



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105188504 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201480016360. 9

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22) 申请日 2014. 03. 24

代理人 王小东

(30) 优先权数据

13/854, 095 2013. 03. 31 US

(51) Int. Cl.

A61B 1/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 1/06(2006. 01)

2015. 09. 16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/031588 2014. 03. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/165344 EN 2014. 10. 09

(71) 申请人 捷锐士阿希迈公司 (以奥林巴斯美国外科技术名义)

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 C·齐尔伯施泰因 S·沃尔夫 S·芬克曼

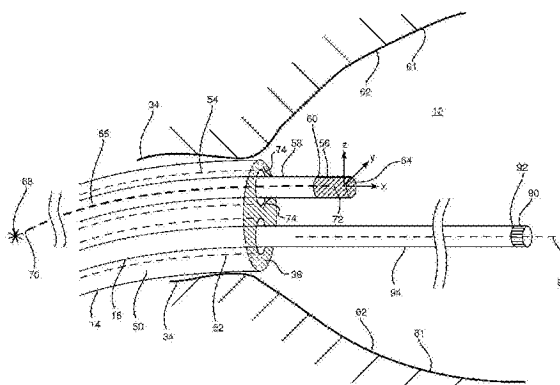
权利要求书2页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

全景器官成像

(57) 摘要

一种成像设备 (14) 包括图案投影装置 (56, 120), 所述图案投影装置将图案 (61) 投影到体腔 (12) 的壁 (62) 上, 所述图案至少包括第一部分和第二部分。该设备还包括: 照射装置 (180), 所述照射装置将照射光引导到所述体腔的所述壁上; 以及成像装置 (160), 所述成像装置在处于指向投影到所述壁上的所述图案的所述第一部分的第一方位时获取所述第一部分的第一图像, 并且在处于指向投影到所述壁上的所述图案的所述第二部分的第二方位时获取所述第二部分的第二图像。该设备进一步包括处理器 (20), 所述处理器控制所述图案投影装置和所述照射装置, 使得所述成像装置在使用所述照射光期间获取所述第一图像和所述第二图像, 并且将所述第一图像拼接到所述第二图像。



1. 一种成像设备,所述成像设备包括:

图案投影装置,所述图案投影装置被构造成在使用时将图案投影到体腔的壁上,其中所述图案至少包括第一部分和第二部分;

照射装置,所述照射装置被构造成将照射光引导到所述体腔的所述壁上;

成像装置,所述成像装置被构造成:在使用时并且在处于指向投影到所述壁上的所述图案的所述第一部分的第一方位时获取所述第一部分的第一图像;以及在使用时并且在处于指向投影到所述壁上的所述图案的所述第二部分的第二方位时获取所述第二部分的第二图像;以及

处理器,所述处理器被构造成控制所述图案投影装置和所述照射装置,使得所述成像装置在使用所述照射光期间获取所述第一图像和所述第二图像,并且将所述第一图像拼接到所述第二图像。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述处理器被构造成在所述图案投影装置和所述照射装置之间间歇地进行转换,以便切换所述图案投影装置和所述照射装置。

3. 根据权利要求2所述的设备,其中,所述图案和所述照射光包括可见光。

4. 根据权利要求2所述的设备,其中,所述成像装置被构造成在所述第一方位获取所述图案的第三图像,并且在所述第二方位获取所述图案的第四图像,并且其中所述处理器被构造成使用所述第三图像和第四图像作为基准点来将所述第一图像拼接到所述第二图像。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述处理器被构造成同时激活所述照射装置和所述图案投影装置。

6. 根据权利要求5所述的设备,其中,所述图案投影装置被构造成以第一波长投影所述图案,并且其中所述照射装置被构造成以与所述第一波长不同的第二波长生成所述照射光。

7. 根据权利要求6所述的设备,其中,所述处理器通过拼接所述第一图像和所述第二图像而生成拼接图像,并且进一步被构造成从所述拼接图像过滤响应于所述第一波长而生成的图案图像,以生成过滤的拼接图像。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的设备,其中,所述成像装置被构造成获取所述图案的图案图像,并且其中所述图案被构造成使得所获取的所述图案图像限定所述成像装置的唯一观察方向。

9. 根据权利要求8所述的设备,其中,所述图案被构造成使得所获取的所述图案图像限定所述成像装置的唯一方位。

10. 根据权利要求1至7中任一项所述的设备,其中,所述图案投影装置包括光导器件和衍射光学元件。

11. 根据权利要求1至7中任一项所述的设备,其中,所述照射装置包括光导器件和光源。

12. 根据权利要求1至7中任一项所述的设备,其中,所述成像装置包括内窥镜。

13. 根据权利要求1至7中任一项所述的设备,其中,所述成像装置包括响应于第一波长的第一传感器以及响应于与所述第一波长不同的第二波长的第二传感器,并且其中所述图案投影装置被构造成以所述第一波长投影所述图案,并且其中所述照射装置被构造成以

所述第二波长生成所述照射光。

14. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的设备,其中,所述图案投影装置被固定在给定的位置,使得投影到所述壁上的所述图案是不动的。

15. 一种方法,所述方法包括:

将图案投影到体腔的壁上,其中所述图案至少包括第一部分和第二部分;

将照射光引导到所述体腔的所述壁上;

利用成像装置来获取所述第一部分的第一图像,该成像装置被构造成:在使用时并且在处于指向投影到所述壁上的所述图案的所述第一部分的第一方位时获取所述第一部分的第一图像;

利用所述成像装置来获取所述第二部分的第二图像,该成像装置在使用时并且在处于指向投影到所述壁上的所述图案的所述第二部分的第二方位时获取所述第二部分的第二图像;以及

控制所述图案投影装置和所述照射装置,使得所述成像装置在使用所述照射光期间获取所述第一图像和所述第二图像,并且将所述第一图像拼接到所述第二图像。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,所述方法包括:在所述图案投影装置和所述照射装置之间间歇地进行转换,以便切换所述图案投影装置和所述照射装置。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中,所述图案和所述照射光包括可见光。

18. 根据权利要求 16 所述的方法,其中,所述成像装置被构造成在所述第一方位获取所述图案的第三图像,并且在所述第二方位获取所述图案的第四图像,所述方法进一步包括使用所述第三图像和第四图像作为基准点来将所述第一图像拼接到所述第二图像。

19. 根据权利要求 15 所述的方法,所述方法包括:同时激活所述照射装置和所述图案投影装置。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,所述方法包括:以第一波长投影所述图案以及以与所述第一波长不同的第二波长生成所述照射光。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,所述方法包括:通过拼接所述第一图像和所述第二图像而生成拼接图像;以及从所述拼接图像过滤响应于所述第一波长而生成的图案图像,以生成过滤的拼接图像。

22. 根据权利要求 15 至 21 中任一项所述的方法,其中,所述成像装置被构造成获取所述图案的图案图像,所述方法进一步包括构造所述图案使得所获取的所述图案图像限定所述成像装置的唯一观察方向。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,其中,所述图案被构造成使得所获取的所述图案图像限定所述成像装置的唯一方位。

24. 根据权利要求 15 至 21 中任一项所述的方法,其中,所述成像装置包括内窥镜。

25. 根据权利要求 15 至 21 中任一项所述的方法,其中,所述成像装置包括响应于第一波长的第一传感器以及响应于与所述第一波长不同的第二波长的第二传感器,所述方法进一步包括以所述第一波长投影所述图案以及以所述第二波长生成所述照射光。

26. 根据权利要求 15 至 21 中任一项所述的方法,其中,投影图案的步骤包括:投影所述图案,使得投影到所述壁上的所述图案是不动的。

## 全景器官成像

### 技术领域

[0001] 本发明总体涉及体腔的成像,并且具体涉及一种能够获取体腔的全景图像的内窥镜。

### 背景技术

[0002] 虽然内窥镜可以提供体腔的壁的一部分的图像,但是所提供的图像可能对于图像的专业观看是不足的。通常,如果仅壁的一部分被成像,则专业人员可能无法正确地使被成像部分与体腔壁的其他部分关联。体腔壁的全景图像的获得克服了关联性和方位的缺乏,这发生在壁的仅一部分被成像的情况下。

[0003] 通过引用并入本专利申请的文件被认为是本申请的组成部分,除了在以与本说明书中明确地或隐含地做出的定义相冲突的方式将任何术语限定在这些并入的文件中的情况下,应该考虑仅在本说明书中的定义。

### 发明内容

[0004] 本发明的实施方式提供了一种成像设备,所述成像设备包括:

[0005] 图案投影装置,所述图案投影装置被构造成在使用时将图案投影到体腔的壁上,其中所述图案至少包括第一部分和第二部分;

[0006] 照射装置,所述照射装置被构造成将照射光引导到所述体腔的所述壁上;

[0007] 成像装置,所述成像装置被构造成:在使用时并且在处于指向投影到所述壁上的所述图案的所述第一部分的第一方位时获取所述第一部分的第一图像;以及在使用时并且在处于指向投影到所述壁上的所述图案的所述第二部分的第二方位时获取所述第二部分的第二图像;以及

[0008] 处理器,所述处理器被构造成控制所述图案投影装置和所述照射装置,使得所述成像装置在使用所述照射光期间获取所述第一图像和所述第二图像,并且将所述第一图像拼接到所述第二图像。

[0009] 通常,所述处理器被构造成在所述图案投影装置和所述照射装置之间间歇进行转换,以便切换所述图案投影装置和所述照射装置。所述图案和所述照射光可以是可见光。所述成像装置可以被构造成在所述第一方位获取所述图案的第三图像,并且在所述第二方位获取所述图案的第四图像,并且所述处理器可以被构造成使用所述第三图像和第四图像作为基准点来将所述第一图像拼接到所述第二图像。

[0010] 在公开的实施方式中,所述处理器被构造成同时激活所述照射装置和所述图案投影装置。通常,所述图案投影装置被构造成以第一波长投影所述图案,并且所述照射装置被构造成以与所述第一波长不同的第二波长生成所述照射光。所述处理器可以通过拼接所述第一图像和所述第二图像而生成拼接图像,并且可以进一步被构造成从所述拼接图像过滤响应于所述第一波长而生成的图案图像,以生成过滤的拼接图像。

[0011] 在进一步公开的实施方式中,所述成像装置被构造成获取所述图案的图案图像,

并且所述图案被构造成使得所获取的所述图案图像限定所述成像装置的唯一观察方向。通常,所述图案被构造成使得所获取的所述图案图像限定所述成像装置的唯一方位。

[0012] 在又一公开的实施方式中,所述图案投影装置包括光导器件和衍射光学元件。

[0013] 在替代实施方式中,所述照射装置包括光导器件和光源。

[0014] 在进一步替代实施方式中,所述成像装置包括内窥镜。

[0015] 在又一替代实施方式中,所述成像装置包括响应于第一波长的第一传感器以及响应于与所述第一波长不同的第二波长的第二传感器,并且所述图案投影装置被构造成以所述第一波长投影所述图案,并且所述照射装置被构造成以所述第二波长生成所述照射光。

[0016] 通常,所述图案投影装置被固定在给定的位置,使得投影到所述壁上的所述图案是不动的。

[0017] 进一步提供了根据本发明的实施方式的一种方法,所述方法包括:

[0018] 将图案投影到体腔的壁上,其中所述图案至少包括第一部分和第二部分;

[0019] 将照射光引导到所述体腔的所述壁上;

[0020] 利用成像装置来获取所述第一部分的第一图像,所述成像装置被构造成在使用时并且在处于指向投影到所述壁上的所述图案的所述第一部分的第一方位时获取所述第一部分的第一图像;

[0021] 利用所述成像装置来获取所述第二部分的第二图像,所述成像装置在使用时并且在处于指向投影到所述壁上的所述图案的所述第二部分的第二方位时获取所述第二部分的第二图像;以及

[0022] 控制所述图案投影装置和所述照射装置,使得所述成像装置在使用所述照射光期间获取所述第一图像和所述第二图像,并且将所述第一图像拼接到所述第二图像。

[0023] 根据与附图一起进行的本发明实施方式的以下详细说明,本发明将得到更充分的理解,其中:

## 附图说明

[0024] 图 1 是根据本发明的实施方式的全景成像系统的示意图;

[0025] 图 2A 是根据本发明的实施方式的全景成像系统的远端的示意图;

[0026] 图 2B 是根据本发明的替代实施方式的全景成像系统的远端的示意图;

[0027] 图 3A 是根据本发明的实施方式的光学成像部分的示意图;

[0028] 图 3B 是根据本发明的替代实施方式的光学成像部分 290 的示意图;

[0029] 图 4 是示出根据本发明的另一替代实施方式的全景成像系统的远端 36 的示意图;

[0030] 图 5 是根据本发明的实施方式的由成像装置成像的图案的一部分的示意图;

[0031] 图 6 是根据本发明的实施方式的生成膀胱的全景图像所执行的步骤的流程图;

[0032] 图 7A 是根据本发明的替代实施方式的生成膀胱的全景图像所执行的步骤的流程图,并且图 7B 示出了该流程图的步骤的示意图;以及

[0033] 图 8 是根据本发明的另一替代实施方式的生成膀胱的全景图像所执行的步骤的流程图。

## 具体实施方式

### [0034] 概述

[0035] 本发明的实施方式提供了用于生成诸如膀胱的体腔的全景图像的成像设备和方法。所述成像设备包括图案投影装置、照射装置以及成像装置,所述成像装置通常为内窥镜,并且所述设备被构造成插入到所述体腔中。一旦插入到所述体腔中,所述图案投影装置可以被固定就位,然后可以被激活以将不动的图案投影到所述体腔的壁上。此外,所述照射装置可以被激活以(通常用白光)照射所述体腔的所述壁。

[0036] 在一些实施方式中,所述照射装置和所述图案投影装置同时被激活。在其它实施方式中,所述照射装置和所述图案投影装置被切换。来自两个装置的光的波长可以是不同的,例如所述图案可以用红外光投影,而所述照射光可以包括可见光。替代地,来自两个装置的光的波长可以是基本相同的,例如所述图案和照射均可以使用可见光。

[0037] 所述成像装置从第一方位移动到第二方位。在所述第一方位,所述成像装置获取第一图像,所述第一图像在一些实施方式中包括:所述图案的第一部分投影到所述体腔的所述壁上的图像,以及所述壁的所述第一部分本身的图像,后者由所述照射光形成。同样,在所述第二方位,所述成像装置获取第二图像,所述第二图像可以包括:所述图案的第二部分的投影到所述壁上的图像,以及所述壁的所述第二部分的图像。

[0038] 由于图案是不动的,处理器可以使用图案图像(包括在所述第一图像和第二图像中)作为基准点,以便将所述第一图像和所述第二图像拼接到一起。

[0039] 所述成像装置可以以迭代的方式移动到其它方位,并且可以获取在所述其它方位所述图案投影到所述壁上以及所述壁本身的各自的其它图像。所述其它图像可以被拼接,如上所述,使得利用足够的迭代,这一过程能够生成所述体腔的全景图像。

### [0040] 详细说明

[0041] 现在参考图1,图1是根据本发明的实施方式的全景内窥镜成像系统10的示意图。系统10可以用在在人类患者的体腔12上进行的侵入式医疗手术(通常是微创手术)中,以便基本上使整个体腔以全景方式成像。以举例的方式,在本说明书中,体腔被假定为患者的膀胱,并且体腔12也被在此称为膀胱12。然而,应该理解的是,系统10可以用于基本上使任何的人类体腔成像,诸如胃肠器官、支气管、胸部,或用在在非人类空腔上。

[0042] 系统10包括成像设备14,成像设备14能将内窥镜16输送到膀胱12。设备14通常采取管的形式,该管能够穿过患者身体的腔。内窥镜16(下面描述其操作和结构细节)由内窥镜模块18来控制,内窥镜模块18具有与存储器22通信的处理器20。内窥镜模块18还包括全景图像生成模块24,全景图像生成模块24的功能在下面描述,并且可以以软件、硬件或软件和硬件的组合来实现。设备14在其近端26连接到手柄28,手柄28能使系统10的操作者(在此假定为医生)将设备插入膀胱中,以及操纵内窥镜以便获取膀胱的图像。在本发明的一些实施方式中,不是使用手柄28来手动操纵内窥镜16,内窥镜被自动操纵,例如通过扫描,以便获取其图像。通过引用并入本文的美国专利申请2009/0177034描述了一种用于内窥镜的自动扫描的方法,并且通过作必要的修改,该方法可以适于其中使用自动扫描的本发明的实施方式。为简单起见,除非另有说明,在以下描述中,假定是使用手柄28的手动内窥镜操纵,并且对于自动内窥镜操纵的情况,本领域普通技术人员将能够改变描述。

[0043] 操作者能够经由控制器 30 给模块 18 提供输入, 控制器 30 通常包括键盘、定点装置或触摸屏中的至少一个。替代或另外地, 至少一些控制器 30 可以整合在手柄 28 中。为简单起见, 控制器 30 在本文假定为包括鼠标, 使得控制器在本文中也称为鼠标 30。除了图像生成模块 24, 内窥镜模块 18 通常还包括其它模块, 诸如图形用户界面 (GUI) 模块, 它在操作内窥镜模块时可以由系统 10 的操作者使用; 为简单起见, 这些模块在图中未示出。

[0044] 处理器使用通常存储在存储器 22 中的软件来控制系统 10。由处理器 20 执行的动作的结果可以在屏幕 32 上呈现给系统 10 的操作者, 屏幕通常显示由系统 10 生成的膀胱 12 的全景图像。用于操作系统 10 的软件可以通过网络以电子形式下载到处理器 20 中, 例如, 或者软件可以替代地或附加地设置和 / 或存储在非瞬态有形介质上, 诸如磁存储器、光存储器或电子存储器。

[0045] 为了操作系统 10, 医生经由尿道 34 插入设备 14, 直至设备的远端 36 进入膀胱。

[0046] 图 2A 是根据本发明的实施方式的示意图, 示出了当设备进入膀胱 12 时设备 14 的远端 36。设备 14 被形成为管状构件 50, 管状构件通常具有圆形横截面。在构件 50 内形成了两个通道: 内窥镜通道 52 用来将内窥镜 16 传送至膀胱 12; 以及投影器通道 54 用来将图案投影装置 56 (在本文中也称为投影器 56) 传送至膀胱 12。通道 52 和 54 通常基本上彼此平行。投影器保持管 58 用来将投影器固定地保持在保持管的远端 60 处。

[0047] 投影器 56 被配置成将图案 61 投影到膀胱的壁 62 上。投影器被构造成使得图案 61 被投影到基本所有的壁 62 上, 并且被投影的图案被假定为就在起点在投影器 56 处的任意一组正交的 xyz 轴线方面加以特征化, 轴线在此也被称为投影器轴线。被投影的图案的类型和特性在下面参考图 5 更详细地解释。为了生成图案, 投影器 56 包括至少一个衍射光学元件 (DOE) 64, DOE 64 被制成使得当由相干光照射时, 从投影器投影出期望的图案。为简单起见, 以下描述假定, 除另有说明外, 使用一个 DOE64 生成图案 61, DOE 64 通常是近似柱形的, 并且由一个单一相干光源照射。本领域普通技术人员将能够改变描述为: 由单一相干光源照射的多个 DOE 64 的情况, 或由多个相干光源照射的多个 DOE 64 的情况。

[0048] 在一个实施方式中, 用于 DOE 64 的相干光由包围在保持管 58 内的单模光纤光导器件 66 输送到 DOE。激光器 68 (通常为激光二极管) 被耦合到光纤的近端 70, 以便将相干光注入到光纤中。相干光从光纤的远端 72 离开, 以便照射 DOE 64。通常, 激光器 68 可以整合到手柄 28 中, 并且可以由内窥镜模块 18 供电。

[0049] 替代地, 激光器 68 可以位于管 58 的远端 60 处, 并且可以被构造成直接照射 DOE64。在这种情况下, 虽然不需要光纤 66, 但是可以通过管 58 内的导体 (图中未示出) 从模块 18 传输用于激光器 68 的功率。

[0050] 在操作系统 10 期间, 投影器 56 被固定地附接至管状构件 50。在一个实施方式中, 使用连接到保持管 58 的弹簧 74 来实现此附接。弹簧通过推靠在管状构件的远端 36 上而将管 58 保持到位。然而, 附接可以通过本领域中已知的任何其它方便的方法来实现。

[0051] 内窥镜 16 包括光学成像部分 90, 光学成像部分 90 的实施方式在下面参考图 3A 更详细地进行描述。成像部分 90 位于内窥镜管 94 的远端 92 处, 内窥镜管 94 具有对称中心轴线 96。与投影器 56 对比, 成像部分 90 能够相对于构件 50 移动。对于柔性的或刚性的内窥镜, 此运动可以包括围绕轴线 96 的旋转, 以及沿着轴线的平移。在一些实施方式中, 取决于内窥镜 16 的配置, 成像部分 90 的运动还可以包括此部分正交于轴线 96 的平移。对于具

有弯曲部分和 / 或可旋转成像单元的柔性内窥镜, 通过使内窥镜的远端 92 相对于轴线 96 弯曲, 可以完成成像部分的这种正交平移。通常, 成像部分 90 的所有运动都是由系统 10 的操作者操纵手柄 28 中的控制器来完成的。

[0052] 图 2B 是根据本发明的替代实施方式的示意图, 示出了当设备进入膀胱 12 时成像设备 114 的远端 112。除了下面描述的差别, 成像设备 114 的操作一般类似于成像设备 14 (图 1 和图 2A) 的操作, 并且在设备 14 和设备 114 中由相同的附图标记表示的元件一般在配置和操作方面类似。与设备 14 对比, 设备 114 被形成为管状构件 116, 在管状构件 116 内形成了单个通道 118。单个通道 118 用来将内窥镜 16 和图案投影装置 120 (在此也称为投影器 120) 两者传送至膀胱, 与设备 14 的平行布置对比, 内窥镜和投影器被布置成彼此同轴。

[0053] 投影器保持管 122 被形成为能够穿过通道 118 的大致柱形的管。管 122 具有中央柱形管道 124, 中央柱形管道 124 被构造成在该管道内传送内窥镜管 94, 并且投影器 120 被固定到投影器保持管的远端 126。

[0054] 投影器 120 被形成为具有中心孔 128 的柱体, 使得投影器与远端 126 对准并配合。如同投影器 56, 投影器 120 被配置成将图案 61 投影到膀胱的壁 62 上, 并且投影器包括至少一个 DOE 130, DOE 130 在被相干光照射时生成图案。

[0055] 通过举例的方式, 投影器 120 被假定为包括 DOE 130A 和 DOE 130B。DOE 130A 和 DOE 130B 通常是近似半柱形的, 并且分别由激光器 132A 和 132B 用相干光照射, 激光器 132A 和 132B 经由各自的单模光纤 134A 和 134B 发送光。然而, 供给投影器 120 的至少一个 DOE 的相干光可以由任何上述用于设备 14 的方法来实现。

[0056] 如同设备 14, 在操作系统 10 期间, 投影器 120 被固定地附接至管状构件 116。该附接可以由弹簧 136 来实现, 弹簧 136 连接到投影器保持管 122 的外壁, 并且通过推靠在管状构件的远端 112 上而将管和投影器保持到位。一旦投影器被固定到位, 内窥镜 16 的成像部分 90 就可以大体上按上述设备 14 来操纵。因此, 对于柔性的或刚性的内窥镜, 成像部分 90 可以通过在管道 124 内使管 94 旋转或滑动而围绕轴线 96 旋转或者沿着轴线平移。如果内窥镜 16 是柔性的, 则如上述设备 14, 成像部分 90 可以正交于轴线 96 平移。

[0057] 图 3A 是根据本发明的实施方式的光学成像部分 90 的示意图。该图示出了部分 90 的示意性横截面侧视图 150, 以及此部分的示意性横截面正视图 152。部分 90 包括成像装置 160, 成像装置 160 通常是矩形阵列的电荷耦合器件 (CCD), 该成像装置充当图像传感器。该装置的侧面 162 的方向可以用来限定该装置的方位。装置 160 接收功率并经由缆线 164 接收来自内窥镜模块 18 的控制以进行操作, 并且该缆线还被构造成将来自装置 160 的信号 (该信号代表由装置获取的图像) 传送至模块。装置 160 被构造成使用成像光学器件 166 获取位于装置的视野 168 内的壁 62 中各部分的图像。由装置 160 获取的壁 62 的给定图像 (包括从投影器 56 或投影器 120 到壁上的投影) 由视野 168 限定, 视野 168 又由光学器件 166、轴线 96 方向以及该装置围绕轴线 96 的角度方位 170 限定, 该角度方位在与轴线 96 垂直的平面中相对于任意轴线 172 所测量的。(该图像还由装置 160 相对于壁 62 的位置和方位限定。) 通过图示的方式, 对于侧视图 150, 轴线 172 被假定为进入纸张的平面中, 并且角度方位 170 被假定为在轴线 172 和侧面 162 之间测得。

[0058] 成像部分 90 还包括照射装置 180, 照射装置 180 通常包括发光二极管 (LED), 任选

地,照射装置 180 可以使用相关联的光学元件 182,以将照射光 184 引导到壁 62 上。装置 180 和元件 182(如果使用的话)被构造成将光 184 引导到由成像装置 160 成像的区域。在从壁反射和 / 或散射之后,照射光被成像装置 160 使用,以便获取其图像。

[0059] 图 3B 是根据本发明的替代实施方式的光学成像部分 290 的示意图。除了下面描述的差异,位于管 94 的远端 92 处的部分 290 的操作大致类似于部分 90 的操作(图 3A),并且,两个部分 90 和 290 中由相同的附图标记表示的元件在配置和操作方面大致类似。

[0060] 除了成像装置 160,部分 290 包括第二成像装置 292,第二成像装置 292 在操作方面与装置 160 基本类似,并且充当第二图像传感器。装置 292 被构造成接收由装置 160 成像的来自相同元件的照射,并接收功率并且经由缆线 164 传送其获取的图像。通常,如下面更详细描述,由装置 292 成像的光的光谱与装置 160 的不同,并且不同的光谱可以利用部分反射元件 294 提供给两个装置,部分反射元件 294 被构造成将预定的光谱范围内的光选择性地反射和透射到两个装置。在一个实施方式中,装置 160 和 292 被安装成彼此呈直角,并且元件 294 包括与两个装置呈 45° 取向的分色镜。分色镜将第一光谱范围内的光透射到装置 160,并且将第二光谱范围内的光反射到装置 292。在替代实施方式中,元件 294 包括宽带分光器,并且装置 160 以及到它们不同光谱范围的灵敏度通过在装置之前整合各自的过滤器(图中未示出)来实现。然而,在两个成像装置传感器上对不同光谱范围的成像可以是本领域已知的任何其它方便的系统。

[0061] 图 4 是根据本发明的替代实施方式的示意图,示出了当设备进入膀胱 12 时设备 314 的远端 36。除了下面描述的差别,设备 314 的操作大致类似于设备 14(图 2A)的操作,并且两个设备 14 和设备 314 中由相同的附图标记表示的元件在配置和操作方面大致类似。

[0062] 与设备 14 对比,在设备 314 中,光纤 66 的近端 70 分叉而终止在第一近端 316 和第二近端 318 中。激光器 68 被耦合到第一近端 316,并且照射装置 320(通常大致类似于上面参考图 3A 描述的照射装置 180)被耦合到第二端 320。激光器 68 和装置 320 均可以将它们生成的光注入到光纤 66 中,使得所生成的光从光纤远端 72 辐射。通常,由装置 320 所生成的以及来自光纤远端 72 的辐射光的被构造成照射所有的壁 62。应当理解,在设备 314 中,来自装置 320 的光从投影器 56 辐射,而不是像在设备 14 中,来自装置 180 的光从内窥镜 16 的远端 92 辐射。

[0063] 图 5 是根据本发明的实施方式的由成像装置 160 或成像装置 292 成像的图案 61 的一部分的示意图。如上面解释的,图案 61 由投影器 56 投影到壁 62 上,在膀胱 12 或任何其它体腔的情况下,壁包括三维曲面。在本发明的实施方式中,图案 61 被构造成使得由图案的一部分形成在成像装置上的图像可以由处理器 20(图 1)使用,以区分成像装置朝向壁 62 的不同观察方向,以及区分成像装置相对于给定观察方向的不同方位。

[0064] 换句话说,返回参考图 3A 和图 3B,图案 61 被构造成使得处理器 20 能够分析图案在装置 160 或装置 292 上的图像,以便确定相对于投影器轴线测量的装置 160 的观察方向,该观察方向是唯一的。观察方向对应于轴线 96。图案 61 还被构造成使得,图案 61 在装置 160 或 292 上的图像使处理器 20 能够确定角度方位 170 的唯一值。

[0065] 这里,以举例的方式,图案 61 被假定为由投影到壁 62 上的多条线 350 形成。通常,如该图所示,形成在装置 160 上的各条线的图像是弯曲的。多条线被配制成在它们的几何分布上具有足够的不对称性和 / 或随机性,使得线在成像装置上的图像满足上述唯一性要

求,即,处理器 20 能够通过分析被成像的图案来区分成像装置的明显不同的观察方向以及方位。

[0066] 满足上述确定性和唯一性的唯一需求的其它形式的图案 61 对本领域普通技术人员将是显而易见的。这样的形式包括(但不限于):包括可以或不可以彼此连接的封闭形状的图案,以及具有类似于图 5 所描绘的线的图案,其中各条线具有不同的特性,比如不同的粗度或曲率。

[0067] 在本发明的一些实施方式中,投影到壁上的图案得以实现,使得该图案将壁划分成可以单独扫描的各部分。在这种情况下,各部分可以依次扫描;经必要的修改,大致如下面相对于流程图 400 描述的,被扫描的部分然后可以拼接到一起。

[0068] 图 6 是根据本发明的实施方式的生成膀胱 12 的全景图像所执行的步骤的流程图 400。以下描述假定:成像设备 14(图 1 和图 2A) 用于获取膀胱的图像,并且该设备的成像部分 90 如上面参考图 3A 所述。该描述还假定:成像装置 160 对由照射装置 180 投影的光以及来自激光器 68 的光敏感。如果使用了任一成像设备 114 或成像设备 314,则经必要的修改,本领域普通技术人员将能够改变流程图 400 的描述。

[0069] 激光器 68 的波长被选择为使得它不在从照射装置 180 投影的光的波长的光谱范围内。即,两个光源投影不同的波长。例如,激光器 68 可以被选择为投影不可见的红外光,而装置 180 可以被选择为投影可见光谱内的光。虽然激光器 68 可以投影窄的波长带,但是装置 180 通常投影对应于白光的宽的波长带。

[0070] 在第一步骤 402 中,大致如图 2A 所示,将设备 14 插入到膀胱 12 中,直到远端 36 位于膀胱内。一旦远端 36 位于膀胱内,就使投影器 56 移动而从远端突出,并且通常通过确保弹簧 74 与远端配合而将投影器固定就位。此外,将成像部分 90 移动到膀胱内的任意初始固定位置,使之具有第一方位。

[0071] 在激活步骤 404 中,使激光器 68 激活,以便将图案 61 投影到壁 62 上。由于投影器 56 被固定就位,被投影的图案 61 是不动的,并且相对于壁 62 不变。此外,使内窥镜的照射装置 180 激活,使得光 184 投影到壁 62 的区域上。

[0072] 在第一成像步骤 406 中,装置 160 获取在其视野 168 内的壁 62 的第一图像。所获取的图像包括壁 62 的元素以及视野内的图案 61 的元素。处理器 20 将所获取的图像存储在存储器 22 中。

[0073] 在移动步骤 408 中,将成像部分 90 从其初始位置移动到不同的新的位置,并且将所述成像部分再次固定就位,使之具有第二方位。在移动步骤 408 中,图案 61 保持固定就位。系统 10 的操作者可以使用手柄 28 来手动实现该移动。替代地,如果在系统 10 中实现了自动扫描,则可以自动实现该移动。所述移动可以包括上面参考图 2A 描述的内窥镜 16 的可能移动中的一个或多个。通常,系统地实现该移动,使得内窥镜平移和/或旋转预定的量。

[0074] 在一些实施方式中,系统 10 的操作者通过观察在屏幕 32 上由成像装置 160 所生成的图像而选择两个位置之间的移动量。为了便于选择新的位置,处理器 20 可以呈现存储在步骤 406 中的图像,以及当内窥镜 16 移动时由装置 160 生成的图像。通常,尽管不一定,但是到新位置的移动量被选择为使得在新位置上生成的图像的一部分与在步骤 406 中获取的图像重叠。

[0075] 在第二成像步骤 410 中,一旦将部分 90 固定在它的新位置上,装置 160 就获取位于其视野 168 内的壁 62 以及图案 61 的元素的第二图像。处理器 20 将所获取的第二图像存储在存储器 22 中。

[0076] 如箭头 412 所示,使步骤 408 以及步骤 410 重复,使得将内窥镜 16 移动到新的固定位置和方位以及在新的位置和方位捕获图像的过程迭代。迭代通常获取多个第二图像,并且可以重复,直到在步骤 418(下面进一步描述)中显示的图像被系统 10 的操作者接受。

[0077] 在拼接步骤 414 中,处理器 20 拼接第一图像和第二图像,使用图案 61 的图像作为执行拼接的基准点。换句话说,处理器使第一图像和第二图像中的图案的各部分彼此对准。拼接生成全景图像,在此被称为未过滤的全景图像,所述未过滤的全景图像包括壁 62 的图像连同图案 61 的图像。

[0078] 在过滤步骤 416 中,处理器 20 以数字方式过滤未过滤的全景图像,以便除去图案 61 的图像并且生成不包括图案 61 的过滤的拼接全景图像。数字过滤可以使用如下事实:激光器 68 和装置 180 的光谱是不同的。替代地或另外地,数字过滤可以使用图案 61 的图像的特性(例如,该图像包括基本上连续的线)来执行过滤。

[0079] 在呈现步骤 418 中,处理器 20 将过滤的拼接全景图像呈现在屏幕 32 上。如果需要的话,例如为了扩展已经获取并在步骤 418 中显示的壁 62 的区域,如箭头 420 所示,系统 10 的操作者可以将流程图返回到移动步骤 408 中。

[0080] 从上面的描述中显而易见的是,在实施流程图 400 期间,可以同时投影来自激光器 68 用于投影图案 61 的光以及来自照射装置 180 用于获取壁 62 的图像的光。下面描述的流程图 500 示出了一实施方式,其中投影图案的光以及用于获取壁图像的光被切换。

[0081] 应当理解,在步骤 414 中实施的拼接通常要求:图像重叠,并且可以如上面针对移动步骤 408 所解释的,由系统操作者使用屏幕 32 选择用于内窥镜 16 的适当位置来确保重叠。替代地,图像应该是连续的。在一些实施方式中,通常当沿着由箭头 412 或 420 示出的路径前进时,处理器 20 检查重叠或邻接,并且可以在屏幕 32 上显示一些图像不具有属性的警告。因为上面相对于图 4 描述的图案 61 的唯一图案特性,所以不要求按时间顺序获取的图像重叠或连续。相反,用于生成全景的每个图像都应该与在获取过程的任何时间已经捕获的至少一个其它图像重叠或连续。图案 61 的唯一性特性确保在拼接这样的图像时不会模糊。

[0082] 图 7A 是根据本发明的替代实施方式的在生成膀胱 12 的全景图像中所执行的步骤的流程图 500,而图 7B 示出了该流程图的步骤的示意图。如同流程图 400,以下描述假定:成像设备 14(图 1 和图 2A)用于获取膀胱的图像,并且该设备的成像部分 90 如上面参考图 3A 所述。该描述还假定:成像装置 160 对由照射装置 180 投影的光以及来自激光器 68 的光敏感。如果使用了任一成像设备 114 或成像设备 314,经必要的修改,本领域普通技术人员将能够改变流程图 500 的描述。

[0083] “壁全景”图(图 7B)示意性地示出了在壁 62 仅被装置 180 照射的情况下的壁 62。“具有投影图案的壁全景”图示出了在壁 62 被装置 180 照射以及图案 61 投影到壁上的情况下的壁 62。

[0084] 正如下面进一步解释的,激光器 68 和装置 180 被切换,即,它们被间歇地转换,使得当一个打开时,另一个是关闭的。因此,相对于流程图 400 对光的要求,在实施流程图 500

中,来自激光器 68 以及来自装置 180 的光的波长可以是相同的,或者替代地,波长可以是不同的。

[0085] 第一步骤 502 与步骤 402(图 6) 基本相同。

[0086] 在第一图案投影步骤 504 中,使激光器 68 激活,以投影图案 61,使得形成在壁 62 上的图案是不动的和不变的。然而,将照射装置 180 保持在关闭状态下。在第一图案成像步骤 506 中,处于其形成在步骤 502 中的第一方位的成像装置 160 获取在视野 168 内的投影图案的第一图像,并且处理器 20 存储所获取的第一图案图像。

[0087] “第一图案图像、第一方位”图(图 7B) 示出了在步骤 506 中由装置 160 获取的图像。

[0088] 在第一照射步骤 508 中,图案生成激光器 68 被切换成关闭,并且照射装置 180 被切换成打开。在第一壁成像步骤 510 中,成像装置 160 获取在视野 168 内的壁 62 的一部分的第一壁图像,并且处理器 20 存储所获取的第一壁图像。

[0089] “第一壁图像、第一方位”图示出了在步骤 510 中由装置 160 获取的图像。

[0090] 移动步骤 512 与移动步骤 408(图 6) 基本相同。

[0091] 第二图案投影步骤 514、第二图案成像步骤 516、第二照射步骤 518 和第二壁成像步骤 520 分别与上面描述的步骤 504、506、508 和 510 基本相同。如同步骤 504、506、508 和 510,在步骤 514、516、518 和 520 中,图案和壁照射被切换。在步骤 516 中,获取并存储第二图案图像;在步骤 520 中,获取并存储第二壁图像。使用相同视野的成像装置 160 来获取第二图案图像和第二壁图像。应该理解的是,因为内窥镜 16 由移动步骤 512 所引起的不同位置和方位,步骤 504、506、508 和 510 的组与步骤 514、516、518 和 520 的组的视野是不同的。

[0092] “第二图案图像、第二方位”图示出了在步骤 516 中由装置 160 获取的图像,并且“第二壁图像、第二方位”图示出了在步骤 520 中由装置 160 获取的图像。

[0093] 箭头 522 示出的是,使步骤 512-520 重复。在重复期间,图案和照射光被切换。(在实施步骤 512 之后) 在内窥镜的每个新位置,获取图案图像并获取壁图像。

[0094] 在拼接步骤 524 中,处理器 20 拼接第一壁图像和第二壁图像(即在步骤 510 和 520 中获取的壁图像) 以生成壁 62 的全景图像。为了完成拼接,处理器使第一给定壁图像与第二给定壁图像对准。通过寻找配合相应图案图像所需的对准,处理器确定两个壁图像所需的对准,使得处理器 20 使用图案图像作为对准壁图像的基准点。

[0095] “使用对准的图案图像的拼接壁图像”图示出了拼接步骤 524 的结果。

[0096] 在呈现步骤 526 中,处理器 20 将拼接的全景图像呈现在屏幕 32 上。如果需要的话,如箭头 528 示出的,系统 10 的操作者可以将流程图返回到移动步骤 512。

[0097] 图 8 是根据本发明的另一替代实施方式的生成膀胱 12 的全景图像所执行的步骤的流程图 600。以下描述假定:成像设备 14(图 1 和图 2A) 用于获取膀胱的图像,并且该设备的成像部分 290 如上面参考图 3B 所述。

[0098] 如上面参考图 3B 描述的,部分 290 包括两个成像装置 160 和 292。在以下描述中,假定:成像装置 160 被构造成对来自照射装置 180 的光敏感,并且对来自激光器 68 的光不敏感。此外,成像装置 292 被构造成对来自激光器 68 的光敏感,并且对来自照射装置 180 的光不敏感。来自激光器 68 和装置 180 的光的波长基本上如上面流程图 400 所述。通常,来自激光器 68 的光是看不见的,如在红外区域之中,而照射装置 180 投影可见光,通常是白

光。

[0099] 初始步骤 602 和激活步骤 604 大致分别如上面步骤 402 和 404(图 6) 所述。如同流程图 400, 在流程图 600 中, 可以同时投影来自激光器 68 以及来自照射装置 180 的光。在以下描述中, 假定同时从激光器 68 和装置 180 投影。然而, 经必要的修改, 本领域普通技术人员将能够改变描述, 用于顺序投影的情况, 即, 激光器和装置切换, 这在上面参考流程图 500 进行了描述。

[0100] 在第一成像步骤 606 中, 成像装置 160 获取壁 62 的一部分的第一壁图像。同时, 成像装置 292 获取投影到这部分上的第一图案图像。对于成像装置的第一方位, 两个第一图像具有相同的视野 168, 并且处理器 20 存储这两个第一图像。

[0101] 移动步骤 608 与移动步骤 408(图 6) 基本相同。

[0102] 在第二成像步骤 610 中, 成像装置 160 获取壁 62 的一部分的第二壁图像。同时, 成像装置 292 获取投影到这部分上的第二图案图像。两个图像具有彼此相同的视野 168, 但因为内窥镜已经在步骤 608 中移动到第二方位, 所以两个视野以及因此第一图像组和第二图像组是不同的。

[0103] 如箭头 612 所示, 使步骤 608 和步骤 610 重复, 使得将内窥镜 16 移动到新的固定位置以及在新的位置捕获两个图像(图案图像和壁图像)的过程迭代。迭代通常获取多组的两个图像, 并且可以被重复, 直到在步骤 616(下面进一步描述)中显示的图像被系统 10 的操作者接受。

[0104] 在拼接步骤 614 中, 处理器 20 拼接第一壁图像和第二壁图像, 使用图案 61 的第一图像和第二图像作为执行拼接的基准点。拼接大致按上面的步骤 524(图 7) 所述。

[0105] 在呈现步骤 616 中, 处理器 20 将拼接的全景图像呈现在屏幕 32 上。如果需要的话, 如箭头 618 所示, 系统 10 的操作者可以将流程图返回到移动步骤 608。

[0106] 应当理解的是, 上述实施方式以举例的方式引用, 并且本发明不局限于上文中已经特别示出和描述的内容。相反, 本发明的范围包括上文描述的各种特征的组合和子组合两者, 以及本领域技术人员在阅读了前面的描述将想到的且未在现有技术中公开的变型和修改。

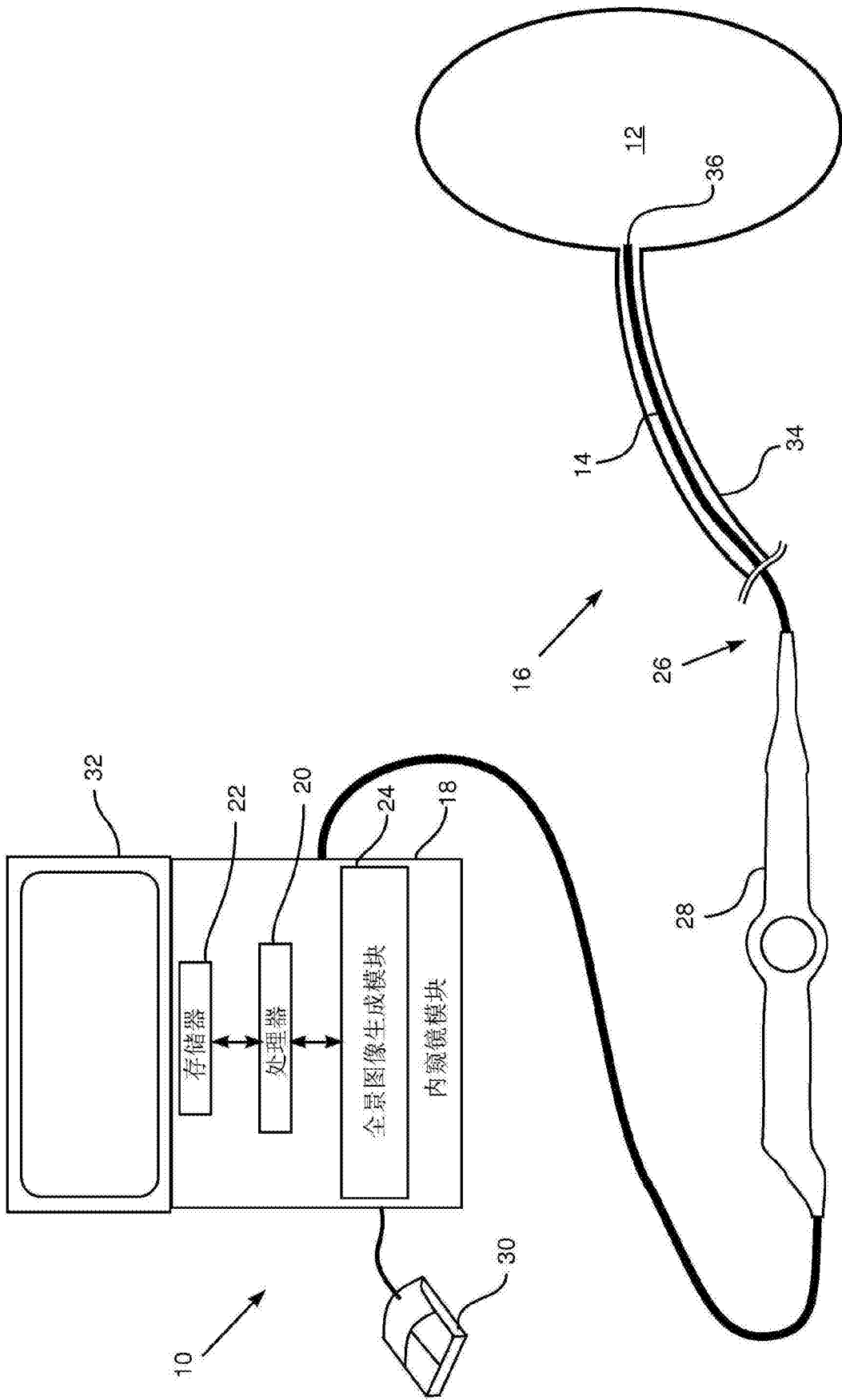


图 1

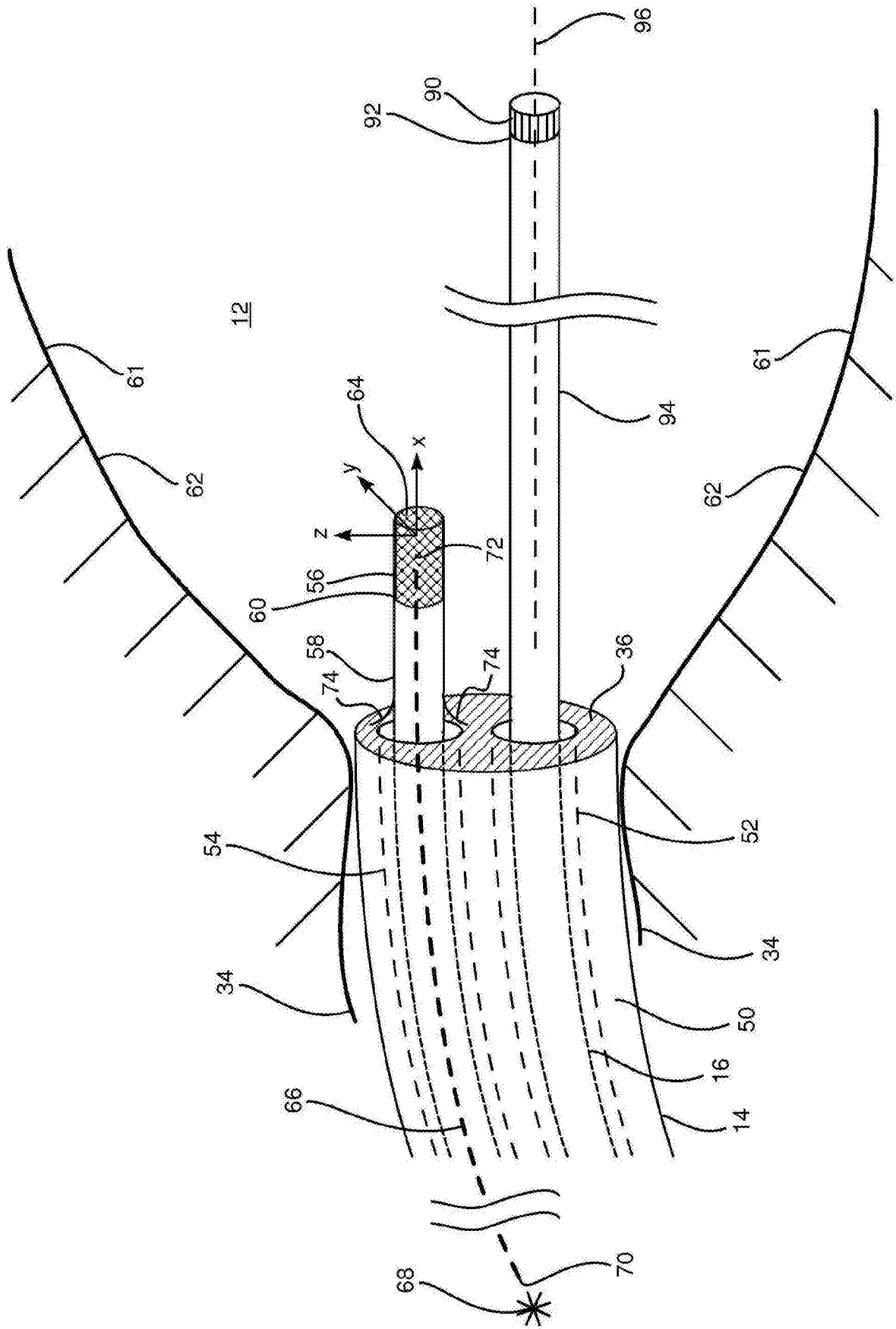


图 2A

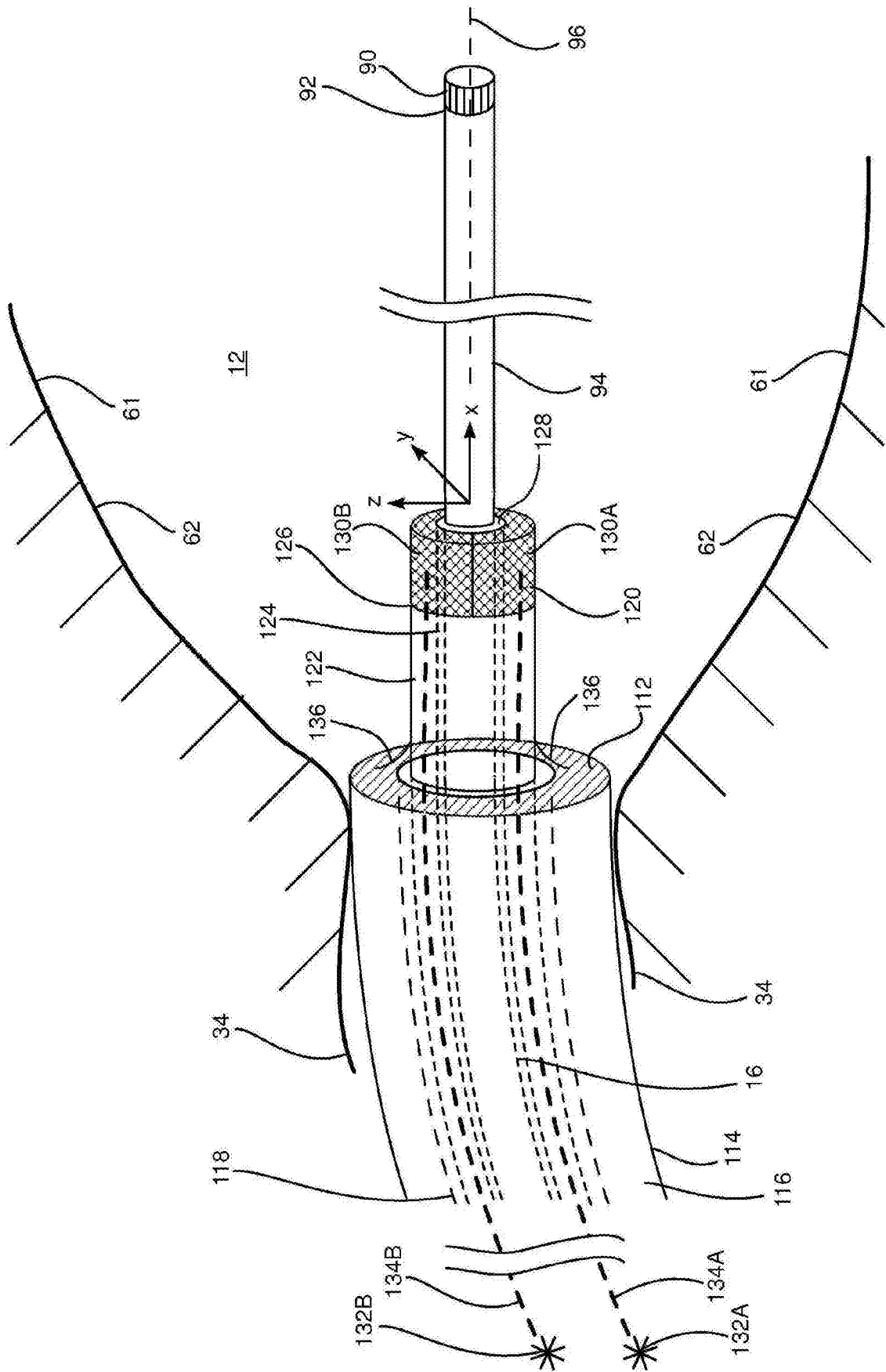


图 2B

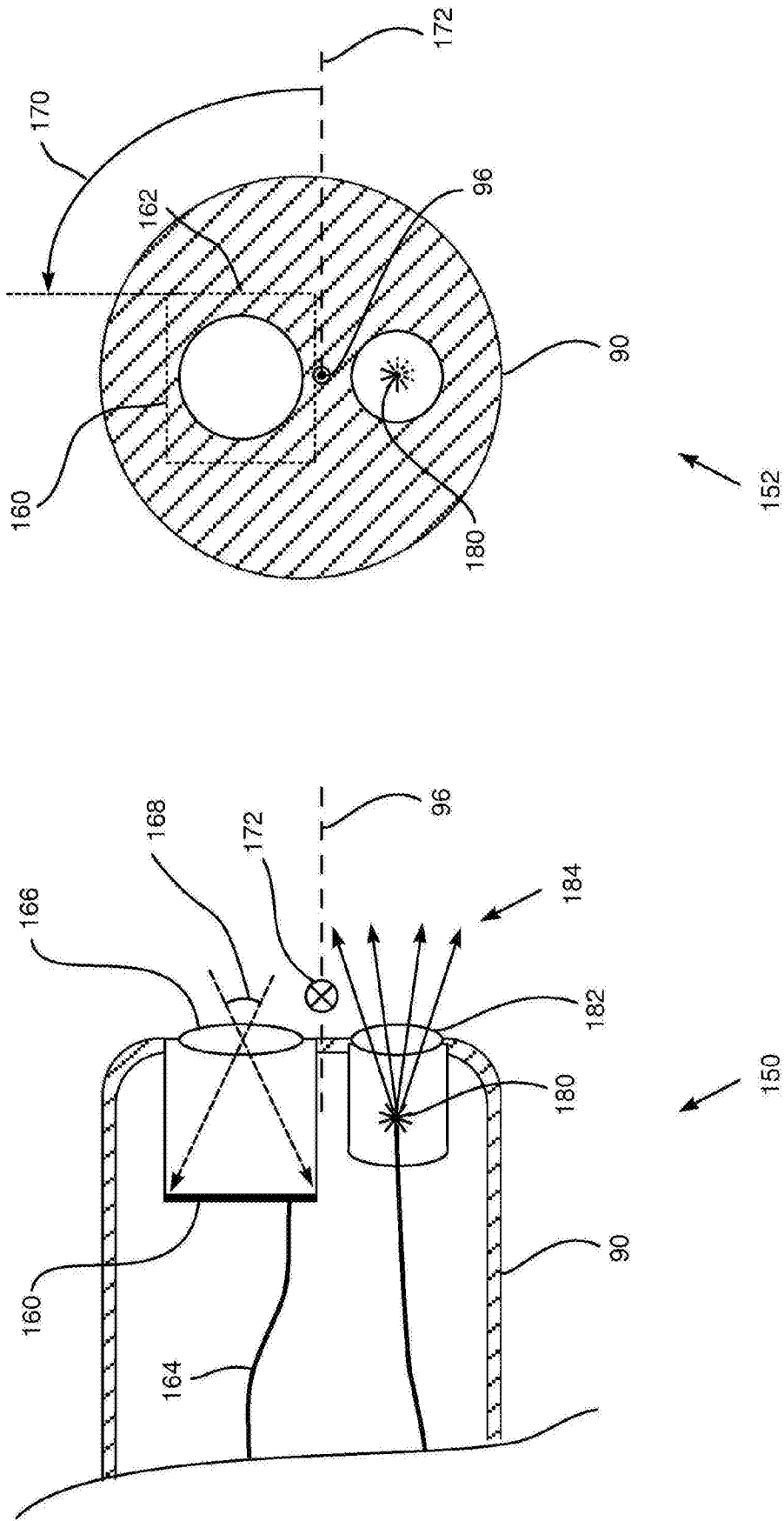


图 3A

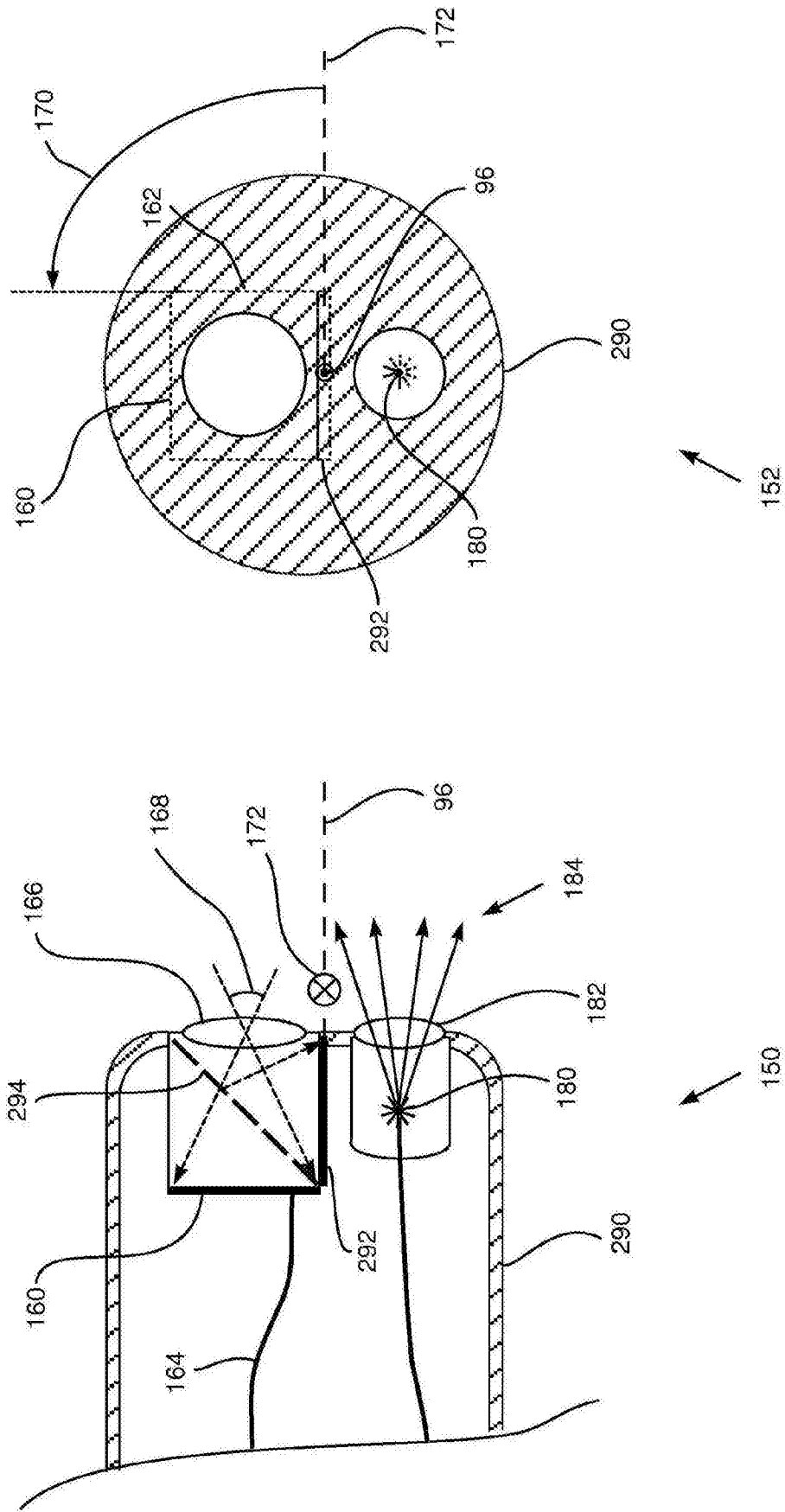


图 3B

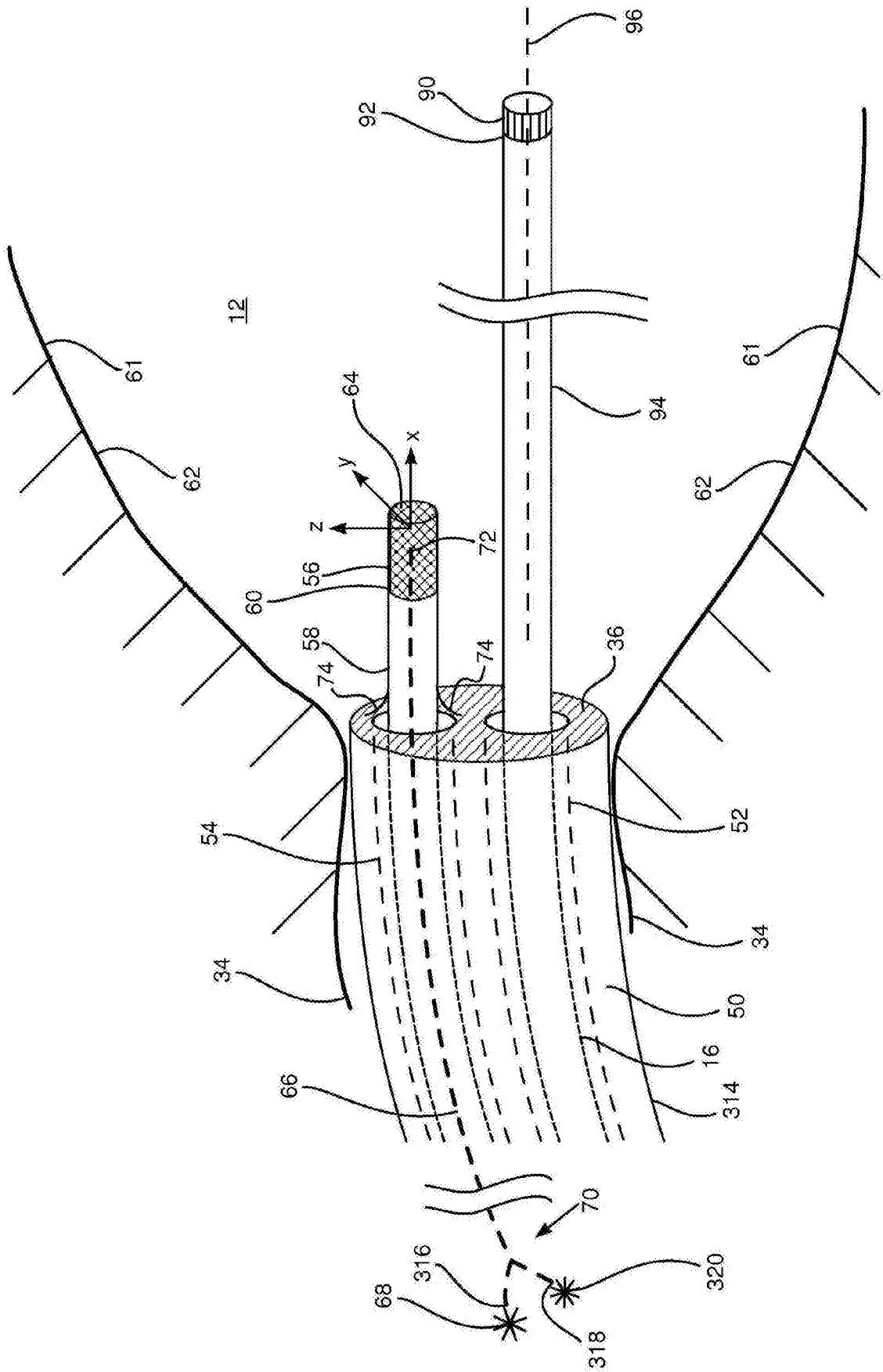


图 4

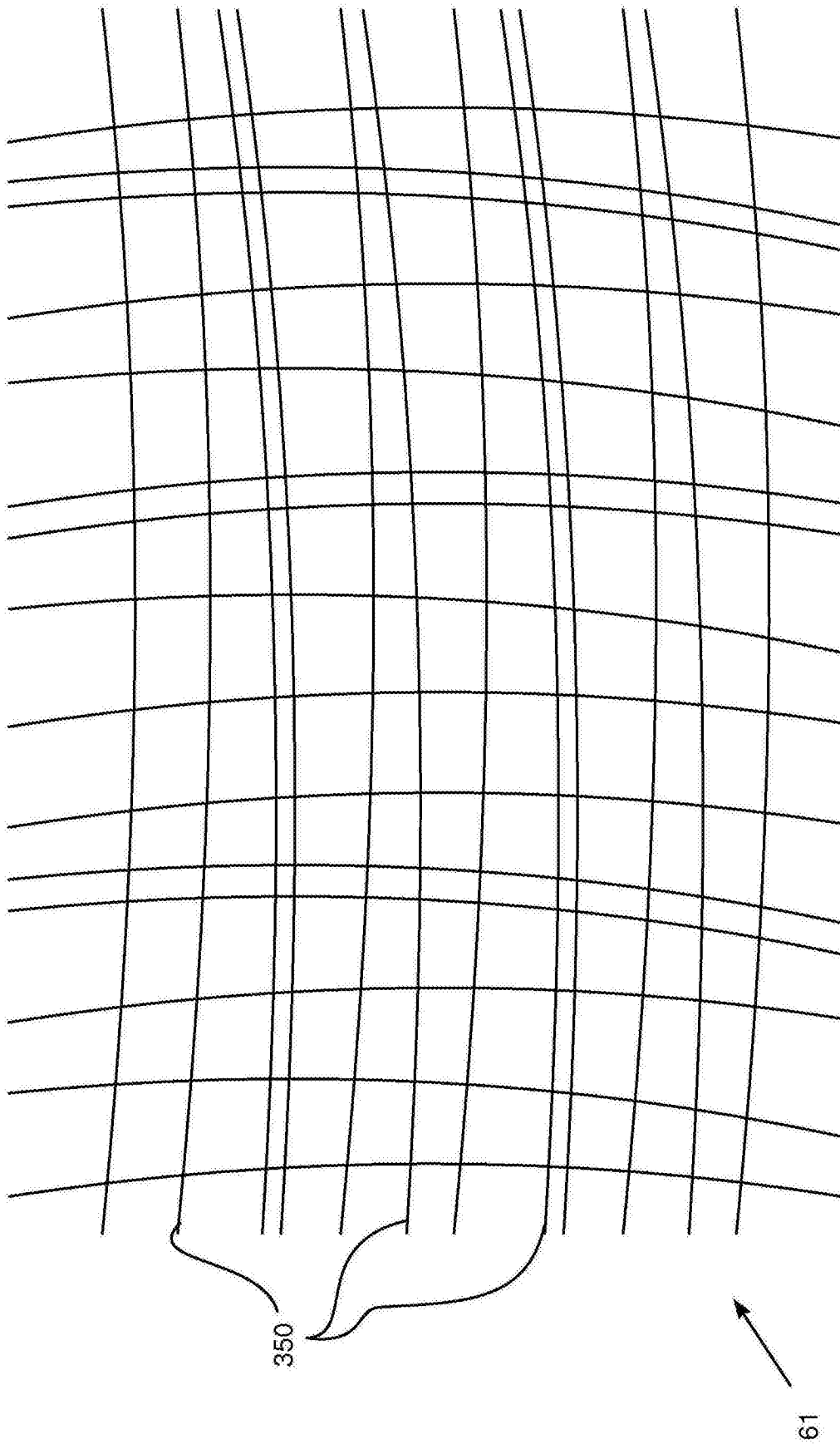


图 5

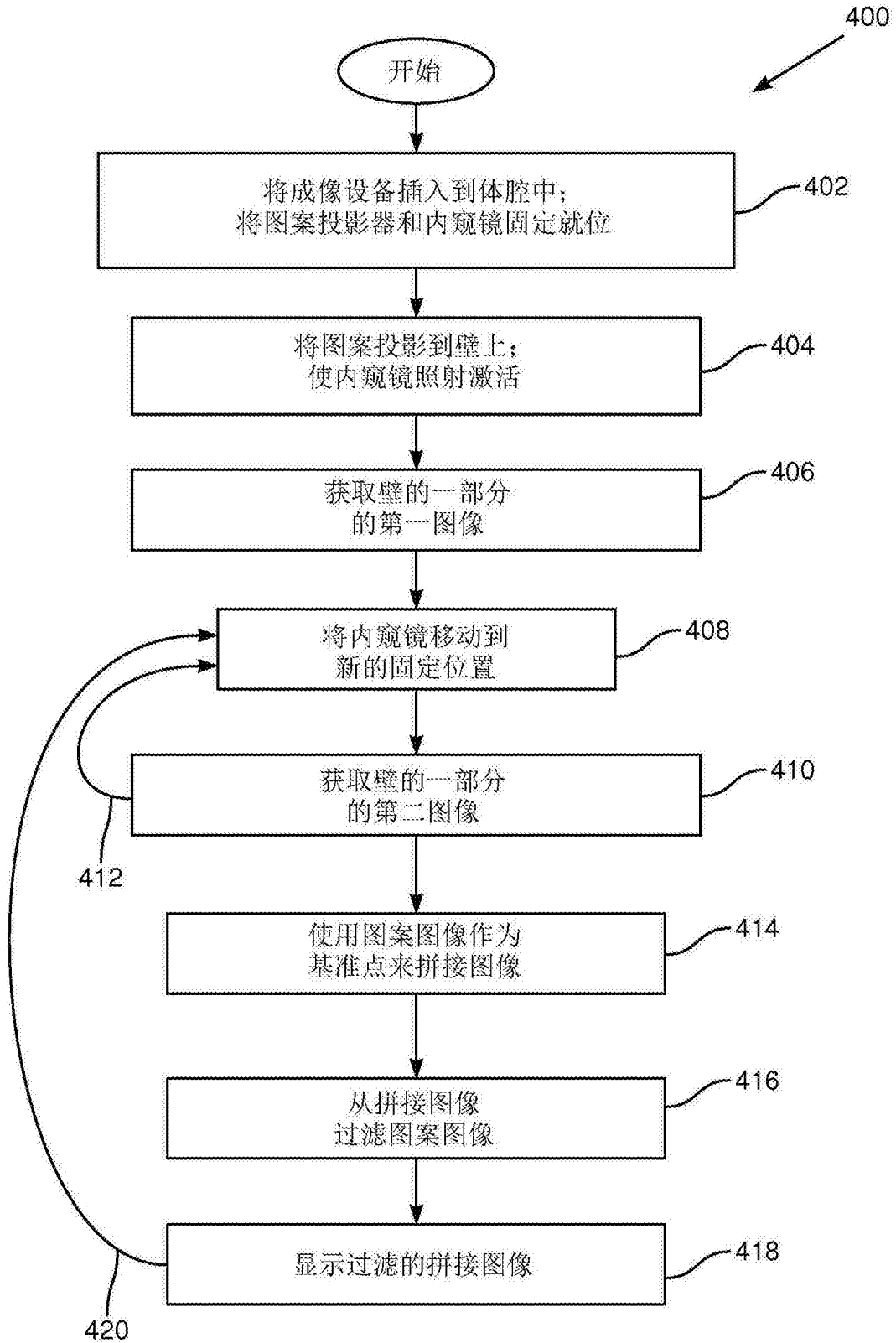


图 6

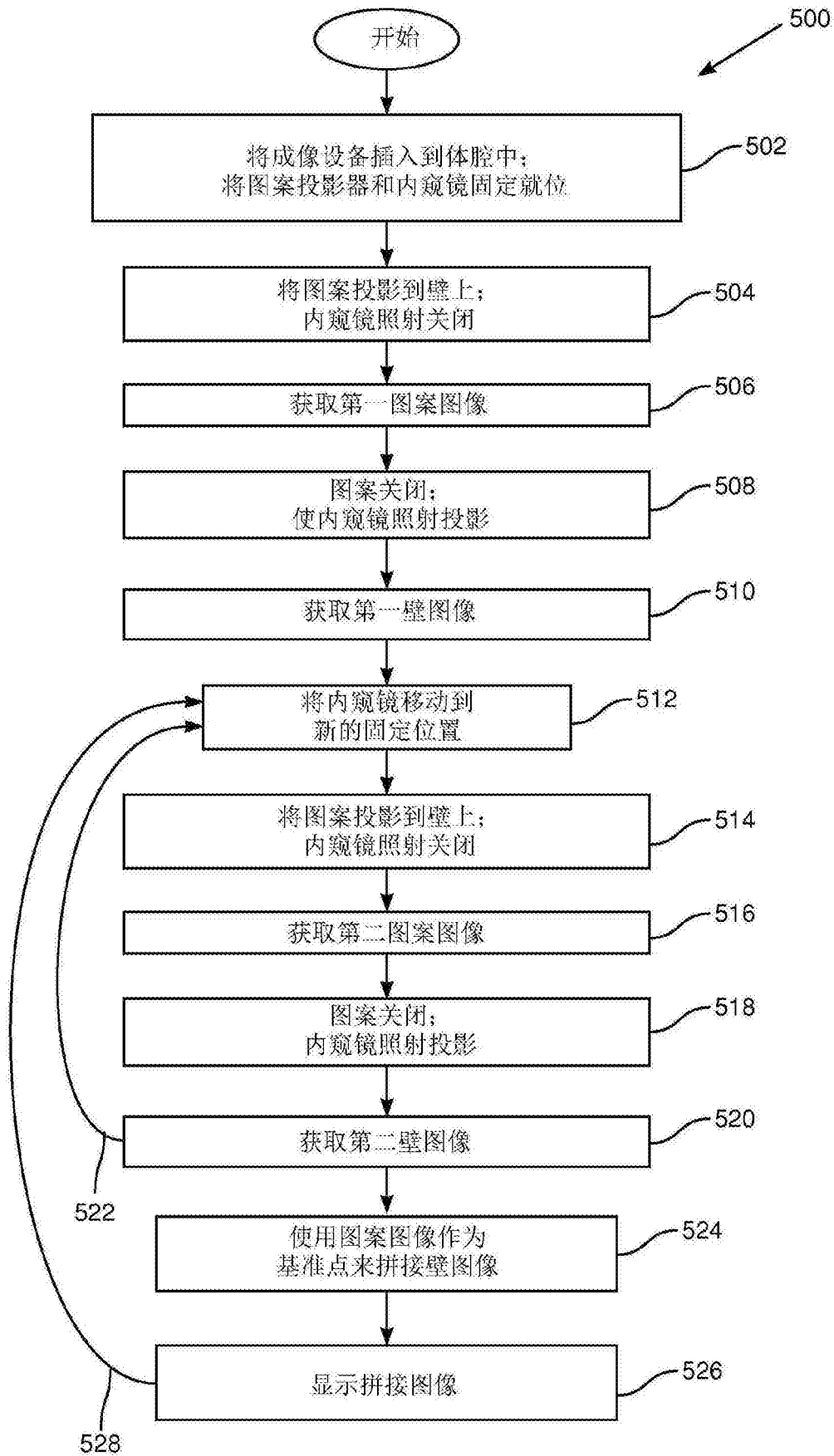


图 7A

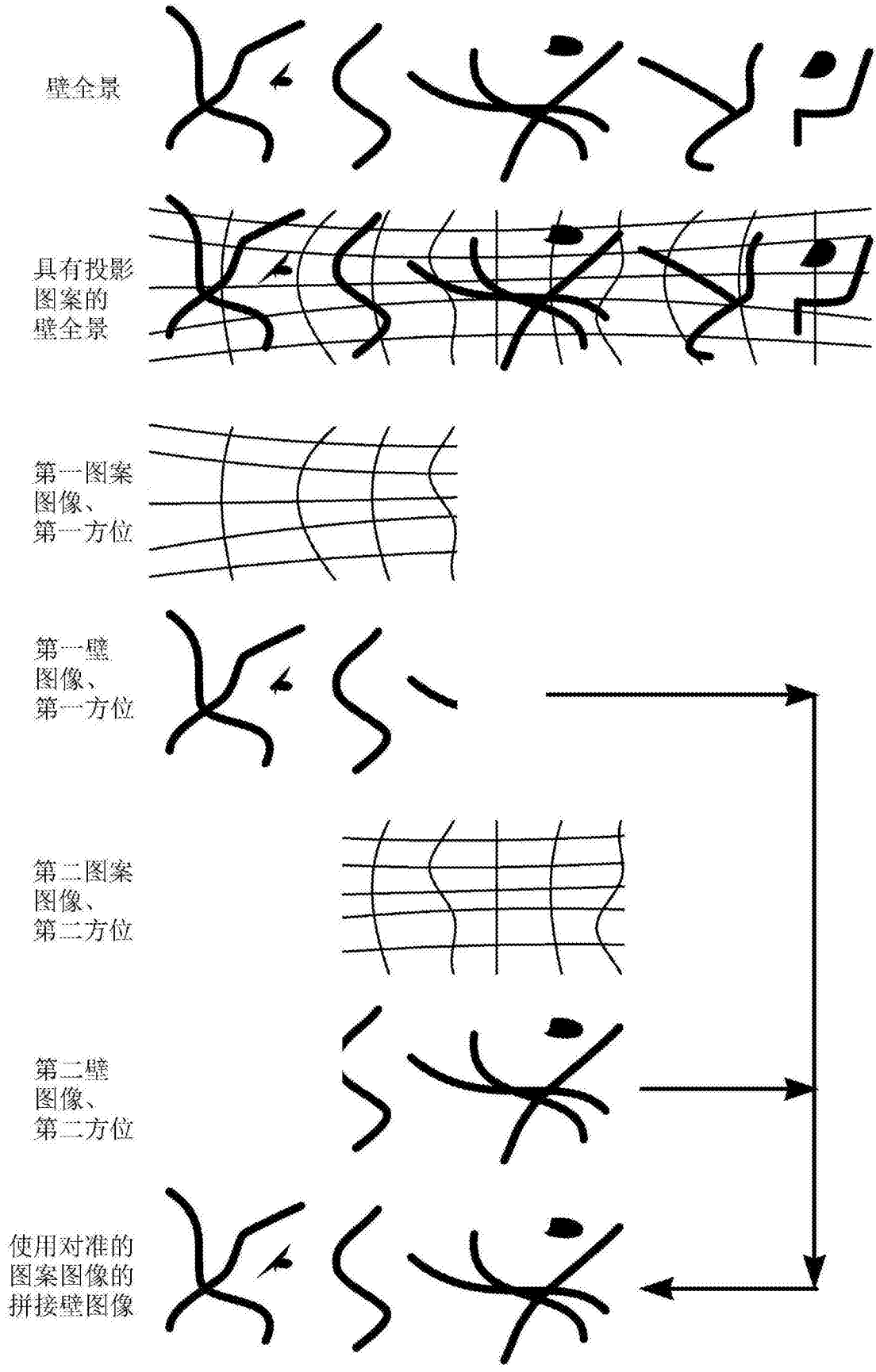


图 7B

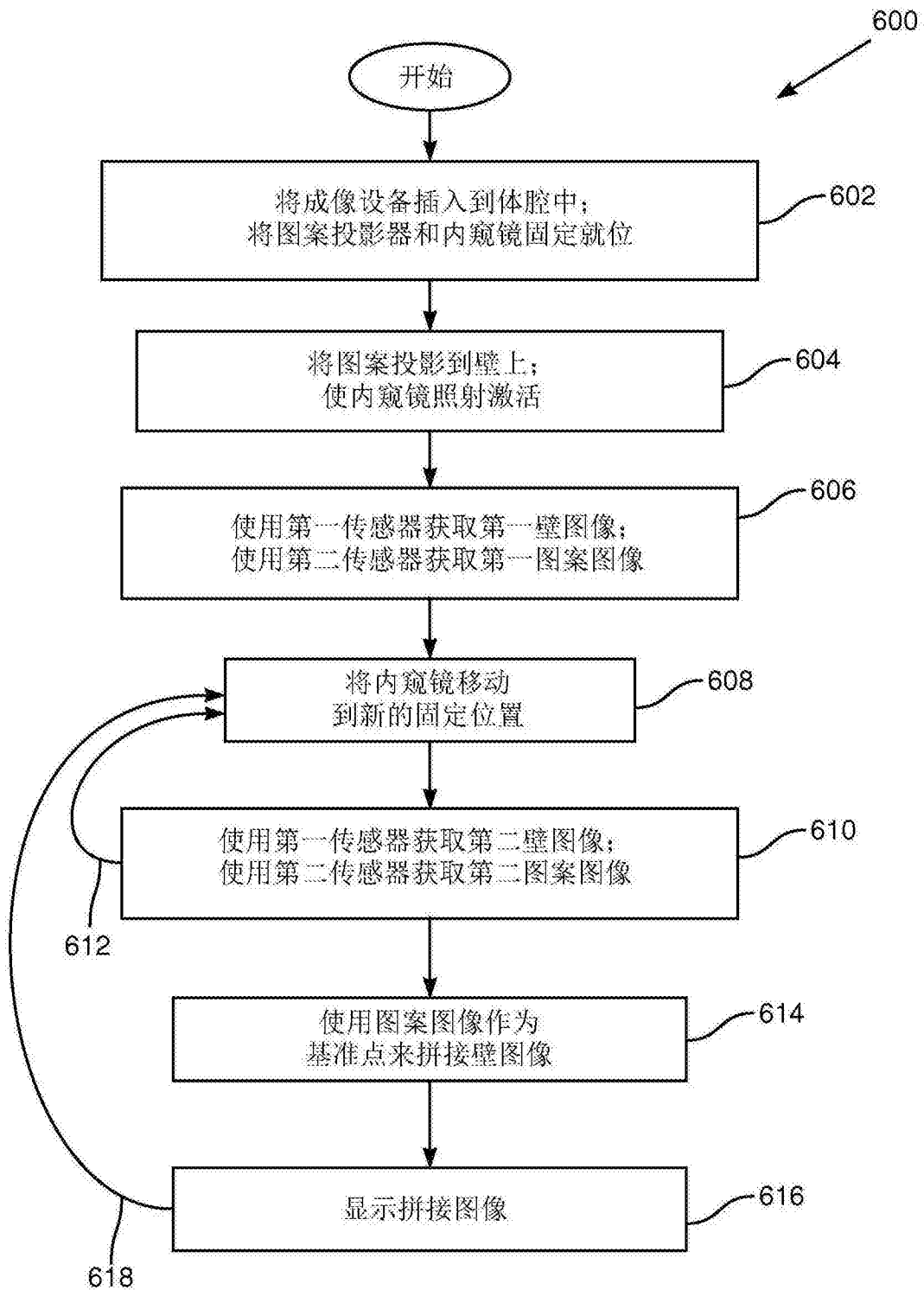


图 8

专利名称(译)	全景器官成像		
公开(公告)号	<a href="#">CN105188504A</a>	公开(公告)日	2015-12-23
申请号	CN201480016360.9	申请日	2014-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国外科技术名义)		
申请(专利权)人(译)	捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国外科技术名义)		
当前申请(专利权)人(译)	捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国外科技术名义)		
[标]发明人	C齐尔伯施泰因 S沃尔夫 S芬克曼		
发明人	C·齐尔伯施泰因 S·沃尔夫 S·芬克曼		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/06		
CPC分类号	A61B1/00183 A61B1/00009 A61B1/00172 A61B1/06 A61B1/0638		
代理人(译)	王小东		
优先权	13/854095 2013-03-31 US		
其他公开文献	CN105188504B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种成像设备(14)包括图案投影装置(56, 120), 所述图案投影装置将图案(61)投影到体腔(12)的壁(62)上, 所述图案至少包括第一部分和第二部分。该设备还包括: 照射装置(180), 所述照射装置将照射光引导到所述体腔的所述壁上; 以及成像装置(160), 所述成像装置在处于指向投影到所述壁上的所述图案的所述第一方位时获取所述第一部分的第一图像, 并且在处于指向投影到所述壁上的所述图案的所述第二方位时获取所述第二部分的第二图像。该设备进一步包括处理器(20), 所述处理器控制所述图案投影装置和所述照射装置, 使得所述成像装置在使用所述照射光期间获取所述第一图像和所述第二图像, 并且将所述第一图像拼接到所述第二图像。

