



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104379050 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201380026131. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 05. 27

A61B 1/06(2006. 01)

A61B 1/04(2006. 01)

(30) 优先权数据

G02B 21/06(2006. 01)

2012-133175 2012. 06. 12 JP

G02B 23/24(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H04N 5/225(2006. 01)

2014. 11. 19

H04N 5/238(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

H04N 7/18(2006. 01)

PCT/JP2013/064576 2013. 05. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/187215 JA 2013. 12. 19

(71) 申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 山本英二 清水初男 伊藤毅

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 戚宏梅 杨谦

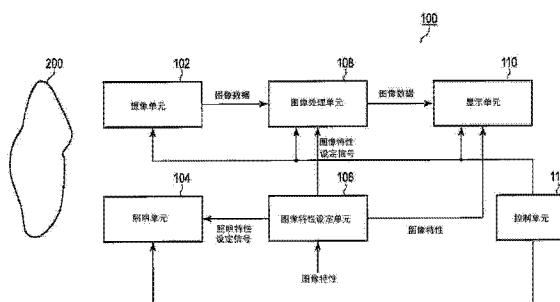
权利要求书3页 说明书12页 附图13页

(54) 发明名称

摄像装置、显微镜装置及内窥镜装置

(57) 摘要

摄像装置(100)包括摄像单元(102)、照明单元(104)、图像特性设定单元(106)。摄像单元(102)对被摄体进行摄像来取得与该被摄体相关的图像。照明单元(104)具有构成对所述被摄体照射光学特性不同的多种照明光的单个或者多个光源。图像特性设定单元(106)被设定了在摄像单元(102)中取得的图像的图像特性,为了使有效地通过摄像单元(102)取得具有该设定的图像特性的图像,参照包括每个光源的光量控制特性的信息、配光图案特性的信息、光谱分布特性的信息和偏振特性的信息中的至少1个的光源特性信息,对照明单元(104)设定至少1种所述照明光的光量、配光图案、光谱分布或者偏振特性。



1. 一种摄像装置,其中,具备:

摄像单元,构成为,对被摄体进行摄像,取得与该被摄体相关的图像;

照明单元,具有单个或者多个光源,该单个或者多个光源构成为对所述被摄体照射光学特性不同的多种照明光;以及

图像特性设定单元,构成为,设定有在所述摄像单元中取得的所述图像的图像特性,为了有效地通过所述摄像单元取得具有该设定的图像特性的所述图像,参照包括每个所述光源的光量控制特性的信息、配光图案特性的信息、光谱分布特性的信息和偏振特性的信息中的至少 1 个的光源特性信息,对所述照明单元设定至少 1 种所述照明光的光量、配光图案、光谱分布或者偏振特性。

2. 如权利要求 1 所述的摄像装置,其中,

所述图像特性设定单元对所述照明单元进行设定,使得以比所述摄像单元的 1 帧的摄像时间短的时间来切换所述多种光量、配光图案、光谱分布、偏振特性当中的至少 1 个。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的摄像装置,其中,

所述图像特性设定单元对所述照明单元进行设定,使得按照所述摄像单元的 1 帧的摄像时间来切换所述照明光的光量、配光图案、光谱分布、偏振特性当中的至少 1 个,

该摄像装置还具备:

图像处理单元,对所述摄像单元的每 1 帧得到的多个所述图像进行合成。

4. 如权利要求 1 所述的摄像装置,其中,

所述图像特性设定单元具备:

图像特性抽取部,从自所述摄像单元得到的图像中抽取图像特性;

图像特性比较部,对从所述图像中抽取到的图像特性和所述设定的图像特性进行比较;以及

照明特性校正部,以使所述图像特性比较部比较出的图像特性的差异消除的方式,对所述照明单元的照明光的光量、配光图案、光谱分布、偏振特性中的至少 1 个进行校正。

5. 如权利要求 1 所述的摄像装置,其中,

所述设定的图像特性随着时间而变化,

所述图像特性设定单元为了有效地通过所述摄像单元取得具有所述设定的图像特性的所述图像,参照所述光源特性信息,使至少 1 种所述照明光的光量、配光图案、光谱分布或者偏振特性随时间进行变化。

6. 如权利要求 1 所述的摄像装置,其中,

所述设定的图像特性包含相对于由所述摄像单元取得的图像的亮度而言的动态范围,

所述图像特性设定单元在被进行了所述动态范围的设定的情况下,设定所述照明单元,使得在第一时间定时以第一光量使所述照明光发光,在第二时间定时以第二光量使所述照明光发光,

所述摄像单元与所述第一时间定时同步地取得第一图像,并且,与所述第二时间定时同步地取得第二图像,

该摄像装置还具备:

图像处理单元,对所述第一图像和所述第二图像进行合成,取得具有所述设定的动态范围的合成图像。

7. 如权利要求 1 所述的摄像装置,其中,

所述设定的图像特性包含在由所述摄像单元取得的图像中进行强调或者抑制的波长频带,

所述图像特性设定单元参照所述光源特性信息,以将光谱分布不同的多种所述照明光合成来作为所述进行强调或者抑制的波长频带的照明光的方式,设定所述照明单元。

8. 如权利要求 1 所述的摄像装置,其中,

所述设定的图像特性包含在由所述摄像单元取得的图像中进行强调或者抑制的波长频带,

所述图像特性设定单元参照所述光源特性信息,以随时间来切换从所述照明单元照射的所述照明光的光谱的方式,设定所述照明单元,

所述摄像单元与所述照明光的光谱的切换的定时同步地取得多个图像,

该摄像装置还具备:

图像处理单元,将所述取得的多个图像合成来生成对所述设定的波长频带进行了强调或者抑制的图像。

9. 如权利要求 1 所述的摄像装置,其中,

所述设定的图像特性包含在由所述摄像单元取得的图像中应对亮度进行强调的被摄体区域的范围,

所述图像特性设定单元参照所述光源特性信息,以向所述设定的被摄体区域照射所述照明光的方式,设定所述照明单元。

10. 如权利要求 1 所述的摄像装置,其中,

还具备:

显示单元,将表示所述图像特性设定单元中设定的图像特性的信息、表示所述光源特性的信息、表示所述图像特性设定单元对所述照明单元的设定的信息中的至少 1 个,与由所述摄像单元取得的图像一起进行显示。

11. 如权利要求 1 所述的摄像装置,其中,

所述照明单元所具有的所述光源为下述组合中的任意一个:

光源和照明光学系统的组合;

光源、导光路、荧光构件和照明光学系统的组合;

光源、导光路、扩散构件和照明光学系统的组合;

光源和可变焦距的照明光学系统的组合;以及

光源和偏振控制光学系统的组合。

12. 如权利要求 1 所述的摄像装置,其中,

所述摄像单元对图像的取得和所述照明单元对所述被摄体的照明是在对所述被摄体照射的外光相对于对被摄体从所述照明单元照射的照明光而言能够被有效地忽略的环境下进行的,

对所述被摄体照射的外光相对于对所述被摄体从所述照明单元照射的所述照明光而言能够被有效地忽略的环境是指,向所述摄像单元的外光的入射被抑制的环境,或者从由摄像单元取得的图像中能够将外光的成分去除的或者能够抽取照明光的成分的环境。

13. 一种显微镜装置,其中,

具备权利要求 1 所述的摄像装置。

14. 一种内窥镜装置,其中,
具备权利要求 1 所述的摄像装置。

摄像装置、显微镜装置及内窥镜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及能够通过将光谱分布不同的光向被摄体照射来拍摄不同特性的图像的摄像装置、显微镜装置及内窥镜装置。

背景技术

[0002] 已知有通过向被摄体照射光谱分布不同的光来取得不同特性的图像的摄像装置。例如,在特开 2005-13611 号公报中公开了:能够切换对被摄体进行照明的照明光,以便能够拍摄与通常观察、荧光观察、窄频带光观察、红外观察这样的各种观察对应的图像特性的图像。而且,在特开 2005-13611 号公报中还公开了:设置对由可编程的逻辑元件电路使用的电路数据进行保持的保持部件,根据图像的特性来选择保持部件所保持的电路数据,以便能够通过小规模电路来进行与各个特性的图像对应的图像处理。

发明内容

[0003] 在特开 2005-13611 号公报中,通过切换对被摄体进行照明的照明光的光谱来取得不同特性的图像。在此,在特开 2005-13611 号公报中,用于获得实际想要取得的图像特性的图像而进行的颜色变换等处理是通过摄像元件的后级的逻辑电路来进行的。另一方面,如果通过在最佳的照明特性(强度、配光图案、光谱分布等)的设定下对被摄体进行照明,能够经由摄像元件获得实际想要取得的特性的图像的话,不需要或者能够简化后级的图像处理。该情况下,能够使摄像装置内的图像处理电路小规模化,而且,还能够实现摄像装置本身的小型化、低成本化、低耗电化。

[0004] 本发明鉴于上述情况而做出,其课题在于提供一种摄像装置、以及具备该摄像装置的显微镜装置及内窥镜装置,能够通过在与想要取得的图像特性对应的最佳的照明特性下对被摄体进行照明,不需要进行复杂的图像处理就能够获得想要取得的图像特性的图像。

[0005] 为了解决所述课题,本发明的一方式的摄像装置中,具备:摄像单元,构成为,对被摄体进行摄像,取得与该被摄体相关的图像;照明单元,具有单个或者多个光源,该单个或者多个光源构成为对所述被摄体发出光学特性不同的多种照明光;以及图像特性设定单元,构成为,设定有在所述摄像单元中取得的所述图像的图像特性,为了有效地通过所述摄像单元取得具有该设定的图像特性的所述图像,参照包括每个所述光源的光量控制特性的信息、配光图案特性的信息、光谱分布特性的信息和偏振特性的信息中的至少 1 个的光源特性信息,对所述照明单元设定至少 1 种所述照明光的光量、配光图案、光谱分布或者偏振特性。

附图说明

[0006] 图 1 是表示本发明的各实施方式所涉及的摄像装置的概略结构的框图。

[0007] 图 2 是表示本发明的第一实施方式所涉及的摄像装置的详细结构的图。

- [0008] 图 3A 是用于对本发明的第一实施方式所涉及的摄像装置的动作进行说明的第一图。
- [0009] 图 3B 是用于对本发明的第一实施方式所涉及的摄像装置的动作进行说明的第二图。
- [0010] 图 3C 是用于对本发明的第一实施方式所涉及的摄像装置的动作进行说明的第三图。
- [0011] 图 4 是表示本发明的第二实施方式所涉及的摄像装置的详细结构的图。
- [0012] 图 5 是表示构成光源模组的光源的配光图案和光谱分布的一例的图。
- [0013] 图 6 是用于对本发明的第二实施方式所涉及的摄像装置的动作进行说明的图。
- [0014] 图 7 是表示本发明的第三实施方式所涉及的摄像装置的详细结构的图。
- [0015] 图 8A 是用于对本发明的第三实施方式所涉及的摄像装置的动作进行说明的第一图。
- [0016] 图 8B 是用于对本发明的第三实施方式所涉及的摄像装置的动作进行说明的第二图。
- [0017] 图 9 是表示本发明的第四实施方式所涉及的摄像装置的结构图。
- [0018] 图 10A 是用于对本发明的第四实施方式所涉及的摄像装置的动作进行说明的第一图。
- [0019] 图 10B 是用于对本发明的第四实施方式所涉及的摄像装置的动作进行说明的第二图。
- [0020] 图 11 是表示本发明的第五实施方式所涉及的摄像装置的结构图。
- [0021] 图 12 是表示光源模组的具体的结构例的图。
- [0022] 图 13 是表示使用了可变焦光学系统的光源模组的具体的结构例的图。

具体实施方式

[0023] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0024] 图 1 是表示本发明的各实施方式所涉及的摄像装置的概略结构的框图。如图 1 所示,摄像装置 100 概略地具备:摄像单元 102、照明单元 104、图像特性设定单元 106、图像处理单元 108、显示单元 110、控制单元 112。

[0025] 摄像单元 102 对被摄体 200 进行摄像来生成与被摄体 200 相关的数字图像数据。

[0026] 照明单元 104 是对被摄体 200 进行照明的光源。照明单元 104 具有能够发出光源特性不同的多种照明光的光源。在此的光源特性是指配光图案、光谱分布、偏振状态当中的至少一个。在此,配光图案是表示以什么角度什么程度的强度来照射照明光的特性。此外,光谱分布是表示照明光包含有什么波长带的光的特性。照明单元 104 构成为能够根据来自图像特性设定单元 106 的照明特性设定信号,对从光源照射的照明光的光谱、配光图案、偏振特性、光量、发光次数、发光定时的设定进行编程。

[0027] 图像特性设定单元 106 对照明单元 104 和图像处理单元 108 的设定进行编程,以便有效地由摄像单元 102 取得具有所需的图像特性的图像数据。所谓图像特性是指表示图像数据的特性的信息,例如包括表示在图像数据中应当强调或抽取的波长带(色调或者光谱频带)的信息、表示图像数据中的照明光的照明范围的信息、表示图像数据的动态范围

(dynamic range) 的信息等。此外,有效地是指还包括在摄像单元 102 的后级的简易处理中能够得到所需的图像特性的情况。

[0028] 图像处理单元 108 将经由摄像单元 102 得到的图像数据,图像处理成例如可再现的形式。该图像处理例如为伽马校正处理。此外,图像处理单元 108 根据需要还进行将摄像单元 102 所取得的图像数据合成的处理。

[0029] 显示单元 110 显示基于由图像处理单元 108 处理后的图像数据的图像。显示单元 110 还显示由图像特性设定单元 106 设定的图像特性的信息等各种信息。

[0030] 控制单元 112 将用于对摄像装置 100 的各模块进行同步控制的同步信号,向摄像单元 102、照明单元 104、图像处理单元 108、显示单元 110 输入。

[0031] 以下,进而对本发明的实施方式进行说明。

[0032] [第一实施方式]

[0033] 图 2 是表示本发明的第一实施方式所涉及的摄像装置的详细结构的图。在此,在本实施方式中,摄像单元 102 对被摄体 200 的摄像以及照明单元 104 对被摄体 200 的照明优选在“对被摄体 200 照射的外光相对于从照明单元 104 对被摄体 200 照射的照明光而言能够被有效地忽略的环境”中进行。因此,摄像单元 102 对被摄体 200 的摄像以及照明单元 104 对被摄体 200 的照明例如优选在外光抑制构件 300 中进行。

[0034] 外光抑制构件 300 是用于实现对被摄体 200 照射的外光相对于来自对被摄体进行照射的照明部件的照明光而言能够被有效地忽略的环境的构件,例如图 2 所示那样是构成为将摄像单元 102、照明单元 104 及被摄体 200 覆盖那样的箱型构件。此外,外光抑制构件 300 根据需要也可以由将外光反射或者吸收的材料来构成。

[0035] 此外,也可以代替外光抑制构件 300 而进行外光去除处理。外光去除处理例如能够适当地进行如下处理:在外光或者来自照明单元 104 的光以规定光谱、规定周期或者规定定时对被摄体 200 照射的状况下,将外光的光谱成分、外光的照射周期或者照射定时成分减去,以便将摄像单元 102 所取得的图像数据当中的外光的成分去除的方式的处理,或者,电气地或软件地抽取照明光的光谱成分、照明光的照射周期或者照射定时成分,以便抽取照明光的成分的处理。

[0036] 摄像单元 102 具有摄像光学系统 1021、摄像元件 1022。

[0037] 摄像光学系统 1021 具有单个或者多个透镜,将从被摄体 200 反射、散射或者衍射的光在摄像元件 1022 中成像。摄像元件 1022 具有配置有光电变换元件的受光面,将经由摄像光学系统 1021 而成像的来自被摄体 200 的光,通过光电变换而变换为模拟电信号(图像信号)。此外,摄像元件 1022 将作为模拟电信号的图像信号通过未图示的 A/D 变换电路变换为作为数字信号的图像数据。

[0038] 照明单元 104 具有光源模组 1041、光源模组控制部 1042。

[0039] 光源模组 1041 具备出射配光图案或光谱分布不同的多种光的单个或者多个光源。图 2 示出了光源模组 1041 具有 4 个光源 $s1 \sim s4$ 的例子。光源 $s1 \sim s4$ 是光谱分布不同的光源。此外,光源 $s1 \sim s3$ 与由光纤等构成的导光路 $f1$ 连接。光源 $s4$ 与导光路 $f2$ 连接。进而,导光路 $f1$ 与照明光学系统 11 连接。此外,导光路 $f2$ 与照明光学系统 12 连接。图 2 的例子中,照明光学系统 11 具有在宽的角度范围对照明光进行配光的特性,照明光学系统 12 具有在窄的角度范围对照明光进行配光的特性。通过设置这样的特性不同的多个

照明光学系统,能够使光源 $s1 \sim s3$ 与光源 $s4$ 之间配光图案不同。

[0040] 在此,图 2 示出了在光源模组 1041 内设置了 4 种光源的例子,但是,光源的个数没有特别限定。此外,也可以是能够切换与导光路 $f1$ 连接的光源。例如,也能够对光源 $s1 \sim s3$ 的任意 1 个进行连接或者对任意 2 个进行连接。此外,本例子中,作为导光路使用了光纤,但是,只要是能够传送光的介质即可,也可以不是光纤。例如,也可以代替光纤而使用光波导路。进而,在图 2 中,设置了 2 种照明光学系统,但是照明光学系统的个数没有限定。例如,如果是可变倍率的光学系统,则照明光学系统也可以是 1 个。

[0041] 光源模组控制部 1042 通过将光源 $s1 \sim s4$ 的光在导光路中进行合波或者用未图示的光调制元件进行调制,能够将从照明单元 104 出射的照明光的光量、配光图案、光谱分布、偏振特性当中的至少一个以上控制成所需的特性。

[0042] 图像特性设定单元 106 具有光源特性信息数据库 1061、图像特性设定部 1062、可编程单元特性设定部 1063。

[0043] 光源特性信息数据库 1061 将如构成光源模组 1041 的多个光源 $s1 \sim s4$ 的光谱分布的特性信息、基于照明光学系统 11、12 的特性的照明光的配光图案的特性信息、以及光量控制的特性信息这样的、光源模组 1041 的光源特性信息,作为数据库进行保持。

[0044] 图像特性设定部 1062 设定通过从照明单元 104 向被摄体 200 的光照射而应该在摄像单元 102 中取得的图像特性。对该图像特性设定部 1062 的设定例如由用户来进行。

[0045] 可编程单元特性设定部 1063 根据由图像特性设定部 1062 设定的图像特性,参照光源特性信息数据库 1061,生成用于在摄像单元 102 中获得具有所需的图像特性的图像数据的照明特性设定信号,将所生成的照明特性设定信号向照明单元 104 输入。将在后面详细地说明该可编程单元特性设定部 1063 的动作的详细情况。

[0046] 图像处理单元 108 具有帧存储器 1081、显示特性调整部 1083。

[0047] 帧存储器 1081 暂时存储由摄像单元取得的图像数据。显示特性调整部 1083 对从帧存储器 1081 读出的图像数据,实施伽马校正处理等与显示单元 110 的特性对应的图像处理。

[0048] 显示单元 110 具备液晶显示器等显示装置,显示与由显示特性调整部 1083 处理后的图像数据对应的图像。另外,也可以是,另外设置信息窗,来显示表示由图像特性设定单元 106 设定的图像特性的信息、表示光源模组 1041 的设定的信息、光源特性信息数据库 1061 所保持的信息等各种信息。

[0049] 以下,对图 2 所示的摄像装置 100 的动作进行说明。在本实施方式中,作为例子,说明在摄像单元 102 中取得具有特定的光谱频带被强调了的图像特性的图像数据的例子。该例子中,使用光源 $s1 \sim s3$,而不使用光源 $s4$ 。在此,图 3A 示出了光源 $s1 \sim s3$ 射出的光的光谱分布的例子。如图 3A 所示,光源 $s1$ 是发出在可视宽频带具有连续的白色光谱的光的光源,光源 $s2$ 是发出在红色波长带具有光谱的峰值的光的光源,光源 $s3$ 是发出在蓝色波长带具有光谱的峰值的光的光源。光源 $s4$ 是发出例如在特定的窄波长带具有光谱的峰值的光(以后,将这样的光称作特殊光)的光源。在第二实施方式中说明光源 $s4$ 的详细情况。

[0050] 图像特性设定部 1062 中设定有想要强调的光谱频带的信息。例如,如图 3B 所示,作为想要强调的光谱频带,设定了波长 $\lambda 1$ 的附近的频带(红色波长带)。接受该设定,可编程单元特性设定部 1063 参照光源特性信息数据库 1061,设定在照明单元 104 中发光的光

源及从光源出射的光的强度的比率,生成与该设定相应的图像特性设定信号。

[0051] 例如,在从光源特性信息数据库 1061 取得了光源 s1 ~ s3 具有图 3A 所示那样的光谱分布的事实的情况下,为了强调图像数据的红色度,可编程单元特性设定部 1063 将用于指示使红色波长带的光源即光源 s2 的强度比光源 s1、s3 高的照明特性设定信号,对光源模组控制部 1042 输入。

[0052] 接受照明特性设定信号后,光源模组控制部 1042 生成用于使光源 s1、s2 分别以所设定的强度进行发光的光源控制信号,并将所生成的光源控制信号向光源 s1、s2 输出。另一方面,光源 s3、s4 不发光。

[0053] 光源模组 1041 与来自控制单元 112 的同步信号同步地,使光源 s1、s2 以由光源控制信号指示的强度进行发光。从光源 s1、s2 出射的光在导光路 f1 中被合波,经由照明光学系统 11 被作为照明光 L1 向被摄体 200 照射。由于增强光源 s2 的强度,因此,照明光 L1 作为图 3C 所示那样的具有红色波长带被强调了的光谱分布的光被照射至被摄体 200。

[0054] 在此,示出了使光源 s1、s2 同时发光的例子,但是,也可以是,以比摄像单元 102 的摄像时间短的时间间隔来使光源 s1、s2 依次发光。该情况下若从时间平均来看的话,也能够认为具备被强调了的光谱分布的光被照射至被摄体 200。

[0055] 摄像单元 102 根据来自控制单元 112 的同步信号,在与照明单元 104 的照明光的发光同步的定时进行摄像来取得图像数据。在摄像的定时,照明光 L1 对被摄体 200 进行照明,因此,摄像单元所取得的图像数据的色温较低(红色度被强调)。

[0056] 由摄像单元 102 得到的图像数据暂时被存储在帧存储器 1081 中后,被显示特性调整部 1083 读出。显示特性调整部 1083 对从帧存储器 1081 读出的图像数据进行伽马校正等图像处理,将处理后的图像数据向显示单元 110 输入。显示单元 110 将所输入的图像数据显示在显示画面上。此时,显示单元 110 根据需要还显示图像特性的信息等。这样,从被摄体 200 的摄像至图像显示的一系列处理结束。

[0057] 在这样的一系列处理中,不需要在图像处理单元 108 中进行用于对图像的特定波长频带进行强调的图像处理。另外,在图 3A ~ 图 3C 的例子中,示出了使显示单元 110 显示对红色成分进行了强调的图像的例子,但是,如果增强光源 s3 的强度,则也能够使显示单元 110 显示对蓝色成分进行了强调的(色温高的)图像。此外,通过使光源 s1 与光源 s3 的强度之比变化,还能够调节图像数据的色平衡。

[0058] 如以上说明那样,在本实施方式中,通过参照在光源特性信息数据库中存储的光源特性信息,能够对照明单元 104 的设定(光源的组合、强度(光量)等)进行编程,以便在摄像单元 102 中在能够获得具有所需的色调的图像特性的条件下对被摄体 200 进行照明。由此,能够减少图像处理单元 108 所需要的图像处理的工时。因此,能够简化图像处理单元 108 的结构。

[0059] 在此,第一实施方式中,照明单元 104 也可以构成为可更换。通过将照明单元 104 构成为可更换,能够在摄像单元 102 取得具有更多样的图像特性的图像数据。但是,该情况下,需要使可编程单元特性设定部 1063 能够取得更换后的照明单元 104 的光源特性信息。

[0060] [第二实施方式]

[0061] 接下来,对本发明的第二实施方式进行说明。图 4 示出了本发明的第二实施方式所涉及的摄像装置 100 的详细结构的图。以下,对图 4 以与图 2 不同的部分的结构为中心

进行说明,省略共同部分的结构说明。

[0062] 第二实施方式中的可编程单元特性设定部 1063 构成,根据图像特性设定部 1062 中设定的图像特性,生成照明特性设定信号和图像特性设定信号,将照明特性设定信号向照明单元 104 的光源模组控制部 1042 输入,将图像特性设定信号向图像处理单元 108 的图像合成部 1082 输入。

[0063] 此外,第二实施方式的图像处理单元 108 除了帧存储器 1081、显示特性调整部 1083 之外还具有图像合成部 1082。图像合成部 1082 根据从可编程单元特性设定部 1063 输入的图像照明特性设定信号,将帧存储器 1081 中存储的图像数据合成。详细情况将后述,本实施方式中,通过同时采用了对照明状态不同的多个帧的图像数据进行合成的处理,与第一实施方式相比,能够获得更多样的图像特性的图像数据。因此,第二实施方式的帧存储器 1081 具有能够同时存储多个帧的图像数据的容量。

[0064] 以下,对图 4 所示的摄像装置 100 的动作进行说明。在本实施方式中,作为例子而说明切换照明图案来获得多个图像数据、通过对该多个图像数据进行合成来获得所需的图像特性的图像数据的例子。在此,图 5 示出了光源 s1 ~ s4 射出的光的配光图案和光谱分布的例子。图 5 所示的配光图案通过将在与从照明光学系统 11 或者 12 照射的照明光的主轴垂直的面内相互正交的方向分别设定为 X、Y 来进行图示。

[0065] 如上述同样,光源 s1 是发出在可视宽频带具有连续的白色光谱的光的光源,光源 s2 是发出在红色波长带具有光谱的峰值的光的光源,光源 s3 是发出在蓝色波长带具有光谱的峰值的光的光源。而且,光源 s4 是发出特殊光的光源。在此,特殊光例如在生化分析或医疗诊断等领域在荧光分析中被使用,或者取得特定的窄光谱频带的图像来作为医学诊断信息而被利用。

[0066] 此外,如所述那样,照明光学系统 11 具有在宽的角度范围对照明光进行配光的特性,照明光学系统 12 具有在窄的角度范围对照明光进行配光的特性。

[0067] 本例子中,说明进行多个帧的摄像来取得以下的具有 4 种图像特性的图像数据的情况。

[0068] 相对于亮度的动态范围较大的图像数据

[0069] 色温低的(强调了红色度的)图像数据

[0070] 色温高的(强调了蓝色度的)图像数据

[0071] 将特殊的窄频带波长在窄的区域进行了照射时的图像数据

[0072] 在以取得具有这 4 种图像特性的图像数据的方式设定了图像特性设定部 1062 时,可编程单元特性设定部 1063 参照光源特性信息数据库,与所述同样,设定在照明单元 104 中发光的光源及从光源出射的光的强度的比率,生成与该设定对应的照明特性设定信号。

[0073] 例如,在光源 s1 ~ s4 具有图 5 所示那样的配光图案及光谱分布的情况下,可编程单元特性设定部 1063 如图 6 所示,在 t1 的定时,将用于指示减小强度(例如设为 1/2 倍)来使光源 s1 发光的照明特性设定信号,对光源模组控制部 1042 输入。此外,可编程单元特性设定部 1063 如图 6 所示,在 t2 的定时,将用于指示增大强度(例如设为 2 倍)来使光源 s1 发光的照明特性设定信号,对光源模组控制部 1042 输入。此外,可编程单元特性设定部 1063 如图 6 所示,在 t3 的定时,将用于指示使强度为 1 倍来使光源 s1 和光源 s2 同时发光的照明特性设定信号,对光源模组控制部 1042 输入。此外,可编程单元特性设定部 1063

如图 6 所示,在 t4 的定时,将用于指示使强度为 1 倍来使光源 s1 和光源 s3 同时发光的照明特性设定信号,对光源模组控制部 1042 输入。而且,可编程单元特性设定部 1063 如图 6 所示,在 t5 的定时,将用于指定使强度为 1 倍来使光源 s4 发光的照明特性设定信号,对光源模组控制部 1042 输入。

[0074] 此外,可编程单元特性设定部 1063 将用于指示对在 t1 的定时取得的图像数据 _1 和在 t2 的定时取得的图像数据 _2 进行合成的图像特性设定信号,对图像合成部 1082 输入。

[0075] 摄像单元 102 根据来自控制单元 112 的同步信号,与照明单元 104 的照明图案的切换定时 t1、t2、t3、t4、t5 同步地进行 5 帧的摄像,取得 5 种图像数据 _1、图像数据 _2、图像数据 _3、图像数据 _4、图像数据 _5。

[0076] 由摄像单元 102 得到的 5 帧的图像数据被暂时存储在帧存储器 1081 中后,被输入至图像合成部 1082。在此,在图像合成部 1082 中,以对图像数据 _1 和图像数据 _2 进行合成的方式通过图像特性设定信号赋予了指示。因此,图像合成部 1082 对从帧存储器 1081 输入的图像数据当中的图像数据 _1 和图像数据 _2 进行合成后向显示特性调整部 1083 输出。另一方面,图像合成部 1082 将从帧存储器 1081 输入的图像数据 _3、图像数据 _4、图像数据 _5 原样地向显示特性调整部 1083 输出。

[0077] 在此,在将动态范围扩大时的图像合成部 1082 的合成处理中,对图像数据 _1 中亮度为规定的值的部分和图像数据 _2 中亮度为规定的值的部分进行合成。通过这样的合成,能够扩大与亮度有关的动态范围。

[0078] 显示特性调整部 1083 对从图像合成部 1082 输入的图像数据进行伽马校正等图像处理,将处理后的图像数据向显示单元 110 输入。显示单元 110 将所输入的图像数据显示在显示画面上。此时,显示单元 110 根据需要还显示图像特性的信息等。这样,被摄体 200 的摄像至图像显示的一系列处理结束。另外,显示时,可以同时显示 4 张图像,也能够单独进行显示。

[0079] 在这样的一系列处理中,能够使显示单元 110 分别显示如下图像:通过将图像数据 _1 和图像数据 _2 合成而得到的扩大了动态范围的图像、与图像数据 _3 对应的强调了红色度的(色温低的)图像、与图像数据 _4 对应的强调了蓝色度的(色温高的)图像、以及与像数据 _5 对应的包含有在窄的照射区域照射了特殊光时的反射、散射、衍射和荧光的图像。

[0080] 另外,在与图像合成部 1082 有关的上述说明中,以对所取得的图像数据进行加法合成的情况为例进行了说明,但是能够应用多种合成运算。例如,如果合成从图像数据 _2(白色图像)中将图像数据 _5(特殊光图像)乘以一定比率进行了减去处理后的图像数据,则能够抽取到仅将特殊的光谱频带除去了的图像数据。

[0081] 如以上说明那样,在本实施方式中,通过设置图像合成部 1082,与第一实施方式相比能够取得具有更多样的图像特性的图像数据。此外,在本实施方式中,通过根据想要取得的图像特性的随时间变化来生成照明特性设定信号及图像特性设定信号,能够通过一系列的摄像动作取得多个图像特性的图像数据。

[0082] 在此,本实施方式中的切换照明图案来取得具有所需的图像特性的图像数据的方法,能够通过所设定的图像特性的种类,来获得包含所述的手法以外的多种手法。以下,关

于其典型的情况,示出具体手法的例子。

[0083] (1) 获得作为所需的图像特性而扩大了动态范围的图像数据的情况

[0084] 在获得扩大了动态范围的图像数据的情况下,在图像特性设定单元 106 的图像特性设定部 1062 中,设定亮度的动态范围。作为用于扩大动态范围的具体的手法有:从光源改变照明光的强度(光量)对被摄体 200 进行多次照明,通过摄像单元 102 拍摄被照射了各个照明光的被摄体 200。将由摄像单元 102 得到的亮度不同的多个图像数据,在图像处理单元 108 的图像合成部 1082 中进行合成,由此能够取得具有所需的动态范围的合成图像。

[0085] (2) 获得作为所需的图像特性而对特定的波长频带进行了强调或者抑制的图像数据的情况

[0086] 为了获得对特定的波长频带进行了强调或者抑制的图像数据,在图像特性设定单元 106 的图像特性设定部 1062 中,设定进行强调或者抑制的波长频带。用于获得对特定的波长频带进行了强调或者抑制的图像数据的(或获得对色温或色调进行了调整的图像数据)的具体的手法,可以想到几个手法。

[0087] 第一手法为上述的手法,为在将来自光谱不同的多个光源的光合成后将照明光向被摄体 200 照射时,将增强了特定的波长频带的光向被摄体 200 照射的手法。

[0088] 第二手法为,对来自具有阔幅的光谱分布的光源(例如光源 s1)的照明光和来自在特定波长频带具有光谱的峰值的光源(例如光源 s2 或者 s3)的照明光,按时间地进行切换来向被摄体 200 照射,通过摄像单元 102 拍摄被照射了各个照明光的被摄体 200。然后,通过对由摄像单元 102 得到的多个图像数据进行加法合成,得到对特定的波长频带进行了强调的图像。相反,如果对多个图像数据进行减法合成,则得到对特定的波长频带进行了抑制的图像。

[0089] 另外,第一手法和第二手法均说明了使用多个光源的情况,但是,例如也可以是,通过光调制元件来调制来自光源的照明光。

[0090] (3) 获得作为所需的图像特性而对特定的被摄体区域的亮度进行了强调的图像数据的情况

[0091] 为了获得对特定的被摄体区域的亮度进行了强调的图像数据,在图像特性设定单元 106 的图像特性设定部 1062 中,设定对亮度进行强调的被摄体区域的范围。进而,准备配光图案不同的多个光源或者将照明光学系统的照明范围设为可变,以对所需的区域照射照明光的方式选择光源或者照明光学系统。此外,通过对来自配光图案不同的多个光源的光进行合成也能够取得使特定区域较亮的图像数据。这样的对特定的被摄体区域的亮度进行强调的设定,例如在荧光分析那样需要在特定区域使特定波长的光集中照射时、或者对与照明单元 104 远离的被摄体的亮度不足进行补偿时、对过近的被摄体的亮度过度(白条)进行抑制时等情况下是有效的。

[0092] [第三实施方式]

[0093] 图 7 是表示本发明的第三实施方式所涉及的摄像装置 100 的详细结构的图。以下,对图 7 以与图 4 不同的部分的结构为中心进行说明,省略共同的部分的结构说明。

[0094] 图 7 所示的图像特性设定单元 106 除了光源特性信息数据库 1061、图像特性设定部 1062、可编程单元特性设定部 1063 之外,还具备图像特性抽取部 1064、图像特性比较部 1065、照明特性校正部 1066。

[0095] 图像特性抽取部 1064 从由图像合成部 1082 处理后的图像数据中抽取在图像特性设定部 1062 中设定的图像特性。例如,在作为图像特性而设定成了对特定的光谱频带进行强调的情况下,图像特性抽取部 1064 作为图像特性而抽取光谱分布或者色温。另外,在第三实施方式中,图像合成部 1082 也可不必设置。在未设置图像合成部 1082 的情况下,图像特性抽取部 1064 从帧存储器 1081 所存储的图像数据中抽取图像特性。

[0096] 图像特性比较部 1065 对由图像特性抽取部 1064 抽取到的图像特性和由图像特性设定部 1062 设定的图像特性进行比较。更详细地讲,运算由图像特性抽取部 1064 抽取到的图像特性与由图像特性设定部 1062 设定的图像特性之差。

[0097] 照明特性校正部 1066 根据图像特性比较部 1065 的比较结果,以使由图像特性抽取部 1064 抽取到的图像特性与由图像特性设定部 1062 设定的图像特性之差消除的方式,将照明特性校正信号向光源模组控制部 1042 输入。

[0098] 以下,对图 7 所示的摄像装置 100 的动作进行说明。相对于图像特性设定部 1062 的设定,可编程单元特性设定部 1063 设定光源模组控制部 1042 和图像合成部 1082。

[0099] 光源模组控制部 1042 接受来自可编程单元特性设定部 1063 的设定而控制光源模组 1041,通过照明光对被摄体 200 进行照明。

[0100] 与被摄体 200 的照明同步地,摄像单元 102 对被摄体 200 进行摄像。摄像单元 102 所取得的图像数据被暂时存储在帧存储器 1081 中之后,被图像合成部 1082 读出。图像合成部 1082 接受来自可编程单元特性设定部 1063 的设定,对图像数据进行合成。

[0101] 图像特性抽取部 1064 从自图像合成部 1082 输出的图像数据,抽取由图像特性设定部 1062 设定的图像特性。图像特性比较部 1065 对由图像特性抽取部 1064 抽取到的图像特性与由图像特性设定部 1062 设定的图像特性进行比较。照明特性校正部 1066 根据图像特性比较部 1065 的比较结果,以使由图像特性抽取部 1064 抽取到的图像特性与由图像特性设定部 1062 设定的图像特性之差变小的方式,将照明特性校正信号对光源模组控制部 1042 输入。接受该输入,光源模组控制部 1042 对照明光的强度等进行变更。

[0102] 例如假定与第一实施方式同样地,使用具有图 8A 所示的光谱分布的光源 s1、s2、s3 来对特定的波长频带进行强调的情况。在第三实施方式中,以使由图像特性设定部 1062 设定的图像特性与由图像特性抽取部 1064 抽取到的图像特性的差异消除的方式,从照明特性校正部 1066 向源模组控制部 1042 输入光源校正信号。根据该光源校正信号,光源模组控制部 1042 对照明光的特性进行变更。例如,若相对于具有阔幅的光谱分布的光源 s1 增强光源 s3 的强度,则能够如图 8B 的光谱分布 s1' 所示那样增高色温(强调蓝色),若增强光源 s2 的强度,则能够如图 8B 的光谱分布 s2' 所示那样降低色温(强调红色)。通过反复进行这样的照明特性的校正,能够取得所需的图像特性的图像数据。

[0103] 如以上说明那样,在本实施方式中,通过设置照明特性校正部 1066,能够对照明单元 104 进行反馈控制以获得所需的图像特性的图像数据。

[0104] 在此,在本实施方式中说明了对色温进行反馈控制的情形,但是,例如在控制照明区域的大小的情况下,使用配光图案不同的多个照明光学系统来对照明区域的大小进行反馈控制即可。

[0105] [第四实施方式]

[0106] 说明本发明的第四实施方式。第四实施方式是将所述实施方式的摄像装置 100 应

用到显微镜装置中的情况的例子。图 9 示出了摄像装置的整体结构。此外,图 10A 示出了光源的光谱分布的例子,图 10B 示出了光源的发光定时的例子。显微镜装置由于向微小的被摄体区域以高密度来投射照明,因此是即使不使用外光抑制构件 300 也是能够实现“对被摄体照射的外光相对于对被摄体照射的来自照明部件的照明光而言能够被有效地忽略的环境”的代表例之一。

[0107] 在图 9 所示的摄像装置中,在将插拔反射镜 118 从照明光的光路中拔除的状态下,从照明单元 104 出射的照明光经由光引导件 114 向准直光学系统 116 入射,由该准直光学系统 116 变换为平行光后,经过立起反射镜 120、照明光学系统 122 作为透射照明光向作为观察对象的被摄体 200 照射。

[0108] 另一方面,在将插拔反射镜 118 插入到照明光的光路中的状态下,从照明单元 104 出射的照明光被插拔反射镜 118 反射,经由折返反射镜 126、照明光学系统 128 作为反射照明光向作为观察对象的被摄体 200 照射。

[0109] 照射到被摄体 200 的照明光的反射光、透射光、散射光、衍射光、荧光等进入到物镜光学系统 130,经由镜筒 132 从目镜光学系统或者摄像光学系统 134 出射而被眼睛 E 观察到,或者被摄像单元 102 拍摄到。

[0110] 在第四实施方式中,例如如图 10A 那样,准备 7 种光谱分布不同的光源,通过使这 7 种光源以图 10B 所示那样的定时和强度进行发光,通过之前的实施方式所说明过的手法,取得白色图像或特定波长频带的显微镜装置图像,或者将所取得的显微镜装置图像合成而取得多种所需的显微镜装置图像。

[0111] 在此,图 9 所示的摄像装置是应用了第二实施方式所说明的结构例子,但是,当然也可以应用第一实施方式或者第三实施方式所示的结构。

[0112] [第五实施方式]

[0113] 对本发明的第五实施方式进行说明。第五实施方式是将所述实施方式的摄像装置 100 应用到内窥镜装置中的情况的例子。图 11 示出了内窥镜装置的基本的整体结构。内窥镜装置在基本能够忽略生物体内或配管等的外光的环境下,投射专用的照明来观察被摄体,因此,是即使不使用外光抑制构件 300 也能够实现“对被摄体照射的外光相对于对被摄体照射的来自照明部件的照明光而言能够被有效地忽略的环境”的另一个典型例子。

[0114] 图 11 所示的内窥镜装置是在搭载有图像处理功能、光源功能的主体控制装置 404 连接有具备显示单元 110 的显示装置 406、以及插入单元 402 而构成的。插入单元 402 被分成前端侧可挠部 4021、视野(scope)操作部 4022、视野后级侧可挠部 4023。在主体控制装置 400 内,具备所述的实施方式中说明过的图像处理单元 108、图像特性设定单元 106、控制单元 112、作为照明单元的一部分的光源 s。光源 s 的光出射端与由光纤等构成的导光路 f 连接,从光源 s 出射的光被朝向插入单元 402 的前端侧可挠部 4021 引导,根据需要经由照明光学系统 1 照射到被摄体。

[0115] 光源 s、导光路 f 及照明光学系统 1 的结构能够应用例如图 2 的结构,该情况下,来自多个光源 s1、s2、s3 的光通过混合器在共用的导光路中被合波,进而经由共用的照明光学系统被向被摄体照射。另一方面,光源 s4 被另外的导光路引导,经由另外的照明光学系统照射到被摄体。

[0116] 来自被照明的被摄体的反射光、散射光、衍射光或者荧光等在设置于前端侧可挠

部 4021 的摄像单元 102 中被摄像。由摄像单元 102 得到的图像数据被配设于插入单元 402 内的信号传送部件（未图示）传送至图像处理单元 108，被保存于在主体控制装置 400 内的图像处理单元 108 中构成的帧存储器 1081 中。然后，与所述实施方式同样地，在图像合成部 1082、显示特性调整部 1083 中被进行处理，在显示单元 110 中显示图像。

[0117] 内窥镜的插入单元 402 形成为具有挠性的管状，为在主体控制装置 404 配置有大半数的电子电路的特殊结构。以下说明能够相对于这样的结构进行搭载的可变光源模組的具体结构例。

[0118] 图 12 所示的可变光源模組包括：(a) 将光源和凸透镜组合的情况、(b) 将光源、光纤、荧光构件和凹透镜组合的情况、(c) 将光源、光纤、光扩散构件和凹透镜组合的情况。

[0119] 图 12 的 (a) 所示的光源模組中，光源 501、荧光体 502、凸透镜 503 配置在前端侧可挠部 4021。作为光源 501，例如能够使用 LED 芯片或者激光芯片。在光源 501 形成的驱动用电极 504a、504b 与电气布线 505 连接，该电气布线 505 与光源模組控制部 1042 连接。

[0120] 光源模組控制部 1042 所产生的驱动电流通过电气布线 505 经由驱动电极 504a、504b 被供给至光源 501。从光源 501 发出的光被荧光体 502 变换为所需的波长，穿过凸透镜 503 被照射至被摄体。

[0121] 在图 12 的 (b) 所示的光源模組中，荧光单元 511、凹透镜 512 配置在前端侧可挠部 4021。荧光单元 511 具有由透明的柱状构件构成的激光延展控制构件、荧光构件。此外，荧光单元 511 的扩散构件上连接有光纤 513 的光出射部，光纤 513 的光入射部配置有耦合透镜 514 和光源 515，光源 515 与光源模組控制部 1042 连接。作为光源 515，例如能够是有激光芯片。

[0122] 在光源模組控制部 1042 的控制下而从光源 515 出射的激励光经由耦合透镜 504 向光纤 513 入射。然后，该光被光纤 513 引导而向荧光单元 511 照射。在荧光单元 511 中，激励光的照射范围被激光延展控制构件扩大之后向荧光构件照射，由荧光构件变换为所需的波长后出射。从荧光单元 511 出射的光穿过凹透镜 512 被照射至被摄体。例如，若来自激光芯片的激励光的波长设为与紫色相当的波长、将荧光构件的发光色设为红色或者蓝色，则向被摄体照射的光成为图 10A 的光谱 s2、s4 所示的红色光或者蓝光。

[0123] 在图 12 的 (c) 所示的光源模組中，扩散单元 521、凹透镜 522 配置在前端侧可挠部 4021。扩散单元 521 具有由透明的柱状构件构成的激光延展控制构件、扩散构件。此外，扩散单元 521 上连接有光纤 523 的光出射部，在光纤 523 的光入射部配置有耦合透镜 524 和光源 525，光源 525 与光源模組控制部 1024 连接。作为光源 525，例如使用了激光芯片。

[0124] 在光源模組控制部 1042 的控制下而从光源 525 出射的激励光经由耦合透镜 524 向光纤 523 入射。然后，该光被光纤 523 引导而向扩散单元 521 照射。在扩散单元 521 中，激励光的照射范围被激光延展控制构件扩大之后，向扩散构件照射，被扩散构件变换为扩散光后，穿过凹透镜 522 向被摄体照射。激光的光谱宽度非常窄，因此，向被摄体照射的光例如为图 10A 的光谱 s5、s6 或者 s7 所示那样。

[0125] 此外，图 13 所示的光源模組能够组合可变焦透镜而使照射区域可变。具体地说是在图 12 的 (b) 所示的结构中将凹透镜 522 置换成了可变焦透镜 522a 的结构。

[0126] 在图 13 所示的光源模組中，通过变更可变焦透镜 522a 的焦点距离，能够通过 1 个光源来使照射区域可变。

[0127] 在第五实施方式所示的结构中也是,通过图像特性设定单元 106,以能够在摄像单元 102 中得到具有所需的图像特性的图像数据的方式进行照明单元 104 及图像处理单元 108 的设定。由此不需要对由摄像单元 102 取得的图像数据进行复杂的图像处理。

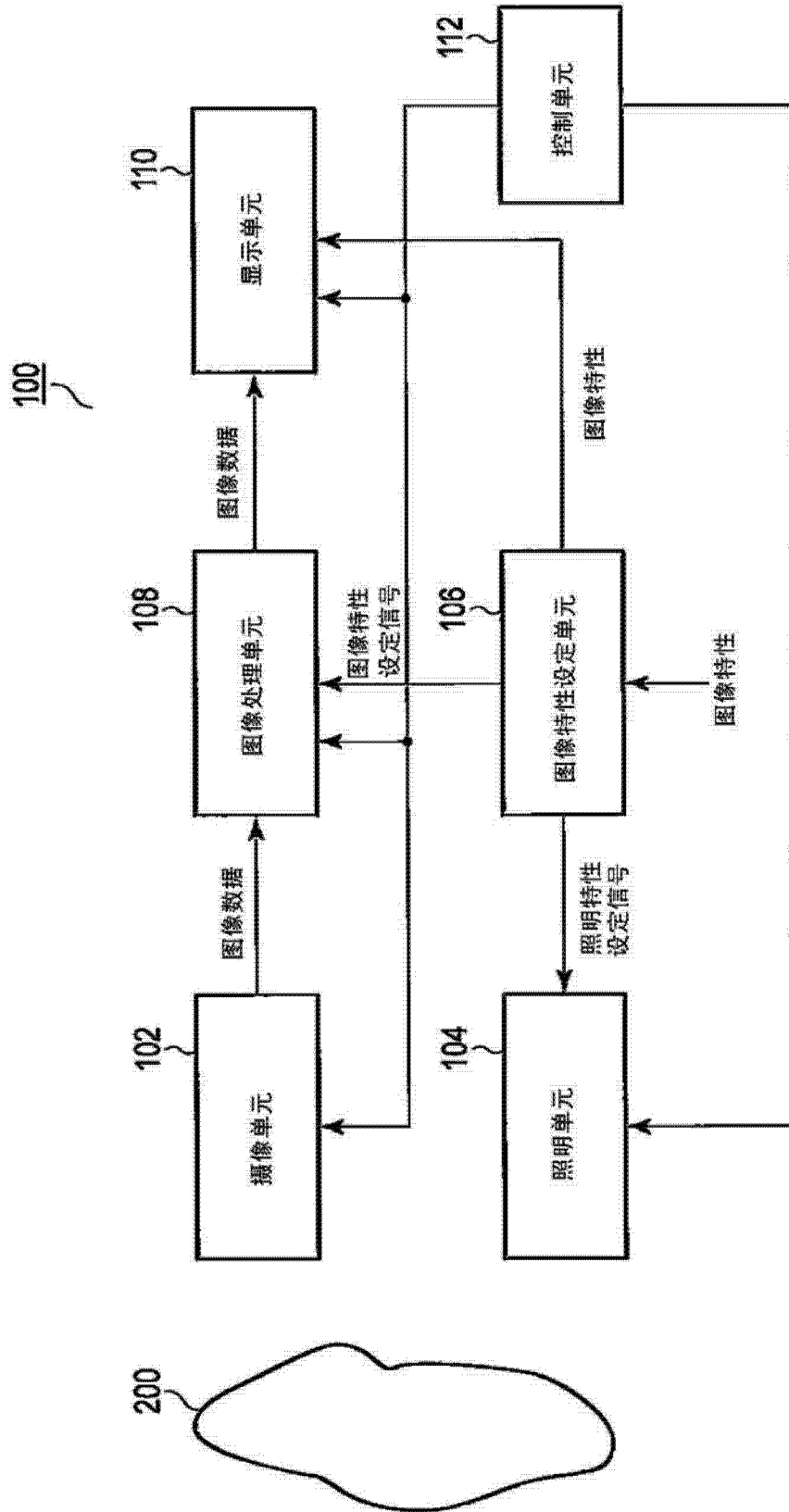


图 1

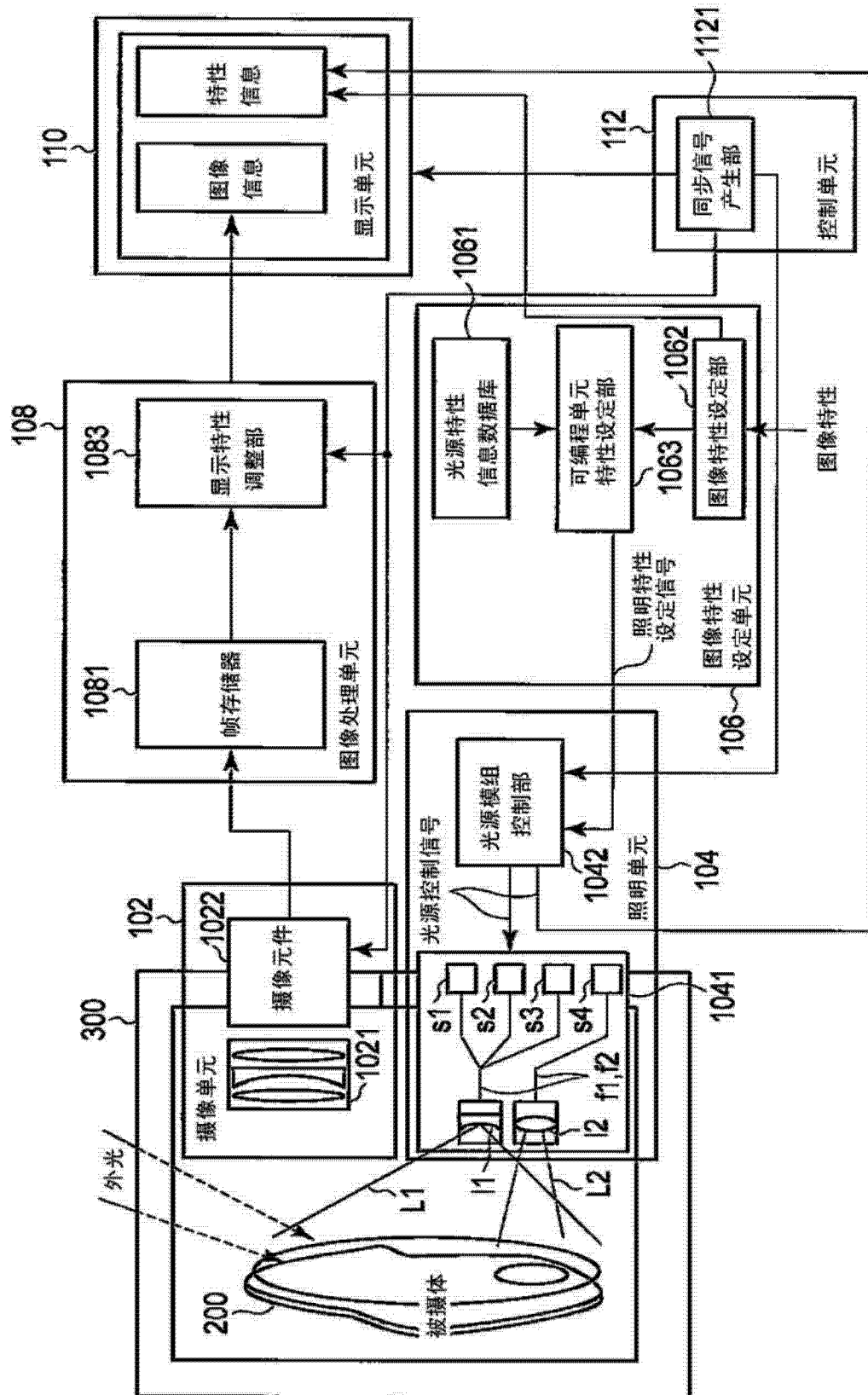


图 2

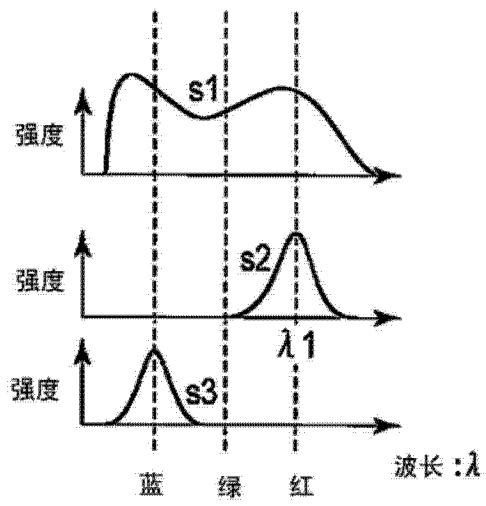


图 3A

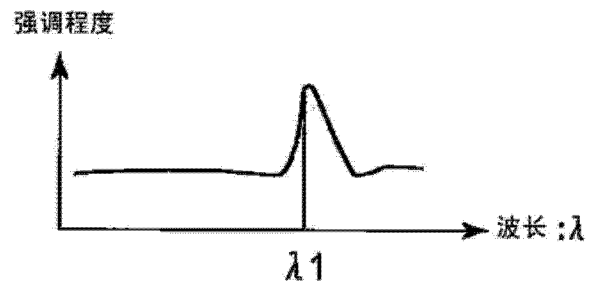


图 3B

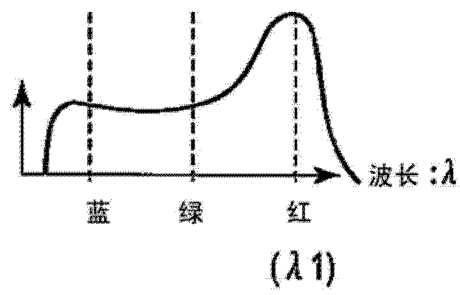


图 3C

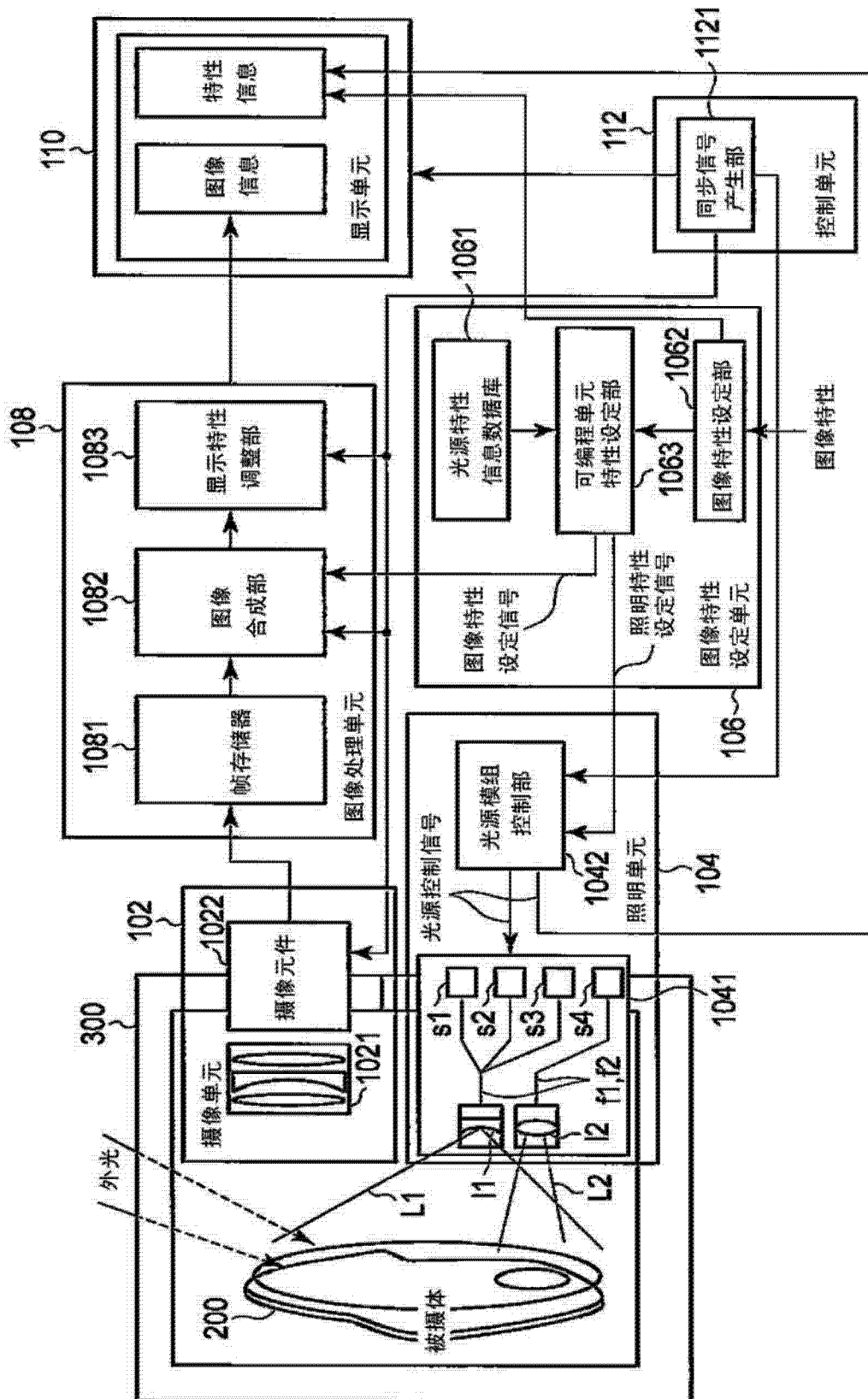


图 4

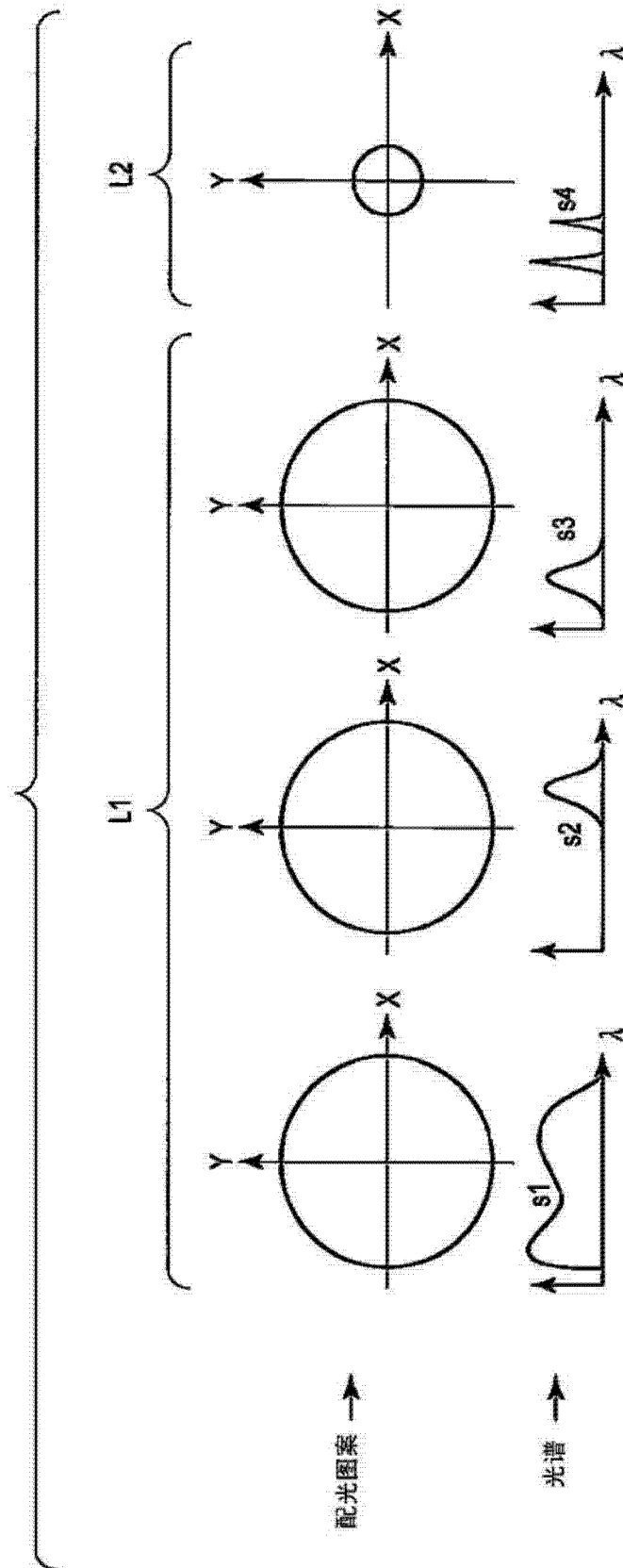


图 5

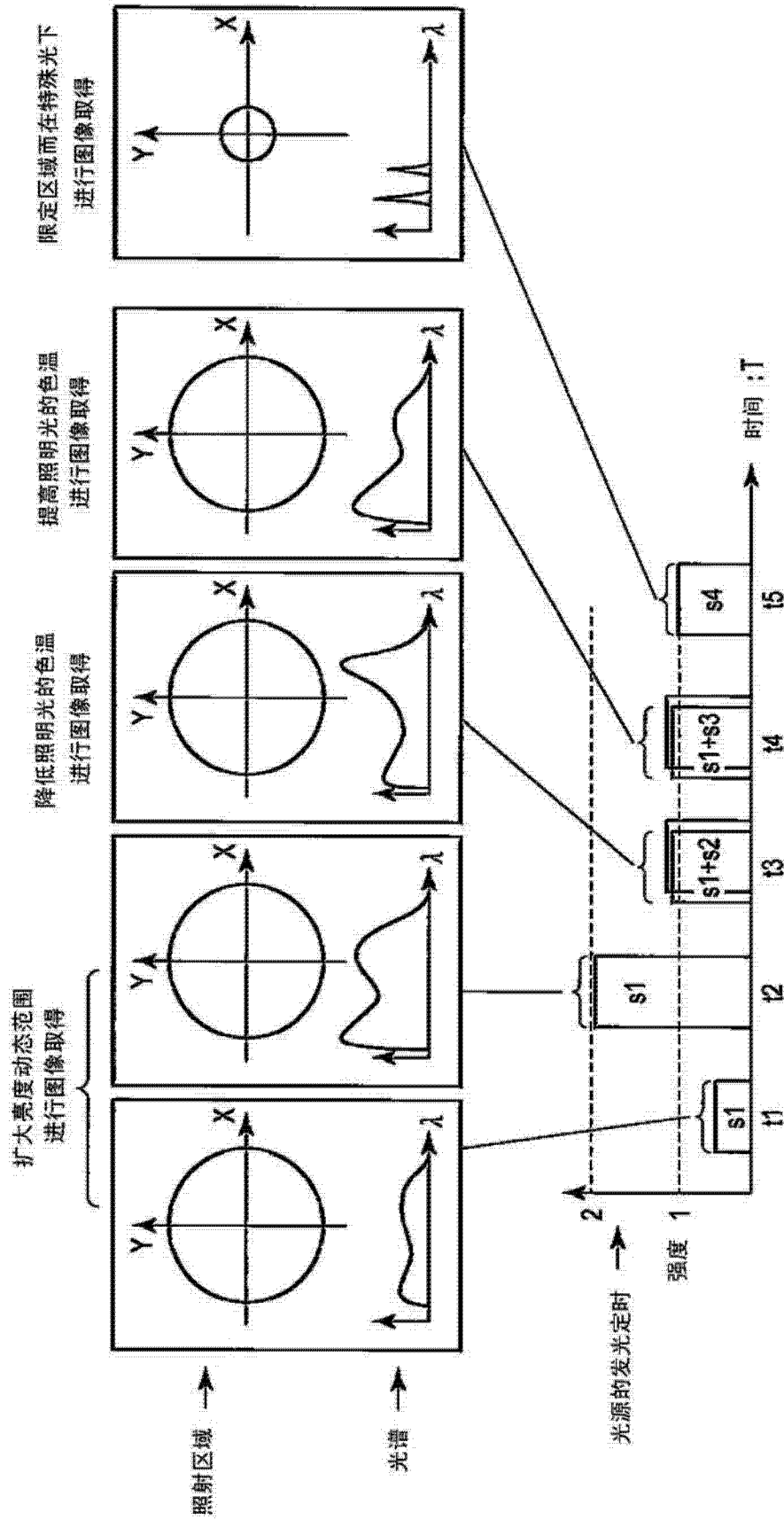


图 6

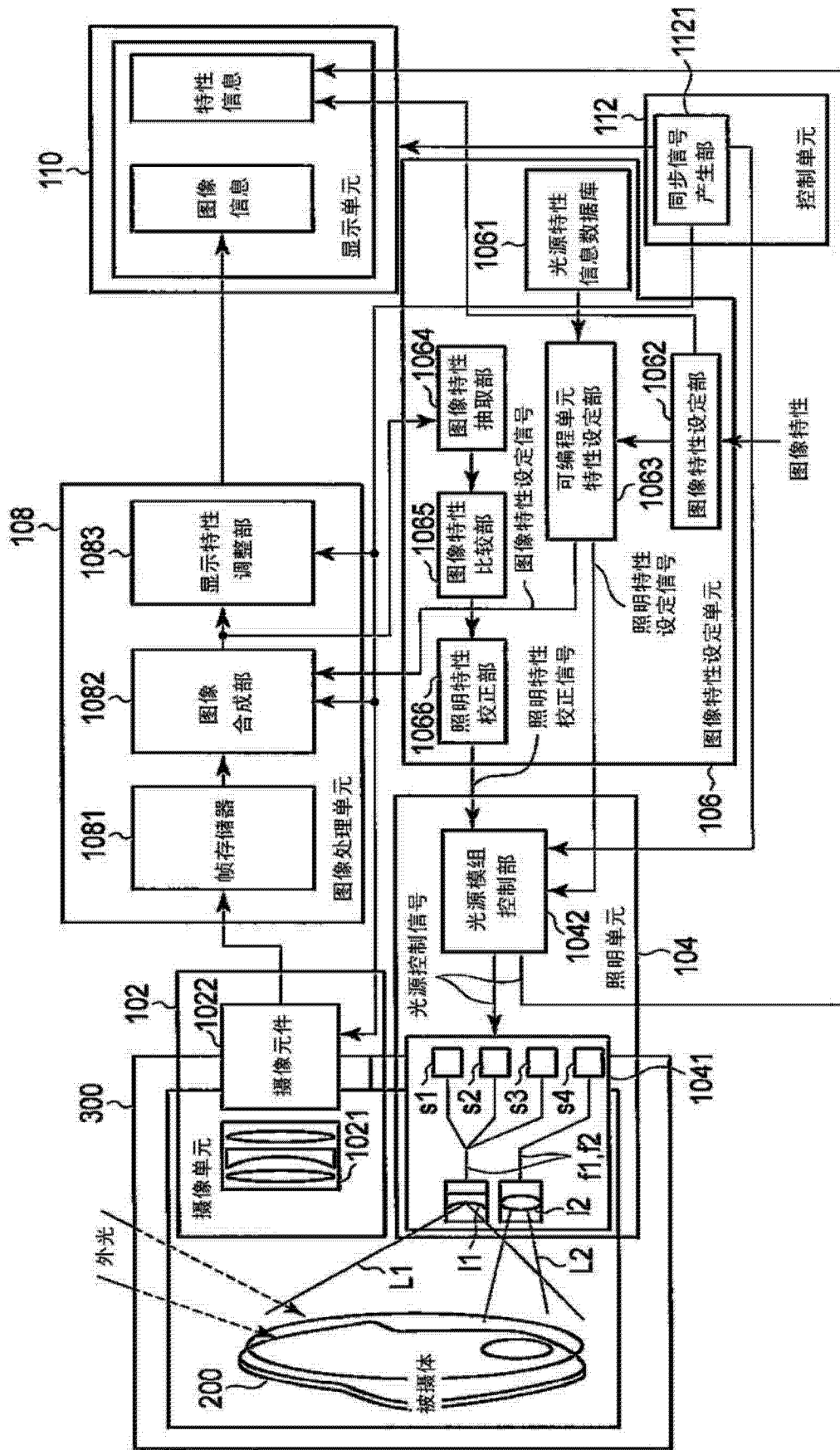


图 7

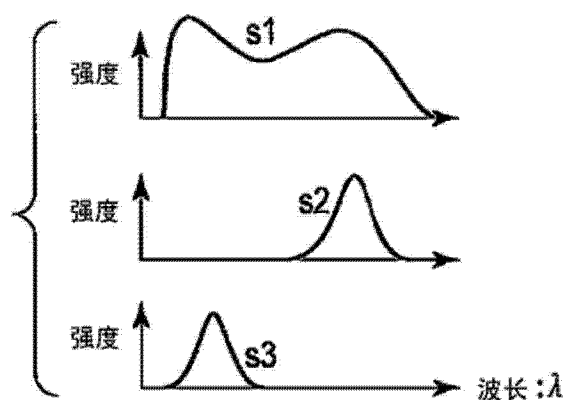


图 8A

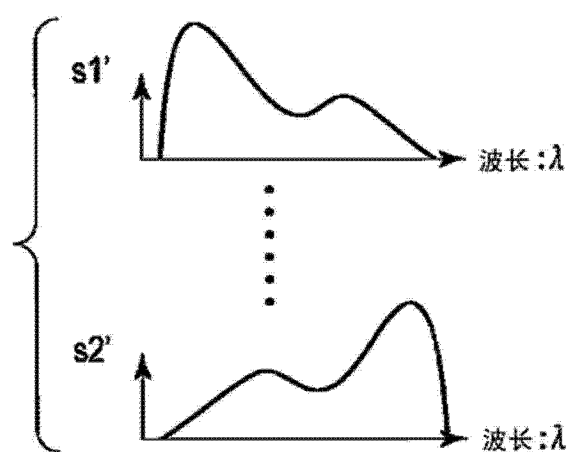


图 8B

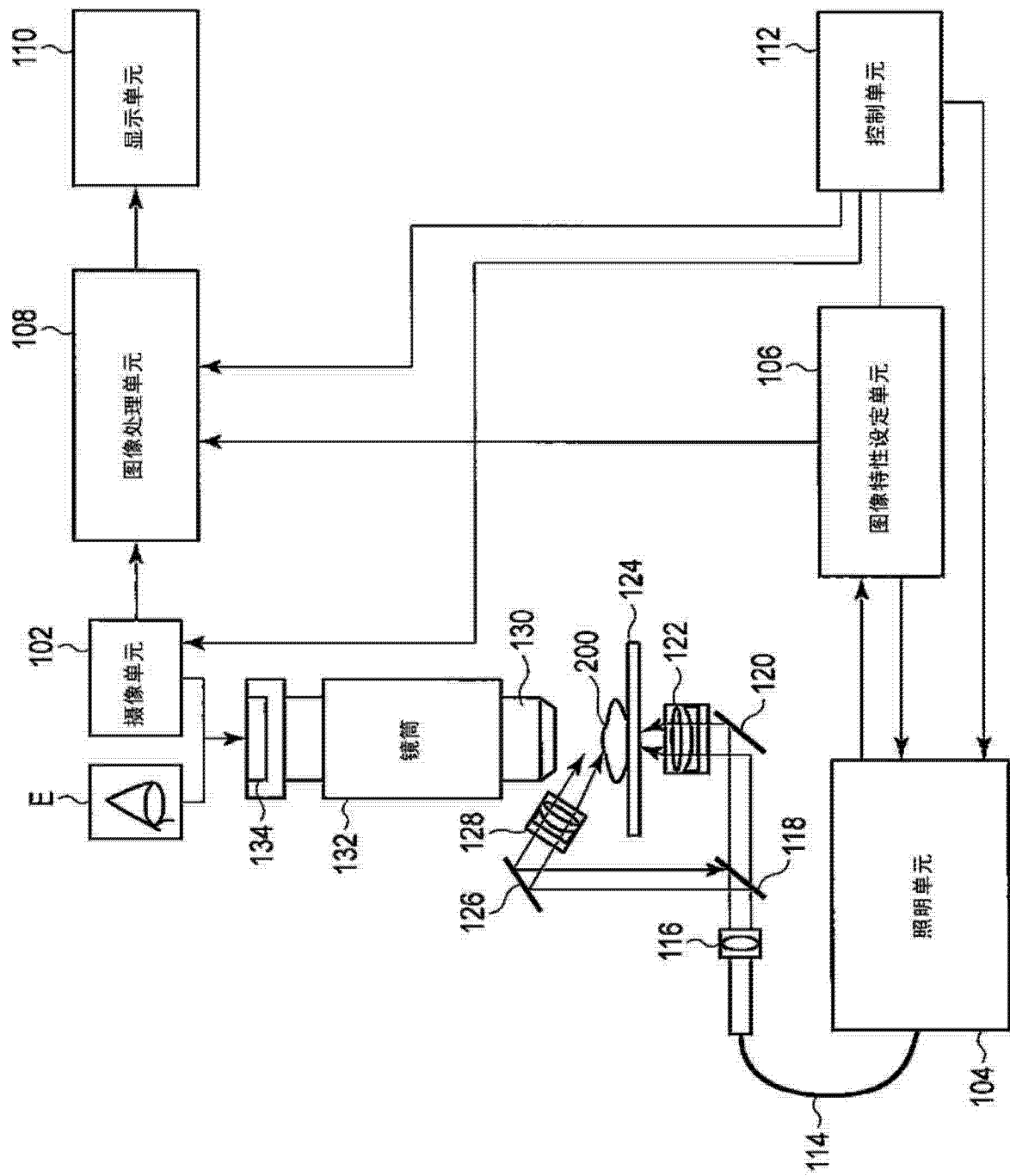


图 9

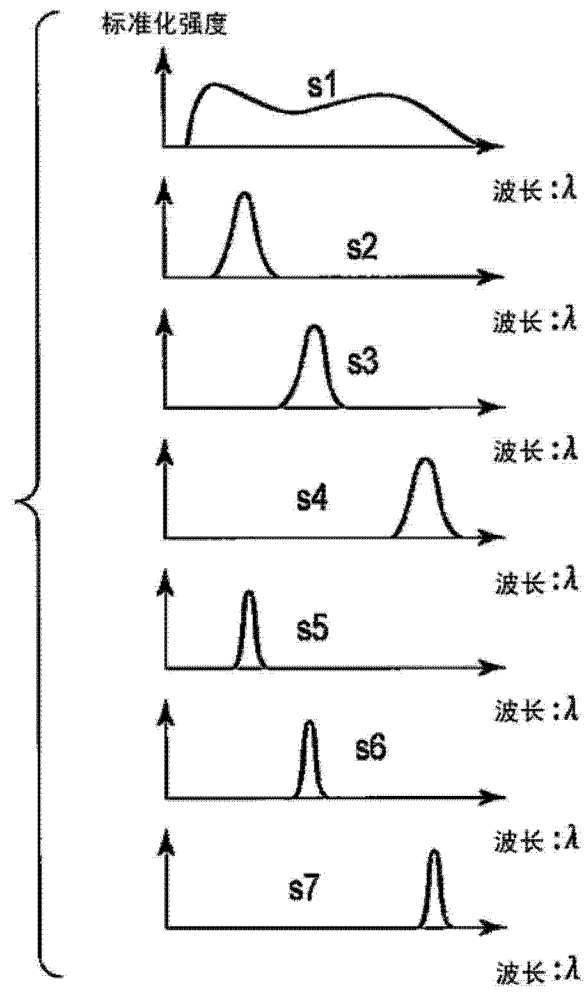


图 10A

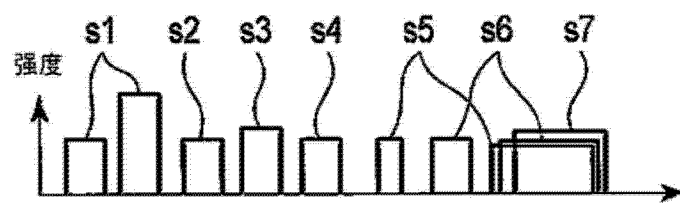


图 10B

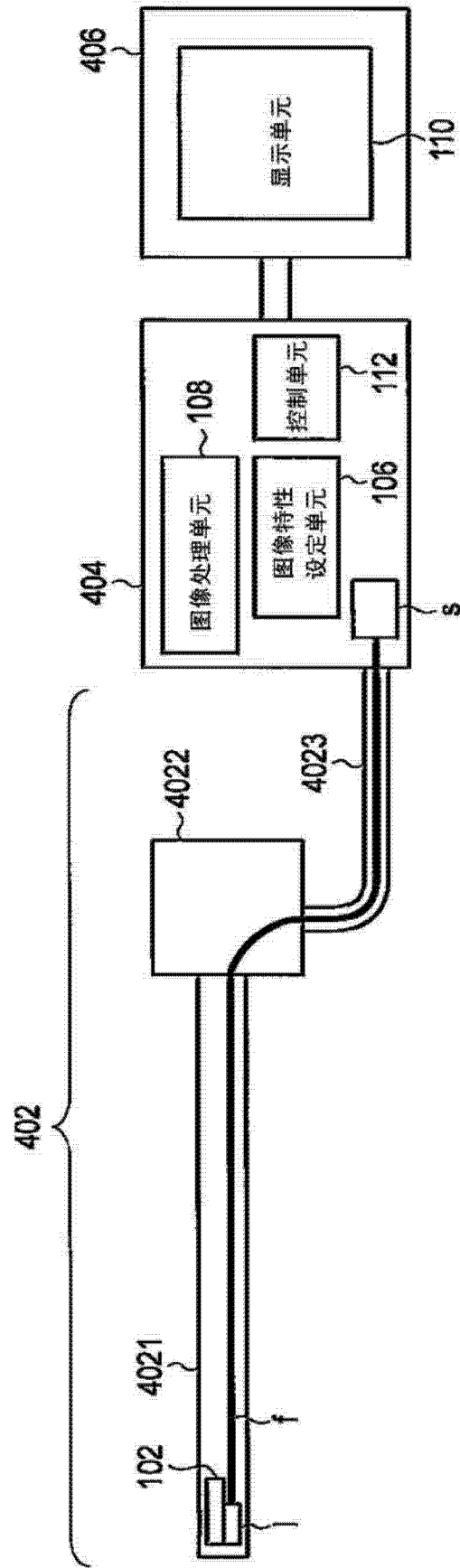


图 11

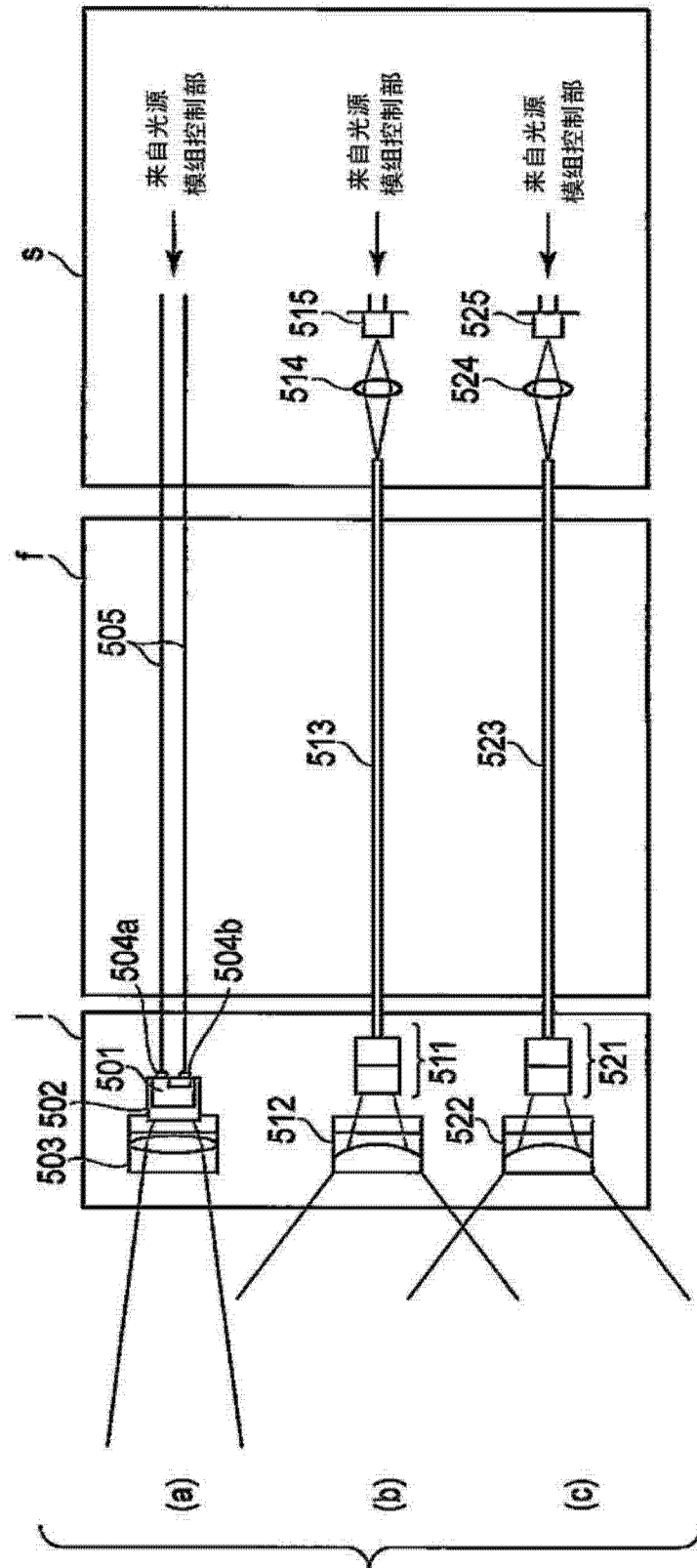


图 12

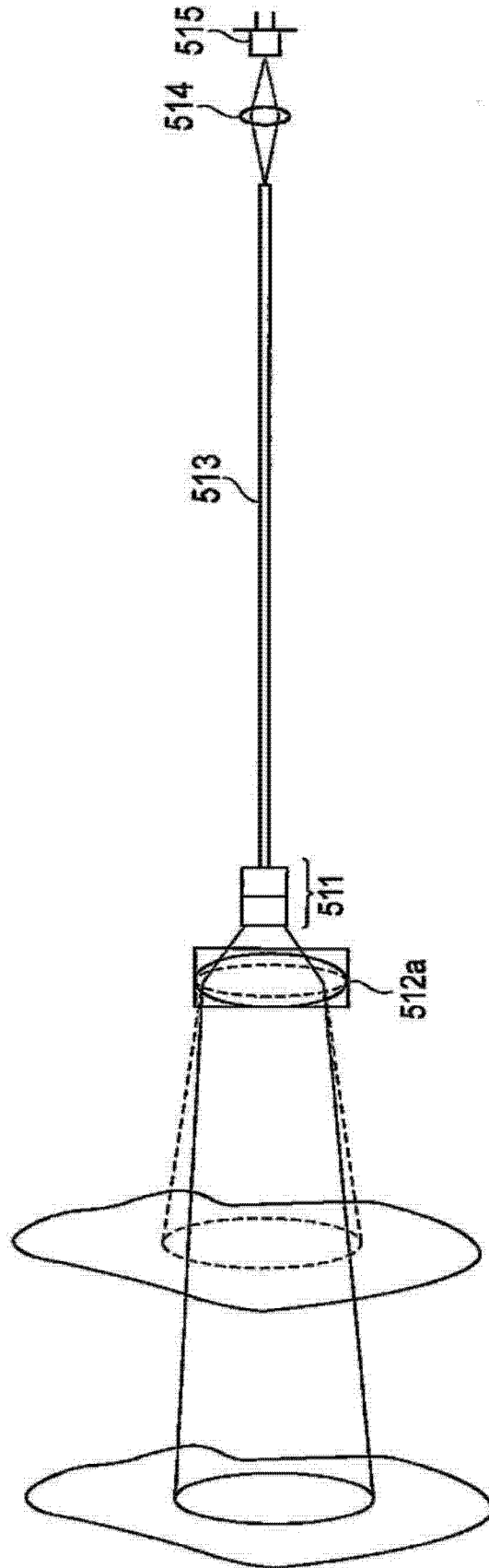


图 13

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 摄像装置、显微镜装置及内窥镜装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN104379050A | 公开(公告)日 | 2015-02-25 |
| 申请号 | CN201380026131.0 | 申请日 | 2013-05-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯株式会社 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯株式会社 | | |
| [标]发明人 | 山本英二 清水初男 伊藤毅 | | |
| 发明人 | 山本英二 清水初男 伊藤毅 | | |
| IPC分类号 | A61B1/06 A61B1/04 G02B21/06 G02B23/24 H04N5/225 H04N5/238 H04N7/18 | | |
| CPC分类号 | A61B19/5223 A61B1/043 H04N5/2256 G02B21/06 A61B2019/5206 A61B1/00188 A61B2019/521 A61B2019/5204 A61B1/0638 G02B23/2461 A61B19/5202 H04N5/2354 A61B90/20 A61B90/30 A61B2090/304 A61B2090/306 A61B2090/309 G02B21/367 H04N5/2355 H04N5/265 H04N2005/2255 A61B1/0661 A61B1/00048 A61B1/00131 A61B1/045 | | |
| 代理人(译) | 杨谦 | | |
| 优先权 | 2012133175 2012-06-12 JP | | |
| 其他公开文献 | CN104379050B | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

摄像装置(100)包括摄像单元(102)、照明单元(104)、图像特性设定单元(106)。摄像单元(102)对被摄体进行摄像来取得与该被摄体相关的图像。照明单元(104)具有构成为对所述被摄体照射光学特性不同的多种照明光的单个或者多个光源。图像特性设定单元(106)被设定了在摄像单元(102)中取得的图像的图像特性,为了使有效地通过摄像单元(102)取得具有该设定的图像特性的图像,参照包括每个光源的光量控制特性的信息、配光图案特性的信息、光谱分布特性的信息和偏振特性的信息中的至少1个的光源特性信息,对照明单元(104)设定至少1种所述照明光的光量、配光图案、光谱分布或者偏振特性。

