



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109561810 B

(45) 授权公告日 2022.05.24

(21) 申请号 201780042930.5

托马斯·卢曼

(22) 申请日 2017.07.10

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理人 潘小军 李骥

申请公布号 CN 109561810 A

(43) 申请公布日 2019.04.02

(51) Int.CI.

A61B 1/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

A61B 1/05 (2006.01)

102016113000.1 2016.07.14 DE

A61B 1/06 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 1/07 (2006.01)

2019.01.10

A61B 1/313 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

G02B 23/24 (2006.01)

PCT/EP2017/067195 2017.07.10

(56) 对比文件

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2013331648 A1, 2013.12.12

W02018/011106 DE 2018.01.18

DE 102008018636 A1, 2009.10.15

(73) 专利权人 阿斯卡拉波股份有限公司

DE 102011087357 A1, 2013.05.29

地址 德国图特林根

US 2009268010 A1, 2009.10.29

(72) 发明人 汉斯-杰尔德·马斯

审查员 舒玉

尼克拉斯·保尔·科嫩

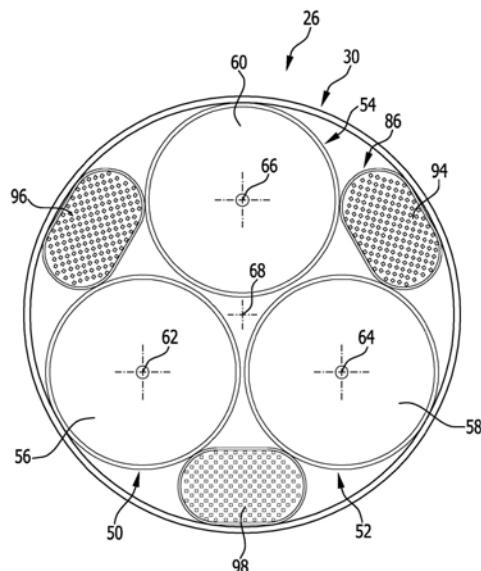
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

## (54) 发明名称

内窥镜设备和用于内窥镜检查的方法

## (57) 摘要

本发明涉及一种内窥镜设备,尤其是用于医学应用的内窥镜设备,内窥镜设备包括具有能引入受检对象(12)中的杆(30;102)的内窥镜(26;100)和数据处理单元(36)、三个或更多个用于为数据处理单元(36)提供图像数据集(78、80、82)的光学成像单元(50、52、54),成像单元分别具有于远端地布置在杆(30;102)上的成像元件(56、58、60)和配属于成像元件的图像传感器(70、72、74),其中,数据处理单元(36)如下这样地构造和编程,即,使数据处理单元凭借图像数据集(78、80、82)获知图像数据集的相对应的像点并且创建受检对象(12)中的由所述成像单元(50、52、54)成像的目标物(14)的3D表面数据集。本发明还涉及一种用于内窥镜检查的方法。



1. 一种内窥镜设备,所述内窥镜设备包括具有能引入受检对象(12)中的杆(30;102)的内窥镜(26;100)和数据处理单元(36)、三个或更多个用于为所述数据处理单元(36)提供三个或更多个图像数据集(78、80、82)的光学的成像单元(50、52、54),所述成像单元分别具有于远端地布置在所述杆(30;102)上的成像元件(56、58、60)和配属于所述成像元件的图像传感器(70、72、74),其中,所述数据处理单元(36)如下这样地构造和编程,即,

分析三个或更多个图像数据集(78、80、82)中的每个图像数据集并获知三个或更多个图像数据集(78、80、82)中的每个图像数据集中的相对应的像点;

借助三个或更多个图像数据集(78、80、82)创建在所述受检对象(12)中的由所述成像单元(50、52、54)成像的目标物(14)的3D表面数据集;

在分别在3D表面数据集中辨认目标物(14)的情况下确定连续的3D表面数据集的差异;

依赖于时间地获知连续的3D表面数据集中的所述目标物(14)的位置改变和/或形状改变从而至少部分地跟踪所述目标物(14)。

2. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述数据处理单元(36)实时地获知用于建立3D数据集的相对应的像点。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,所述数据处理单元(36)凭借两个图像数据集(78、80)来建立立体图像数据集,以至少一个另外的图像数据集(82)来检查立体图像数据集的相对应的像点。

4. 根据权利要求1-2中任一项所述的设备,其特征在于,所述设备(10)包括与所述数据处理单元(36)联接的显示单元(46),并且所述数据处理单元(36)凭借两个图像数据集(78、80)建立所述目标物(14)的立体图像(104)并呈现在所述显示单元(46)上,并且/或者所述数据处理单元(36)将3D数据集的图像(106)呈现在所述显示单元(46)上。

5. 根据权利要求1-2中任一项所述的设备,其特征在于,所述成像元件(56、58、60)共线地布置在杆(102)上,或者所述成像元件中的一个成像元件(56、58、60)相对于由另外两个成像元件(56、58、60)形成的底边对称地布置在所述杆(30)上。

6. 根据权利要求1-2中任一项所述的设备,其特征在于,符合至少一项下述内容:

- 所述成像元件(56、58、60)以规则的布置方式布置在杆(30)上;

- 至少两个成像元件(56、58、60)以彼此间平面式的布置方式布置,并且/或者至少两个图像传感器(70、72、74)以彼此间平面式的布置方式布置。

7. 根据权利要求1-2中任一项所述的设备,其特征在于,所述图像传感器布置在杆中并且经由信号线路与定位在所述受检对象外部的数据处理单元联接,或者所述成像元件(56、58、60)经由在所述杆(30;102)中引导的光导元件与所述图像传感器(70、72、74)联接,所述图像传感器在所述受检对象(12)外部地布置在壳体(34)中。

8. 根据权利要求1-2中任一项所述的设备,其特征在于,所述设备(10)包括具有能引入所述受检对象(12)中的至少一个发光元件(94、96、98)的照明单元(86)并且/或者所述杆(30;102)是刚性的或柔性的。

9. 根据权利要求8所述的设备,其特征在于,设置有多个发光元件(94、96、98),并且/或者所述发光元件(94、96、98)包括或形成在所述杆(30;102)中引导的至少一个光导体。

10. 根据权利要求9所述的设备,其特征在于,所述光导体相互对称地布置并且/或者相对于成像元件(56、58、60)对称地布置在所述杆(30;102)中。

11. 根据权利要求10所述的设备,其特征在于,参考所述杆(30;102)的轴线(68),所述光导体相对于所述成像元件(56、58、60)布置在径向外侧。

12. 根据权利要求1-2中任一项所述的设备,其特征在于,符合至少一项下述内容:

-三个或更多个图像传感器(70、72、74)中的至少两个图像传感器在光谱灵敏度和/或分辨率方面彼此不同;

-至少一个图像传感器(70、72、74)的光谱灵敏度在红外线范围内、在可见的光谱范围内或在紫外线范围内;

-三个或更多个图像传感器(70、72、74)中的至少两个图像传感器在光谱灵敏度和/或分辨率方面相同地设计;

-两个图像传感器(70、72、74)是单色传感器,并且第三个图像传感器(70、72、74)是彩色图像传感器;

-至少一个图像传感器是提供了间距图像数据集的飞行时间传感器或包括这种传感器,其中,所述数据处理单元凭借所述间距图像数据集获知间距信息,用以与由其他图像数据集获得的立体图像数据集进行比对。

13. 根据权利要求1-2中任一项所述的设备,其特征在于,凭借所述数据处理单元(36)能执行对所述成像单元(50、52、54)的成像特性的监控。

14. 根据权利要求1-2中任一项所述的设备,其特征在于,所述设备(10)具有用于在所述受检对象(12)中进行操纵的至少一个工具(108),所述工具包括标识部(112),所述标识部能由所述数据处理单元(36)在所述图像数据集(78、80、82)中识别出,用以辨认所述工具(108)。

15. 一种用于对受检对象进行内窥镜检查的方法,受检对象是设备,其中,将根据权利要求1-14中任一项所述的内窥镜设备的杆引入受检对象中并且对受检对象中的目标物进行成像,其中,设置有三个或更多个用于为数据处理单元提供三个或更多个图像数据集的光学的成像单元,所述成像单元分别具有于远端地布置在所述杆上的成像元件和配属于所述成像元件的图像传感器,所述数据处理单元如下这样地构造和编程,即,所述数据处理单元

分析三个或更多个图像数据集中的每个图像数据集并

获知三个或更多个图像数据集中的每个图像数据集中的相对应的像点;

借助三个或更多个图像数据集创建由所述成像单元成像的目标物的3D表面数据集;

在分别在3D表面数据集中辨认目标物的情况下确定连续的3D表面数据集的差异;

依赖于时间地获知连续的3D表面数据集中的所述目标物的位置改变和/或形状改变并至少部分地跟踪所述目标物。

## 内窥镜设备和用于内窥镜检查的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜设备,尤其是用于医学应用的成像内窥镜设备,其包括具有能引入受检对象中的杆的内窥镜和数据处理单元以及用于为数据处理单元提供图像数据集的图像传感器。

[0002] 本发明还涉及一种用于对受检对象,尤其是针对医学应用地对受检对象进行内窥镜检查的方法,在其中,将内窥镜的杆引入受检对象中并且对受检对象中的目标物进行成像,其中,向数据处理单元提供图像数据集。

### 背景技术

[0003] 接下来,本发明尤其是参考医学应用来描述,但本发明并不限于该应用。内窥镜检查也可以例如在技术对象的生产或维护的领域中执行。作为这方面的应用示例,提到了对燃气涡轮机的内窥镜检查,如其在WO 2013/045108 A1中所述那样。

[0004] 在医学应用中,将内窥镜的杆引入作为受检对象的(人或动物)身体内,以便以支持外科手术的方式对目标物,例如空腔内的内部器官进行成像。也可以对手术医生在手术期间操纵的外科手术器械进行成像。这方面已知了使用到立体内窥镜,以便为手术医生提供目标物的空间图。

[0005] 在WO 2006/005061 A2中描述了一种设备,在其中使用三个光学成像单元。借助两个成像单元,可以在显示单元上向手术医生呈现立体图像。还存在如下可能性,即,在使用第三成像单元的情况下创建附加的图像并且例如将其作为引入物呈现在立体图像中,以便向手术医生提供附加的信息。

### 发明内容

[0006] 本发明的任务是,提供一种内窥镜设备和一种用于内窥镜检查的方法,利用该内窥镜设备和该方法可以获得用于对受检对象进行全面检查的补充信息。

[0007] 该任务是通过根据本发明的内窥镜设备,尤其是用于医学应用的内窥镜设备来解决,其包括具有能引入受检对象中的杆的内窥镜和数据处理单元、三个或更多个用于为数据处理单元提供图像数据集的光学成像单元,成像单元分别具有于远端地布置在杆上的成像元件和配属于这些成像元件的图像传感器,其中,数据处理单元如下这样地构造和编程,即,使其凭借图像数据集来获知图像数据集的相对应的像点并创建在受检对象中的由成像单元成像的目标物的3D表面数据集。

[0008] 在根据本发明的设备中设置的是,使用至少三个成像单元,其中,在有利实施方式中,也可以设置四个或更多个成像单元。成像元件于远端地布置在杆上,所要成像的目标物位于这些成像元件的视域中。由成像元件聚焦的光可以传输到图像传感器上,图像传感器可以布置在杆中或布置在相对受检对象之外地被定位的壳体中。数据处理单元对图像数据集的相对应的(所谓的同源的)像点进行检查,其中,考虑三个或更多个图像传感器的图像数据集,并且优选地考虑所有图像传感器的图像数据集。与在由现有技术已知的设备不同

的是,根据本发明存在如下可行方案,即可以实现对被观察的场景的3D重建。通过设置三个或更多个图像数据集,使得可以在很大程度上消除例如按已知地在评估立体图像数据集时会出现的可能的模糊和不准确。借助该设备,由此可以建立成像的目标物的3D表面数据集,其特征在于具有更高的准确度。3D表面数据集可以被用作进一步内窥镜检查的基础,并且例如被考虑用于依赖于时间地检测一个目标物或多个目标物的位置改变和/或形状改变,随后仍将对此进行讨论。

[0009] 根据本发明的设备以特别的方式适用于医学的内窥镜检查。这些检查面临如下挑战,即,尤其是在考虑到身体内的有限的可用空间的情况下内窥镜设备需要紧凑性,从而对患者的创伤性可以保持得尽可能小(例如,要避免可能的附加的切口)。在检测、重建和辨认人体自身的结构时被证实为特别困难的是,这些结构大多数都是少纹理的并且因此仅具有很少的有结构上的、在图像处理技术上易于分析的特性。被证实为困难的还有,由于较弱地被明显表现出来的纹理结构和附着的液体,例如水或血液,从身体自身的结构发出反射,这些反射在图像数据集中仅能困难地进行分析。在此,促使本身不期望出现的反射是尽管如此仍然需要的在身体内部中进行的照明。由于空间上的限制在实践中也存在问题,即,使用具有大孔径的成像元件,这引起图像数据集中的失真并且只可以实现小景深,其中,该小景深也由于在远端在杆上的成像元件的小物距所引起。本发明可以实现的是,通过利用至少三个图像数据集,很大程度上消除了模糊并且由此获得关于成像的目标物的整体上更可靠的信息。

[0010] 3D表面数据集可以从由有限数目的点构成的所谓“点云”来建立或者包括这样的有限数目的凭借辨认出的相对应的像点来获知的点。

[0011] 为了辨认或确定三个或更多个图像数据集中的相对应的像点,本领域技术人员可以采取对其所公知的多图像匹配 (Mehrbild-Matching) 的算法,例如根据芯线相交法 (Kernlinienschnittverfahren)。

[0012] 有利的是,数据处理单元实时地,例如以几秒的间隔并且优选地在毫秒范围内,获知用于建立3D数据集的相对应的像点。在显示单元上对3D表面数据集进行可视化的情况下,可以以这种方式一定程度上实时地呈现目标物。

[0013] 有利地,目标物的位置改变和/或形状改变能够依赖于时间地由设备获知。这尤其是可以理解为,目标物可以至少部分地被跟踪。目标物的伴随位置和/或方位改变的运动和/或一个或多个目标物的形状改变可以通过如下方式由数据处理单元判定,即,连续的3D数据集具有差异,其中,一个目标物或多个目标物(优选同时)可以分别在3D数据集中被辨认并且由此可以依赖于时间地被追踪。由此,为用户带来了很大好处。例如,在医学内窥镜检查的领域中,由此可以识别和跟踪脉动的器官。

[0014] 可以设置的是,数据处理单元凭借两个图像数据集来建立立体图像数据集,以至少一个另外的图像数据集来检查该立体图像数据集的相对应的像点。

[0015] 此外可以设置的是,将每两个图像数据集在立体观测上彼此组合并且与另外的图像数据集进行比较。相应地在优选实施方式中有利的是,数据处理单元从每两个图像数据集建立立体图像数据集,以相应的另外的图像数据集来检查该立体图像数据集的相对应的像点。

[0016] 可以设置的是,设备包括与数据处理单元联接的显示单元。

[0017] 有利的是,数据处理单元凭借两个图像数据集建立目标物的立体图像并且呈现在显示单元上。可以向用户(例如手术医生)呈现能直观检测到的立体图像,用以引导受检对象中的内窥镜。

[0018] 替选或补充地有利的是,数据处理单元尤其是依赖于时间地呈现显示单元的3D数据集的图像。由数据处理单元建立的3D(表面)数据集与凭借图像信息重建的目标物可以在内窥镜手术期间向用户提供有价值的附加信息。可以使用缺色显示来突出目标物的令人感兴趣的特性。按照有利方式,可以实现在所示的3D数据集中向用户进行引领,以便能够从不同侧观察目标物,而不必为此目的而引导内窥镜。

[0019] 在有利实施方式中,成像元件可以共线地布置在杆上。在杆的远端部的俯视图中,成像元件可以彼此相邻并排地定位,例如是等距的。在此,由成像元件限定各自的轴线沿着穿过它们延伸的直线布置并且/或者成对地相互平行地取向。

[0020] 在另一有利实施方式中有利的是,其中一个成像元件相对于由另外两个成像元件形成的底边对称地布置在杆上。例如,两个成像元件形成立体观测的系统的底边,其中,第三成像元件相对于底边对称地定位。

[0021] 按照有利方式,尤其是在最后提到的有利实施方式中,分别参考在近端方向上朝向杆的俯视图地,成像元件以规则的布置方式,例如根据等腰三角形并且尤其是根据等边三角形地布置在杆上。在成像元件的,例如是三个成像元件的根据等边三角形的布置的规则的布置方式中,可以实现内窥镜的尽可能紧凑的结构方式。

[0022] 被证实为有利的是,至少两个成像元件以彼此间平面式的布置方式布置。在当前,本领域技术人员尤其是可以理解为,成像元件的光轴相互平行地取向。成像元件的光学平面,尤其是透镜平面,优选地重合。

[0023] 替选或补充地可以提供的是,至少两个图像传感器以彼此间平面式的布置方式布置。在当前,尤其是可以被理解为,由图像传感器形成的平面可以重合或可以相互平行地布置。

[0024] 在有利实施方式中设置的是,所有成像元件和/或所有图像传感器分别以彼此间平面式的布置方式布置。

[0025] 成像元件的光学成像特性(孔径、焦距等)优选是相同的。成像单元的成像特性整体上可以是相同的。

[0026] 在有利实施方式中有利的是,图像传感器布置在杆中并且经由信号线路与定位在受检对象外部的数据处理单元联接。尤其存在如下可能性,即,设置有所谓的“尖端芯片(Chip-on-the-Tip)”内窥镜。

[0027] 在其他类型的有利实施方式中设置的是,成像元件经由在杆中引导的光导元件与图像传感器联接,图像传感器在受检对象外部地布置在壳体中。目标物经由成像元件成像到光导元件中并且经由该光导元件成像到布置于受检对象之外的图像传感器上。

[0028] 被证实为有利的是,设备包括具有能引入受检对象中的至少一个发光元件的照明单元。这样可以实现对场景照明并且由目标物建立更高质量的成像。

[0029] 按照有利方式,设置有多个发光元件。发光元件可以优选地相互自由定位,并且/或者按照有利方式能彼此无关地启用或停用,使得对于操作员来说设备能尽可能广泛地使用。

[0030] 优选地,给每个成像单元都配属有发光元件,其中,发光元件的数量可以等于成像单元的数量。

[0031] 有利的是,发光元件包括或形成在杆中引导的至少一个光导体。将光导体整合到杆中可以实现省去除了杆之外的要引入受检对象中的发光元件。通过如下方式使得操作员简化了对设备的操纵,即,使光导体随着作用到内窥镜上的动作而同时运动。如果在对成像元件的视域的有利照亮方面将光导体进行匹配,由此可以实现高品质的光学成像。光导体例如就是或包括在杆中引导的玻璃纤维束。

[0032] 在多个光导体的情况下优选设置的是,光导体相互对称地布置并且/或者相对于成像元件对称地布置在杆中,并且参考俯视图尤其是于远端地布置在杆上。在此期望的是,对成像元件的视域的尽可能均匀的照亮。

[0033] 按照有利方式,为了使反射最小化,参考杆的轴线,光导体可以相对于成像元件布置在径向外侧。在当前,这尤其是可以被理解为,与成像元件的轴线相比,光导体与杆轴线在径向更远地间隔开。

[0034] 杆可以是刚性的或柔性的。在杆是柔性的条件下,可以设置能确定的灵活性。

[0035] 在下文中,将讨论图像传感器的不同的设计方案,如它们可以存在于不同的实施方式中。原则上也能想到对图像传感器的更换,其中,在这种情况下,如上文所阐述地那样将图像传感器布置在相对受检对象在外的壳体中就可以是有利的。

[0036] 可以设置的是,三个或更多个图像传感器中的至少两个在光谱灵敏度和/或分辨率方面彼此不同。

[0037] 例如,至少一个图像传感器的光谱灵敏度可以在红外线范围内、在可见的光谱范围内或在紫外线范围内。通过使用具有红外或紫外功能的图像传感器,可以向操作员提供在传统的具有在可见的光谱范围内的灵敏度的内窥镜以及立体内窥镜中无法提供的信息。

[0038] 在设备的有利实施方式中,三个或更多个图像传感器中的至少两个在光谱灵敏度和/或分辨率方面可以相同地设计。

[0039] 例如,两个图像传感器是在灰度或一个颜色值(单色)方面的单色传感器。例如,两个单色图像传感器可以与彩色图像传感器(例如,RGB)组合。单色传感器的图像数据集可以用于高分辨率的立体观测式观察。为了进行高分辨率的三维颜色呈现,可以借助彩色图像数据集对单色图像数据集进行着色。在这里,例如可以使用超分辨率贝叶斯法。替换或补充地,可以将彩色图像数据集用作为监控图像和/或用于识别单色图像数据集中的异常值。

[0040] 在其他类型的有利实施方式中,例如设置有两个彩色图像传感器(例如RGB)和第三个图像传感器,第三个图像传感器的光谱灵敏度处于其他的波长范围内,例如在红外线内或紫外线内。在其它光谱范围中的图像数据集的尽可能低的分辨率可以例如借助超分辨率贝叶斯法利用彩色图像数据集来补偿。

[0041] 如所述那样,两个图像传感器可以是单色传感器,并且第三个图像传感器可以是彩色图像传感器。

[0042] 在其他类型的有利实施方式中可以设置的是,至少一个图像传感器是提供了间距图像数据集的飞行时间传感器(Time-of-Flight-Sensor)或包括这种传感器,并且数据处理单元凭借间距图像数据集获知间距信息,用以与由其他图像数据集获得的立体图像数据集进行比对。由此可以确定用于立体匹配的目标物的表面的近似值。

[0043] 有利的是,凭借数据处理单元能执行对成像单元的成像特性的监控,并且在与给定状态有偏差时优选能给出关于此的提示。数据处理单元例如可以依赖于时间地监视相对应的像点,并且因此在一定程度上施行对图像集的持续监控。当发生外部影响或例如内窥镜受热导致成像单元的定向发生改变并且由此改变了成像特性时,这是有利的。通过提供提示,可以提示操作员这些情况。替选或补充地有利的是,可以由数据处理单元执行对已改变的成像特性的自动补偿。

[0044] 设备可以具有用于在受检对象中进行操纵的至少一个工具,例如外科器械的工具按照有利方式包括标识部,其能由数据处理单元在图像数据集中识别出用来辨认工具。由此,尤其是在工具的位置方面,可以依赖于时间地对工具的方位和/或指向进行追踪(跟踪)。被跟踪的工具在目标物的可视化的3D数据集中的呈现有利于在手术时对操作员进行支持。

[0045] 上述任务通过根据本发明的用于对受检对象,尤其是针对医学应用地对受检对象进行内窥镜检查的方法来解决,其中,将内窥镜的杆引入受检对象中并且对受检对象中的目标物进行成像,其中,设置有三个或更多个用于为数据处理单元提供图像数据集的光学成像单元,成像单元分别具有于远端地布置在杆上的成像元件和配属于成像元件的图像传感器,其中,数据处理单元根据图像数据集获知图像数据集的相对应的像点并且创建由成像单元成像出的目标物的3D表面数据集。

[0046] 在使用该方法的情况下,同样可以获得已经与根据本发明的设备相凭借地阐述的优点。在这方面,可以参考上文的实施方案。

[0047] 通过设备的有利实施方式得到该方法的有利的实施例,从而在这方面也可以参考上文的阐述。

## 附图说明

[0048] 本发明的优选实施方式的以下描述与附图凭借地用于详细地阐述本发明。利用根据本发明的设备可以执行根据本发明的方法。其中:

[0049] 图1:示出针对手术医生对患者进行医学应用的根据本发明的内窥镜设备;

[0050] 图2:示意性地示出图1的设备;

[0051] 图3:沿图2中的箭头“A”的方向示出设备的内窥镜的杆的远端部的图示;

[0052] 图4:示出在内窥镜的其他类型的设计方案中的相应于图3的图示;并且

[0053] 图5:示出外科手术器械和受检患者的体内的目标物(器官等)的立体图像。

## 具体实施方式

[0054] 图1和2示意性示出了根据本发明的成像内窥镜设备的占用附图标记10的有利实施方式。该设备10用于对受检对象12进行内窥镜检查,以便对存在于该受检对象中的目标物进行检查,图5示例性示出了其中的目标物14。也可以设置多个要成像的目标物并且在当前同时检查它们。

[0055] 示出了设备10在外科手术的示例中的应用,其中,本发明并不限于医学应用。内窥镜设备也可以例如用于在制造和维护期间对技术设备进行监控。

[0056] 如接下来所阐述的那样,设备10包括三个成像单元。如已经提到的那样,其他类型

的实施方式也可以包括多于三个的成像单元。

[0057] 在本示例性的应用中,受检对象12相应地是患者18的身体16,并且目标物14例如是在腹腔22中的要检查的器官20。设备10的操作员是手术医生24。

[0058] 设备10包括由手术医生24手持的内窥镜26,该内窥镜具有握持元件28和保持在握持元件上的、能至少部分地引入身体16中的杆30。杆30具有远端部32,其在按规定应用内窥镜26时布置在远离手术医生24的一侧上。握持元件28包括或形成壳体34。

[0059] 杆30在当前被刚性地设计,但也可以被设计成柔性的。替选或补充地可以设置的是,杆30以定位可变的方式保持在握持元件28上。

[0060] 此外,设备10包括数据处理单元36,其在当前情况下包括两个在信号作用上彼此联接并且布置在壳体38、40中的组成部分。在壳体38中容纳有数据处理单元36的评估单元42,而在壳体40中容纳有计算单元44。显然也能想到的是,数据处理单元36具有共同的壳体,该壳体容纳有评估单元42和与之联接的计算单元44。

[0061] 数据处理单元36与显示单元46联接,该显示单元尤其是包括图像显示器48。

[0062] 在当前,设备10包括三个光学成像单元50、52和54。每个成像单元50、52、54都包括在远端部32上地被嵌入杆30中的成像元件56、58和60。成像元件56、58、60可以优选相同地设计并且例如呈透镜的形式构造。

[0063] 成像元件56、58、60以相互平面式的布置方式布置在杆30的远端部32上,其中,由这些成像元件分别限定的轴线62、64和66相互平行且平行于由杆30限定的轴线68地延伸。成像元件56、58和60的透镜平面重合。

[0064] 成像元件56、58和60相互根据等边三角形对称地定位在杆30处(图3,轴向地在朝向杆30的远端部32的近端方向上看)。

[0065] 每个成像元件56、58和60限定了在图中未示出的视域,在其中可以布置腹腔22的区域并且尤其是器官20。成像元件56、58、60各自的视域中的目标物被成像在成像单元50、52或54的图像传感器70、72或74上。给每个成像元件56、58、60配属有图像传感器70、72或74(即,56-70、58-72和60-74)。

[0066] 由成像元件56、58、60所聚集的光通过在杆30中引导的、在附图中未示出的光导元件被引导直至握持元件28的壳体34,在该壳体中布置有图像传感器70、72、74。可以设置有另外的成像元件(未示出),以便使光分别成像到其中一个图像传感器70、72、74上。

[0067] 在其他类型的有利实施方式中,可以设置的是,图像传感器被直接定位在杆30中,例如,在近端临近成像元件56、58、60,由此可以节省光导元件。

[0068] 图像传感器70、72、74经由信号线路76与评估单元42联接。由图像传感器70、72、74提供的各自的图像数据集78、80或82可以由评估单元42的评估环节84进行预处理(在图2中示意性地示出)。可以将图像数据集78、80和82和/或经预处理的信息输送给计算单元44的计算环节85。

[0069] 总之,基于数据处理单元36的构造和编程存在如下可能性,即,对图像传感器70、72和74的图像数据集78、80和82进行分析。

[0070] 设备10包括用于照明身体内部中的场景的照明单元86,以便改善设备10的成像特性。照明单元86包括光源88,其在当前被容纳在相对内窥镜26在外的壳体90中。光线路92从壳体90延伸到内窥镜26的壳体34。三个发光元件94、96和98耦合到光线路92上,光线路92在

当前被设计为呈玻璃纤维束形式的光导元件。

[0071] 发光元件94、96、98从壳体34延伸通过杆30并且延展直至远端部32。

[0072] 至少在远端部32的区域中,发光元件94、96、98(相对于朝向远端部32的近端观察方向)根据等边三角形相互对称地布置。此外,还存在发光元件94、96、98相对于成像元件56、58和60的布置的对称性。每个发光元件94、96、98与其中一个成像元件56、58或60相对于杆30的轴线68在直径上相对置地布置。

[0073] 以这种方式,可以尽可能均匀地照亮身体内部中的场景。发光元件94、96、98在远端相对于成像元件56、58和60径向外侧的布置被证实为有利于避免在要可视化的目标物处发生反射。

[0074] 在根据本发明的设备的其他类型的有利实施方式中,可以设置有与内窥镜26不同地设计的内窥镜100,其杆102在图4中以相应于图3的方式示出。

[0075] 在内窥镜100中,成像元件56、58、60被共线地定位,其中,成像元件的轴线62、64和66相互平行地延伸。中间的成像元件的轴线与杆102的轴线68重合。

[0076] 在该其他类型的设备中,照明单元86包括两个发光元件94、96,它们侧向定位在成像元件56、58和60的三件式布局旁边。

[0077] 如已经阐述的那样,图像传感器70、72和74可以不同地设计。例如,图像传感器70和72是相同的并且设计为单色传感器,尤其是灰度传感器。因此,图像传感器70、72可实现相对较高的分辨率。

[0078] 在设备10中,图像传感器74可以在分辨率和/或光谱灵敏度方面与图像传感器70、72不同。在当前,图像传感器74例如是用于例如以RGB格式进行彩色图像显示的彩色图像传感器。

[0079] 数据处理单元36被如下这样地设计和编程,即,使其凭借图像传感器70或72的图像数据集78、80生成立体图像104。立体图像104可以呈现在显示单元46上,并向手术医生24呈现出腹腔22中的场景,以便于内窥镜26的引导。

[0080] 此外,数据处理单元36被如下这样地构造和编程,即,使其对图像数据集78、80和82的相对应的(所谓的同源的)像点进行分析并且获知图像数据集78、80和82中相对应的像点。以这种方式,数据处理单元36可以以高精度实现的是,在考虑第三图像数据集的情况下排除仅在两个图像数据集的情况下会出现的可能的模糊。

[0081] 凭借图像数据集78、80和82,数据处理单元36可以创建成像的目标物,例如器官20的3D表面数据集。3D数据集的3D图像106可以在显示单元46上呈现。并且还存在将3D图像106与立体图像104叠加的可能性。

[0082] 对图像数据集78、80和82的分析可以尤其是实时地以亚秒间隔来执行。图像数据集78、80、82的连续分析允许的是,由数据处理单元36依赖于时间地获知器官20的位置改变和/或形状改变。相应地,可以由数据处理单元36跟踪器官20,其中,通过连续分析图像数据集78、80、82几乎实时地分别重建器官20的表面。这极大地提升了设备10对于手术医生24的实用性和用户友好性。尤其地,给手术医生24提供了具有在传统内窥镜设备中所无法提供的附加信息。

[0083] 在考虑到三个成像单元50、52和54的情况下可以消除在使用传统的可视化技术,也包括立体可视化技术时在医学环境中出现的困难。如已经阐述地那样,可以在很大程度

上消除模糊。这可以实现器官20的纹理均匀或少纹理的区域的表面重建。由于通过附加图像信息使对图像数据集78、80和82中相对应的像点的搜索变得容易,因此在受检器官20处的反射就不那么有干扰。

[0084] 另外,通过将所有成像元件56、58和60以及连同发光元件94、96和98整合到同一个杆30中得到了非常紧凑的结构形式。可以实现以低创伤性检查患者18。

[0085] 设备10还可具有至少一个工具108,其在当前被设计为手术器械110。在器械110上可以设置有标识部112。在当前,标识部112包括多个同轴的环114,它们在轴向彼此间隔开地布置在器械110的杆116上。

[0086] 数据处理单元36可以凭借标识部112辨认器械110并且使其跟踪作为被观察目标物的器官20。

[0087] 附图标记列表

[0088]	10	设备
[0089]	12	受检对象
[0090]	14	目标物
[0091]	16	身体
[0092]	18	患者
[0093]	20	器官
[0094]	22	腹腔
[0095]	24	手术医生
[0096]	26	内窥镜
[0097]	28	握持元件
[0098]	30	杆
[0099]	32	远端部
[0100]	34	壳体
[0101]	36	数据处理单元
[0102]	38	壳体
[0103]	40	壳体
[0104]	42	评估单元
[0105]	44	计算单元
[0106]	46	显示单元
[0107]	48	图像显示器
[0108]	50、52、54	成像单元
[0109]	56、58、60	成像元件
[0110]	62、64、66	轴线
[0111]	68	轴线
[0112]	70、72、74	图像传感器
[0113]	76	信号线路
[0114]	78、80、82	图像数据集
[0115]	84	评估环节

[0116]	85	计算环节
[0117]	86	照明单元
[0118]	88	光源
[0119]	90	壳体
[0120]	92	光线路
[0121]	94、96、98	发光元件
[0122]	100	内窥镜
[0123]	102	杆
[0124]	104	立体图像
[0125]	106	3D图像
[0126]	108	工具
[0127]	110	器械
[0128]	112	标识部
[0129]	114	环
[0130]	116	杆

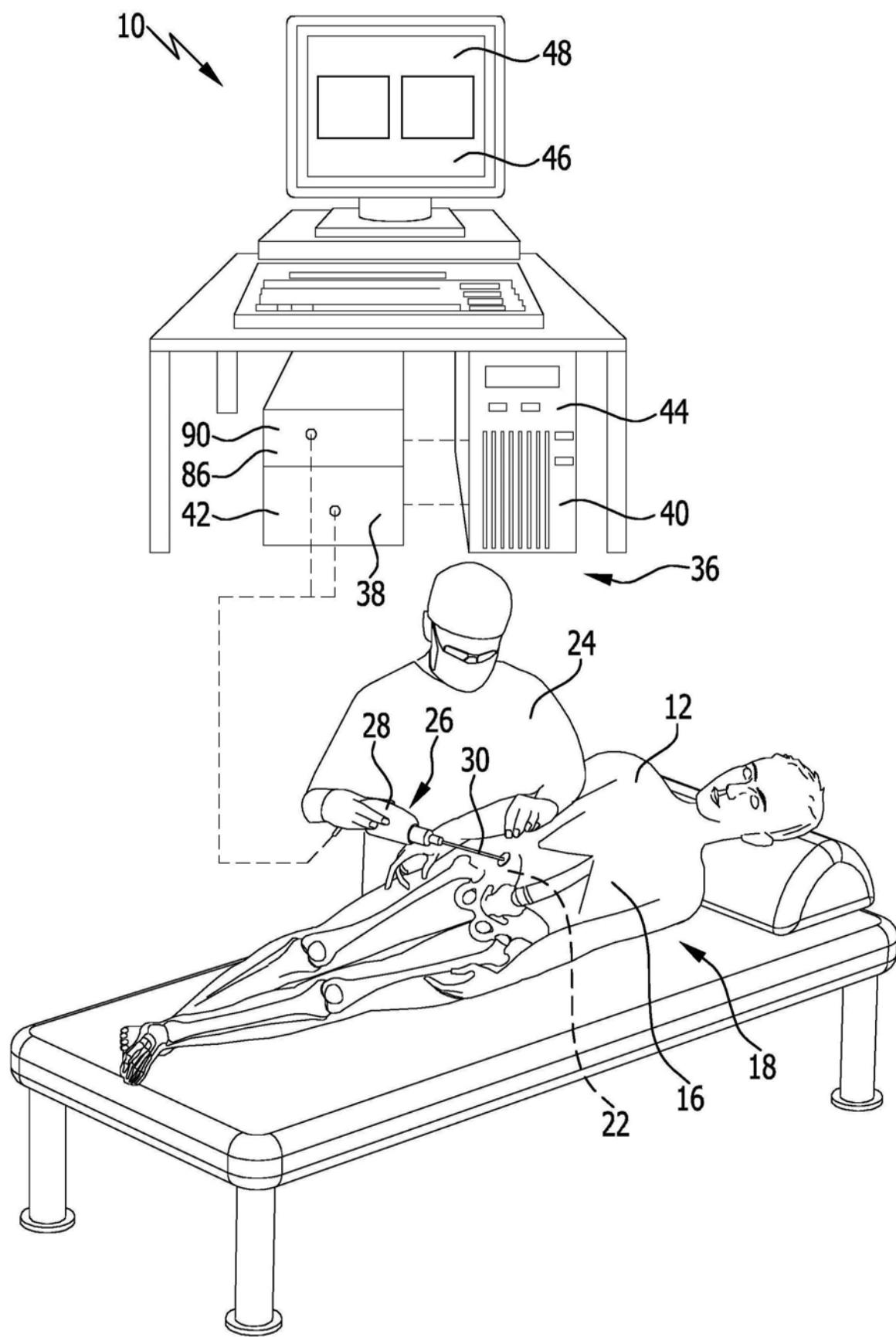


图1

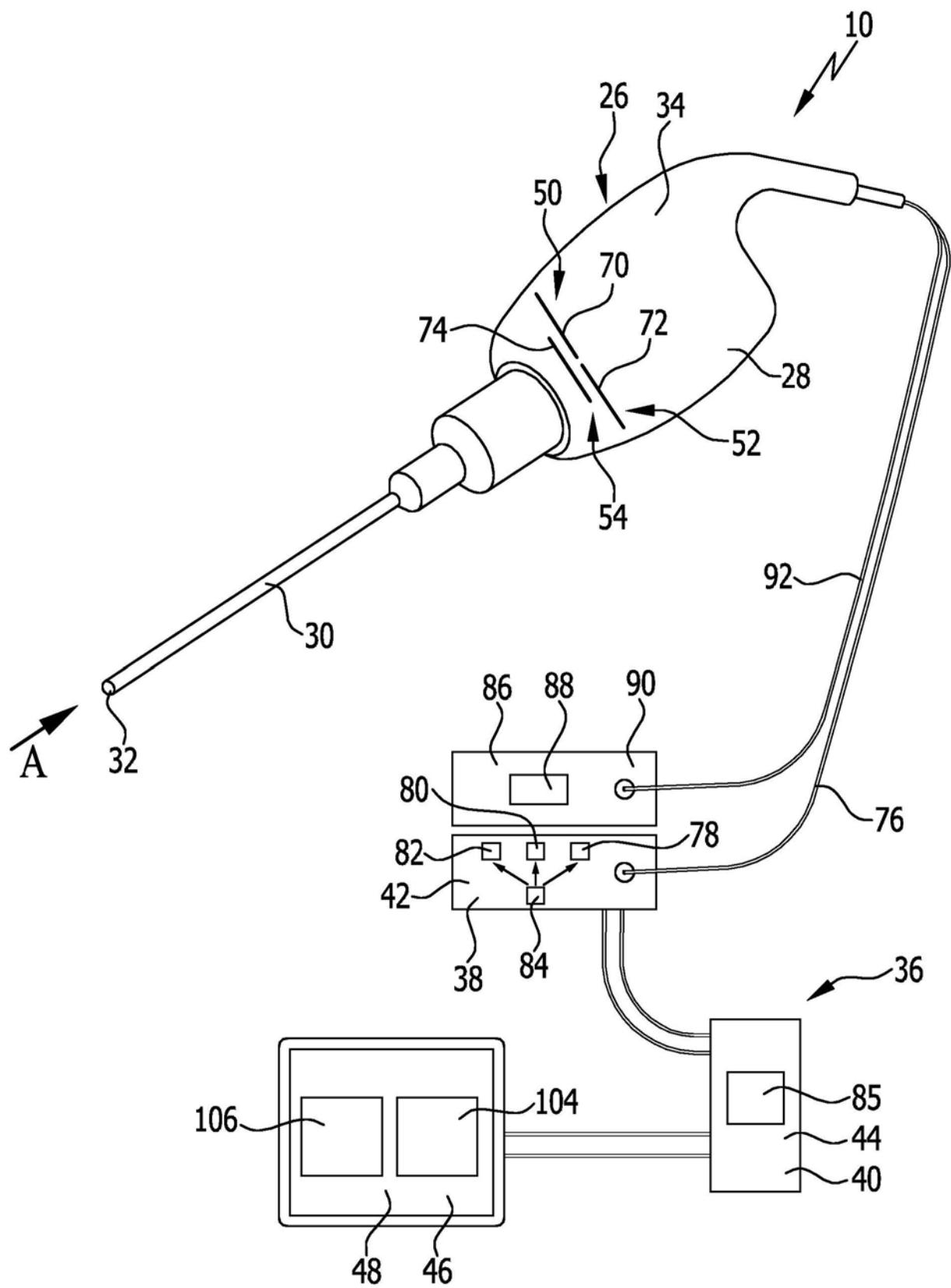


图2

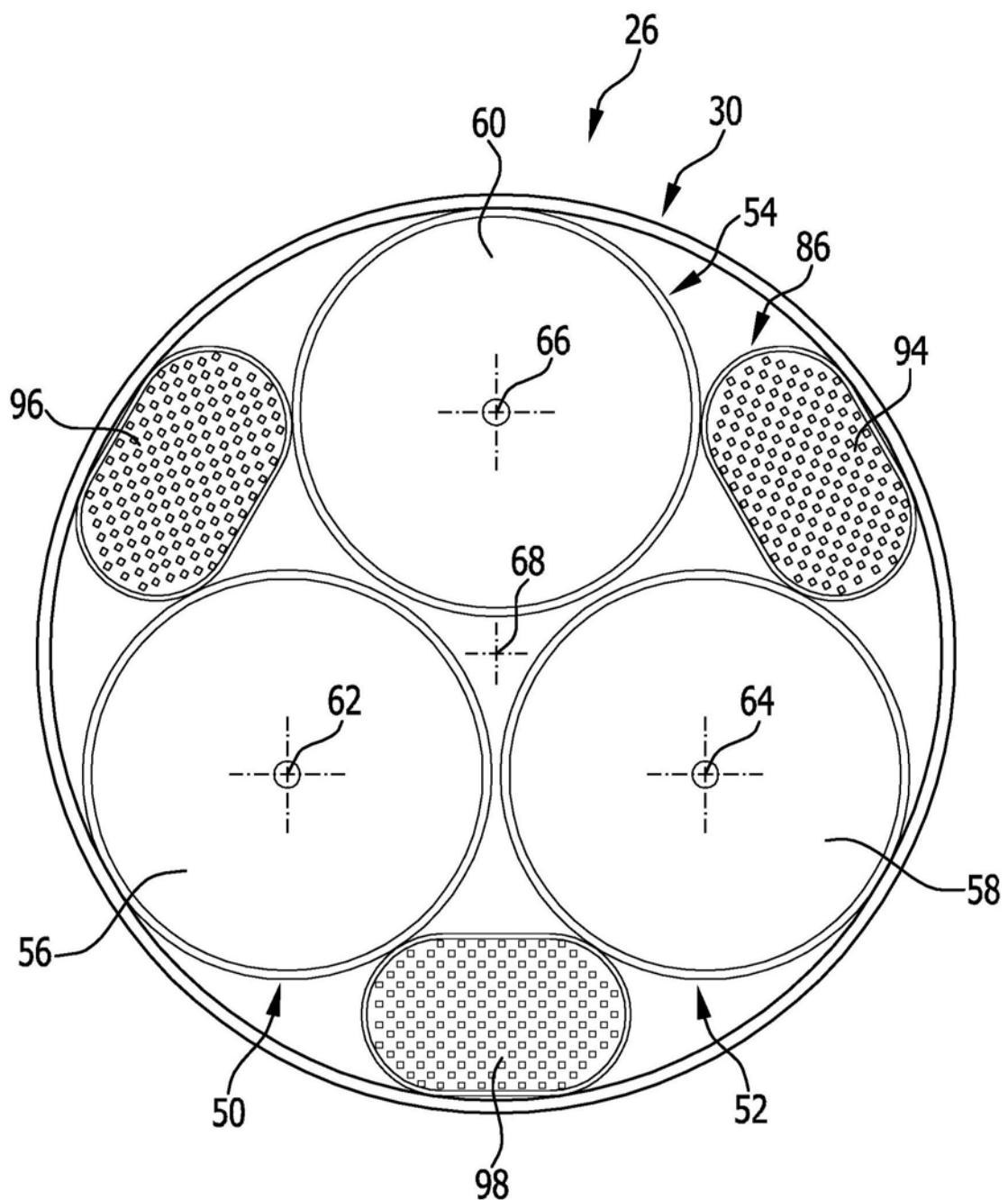


图3

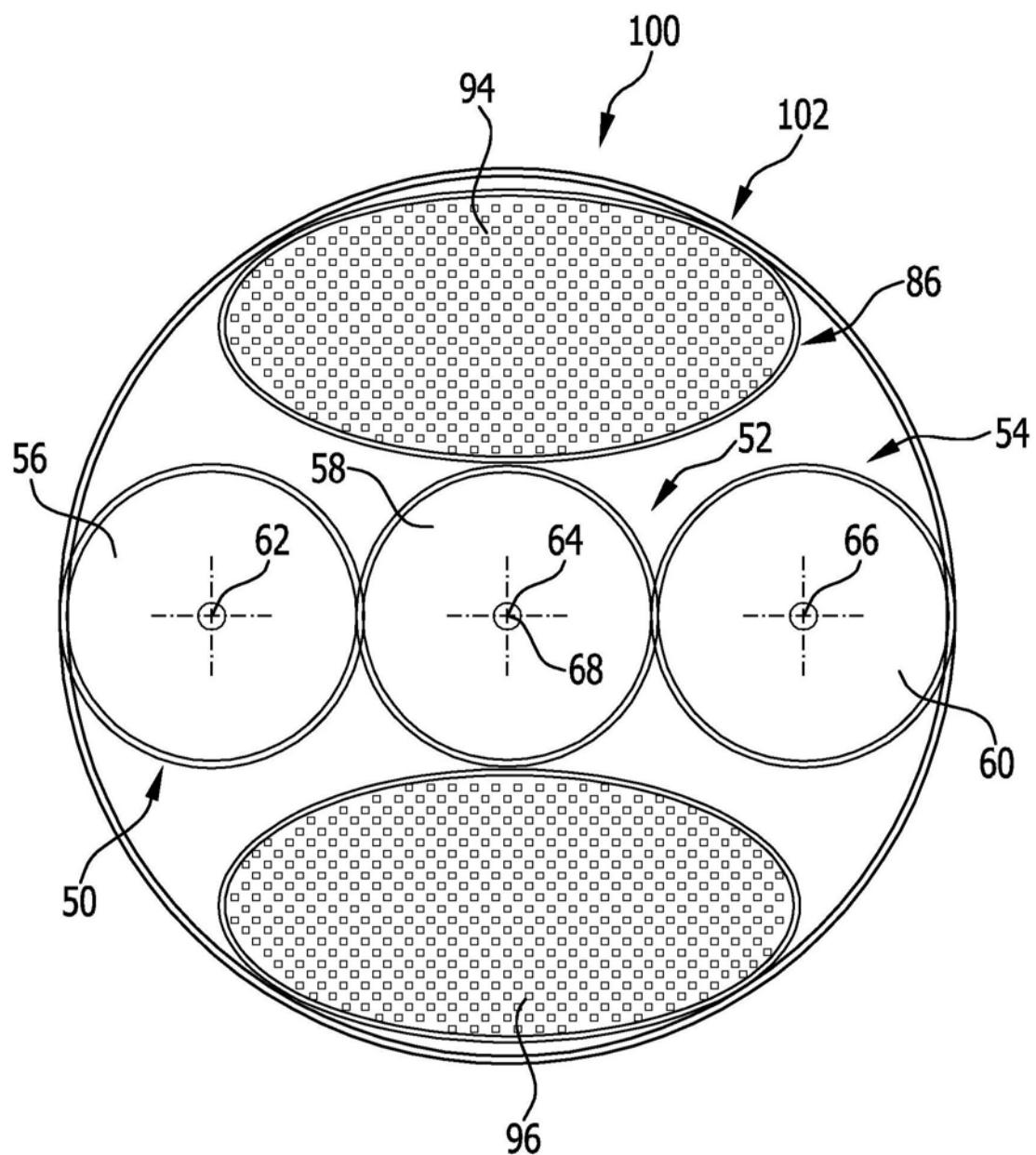


图4

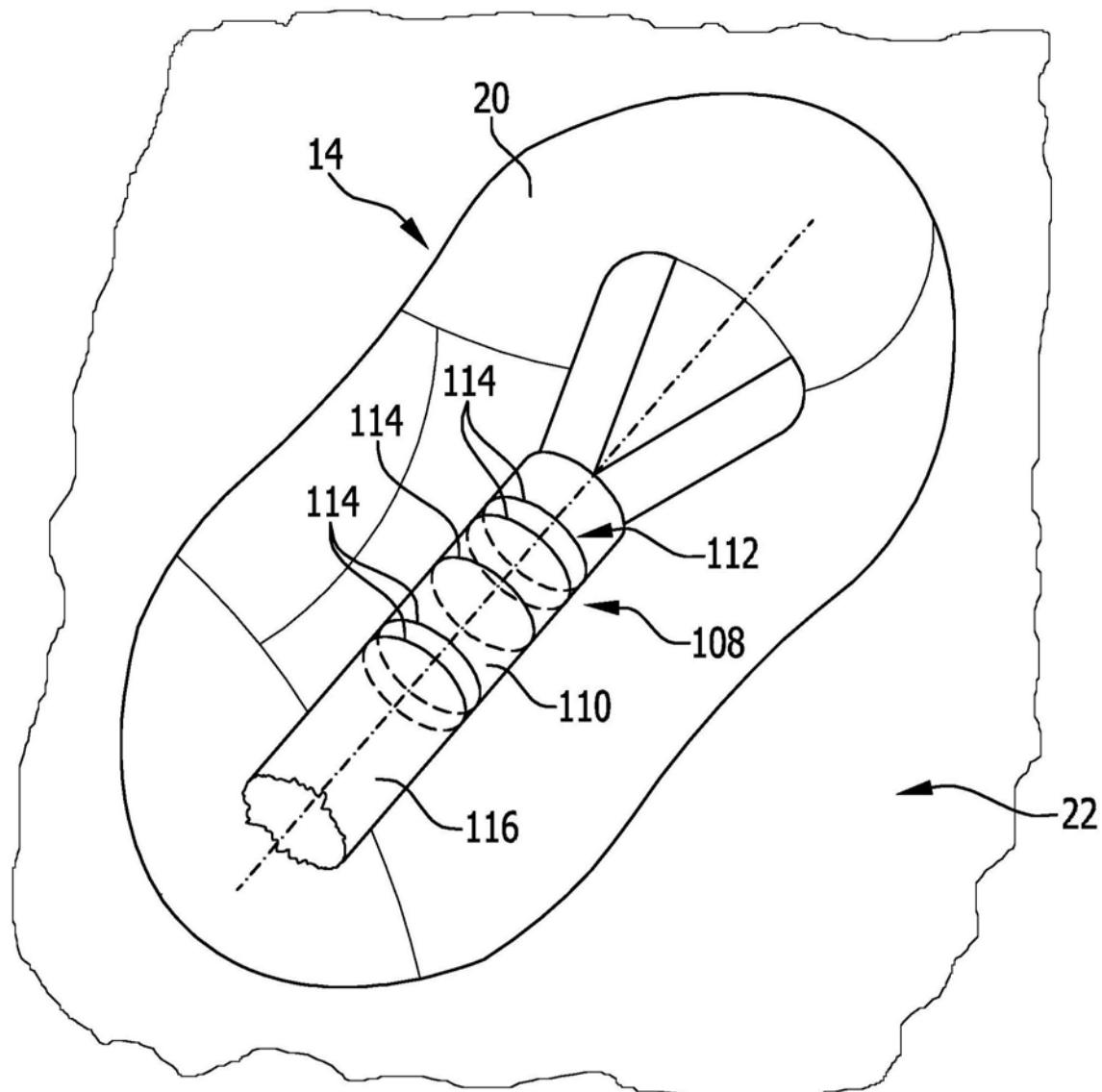


图5