



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104541177 B

(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201380041835.5

(22)申请日 2013.08.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104541177 A

(43)申请公布日 2015.04.22

(30)优先权数据
61/680,835 2012.08.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.02.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2013/056400 2013.08.05

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/024112 EN 2014.02.13

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 D·维尔茨 P·马祖尔凯维特兹
C·洛特勒

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 李光颖 王英

(51)Int.Cl.
A61B 5/055(2006.01)

(56)对比文件
US 6950063 B2,2005.09.27,说明书第5栏
第1-26行,第6栏第7-45行,附图6.

US 2007135803 A1,2007.06.14,说明书第
191段、第790段,附图228-229.

CN 1802123 A,2006.07.12,说明书第10页
第6行至第13页第1行,附图1-7.

US 5699801 A,1997.12.23,摘要,说明书第
12栏第53行至第13栏第6行,附图16.

CN 1802123 A,2006.07.12,说明书第10页
第6行至第13页第1行,附图1-7.

审查员 朱莹莹

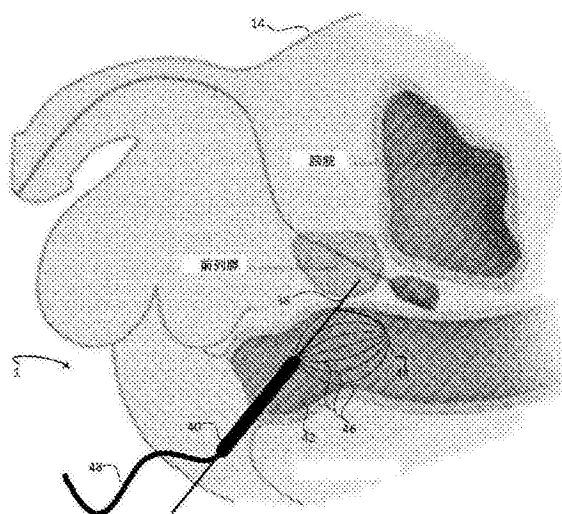
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54)发明名称

具有用于外科手术仪器的开放通路的直肠
内前列腺线圈

(57)摘要

一种直肠内线圈(1)包括管(40)、展开器(44)以及一个或多个导电元件(64)。所述管(40)被配置用于插入到所述直肠(42)中。所述展开器(44)被配置为被定位在所述管(40)的远端处,并且在所述管(40)被插入之后以机械方式展开以压迫周围组织。所述一个或多个导电元件(64)被调谐以接收磁共振数据,所述一个或多个导电元件(64)被设置在以下中的至少一个处:所述管(40)上、所述展开器(44)上、以及邻近所述管和所述展开器。



1. 一种直肠内线圈 (1), 包括:
管 (40), 其被配置用于插入到直肠 (42) 中;
展开器 (44), 其被配置为被定位在所述管 (40) 的远端处并且在所述管 (40) 被插入之后以机械的方式展开以压迫周围组织, 当所述展开器 (44) 被展开时, 所述展开器 (44) 为一个或多个外科手术仪器 (38) 提供开放通路; 以及
一个或多个导电元件 (64), 其被调谐以接收磁共振数据, 所述一个或多个导电元件 (64) 被设置在以下中的至少一个处: 所述管 (40) 上、所述展开器 (44) 上、以及邻近所述管和所述展开器。
2. 根据权利要求1所述的直肠内线圈 (1), 其中, 至少以下之一:
所述展开器 (44) 还以塌下状态被附接到所述管 (40) 的一个端部; 以及
所述展开器 (44) 还被配置为以塌下状态通过所述管 (40) 而被插入。
3. 根据权利要求1和2中的任一项所述的直肠内线圈 (1), 其中, 所述展开器 (44) 被使用以下中的至少一个来以机械方式展开和/或收缩:
钢丝线缆 (50);
桩 (84)。
4. 根据权利要求1和2中的任一项所述的直肠内线圈 (1), 其中, 所述展开器 (44) 包括:
在所述展开器 (44) 的近端和远端处被连接的多根肋条 (46)。
5. 根据权利要求1和2中的任一项所述的直肠内线圈 (1), 还包括:
覆盖物 (60), 其覆盖所述展开器 (44), 并且与所述展开器 (44) 一起扩张以提供能由所述一个或多个外科手术仪器 (38) 以机械方式穿透而不塌下的表面。
6. 根据权利要求5所述的直肠内线圈 (1), 其中, 至少以下之一:
所述一个或多个导电元件 (64) 被与所述展开器 (44) 集成;
所述一个或多个导电元件 (64) 被附接到所述展开器 (44); 以及
所述一个或多个导电元件 (64) 被附接到所述展开器 (44) 的所述覆盖物 (60)。
7. 根据权利要求1和2中的任一项所述的直肠内线圈 (1), 其中, 所述展开器 (44) 包括:
材料的盘起的带 (82), 其被配置为被伸开以压迫所述周围组织。
8. 根据权利要求1和2中的任一项所述的直肠内线圈 (1), 其中, 所述一个或多个导电元件 (64) 被配置作为鸟笼线圈 (76) 中的至少一种。
9. 根据权利要求1和2中的任一项所述的直肠内线圈 (1), 其中, 所述一个或多个导电元件 (64) 包括被配置为以正交和阵列中的至少一种来运行的多个导电回路 (66、68、70)。
10. 根据权利要求1和2中的任一项所述的直肠内线圈 (1), 其中, 所述一个或多个导电元件 (64) 包括以倾斜的十字交叉样式围绕所述管 (40) 而被缠绕的两个传导回路 (66), 使得当所述管 (40) 被在竖直主场 (8) 中大体水平地设置时, 所述导电元件 (64) 正交地进行接收。
11. 一种直肠内外科手术装置, 包括:
根据权利要求1-10中的任一项所述的直肠内线圈 (1);
活检针和切除探头中的至少一种, 所述活检针和切除探头被配置为通过所述管 (40) 和所述展开器 (44) 而被插入到要被活检或切除的组织中。
12. 一种直肠内前列腺线圈 (1), 包括:
管 (40), 其能通过所述直肠 (42) 插入;

一个或多个导电元件(64),其被设置在所述管(40)上,并且被调谐以接收磁共振数据,并且形成传导回路(66),所述传导回路以倾斜的十字交叉样式围绕所述管(40)而被缠绕,以在垂直主场(8)中正交地接收MR数据。

具有用于外科手术仪器的开放通路的直肠内前列腺线圈

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及医学成像。其具体与磁共振局部成像线圈相结合而应用，并且将特别参考其来描述本发明。然而，应当理解，本发明还适用于其他使用场景，并且不必限于前述的应用。

背景技术

[0002] 磁共振(MR)成像提供了对象的详细的解剖信息和代谢信息。MR成像不包括电离辐射，并且通过在对象的组织中激励磁共振来工作。磁共振发生在典型地被水平或竖直定向的静态主场 B_0 内。射频(RF)脉冲被用来激励共振。在静态场上施加梯度场来聚焦并操纵在对象中的共振。局部线圈接收接近身体的弱磁共振衰减RF信号，并且将接收到的信号重新发射到接收器。接收到的RF场的磁场方向正交于主场(B_0)的磁场方向。接收到的RF数据被重建成一幅或多幅图像。

[0003] 一个共同的感兴趣区域是用来对癌症组织进行成像的前列腺区域。当前，具有水平主场的MR扫描器典型地使用专用腹部线圈来在对象的前列腺组织中激励共振。典型地，腹部线圈包围较低的躯干，但是不阻塞腹股沟区域。对腹股沟区的阻塞的缺乏是有利的，这是因为可以利用被插入在直肠中的活检设备采取活检。虽然具有水平主场的MR扫描器可以对活检设备进行成像和定位，但是健康护理人员典型地使用经直肠超声(TRUS)来引导活检。水平主场MR扫描器的膛是环形的，并且包括对象被放置在其中以用于成像并且限制对象的移动自由的封闭区域。虽然MR优选地是针对解剖信息和代谢信息的TRUS，但是TRUS不受封闭的膛的开口的限制。

[0004] 前列腺是位于直肠正前方的核桃大小的腺体。前列腺位于膀胱与阴茎之间。活检可以利用由针活检采取的前列腺组织的样本来确定癌组织。针穿透通过直肠壁并且到前列腺中，并且典型地采取一圆柱的组织作为活检样本。采取前列腺的各个部分的样本。对针进行定位对于采取适当的样本是重要的。TRUS引导对用于活检的针的空间定位，但是不具有解剖细节和代谢细节。用来采取活检的通路典型地是通过直肠的，这是因为前列腺刚好被定位在直肠的前面。从其他方向的通路将包括诸如不期望的膀胱的其他解剖结构。典型地，患者屈膝躺下以提供到直肠的通路。

[0005] 具有竖直主场的MR扫描器(例如，C型系统磁体配置或开放系统磁体配置)去除对水平场MR扫描器的封闭的膛的约束，并且在成像期间提供到对象的更加开放的通路。然而，在对静态主场重新定向的情况下，被设计用于水平主场的专用腹部线圈对于水平对象并不有效地操作。在水平主场中，静态主场平行于对象的轴。在竖直主场中，静态主场垂直于对象的轴。

[0006] 以下公开了新的经改进的直肠内前列腺线圈，所述直肠内前列腺线圈解决了以上提到的问题和其他问题。

发明内容

[0007] 根据一个方面,一种直肠内线圈包括:管、展开器以及一个或多个导电元件。所述管被配置用于插入到直肠中。所述展开器被配置为被定位在所述管的远端处,并且在所述管被插入之后以机械方式展开以压迫周围组织。所述一个或多个导电元件被调谐以接收磁共振数据,所述一个或多个导电元件被设置在以下中的至少一个处:所述管上、所述展开器上、以及邻近所述管和所述展开器。

[0008] 根据另一方面,一种利用直肠内线圈来成像的方法包括通过直肠插入管。以机械方式展开被定位在所述管的端部处的展开器以压迫周围组织。利用一个或多个导电元件来采集磁共振数据,所述一个或多个导电元件被设置在以下中的至少一个处:所述展开器上、所述管上以及邻近所述管和所述展开器。将所述磁共振数据重建成图像。

[0009] 根据另一方面,一种直肠内前列腺线圈包括管和一个或多个导电元件。所述管能通过直肠插入。所述一个或多个导电元件被设置在所述管上并且被调谐以接收磁共振数据,并且所述一个或多个导电元件形成鞍形线圈和传导回路中的一种,所述鞍形线圈被配置为在水平主场中正交地接收MR数据,所述传导回路以倾斜的十字交叉样式围绕所述管而被缠绕,并且互相垂直交叉,并且被配置为在竖直主场中正交地接收MR数据。

[0010] 一个优势是利用竖直主场磁共振系统来进行局部前列腺线圈或腹部线圈的使用和操作。

[0011] 另一优势在于用于外科手术仪器进行采取活检的开放通路。

[0012] 另一优势在于用于在采取活检的同时对前列腺区域进行详细的和代谢(metabolic)成像的局部成像线圈。

[0013] 另一优势在于展开器在成像和采取活检期间展平前列腺的能力。

[0014] 本领域一般技术人员在阅读和理解了以下详细说明后将意识到本发明的进一步的优势。

附图说明

[0015] 本发明可以采取各种部件和各部件的布置以及各种步骤和各步骤的安排的形式。附图只是出于图示优选实施例的目的,并且不应被解释为对本发明进行限制。

[0016] 图1图解地图示了在磁共振系统内的直肠内前列腺线圈的一个实施例。

[0017] 图2图解地图示了具有被布署的外科手术仪器的直肠内前列腺线圈的一个实施例。

[0018] 图3图示了展开器布署的一个实施例。

[0019] 图4图示了展开器被展开的一个实施例。

[0020] 图5图解地图示了具有被布署的外科手术仪器的线圈管的实施例。

[0021] 图6图解地图示了具有被定位在导管上的线圈元件的局部前列腺线圈的一个实施例。

[0022] 图7图解地图示了具有被定位在导管上的线圈元件的局部前列腺线圈的另一个实施例。

[0023] 图8图解地图示了具有被定位在展开器上的线圈元件的局部前列腺线圈的一个实施例。

[0024] 图9图解地图示了具有与展开器集成在一起的线圈元件的局部前列腺线圈的另一

个实施例。

[0025] 图10图解地图示了具有表面线圈的展开器的一个实施例。

[0026] 图11图解地图示了具有圆柱形展开器的局部前列腺线圈的一个实施例。

[0027] 图12A和图12B图示了展开器和线圈元件的相对分布的实施例。

[0028] 图13以流程图的方式示出了一种使用具有展开器的局部前列腺线圈的实施例的方法。

[0029] 图14以流程图的方式示出了另一种使用直肠内前列腺线圈的实施例的方法。

具体实施方式

[0030] 参考图1,磁共振(MR)系统2内的直肠内前列腺线圈1的一个实施例。MR系统2包括MR扫描器4。MR扫描器4包括主磁体6,主磁体6的极定义诸如竖直主场的静态主场(B_0) 8。MR扫描器还包括用于施加梯度磁场的一个或多个梯度线圈10和一个或多个RF线圈12,一个或多个RF线圈12生成RF脉冲以激励并操纵对象14中的磁共振,并且在一些实施例中可以从对象拾取共振信号。MR扫描器4包括开放设计,例如全景的开放扫描器或“C”型开放扫描器,但是在其他实施例中可以包括水平的膛。对象被支撑在诸如水平床或榻的支撑体16上。系统包括序列控制器18和射频(RF)接收器单元20。序列控制器18控制成像序列的操作,所述成像序列的操作是利用控制RF线圈12的操作的RF发射器单元22和控制梯度线圈10的操作的梯度控制器24而被实现的。控制单元与对应的线圈之间的通信可以是无线的、光学的或有线的。RF发射器单元22在被配置为发射/接收线圈时与局部线圈1协同工作。RF接收器20从局部线圈1接收指示对象14的组织中被激励的磁共振的射频数据或MR数据。MR数据可以在局部线圈与RF接收器之间以无线方式、光学方式或利用有线连接来通信。利用无线连接,来自感应电流或单独的电源的电能被用来发射MR数据。利用有线连接,线可以任选地为放大和其他处理提供电能,并且承载共振信号。诸如处理器的重建单元26从RF接收器20接收MR数据,并且根据接收到的MR数据来重建一幅或多幅图像。

[0031] 局部直肠内线圈1包括一个或多个导电元件,所述一个或多个导电元件被调谐以接收正交于 B_0 场(例如沿对象的轴并且穿过对象)的感应的磁共振射频信号的正交分量。局部线圈可以包括在局部线圈与RF接收器之间通信的接口设备28。共振信号以感应方式产生指示磁共振的一个或多个电流。所述一个或多个导电性元件作为用于对象的前列腺区域中的组织的局部接收线圈。当局部线圈1被配置为只接收局部线圈时,RF激励和操纵脉冲由全身RF线圈12发射。任选地,利用电源,控制器可以被用来控制局部线圈的一个或多个导电元件,以作为激励和/或操纵前列腺组织中的磁共振并且接收共振信号的发射线圈和接收线圈操作。

[0032] 系统2包括工作站30。工作站30包括电子处理器或电子处理设备32;显示图像、菜单、面板以及用户控制的显示器34以及输入设备36输入医疗人员的选择的至少一个输入设备36。工作站30可以是台式计算机、笔记本计算机、平板计算机、移动计算设备、智能电话等。输入设备可以是键盘、鼠标、麦克风等。

[0033] 各种单元或控制器18、24、26由(一个或多个)电子数据处理设备(例如工作站30的电子处理器或电子处理设备32)或者由通过网络与工作站30可操作地连接的基于网络的服务器计算机等适合地实现。此外,使用存储指令(例如软件)的非瞬态存储介质来适合地实

现公开的重建和系统操作,所述指令能由电子数据处理设备读取并且能由电子数据处理设备执行以执行公开的重建和系统操作。

[0034] 如本文中所使用的显示器34或显示设备包括适于显示图像或数据的输出设备或用户接口。显示器可以输出视觉数据、音频数据和/或触觉数据。显示器的范例包括但不限于:计算机监视器、电视机屏幕、触摸屏、触觉电子显示器、盲文屏幕、阴极射线管(CRT)、存储管、双稳态显示器、电子纸、向量显示器、平板显示器、真空荧光显示器(VF)、发光二极管(LED)显示器、电致发光显示器(ELD)、等离子显示板(PDP)、液晶显示器(LCD)、有机发光二极管显示器(OLED)、投影仪以及头戴显示器。

[0035] 图2图解地图示了具有被布署的外科手术仪器38(例如活检针)的直肠内线圈1的一个实施例。所述线圈包括被插入到对象的直肠42中的导管40。展开器44被定位在管40的一个端部处。展开器44在未被折叠或展开时形成椭圆形形状。在另一个实施例中,展开器是圆柱形的并且利用扭转移开。还预期其他形状和选择性的扩张技术。展开器44包括被定位在管40的端部处的多根肋条或柔性支撑体46,并且在管被插入之后机械地展开。肋条46可以包括诸如橡胶、聚合物、有色金属等的材料,所述肋条被隔开以在肋条之间为外科手术仪器提供开放通路(例如插入针以采取活检)。线圈1可以包括一条或多条线缆48,例如线圈的电线、用于发射接收到的磁共振信号的导电线缆、用于控制/展开展开器的线缆、和/或用于引导/控制外科手术仪器的线缆。线缆延伸自管的另一端部。

[0036] 导管40、展开器44、外科手术仪器38和/或48线缆可以由对MR信号是惰性的或不可见的材料制成。备选地,管、展开器、外科手术仪器或其他项目中的任一个或任一个的部分可以由对MR信号可见的材料制成。例如,高质量的不锈钢可以被用来制作管、线缆以及对MR不可见的外科手术仪器。MR可见涂层可以应用于管和展开器的支撑体(例如细线)的表面,以提供MR图像中关于管、针和/或展开器的位置的参考。涂层可以是一系列的几何形状(例如具有箭头的线)以辅助健康护理人员将针对齐以采取活检样本。几何形状(例如在管、针和/或展开器周围的区带)可以辅助距离测量。在另一个范例中,作为对涂层的替代,MR可见材料可以被并入到管、仪器和/或展开器的制造中。

[0037] 图3图示了通过管40的展开器44布署的一个实施例。展开器可以以塌下的状态来通过管装载。备选地,展开器可以以塌下的状态在插入之前被附接到管。通过管来装载展开器允许材料对于多个被隔开的肋条具有更大的灵活性。

[0038] 线缆(例如钢丝(Bowden)线缆50)可以被用来在管被插入到直肠中之后将展开器装载到在管的端部处的合适的位置中。钢丝线缆50包括在线缆的剖视图中示出的外线缆52和内线缆54。在一种配置中,外线缆52连接到展开器44的近端56,并且内线缆54连接到展开器44的远端58。线缆推动塌下的状态的展开器通过管并且到直肠中。

[0039] 图4图示了展开器44被展开的一个实施例。在第一图像中,展开器是折叠或塌下状态的。在第二图像中,展开器是打开或扩张状态的。扩张可以由线缆控制器(例如,钢丝线缆、旋转头螺丝钉、螺丝扣等)来控制。当展开器打开或展开时,展开器的大小由直肠区域的大小来限制。在一个实施例中,展开器被调整尺寸以扩张,从而拉伸直肠并且展平前列腺。例如,内线缆54和外空心线缆或护套52被用来迫使展开器44的近端54和远端56更近地在一起,引起展开器的肋条弯曲或形成弧度,这进一步使展开器更短且更宽,即更加接近球形。在另一个实施例中,肋条46是有弹性的并且被预偏置到图4的扩张配置。即,肋条被形成为

在其松弛状态中采用扩张配置。通过将近端和远端推开,径向地向内拉动肋条等,在插入到管40中时使展开器塌下。例如,当钢丝线缆的内线缆54被附接到远端并且空心外线缆52被附接到近端时,使内线缆前进到空心外线缆中,将近端和远端进一步推开。如另一个范例,当肋条46为其松弛状态中的塌下配置时,从被附接到近端56的外线缆52收回被附接到远端58的内线缆54将把近端和远端拉得更近,使展开器54扩张。还预期其他展开器构造和机构或用于扩张或收缩展开器的其他手段。

[0040] 在展开或打开的状态中,展开器提供柔性支撑体之间的空间。柔性支撑体之间的空间为外科手术仪器提供开放通路以在柔性支撑体之间经过,从而穿透直肠壁和前列腺腺体。在展开器的展开形状内创建的空间提供机动的空间以将外科手术仪器定位。

[0041] 在一个实施例中,利用类似雨伞的覆盖物60(例如橡胶、薄箔等)覆盖展开器。覆盖物材料被选定,使得其可以被外科手术仪器穿透或刺穿。将覆盖物刺穿不会诸如充气球囊或空气支撑结构发生的那样使展开器塌下。覆盖物作为保护并且允许将组织推回。

[0042] 图5图解地图示了具有被布署的外科手术仪器38(例如活检针)的导管40的实施例。管承载线圈1的部分。一条或多条线缆可以包括介入设备或外科手术仪器38以及RF线缆或电源线缆。在该实施例中,线缆48(例如RF线缆和/或电源线缆)可以被集成到管40的壁62中。

[0043] 参考图6,图解地图示了具有被定位在导管上的线圈元件64的局部直肠内线圈1的一个实施例。该局部线圈可以包括两个导电回路66,导电回路66在与x轴一起被大体平行于 B_0 场定位时可以正交运行。导电回路可以围绕导管40而被缠绕。导电回路以倾斜的样式围绕管而被缠绕。导电回路被缠绕为彼此垂直交叉。备选地,导电回路可以围绕经过管的线缆而被缠绕。导电性回路在大体被水平定位而x轴大体上被竖直定位时,导电回路在竖直主场中正交运行。

[0044] 图7图解地图示了具有被定位在导管40上的线圈元件64的局部直肠内线圈1的另一个实施例。线圈元件64包括以鞍形线圈设计68在管的表面上形成的一个或多个导电回路66。在所述鞍形线圈设计被大体水平地定位且导管的轴大体与 B_0 场对齐时,鞍形线圈设计在水平主场中正交运行。在图6和图7中描述的两个实施例都可以被实现为单个元件设计以及多通道阵列设计,这取决于介入的要求。

[0045] 参考图8,图解地图示了具有被定位在展开器44上的线圈元件64的局部直肠内线圈1的一个实施例。所述线圈元件包括在展开器44为打开或展开状态的情况下示出的两个导电回路70。两个导电回路70被安装在展开器的侧面上,并且大体彼此正交以正交运行。两个导电回路可以被设置在展开器的任选覆盖物60的表面上,或者被单独地支撑并集成到展开器中。被示出有调谐电容器的独立导电回路包括展开器的机械附件。当展开器被展开时,传导回路也展开成更加接近正交的关系。导电回路70包括前置放大器72以及匹配和去谐电路74(例如PIN二极管)。

[0046] 以上描述的这样的线圈元件中的两个或更多个也可以被沿彼此定向,并且可能通过交叠来去耦合(如图8所示)。在这样的设计中,将不存在可能的正交检测,但是可以例如通过使用如SENSE或GRAPPA的算法加速成像过程来使用线圈的阵列特性。也可以通过例如沿展开器的中心轴放置2个去耦合的线圈元件并且旋转 90° 放置另一组2个去耦合的元件来将阵列布局与所描述的设计组合。所述组合将得到本质上去耦合的2乘2的阵列线圈。

[0047] 参考图9,图示了具有与展开器44集成的线圈元件64的局部直肠内线圈1的另一个实施例。肋条76包括被配置为形成鸟笼设计的电气元件。在一个实施例中,电容器被设置在导电元件中以形成高通鸟笼线圈。还预期对在端环中的电容器进行定位以形成低通或通带鸟笼线圈。在传导回路上分布电容器减少了局部高电场。另一个设计预期被定位在使用与相对的肋条或邻近的肋条集成的导电材料形成的回路线圈中的电容器。在另一个实施例中,传导元件64被设置在覆盖材料60上。局部线圈1可以被设计为只接收线圈或者发射和接收(T/R)线圈。

[0048] 局部线圈可以包括调谐和匹配电路74。PIN二极管可以被用来在发射期间对局部线圈1进行去谐。调谐和匹配电路74将线圈阻抗匹配到前置放大器的噪声阻抗。调谐和匹配电路74将共振结构匹配到前置放大器或发射器,并且调节调谐和匹配以补偿随着展开器44的展开的线圈阻抗的变化和对应的线圈配置(具体为直径)的变化。如果超过匹配范围,则可以导致图像劣化。在一个实施例中,传感器(例如局部反射计和处理器)将信号发射到调谐和匹配电路74和/或系统2(例如工作站30的处理器)。

[0049] 参考图10,图示了具有表面线圈78的展开器的一个实施例。展开器44包括形成具有用于无源去谐的二极管(未示出)的无线共振线圈的一个或多个导电线圈元件64。展开器44的线圈元件64被以感应方式耦合到被定位在体表面上的外表面线圈78。利用被以感应方式耦合的表面线圈78和由展开器44的导电元件64形成的无线共振线圈,可以获得较高的信噪比(SNR)。

[0050] 图11图示了局部直肠内线圈1的一个实施例,在局部直肠内线圈1中,展开器44是圆柱形的。在一个实施例中,展开器包括材料82的卷带。所述材料可以是有弹性的以形成卷簧。展开器44可以通过将条的中心边缘相对于外围边缘进行旋转来改变直径。通过旋转被附接到中心边缘的桩(stub)84,可以增加和/或减少直径。展开器44包括为外科手术仪器提供开放通路的切口86。在一个实施例中,切口可以跨越大部分的宽度并且仅具有在它们之间的细构造的分割器。边缘和结构分割器可以承载鸟笼线圈、回路线圈、TEM线圈等。展开器44包括或承载被定位在展开器的表面上,即在材料82的带上的一个或多个导电元件64。在另一个实施例中,一个或多个导电元件64被定位在桩84上,例如图6和图7的线圈配置。

[0051] 图12A和图12B图示了展开器和线圈元件的相对分布的实施例。展开器和/或线圈元件(例如一个或多个传导回路)优选地是可布置的。参考图12A,一个或多个传导元件64被布置在展开器44的表面(例如金属涂层)上。参考图12B,一个或多个传导性元件64可以被集成到展开器44中,例如嵌入诸如肋条内的电线或箔的导电材料。

[0052] 图13以流程图的方式表示了一种使用具有展开器的局部前列腺线圈的实施例的方法。在步骤90中,管40被插入到对象的直肠中。管可以包括MR可见材料或MR不可见材料。一旦管被定位在直肠中,在步骤92中通过管40来装载展开器44并且将展开器44定位在直肠内的管的端部处。在步骤94中,将展开器打开或扩张。可以使用控制线缆(例如钢丝线缆、桩、旋转螺钉等)来将展开器扩张。

[0053] 在步骤96中,采集MR数据并且由MR系统重建一幅或多幅图像。在一个实施例中,利用被设置在展开器44或覆盖物60上的导电元件64来采集MR数据。在另一个实施例中,利用关于导管40设置的一个或多个导电元件64来采集MR数据。在另一个实施例中,一个或多个导电元件64被设置在线缆的端部上或在通过导管40插入的桩84上。在另一个实施例中,使

用与被设置在展开器44中的无源线圈元件64以感应的方式耦合的表面线圈78来采集MR数据。在又一个实施例中,表面线圈或表面线圈阵列可以被用来与在以上描述的设备上的线圈组合来采集图像,或者不使用内部线圈来采集图像。表面线圈的图像可以作为用于粗略取向的图像的调查类型集合,而一旦设备被正确地定位,则设备的线圈可能被用于对相当小的感兴趣视场进行成像。

[0054] 在步骤98中,由健康护理人员基于一个或多个重建的图像来对管进行定位。外科手术仪器(例如活检针)在重复采集到的图像的引导下通过管被插入并且被插入到前列腺中的靶中,并且采取活检样本。例如,健康护理人员定位管以将活检针指向在肋条46之间或通过经过直肠的展开器的切口86并且到前列腺中。在具有覆盖物60的展开器的实施例中,针穿透覆盖物以采取活检样本。

[0055] 在决策步骤100中,健康护理人员可以重复对引导和/或外科手术仪器进行成像和定位以采取额外的活检样本。定位和成像的顺序可以是同时的,这是因为当健康护理人员对管和/或介入设备和/或外科手术仪器进行定位的同时系统正在采集MR数据并且正在重建电影图像。健康护理人员与MR数据采集和图像重建分开来进行活检。

[0056] 在步骤102中,折叠、收缩展开器或使展开器塌下。展开器的塌下由健康护理人员使用控制线缆、桩等来执行。当管在步骤104中被移除时,可以将展开器通过管撤离或保持被附接到管。

[0057] 图14以流程图的方式表示了另一种使用直肠内线圈1的实施例的方法。在步骤90中,管被健康护理人员插入到直肠中。在步骤96中,适配有一个或多个导电回路的管或单独的线缆采集磁共振信号。所述磁共振信号被重建成一幅或多幅图像。在步骤98中,对管进行定位并且使用外科手术仪器和/或介入设备来执行介入(例如活检)。可以基于决策步骤100来重复采集额外的图像并执行活检的步骤。在活检或介入完成之后,包括管的局部前列腺线圈在步骤104中被移除。

[0058] 应当意识到,结合本文中提出的具体说明性实施例,特定的结构特征和/或功能特征被描述为被并入在限定的元件和/或部件中。然而,预期为了相同或相似的益处,在适当的情况下也可以以类似地方式将这些特征并入在其他适当的元件和/或部件中。还应当意识到,可以适当地有选择地采用示范性实施例的不同方面来实现适合期望的应用的其他备选实施例,由此其他备选实施例实现并入其中的方面的各自的优势。

[0059] 还应当意识到,可以经由硬件、软件、固件或它们的组合来适合地实现本文中描述的具体元件或部件的功能。此外,应当意识到,在适合的情况下本文中被描述为被合并在一起的特定元件可以是分立的元件或以其他方式被分开。类似地,被描述为由一个具体元件执行的多个具体功能可以由独立动作以执行独立功能的多个独特的元件来执行,或者特定的独立功能可以被分解并且由一起动作的多个独特的元件来执行。或者,在适当的情况下,可以在本文中被以其他方式描述和/或示为互相不同的一些元件或部件以物理的方式或在功能上进行组合。

[0060] 简而言之,已经参考优选的实施例阐述了本说明书。显然,他人在阅读和理解了本说明书后将想到修改和改变。本发明旨在被解释为包括所有这样的修改和改变,只要它们处于权利要求书或其等价方案的范围之内。亦即应当意识到,可以期望将以上公开的和其他的特征和功能中的多个或它们的替代组合到许多其它不同的系统或应用中,并且还应当

意识到,本领域技术人员随后可以做出其中多种当前没有预见或没有预料的替代、修改、变型或改进,类似地这些替代、修改、变型或改进也旨在被以上的权利要求书所包括。

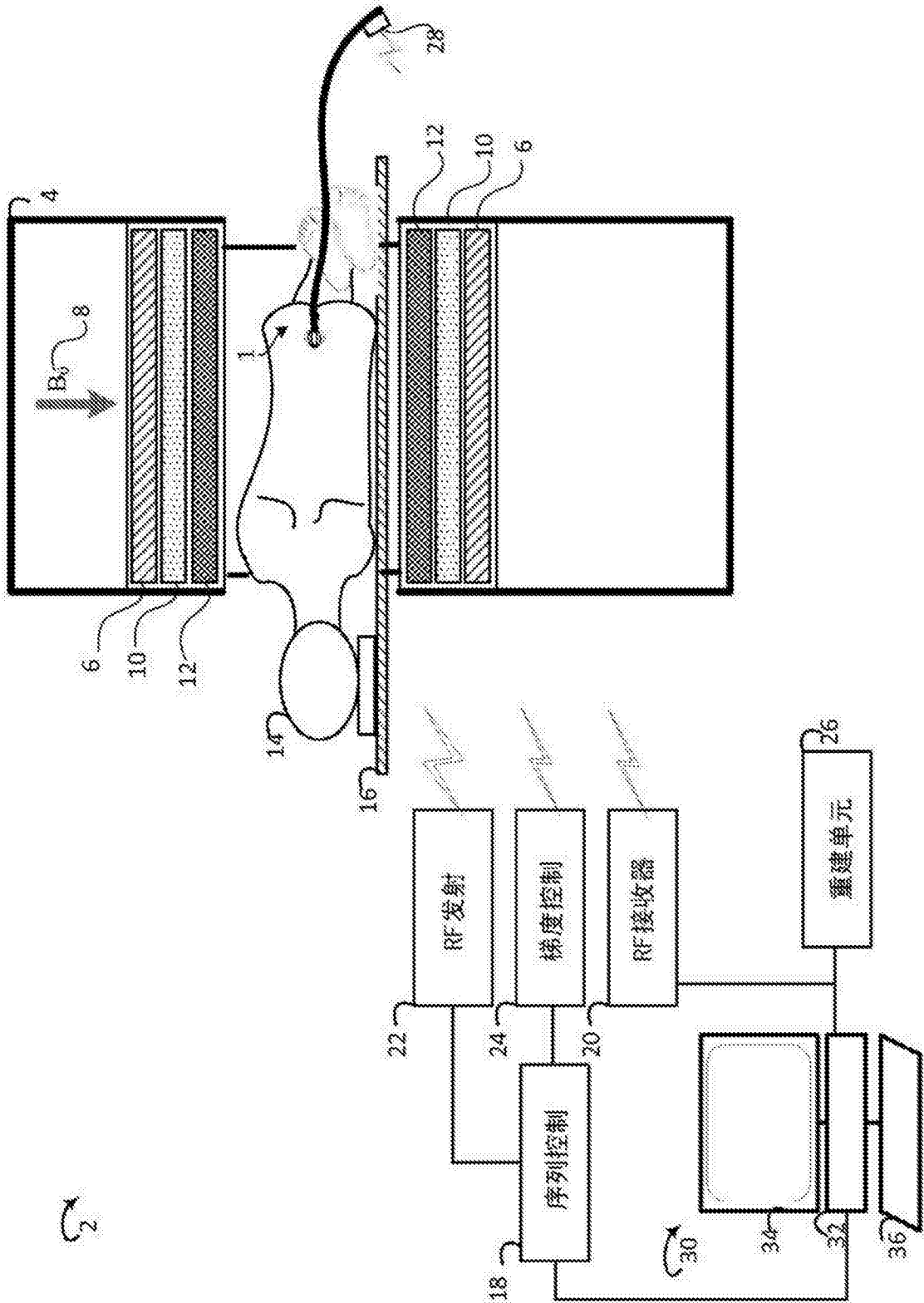


图1

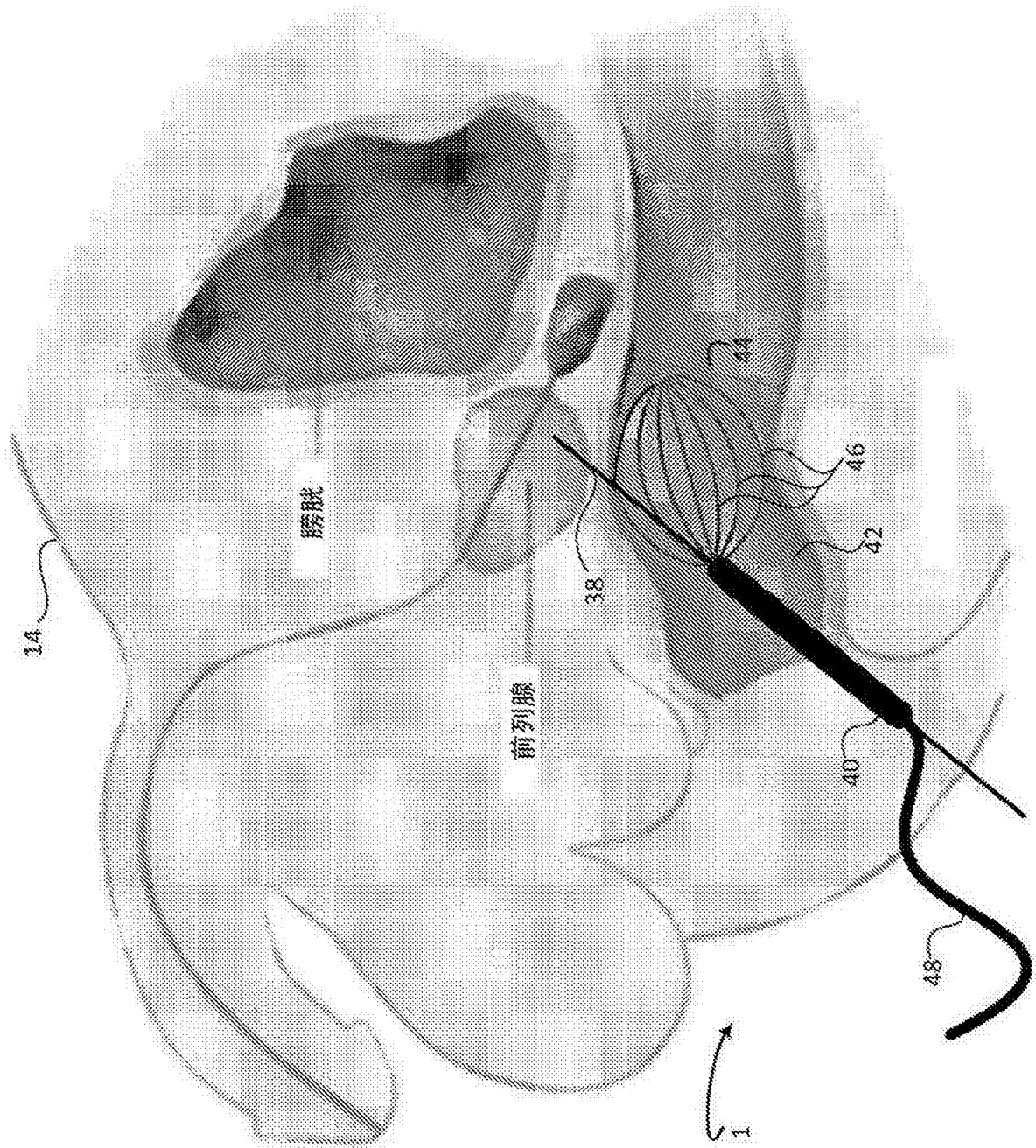


图2

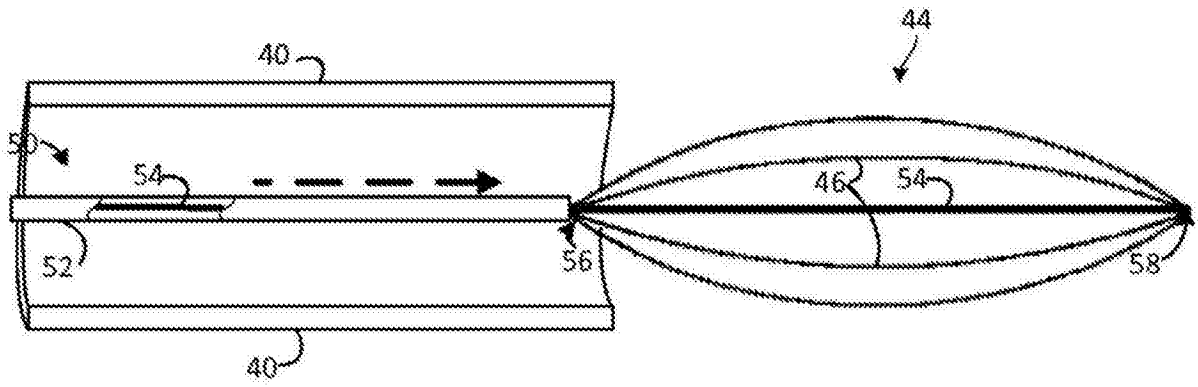


图3

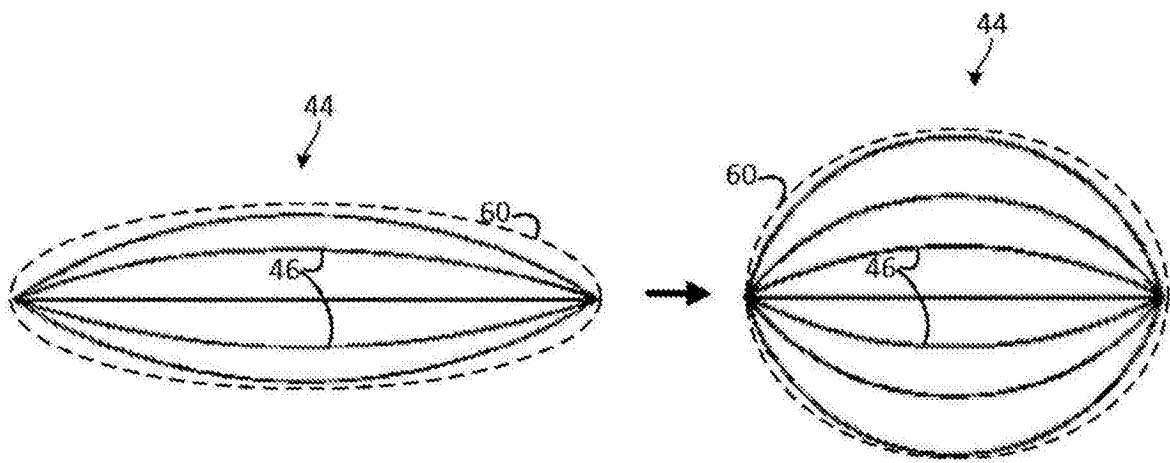


图4

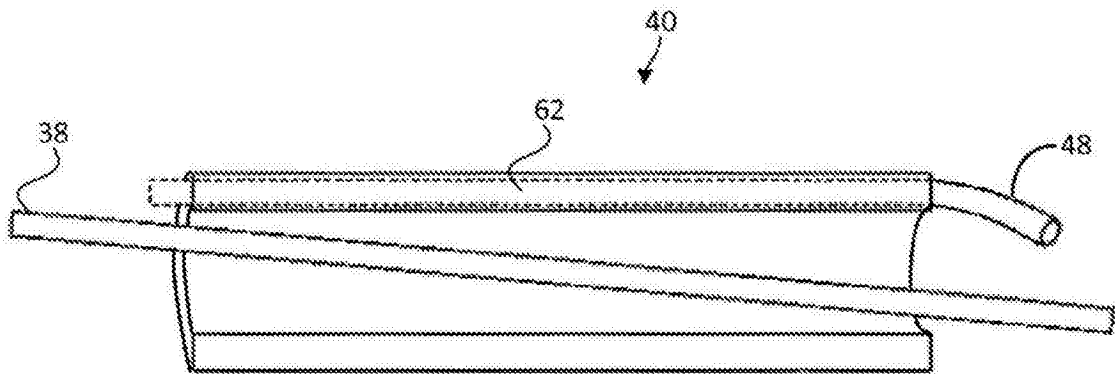


图5

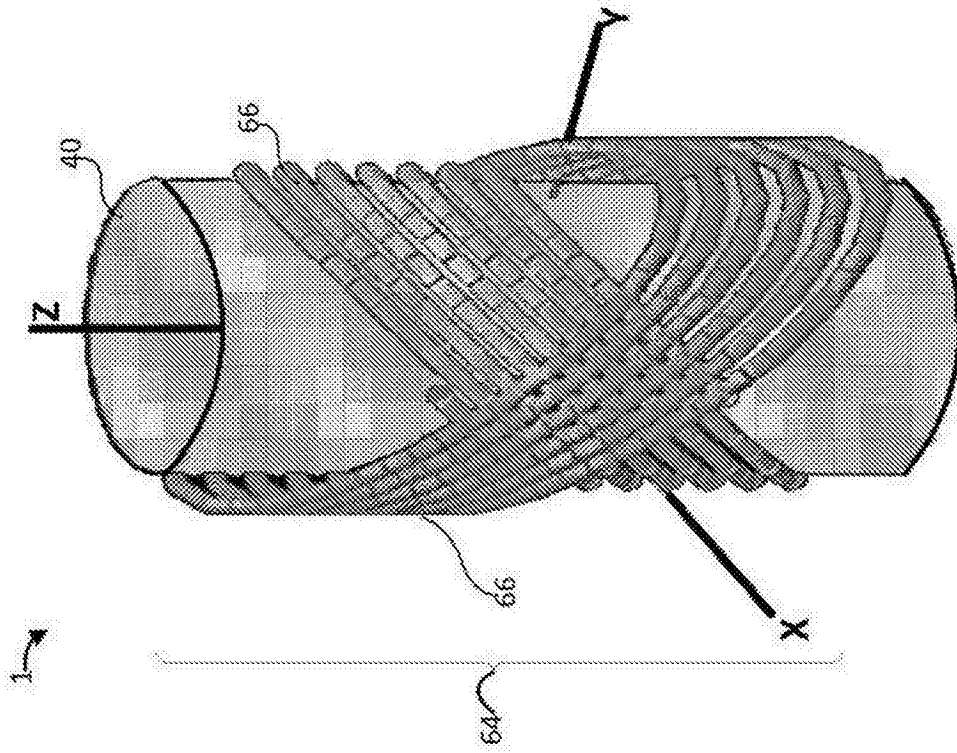


图6

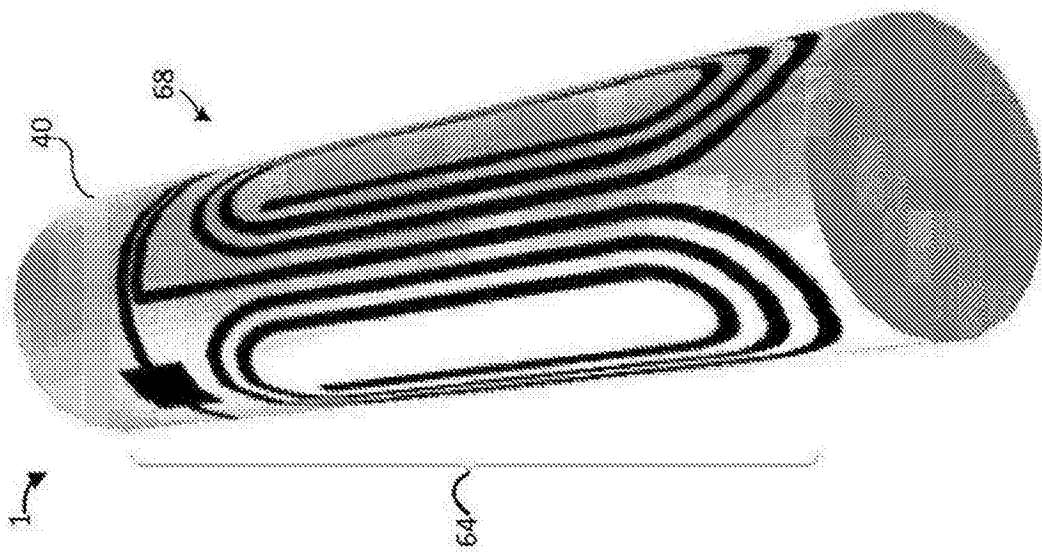


图7

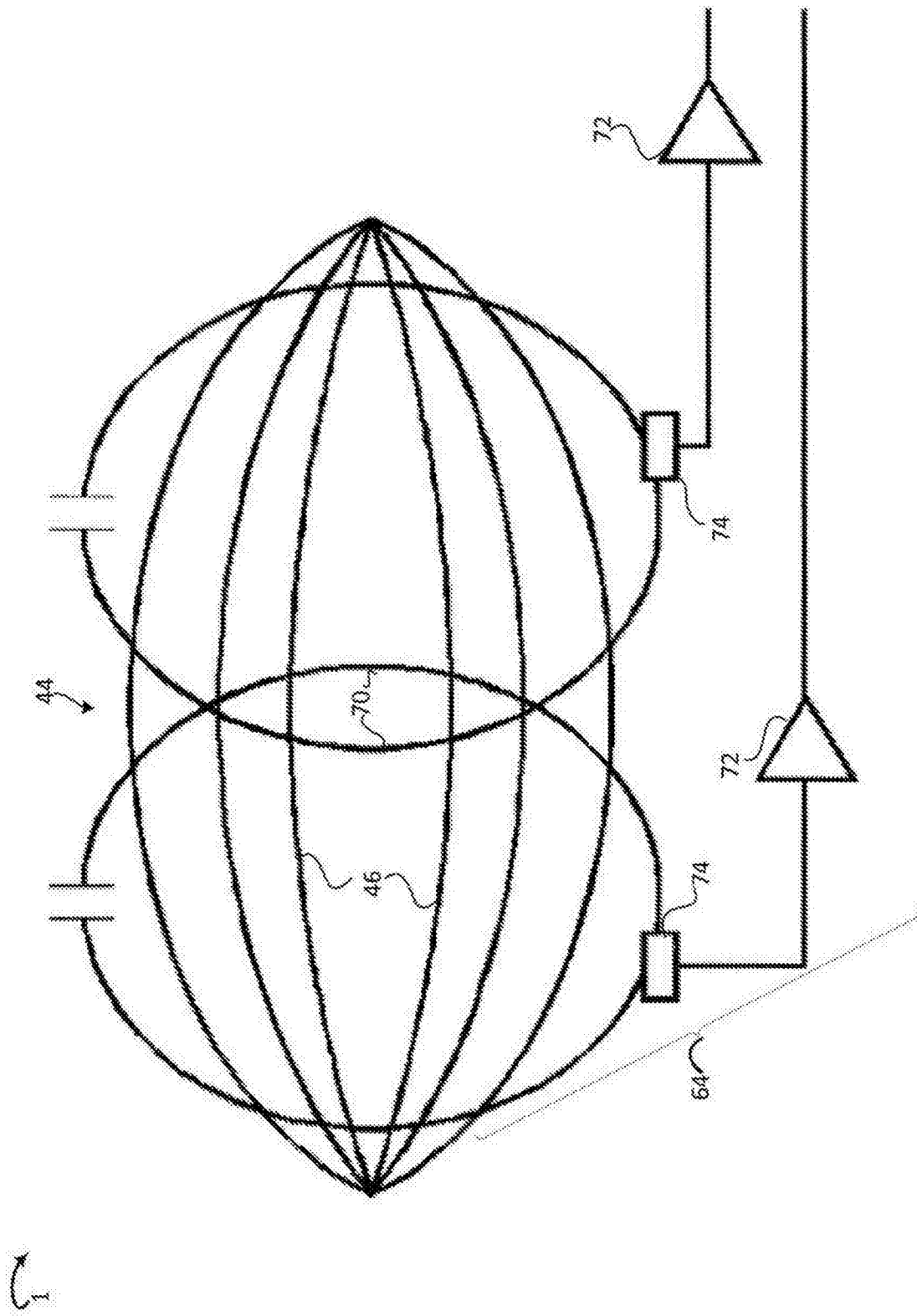


图8

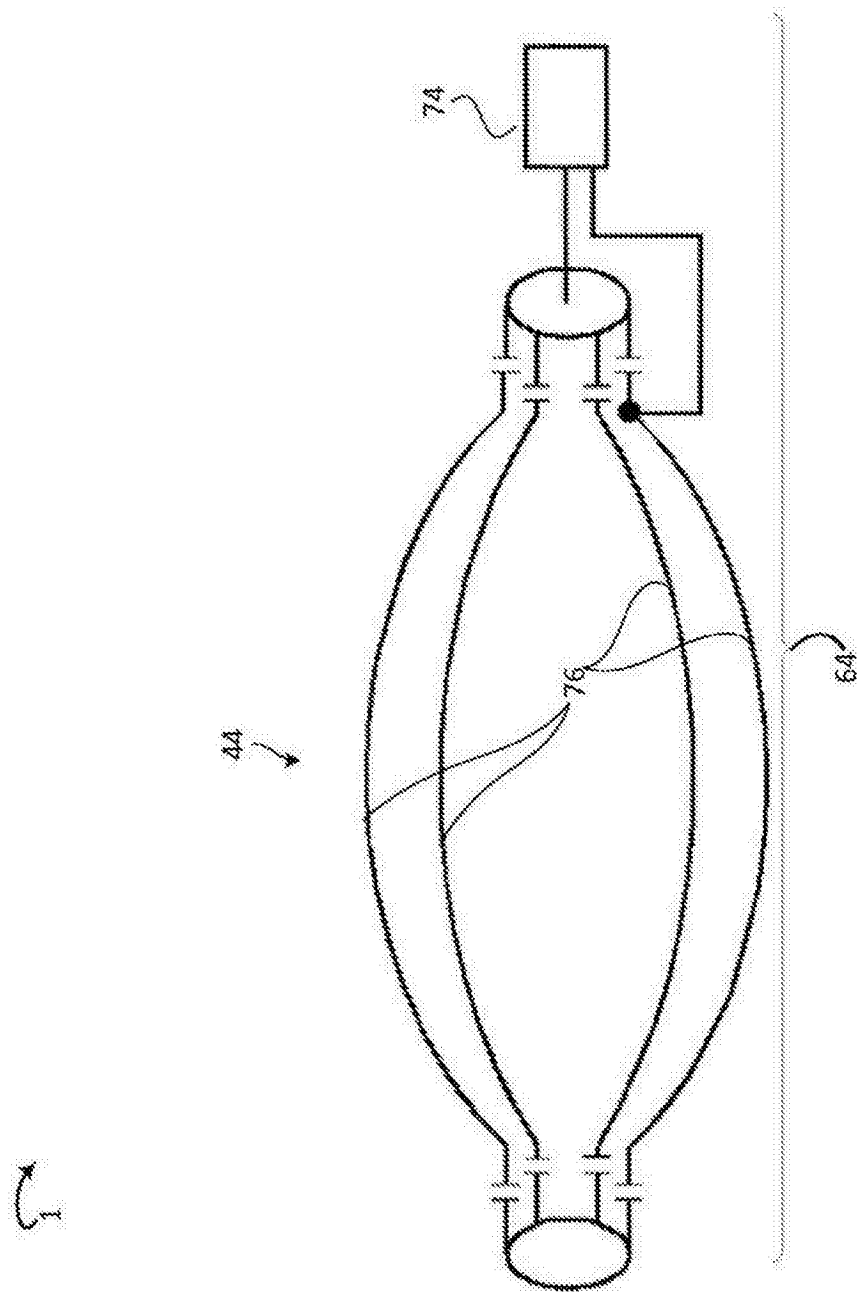


图9

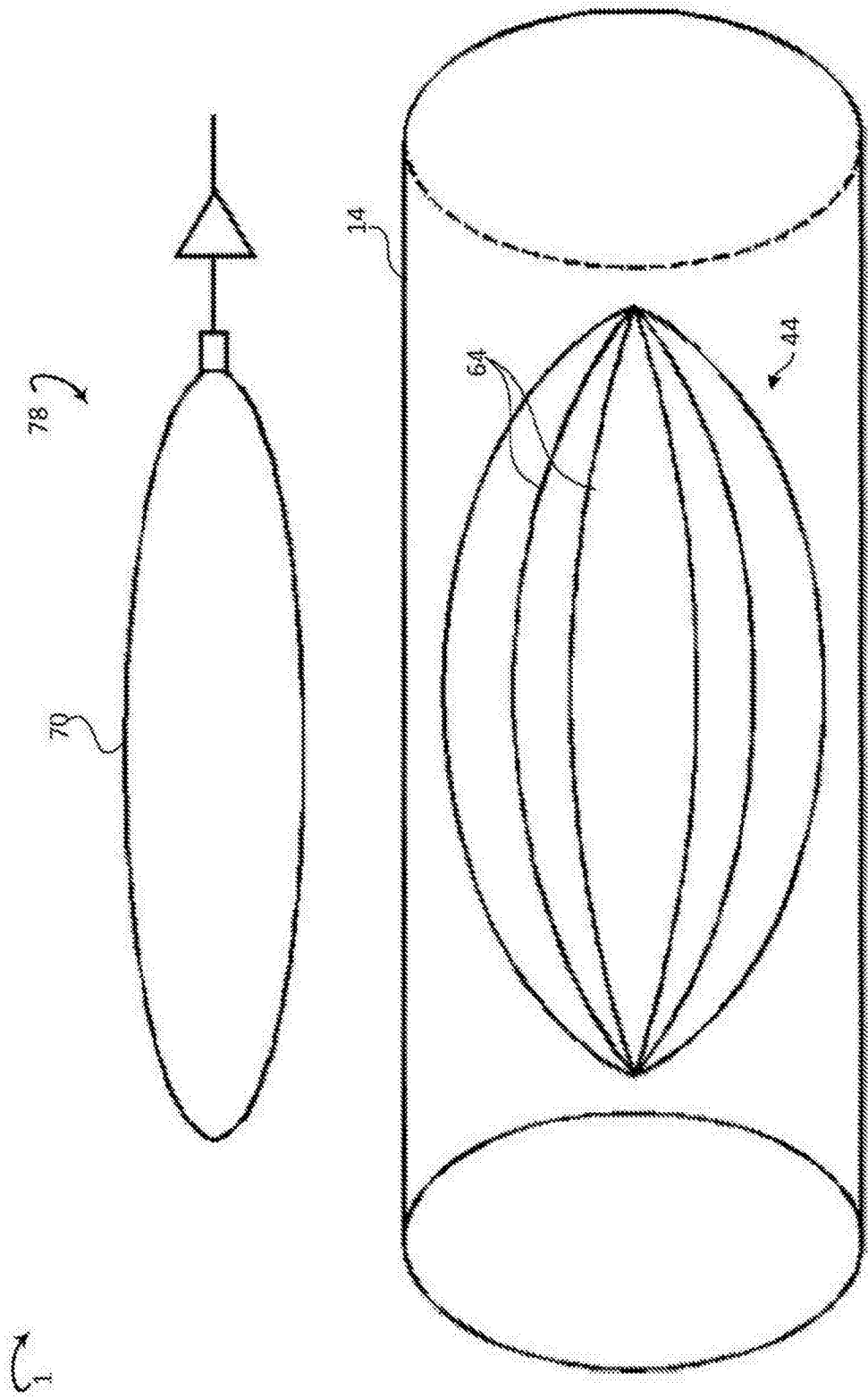
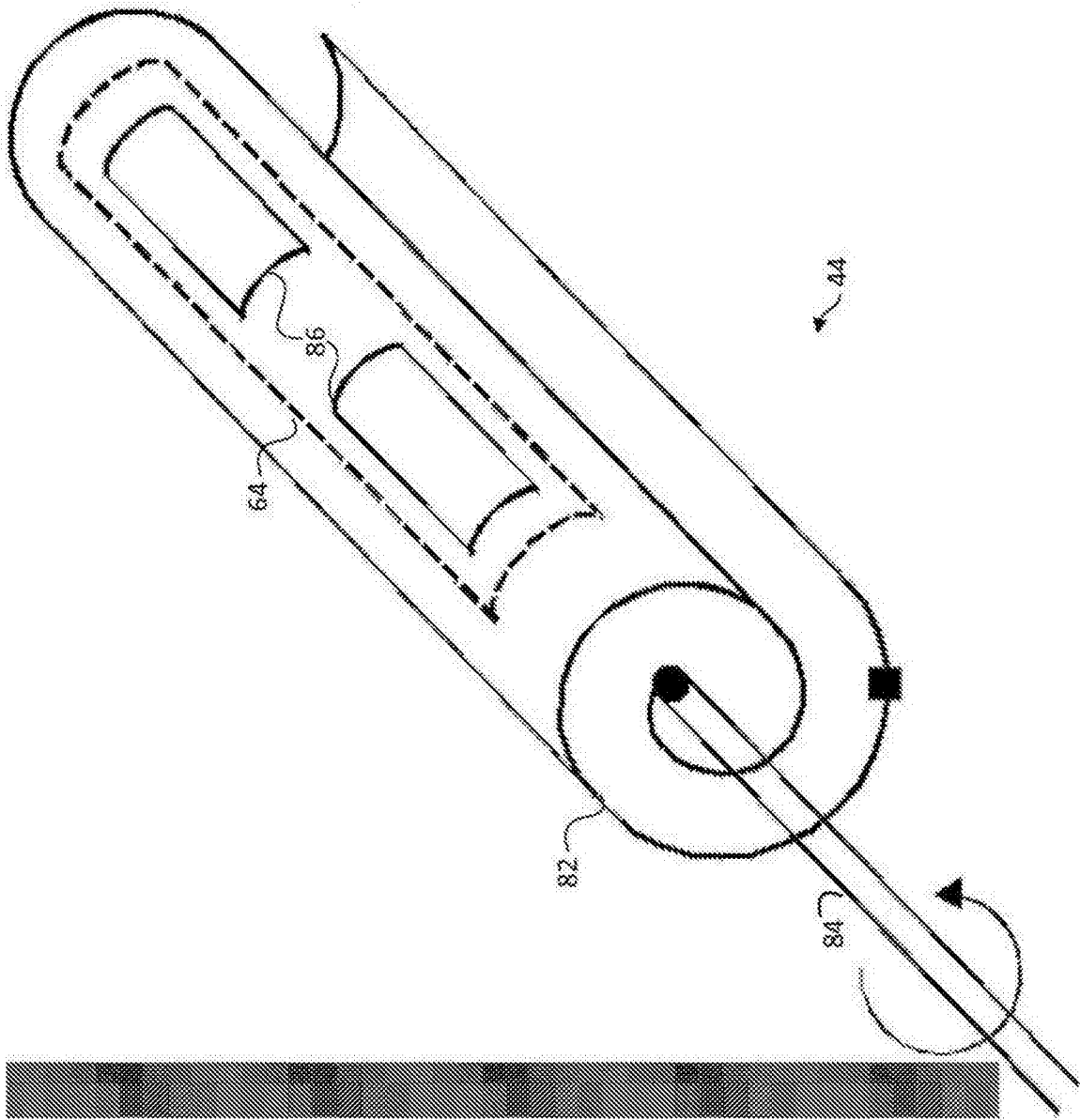


图10



↻

图11

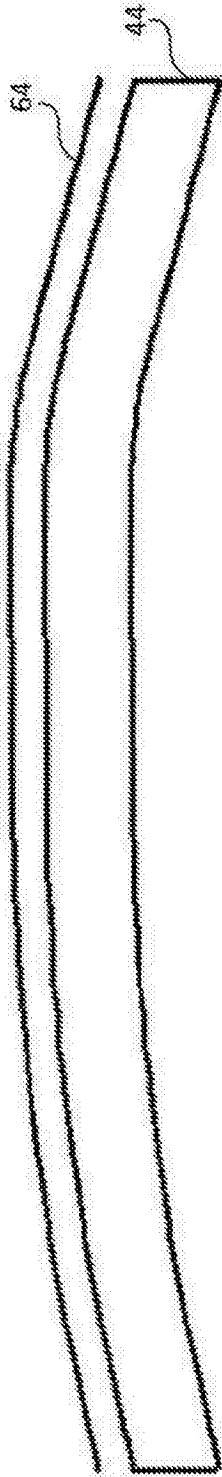


图12A

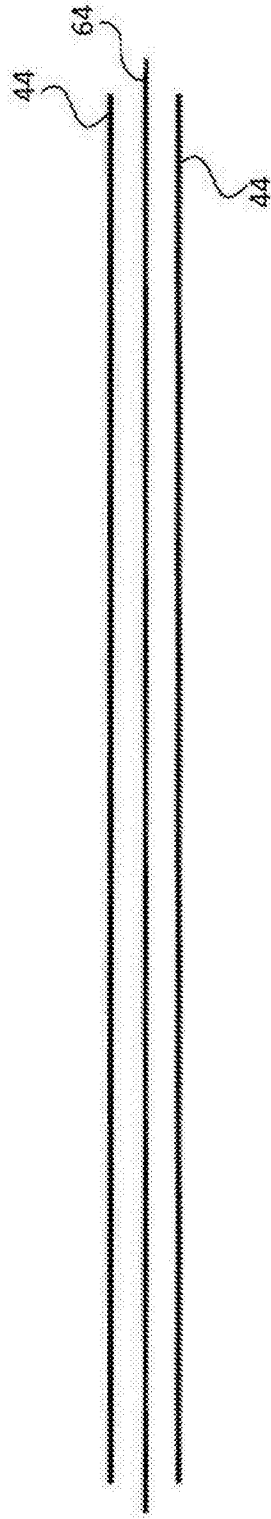


图12B

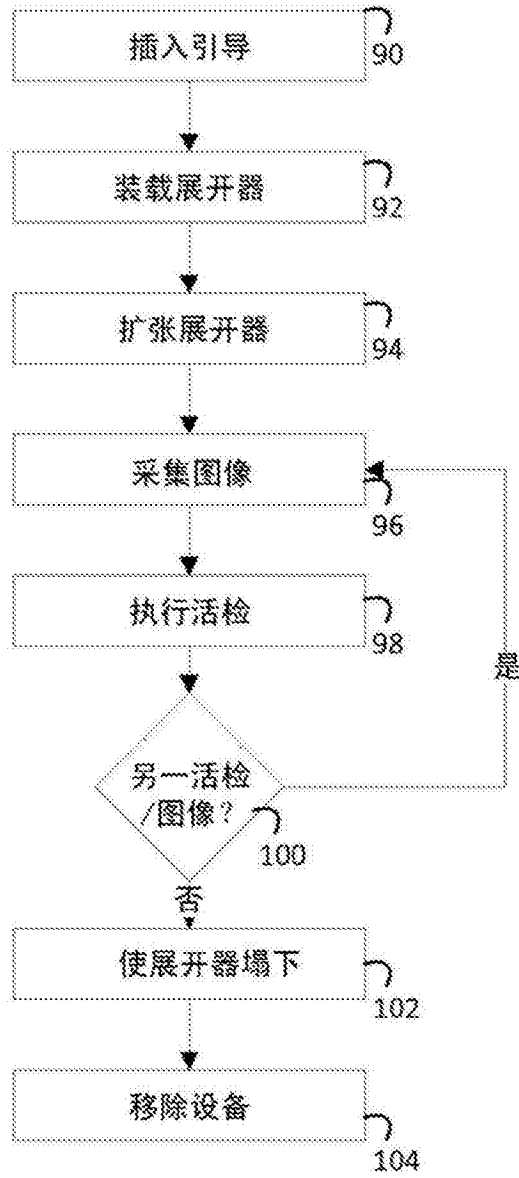


图13

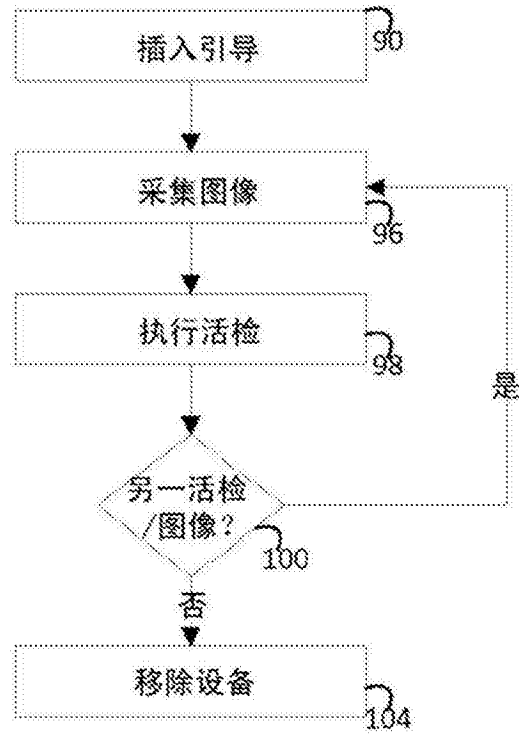


图14