



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102573602 B

(45) 授权公告日 2015.04.01

(21) 申请号 201080048684.2

G01B 11/25(2006.01)

(22) 申请日 2010.08.20

G02B 23/24(2006.01)

(30) 优先权数据

A61B 1/07(2006.01)

102009038755.2 2009.08.27 DE

A61B 5/107(2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2012.04.27

US 2005/0234296 A1, 2005.10.20,

(86) PCT国际申请的申请数据

US 2002/0082476 A1, 2002.06.27,

PCT/EP2010/005128 2010.08.20

US 2002/0082476 A1, 2002.06.27,

(87) PCT国际申请的公布数据

WO 97/14932 A1, 1997.04.24,

W02011/023339 DE 2011.03.03

CN 201171665 Y, 2008.12.31,

审查员 孙颖

(73) 专利权人 纳维瑞士股份公司

代理人 孙颖

地址 瑞士劳芬

(72) 发明人 C. 芬戴森 B. 克诺贝尔

C. 巴尔韦格

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

权利要求书1页 说明书5页 附图10页

(51) Int. Cl.

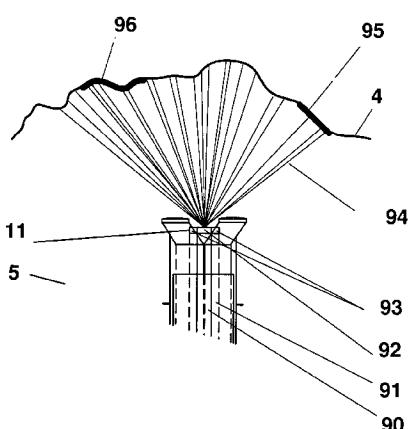
A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/313(2006.01)

内窥镜及其使用方法

(57) 摘要

本发明涉及一种内窥镜(1)，包括两个入射光学元件(9,9a)和多个导引设备，所述两个入射光学元件彼此有间隔地布置且它们的视场相互交叠，其中，所述入射光学元件(9,9a)彼此的间隔远到使得它们的外边缘突出于所述导引设备的横截面之外，并且在一个入射光学元件和所述导引设备之间插入使轴向射线发生偏移的光学元件(8,8a)，本发明还涉及一种上述内窥镜的使用方法。



1. 一种测量内窥镜(1),包括两个入射光学元件(9,9a)和多个导引设备,所述两个入射光学元件彼此有间隔地布置且它们的视场相互交叠,其中,所述入射光学元件彼此的间隔远到使得它们的外边缘相对于测量内窥镜的中心轴而突出于所述导引设备的横截面之外,并且在一个入射光学元件和所述导引设备之间插入使轴向射线发生偏移的光学元件,其特征在于,

为了进行光学测量,所述入射光学元件(9,9a)之间的间隔可变且能借助集成在所述导引设备中的无间隙和精确的机械装置加以明确调节,使得能够为了测量借助所述装置明确调节所述入射光学元件(9,9a)的光轴之间的间距(10),其中所述机械装置还能用于使测量内窥镜转移到打开状态和闭合状态,以及

按照需要所述入射光学元件和所述使轴向射线发生平行偏移的光学元件占据这样的面,该面的外边缘不突出于所述导引设备的横截面之外。

2. 如权利要求1所述的测量内窥镜,其特征在于,能通过旋转和/或移动导像元件(6,6a)来对所述入射光学元件进行定位。

3. 如权利要求1所述的测量内窥镜,其特征在于所述测量内窥镜包括发出结构化的光的照明设备。

4. 如上述权利要求1-3中任一项所述的测量内窥镜,其特征在于,所述入射光学元件的至少一部分配备有减小表面张力的涂层。

5. 如上述权利要求1-3中任一项所述的测量内窥镜,其特征在于,所述入射光学元件的光轴彼此间隔一定距离且该距离至少为所述导引设备最窄处的横截面直径的2.5倍。

6. 如上述权利要求1-3中任一项所述的测量内窥镜,其特征在于,该测量内窥镜具有发出结构化的光的照明设备,并且所述结构化的光借助激光和衍射光学元件(DOE)产生。

7. 如上述权利要求1-3中任一项所述的测量内窥镜,其特征在于,该测量内窥镜具有发出结构化的光的照明设备,并且所述结构化的光借助在配备有入射光学元件和出射光学元件的导像元件中被明确导引的光束产生。

8. 如上述权利要求1-3中任一项所述的测量内窥镜,其特征在于,所述使轴向射线发生偏移的光学元件布置在共用成像传感器上。

内窥镜及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜,包括两个入射光学元件和多个导引设备,所述入射光学元件彼此有间隔地布置且其视场相互交叠。本发明尤其涉及用于医疗应用、特别是外科用的具有可变基础的立体测量内窥镜,具有照亮对象表面以及可选地将结构化的光投射到对象表面的功能。

背景技术

[0002] 内窥镜是微创手术的必要器械。利用内窥镜可以通过极小的皮肤开口将光学系统引入人体和动物体内。

[0003] 专门的技术允许将光学系统(导像元件和照明设备)与机械器械组合起来。例如,在腹腔镜检查中将管子送入患者的腹腔中。通过这个与腹壁密封隔离的管子通常将气体(CO_2)注入腹腔,从而使腹壁与器官分离。由此形成一个空腔,利用合适的光学系统可在该空腔内进行定向。机械器械以及照明和成像系统被插入管子中。外科医生可以在患者身上进行微创手术。

[0004] 内窥镜是一种导像元件,该导像元件的远端设有入射光学元件并且该导像元件的另一端设有出射光学元件。通常需要入射光学元件具有较大的开口角度,以便能实现定向。深度信息只有在一定条件下才能推导出来,例如通过已知结构或者通过借助外部设置的导航系统对内窥镜进行导航插入。

[0005] 立体测量方式工作的内窥镜基于两个位于内镜管内的光轴。原则上,通过这些双透镜系统就能按立体测量方式工作。这两个光轴直接并排设置。第一导像元件的光轴与对象以及与第二导像元件的光轴之间的视角比较小。因此所获得的深度信息非常不精确。

[0006] 在专利申请公开案 DE 39 212 33 A1 中描述一种远端布置有视频设备的内窥镜。这种内窥镜的特征是,至少物镜和图像传感器组合成一个视频单元,该视频单元在插入待观测的空腔后可作为一个整体相对于内窥镜杆体的远端移动。两个这样的视频单元就能进行具有扩展的基础的立体观测。

[0007] 在专利申请公开案 WO 2010/020397 A1 中介绍一种与施加到对象上的图案组合的立体内窥镜。借助事先施加在被测对象的表面上的图案,对立体图像的摄影测量分析可以对该对象的表面形貌进行三维描述。利用这种装置只有在一定条件下才能对一般未完全配置图案的表面自由形状进行测量。

发明内容

[0008] 本发明基于以下基本构思,利用立体布置的内窥镜,借助增大的入射物镜的间距可以显著改善深度信息。此外,借助可选地对被测体积的照亮,能对天然结构和/或事先被施加到对象表面上的柔性和/或刚性图案进行三维测量。再者,借助可选地将结构化的光投射在对象表面上,能检测该对象表面的三维形貌并与天然结构和/或所述图案形成参照。

[0009] 本发明所基于的任务是进一步开发内窥镜,以便尤其是对空腔内对象的表面形貌进行测量。

[0010] 该任务的按照本发明的解决方案在权利要求 1 中描述。在从属权利要求中说明本发明的扩展。

[0011] 在一种优选方案中,在所述内窥镜中集成发出结构化的光的照明设备。

[0012] 优选的,在一个入射光学元件和导引设备之间插入使轴向射线发生平行偏移的光学元件。例如,菱形棱镜或反射镜对就是一种使轴向射线发生平行偏移的光学元件。

[0013] 优选的,所述光学元件的至少一部分配备有减小表面张力的涂层。

[0014] 一种特别优选的方案规定,所述入射光学元件之间的间隔可变且可借助集成在所述导引设备中的装置加以明确调节。

[0015] 本发明的另一方案规定,所述入射光学元件和所述使轴向射线发生平行偏移的光学元件按照需要占据这样的面,该面的外边缘不突出于所述导引设备的横截面之外。

[0016] 一种特别有利的方案规定,所述入射光学元件的光轴彼此间隔一定距离且该距离至少为所述导引设备最窄处的横截面直径的 2.5 倍。

[0017] 优选借助激光和衍射光学元件(DOE)产生所述结构化的光。

[0018] 优选借助光束产生所述结构化的光,所述光束在配备有入射光学元件和出射光学元件的导像元件中被明确导引。这些光束按照需要为白色或彩色。

[0019] 本发明的另一方案规定,所述使轴向射线发生偏移的光学元件布置在共用成像传感器上。

[0020] 本发明提出一种具有权利要求 11 所述特征的、使用如权利要求 1 以及其它从属权利要求所述的内窥镜的方法。在此,对被照亮和 / 或被结构化的光照射的对象表面的图像进行摄影测量分析,并作为三维散布图来提供这些对象表面。

[0021] 本方法规定,利用所述内窥镜给出一种光学预定,以参照坐标系对至少一个对象部分的表面形貌进行精确测量,所述坐标系由所述对象上的天然结构或施加在对象表面上的柔性和 / 或刚性图案定义。

[0022] 所述方法规定:通过贯穿管将入射光学元件和使轴向射线发生平行偏移的光学元件放置到测量位置上,这些光学元件的外边缘不突出于导引设备的横截面之外,随后使入射光学元件彼此间隔明确的距离,使得入射光学元件的外边缘突出于导引设备的横截面之外,对图案和 / 或天然结构照亮,以及 / 或者在对象表面上投射结构化的光,对被对象表面所反射的光进行摄影测量分析并作为关于图案和 / 或天然结构的三维散布图提供。可用白光照亮对象表面。

[0023] 本发明的另一方案规定,在所述对象表面上施加至少一个图案。

[0024] 优选在测量对象表面形貌时对所述内窥镜进行手动操作。

[0025] 本发明不仅适用于医疗应用。凡是需要通过细孔来插入内窥镜并且在实际的测量空间中存在更多空间的地方,均可采用所述系统来获得表面及形状的精确测量结果。

附图说明

[0026] 下面借助实施例并参照附图对本发明进行示范性说明,但不限制本发明的一般性构思,此外本发明在文字上未加以详细说明的所有细节的公开都参见附图。

- [0027] 图 1 示意性示出内窥镜在打开状态下的现场侧视图；
- [0028] 图 2 示意性示出入射光学元件对的两种不同大小的间距；
- [0029] 图 3 示意性示出内窥镜在闭合状态下的侧视图；
- [0030] 图 4 示意性示出单个组件在闭合状态下的侧视图；
- [0031] 图 5 示意性示出用于照明设备的组件的侧视图；
- [0032] 图 6 示意性示出光学系统在闭合状态下的俯视图；
- [0033] 图 7 示意性示出光学系统在打开状态下的俯视图；
- [0034] 图 8 示意性示出光学系统在打开状态下的俯视图，具有未遮蔽的用于附加器械的贯穿孔；
- [0035] 图 9 示意性示出用于照亮具有天然结构和施加的图案的对象以及用于结构化的光的照明设备的侧视图，所述结构化的光由衍射光学元件和激光束产生；
- [0036] 图 10 示意性示出照明设备的另一种实施方案的侧视图，包括两个平行于导像元件轴的光束；
- [0037] 图 11 示意性示出照明设备的另一种实施方案的侧视图，包括两个不平行于导像元件轴的光束；及
- [0038] 图 12 示意性示出内窥镜的另一种实施方案在打开状态下的侧视图，该内窥镜包括集成在光学头中的成像传感器。

具体实施方式

[0039] 下面示例性地针对腹腔镜检查应用对内窥镜进行描述。腹腔镜检查(也称为 Bauchspiegelung)是一种用专门的棒形透镜光学元件(用于刚性内窥镜)通过外科医生在腹壁中所开的小开口观察腹腔及腹腔内的器官的方法。代替包括刚性棒形透镜光学元件的内窥镜，可以使用具有柔性导像元件的内窥镜。

[0040] 图 1 示意性示出内窥镜 1 在打开状态下的现场侧视图。光学系统 5 定位于待检查对象 4 的前方。位于光学系统 5 和外部供给模块 12 之间的导引设备的导像和导光元件 6、6a、11a 集成在管子 13 内。管子 13 位于穿过腹壁 3 的贯穿管 2 内。

[0041] 两个光学头中的每一个 7、7a 由使轴向射线发生平行偏移的光学元件 8、8a 以及入射光学元件 9、9a 构成。使轴向射线发生平行偏移的光学元件 8、8a 例如是反射镜对或菱形棱镜。为了测量，可借助集成在导引设备中的机械装置明确调节入射光学元件 9 和 9a 的光轴之间的间距 10。可以通过例如旋转和 / 或移动导像元件 6 和 6a 来对光学头 7 和 7a 进行定位。内窥镜 1 在打开状态下无法从贯穿管 2 中取出。“打开状态”的意思是光学头 7 和 7a 正处于其准备测量的位置。

[0042] 照明设备 11 将对象表面 4 照亮。照明设备 11 可以可选地与入射光学元件 9 和 9a 大体定位于相同的高度。照明设备 11 的作用是照亮对象表面 4 和 / 或借助结构化的光进行表面扫描和检测。照明设备 11 借助集成在导引设备内的导光元件和 / 或导像元件 11a 与外部供给模块 12 连接。

[0043] 外部供给模块 12 的作用是为照明设备 11 提供必要的光以及接收入射光学元件 9 和 9a 的图像信号。这些图像可以直接被可视化。可以用成像传感器检测这些图像信号并用摄影测量法进行分析。外部供给模块 12 还包含用于使光学头 7 和 7a 发生机械移动的装

置。

[0044] 图 2a 和图 2b 示意性示出入射光学元件对 9 和 9a 的间距 10 或 10b 对深度信息精确性的影响。图 2a 示意性示出一种在测量技术上不利的情形, 具有由间距 10 和距离 20 定义的锐角 21。距离 20 是入射光学元件对与对象表面 4 上的点 22 之间的平均间距。图 2b 示意性示出一种在测量技术上有利的情形, 具有由大间距 10b 以及与此相对的与表面 4b 上的点 22b 之间的小距离 20b 定义的大角度 21b。

[0045] 图 3 示意性示出内窥镜 1 在闭合状态下的侧视图。光学头 7 和 7a 在此旋转了一定角度 30 和 30a。可选地, 两个导像元件中的一个 6 或 6a 可以沿其轴线移动一定距离 31。内窥镜 1 在闭合状态下可以很方便地从留在现场的贯穿管 2 中取出, 也可以很方便地插入测量位置。在通过贯穿管 2 插入的状态下, 光学头 7 和 7a 被定位成使得它们的外边缘不突出于导引设备的通过管子 13 给定的横截面之外。在工作状态下, 即在打开状态下, 两个光学头向外旋转一定角度 30 和 30a, 并且可选地纵向移动所述距离 31。两个导像元件 6 和 6a 所旋转的角度 30 和 30a 典型地位于 140 至 170 度的范围中, 以便使入射光学元件对之间达到对于测量技术而言的最佳间距。旋转所述角度 30 和 30a 并纵向移动所述距离 31 后, 入射光学元件 9 和 9a 关于照明设备 11 对称。

[0046] 使用时, 通过向内旋转光学头 7 和 7a 后将光学系统 5 插入贯穿管 2。现在在腹腔中将光学头 7 和 7a 在侧面向外旋转所述角度 30 和 30a, 并且可选地纵向移动所述距离 31, 从而使其入射光学元件 9 和 9a 形成该入射光学元件对之间的对于测量技术而言的最佳间距。

[0047] 导像元件的旋转运动以及两个导像元件之一的可选纵向移动可以通过专门为为此设置的机械导引装置无间隙地以及精确地实现。由此能针对适于进行光学测量的打开状态对内窥镜进行校准。在转移到闭合状态并重新打开后, 系统校准仍然有效。“闭合状态”的意思是光学头 7 和 7a 不处于其准备测量的位置。在闭合状态下, 光学头 7 和 7a 的外边缘不突出于导引设备的横截面之外。

[0048] 图 4 示意性示出图 1 和图 3 所描述的内窥镜各个组件的侧视图。

[0049] 图 5 示意性示出内窥镜的照明设备 11 的其它细节的侧视图。出射光学元件 50 和导光元件 52 用于优先用白光照亮对象表面。包括导光元件 51 的衍射光学元件 30 则用于将结构化的光投射到对象表面上, 所述导光元件 51 用于输送激光束。示意性绘出包含了全部导引设备的管子 13, 该管子 13 位于贯穿管 2 中。

[0050] 图 6 左部示意性示出光学系统 5 在闭合状态下的俯视图。在该俯视图中, 入射光学元件 9 和 9a 的光轴以及照明设备 11 的光轴彼此间靠得很近。具有使轴向射线发生平行偏移的光学元件 8、8a 的光学头 7、7a 被设计为, 使得外边缘在闭合状态下不突出于管子 13 中的导引设备的横截面之外。可以借助包裹导像元件 6 的套管 60、60a 将光学头 7、7a 打开和闭合。照明设备 11 在闭合状态下被光学头 7 和 7a 覆盖。

[0051] 图 6 右部以俯视图示意性示出闭合状态下两个导像元件 6 和 6a 的中轴线以及照明设备 11 及两个入射光学元件 9 和 9a 的光轴。

[0052] 图 7 左部示意性示出光学系统 5 在打开状态下的俯视图。示例性绘出了围绕导像元件 6 的轴线的旋转角 30。入射光学元件 9 和 9a 的光轴之间在间距 10 时相隔最大。

[0053] 图 7 右部以光学系统在打开状态下的俯视图示意性示出两个入射光学元件 9 和 9a

彼此相隔间距 10 的光轴。在打开状态下,光学头不覆盖照明设备 11。

[0054] 图 8 示意性示出光学系统 5 在打开状态下的俯视图,其中照明设备 11 采用了另一种实施方案。通过管子 13 中的贯穿孔 80 可以将例如其它器械引入包含有所述对象的空腔内。入射光学元件 9 和 9a 的光轴之间在间距 10 时相隔最大。

[0055] 图 9 示意性示出光学系统 5 的侧视图,其中照明设备 11 包含衍射光学元件 92,该衍射光学元件将通过导光元件 90 导引的激光束划分成结构化的光 94。结构化的光 94 在表面 4 上投射由点和 / 或线构成的图案。利用光学元件 93 和导像元件 91 将被测体积照亮,该被测体积包括存在于对象表面上的天然结构 96 和 / 或被施加到对象表面上的柔性和 / 或刚性图案 95。有利的是,使用彩色的结构化的光和白色的光来进行照明。

[0056] 图 10 示意性示出用于结构化的光的照明设备 11 的另一种实施方案的侧视图。两个示例性绘出的光束 103 和 104 平行于导像元件 102 的光轴 100。光学元件 101 使这些平行光束发生偏转。例如,与导像元件 102 的光轴 100 之间存在间隔 106 的光束 103 通过光学元件 101 偏转一定角度 105。偏转角 105 优选取决于间距 106。通过改变间距 106 以及由此引起的光束 103 的连续移动,光学元件 101 可以产生在空间中连续移动的光图案。由此在待测对象表面 107 上投射对称移动的光束,而无需移动内窥镜。产生以一定间隔 106 平行于光轴 100 的光束属于现有技术,在此不再加以赘述。

[0057] 图 11 示意性示出用于结构化的光的另一种照明设备 11 的侧视图。两个示例性绘出的光束 110 和 111 不平行于导像元件 102 的光轴 100。光学元件 101 使这些光束发生偏转。例如,与导像元件 102 的光轴 100 之间存在间隔 112 以及角度 113 的光束 110 通过光学元件 101 偏转一定角度 114。在本实施例中,偏转角 114 取决于间距 112 和角度 113。由此就可以通过连续改变所述间距和 / 或角度,在待测对象表面 115 上投射对称移动的光束,而无需移动内窥镜。以一定的间距 112 和角度 113 产生不平行于导像元件 102 的光轴 100 的光束属于现有技术,在此不再加以赘述。

[0058] 图 12 示意性示出光学系统 5 的另一种实施方案的侧视图,其中内窥镜的光学头 7 和 7a 在打开状态下。成像传感器 120 和所属的电子模块 121 集成在光学系统 5 中。可见的对象表面通过入射光学元件 9 和 9a 以及使轴向射线发生平行偏移的光学元件 8 和 8a 成像到共用成像传感器 120 上。为了测量,可明确调节入射光学元件 9 和 9a 的光轴之间的间距 10。位于内窥镜的管子 13 中的导引设备 122 将电子模块 121 与图 12 中未绘出的供给模块连接起来。照明设备亦未绘出。

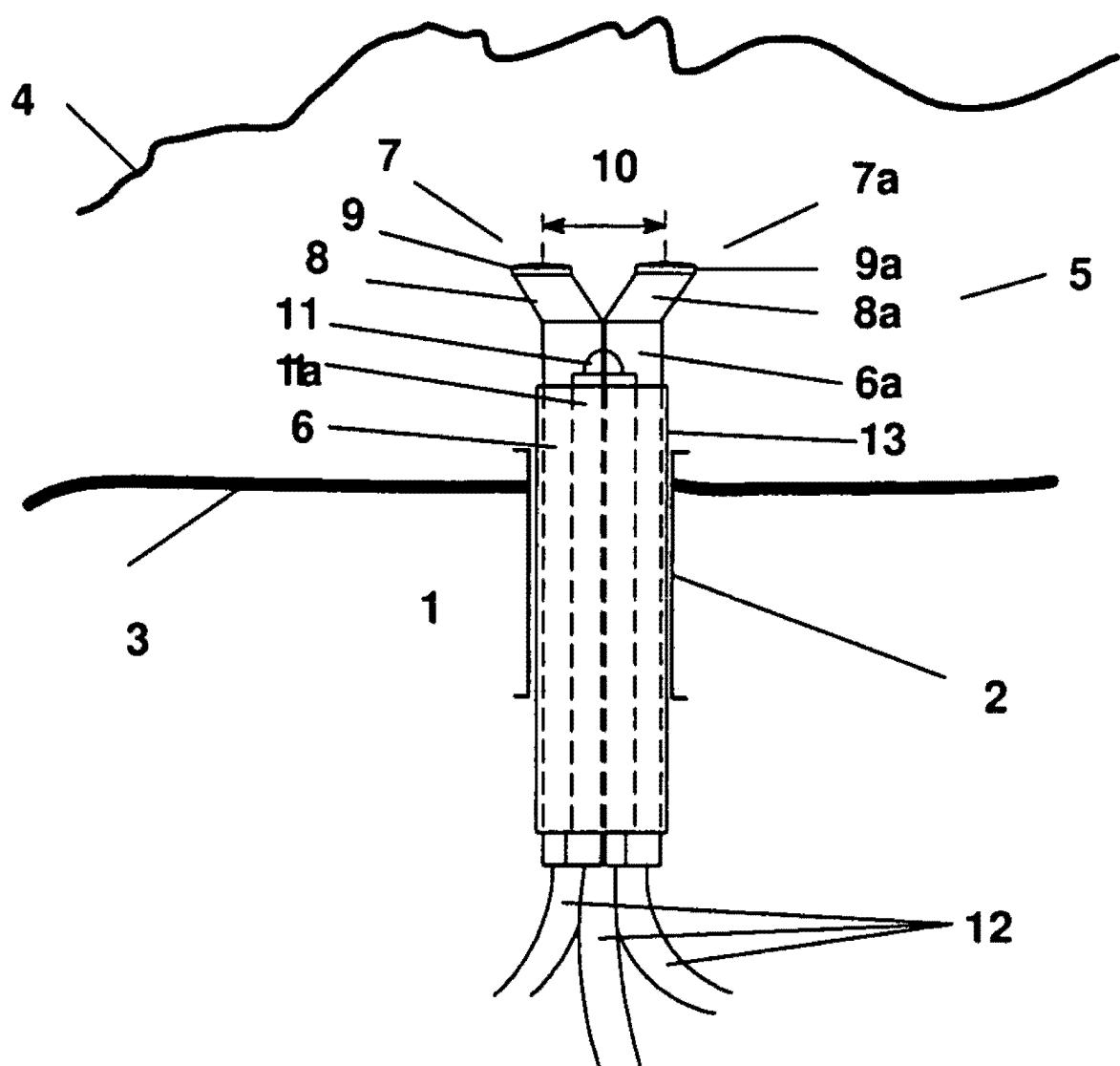


图 1

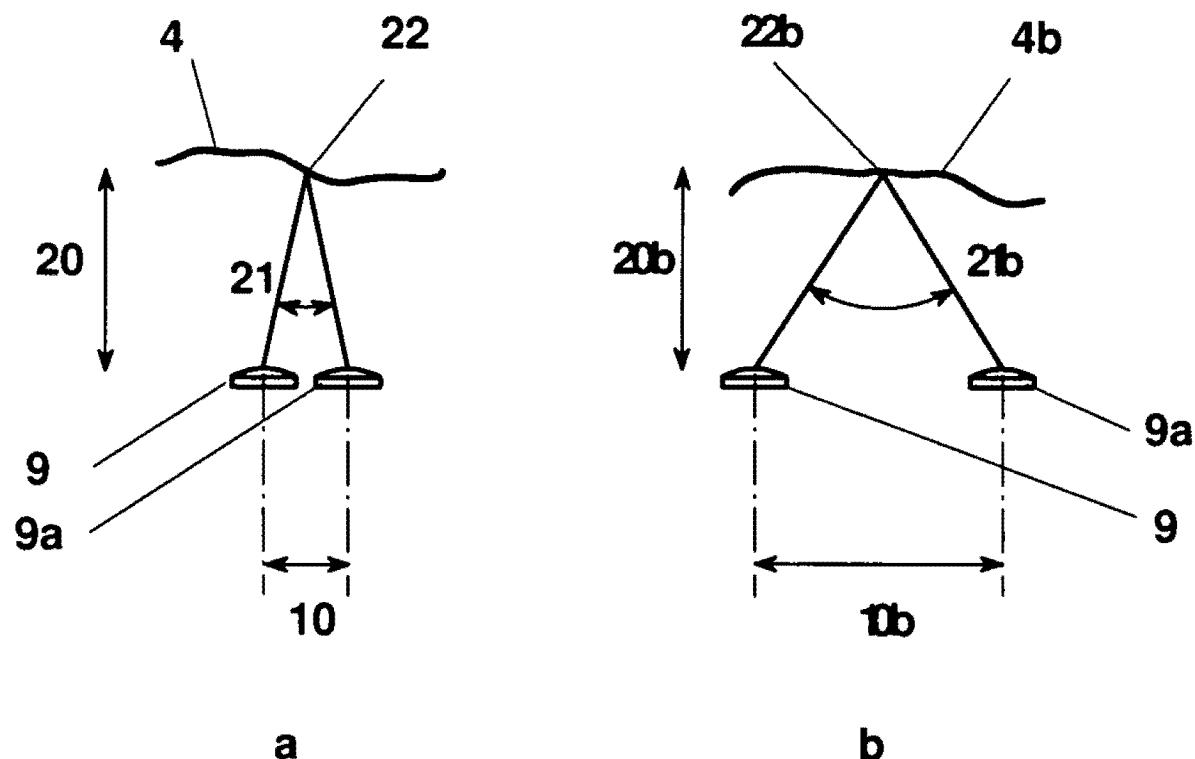


图 2

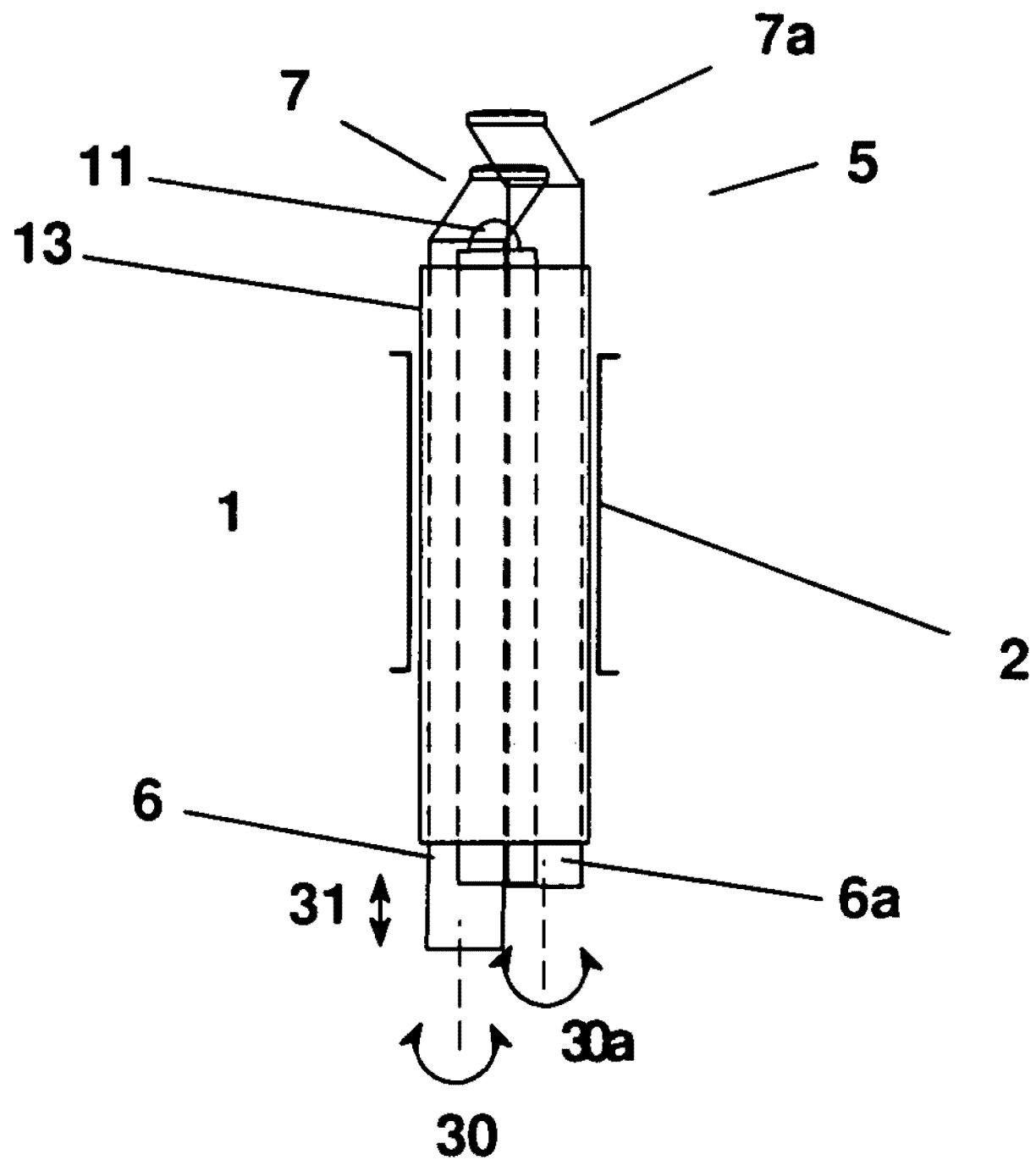


图 3

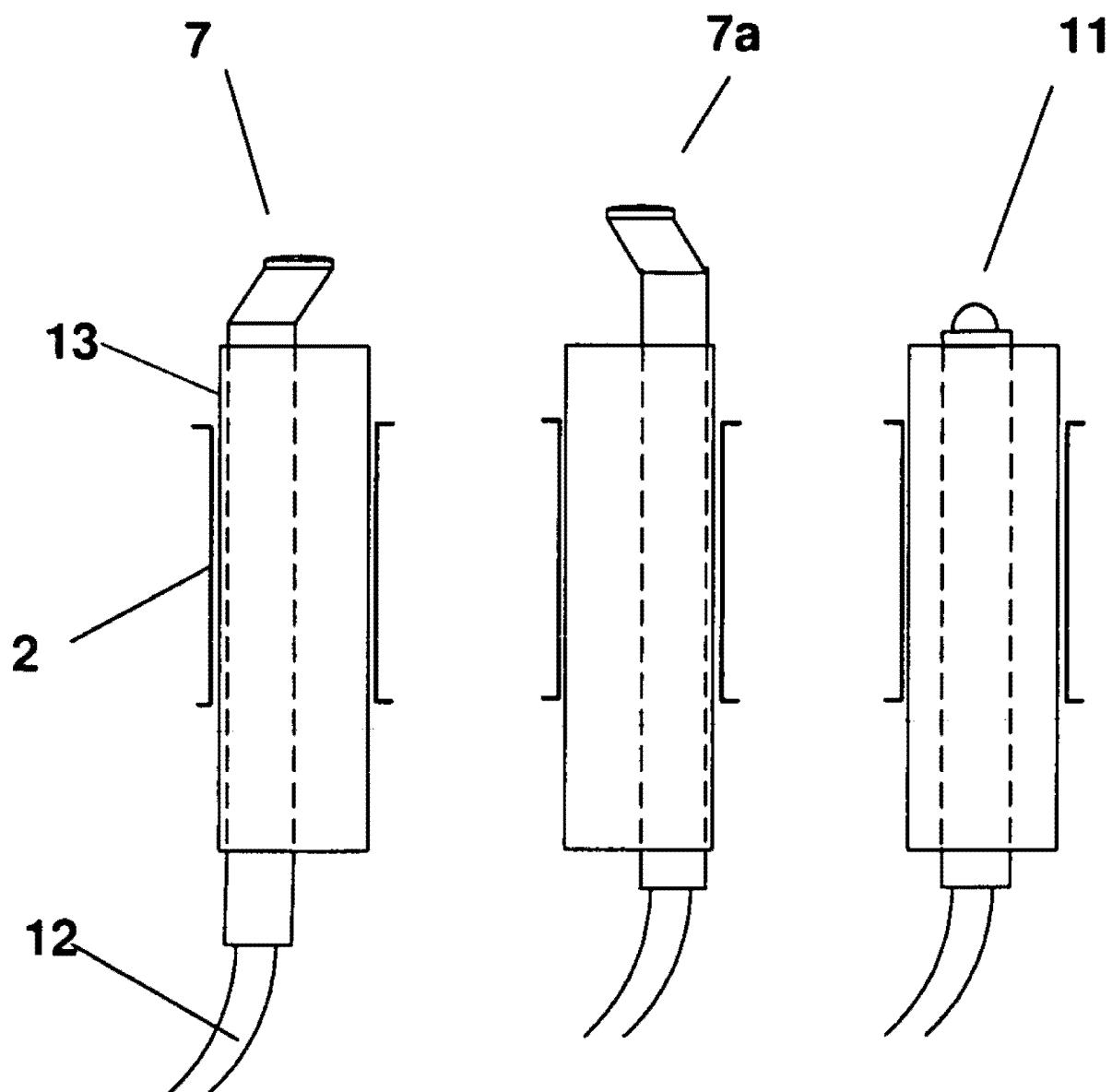


图 4

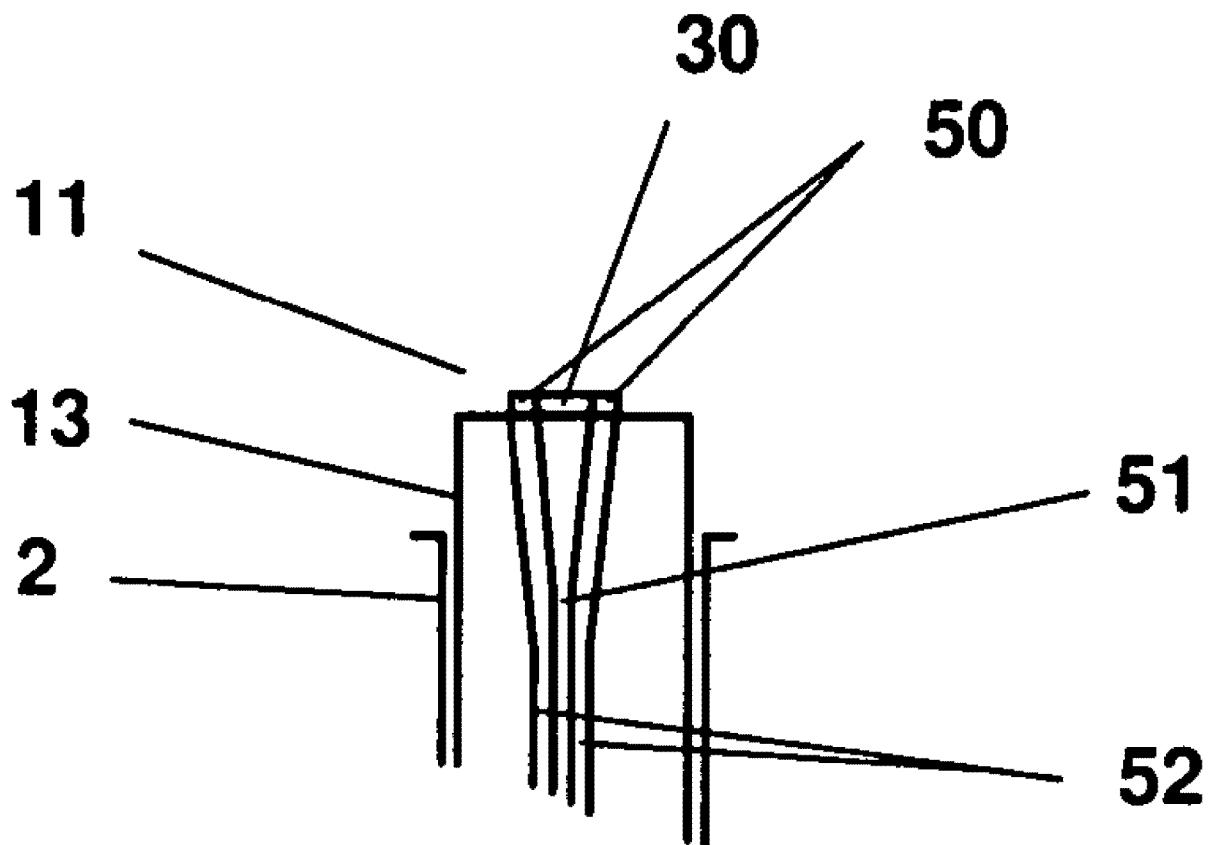


图 5

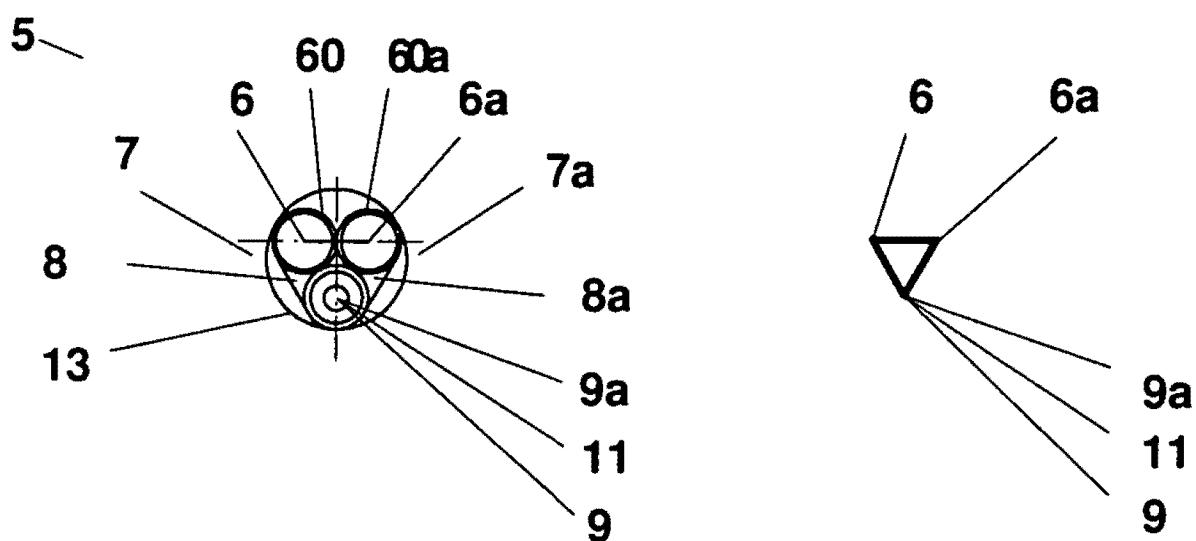


图 6

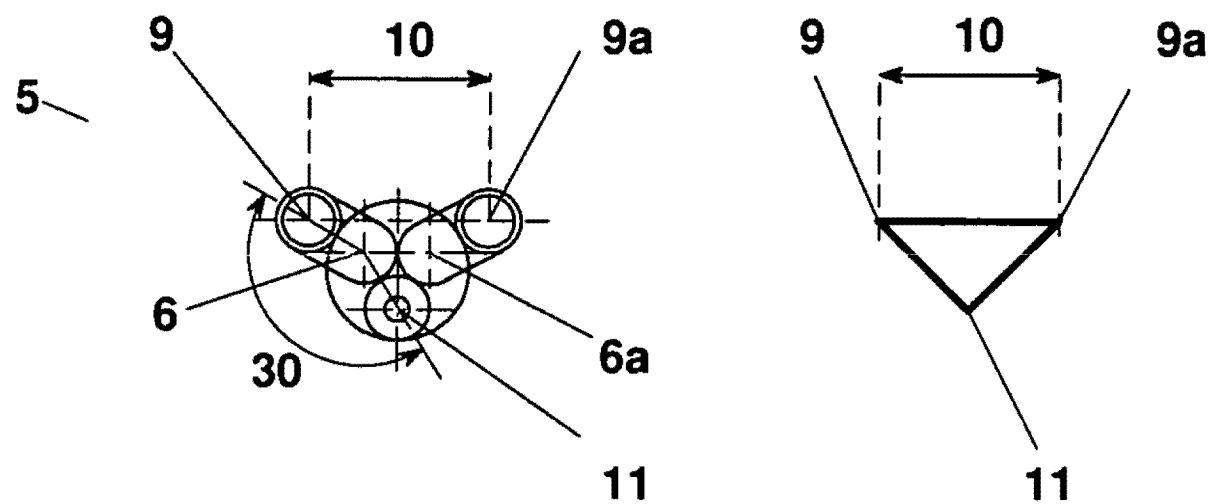


图 7

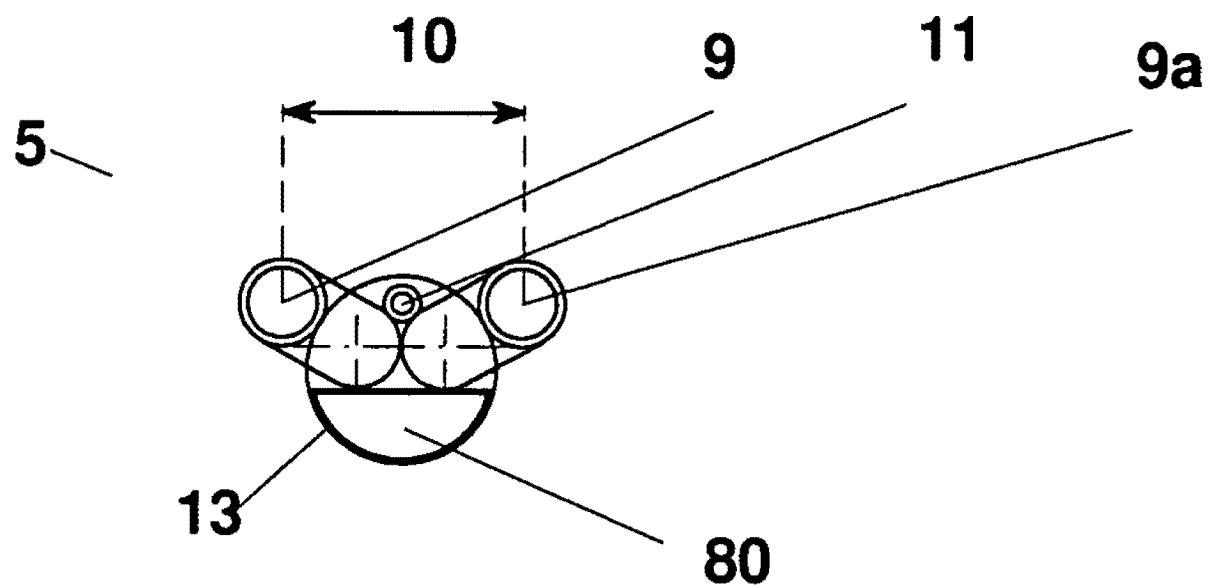


图 8

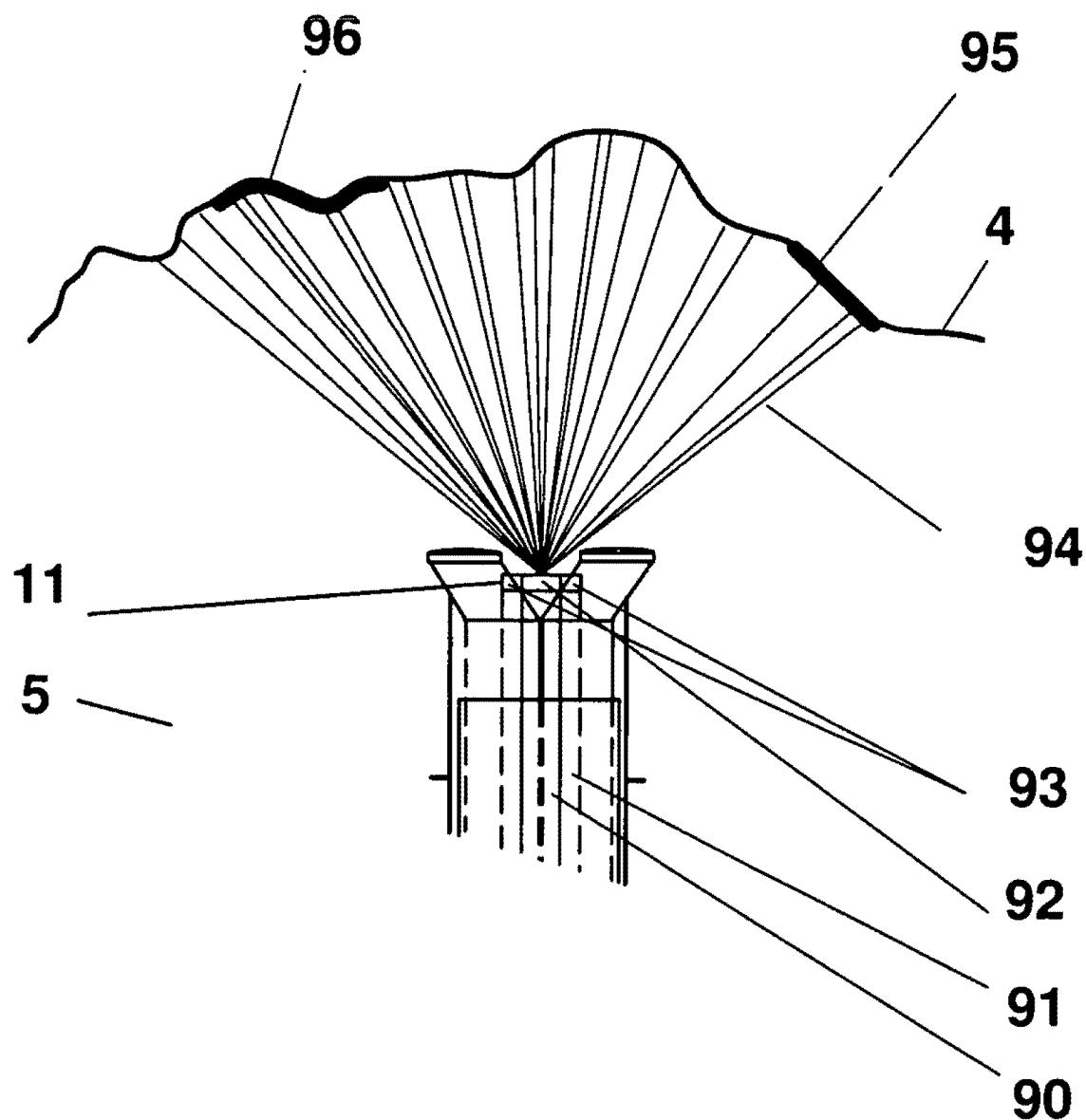


图 9

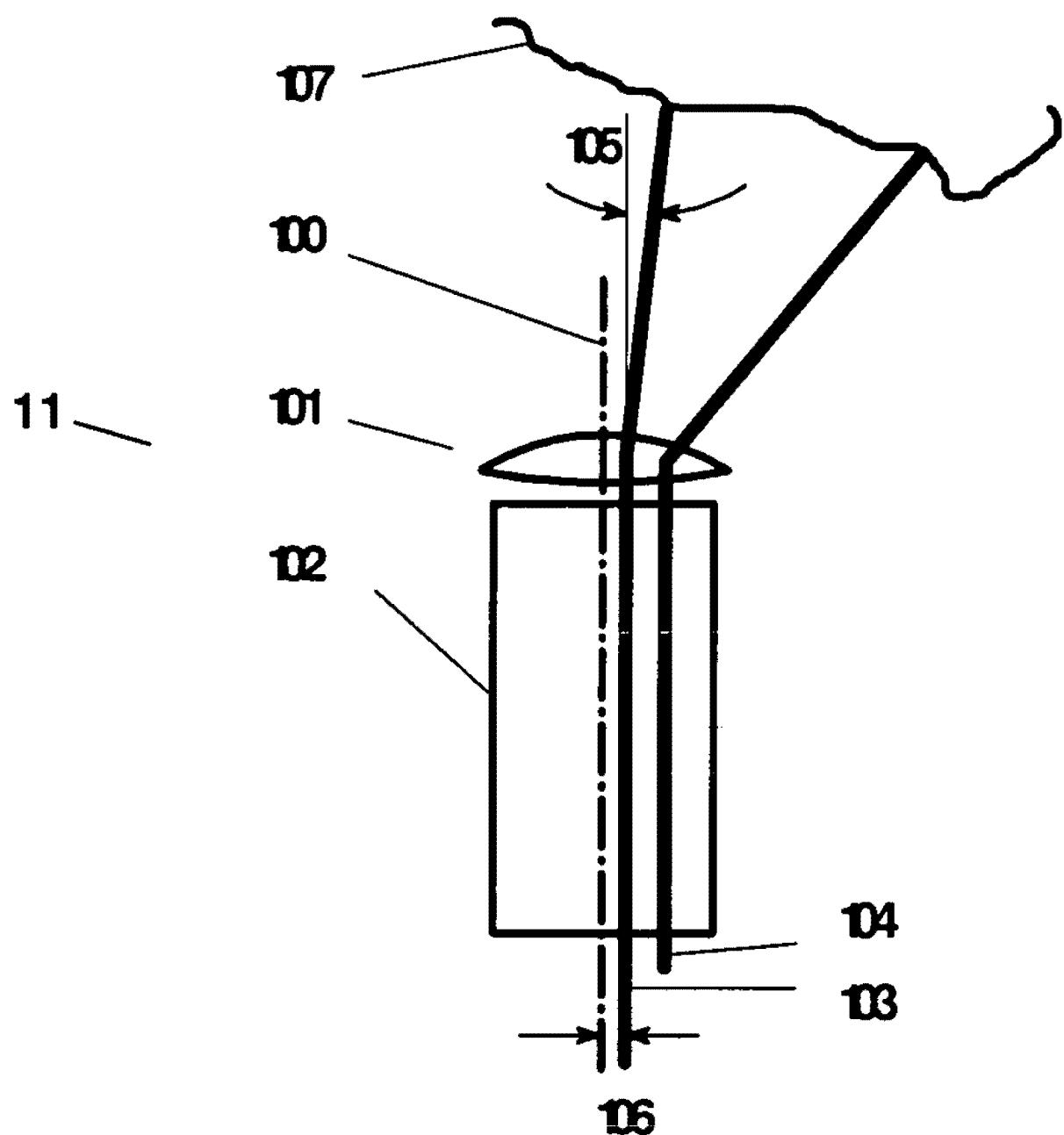


图 10

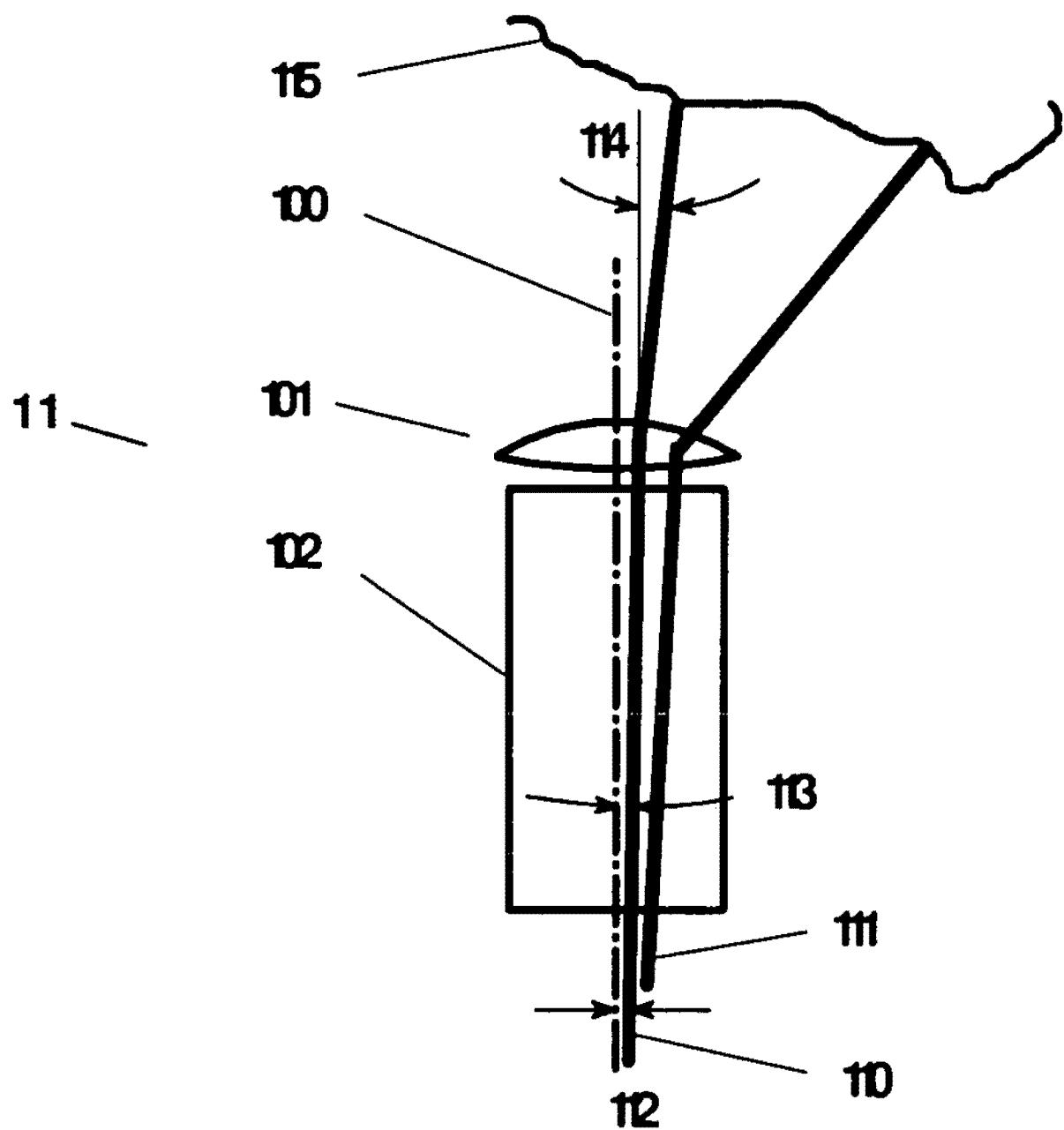


图 11

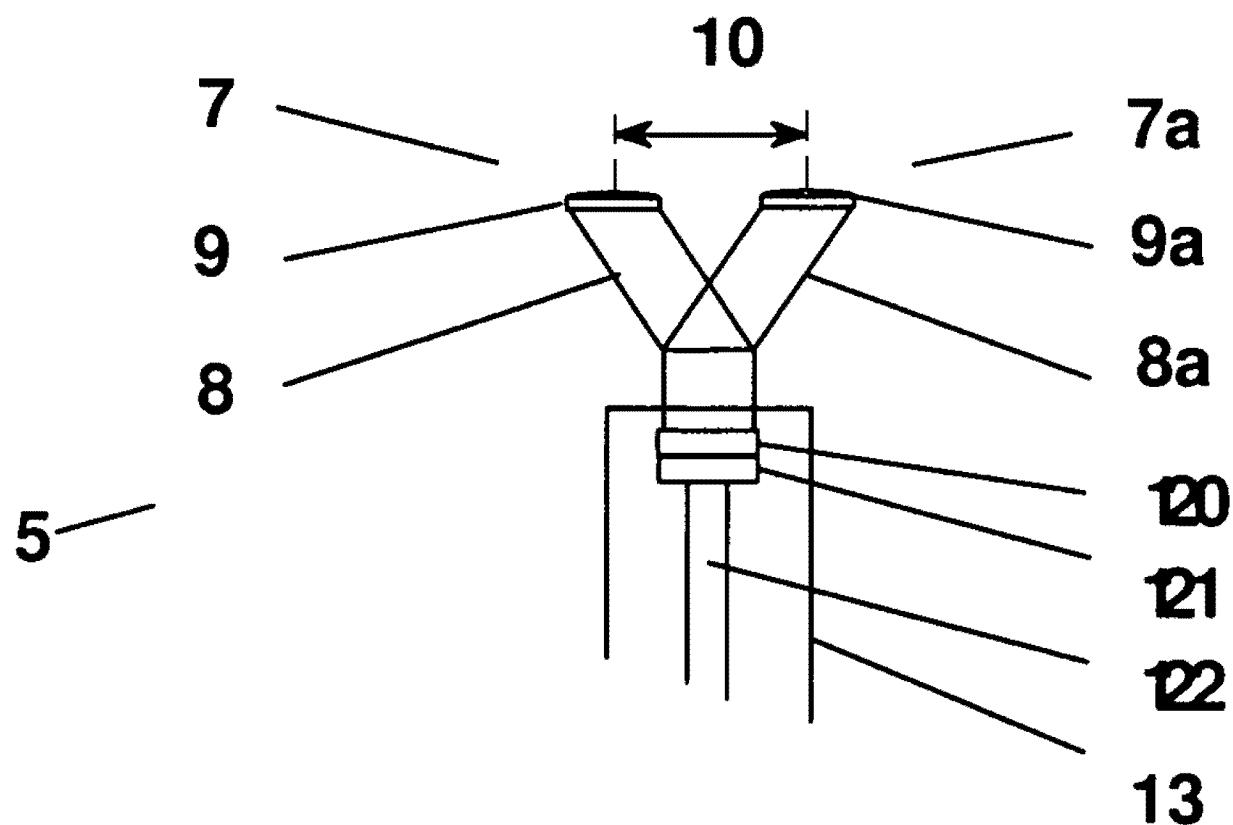


图 12

专利名称(译)	内窥镜及其使用方法		
公开(公告)号	CN102573602B	公开(公告)日	2015-04-01
申请号	CN201080048684.2	申请日	2010-08-20
[标]发明人	C 芬戴森 B 克诺贝尔 C 巴尔韦格		
发明人	C.芬戴森 B.克诺贝尔 C.巴尔韦格		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/313 G01B11/25 G02B23/24 A61B1/07 A61B5/107		
CPC分类号	A61B1/00183 A61B5/1079 A61B1/07 G02B23/2415 A61B1/00165 A61B1/00096 A61B1/00193 A61B5/1077 G02B23/2476 A61B1/3132 G01B11/2513		
代理人(译)	张涛 李家麟		
审查员(译)	孙颖		
优先权	102009038755 2009-08-27 DE		
其他公开文献	CN102573602A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种内窥镜(1)，包括两个入射光学元件(9, 9a)和多个导引设备，所述两个入射光学元件彼此有间隔地布置且它们的视场相互交叠，其中，所述入射光学元件(9, 9a)彼此的间隔远到使得它们的外边缘突出于所述导引设备的横截面之外，并且在一个入射光学元件和所述导引设备之间插入使轴向射线发生偏移的光学元件(8, 8a)，本发明还涉及一种上述内窥镜的使用方法。

