



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103327877 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 25

(21) 申请号 201280006079. 8

代理人 刘新宇

(22) 申请日 2012. 03. 01

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2011-080634 2011. 03. 31 JP

A61B 1/00 (2006. 01)

A61B 1/04 (2006. 01)

A61B 1/06 (2006. 01)

G02B 23/24 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 07. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2012/055186 2012. 03. 01

(87) PCT申请的公布数据

W02012/132750 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 五十岚诚

(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

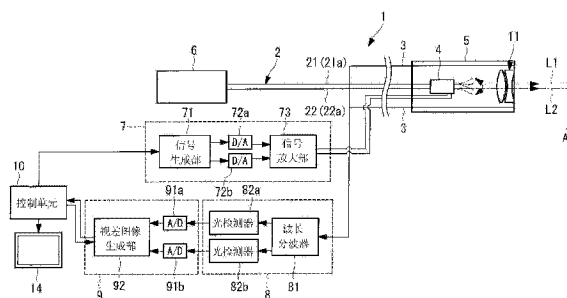
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

扫描型内窥镜装置

(57) 摘要

提供一种扫描型内窥镜装置(1),能够获取能够立体观察的来自多个视点的图像并实现插入部的细径化。扫描型内窥镜装置(1)具备:光纤(2),其设置于细长的插入部(5)内,具有两个芯(21a、22a),该两个芯(21a、22a)使照明光(L1、L2)照射到在与该照明光(L1、L2)的光轴交叉的方向上相互偏离的位置处;驱动部(4),其通过使芯(21a、22a)在与该光纤(2)的长轴交叉的两个轴方向上一体振动,来使照明光(L1、L2)进行二维扫描;受光部,其对照明光(L1、L2)的返回光进行共同接收;检测部(8),其对由该受光部接收到的返回光进行分开检测;以及图像生成部(9),其根据由该检测部(8)检测出的返回光生成各照明光(L1、L2)的扫描区域的图像。



1. 一种扫描型内窥镜装置,具备:

光纤部件,其具有至少两个芯部,该至少两个芯部沿长度方向设置于插入到被检体内的细长的插入部内,该至少两个芯部将从基端侧分别引导的照明光从其前端照射到在与上述照明光的光轴交叉的方向上相互偏离的位置处;

驱动部,其通过使至少两个上述芯部的前端部在与该光纤部件的长度方向交叉的两个轴方向上一体振动,来使上述照明光进行二维扫描;

受光部,其对至少两个上述照明光的返回光进行共同接收;

检测部,其对由该受光部接收到的至少两个上述返回光进行分开检测;以及

图像生成部,其根据由上述驱动部驱动到的上述照明光的照射位置将由该检测部检测出的各上述返回光图像化,由此生成各照明光的扫描区域的图像。

2. 根据权利要求1所述的扫描型内窥镜装置,其特征在于,

从上述至少两个芯部照射的上述照明光具有相互不同的波长,

上述检测部具备:波长分支机构,其根据波长对由上述受光部接收到的返回光进行分支;以及至少两个光检测器,其检测由该波长分支机构进行分支得到的各波长的返回光。

3. 根据权利要求1所述的扫描型内窥镜装置,其特征在于,

从上述至少两个芯部照射的上述照明光具有相互不同的偏振方向,

上述检测部具备:偏振光分支机构,其根据偏振方向对由上述受光部接收到的返回光进行分支;以及至少两个光检测器,其检测由该偏振光分支机构进行分支得到的各偏振方向的返回光。

4. 根据权利要求2或者3所述的扫描型内窥镜装置,其特征在于,

还具备照明部,该照明部使上述照明光从芯部的基端侧入射到上述至少两个芯部,该照明部使上述照明光同时入射到上述至少两个芯部。

5. 根据权利要求1所述的扫描型内窥镜装置,其特征在于,

还具备照明部,该照明部使照明光从芯部的基端侧入射到上述至少两个芯部,该照明部使上述照明光分时地入射到上述至少两个芯部。

6. 根据权利要求1所述的扫描型内窥镜装置,其特征在于,

还具备光学部件,该光学部件设置于上述光纤部件的前端侧,使上述照明光会聚。

7. 根据权利要求1所述的扫描型内窥镜装置,其特征在于,

还具备控制部,该控制部使上述驱动部和上述图像生成部同步以根据上述光纤部件的振动将上述返回光图像化。

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,已知以下一种扫描型内窥镜装置:对观察对象的偏离位置进行二维扫描并照射两个光线,由此获取视点不同的两个图像(视差图像)(例如,参照专利文献1)。能够使用这种视差图像来对观察对象进行立体观察。

[0003] 专利文献1:美国专利申请公开第2009/0137893号说明书

发明内容

[0004] 发明要解决的问题

[0005] 然而,在专利文献1的情况下,在插入部的前端部,针对各光线分别各设置一个用于扫描光线的致动器。因而,存在插入部的外径变大这种问题。

[0006] 本发明是鉴于上述情形而完成的,目的在于提供一种能够获取能够立体观察的来自多个视点的图像并能够实现插入部的细径化的扫描型内窥镜装置。

[0007] 用于解决问题的方案

[0008] 为了达到上述目的,本发明提供以下方案。

[0009] 本发明提供一种扫描型内窥镜装置,该扫描型内窥镜装置具备:光纤部件,其具有至少两个芯部,该至少两个芯部沿长度方向设置于插入到被检体内的细长的插入部内,该至少两个芯部将从基端侧分别引导的照明光从其前端照射到在与上述照明光的光轴交叉的方向上相互偏离的位置处;驱动部,其通过使至少两个上述芯部的前端部在与该光纤部件的长度方向交叉的两个轴方向上一体振动,来使上述照明光进行二维扫描;受光部,其对至少两个上述照明光的返回光进行共同接收;检测部,其对由该受光部接收到的至少两个上述返回光进行分开检测;以及图像生成部,其根据由上述驱动部驱动到的上述照明光的照射位置将由该检测部检测出的各上述返回光图像化,由此生成各照明光的扫描区域的图像。

[0010] 根据本发明,通过驱动部使从光纤部件的两个芯部照射到被检体内的偏离的位置处的照明光进行二维扫描。由此,图像生成部能够生成位置偏离的多个扫描区域的图像、即由从多个视点观察的图像构成的视差图像。

[0011] 在该情况下,通过共同的驱动部使多个芯部进行振动,由此由驱动部所占据的插入部的半径方向的面积小即可实现。由此,能够实现插入部的细径化。

[0012] 在上述发明中,也可以设为以下结构:从上述至少两个芯部照射的上述照明光具有相互不同的波长,上述检测部具备:波长分支机构,其根据波长对由上述受光部接收到的返回光进行分支;以及至少两个光检测器,其检测由该波长分支机构进行分支得到的各波长的返回光。

[0013] 通过设为这种结构,图像生成部根据由各光检测器检测出的各波长的返回光的信

息生成各扫描区域的图像。由此,得到被检体的不同波长的光引起的图像,根据各图像能够观察被检体的针对各波长的光的特性。

[0014] 在上述发明中,也可以设为以下结构:从上述至少两个芯部照射的上述照明光具有相互不同的偏振方向,上述检测部具备:偏振光分支机构,其根据偏振方向对由上述受光部接收到的返回光进行分支;以及至少两个光检测器,其检测由该偏振光分支机构进行分支得到的各偏振方向的返回光。

[0015] 通过设为这种结构,图像生成部根据由各光检测器检测出的各偏振方向的返回光的信息生成各扫描区域的图像。由此,得到被检体的不同偏振方向的光引起的图像,根据各图像能够观察被检体的针对各偏振方向的光的特性。另外,作为从各芯部照射的照射光,能够使用同一波长频带的光。

[0016] 在具备上述波长分支机构或者偏振光分支机构的结构中,也可以还具备照明部,该照明部使上述照明光从芯部的基端侧入射到上述至少两个芯部,该照明部使上述照明光同时入射到上述至少两个芯部。

[0017] 通过设为这种结构,能够同时获取视点不同的多个图像。

[0018] 在上述发明中,也可以还具备照明部,该照明部使照明光从芯部的基端侧入射到上述至少两个芯部,该照明部使上述照明光分时地入射到上述至少两个芯部。

[0019] 通过设为这种结构,能够大致同时地获取视点不同的多个图像。另外,缩短照明光照射扫描区域的积分时间而能够降低照明光对扫描区域带来的影响。

[0020] 在上述发明中,也可以还具备光学部件,该光学部件设置于上述光纤部件的前端侧,使上述照明光会聚。

[0021] 通过设为这种结构,进一步缩小照射到被检体的照明光的光斑直径而能够提高图像的分辨率。

[0022] 在上述发明中,也可以还具备控制部,该控制部使上述驱动部和上述图像生成部同步以根据上述光纤部件的振动将上述返回光图像化。

[0023] 发明的效果

[0024] 根据本发明,起到能够获取能够立体观察的来自多个视点的图像并能够实现插入部的细径化这种效果。

附图说明

[0025] 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。

[0026] 图2是对图1的投光光纤的前端部进行放大得到的图。

[0027] 图3是表示图1的插入部的前端面的图。

[0028] 图4是表示通过图1的扫描型内窥镜装置而被照明光扫描的两个扫描区域的图。

[0029] 图5是表示图1的投光光纤的变形例的图。

[0030] 图6是表示在图2的投光光纤的前端面设置了GRIN透镜的结构图。

[0031] 图7是表示在图2的投光光纤的前端面设置了球透镜的结构图。

具体实施方式

[0032] 下面,参照附图对本发明的一个实施方式所涉及的扫描型内窥镜装置1进行说

明。

[0033] 本实施方式所涉及的扫描型内窥镜装置 1 通过平行法获取能够立体观察的视差图像。如图 1 所示,扫描型内窥镜装置 1 具备:插入部 5,其具有射出照明光 L1、L2 的投光光纤(光纤部件)2、受光光纤 3 以及使投光光纤 2 的前端部振动的致动器(驱动部)4;照明单元 6,其对投光光纤 2 提供照明光 L1、L2;驱动单元 7,其驱动致动器 4;检测单元(检测部)8,其对受光光纤 3 接收到的照明光 L1、L2 的返回光进行光电转换;图像生成单元 9,其根据来自该检测单元 8 的信号生成视差图像;以及控制单元 10,其对照明单元 6 和驱动单元 7 的动作进行控制,并且将由图像生成单元 9 生成的视差图像输出到监视器 14。

[0034] 在插入部 5 的内部,沿长度方向配置投光光纤 2 和受光光纤 3。在投光光纤 2 的前端侧设置有照明光学系统 11。

[0035] 如图 2 所示,投光光纤 2 由至少在前端部分接合成一体的两个光纤 21、22 构成。各光纤 21、22 是各具有一个芯(芯部)21a、22a 的单模光纤。从一个芯 21a 射出的第一照明光 L1 和从另一个芯 22a 射出的第二照明光 L2 被照明光学系统 11 会聚而照射到观察面 A。

[0036] 在此,如在后文中所述,第一照明光 L1 的波长与第二照明光 L2 的波长相互不同。因而,这些照明光 L1、L2 由于通过照明光学系统 11 时产生的像差而照射到观察面 A 上在与光轴交叉的方向上偏离的位置处。

[0037] 此时的两个照明光 L1、L2 的照射位置的偏离量 d 例如优选 $80\mu\text{m}$ 以上且 $500\mu\text{m}$ 以下的程度。当考虑各光纤 21、22 的直径时,难以使照射位置的偏离量 d 小于 $80\mu\text{m}$ 。另一方面,在照射位置的偏离量 d 大于 $500\mu\text{m}$ 的情况下,插入部 5 的直径变粗,因此不理想。还能够通过调节两个芯 21a、22a 之间的距离、来自各芯 21a、22a 的照射光 L1、L2 的射出方向等来设计照射位置的偏离量 d。

[0038] 受光光纤 3 通过由其前端面构成的受光面(受光部)31 对两个照明光 L1、L2 的返回光进行共同接收,将接收到的返回光引导到检测单元 8。在此,如图 3 所示,具备多个(在图示的例子中为 12 个)受光光纤 3,以在插入部 5 的前端面上受光面 31 沿周向包围照明光学系统 11 的方式排列受光光纤 3。由此,来自观察面 A 的返回光的受光量增加。

[0039] 致动器 4 例如是电磁式或者压电式。通过从驱动单元 7 施加驱动电压(后述),致动器 4 使投光光纤 2 的前端部分在与该投光光纤 2 的长度方向交叉的两个轴方向(X 方向和 Y 方向)上振动。由此,两个照明光 L1、L2 同时在观察面 A 上进行二维扫描。扫描方式不特别限定,使用螺旋扫描方式、光栅扫描方式等。

[0040] 在此,两个光纤 21、22 的前端部分相互接合,由此,如图 4 所示,两个照明光 L1、L2 的扫描轨迹变为同一形状。另外,由两个照明光 L1、L2 扫描的观察面 A 上的扫描区域(在图示的例子中螺旋扫描方式的扫描区域)S1、S2 仅偏离两个照明光 L1、L2 的照射位置的偏离量 d。

[0041] 照明单元 6 构成为使具有第一波长的第一照明光 L1 入射到一个芯 21a,使具有与第一波长不同的第二波长的第二照明光 L2 入射到另一个芯 22a。第一照明光 L1 和第二照明光 L2 是单一波长的连续波。第一波长和第二波长例如是 532nm 和 440nm 。照明单元 6 例如由分别射出第一照明光 L1 和第二照明光 L2 的两个光源构成。作为光源,优选导光效率良好的单一波长的固体激光器。

[0042] 驱动单元 7 具备:信号生成部 71,其以数字信号生成驱动致动器 4 的驱动信号;D/

A 转换部 72a、72b,其将由该信号生成部 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 72a、72b 的输出进行放大。

[0043] 信号生成部 71 生成使投光光纤 2 进行振动的 X 方向和 Y 方向的两个驱动信号,将两个驱动信号输入到各个 D/A 转换部 72a、72b。信号放大部 73 将由 D/A 转换部 72a、72b 生成的模拟信号、即驱动电压放大至适合于致动器 4 的驱动的大小并输出到致动器 4。

[0044] 检测单元 8 具备:波长分波器(波长分支机构)81,其根据波长分配由各受光光纤 3 引导来的返回光;以及两个光检测器 82a、82b,其对由该波长分波器 81 分配的各返回光进行检测并进行光电转换。

[0045] 波长分波器 81 抽取所输入的返回光中的、具有第一波长的返回光和具有第二波长的返回光而输出到各个光检测器 82a、82b。

[0046] 光检测器 82a、82b 例如是光电二极管、光电倍增管。各光检测器 82a、82b 将与检测出的返回光的光量相应大小的光电流输出到各 A/D 转换部 91a、91b。

[0047] 图像生成单元 9 具备:两个 A/D 转换部 91a、91b,其将从各光检测器 82a、82b 输出的光电流转换为数字信号;以及视差图像生成部 92,其根据由该各 A/D 转换部 91a、91b 生成的数字信号生成二维图像。

[0048] 视差图像生成部 92 根据从各 A/D 转换部 91a、91b 接收到的数字信号以及从控制单元 10 接收到的照射光 L1、L2 的扫描位置的信息(后述),生成两个二维图像。在此,两个二维图像是根据来自第一照明光 L1 的扫描区域 S1 的返回光生成的图像以及根据来自第二照明光 L2 的扫描区域 S2 的返回光生成的图像。即,两个二维图像是视点平行移动了与两个照明光 L1、L2 的照射位置的偏离量 d 相当的量的图像。能够由这两个二维图像构成视差图像。

[0049] 控制单元 10 对信号生成部 71 输出对驱动信号的规格、例如振动数、振幅等进行指定的指定信号,并且将该指定信号的信息、即包含照射光 L1、L2 的扫描位置的信息输出到视差图像生成部 92。

[0050] 另外,控制单元 10 对从视差图像生成部 92 接收到的两个二维图像进行图像重构,重构为适合于立体观察的状态,并显示在监视器 14 中。由此,操作者能够对由扫描型内窥镜装置 1 进行图像生成的观察面 A 进行立体观察。

[0051] 在该情况下,根据本实施方式,即使是通过两个照明光 L1、L2 来获取视差图像的结构,使两个照明光 L1、L2 扫描的致动器 4 也只要一个即可,因此具有能够实现插入部 5 的细径化这种优点。另外,因为能够获取不同波长的照明光 L1、L2 的观察面 A 的图像,因此能够实现基于不同波长频带的光的同时观察。例如,将第一照明光 L1 变更为荧光色素的激发光(例如,近红外光),将第二照明光 L2 变更为使来自 RGB 三个固体激光器的光合波而得到的白色光,通过适当地变更由波长分波器 81 分配的返回光的波长,能够同时观察荧光图像和白色光图像。

[0052] 此外,在本实施方式中,假设为从各芯 21a、22a 照射的照明光 L1、L2 的波长相互不同,但是,作为代替,也可以使偏振方向相互不同。在该情况下,照明单元 6 例如具备两个偏振元件,该两个偏振元件抽取偏振方向不同的光而输出到各芯 21a、22a。另外,在观察面 A 与受光面 31 之间设置有抽取各偏振方向的光的偏振光分波器(未图示,偏振光分支机构)。

[0053] 设为这样的结构也能够分开检测来自各扫描区域 S1、S2 的返回光,分别生成各扫

描区域 S1、S2 的图像。另外,作为第一照明光 L1 和第二照明光 L2,能够使用同一波长的光。

[0054] 另外,在本实施方式中,假设为投光光纤 2 由具有单一芯的两个光纤 21、22 构成,但是,作为代替,如图 5 所示,也可以由具有两个芯 23a、23b 的一个光纤 23 构成。

[0055] 设为这样的结构也能够通过一个致动器 4 使对在与光轴交叉的方向上偏离的位置进行照射的两个照明光同时进行二维扫描而得到视差图像。

[0056] 另外,在本实施方式中,在两个光纤 21、22 的前端面也可以接合光学部件,该光学部件使从各芯 21a、22a 射出的照明光 L1、L2 成为平行光或者会聚成更小的光斑直径。作为光学部件,例如图 6 所示那样使用 GRIN(折射率分布)透镜 12、如图 7 所示那样使用球透镜 13。通过设为这种结构,能够提高视差图像的分辨率。这样,在具备光学部件的情况下,也可以省略照明光学系统 11。

[0057] 另外,在本实施方式中,设为使用连续光作为照明光 L1、L2,但是,作为代替,也可以使用脉冲光。

[0058] 通过设为这种结构,对观察面 A 照射照明光 L1、L2 的积分时间缩短,因此能够降低照明光 L1、L2 对观察面 A 带来的影响。例如,在进行荧光观察时能够防止荧光色素的褪色。另外,在将第一照明光 L1 和第二照明光 L2 分时地照射到观察面 A 的情况下,还能够对观察面 A 上的生物体分子的行为等进行时间分解测量。

[0059] 也可以构成为在使用脉冲光作为照明光 L1、L2 的情况下,照明单元 6 使两个照明光 L1、L2 以错开脉冲的定时的方式入射到各芯 21a、22a,检测单元 8 与脉冲的定时同步地检测返回光。在该结构中,照明光 L1、L2 的波长可以相同也可以不同。在后者的情况下,适合于使用了两个不同荧光色素的荧光成像。

[0060] 另外,在本实施方式中,设为投光光纤 2 具备两个芯 21a、22a,但是,作为代替,也可以具备三个以上的芯。例如,在使具有单一芯的三个以上的光纤的前端部分相互接合的情况下,扫描来自所有芯的照射光的致动器 4 也只要一个即可,因此实现插入部 5 的细径化的同时能够获取三个以上的照明光的观察面 A 的图像。

[0061] 附图标记说明

[0062] 1:扫描型内窥镜装置;2:投光光纤;3:受光光纤;4:致动器(驱动部);5:插入部;6:照明单元(照明部);7:驱动单元;8:检测单元(检测部);9:图像生成单元(图像生成部);10:控制单元;11:照明光学系统;12:GRIN 透镜(光学部件);13:球透镜(光学部件);14:监视器;21、22、23:光纤(光纤部件);21a、22a、23a、23b:芯(芯部);31:受光面(受光部);71:信号生成部;72a、72b:D/A 转换部;73:信号放大部;81:波长分波器(波长分支机构);82a、82b:光检测器;91a、91b:A/D 转换部;92:视差图像生成部;A:观察面;L1:第一照明光;L2:第二照明光。

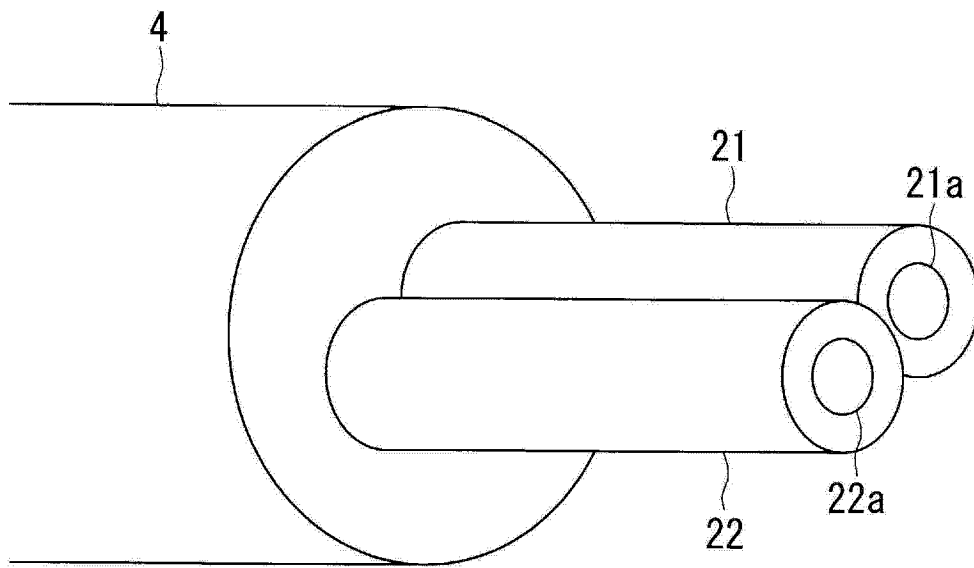


图 2

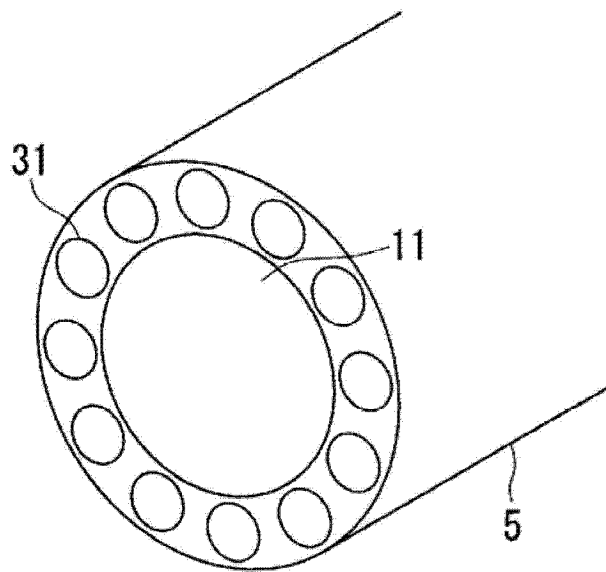


图 3

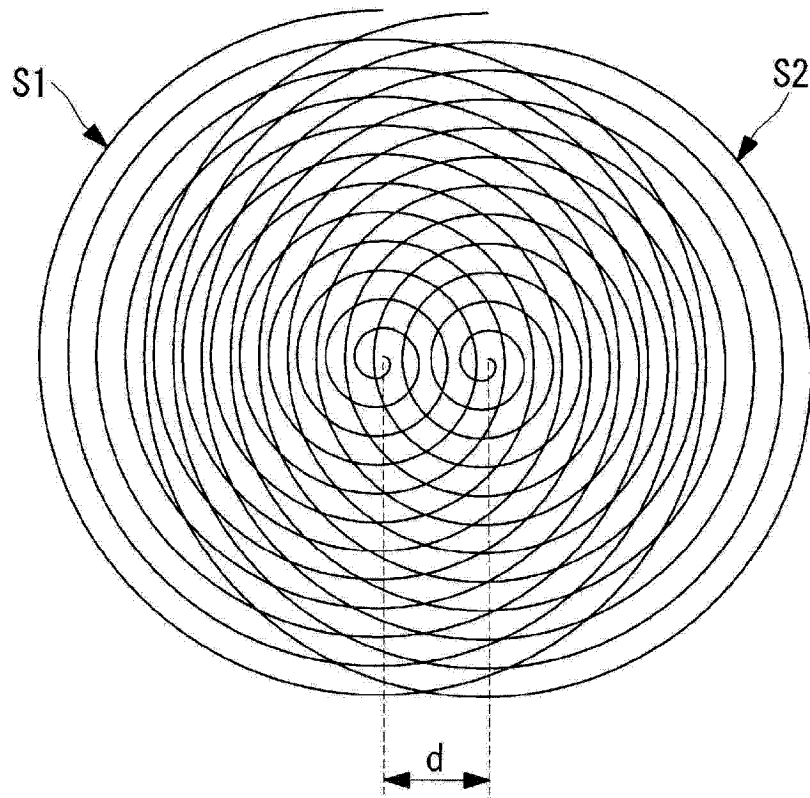


图 4

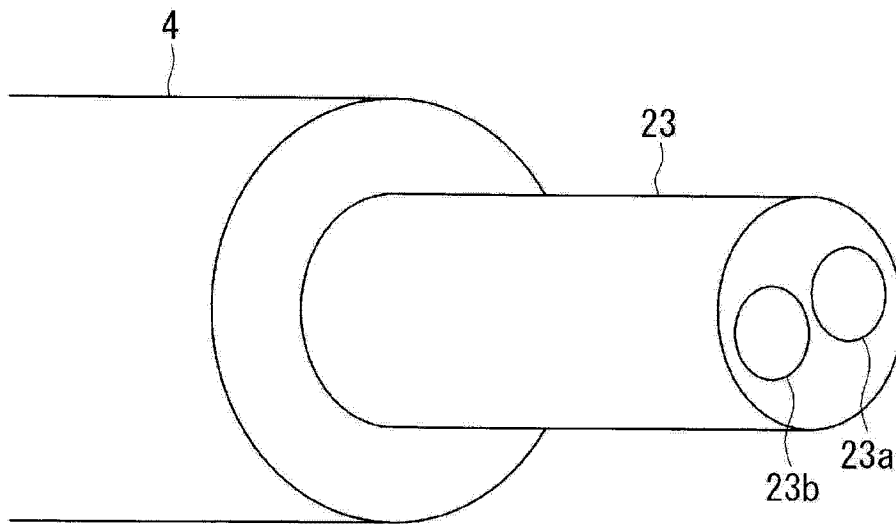


图 5

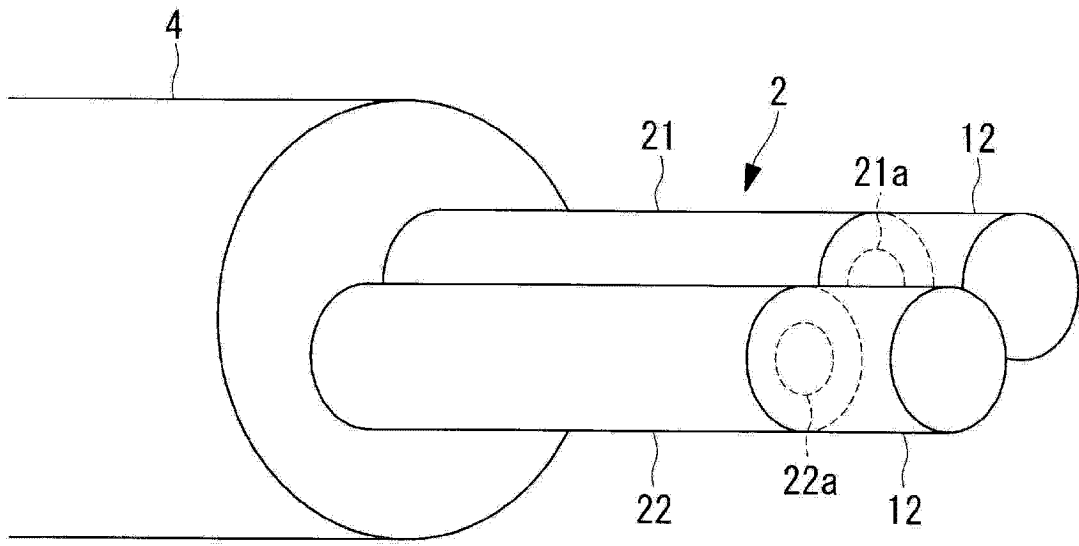


图 6

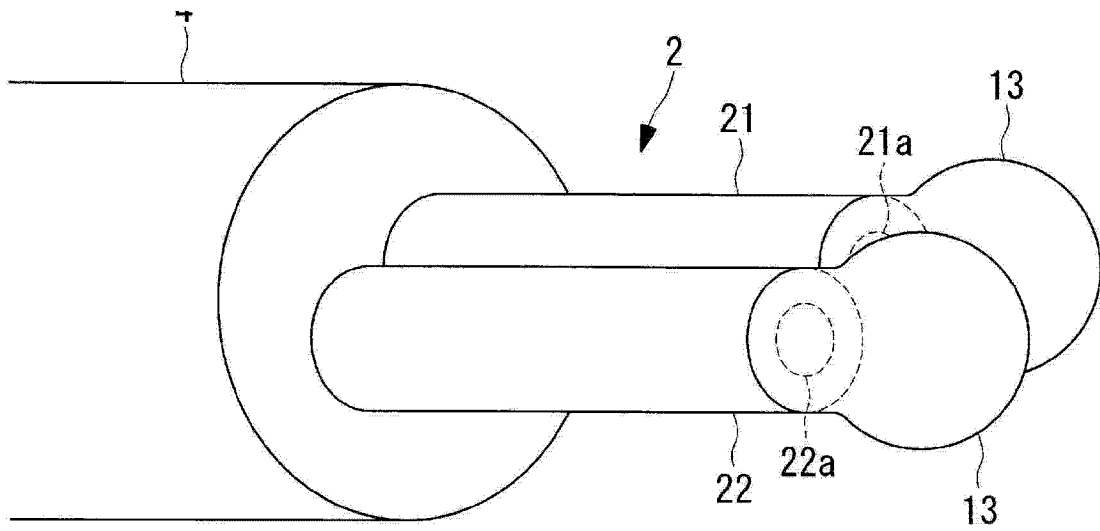


图 7

