



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106455941 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201580021317.6

(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 2015.04.20

代理人 李辉 吕俊刚

(30)优先权数据

14/269,150 2014.05.04 US

(51)Int.Cl.

A61B 1/018(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 1/04(2006.01)

2016.10.24

A61B 1/307(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/026571 2015.04.20

A61B 17/22(2006.01)

A61B 18/26(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/171289 EN 2015.11.12

(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 S·沃尔夫

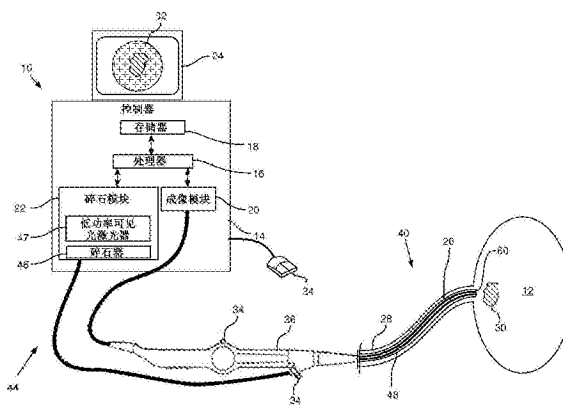
权利要求书2页 说明书9页 附图13页
按照条约第19条修改的权利要求书1页

(54)发明名称

在碎石术期间定位碎片

(57)摘要

一种医疗器械,该医疗器械包括:碎石设备(46),该碎石设备被配置成将结石(30)在体腔(12)中打碎成一个或多个碎片(30A、30B、30C);和内窥镜(26),该内窥镜(26)被配置成获取所述体腔中的拍摄图像(32)。所述医疗器械还包括图像处理器(16),该图像处理器(16)被配置成处理所述拍摄图像,并且生成处理图像用于在监视器(24)上显示,并且其还被配置成处理和显示所述一个或多个碎片或所述结石中的至少一者的移动的轨迹(178、182、186、190)。



1. 一种医疗器械,该医疗器械包括:
碎石设备,该碎石设备被配置成将结石在体腔中打碎成一个或多个碎片;
内窥镜,该内窥镜被配置成获取所述体腔中的拍摄图像;以及
图像处理器,该图像处理器被配置成进行如下操作:
处理所述拍摄图像,并且生成处理图像用于在监视器上显示,以及
处理和显示所述一个或多个碎片或所述结石中的至少一者的移动的轨迹。
2. 根据权利要求1所述的器械,其中,所述碎石设备包括激光,该激光被配置成打碎所述结石。
3. 根据权利要求1所述的器械,其中,所述处理图像包括给定碎片的最终位置的图像,并且其中,所述图像处理器被配置成,在所述处理图像上提供针对所述最终位置的指示。
4. 根据权利要求1所述的器械,使得当所述一个或多个碎片或所述结石中的所述至少一者的最终位置处于所述内窥镜的视野之外时,所述图像处理器被配置成,提供针对所述最终位置的方向的指示。
5. 根据权利要求1所述的器械,其中,所述图像处理器被配置成,控制所述内窥镜获取所述拍摄图像时的帧速率,并且至少在启用所述碎石设备期间增加所述帧速率。
6. 根据权利要求5所述的器械,其中,所述图像处理器被配置成,在所述监视器上按比所增加的帧速率低的帧速率来显示所述拍摄图像。
7. 根据权利要求1-6中的任一项所述的器械,其中,所述图像处理器被配置成,测量所述结石的尺寸以及所述一个或多个碎片的对应尺寸,并且提供所述对应尺寸与所述尺寸的比较。
8. 根据权利要求1-6中的任一项所述的器械,其中,所述图像处理器被配置成,评估所述碎片的基数。
9. 根据权利要求1-6中的任一项所述的器械,其中,所述图像处理器被配置成,提供所述碎片的总大小与所述结石的大小的比较。
10. 根据权利要求1-6中的任一项所述的器械,其中,通过所述图像处理器来控制所述内窥镜的观察方向,并且其中,所述图像处理器被配置成,根据所述拍摄图像确定所述一个或多个碎片中的一个碎片的位置,并且响应于所述位置而改变所述内窥镜的所述观察方向,以跟踪所述一个或多个碎片中的所述一个碎片。
11. 一种方法,该方法包括以下步骤:
提供碎石设备,该碎石设备被配置成将结石在体腔中打碎成一个或多个碎片;
配置内窥镜,以获取所述体腔中的拍摄图像;
处理所述拍摄图像,并且生成处理图像用于在监视器上显示;以及
处理和显示所述一个或多个碎片或所述结石中的至少一者的移动的轨迹。
12. 根据权利要求11所述的方法,所述方法还包括以下步骤:向所述碎石设备提供激光,该激光被配置成打碎所述结石。
13. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述处理图像包括所述一个或多个碎片的最终位置的图像,所述方法还包括以下步骤:在所述处理图像上提供针对所述最终位置的指示。
14. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述一个或多个碎片或所述结石中的所述至

少一者的最终位置处于所述内窥镜的视野之外,所述方法还包括以下步骤:提供针对所述最终位置的方向的指示。

15.根据权利要求11所述的方法,所述方法还包括以下步骤:按一帧速率拍摄所述图像,并且至少在启用所述碎石设备期间增加所述帧速率。

16.根据权利要求15所述的方法,所述方法还包括以下步骤:在所述监视器上按比所增加的帧速率低的帧速率来显示所述拍摄图像。

17.根据权利要求11-16中的任一项所述的方法,所述方法还包括以下步骤:测量所述结石的尺寸以及所述一个或更多个碎片的对应尺寸,并且提供所述对应尺寸与所述尺寸的比较。

18.根据权利要求11-16中的任一项所述的方法,所述方法还包括以下步骤:评估所述碎片的基数。

19.根据权利要求11-16中的任一项所述的方法,所述方法还包括以下步骤:提供所述碎片的总大小与所述结石的大小的比较。

20.根据权利要求11-16中的任一项所述的方法,所述方法还包括以下步骤:根据所述拍摄图像确定所述一个或更多个碎片中的一个碎片的位置,并且响应于所述位置而改变所述内窥镜的观察方向,以跟踪所述一个或更多个碎片中的所述一个碎片。

在碎石术期间定位碎片

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及医疗过程碎石术 (lithotripsy), 并且具体地说, 涉及特征化该过程期间生成的碎片。

背景技术

[0002] 碎石术医疗过程包括典型地在诸如膀胱这样的体腔中, 将结石或其它硬化质量打碎成碎片, 以使结石不再影响该内腔的手术。该过程固有地产生被打碎结石的碎片, 并且在成功的过程中, 该碎片足够小, 以使不再影响该内腔的手术。

[0003] Cain等人的美国专利公报US 7705523 (其公开通过引用并入于此) 描述了一种向患者提供碎石术治疗, 以使患者的尿路结石分组的设备。该设备要求被配置为对准并且跟踪尿路结石。

[0004] Bailey等人的PCT专利公报2011/133922 (其公开通过引用并入于此) 描述了一种用于通过超声来检测结石的方法, 其中, 来自结石的超声反射相对于来自血液或组织的超声反射, 被优先选择并着重指出。该公开还描述了将结石显示为其被实时推动。

[0005] Aida Satoshi等人的日本专利公报05-076539 (其公开通过引用并入于此) 描述了利用压电元件的结石破碎设备。该设备主张仅精确照射结石以降低副作用。

[0006] Modell等人的美国专利公报2011/0074943 (其公开通过引用并入于此) 描述了一种成像器, 该成像器被配置成, 按大于医疗设备的电磁能量发射脉冲频率的帧频率生成多个帧。在本公开中, 一成像系统主张能够被用于定位结石并且恰当地靶向治疗, 以使脉冲瞄准定位该结石的地点。

[0007] Chia等人的PCT专利公报2013/154708 (其公开通过引用并入于此) 描述了供在碎片化所瞄准肾结石或膀胱结石方面使用的手术激光系统。该系统具有激光探针, 其以光学方式联接至合束器, 并且其被配置成输出组合激光脉冲列。

[0008] 通过在本专利申请中引用而并入的文献, 除了某种程度上任何术语按与本说明书中明确地或隐含地进行的定义相冲突的方式, 在这些并入文献中定义以外, 其余部分要被视作该申请的组成部分, 仅本说明书中的定义应当被考虑。

发明内容

[0009] 本发明的实施方式提供了一种医疗器械, 该医疗器械包括:

[0010] 碎石设备, 该碎石设备被配置成将结石在体腔中打碎成一个或更多个碎片;

[0011] 内窥镜, 该内窥镜被配置成获取所述体腔中的拍摄图像; 以及

[0012] 图像处理器, 该图像处理器被配置成进行如下操作:

[0013] 处理所述拍摄图像, 并且生成处理图像用于在监视器上显示, 以及

[0014] 处理和显示所述一个或更多个碎片或所述结石中的至少一个的移动的轨迹。

[0015] 典型地讲, 所述碎石设备包括激光, 该激光被配置成打碎所述结石。

[0016] 在公开实施方式中, 所述处理图像包括给定碎片的最终位置的图像, 并且所述图

像处理器被配置成,在所述处理图像上提供针对所述最终位置的指示。

[0017] 典型地讲,当所述一个或更多个碎片或所述结石中的所述至少一个的最终位置处于所述内窥镜的视野之外时,所述图像处理器被配置成,提供针对所述最终位置的的方向的指示。

[0018] 在另一公开实施方式中,所述图像处理器被配置成,测量所述结石的尺寸以及所述一个或更多个碎片的对应尺寸,并且提供所述对应尺寸与所述尺寸的比较。

[0019] 在又一公开实施方式中,所述图像处理器被配置成,评估所述碎片的基数。

[0020] 在另选实施方式中,所述图像处理器被配置成,提供所述碎片的总大小与所述结石的大小的比较。

[0021] 在又一另选实施方式中,所述图像处理器被配置成,控制所述内窥镜获取所述拍摄图像时的帧速率,并且至少在启用所述碎石设备期间增加所述帧速率。典型地讲,所述图像处理器被配置成,在所述监视器上按比所增加的帧速率低的帧速率显示所述拍摄图像。

[0022] 在又一另选实施方式中,通过所述图像处理器来控制所述内窥镜的观察方向,并且所述图像处理器被配置成,根据所述拍摄图像确定所述一个或更多个碎片中的一个碎片的位置,并且响应于所述位置改变所述内窥镜的所述观察方向,以跟踪所述一个或更多个碎片中的所述一个碎片。

[0023] 根据本发明的实施方式,还提供了一种方法,该方法包括以下步骤:

[0024] 提供碎石设备,该碎石设备被配置成将结石在体腔中打碎成一个或更多个碎片;

[0025] 配置内窥镜,以获取所述体腔中的拍摄图像;

[0026] 处理所述拍摄图像,并且生成处理图像用于在监视器上显示;以及

[0027] 处理和显示所述一个或更多个碎片或所述结石中的至少一个的移动的轨迹。

附图说明

[0028] 根据下面结合附图对本发明实施例的详细描述,将更全面理解本发明,其中:

[0029] 图1是根据本发明的实施方式的碎石系统的示意性例示图;

[0030] 图2是根据本发明的实施方式的、例示内窥镜的远端部的示意图;

[0031] 图3是根据本发明的实施方式的、在操作图1的系统中通过处理器执行的步骤的流程图;

[0032] 图4-图13是根据本发明的实施方式的、例示了该流程图的步骤的、呈现在监视器上的图像的示意图;以及

[0033] 图14是根据本发明的另选实施方式的、在操作图1的系统中通过处理器执行的步骤的流程图。

具体实施方式

[0034] 概述

[0035] 在执行碎石术过程中,有用的是,能够跟踪并特征化碎片,以向该过程的操作员提供有关该碎片的信息。例如,该操作员可以决定特定碎片太大,使得在打碎该结石之后,操作员可以决定对该结石的碎片执行碎石术。本发明的实施方式提供了这样的器械,即,使得操作员能够执行碎石术过程,跟踪在该过程中生成的碎片的移动,并且跟踪在生成该碎片

之后剩余的任何结石。为清楚起见,在该器械的下列描述中,假设包括要打碎的结石的体腔是膀胱。

[0036] 该器械包括碎石设备,典型地为生成适于打碎结石的、在不可见波长下的射束的高功率激光器。该器械还包括内窥镜,并且在公开实施方式中,该内窥镜具有工作通道,在该工作通道内,光纤被配置成传送来自激光器的射束,使得该射束撞击在结石上,并且使得来自射束的所吸收能量造成该结石破裂。在将内窥镜插入膀胱之后,将来自激光器的射束朝向结石,并且内窥镜被配置成拍摄结石的图像,并且在结石碎裂之后,拍摄因吸收激光束而生成的任何碎片。典型地讲,该内窥镜被配置成按高帧速率拍摄这些图像,使得可以准确地跟踪该碎片。

[0037] 图像处理器处理所拍摄图像,以在一指定拍摄图像内标识通过该射束生成的碎片的图像。该碎片图像典型地利用图像处理技术来标识和描绘,该图像处理技术比较在激光器操作之前的结石图像与在激光器操作之后的图像。同一类型的标识和描绘可以应用至通过内窥镜拍摄的随后图像。根据该系列图像,处理器能够构建表示该碎片的移动的轨迹,和例示剩余结石的移动的轨迹。这些轨迹可以在联接至该内窥镜的监视器上显示给该器械的操作员,该监视器还显示在碎片或结石没有进一步移动时拍摄的、碎片的最终图像和任何剩余结石的图像。

[0038] 典型地讲,对于没有移动超出内窥镜的视野的碎片来说,指定碎片的轨迹终点示出了针对该碎片的最终位置。对于具有处于内窥镜的视野之外的最终位置的碎片,使得在监视器上显示的最终图像上没有碎片,轨迹的终点例如可以利用箭头示出指示该碎片的最终位置的方向。

[0039] 详细描述

[0040] 下面,对图1进行说明,其是根据本发明的实施方式的碎石系统10的示意性例示图。系统10可以在针对人类患者的体腔12的侵入式医疗过程(典型地讲,最低限度的侵入过程)中使用,以便去除体腔中的结石或垢石。举例来说,在本描述中,除另有指明者外,该体腔被假设为患者的膀胱,并且体腔12在此也被称为膀胱12。然而,应当明白,系统10可以用于从大致任何人类体腔中去除结石,如胃肠器官、小支气管、胸腔、涎腺导管,或者从非人类体腔去除结石。

[0041] 系统10通过控制器14来控制,系统10包括处理器16,该处理器16充当图像处理器,并且与存储器18通信。控制器14还包括成像模块20和碎石术模块22,它们的功能在下面加以描述,并且其按软件、硬件、或软件与硬件的组合来实现。控制器14典型地还包括其它模块,如体腔照明模块,其可以在操作成像模块时被处理器使用;为简化起见,这些模块在图中未示出。

[0042] 该处理器使用通常存储在存储器18中的软件来控制系统10。通过处理器16执行的动作的结果可以在监视器24上呈现给系统10的操作员,通常是医疗医师。该监视器典型地向操作员显示体腔12的、经历该过程的一部分的图像,或者接近该体腔的图像,和/或向图形用户接口显示。用于操作系统10的软件可以以电子形式例如通过网络下载至处理器16,或者另选地或另外,该软件可以提供和/或存储在非暂时有形介质上,如磁性、光学或电子存储器。

[0043] 为执行一过程,内窥镜26可以经由尿道管28传递至膀胱12。该过程被假设成包括:

膀胱12中的结石30的检查,和结石的碎裂,以从膀胱去除碎片,或者另选地(假设碎裂的颗粒足够小),将碎片留在膀胱中。系统10的操作员典型地使用内窥镜来观察膀胱12的内部,使得控制器14向内窥镜提供照明,并且在监视器24上显示通过内窥镜并且利用成像模块20获取的、膀胱的一部分和/或结石的图像32。如下所述,内窥镜26获取结石的连续的顺序图像,并且将这些图像连续呈现在监视器24上。在本公开中,连续图像32通过具有附加至所标识的图像数字的字母来彼此区分,使得存在连续图像32A、32B、32C、…。这些连续图像在此被通称为图像32,并且所有图像32被假设成包括内窥镜的完整视野。下面提供了内窥镜26的构造细节。

[0044] 交互式控制机构(control)34使得系统10的操作员能够操作控制器。控制机构34可以包括联接至控制器14的、本领域已知的任何常规实体,用于操作控制器,如点击装置、触摸屏、小键盘以及/或者诸如话音控制这样的非触觉实体。举例来说,控制机构34被假设成包括鼠标器,如图中所示。典型地讲,除了联接至控制器14的控制机构以外,至少一些交互式控制机构34被假设成位于内窥镜的手柄36中。

[0045] 碎石系统10包括成像子系统40,其利用成像模块20来获取内窥镜的远端部60附近的物体的图像。下面,参照图2,对子系统40中的部件进行描述。

[0046] 碎石系统10还包括碎石子系统44,其使用并入模块22中的碎石设备46,在此还称作碎石器46。为简单起见,举例来说,碎石器46在此被假设成,包括高功率激光器,诸如按 $2.1\mu\text{m}$ 波长发送的Holmium:YAG激光器,并且在此还被称为激光器46。碎石子系统44还包括按可见光谱发送辐射的低功率激光器47。下面,还对碎石子系统44的其它部件进行描述。举例来说,碎石子系统44的部件被假设成,利用内窥镜的工作通道48而被引入体腔12中。

[0047] 图2是根据本发明的实施方式的、例示内窥镜26的远端部60的示意性图。该远端部被假设成靠近膀胱12的入口,穿过尿道28,并且接近结石30。成像子系统40包括位于该远端部处的照明装置50,其在成像模块20的控制下能够发射可见光。来自被照明装置50照明的物体的返回光被透镜系统52聚焦到半导体成像阵列54上,其也通过成像模块控制,并且其使得处理器16能够拍摄被照明物体的图像。

[0048] 碎石子系统44包括光纤70,光纤70穿过工作通道48并且被配置成,能够从光纤远端部72发送通过激光器46生成的高功率激光束74。子系统44还被配置成,从远端部72起,大致沿着和由射束74所采用的路径相同的路径,发送通过低功率激光器47生成的低功率可见光波长激光束76。射束74和76通过碎石术模块22生成,且在碎石术模块22的控制下,并且下面进行更详细描述。

[0049] 在可操作时,碎石子系统44被配置成打碎或碎裂结石30。虽然典型地讲,该打碎的步骤可以生成结石的许多碎片,但为清楚起见,在下面的描述中,打碎结石被假设成,生成三个结石碎片30A、30B以及30C。

[0050] 图3是在操作系统10时通过处理器16执行的步骤的流程图200,而图4-图13是根据本发明的实施方式的、例示了所述步骤的、呈现在监视器24上的图像的示意图。该流程图的步骤描述假设要从膀胱12去除结石30。为清楚和简化起见,所述步骤的下面描述假设了一旦插入膀胱,内窥镜26的观察方向在所述步骤的执行期间不改变。这是通过系统10的操作员人工插入内窥镜的典型情况。然而,在一些实施方式中,内窥镜的观察方向可以以机器人方式来控制,使得可以在处理器16的总体控制下,自动改变观察方向。下面,提供了这种自

动改变内窥镜的观察方向的实施例。

[0051] 在初始步骤201中,系统的操作员将内窥镜26插入膀胱12中,如图1和2所示。利用照明装置和阵列54,通过成像模块20来生成由内窥镜拍摄的场景的图像。该图像在监视器24上呈现给操作员,并且操作员操纵内窥镜在监视器上生成结石30的希望图像。典型地讲,一旦已经通过操作员实现并拍摄结石的希望图像,他/她就启用低功率激光器47,发送射束76,以照明结石的、要通过碎石器46照射的区段。图4是在监视器24上呈现给操作员的第一图像32A的示意图,例示了希望结石的图像和在该图像内的、与结石的激光照明区段相对应的区域80。操作员典型地使用控制机构34,以使处理器16拍摄并存储图像32A,通常在区域80可以被照明装置50照明的同时。

[0052] 在显示步骤202中,处理器16显示该图像,并且使用该图像来测量并存储指示结石的大小和位置的参数。该处理器典型地被配置成自动计算这些参数,诸如通过描绘结石的外边界82,并且寻找边界的质心83以及穿过该边界的最大线段84的长度来实现该计算。

[0053] 在碎石步骤204中,系统操作员使用控制机构34以启用设备46,以便利用高功率激光束74来照射结石30,以便打碎结石。射束74典型地被脉冲化,并且系统操作员可以在启用设备46之前,调节脉冲的参数,如它们的宽度、频率以及功率。步骤204启动针对结石的碎片化过程。

[0054] 处理器16被配置成,控制通过内窥镜26拍摄图像的帧速率,并且典型地按比在结石30未被碎片化时用于显示结石30的图像更高的帧速率,来拍摄在该碎片化过程期间生成的图像。例如,过程图像可以按300帧/秒的速率来拍摄,而针对结石30的、在结石30被观察而未经历碎片化过程时的典型拍摄速率可以是30帧/秒。典型地讲,在使用更高帧速率时,照明装置50增加其所提供的照明强度,以将所拍摄的图像的信噪水平保持在可接受水平。

[0055] 在成像步骤206中,该成像步骤206典型地与碎石步骤204同时实现,处理器16在通过射束74将结石30碎片化之后,拍摄并存储结石30的第二图像32B。图5是通过射束74生成的结石的图像32B的图,其示意性地例示碎片30A、30B、30C(图2)的图像90、92、94。

[0056] 在碎片标识步骤208中,处理器比较图像32B与图像32A,以便标识和描绘指定碎片图像。在执行该比较时,该处理器典型地使用本领域公知的图案识别方法,以便标识具有呈现在图像32B中而未呈现在图像32A中的边界的连续区域。一旦描绘了碎片,处理器将针对该碎片的位置典型地存储作为碎片图像的质心。另外,处理器测量并存储指示该碎片的大小的参数,典型地利用大致和步骤204中所使用方法相同的方法。

[0057] 如流程图中所示并且如下进一步所述,重复步骤208,并且在每一次重复,在计数步骤210中,处理器递增计数器,获得在步骤208中标识的碎片的数量,即,在步骤210中,处理器评估碎片的基数(cardinality)。

[0058] 继续步骤208的重复,同时比较步骤212检查处理器是否可以标识更多碎片,返回正值。如果处理器确定没有更多碎片,则比较步骤212返回负值,并且流程图继续到随后过程成像步骤214。

[0059] 举例来说,图像32B例示了,在重复步骤208时,处理器标识分别对应于碎片30A、30B以及30C的三个碎片图像90、92以及94。针对每一个碎片图像,处理器生成线段100、102以及104,测量这些线段的长度,并且使用这些长度作为指示碎片大小的相应参数。该处理器还确定针对每一个碎片图像的质心110、112、114,并且使用这些质心作为指示碎片位置

的参数。

[0060] 在随后过程成像步骤214中,处理器拍摄并存储结石30及其碎片的第三和随后的过程图像。由此,在获取了图像32B之后,拍摄第三图像32C。图6是图像32C的图,通过示例,示意性地例示了在图像32B中初始标识的结石的三个碎片30A、30B以及30C的图像120、122以及124。

[0061] 在碎片跟踪步骤216中,处理器比较图像32C与图像32B,以便标识并且定位和描绘步骤208中标识的每一个碎片。该比较的过程典型地使用与步骤208中使用的方法类似的图案识别方法,并且典型地还包括如下步骤:与碎片的先前位置相比,针对任何指定碎片的可能新位置应用预置平移限制。另外,在图像32C中成像的任何指定碎片当在图像32B中成像时,相对于其取向旋转,因而相对于在图像32B中拍摄的方位(aspect),向内窥镜26呈现不同的方位。该处理器可以通过向描绘的碎片边界中的可能变化应用预置边界限制,来适应方位中的这种改变。系统操作员可以确定针对平移和边界限制的值,而不需要在系统10的操作之前的不适当实验,典型地讲,例如通过分析在先前碎石过程中生成的图像。

[0062] 在步骤216中,针对每一个所标识的碎片,处理器典型地利用和步骤208大致相同的方法,来计算并存储指示碎片的位置的参数,以及指示碎片的大小的参数。

[0063] 图像32C例示了,在步骤216中,处理器将图像32B中初始标识的三个碎片30A、30B以及30C标识为分别具有图像120、122以及124。针对每一个图像,处理器生成线段130、132以及134,并且将这些线段的长度用作指示碎片的大小的相应参数。处理器还计算质心140、142以及144,并将这些用作指示碎片位置。

[0064] 应当明白,指示碎片的大小的参数的值(在此例如被假设成为碎片图像的最长线段的长度)可以逐个图像改变。该变化通常可以由本领域普通技术人员应当清楚的因素所造成,如碎片旋转,和/或碎片距内窥镜的远端部的距离的变化。

[0065] 处理器16重复步骤214和216,拍摄并分析通过内窥镜26获取的连续图像。随着拍摄每一个特定图像,在比较步骤218中,处理器比较该图像与前一图像。如果在图像中存在指示在图像中所标识的至少一个碎片正在移动的变化,则该比较的步骤返回正值,以使重复继续。

[0066] 图7、8以及9示意性地例示了处理器16可以在重复步骤214和216期间拍摄的典型连续图像32D、32E以及32F。虽然图像32C、32D、32E以及32F按连续的随后渐进时间被拍摄,但应当清楚,这些图像通常不连贯,使得处理器可以拍摄图像32C与32D之间的插入图像,以及图像32D与32E之间和图像32E和32F之间的插入图像。

[0067] 在图7中,处理器将图像150、152以及154标识为分别对应于结石30的碎片30A、30B以及30C。应当清楚,在图7中,图像150、152以及154是碎片30A、30B以及30C的完整图像,因为这些碎片完全处于内窥镜的视野中。在图8中,处理器将图像160、162以及164标识为分别对应于结石30的碎片30A、30B以及30C。图像160和162是碎片30A和30B的完整图像,因为这些碎片完全处于内窥镜的视野中。然而,图像164仅是碎片30C的局部图像,对应于碎片仅局部处于内窥镜的视野中。

[0068] 处理器16根据图7和8中的图像(包括局部图像164)生成碎片的位置和大小的指示,典型地如上针对图5和6所示的碎片图像描述的,即,通过计算针对该碎片图像的质心和最长线段来进行。然而,为简化起见,这些质心和线段在图7和8中或者在图9(下面描述)中

未加以示出。

[0069] 图9示意性地例示了处理器16拍摄的“最终”图像32F。图像32F被假设成,被获取为重复步骤214和216的最后图像,例如在步骤218的比较结果返回负值的时候。在图像32F中,处理器将图像170和图像172标识为分别对应于碎片30A和30B。图像170是碎片30A的完整图像,因为该碎片完全处于内窥镜的视野中,图像172是碎片30B的局部图像,因为该碎片局部地处于视野中,而没有针对碎片30C的图像,因为该碎片处于内窥镜视野之外。

[0070] 返回至该流程图,一旦步骤218返回负值,则在步骤204启动的碎片化过程被假设成已经终止,并且处理器继续图形显示步骤220。在步骤220中,处理器使用图形32F,来计算并存储指示在碎片化过程之后仍存在的结石(即,结石30的、缺少全部标识碎片)的位置的参数。该处理器典型地被配置成,通过描绘剩余可见结石的外边界174,并且寻找边界的质心176,来自动计算这些参数。外边界174被假设成,在图形32F中描绘,同时排除碎片的任何图像;由此,该外边界不包括图像170。

[0071] 利用在步骤208和216计算的位置,处理器16能够典型地通过利用控制机构34的系统操作员来显示在该过程期间生成的碎片的移动的轨迹,和在图像32F中可见的碎片或碎片一部分的最终位置。由此,在图像32F中,处理器能够显示针对碎片30A的轨迹178和最终位置180,和针对碎片30B的轨迹182和最终位置184。在这些图中,最终位置用正方形指示。对于在步骤208中标识的碎片来说,但其在图像32F中不再可见,即,其不再处于内窥镜的视野中,处理器能够使用步骤208和步骤216的位置,来显示该碎片的移动的轨迹连同指示该碎片移动退出内窥镜视野的方向的箭头。由此,在图像32F中,处理器能够显示针对碎片30C的轨迹186和方向性箭头188。

[0072] 除了显示针对来自结石30的碎片的轨迹和最终位置信息以外,处理器还能够使用在步骤202和220中存储的位置,来显示剩余结石的移动的轨迹,以及剩余结石的最终位置。由此,在图像32F中,处理器能够显示针对剩余结石的轨迹190和最终位置192。

[0073] 在最终步骤222中,处理器分析已经在步骤208和216中存储的、针对每一个碎片的大小参数。典型地讲,针对任何指定碎片,因碎片在内窥镜的视野中移动和/或旋转。从而大小参数逐个图像地改变。根据该大小参数,处理器评估针对每一个碎片的最大线性测量。另外,利用在步骤202中存储的、针对结石30的大小参数,处理器评估针对该结石的最大线性尺寸,并且还可以评估所评估的碎片尺寸与所评估的结石尺寸的比率。

[0074] 另外,任何指定碎片的大小尺寸使得处理器能够通过本领域已知的方法来评估碎片的体积,如通过计算该大小参数的立方函数的平均值。可以利用步骤202的大小参数,对结石30的体积进行类似评估。处理器可以使用该体积评估,来生成总碎片体积与结石30的体积的比率。

[0075] 操作员可以使用控制机构34来显示通过处理器导出的碎片和结石的评估数据,并且如这里所述的,显示在监视器24上。根据在步骤206生成的计数器值,处理器还能够监视器24上显示通过碎片化过程生成的碎片的数量。

[0076] 如上所述,处理器存储的图像按高帧速率来获取。在最终步骤222中,操作员例如可以按低帧速率,按顺序重放碎片化过程的图像,以更清楚看到通过该过程生成的碎片的特征。另外,操作员可以重复该流程图的所有步骤,例如,通过应用“清屏”功能,并且将系统返回至第一步骤201。

[0077] 应当明白,流程图200的描述假设处理器16能够拍摄和分析“飞行中(“on the fly”)”的图像。在这种情况下,还应明白,对于内窥镜具有以机器人方式控制的观察方向的情况来说,在处理器16的总体控制下,处理器可以在上述碎片化过程期间改变观察方向。例如,处理器可以被实现成,使用如根据步骤206和214的所拍摄的图像来确定的特定碎片(如最大碎片)的位置,来改变内窥镜的观察方向,以便跟踪该特定碎片。

[0078] 上面的描述描述了这样的情形,即,在步骤204启动并且在步骤218终止的碎片化过程,导致结石30的具有如下图像的碎片,该图像可以典型地覆盖剩余结石的图像。如果该碎片与结石相比相对较小,则可以出现这些情形。

[0079] 图11、12以及13示意性地例示了由碎片化过程导致的另选情形,其中,结石30的碎片化具有相对较大的大小,典型地具有和结石大小相同的等级。

[0080] 在该另选情形中,在步骤204启动的碎片化过程被假设成将结石30打碎成三个大碎片,在此,称为第一、第二以及第三碎片。在这种情况下,在步骤206(即,在该碎片化过程开始时)拍摄的这三个碎片的初始图像32G(图11)示出了第一、第二以及第三碎片的相应碎片图像194A、194B以及194C。

[0081] 在重复步骤214时,在该步骤中拍摄的这三个碎片的随后中间图像32H(图12)示出了碎片图像195A、195B以及195C。图像195A仅仅是局部的,因为第一碎片仅部分处于内窥镜的视野中。图像195B和195C是完整的,因为第二和第三碎片完全处于该视野中。

[0082] 当步骤214不再重复时(即,当比较218返回负值时),在该步骤中拍摄的最终图像32I(图13)示出了碎片图像196B和196C。在该最终图像中,仅存在两个碎片图像,因为第一碎片不再处于内窥镜视野中。在图像32I中,图像196C局部地对应于仅局部处于内窥镜视野中的第三碎片。

[0083] 应当明白,上面针对流程图200描述的操作可以应用(加以必要变更)至图11-图13中例示的另选情形。例如,如图13所示,处理器可以显示第一、第二以及第三碎片的轨迹197A、197B以及197C,连同该碎片的最终位置或者指示在该碎片处于内窥镜的视野之外时碎片的方向的箭头。本领域普通技术人员将清楚上面针对步骤220和222描述的并且可应用于其它情形的其它动作(如上述另选情形),并且为简短起见,在此未加以描述。

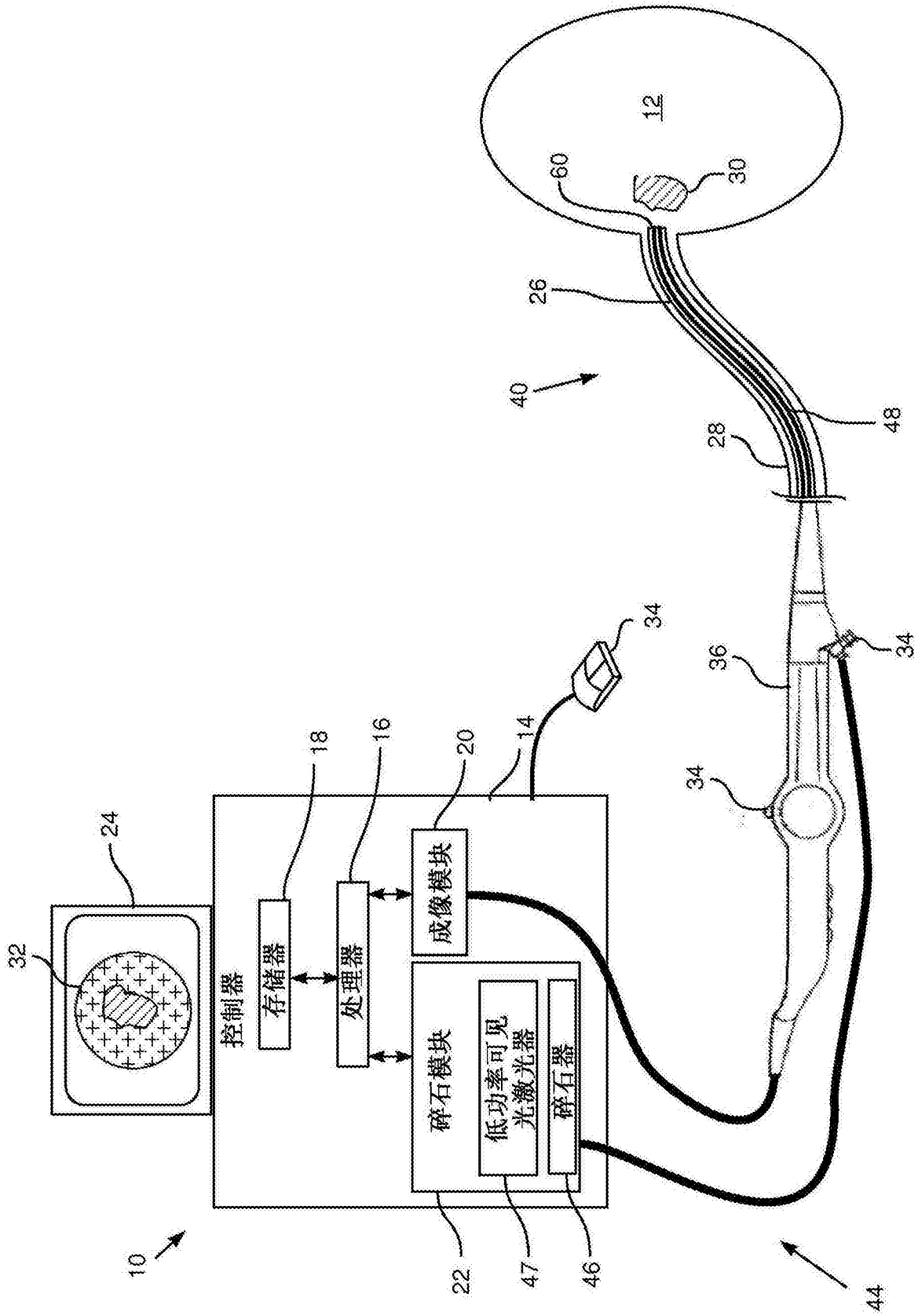
[0084] 图14是在操作系统10时通过处理器16执行的步骤的流程图300,根据本发明的另选实施方式,流程图300的处理包括和流程图200大致相同的步骤,并且这些步骤的动作如上参照流程图200所述的。然而,与流程图200形成对比,处理器16可以不“在飞行中”操作。相反地,在流程图300中,成像步骤206和214顺序地执行,以使来自碎片化过程的所有图像在稍后步骤208、210、212、…中的分析之前可用于处理器。

[0085] 根据对图4-图13所示情形的考虑,应当明白,针对流程图200和300所述的处理大致可以应用至通过参照上面的碎片化过程所生成的任何类型的碎片化,即,其中结石通过碎石设备打碎,并且其中,通过启用该设备生成的碎片被跟踪并且以及碎片的轨迹被呈现给该设备的操作员。

[0086] 返回至步骤201(图3和图14)的描述,应当明白,操作员不必启动拍摄第一图像32A。例如,一旦将内窥镜插入膀胱12,其就可以被配置成拍摄图像。一旦在拍摄图像中标识了结石,流程图200或300的处理就可以开始(加以必要变更),并且这种标识可以自动设置。另选的是,可以将拍摄的图像存储在存储缓冲器中,并且可以将初始图像32A选择为碎石设

备在启用之前(在步骤204中)的最后存储图像。

[0087] 由此,应当清楚,上述实施方式通过实施例的方式进行阐述,而且本发明不限于上面具体示出并描述的内容。相反地,本发明的范围包括上述各个特征以及本领域技术人员通过阅读前述描述而想到的和现有技术中未公开的其变型例和修改例的组合和子组合两者。



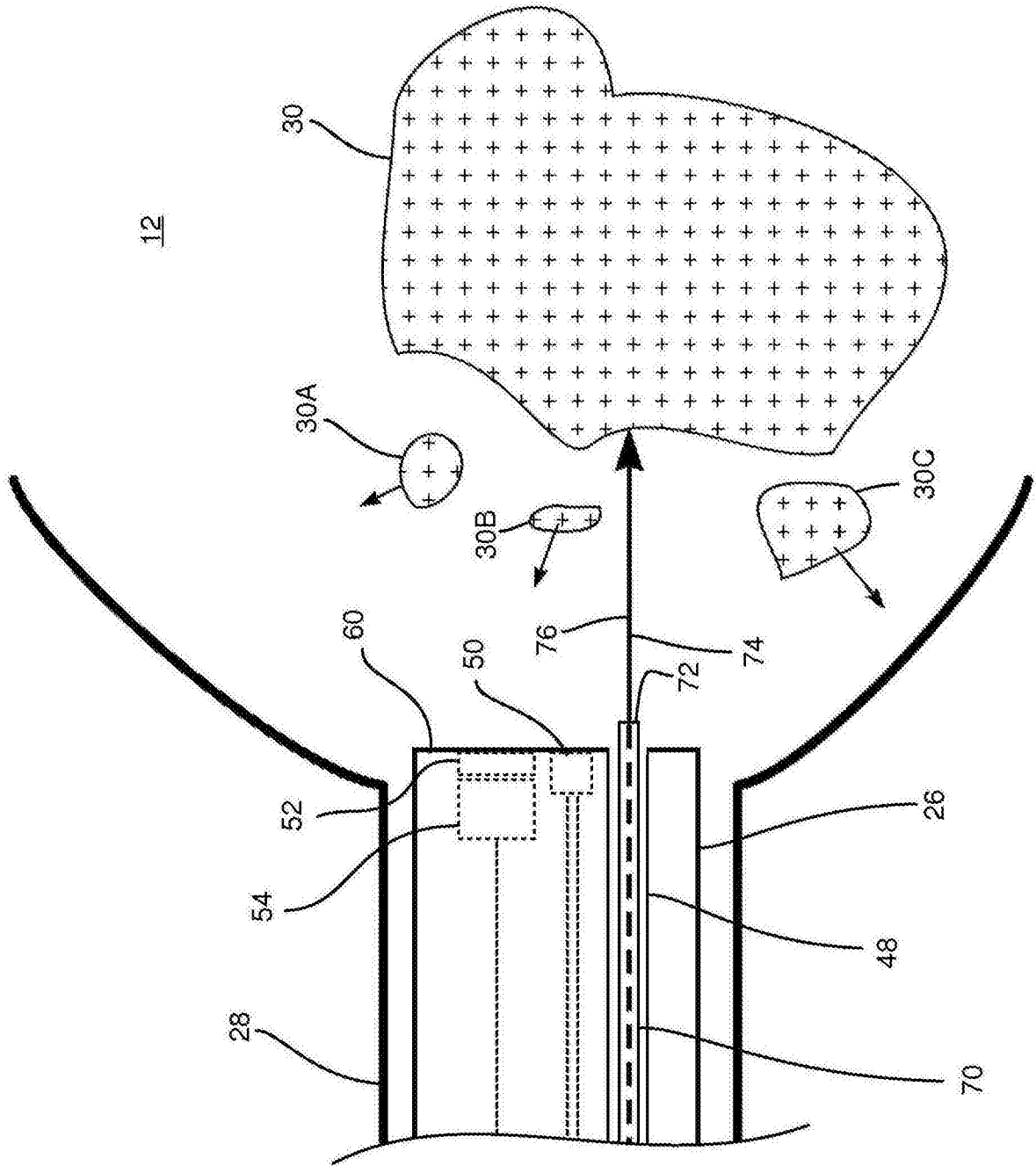


图2

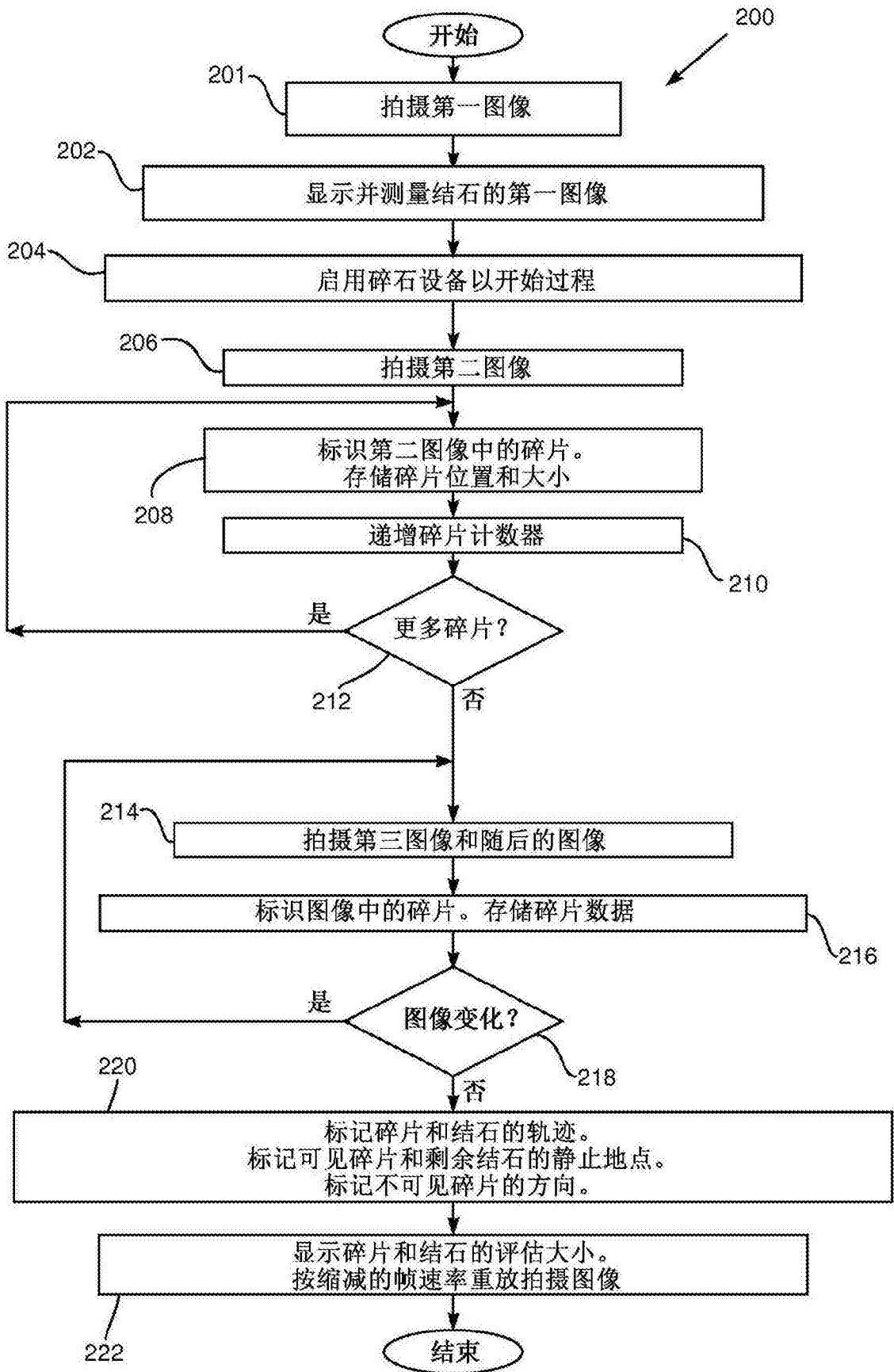


图3

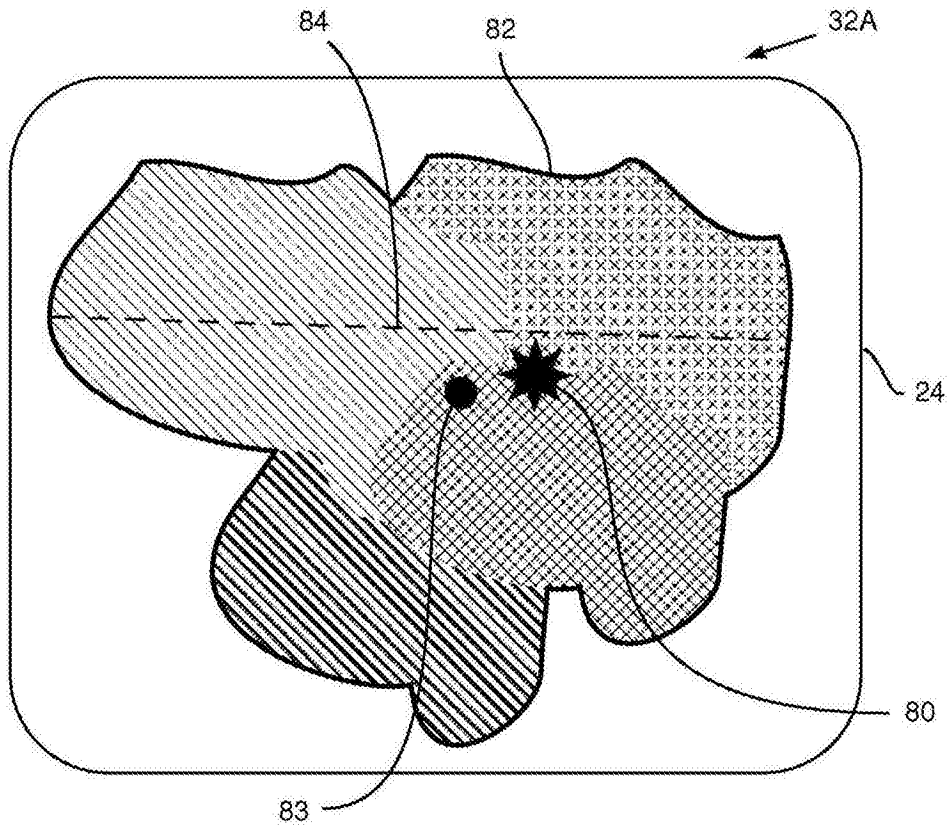


图4

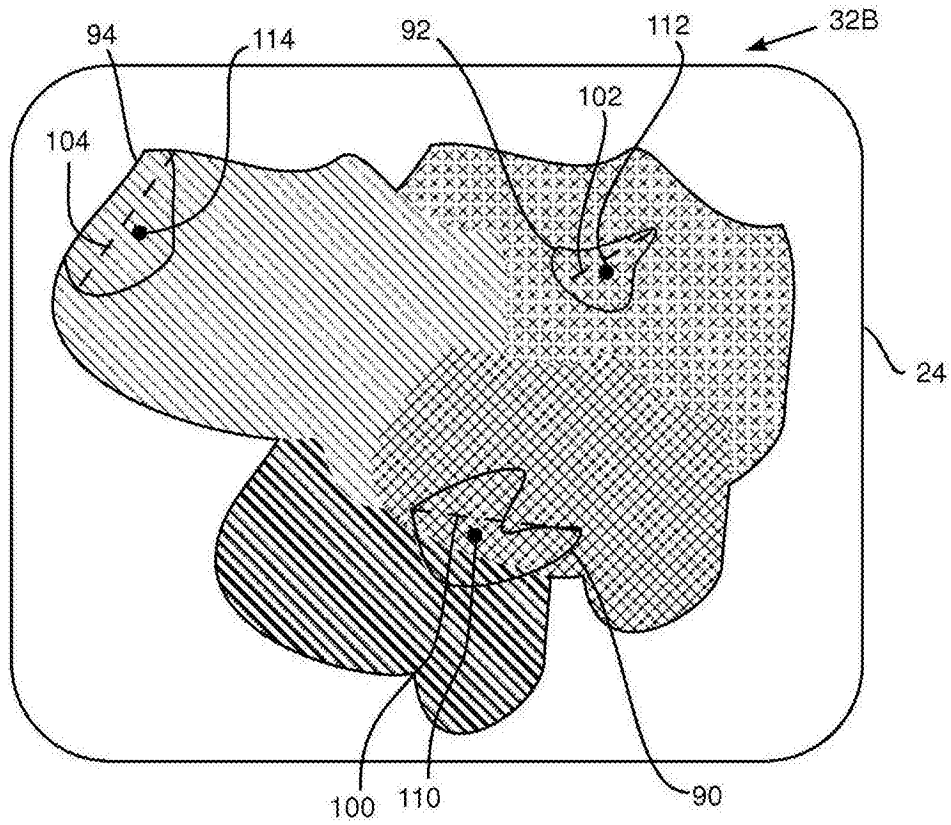


图5

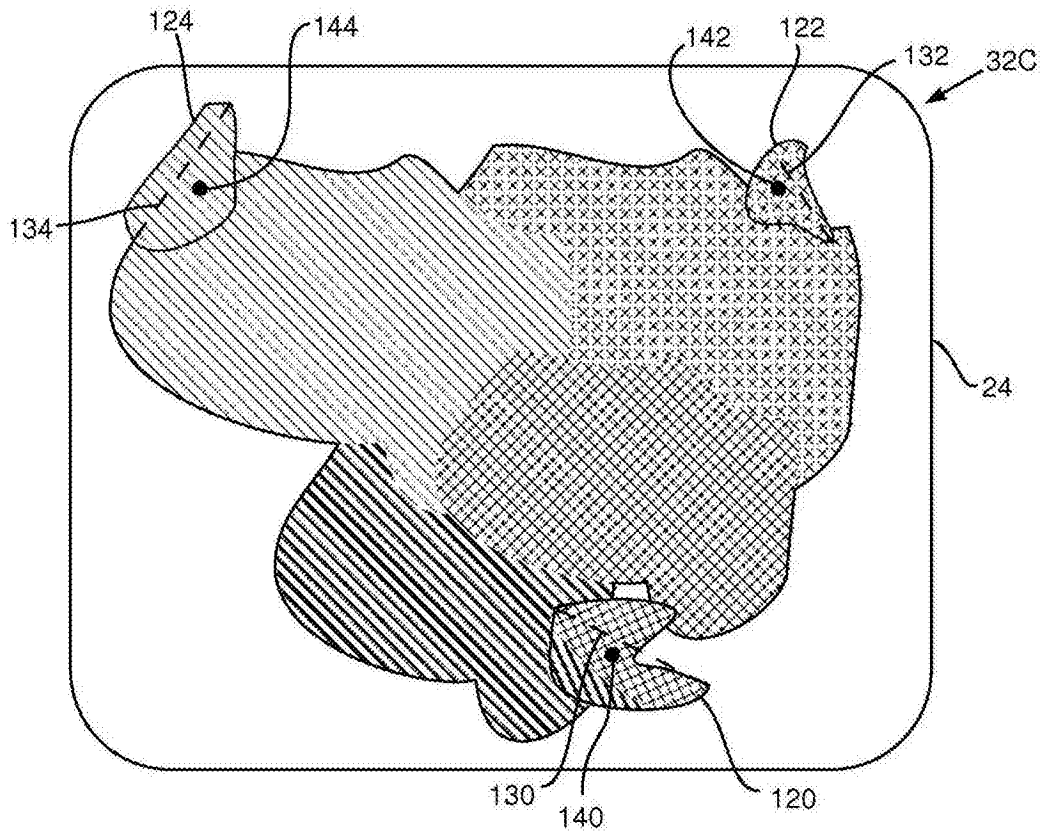


图6

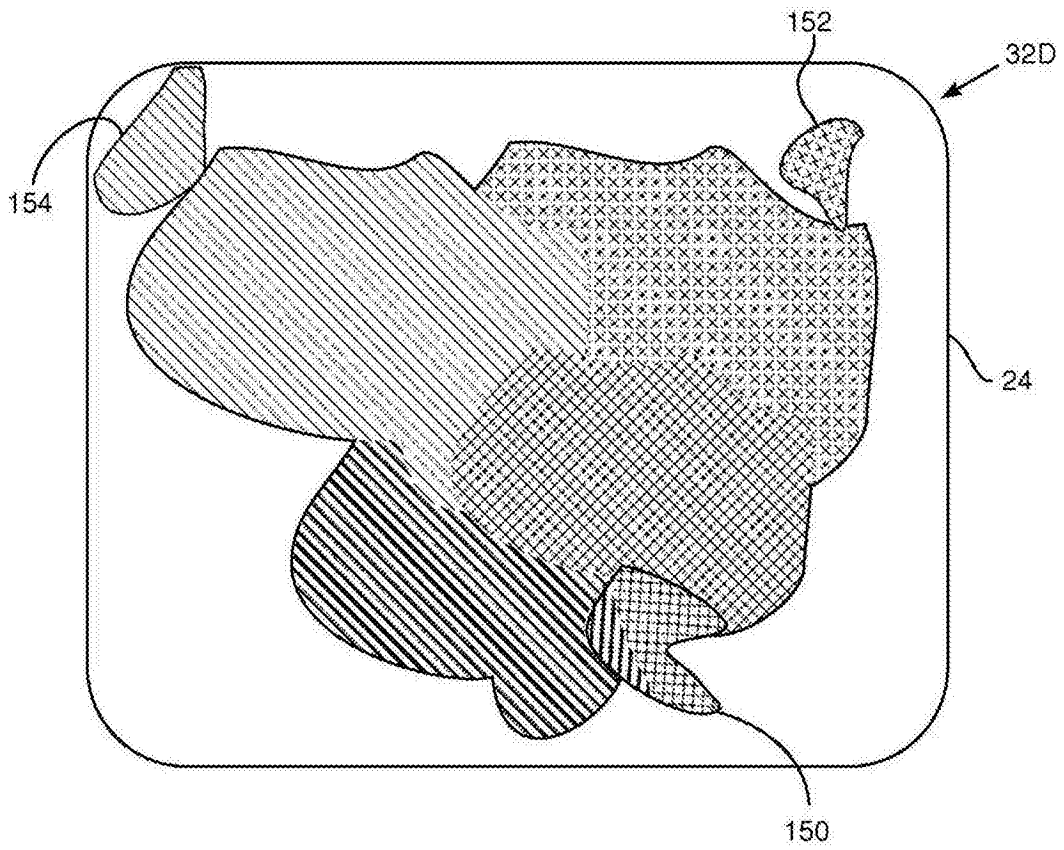


图7

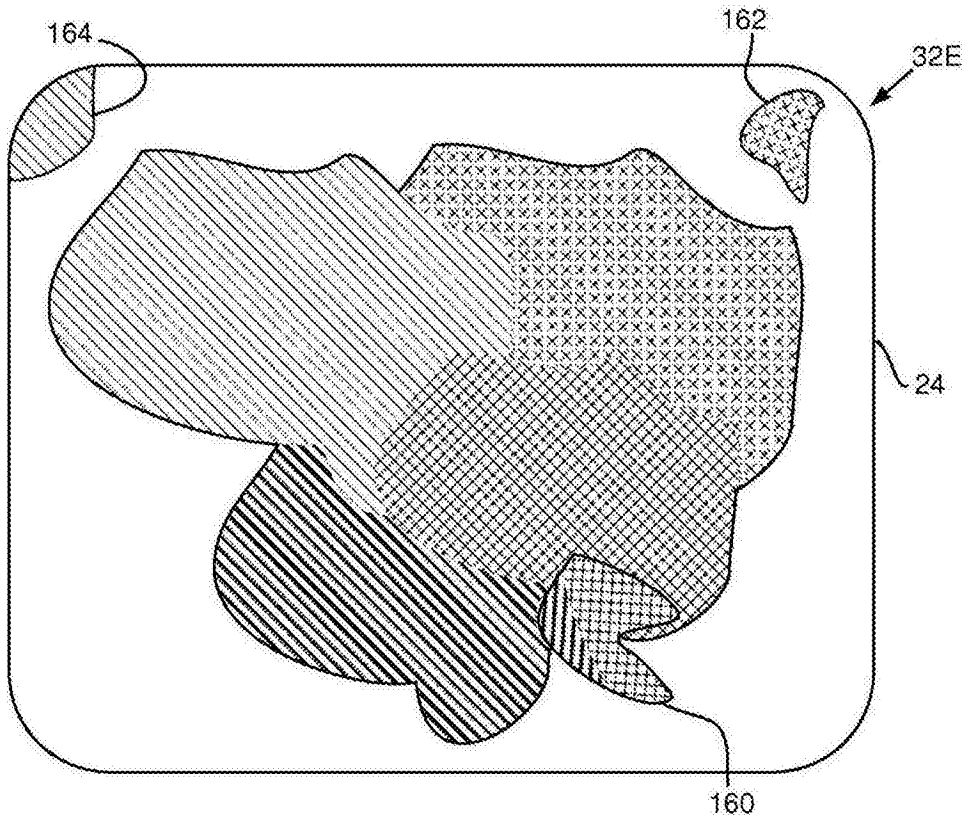


图8

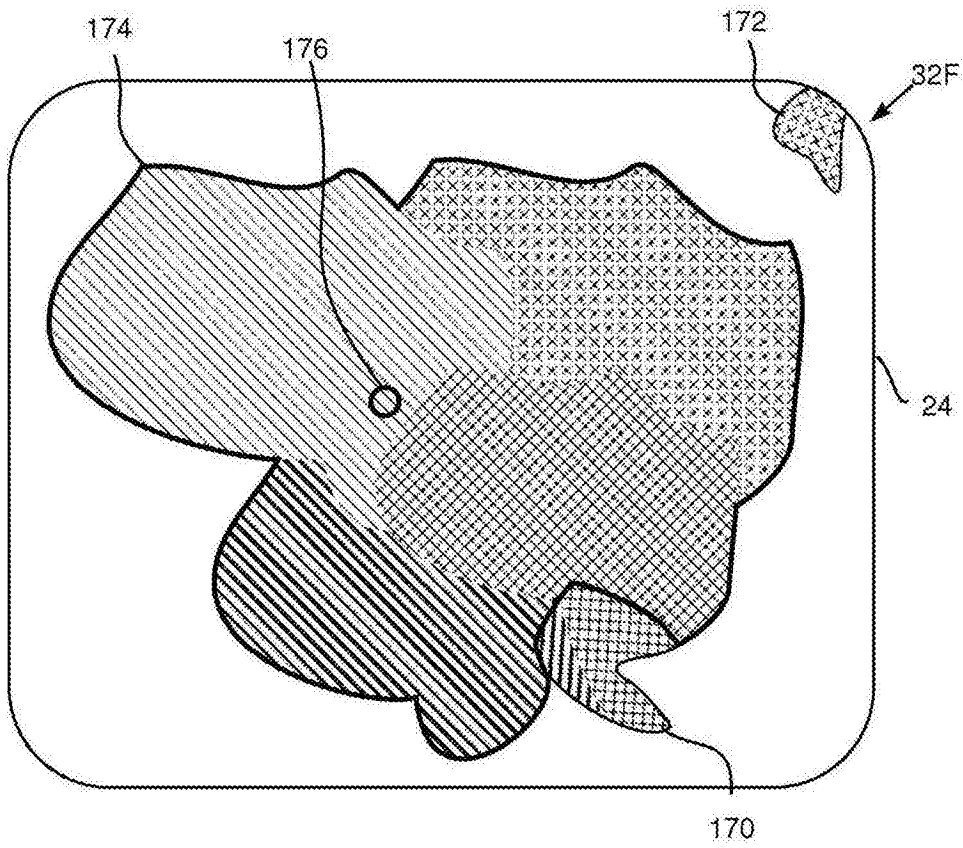


图9

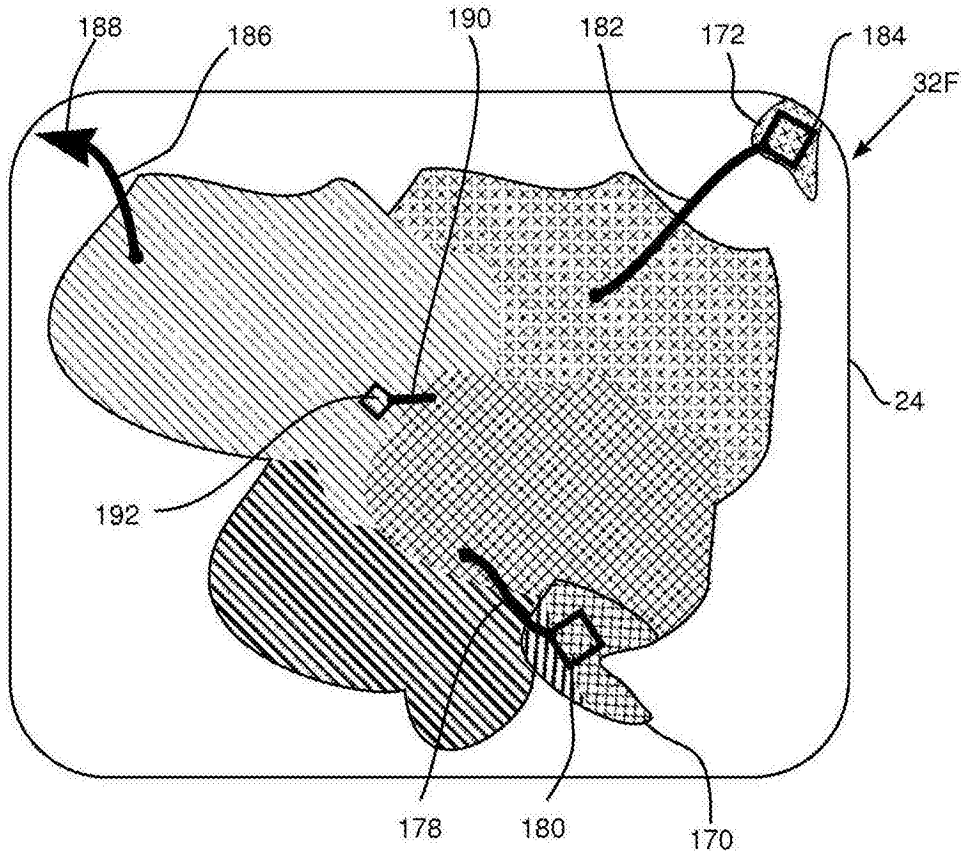


图10

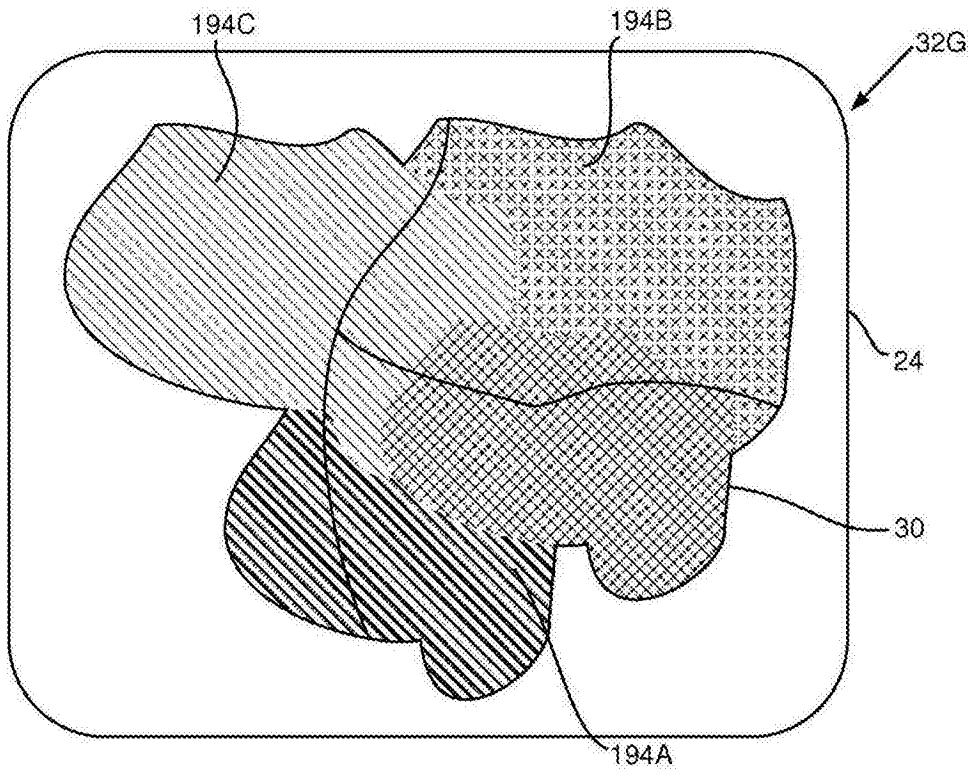


图11

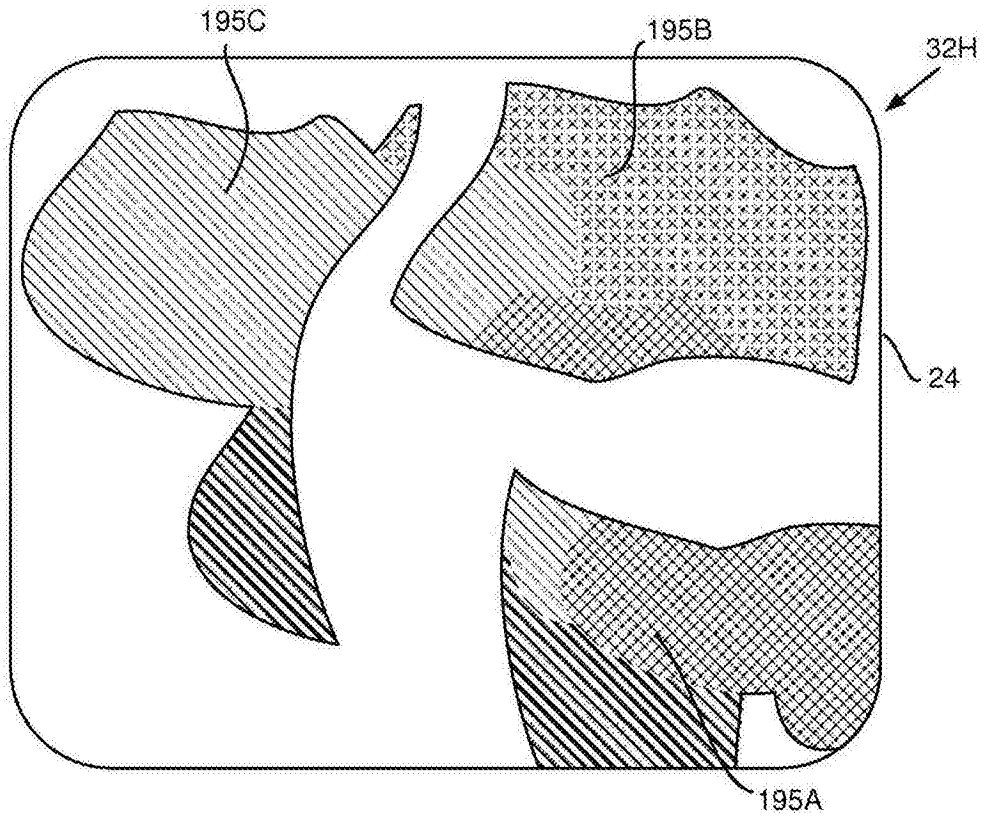


图12

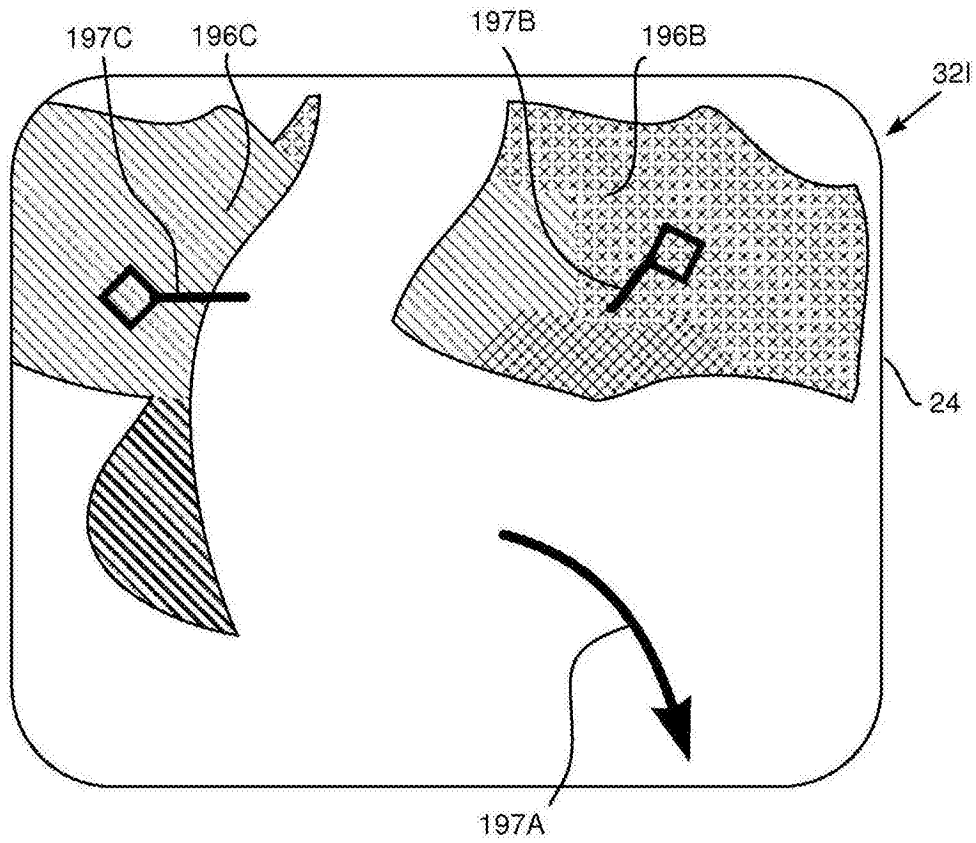


图13

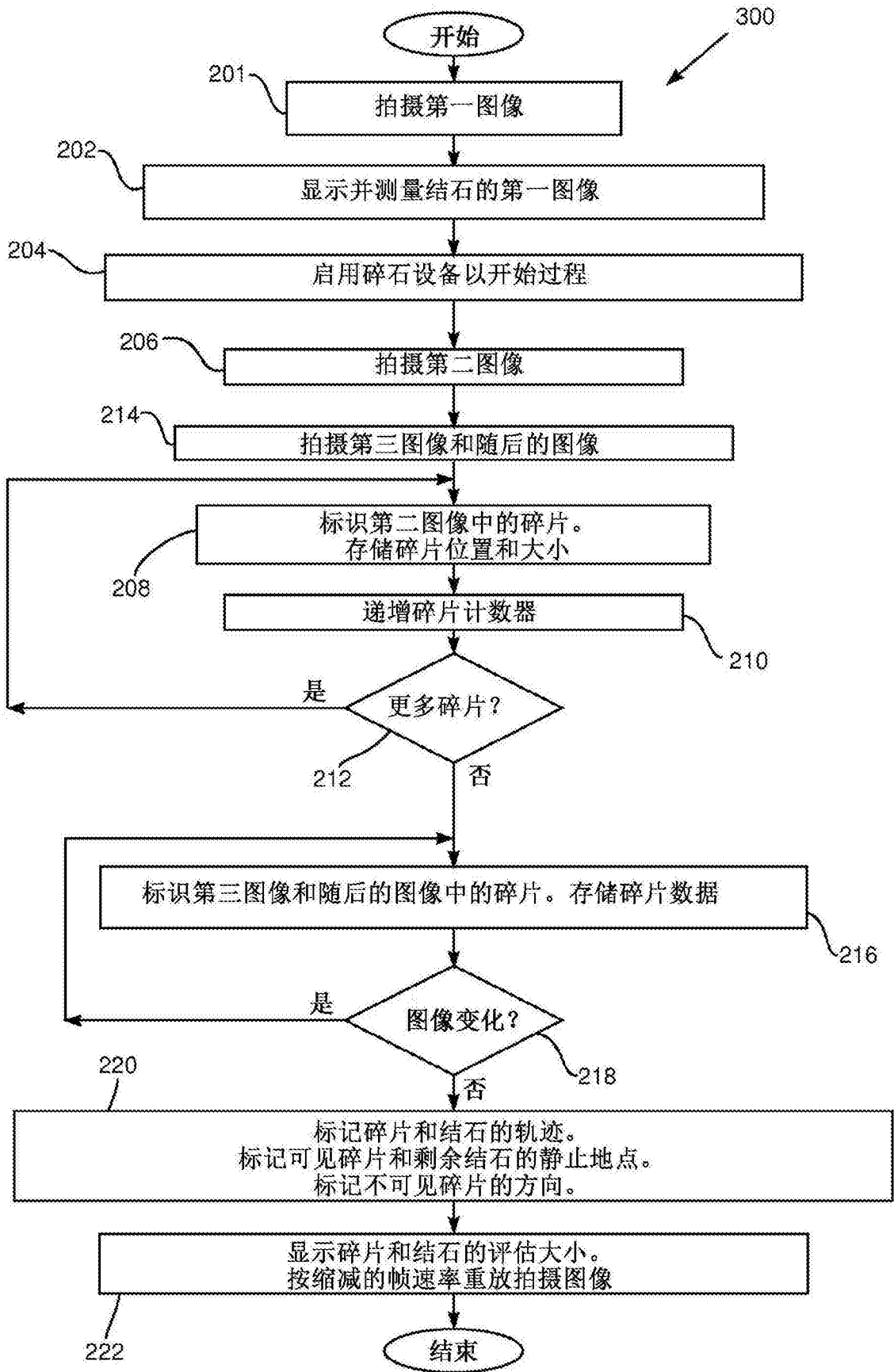


图14

1. 一种医疗器械,该医疗器械包括:
碎石设备,该碎石设备包括激光,该激光被配置成将结石在体腔中打碎成一个或更多个碎片;
内窥镜,该内窥镜被配置成获取所述体腔中的拍摄图像;以及
图像处理器,该图像处理器被配置成进行如下操作:
处理所述拍摄图像,并且生成处理图像用于在监视器上显示,以及
处理和显示所述一个或更多个碎片或所述结石中的至少一者的移动的轨迹。
2. 根据权利要求1所述的器械,其中,所述处理图像包括给定碎片的最终位置的图像,并且其中,所述图像处理器被配置成,在所述处理图像上提供针对所述最终位置的指示。
3. 根据权利要求1所述的器械,使得当所述一个或更多个碎片或所述结石中的所述至少一者的最终位置处于所述内窥镜的视野之外时,所述图像处理器被配置成,提供针对所述最终位置的方向的指示。
4. 根据权利要求1所述的器械,其中,所述图像处理器被配置成,控制所述内窥镜获取所述拍摄图像时的帧速率,并且至少在启用所述碎石设备期间增加所述帧速率。
5. 根据权利要求4所述的器械,其中,所述图像处理器被配置成,在所述监视器上按比所增加的帧速率低的帧速率来显示所述拍摄图像。
6. 根据权利要求1-5中的任一项所述的器械,其中,所述图像处理器被配置成,测量所述结石的尺寸以及所述一个或更多个碎片的对应尺寸,并且提供所述对应尺寸与所述尺寸的比较。
7. 根据权利要求1-5中的任一项所述的器械,其中,所述图像处理器被配置成,评估所述碎片的基数。
8. 根据权利要求1-5中的任一项所述的器械,其中,所述图像处理器被配置成,提供所述碎片的总大小与所述结石的大小的比较。
9. 根据权利要求1-5中的任一项所述的器械,其中,通过所述图像处理器来控制所述内窥镜的观察方向,并且其中,所述图像处理器被配置成,根据所述拍摄图像确定所述一个或更多个碎片中的一个碎片的位置,并且响应于所述位置而改变所述内窥镜的所述观察方向,以跟踪所述一个或更多个碎片中的所述一个碎片。

专利名称(译)	在碎石术期间定位碎片		
公开(公告)号	CN106455941A	公开(公告)日	2017-02-22
申请号	CN201580021317.6	申请日	2015-04-20
[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	S·沃尔夫		
发明人	S·沃尔夫		
IPC分类号	A61B1/018 A61B1/04 A61B1/307 A61B17/22 A61B18/26		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00045 A61B1/018 A61B1/04 A61B1/307 A61B17/22004 A61B17/22012 A61B18/26 A61B2017/00296 A61B2018/00982 A61B2018/263		
代理人(译)	李辉		
优先权	14/269150 2014-05-04 US		
其他公开文献	CN106455941B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种医疗器械，该医疗器械包括：碎石设备(46)，该碎石设备被配置成将结石(30)在体腔(12)中打碎成一个或多个碎片(30A、30B、30C)；和内窥镜(26)，该内窥镜(26)被配置成获取所述体腔中的拍摄图像(32)。所述医疗器械还包括图像处理器(16)，该图像处理器(16)被配置成处理所述拍摄图像，并且生成处理图像用于在监视器(24)上显示，并且其还被配置成处理和显示所述一个或多个碎片或所述结石中的至少一者的移动的轨迹(178、182、186、190)。

