



(10) 授权公告号 CN 103313643 B

(21) 申请号 201280004587.2

A61B 1/06(2006.01)

(22) 申请日 2012.03.27

G02B 23/24(2006.01)

G02B 23/26(2006.01)

(30) 优先权数据

2011-080251 2011. 03. 31 JP

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

JP 特开 2010-148646 A, 2010. 07. 08.

JP 特开 2001-154119 A, 2001. 06. 08.

2013. 07. 03

JP 特开平 8-280613 A, 1996. 10. 29.

(86) PCT国际申请的申请数据

JP 特开 2008-264514 A, 2008. 11. 06.

PCT/JP2012/057967 2012. 03. 27

US 2008/0051632 A1, 2008. 02. 28,

(87) PCT国际申请的公布数据

审査员 涂燕君

W02012/133431 JA 2012. 10. 04

(73) 专利权人 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 有吉大记

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 于靖帅

(51) Int. Cl.

A61B 1/00(2006.01)

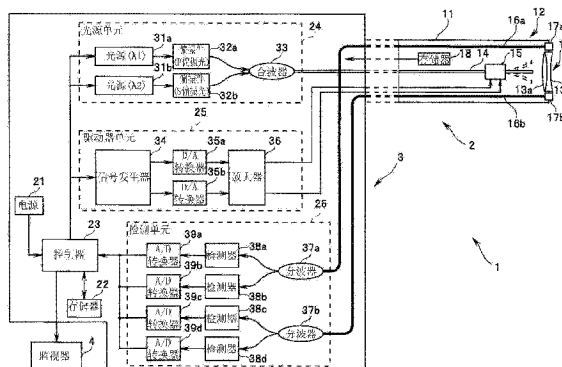
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

内窥镜装置、内窥镜帽和分析方法

(57) 摘要

内窥镜装置(1)具有:光源单元(24),其射出至少在2个波段具有不同偏振特性的光;照明光纤(14),其一端配置在贯穿插入被检体中的插入部(11)的前端,对来自光源单元(24)的光进行引导;驱动器单元(25),其对照明光纤(14)的一端进行扫描;检测光纤(16a、16b),其配置在前端部(12),接受来自被检体的返回光;以及偏振光滤镜(17a、17b),其配置在被检体与检测光纤(16a、16b)之间,使返回光向期望偏振方向偏振。



1. 一种扫描型内窥镜装置, 其对照明光进行扫描而生成被检体的内窥镜图像, 其特征在于, 该扫描型内窥镜装置具有:

光源, 其射出由第 1 波段构成的第 1 照明光和由不同于所述第 1 波段的第 2 波段构成的第 2 照明光;

第 1 偏振部, 其使用来照射所述被检体的所述第 1 照明光的第 1 偏振方向的光透射;

第 2 偏振部, 其使用来照射所述被检体的所述第 2 照明光的不同于所述第 1 偏振方向的第 2 偏振方向的光透射;

第 3 偏振部, 其接受来自所述被检体的返回光, 使所述第 1 波段的第 1 偏振方向的光和所述第 2 波段的第 1 偏振方向的光透射;

第 4 偏振部, 其接受来自所述被检体的返回光, 使所述第 1 波段的第 2 偏振方向的光和所述第 2 波段的第 2 偏振方向的光透射;

第 1 波长分离部, 其将透射过所述第 3 偏振部的返回光分离成所述第 1 偏振方向的第 1 波段和第 2 波段;

第 2 波长分离部, 其将透射过所述第 4 偏振部的返回光分离成所述第 2 偏振方向的所述第 1 波段和所述第 2 波段;

第 1 检测部, 其检测透射过所述第 1 波长分离部的具有所述第 1 波段的光和透射过所述第 1 波长分离部的具有所述第 2 波段的光的光强度;

第 2 检测部, 其检测透射过所述第 2 波长分离部的具有所述第 1 波段的光和透射过所述第 2 波长分离部的具有所述第 2 波段的光的光强度;

第 1 判定部, 其比较透射过所述第 1 波长分离部的具有所述第 1 波段的光和透射过所述第 2 波长分离部的具有所述第 2 波段的光的所述光强度, 以观察所述被检体的表面区域中的返回光; 以及

第 2 判定部, 其比较透射过所述第 1 波长分离部的具有所述第 2 波段的光和透射过所述第 2 波长分离部的具有所述第 1 波段的光的所述光强度, 以观察所述被检体的深部区域中的返回光。

2. 根据权利要求 1 所述的扫描型内窥镜装置, 其特征在于, 所述第 1 波段为 390nm ~ 445nm。

3. 根据权利要求 2 所述的扫描型内窥镜装置, 其特征在于, 所述第 1 波段至少包含 415nm。

4. 根据权利要求 1 所述的扫描型内窥镜装置, 其特征在于, 所述第 2 波段为 600nm ~ 1100nm。

5. 根据权利要求 4 所述的扫描型内窥镜装置, 其特征在于, 所述第 2 波段至少包含 600nm。

6. 根据权利要求 1 所述的扫描型内窥镜装置, 其特征在于, 所述第 1 判定部使用透射过所述第 1 波长分离部的具有所述第 1 波段的光的所述光强度。

7. 根据权利要求 6 所述的扫描型内窥镜装置, 其特征在于,

所述第 1 判定部比较透射过所述第 1 波长分离部的具有所述第 1 波段的光的所述光强度与透射过所述第 2 波长分离部的具有所述第 2 波段的光的所述光强度, 并且

所述第 2 判定部比较透射过所述第 1 波长分离部的具有所述第 2 波段的光的所述光强度与透射过所述第 2 波长分离部的具有所述第 1 波段的光的所述光强度。

内窥镜装置、内窥镜帽和分析方法

技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜装置、内窥镜帽和分析方法。

背景技术

[0002] 以往,提出了如下的扫描型内窥镜装置:扫描对来自光源的非偏振的光进行引导的光纤的前端,利用配置在该光纤周围的光纤束接受来自被检体的返回光,使用经时检测到的光强度信号进行图像化(例如参照日本特表 2003-535659 号公报)。

[0003] 并且,提出了如下的内窥镜装置:在利用内窥镜进行观察等时,除了使用非偏振的光的观察以外,例如在早期癌等的诊断等时,还使用偏振光对偏振图像进行观察(例如参照日本特开 2009-213649 号公报、日本特开 2010-104422 号公报)。

[0004] 在日本特开 2009-213649 号公报的内窥镜装置中,在内窥镜前端,通过在前端部中设置偏振光分离元件和 CCD 等摄像元件,能够相对于对活体进行照明的光而分离出返回光的偏振成分。

[0005] 日本特开 2010-104422 号公报的内窥镜装置通过分别依次切换多个彩色滤镜和多个照射光偏振光滤镜,按照不同的波谱,依次对观察部位照射偏振状态不同的多个照射光。然后,内窥镜装置利用设于内窥镜前端部的偏振光滤镜部使来自观察部位的返回光向规定方向偏振后,利用 CCD 等摄像元件进行摄像。

[0006] 但是,日本特开 2009-213649 号公报需要在前端部设置 CCD 等摄像元件,存在插入部粗径化的问题。

[0007] 并且,如日本特开 2010-104422 号公报所示,为了使插入部细径化,在前端部配置光纤束,例如,将返回光引导至设于后级的主体装置等中的摄像元件,使用偏振光分离元件进行偏振观察,在这种内窥镜装置中,像素数相当于该光束的条数,存在偏振图像的画质恶化的问题。

[0008] 另外,没有公开使用日本特表 2003-535659 号公报的图像化方式在维持细径的状态下进行偏振观察的偏振观察单元。

[0009] 本发明的目的在于,提供能够在维持插入部的细径的状态下取得高画质的图像的内窥镜装置、内窥镜帽和分析方法。

发明内容

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 本发明的一个方式的内窥镜装置具有:光源部,其射出至少在 2 个波段具有不同偏振特性的光;光学元件,其一端配置在贯穿插入被检体中的插入部的前端,对来自所述光源部的光进行引导;驱动部,其对所述一端进行扫描;受光部,其配置在所述前端部,接受来自所述被检体的返回光;以及偏振光滤镜部,其配置在所述被检体与所述受光部之间,使所述返回光向期望偏振方向偏振。

[0012] 并且,本发明的一个方式的内窥镜帽具有:装配部,其相对于具有驱动部的内窥镜

进行装卸,该驱动部用于对配置于前端部的光学元件的端部进行扫描;光学部件,其使从所述光学元件向活体照射的光透射;以及偏振光滤镜部,其配置在所述光学部件的附近,按照每个偏振特性对来自所述活体的返回光进行分离。

[0013] 并且,在本发明的一个方式的分析方法中,对在贯穿插入被检体中的插入部的前端部配置的光学元件的端部进行扫描,从所述光学元件的端部向所述被检体照射具有规定第1偏振方向的第1波段的第1照明光和具有与所述第1偏振方向不同的第2偏振方向的第2波段的第2照明光,利用偏振光滤镜部使来自所述被检体的返回光向所述第1偏振方向和所述第2偏振方向偏振,利用波长分割单元将所述返回光分割为所述第1波段和所述第2波段,利用检测单元生成具有所述第1偏振特性的所述第1波段的光强度、具有所述第1偏振方向的所述第2波段的光强度、具有所述第2偏振特性的所述第1波段的光强度和具有所述第2偏振特性的所述第2波段的光强度的检测信号,利用运算部根据所述检测信号计算所述第1波段的第1光强度与所述第2波段的第2光强度之间的差或商,将计算值与阈值进行比较,利用检测异常值的运算部进行分析。

附图说明

- [0014] 图1是示出第1实施方式的内窥镜装置的结构图。
- [0015] 图2是示出内窥镜装置的前端部的结构的立体图。
- [0016] 图3是用于说明前端部的偏振光滤镜的配置图。
- [0017] 图4A是用于说明前端部的偏振光滤镜的其他配置的例子图。
- [0018] 图4B是用于说明前端部的偏振光滤镜的其他配置的例子图。
- [0019] 图4C是用于说明前端部的偏振光滤镜的其他配置的例子图。
- [0020] 图5是用于说明内窥镜装置1的作用图。
- [0021] 图6是用于说明使用内窥镜装置1的偏振图像诊断的处理流程的例子流程图。
- [0022] 图7是用于说明使用内窥镜装置1的处置流程的例子流程图。
- [0023] 图8是示出第1实施方式第1变形例的内窥镜装置的结构图。
- [0024] 图9是示出第1实施方式第2变形例的内窥镜装置的结构图。
- [0025] 图10是示出第2实施方式的内窥镜装置的前端结构的立体图。
- [0026] 图11是示出第2实施方式的前端结构的侧面图和示出帽的内周面的结构的图。
- [0027] 图12是示出内窥镜装置的其他的前端结构的图。

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] 下面,对第1实施方式进行说明。
- [0031] 首先,使用图1~图3对第1实施方式的内窥镜装置的结构进行说明。
- [0032] 图1是示出第1实施方式的内窥镜装置的结构图,图2是示出内窥镜装置的前端部的结构的立体图,图3是用于说明前端部的偏振光滤镜的配置图。
- [0033] 如图1所示,内窥镜装置1构成为具有:扫描型内窥镜2,其一边对照明光进行扫描一边对被检体进行照射,得到来自被检体的返回光;主体装置3,其与该内窥镜2连接;以

及监视器 4,其显示由主体装置 3 得到的被检体像。

[0034] 内窥镜 2 具有细长的插入部 11,该插入部 11 将具有规定挠性的管体作为主体。在插入部 11 的前端侧设有前端部 12。并且,插入部 11 的基端侧设有未图示的连接器等,内窥镜 2 构成为由该连接器等与主体装置 3 装卸自如。

[0035] 在前端部 12 的前端面设有由照明透镜 13a 和 13b 构成的前端光学系统 13。并且,在插入部 11 的内部设有:作为光学元件的照明光纤 14,其从基端侧向前端侧贯穿插入,对来自后述光源单元 24 的光进行引导;以及致动器 15,其设置在照明光纤 14 的前端侧,根据来自后述驱动器单元 25 的驱动信号,在期望方向上对照明光纤 14 的前端进行扫描。根据这种结构,对被摄体照射由照明光纤 14 引导的来自光源单元 24 的照明光。

[0036] 并且,在插入部 11 的内部,作为沿着插入部 11 的内周从基端侧向前端侧贯穿插入并接受来自被检体的返回光的受光部,设有对第 1 偏振成分进行引导的检测光纤 16a 和对第 2 偏振成分进行引导的检测光纤 16b。这些检测光纤 16a 和 16b 可以分别是至少 2 条以上的光纤束。在内窥镜 2 与主体装置 3 连接时,检测光纤 16a 和 16b 与后述分波器 37a 和 37b 连接。

[0037] 并且,在前端部 12 的前端面,如图 3 所示,在前端光学系统 13 的周围,左右对称地设有透射来自被检体的第 1 偏振方向的返回光的偏振光滤镜 17a 和透射来自被检体的第 2 偏振方向的返回光的偏振光滤镜 17b。如图 1 所示,偏振光滤镜 17a 和 17b 设置成覆盖检测光纤 16a 和 16b 的前端。这些作为第 1 偏振光滤镜的偏振光滤镜 17a 和作为第 2 偏振光滤镜的偏振光滤镜 17b 分别设置在被检体与检测光纤 16a 和 16b 之间,使来自被检体的返回光向期望方向偏振。另外,在图 1 中,为了简便,将偏振光滤镜 17a 配置在上侧,将偏振光滤镜 17b 配置在下侧。并且,前端部 12 中的偏振光滤镜 17a 和 17b 的配置不限于图 3。

[0038] 图 4A ~图 4C 是用于说明前端部的偏振光滤镜的其他配置的例子图。

[0039] 在图 4A 的前端面,以圆对称的方式配置有第 1 偏振方向的偏振光滤镜 17a1 和 17a2 以及第 2 偏振方向的偏振光滤镜 17b1 和 17b2。通过这种配置,能够抑制各个偏振成分中的依赖于检测光纤 16a 和 16b 的前端配置的检测光量的偏向。

[0040] 在图 4B 的前端面,朝向纸面上下配置第 1 偏振方向的偏振光滤镜 17a3 和 17a4,朝向纸面左右配置第 2 偏振方向的偏振光滤镜 17b3 和 17b4。通过这样以圆对称的方式等间隔地配置偏振光滤镜 17a3、17a4、17b3 和 17b4,在前端光学系统 13 的周围未配置偏振光滤镜 17a3、17a4、17b3 和 17b4 的部位,也可以不使来自被检体的返回光偏振,而由检测光纤 16a 和 16b 进行接受。

[0041] 在图 4C 的前端面,利用通过内窥镜 2 的前端面的中心的线段来规定 2 个区域。分别从中心朝向外周方向将这 2 个区域划分为多个区域、这里为 4 个区域,针对这些多个区域,以通过内窥镜 2 的前端面的中心的线段为边界,交替设置分别不同的偏振特性的偏振光滤镜 17a5 和 17b5。通过这种配置,与图 4A 同样,能够抑制左右的从中心朝向外周方向的检测光量的偏向。

[0042] 返回图 1,在插入部 11 的内部设有存储了与内窥镜 2 有关的各种信息的存储器 18。在内窥镜 2 与主体装置 3 连接时,存储器 18 经由未图示的信号线与后述控制器 23 连接,通过控制器 23 读出与内窥镜 2 有关的各种信息。

[0043] 主体装置 3 构成为由具有电源 21、存储器 22、控制器 23、光源单元 24、驱动器单元

25、检测单元 26。

[0044] 光源单元 24 构成为具有 2 个光源 31a 和 31b、2 个偏振件 32a 和 32b、合波器 33。

[0045] 驱动器单元 25 构成为具有信号发生器 34、数字模拟(以下称为 D/A)转换器 35a 和 35b、放大器 36。

[0046] 检测单元 26 构成为具有分波器 37a 和 37b、检测器 38a ~ 38d、模拟数字(以下称为 A/D)转换器 39a ~ 39d。

[0047] 电源 21 根据未图示的电源开关等的操作对向控制器 23 的电源供给进行控制。在存储器 22 中存储有用于进行主体装置 3 全体的控制的控制程序等。

[0048] 当从电源 21 供给电源时,控制器 23 从存储器 22 中读出控制程序,进行光源单元 24、驱动器单元 25 的控制,并且,进行由检测单元 26 检测到的来自被摄体的返回光的光强度的解析,进行在监视器 4 中显示所得到的被摄体像的控制。

[0049] 光源单元 24 的光源 31a 和 31b 根据控制器 23 的控制,使用偏振件 32a 和 32b 对分别不同的波段的光的偏振方向进行调整。具体而言,光源 31a 向偏振件 32a 射出 390nm ~ 445nm 或 530nm ~ 550nm 的第 1 波段的光 λ_1 ,光源 31b 向偏振件 32b 射出 600nm ~ 1100nm 的第 2 波段的光 λ_2 。特别地,优选第 1 波段的光 λ_1 为 415nm,第 2 波段的光 λ_2 为 600nm。

[0050] 偏振件 32a 和 32b 具有分别不同的偏振特性,使从光源 31a 和 31b 射出的光 λ_1 和 λ_2 偏振。具体而言,偏振件 32a 使来自光源 31a 的第 1 波段的光 λ_1 向第 1 偏振方向(P 偏振光)偏振。并且,偏振件 32b 使来自光源 31b 的第 2 波段的光 λ_2 向与第 1 偏振方向不同的第 2 偏振方向(S 偏振光)偏振。这里,设通过偏振件 32a 和 32b 偏振后的光 λ_1 和 λ_2 分别为光 λ_{1P} 和 λ_{2S} 。具有该第 1 偏振方向的第 1 波段具有被检体的光吸收特性,具有第 2 偏振方向的第 2 波段具有比第 1 波段的光吸收特性低的光吸收特性。

[0051] 合波器 33 对向第 1 偏振方向偏振的第 1 波段的光 λ_{1P} 和向第 2 偏振方向偏振的第 2 波段的光 λ_{2S} 进行合波。由此,从光源单元 24 向照明光纤 14 射出在 2 个波段具有不同偏振特性的光 λ_{1P} 和 λ_{2S} 。

[0052] 这样,光源单元 24 构成射出至少在 2 个波段具有不同偏振特性的光的光源部。

[0053] 驱动器单元 25 的信号发生器 34 根据控制器 23 的控制,输出用于以期望方向、例如螺旋状扫描照明光纤 14 的前端的驱动信号。具体而言,信号发生器 34 将相对于插入部 11 的插入轴而在左右方向(X 轴方向)上驱动照明光纤 14 的前端的驱动信号输出到 D/A 转换器 35a,将相对于插入部 11 的插入轴而在上下方向(Y 轴方向)上驱动照明光纤 14 的前端的驱动信号输出到 D/A 转换器 35b。

[0054] D/A 转换器 35a 和 35b 将分别输入的驱动信号从数字信号转换为模拟信号,输出到放大器 36。放大器 36 对所输入的驱动信号进行放大并输出到致动器 15。致动器 15 根据来自放大器 36 的驱动信号,以螺旋状扫描照明光纤 14 的前端。由此,从光源单元 24 对照明光纤 14 射出的光 λ_{1P} 和 λ_{2S} 以螺旋状依次照射被检体。

[0055] 这样,驱动器单元 25 构成对照明光纤 14 的一端进行扫描的驱动部。

[0056] 从对被检体进行照射的光 λ_{1P} 得到在被检体的表面部区域进行反射的偏振特性未变化的返回光 λ_{1P} 和在被检体的深部区域进行反射的偏振特性变化的返回光 λ_{1S} 。同样,从对被检体进行照射的光 λ_{2S} 得到在被检体的表面部区域进行反射的偏振特性未变化的返回光 λ_{2S} 和在被检体的深部区域进行反射的偏振特性变化的返回光 λ_{2P} 。在偏振光滤镜

17a 中透射返回光 λ_{1P} 和 λ_{2P} , 在偏振光滤镜 17b 中透射返回光 λ_{1S} 和 λ_{2S} , 分别由检测光纤 16a 和 16b 进行接受。由检测光纤 16a 接受的返回光 λ_{1P} 和 λ_{2P} 被引导至分波器 37a, 由检测光纤 16b 接受的返回光 λ_{1S} 和 λ_{2S} 被引导至分波器 37b。

[0057] 分波器 37a 和 37b 例如是二色镜等, 利用规定波段对返回光进行分波。具体而言, 分波器 37a 将由检测光纤 16a 引导的返回光 λ_{1P} 和 λ_{2P} 分波为第 1 波段的返回光 λ_{1P} 和第 2 波段的返回光 λ_{2P} , 分别输出到检测器 38a 和 38b。同样, 分波器 37b 将由检测光纤 16b 引导的返回光 λ_{1S} 和 λ_{2S} 分波为第 1 波段的返回光 λ_{1S} 和第 2 波段的返回光 λ_{2S} , 分别输出到检测器 38c 和 38d。

[0058] 检测器 38a 检测第 1 波段的第 1 偏振方向的返回光 λ_{1P} 的光强度, 检测器 38b 检测第 2 波段的第 1 偏振方向的返回光 λ_{2P} 的光强度。同样, 检测器 38c 检测第 1 波段的第 2 偏振方向的返回光 λ_{1S} 的光强度, 检测器 38d 检测第 2 波段的第 2 偏振方向的返回光 λ_{2S} 的光强度。由检测器 38a ~ 38d 检测到的光强度的信号分别输出到 A/D 转换器 39a ~ 39d。这样, 检测器 38a ~ 38d 构成对来自被检体的返回光的光强度进行检测的检测部。

[0059] A/D 转换器 39a ~ 39d 将分别从检测器 38a ~ 38d 输出的光强度的信号从模拟信号转换为数字信号, 输出到控制器 23。

[0060] 控制器 23 进行被检体的表面部区域中的第 1 偏振方向的光强度与第 2 偏振方向的光强度的比较、以及被检体的深部区域中的第 1 偏振方向的光强度与第 2 偏振方向的光强度的比较。光强度的比较, 例如通过计算被检体的表面部区域中的第 1 偏振方向的光强度与第 2 偏振方向的光强度的商或差来进行。这样, 控制器 23 构成计算第 1 偏振方向的光强度与第 2 偏振方向的光强度的商或差的运算部。

[0061] 具体而言, 控制器 23 进行由检测器 38a 检测到的返回光 λ_{1P} 的光强度与由检测器 38d 检测到的返回光 λ_{2S} 的光强度的比较、以及由检测器 38b 检测到的返回光 λ_{2P} 的光强度与由检测器 38c 检测到的返回光 λ_{1S} 的光强度的比较。控制器 23 通过进行表面部区域中的每个波长的光强度的比较、以及深部区域中的每个波长的光强度的比较, 生成被检体的不同深度的虚拟彩色图像, 显示在监视器 4 中。并且, 控制器 23 通过检测进行比较的光强度是否小于规定阈值, 判定表面部区域和深部区域中是否存在肿瘤等病变部。

[0062] 接着, 使用图 5 对这样构成的内窥镜装置 1 的作用进行说明。

[0063] 图 5 是用于说明内窥镜装置 1 的作用的图。

[0064] 首先, 操作者接通电源开关, 当对控制器 23 供给来自电源 21 的电源时, 从光源 31a 输出第 1 波段的光 λ_1 并从光源 31b 输出第 2 波段的光 λ_2 。从光源 31a 输出的第 1 波段的光 λ_1 通过偏振件 32a 而向第 1 偏振方向偏振, 从光源 31b 输出的第 2 波段的光 λ_2 通过偏振件 32b 而向第 2 偏振方向偏振。向第 1 偏振方向偏振的第 1 波段的光 λ_{1P} 和向第 2 偏振方向偏振的第 2 波段的光 λ_{2S} 从照明光纤 14 射出, 对被检体进行照射。从被检体得到在表面部进行反射的返回光 λ_{1P} 和 λ_{2S} 以及在深部进行反射的返回光 λ_{1S} 和 λ_{2P} 。

[0065] 这些返回光 λ_{1P} 、 λ_{2S} 、 λ_{1S} 和 λ_{2P} 通过偏振光滤镜 17a 而分离为第 1 偏振方向的返回光 λ_{1P} 和 λ_{2P} , 通过偏振光滤镜 17b 而分离为第 2 偏振方向的返回光 λ_{1S} 和 λ_{2S} 。由偏振光滤镜 17a 分离后的返回光 λ_{1P} 和 λ_{2P} 通过分波器 37a 以规定波段进行分波, 由偏振光滤镜 17b 分离后的返回光 λ_{1S} 和 λ_{2S} 通过分波器 37b 以规定波段进行分波。

[0066] 由分波器 37a 分波后的返回光 λ_{1P} 和 λ_{2P} 分别通过检测器 38a 和 38b 来检测光强

度,由分波器 37b 分波后的返回光 λ_{1S} 和 λ_{2S} 分别通过检测器 38c 和 38d 来检测光强度。关于检测到的光强度,通过控制器 23 进行表面部区域中的每个波长的比较以及深部中的每个波长的比较,判定表面部区域和深部中是否存在肿瘤等。

[0067] 接着,对使用内窥镜装置 1 的偏振图像诊断的分析方法进行说明。

[0068] 图 6 是用于说明使用内窥镜装置 1 的偏振图像诊断的处理流程的例子的流程图。

[0069] 首先,扫描照明光纤 14 的前端部,对活体组织照射具有规定偏振成分的第 1 波段的光 λ_{1P} 和具有与该偏振成分正交的偏振成分的第 2 波段的光 λ_{2S} (步骤 S1)。接着,使返回光向所述规定偏振成分和与该偏振成分正交的偏振成分偏振(步骤 S2)。这里,设第 1 波段的中心波长为 415nm,设第 2 波段的中心波长为 600nm。接着,将返回光分割为第 1 波段和第 2 波段(步骤 S3),检测每个偏振成分、每个波段的光强度,进行检测信号的分析(步骤 S4)。

[0070] 接着,判定来自被检体的表面部的第 1 波段的返回光的光强度 I_{415-P} 与来自被检体的表面部的第 2 波段的返回光的光强度 I_{600-S} 的商是否小于阈值(步骤 S5)。在判定为来自表面部的返回光的光强度 I_{415-P} / 光强度 I_{600-S} 小于阈值的情况下,为“是”,判定为在表面部大量存在具有 415nm 的吸收特性的血红蛋白的可能性大(步骤 S6)。另一方面,在判定为来自表面部的返回光的光强度 I_{415-P} / 光强度 I_{600-S} 为阈值以上的情况下,为“否”,判定为表面部正常(步骤 S7)。

[0071] 并且,判定来自被检体的深部的第 1 波段的返回光的光强度 I_{415-S} 与来自被检体的深部的第 2 波段的返回光的光强度 I_{600-P} 的商是否小于阈值(步骤 S8)。与步骤 S5 的处理并行执行该步骤 S8 的处理。在判定为来自深部的返回光的光强度 I_{415-S} / 光强度 I_{600-P} 小于阈值的情况下,为“是”,判定为在深部大量存在血红蛋白的可能性大(步骤 S9)。另一方面,在判定为来自深部的返回光的光强度 I_{415-S} / 光强度 I_{600-P} 为阈值以上的情况下,为“否”,判定为深部正常(步骤 S10)。然后,当判定被检体的表面部和深部有无肿瘤后,处理结束。

[0072] 接着,对通过偏振图像诊断的分析方法检测到肿瘤等时的使用内窥镜装置 1 的处置进行说明。

[0073] 图 7 是用于说明使用内窥镜装置 1 的处置流程的例子的流程图。

[0074] 首先,在监视器 4 中显示广域的视野范围的偏振图像(步骤 S11)。接着,确定示出异常值的阈值的区域(步骤 S12)。最后,对所确定的关心区域照射治疗光(步骤 S13),结束处理。

[0075] 如上所述,内窥镜装置 1 在被检体中扫描具有第 1 偏振方向(偏振特性)的第 1 波段的光 λ_{1P} 和具有第 2 偏振方向(偏振特性)的第 2 波段的光 λ_{2S} ,通过前端部 12 的偏振光滤镜 17a 和 17b 使其返回光偏振。然后,内窥镜装置 1 以规定波段对由偏振光滤镜 17a 和 17b 偏振的返回光进行分离,检测光强度并得到偏振图像。其结果,不需要在前端部 12 设置 CCD 等摄像元件,就能够在维持插入部 11 的细径的状态下得到高画质的偏振图像。

[0076] 由此,根据本实施方式的内窥镜装置,能够在维持插入部的细径的状态下得到高画质的图像。

[0077] (变形例)

[0078] 关于一般的光纤,由于受光纤构造因插入部的弯曲等而发生变化的影响,即使入射偏振的光,在从光纤射出的光中也无法保持偏振状态。因此,在本变形例中,对在由于插

入部的弯曲等而存在光纤构造的变化的情况下也能够保持偏振状态的内窥镜装置进行说明。

[0079] 图 8 是示出第 1 实施方式的第 1 变形例的内窥镜装置的结构图。

[0080] 如图 8 所示,本变形例的内窥镜装置 1a 在图 1 的内窥镜装置 1 的偏振件 32a 和 32b 的输出级设有相位补偿部 41a 和 41b,在合波器 33 的输出级设有偏振波控制部 42。并且,在本变形例的内窥镜装置 1a 中,代替图 1 的照明光纤 14 而使用单模光纤 43 构成。

[0081] 相位补偿部 41a 进行从偏振件 32a 射出的第 1 偏振方向的第 1 波段的光 $\lambda 1P$ 的相位补偿,射出到合波器 33。并且,相位补偿部 41b 进行从偏振件 32b 射出的第 2 偏振方向的第 2 波段的光 $\lambda 2S$ 的相位补偿,射出到合波器 33。

[0082] 偏振波控制部 42 进行来自合波器 33 的照明光的偏振方向的调整,射出到单模光纤 43。单模光纤 43 从前端面射出自偏振波控制部 42 的照明光,经由前端光学系统 13 对被检体进行照射。其他结构与第 1 实施方式的内窥镜装置 1 相同,所以省略说明。

[0083] 根据这种结构,内窥镜装置 1a 在由于插入部 11 的弯曲等而使光纤构造存在变化的情况下也能够保持照明光的偏振状态。

[0084] 图 9 是示出第 1 实施方式的第 2 变形例的内窥镜装置的结构图。

[0085] 如图 9 所示,内窥镜装置 1b 删除第 1 变形例的内窥镜装置 1a 的偏振波控制部 42,并且,代替单模光纤 43 而使用偏振波保持光纤 44 构成。

[0086] 偏振波保持光纤 44 是输入与输出的偏振一致的光纤,保持从合波器 33 输入的照明光的偏振光,并从前端面对被检体进行照射。其他结构与第 1 变形例的内窥镜装置 1a 相同,所以省略说明。进而,检测光纤 16a 和 16b 也可以使用偏振波保持光纤。

[0087] 根据这种结构,内窥镜装置 1b 与第 1 变形例的内窥镜装置 1a 同样,在由于插入部 11 的弯曲等而使光纤构造存在变化的情况下也能够保持照明光的偏振状态。

[0088] (第 2 实施方式)

[0089] 接着,对第 2 实施方式进行说明。

[0090] 图 10 是示出第 2 实施方式的内窥镜装置的前端结构的立体图,图 11 是示出第 2 实施方式的前端结构的侧面图和示出帽的内周面的结构的图,图 12 是示出内窥镜装置的其他的前端结构的图。另外,对与第 1 实施方式的内窥镜装置 1 相同的结构标注相同标号并省略说明。

[0091] 本实施方式的内窥镜装置 1c 构成为,除了第 1 实施方式的主体装置 3 和监视器 4 以外,还具有内窥镜 2a、以及能够相对于内窥镜 2a 的前端部 12 进行装卸的圆筒形状的帽 50。

[0092] 在前端部 12 的前端面设有照明透镜 13a,在照明透镜 13a 的周围配置有对第 1 偏振成分进行引导的检测光纤 16a 和对第 2 偏振成分进行引导的检测光纤 16b。

[0093] 在作为内窥镜帽的帽 50 中,也可以设有覆盖照明透镜 13a 的平透镜等照明透镜罩 13c。该照明透镜罩 13c 构成使从照明光纤 14 对被检体进行照射的光透射的光学部件。

[0094] 并且,在帽 50 中设有覆盖检测光纤 16a 和 16b 的 P 偏振光的偏振光滤镜 51a 和 51b 以及 S 偏振光的偏振光滤镜 51c 和 51d。这些偏振光滤镜 51a 和 51b、S 偏振光的偏振光滤镜 51c 和 51d 以圆对称的方式配置。这些偏振光滤镜 51a ~ 51d 构成按照每个偏振特性对来自被检体的返回光进行分离的偏振光滤镜部。在本实施方式中,偏振光滤镜 51a ~

51d 的配置成为与上述图 4A 相同的配置。另外,偏振光滤镜 51a ~ 51d 的配置也可以是上述图 3、图 4B 或图 4C 的配置。

[0095] 在前端部 12 的外周面设有 4 个突起部 52a ~ 52d。另外,在图 11 中,由于突起部 52d 配置在突起部 52b 的背面侧,所以省略标号。并且,在帽 50 的内周面设有能够分别与 4 个突起部 52a ~ 52d 嵌合的形状的 4 个槽部 53a ~ 53d。这些槽部 53a ~ 53d 构成用于相对于内窥镜 2 进行装卸的装配部。并且,这些槽部 53a ~ 53d 构成防止帽 50 相对于内窥镜 2 进行转动的凹凸部。帽 50 以在槽部 53a ~ 53d 中嵌合有突起部 52a ~ 52d 的状态装配在前端部 12 上。

[0096] 另外,以在前端部 12 上设置突起部 52a ~ 52d、在帽 50 上设置槽部 53a ~ 53d 的结构进行了说明,但是,例如,也可以构成为在前端部设置槽部、在帽 50 上设置突起部。并且,突起部 52a ~ 52d 和槽部 53a ~ 53d 分别不限于 4 个,分别可以是 3 个以下或 5 个以上。进而,也可以通过小螺钉等固定帽 50 和前端部 12。

[0097] 进而,如图 12 所示,也可以在帽 50 的内周面设置构成凸轮的突起部 54、在前端部 12 上设置凸轮槽 55。操作者在将突起部 54 安装在凸轮槽 55 中后使帽 50 转动,固定帽 50 和前端部 12。该突起部 54 构成防止帽 50 相对于内窥镜 2 进行转动的转动防止部。

[0098] 为了防止帽的转动并防止帽的脱落,帽 50 的包覆内窥镜 2 的部分的材料可以使用具有伸缩性的软质弹性材料,例如硅、尿烷等。

[0099] 根据这种结构,操作者在希望得到偏振特性与帽 50 不同的偏振图像的情况下,仅通过将具有偏振特性与帽 50 不同的偏振光滤镜的帽装配在前端部 12 上,就能够容易地得到偏振特性不同的偏振图像。

[0100] 由此,根据本实施方式的内窥镜装置 1c,能够容易地得到偏振特性不同的偏振图像。

[0101] 另外,关于本说明书的各流程图中的各步骤,只要不违反其性质即可,可以对执行顺序进行变更,可以同时执行多个步骤,或者每次执行时以不同的顺序来执行。

[0102] 本发明不限于上述实施方式和变形例,能够在不改变本发明主旨的范围内进行各种变更、改变等。

[0103] 本申请以 2011 年 3 月 31 日在日本申请的日本特愿 2011-80251 号公报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。

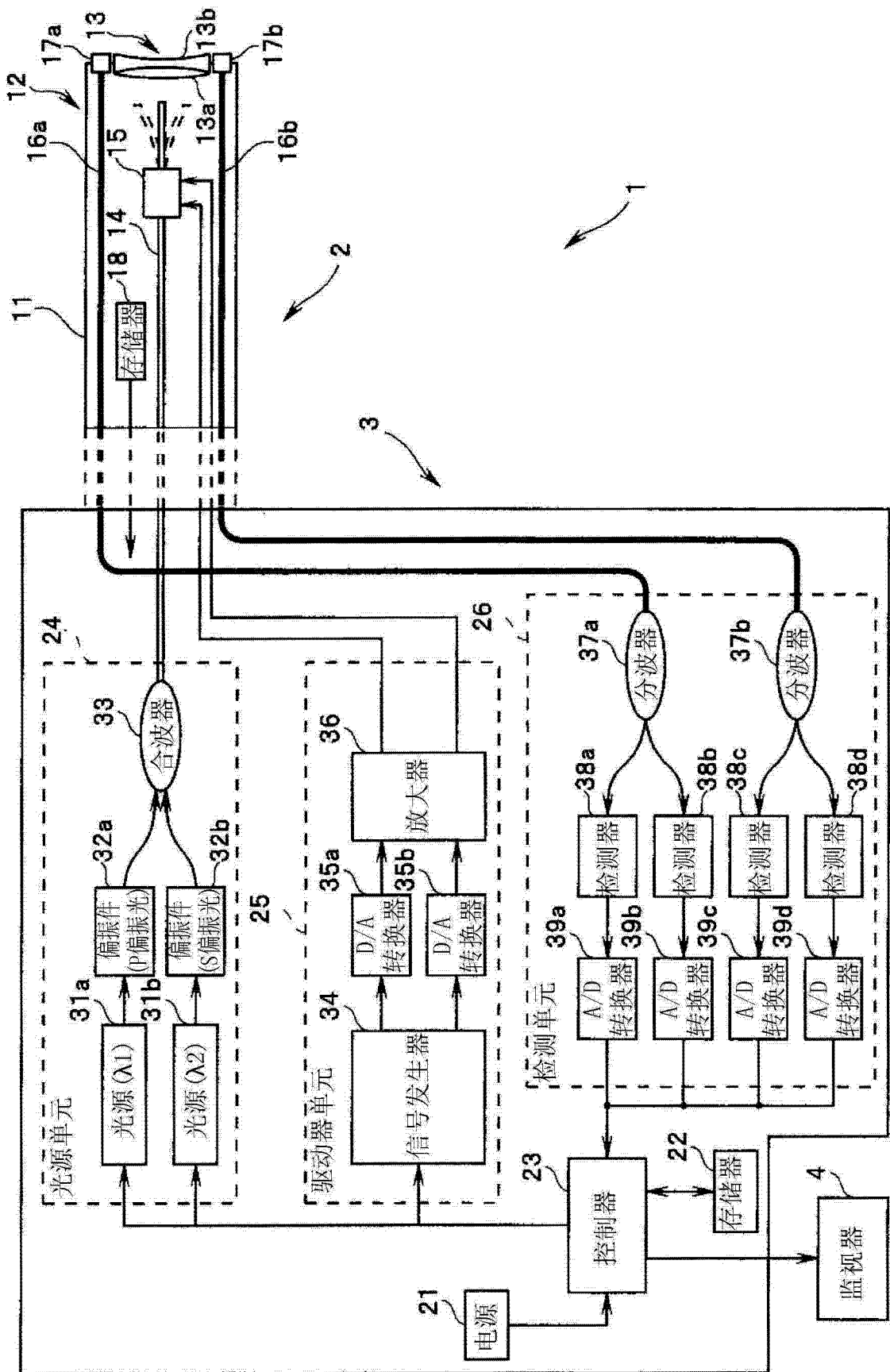


图 1

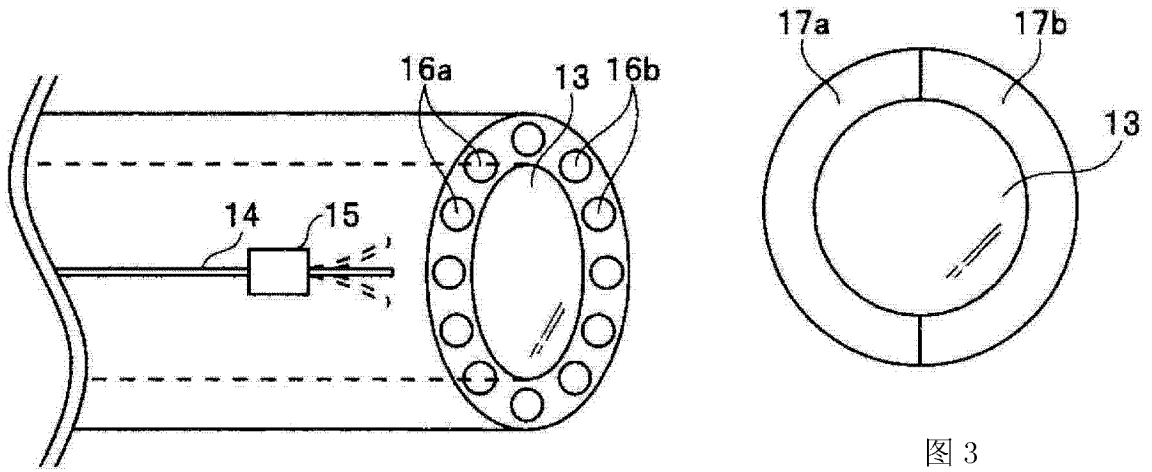


图 2

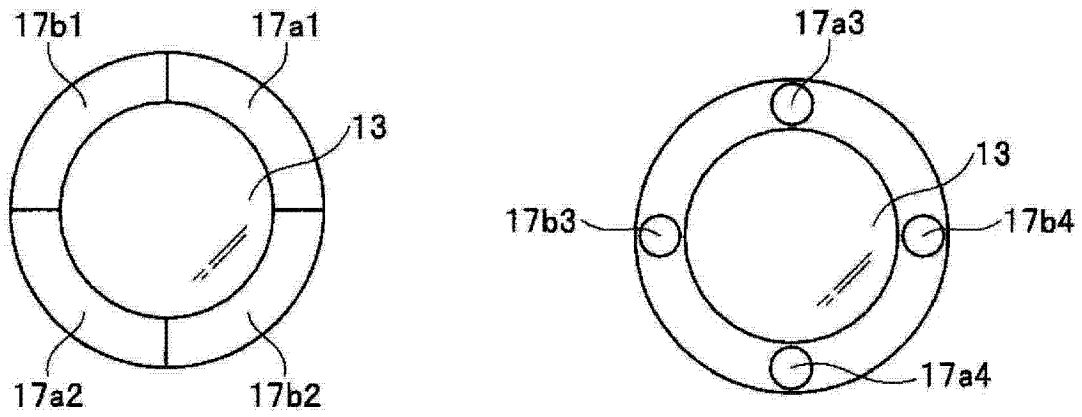


图 4A

图 4B

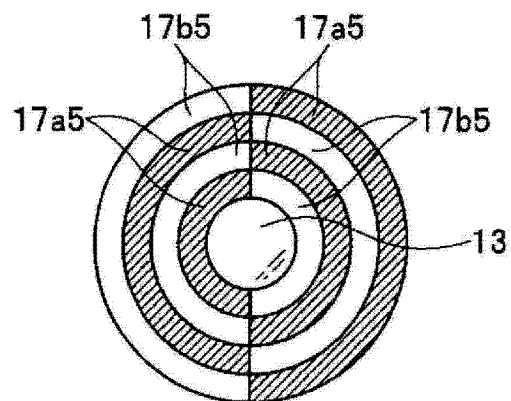


图 4C

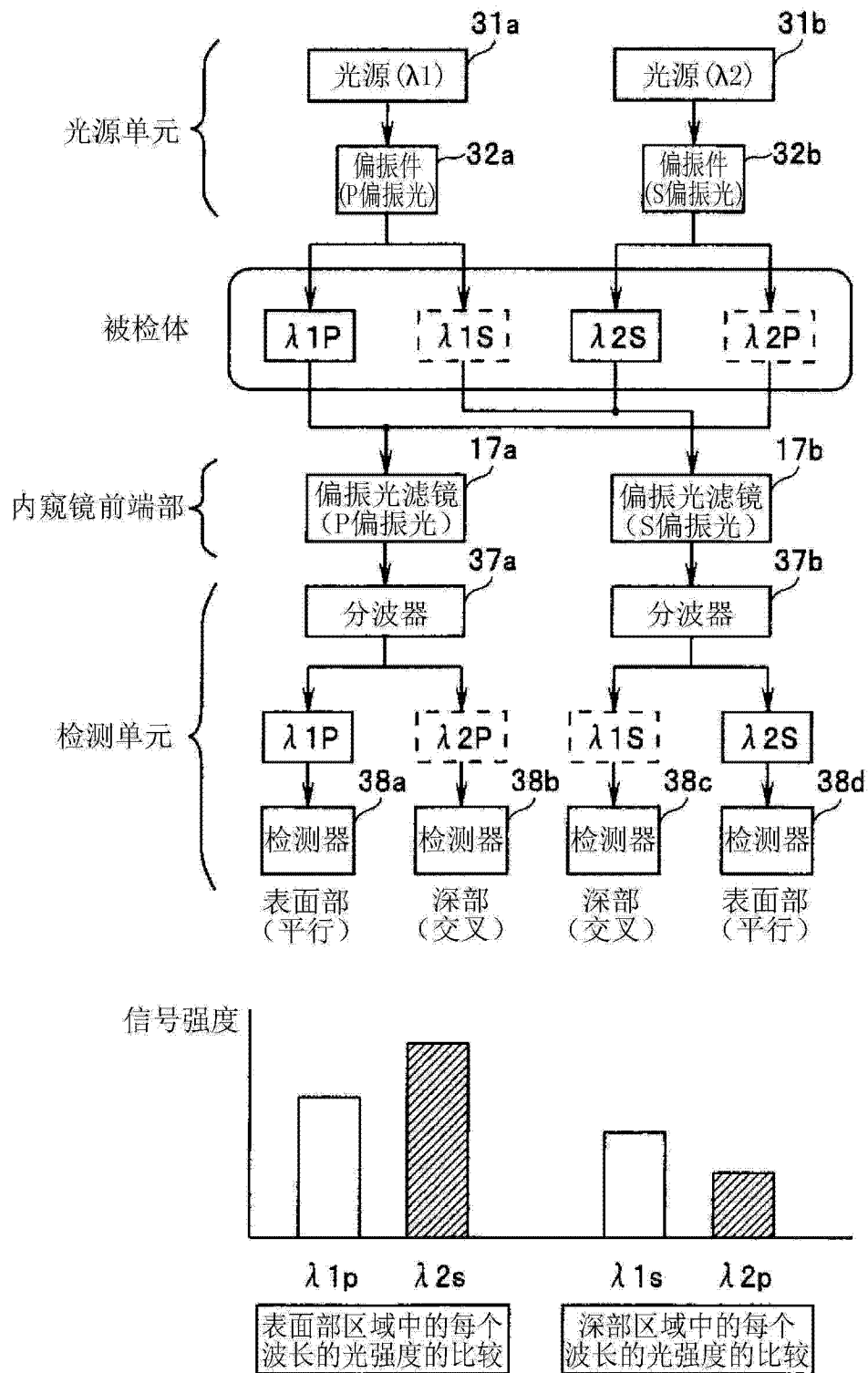


图 5

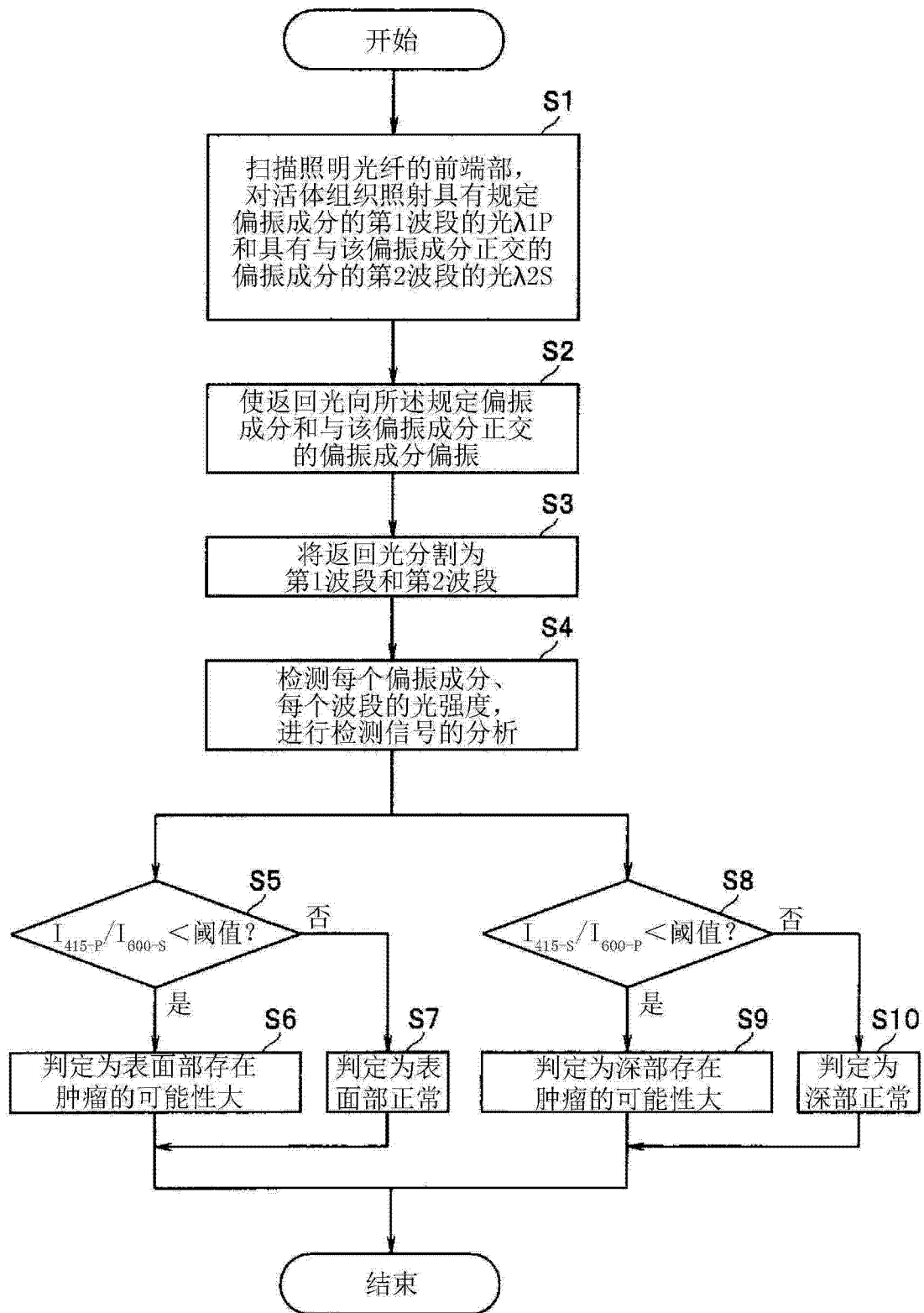


图 6

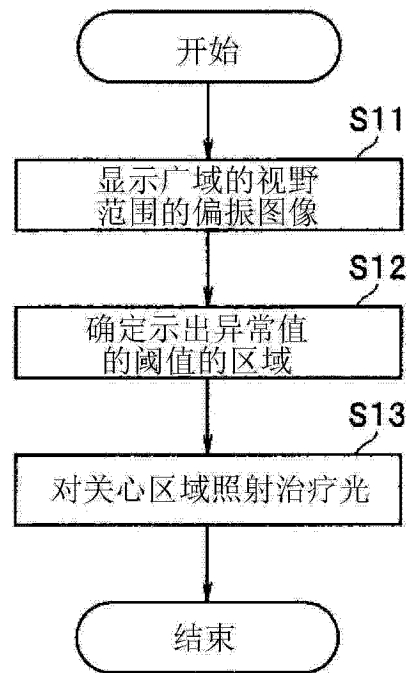


图 7

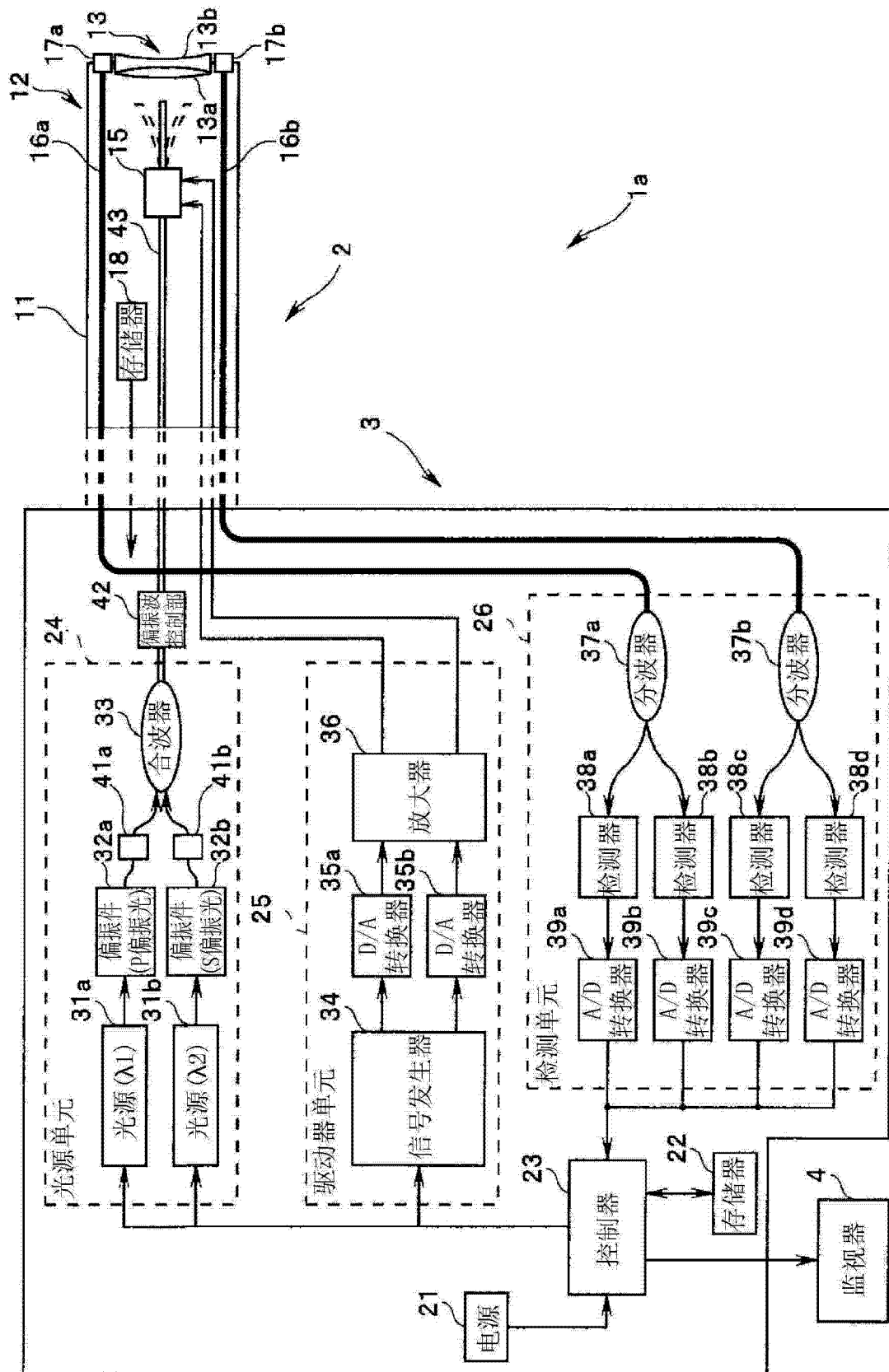


图 8

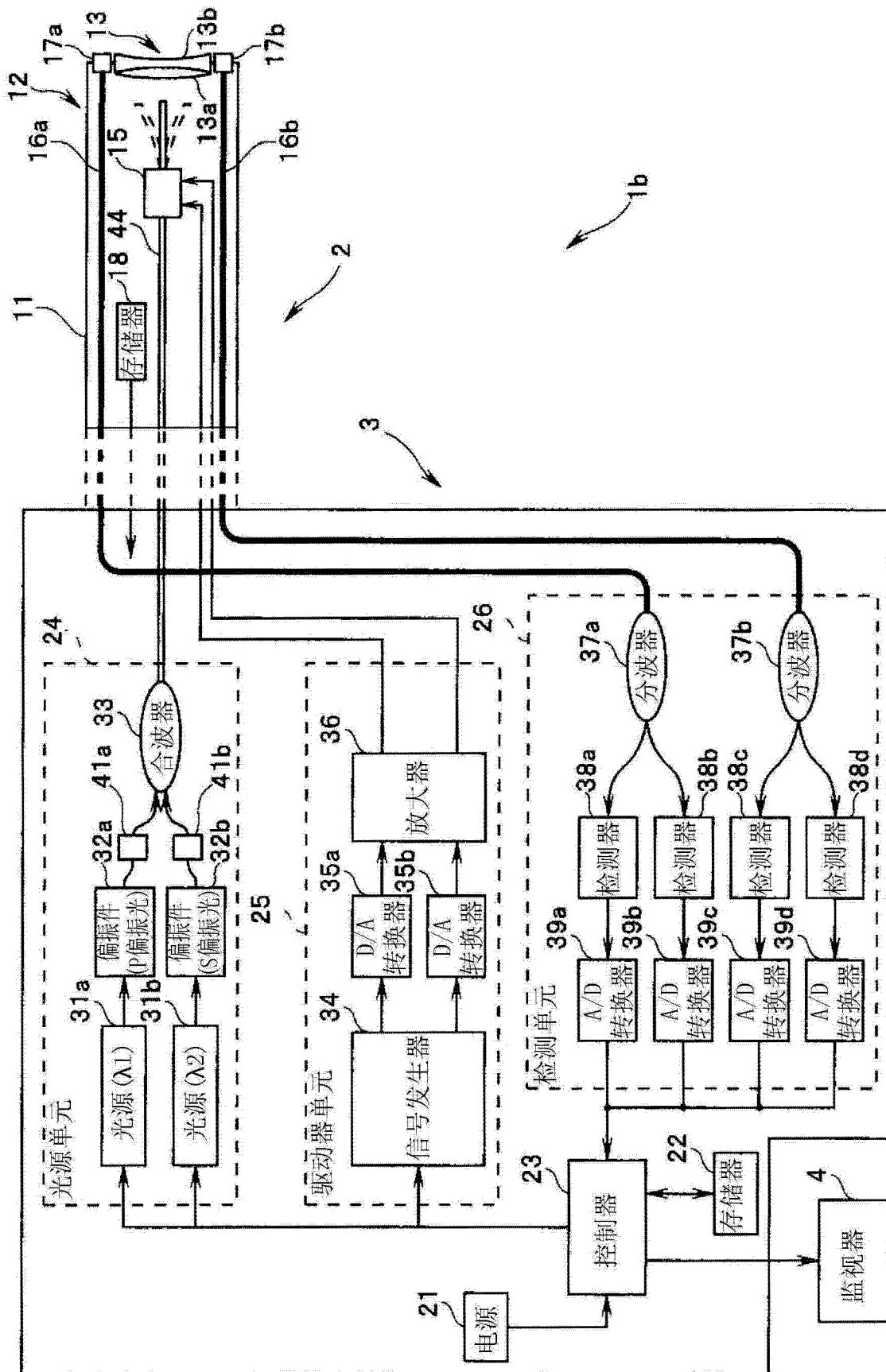


图 9

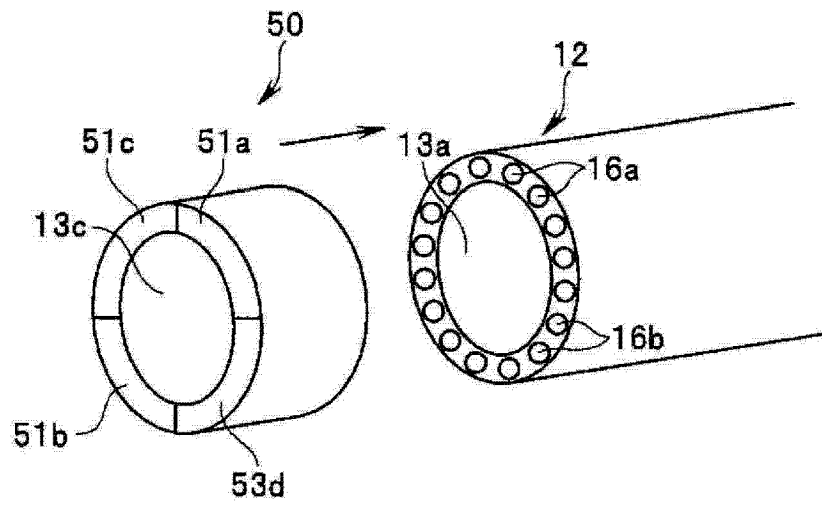


图 10

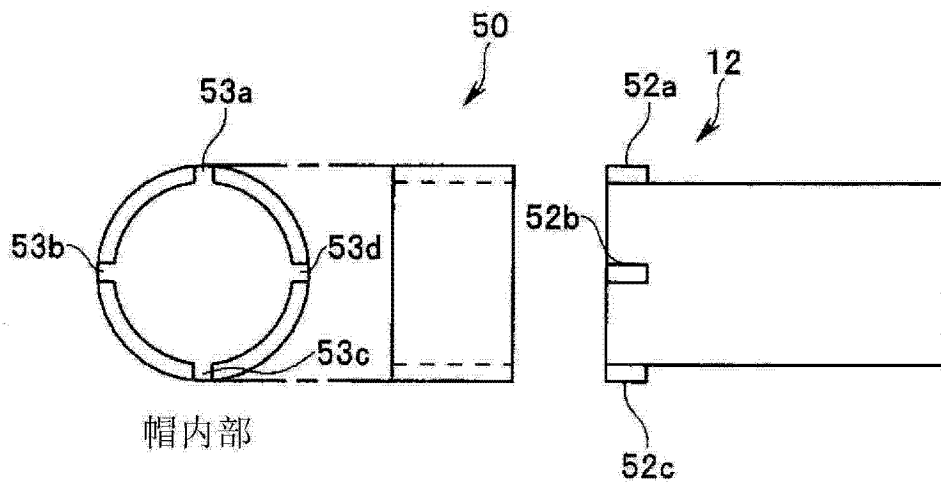


图 11

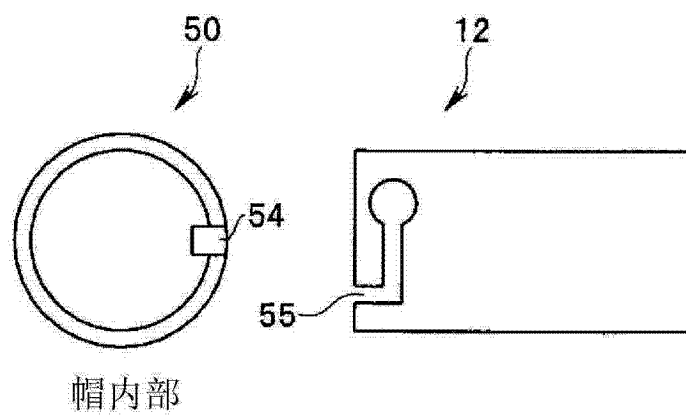


图 12

内窥镜装置 (1) 具有: 光源单元 (24), 其射出至少在2个波段具有不同偏振特性的光; 照明光纤 (14), 其一端配置在贯穿插入被检体中的插入部 (11) 的前端, 对来自光源单元 (24) 的光进行引导; 驱动器单元 (25), 其对照明光纤 (14) 的一端进行扫描; 检测光纤 (16a、16b), 其配置在前端部 (12), 接受来自被检体的返回光; 以及偏振光滤镜 (17a、17b), 其配置在被检体与检测光纤 (16a、16b) 之间, 使返回光向期望偏振方向偏振。

