



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 104905813 B

(45)授权公告日 2020.01.14

(21)申请号 201510108681.8

(22)申请日 2015.03.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104905813 A

(43)申请公布日 2015.09.16

(30)优先权数据

10-2014-0029270 2014.03.12 KR

(73)专利权人 三星麦迪森株式会社

地址 韩国江原道洪川郡

专利权人 三星电子株式会社

(72)发明人 曹银美 吴政泽 金恩煥

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 张川绪 王艳娇

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101491449 A, 2009.07.29, 说明书第3页第2段-第17页第2段, 附图图3.

US 6740039 B1, 2004.05.25, 全文.

US 2011270087 A1, 2011.11.03, 全文.

US 2008214934 A1, 2008.09.04, 全文.

审查员 许流芳

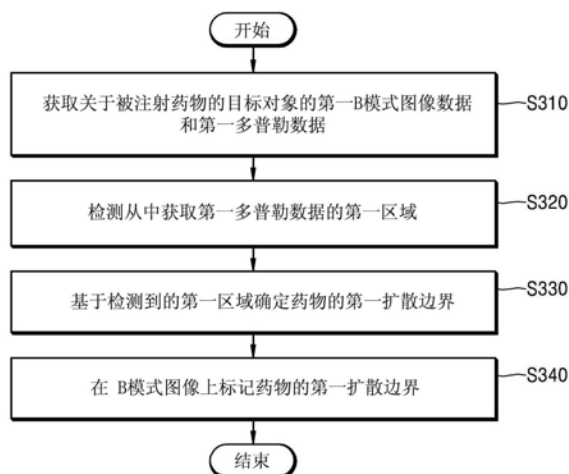
权利要求书2页 说明书20页 附图22页

(54)发明名称

用于显示药物的扩散边界的方法和超声波设备

(57)摘要

提供一种用于显示药物的扩散边界的方法和超声波设备。所述方法由超声波设备执行并且包括下述操作:获取关于被注射药物的目标对象的第一B模式图像数据和第一多普勒数据;检测目标对象的从中获取第一多普勒数据的第一区域;基于第一区域确定药物的第一扩散边界;在通过使用第一B模式图像数据生成的B模式图像上标记药物的第一扩散边界。



1. 一种超声波设备, 包括:

超声图像数据获取器, 被配置为: 获取关于被注射药物的目标对象的第一B模式图像数据和第一多普勒数据, 并且在获取所述第一B模式图像数据和所述第一多普勒数据并经过预设时间之后, 获取关于目标对象的第二多普勒数据;

控制器, 被配置为: 检测所述目标对象的从中获取所述第一多普勒数据的第一区域以及从中获取所述第二多普勒数据的第二区域, 并且基于所述第一区域确定所述药物的第一扩散边界并且基于所述第二区域确定所述药物的第二扩散边界; 以及

显示器, 被配置为: 在通过使用所述第一B模式图像数据生成的B模式图像上标记所述药物的所述第一扩散边界和所述药物的所述第二扩散边界, 并且在所述B模式图像上显示通过将估计的所述药物的扩散范围与所述药物的实际扩散范围进行比较而获得的比较数据,

其中, 所述控制器被进一步配置为: 基于与所述药物注射的位置、所述药物的注射量有关的信息中的至少一个估计所述药物的所述扩散范围, 基于所述第一区域和所述第二区域获取所述药物的所述实际扩散范围, 并将所估计的所述药物的扩散范围与所述药物的实际扩散范围进行比较,

其中, 所述显示器被进一步配置为显示所述比较数据, 所述比较数据包括所估计的所述药物的扩散范围针对所述药物的实际扩散范围的误差率。

2. 如权利要求1所述的超声波设备, 其中, 所述第一多普勒数据包括彩色多普勒图像数据和能量多普勒图像数据中的至少一个。

3. 如权利要求1所述的超声波设备, 其中, 所述控制器被进一步配置为: 当包括在所述第一多普勒数据中的速度值等于或大于阈值时, 检测从中获取所述第一多普勒数据的所述第一区域。

4. 如权利要求1所述的超声波设备, 其中, 所述控制器被进一步配置为: 确定从中获取所述第一多普勒数据的所述第一区域的外轮廓作为所述药物的所述第一扩散边界。

5. 如权利要求1所述的超声波设备, 其中, 所述控制器被进一步配置为:

检测所述第一区域的包括在所述第一多普勒数据中的速度值等于或大于阈值的局部区域; 并且

将所述局部区域的外轮廓确定为所述药物的所述第一扩散边界。

6. 如权利要求1所述的超声波设备, 其中, 所述显示器被进一步配置为: 通过使用具有预设形式的线来标记所述药物的所述第一扩散边界。

7. 如权利要求1所述的超声波设备, 其中, 所述显示器被进一步配置为: 透明或半透明地显示基于所述第一多普勒数据生成的第一多普勒图像。

8. 如权利要求1所述的超声波设备, 其中, 所述控制器被进一步配置为:

通过合并所述第一区域和所述第二区域来确定第三区域; 将所述第三区域的外轮廓确定为所述药物的第三扩散边界; 以及

其中, 所述显示器被进一步配置为在所述B模式图像上标记所述药物的所述第三扩散边界。

9. 如权利要求1所述的超声波设备, 其中, 所述控制器被进一步配置为: 获取在所述B模式图像中选择感兴趣区域的输入;

其中,所述显示器被进一步配置为:在感兴趣区域中标记所述第一扩散边界。

10.如权利要求1所述的超声波设备,其中,所述控制器被进一步配置为:当不再获取到关于所述目标对象的多普勒数据时,存储关于所述第一扩散边界的信息。

11.如权利要求1所述的超声波设备,其中,所述控制器被进一步配置为:

获取关于所述目标对象的第二B模式图像数据;

将所述第一B模式图像数据与所述第二B模式图像数据进行比较;并且

当所述第一B模式图像数据与所述第二B模式图像数据之间的相似度小于预设值时,存储关于所述第一扩散边界的信息。

用于显示药物的扩散边界的方法和超声波设备

[0001] 本申请要求于2014年3月12日提交到韩国知识产权局的第10-2014-0029270号韩国专利申请的权益,其公开通过引用全部合并于此。

技术领域

[0002] 本发明的一个或更多个实施例涉及一种用于显示药物的扩散边界的方法和超声波设备,其中,所述药物经由针头被注射到目标对象。

背景技术

[0003] 超声波诊断设备将超声波信号从目标对象的身体表面发送到人体内的预定部分,并通过使用从人体内的组织反射的超声波信号的信息来获取软组织中的血流的横截面的图像。

[0004] 超声波诊断设备的优点在于:超声波诊断设备体积小、便宜并能够实时显示图像。此外,超声波诊断设备是安全的,没有由于X射线等导致的放射性危险,因此超声波诊断设备可广泛地与其它图像诊断设备(诸如X射线诊断设备、计算机断层(CT)扫描仪、磁共振成像(MRI)设备或核医学诊断设备)一起使用。

[0005] 超声波诊断设备可提供用于活体组织检查的针头的图像或向受检者注射药物的针头的图像。

发明内容

[0006] 本发明的一个或更多个实施例包括一种通过使用超声波设备显示药物的扩散边界的方法,使得用户可识别出经由针头注射到目标对象中的药物的扩散位置。

[0007] 另外的方面将在下面描述中部分进行阐述,部分从该描述将是清楚的,或者可以通过本实施例的实践获知。

[0008] 根据本发明的一个或更多个实施例,一种由超声波设备执行的标记药物的扩散边界的方法包括下述操作:获取关于被注射药物的目标对象的第一B模式图像数据和第一多普勒数据;检测目标对象的从中获取第一多普勒数据的第一区域;基于第一区域确定药物的第一扩散边界;在通过使用第一B模式图像数据生成的B模式图像上标记药物的第一扩散边界。

[0009] 第一多普勒数据可包括彩色多普勒图像数据和能量多普勒图像数据中的至少一个。

[0010] 当包括在第一多普勒数据中的速度值等于或大于阈值时,检测第一区域的操作可包括下述操作:检测从中获取第一多普勒数据的第一区域。

[0011] 在确定第一扩散边界的操作中,可将从中获取第一多普勒数据的第一区域的外轮廓确定为药物的第一扩散边界。

[0012] 确定第一扩散边界的操作可包括下述操作:检测第一区域的包括在第一多普勒数据中的速度值等于或大于阈值的局部区域;将所述局部区域的外轮廓确定为药物的第一扩

散边界。

[0013] 标记第一扩散边界的操作可包括下述操作:通过使用具有预设形式的线来标记药物的第一扩散边界。

[0014] 标记第一扩散边界的操作可包括下述操作:透明或半透明地显示基于第一多普勒数据生成的第一多普勒图像。

[0015] 所述方法可还包括下述操作:在经过预设时间之后,获取关于目标对象的第二多普勒数据;检测从中获取第二多普勒数据的第二区域。

[0016] 所述方法可还包括下述操作:基于第二区域确定药物的第二扩散边界;在B模式图像上标记药物的第一扩散边界和药物的第二扩散边界。

[0017] 所述方法可还包括下述操作:通过合并第一区域和第二区域来确定第三区域;将第三区域的外轮廓确定为药物的第三扩散边界;在B模式图像上标记药物的第三扩散边界。

[0018] 标记第一扩散边界的操作可包括下述操作:接收在B模式图像中选择感兴趣区域的输入;在感兴趣区域中标记第一扩散边界。

[0019] 当不再获取到关于目标对象的多普勒数据时,所述方法可还包括下述操作:存储关于第一扩散边界的信息。

[0020] 所述方法可还包括下述操作:获取关于目标对象的第二B模式图像数据;将第一B模式图像数据与第二B模式图像数据进行比较;当第一B模式图像数据与第二B模式图像数据之间的相似度小于预设值时,存储关于第一扩散边界的信息。

[0021] 所述方法可还包括下述操作:在B模式图像上提供关于药物的扩散范围的数值数据和通过比较药物的估计扩散范围与药物的实际扩散范围而获得的比较数据中的至少一个。

[0022] 根据本发明的一个或更多个实施例,一种由超声波设备执行的标记药物的扩散边界的方法包括下述操作:获取被注射药物的目标对象的第一B模式图像和第二B模式图像;将包括在第一B模式图像中的第一散斑图与包括在第二B模式图像中的第二散斑图进行比较;基于比较结果估计包括在第一B模式图像中的至少一个散斑的第一移动路径;基于所述至少一个散斑的第一移动路径确定药物的第一扩散边界;在第二B模式图像上标记药物的第一扩散边界。

[0023] 比较操作可包括下述操作:获取第一散斑图与第二散斑图之间的相关度。

[0024] 比较操作可包括下述操作:接收选择目标对象中的感兴趣区域的输入;将包括在感兴趣区域中的第一散斑图与包括在感兴趣区域中的第二散斑图进行比较。

[0025] 标记第一扩散边界的操作可包括下述操作:在感兴趣区域中标记第一扩散边界。

[0026] 确定第一扩散边界的操作可包括下述操作:确定包括所述至少一个散斑的第一移动路径的第一移动区域;将第一移动区域的外轮廓确定为药物的第一扩散边界。

[0027] 确定外轮廓的操作可包括下述操作:确定第一移动区域是否等于或大于预设面积;当第一移动区域等于或大于所述预设面积时,将第一移动区域的外轮廓确定为药物的第一扩散边界。

[0028] 标记第一扩散边界的操作可包括下述操作:通过使用具有预设形式的线来标记药物的第一扩散边界。

[0029] 标记第一扩散边界的操作可包括下述操作:透明或半透明地显示基于所述至少一

个散斑的移动路径生成的散斑追踪图像。

[0030] 所述方法可还包括下述操作：获取目标对象的第三B模式图像；基于包括在第二B模式图像中的第二散斑图与包括在第三B模式图像中的第三散斑图之间的比较结果，估计包括在第二B模式图像中的至少一个散斑的第二移动路径。

[0031] 所述方法可还包括下述操作：基于第二移动路径确定药物的第二扩散边界；在第三B模式图像上标记药物的第二扩散边界。

[0032] 当包括在第二B模式图像中的所述至少一个散斑的移动距离小于阈值时，所述方法可还包括下述操作：存储关于第一扩散边界的信息。

[0033] 所述方法可还包括下述操作：将第二B模式图像与第三B模式图像进行比较；当第二B模式图像与第三B模式图像之间的相似度小于预设值时，存储关于第一扩散边界的信息。

[0034] 所述方法可还包括下述操作：在第二B模式图像上提供关于药物的扩散范围的数值数据和通过将药物的估计扩散范围与药物的实际扩散范围进行比较而获得的比较数据中的至少一个。

[0035] 根据本发明的一个或更多个实施例，一种超声波设备包括：超声图像数据获取器，被配置为获取关于被注射药物的目标对象的第一B模式图像数据和第一多普勒数据；控制器，被配置为检测目标对象的从中获取第一多普勒数据的第一区域，并且基于第一区域确定药物的第一扩散边界；显示器，被配置为在通过使用第一B模式图像数据生成的B模式图像上标记药物的第一扩散边界。

[0036] 根据本发明的一个或更多个实施例，一种超声波设备包括：超声图像数据获取器，被配置为获取被注射药物的目标对象的第一B模式图像和第二B模式图像；控制器，被配置为将包括在第一B模式图像中的第一散斑图与包括在第二B模式图像中的第二散斑图进行比较，基于比较结果估计包括在第一B模式图像中的至少一个散斑的第一移动路径，并且基于所述至少一个散斑的第一移动路径确定药物的第一扩散边界；显示器，被配置为在第二B模式图像上标记药物的第一扩散边界。

附图说明

[0037] 从以下结合附图对实施例进行的描述，这些和/或其它方面将变得明显和更容易理解，在附图中：

[0038] 图1示出用于通过使用超声波设备向目标对象注射药物的系统；

[0039] 图2示出根据本发明的实施例的通过使用超声波设备获取的超声图像；

[0040] 图3是根据本发明的实施例的由超声波设备执行的显示药物的扩散边界的方法的流程图；

[0041] 图4A和4B示出根据本发明的实施例的超声波设备通过使用多普勒数据标记药物的扩散边界的示例；

[0042] 图5示出根据本发明的实施例的感兴趣区域；

[0043] 图6是根据本发明的实施例的由超声波设备执行的标记多个扩散边界的方法的流程图；

[0044] 图7示出标记有药物的第一扩散边界和药物的第二扩散边界的超声图像；

[0045] 图8是根据本发明的实施例的由超声波设备执行的顺序地扩展药物的扩散边界并显示所述扩散边界的方法的流程图；

[0046] 图9A和9B示出标记有扩展后的扩散边界的超声图像；

[0047] 图10是根据本发明的实施例的由超声波设备执行的存储关于药物的扩散边界的信息的方法的流程图；

[0048] 图11是根据本发明的实施例的由超声波设备执行的通过使用散斑追踪算法标记药物的扩散边界的方法的流程图；

[0049] 图12示出根据本发明的实施例的由超声波设备执行的比较分别包括在多个超声图像中的散斑图的方法；

[0050] 图13示出根据本发明的实施例的超声波设备测量散斑的移动距离的示例；

[0051] 图14示出根据本发明的实施例的超声波设备用来确定包括散斑的移动路径的移动区域的操作的示例；

[0052] 图15A和15B示出根据本发明的实施例的超声波设备通过使用散斑追踪算法标记药物的扩散边界的示例；

[0053] 图16是根据本发明的实施例的由超声波设备执行的连续追踪至少一个散斑，从而扩展并标记药物的扩散边界的方法的流程图；

[0054] 图17A和17B示出标记有扩展后的扩散边界的超声图像的示例；

[0055] 图18和19是根据本发明的实施例的示出超声波设备的结构的框图。

具体实施方式

[0056] 在此使用的包括描述性术语或技术术语的所有术语应被解释为对本领域普通技术人员来说具有明确的含义。然而，术语可根据本领域普通技术人员的意向、先例或新技术的出现而具有不同的含义。此外，一些术语可由申请人任意选择，在这种情况下，选择的术语的含义将在发明的具体实施方式中进行详细描述。因此，必须基于术语的含义和贯穿说明书的描述来定义在此使用的术语。

[0057] 此外，当部件“包括”或“包含”元素时，除非另外存在特定的相反描述，否则所述部件可还包括其他元素，而不排除所述其他元素。在以下描述中，诸如“单元”和“模块”的术语指示用于处理至少一个功能或操作的单元，其中，所述单元和模块可被实现为硬件或软件，或可通过结合硬件和软件被实现。

[0058] 贯穿说明书，“超声图像”指示通过使用超声波信号获得的目标对象的图像。目标对象可为人体的一部分。例如，目标对象可包括器官，诸如肝脏、心脏、脑、胸部、腹部、颈部透明层 (NT)、肩部肌肉、胎儿等。

[0059] 超声图像可以以不同的形式而变化。例如，超声图像可为 (但不限于) 以下项中的至少一个：在亮度模式获取的将亮度表示为从目标对象反射的超声波回波信号的量值的图像 (以下，称为“B模式图像”)、通过使用多普勒效应将颜色表示为移动的目标对象的速度彩色多普勒图像、通过使用多普勒效应表示移动的目标对象的频谱图的频谱多普勒图像、将颜色表示为多普勒信号的强度或结构的数量 (例如，血液中的红细胞的数量) 的能量多普勒图像、在运动模式获取的根据时间表示目标对象在预定位置的运动的图像 (以下，称为“M模式图像”) 和在弹性模式获取的表示当向目标对象施加压迫时的反应与当未向目标对象

施加压迫时的反应之间的差异的图像(以下,称为“弹性模式图像”)。此外,在本发明的一个或更多个实施例中,超声图像可为二维(2D)图像、三维(3D)图像或四维(4D)图像。

[0060] 贯穿说明书,“用户”可为包括医生、护士、医学实验室技师、超声医师等的医学专家。

[0061] 以下,将参照附图详细描述本发明的一个或更多个实施例。然而,可以以许多不同的形式实现本发明,而不应将本发明解释为局限于在此阐述的实施例;相反,提供这些实施例,从而本公开将是彻底和完全的,并且将本发明的理念充分地传达给本领域的技术人员。

[0062] 在以下描述中,由于公知的功能或结构将以不必要的细节模糊本发明,因此未对它们做详细描述;并且贯穿说明书,附图中相同的参考标号表示相同或相似的元素。

[0063] 在这里使用的术语“和/或”包括一个或更多个相关列出的项的任意或全部组合。当诸如“……中的至少一个”的表述在一列元素之后时,该表述修饰整列元素,而不修饰该列的单个元素。

[0064] 图1示出用于通过使用超声波设备1000向目标对象注射药物的系统。

[0065] 如图1所示,超声波设备1000可经由探头20将超声波信号发送到目标对象。然后,超声波设备1000可经由探头20接收从目标对象反射的超声波回波信号,从而可生成目标对象的超声图像。

[0066] 例如,当药物经由针头30被注射到滑囊(bursa)11中时,超声波设备1000可将包括滑囊11的目标对象反射的超声波回波信号的强度转换为亮度值,从而可获取目标对象的2D的B模式图像。

[0067] 此外,当超声波设备1000在它的多普勒模式运行时,超声波设备1000可获取在药物扩散时产生的多普勒信号。多普勒信号是指具有多普勒频率的信号。多普勒频率指示超声波回波信号的频率与发送到目标对象的超声波信号的频率之差。超声波设备1000可通过使用多普勒信号生成与药物的扩散相关的多普勒图像。将参照图2对此进行详细描述。

[0068] 图2示出根据本发明的实施例的通过使用超声波设备1000获取的超声图像。

[0069] 如图2所示,超声波设备1000可显示经由针头30被注射药物的目标对象的2D的B模式图像200。所述2D的B模式图像200可显示针头30的插入路径210。因此,用户可在2D的B模式图像200上识别出针头30的插入位置。

[0070] 此外,超声波设备1000可在将多普勒图像220重叠到2D的B模式图像200上之后显示2D的B模式图像200。这里,多普勒图像220指示成像的多普勒信号,其中,所述成像的多普勒信号是由于从针头30的针尖注射到目标对象中的药物的扩散而产生的。因此,用户可在2D的B模式图像200上识别出药物的扩散范围。

[0071] 然而,由于多普勒图像220通常通过使用特定颜色被成像,因此用户难以准确地识别出多普勒图像220背后的结构。因此,以下,将参照图3详细描述一种方法,通过使用所述方法,用户可检查药物是否被正确注射到目标对象中的目标结构中。

[0072] 图3是根据本发明的实施例的由超声波设备1000执行的显示药物的扩散边界的方法的流程图。

[0073] 在操作S310,超声波设备1000可获取关于被注射药物的目标对象的第一B模式图像数据和第一多普勒数据。

[0074] 第一B模式图像数据可包括与从目标对象反射的超声波回波信号的强度相应的每

个像素的亮度值。第一多普勒数据可包括(但不限于):关于从被注射药物的目标对象获取的多普勒信号的频率信息、关于所述多普勒信号的强度信息、关于药物的扩散速度信息和关于药物的移动方向的信息。

[0075] 贯穿说明书,多普勒数据可包括彩色多普勒图像数据和能量多普勒图像数据中的至少一个。彩色多普勒图像指示关于药物的方向和速度的信息的色谱图像,并且彩色多普勒图像数据可包括与药物的移动速度或移动方向相应的颜色值。例如,当药物的扩散速度低时,彩色多普勒数据可包括亮色的值,当药物的扩散速度高时,彩色多普勒图像数据可包括暗色的值。此外,当药物的扩散方向为接近探头的方向时,彩色多普勒图像数据可包括以红色为主色调的值,并且当药物的扩散方向为远离探头的方向时,彩色多普勒图像数据可包括以蓝色为主色调的值。

[0076] 在本实施例中,能量多普勒图像数据可包括关于药物扩散的区域的数据,而不管药物的扩散方向。能量多普勒图像是通过将多普勒信号的强度成像而获得的,并且能量多普勒图像的特点是对入射角度不敏感从而没有混叠信号,并且它针对噪声具有较低的图像衰减。此外,能量多普勒图像可精确地显示小血管和缓慢的血流。因此,根据本实施例,超声波设备1000可通过使用能量多普勒图像数据检测缓慢扩散的药物。

[0077] 超声波设备1000可直接生成第一B模式图像数据和第一多普勒数据或可从外部源接收它们。例如,超声波设备1000可向目标对象发送超声波信号,可接收从目标对象反射的超声波回波信号,从而可生成第一B模式图像数据和第一多普勒数据。此外,超声波设备1000可从外部服务器或外部装置接收第一B模式图像数据和第一多普勒数据。

[0078] 在操作S320,超声波设备1000可检测目标对象的从中获取第一多普勒数据的第一区域。例如,超声波设备1000可检测由于药物的扩散而产生多普勒信号的区域。在本实施例中,从中获取第一多普勒数据的第一区域可指示目标对象的药物在其中扩散的区域。

[0079] 在本实施例中,当包括在第一多普勒数据中的速度值等于或大于阈值时,超声波设备1000可检测从中获取第一多普勒数据的第一区域。例如,超声波设备1000可仅当药物的扩散速度等于或大于阈值时,检测药物扩散的区域。当药物的扩散速度小于阈值时,表示药物还未被注射或还未扩散,因此检测第一区域可能没有意义。

[0080] 在操作S330,超声波设备1000可基于从中获取第一多普勒数据的第一区域确定药物的第一扩散边界。例如,超声波设备1000可将从中获取第一多普勒数据的第一区域的外轮廓确定为药物的第一扩散边界。

[0081] 超声波设备1000可检测第一区域的包括在第一多普勒数据中的速度值等于或大于阈值的局部区域。然后,超声波设备1000可将所述局部区域的外轮廓确定为药物的第一扩散边界。在这种情况下,超声波设备1000可滤除由于组织的运动(不管药物的扩散)而产生的多普勒数据,从而可正确地检测药物的扩散边界。

[0082] 在操作S340,超声波设备1000可在通过使用第一B模式图像数据生成的B模式图像上标记药物的第一扩散边界。

[0083] 超声波设备1000可通过使用具有预设形式的线来标记药物的第一扩散边界。例如,超声波设备1000可通过使用实线、虚线、单点划线、双点划线等来标记药物的第一扩散边界,或可通过使用具有各种颜色(诸如,红、蓝、绿、黄等)的线来标记药物的第一扩散边界。

[0084] 超声波设备1000可半透明地显示基于第一多普勒数据生成的第一多普勒图像。贯穿说明书,术语“半透明”可指透明度大于0%且小于100%。例如,超声波设备1000可通过半透明地显示第一多普勒图像来在B模式图像上标记第一扩散边界。

[0085] 这里,根据本实施例,超声波设备1000可调整第一多普勒图像的透明度。例如,超声波设备1000可将第一多普勒图像的透明度设置为大于0%且小于100%的值。超声波设备1000可经由特定的图形用户界面(GUI)接收针对透明度的用户选择的输入。

[0086] 此外,超声波设备1000可在B模式图像上透明地显示第一多普勒图像,并可通过使用实线、虚线、单点划线等来标记第一扩散边界。例如,超声波设备1000可根据用户输入或系统设置将第一多普勒图像的透明度调整为100%。可选地,超声波设备1000可不在B模式图像上显示第一多普勒图像。

[0087] 超声波设备1000可提供关于药物的扩散范围的量化的数值数据。例如,超声波设备1000可在B模式图像上显示关于药物的扩散范围的直径、周长、面积和体积中的至少一个。

[0088] 超声波设备1000可提供通过将药物的估计扩散范围与药物的实际扩散范围进行比较而获得的比较数据。例如,超声波设备1000可基于关于被注射药物的感兴趣位置的信息和关于药物的注射量的信息中的至少一个来估计药物的扩散范围。此外,超声波设备1000可获取关于药物的实际扩散范围(例如,从中获取多普勒数据的第一区域)的信息。然后,超声波设备1000可将药物的估计扩散范围与药物的实际扩散范围进行比较。例如,超声波设备1000可针对直径、周长、面积和体积中的至少一个,将药物的估计扩散范围与药物的实际扩散范围进行比较。之后,超声波设备1000可在B模式图像上标记比较结果(例如,误差率)。

[0089] 将参照图4详细描述超声波设备1000用来在第一B模式图像上标记药物的第一扩散边界的操作。

[0090] 图4A和图4B示出根据本发明的实施例的超声波设备通过使用多普勒数据标记药物的扩散边界的示例。

[0091] 如图4A所示,超声波设备1000可显示被注射药物的目标对象的B模式图像400。然后,超声波设备1000可通过使用虚线410在B模式图像400上标记基于多普勒数据确定的药物的扩散边界。这里,超声波设备1000可半透明地显示基于多普勒数据生成的多普勒图像。

[0092] 当多普勒图像被半透明地显示时,多普勒图像背后的结构不会被多普勒图像遮挡,因此用户可检查药物是否已被正确注射到目标对象中的目标结构中。

[0093] 如图4B所示,超声波设备1000可通过使用单点划线420在B模式图像400上标记药物的扩散边界,并且,可不显示多普勒图像,或可透明地显示多普勒图像。

[0094] 当多普勒图像未被显示或被透明地显示时,多普勒图像背后的结构不会被多普勒图像遮挡,因此用户可检查药物是否已被正确注射到目标对象中的目标结构中。

[0095] 在本实施例中,超声波设备1000可以以文本的形式显示关于药物的扩散范围的信息。例如,超声波设备1000可在屏幕的预定区域显示关于药物的扩散区域的面积或周长的信息。

[0096] 图5示出根据本发明的实施例的感兴趣区域510。

[0097] 如图5所示,当设置了感兴趣区域510时,超声波设备1000可在感兴趣区域510中标

记药物的扩散边界520。

[0098] 在本实施例中,超声波设备1000可基于用户输入选择至少一个感兴趣区域。例如,超声波设备1000可接收将感兴趣区域510选择为B模式图像500的包括针尖图像的区域的用户输入。

[0099] 选择感兴趣区域510的用户输入可以变化。例如,用户输入可以是(但不限于):键输入、触摸输入(例如,点击输入、双击输入、拖放输入、轻拂输入、轻扫输入等)、语音输入、运动(motion)输入和多模式输入中的至少一个。

[0100] 感兴趣区域510的形状可以变化。例如,感兴趣区域510的形状可以是(但不限于):圆形、椭圆形、四边形、自由曲线等。

[0101] 超声波设备1000可半自动地选择感兴趣区域510。例如,超声波设备1000可从用户接收选择特定点的输入。超声波设备1000可围绕用户选择的特定点选择具有预定大小(例如,10个像素或5平方厘米)的感兴趣区域510。所述预定大小可由用户或超声波设备1000预先设置。

[0102] 超声波设备1000可基于用户输入改变感兴趣区域510的位置或大小。

[0103] 当设置了感兴趣区域510时,超声波设备1000可分析从感兴趣区域510获取的多普勒数据,从而可确定药物的扩散边界520。在这种情况下,超声波设备1000仅分析从感兴趣区域510获取的多普勒数据,因此可减少检测药物的扩散边界520所花费的时间。此外,超声波设备1000可在感兴趣区域510中标记药物的扩散边界520。这里,超声波设备1000可透明或半透明地显示多普勒图像。

[0104] 图6是根据本发明的实施例的由超声波设备1000执行的标记多个扩散边界的方法的流程图。

[0105] 在本实施例中,药物可经由针头30被连续地注射到目标对象中达预定时间段。超声波设备1000可通过使用关于被注射药物的目标对象的第一多普勒数据来确定药物的第一扩散边界,并可在B模式图像上标记药物的第一扩散边界。超声波设备1000用于在B模式图像上标记药物的第一扩散边界的过程与图3中的操作S310至S340相应,因此,在此省略它们的详细描述。

[0106] 在操作S610,超声波设备1000可获取关于目标对象的第二多普勒数据。超声波设备1000可在获取到第一多普勒数据并且随后经过预设时间(例如,0.01秒)之后,获取第二多普勒数据。超声波设备1000用于获取多普勒数据的周期可通过用户设置或系统而改变。

[0107] 在操作S620,超声波设备1000可获取从中获取第二多普勒数据的第二区域。例如,随着药物被连续地注射到目标对象中,超声波设备1000可检测从中获取第二多普勒数据的第二区域,其中,第二区域不同于从中获取第一多普勒数据的第一区域。

[0108] 在操作S630,超声波设备1000可基于从中获取第二多普勒数据的第二区域确定药物的第二扩散边界。例如,超声波设备1000可将从中获取第二多普勒数据的第二区域的外轮廓确定为药物的第二扩散边界。

[0109] 在操作S640,超声波设备1000可在B模式图像上标记药物的第一扩散边界和药物的第二扩散边界。超声波设备1000可通过使用具有预设形式的线来标记药物的第一扩散边界和药物的第二扩散边界中的每一个。例如,超声波设备1000可通过使用虚线来标记药物的第一扩散边界和药物的第二扩散边界。可选地,超声波设备1000可通过使用虚线来标记

药物的第一扩散边界,并可通过使用单点划线来标记药物的第二扩散边界。

[0110] 超声波设备1000可半透明地显示基于第一多普勒数据生成的第一多普勒图像和基于第二多普勒数据生成的第二多普勒图像。这里,超声波设备1000可调整第一多普勒图像或第二多普勒图像的透明度。第一多普勒图像的透明度可与第二多普勒图像的透明度相同或不同。

[0111] 当第一多普勒图像和第二多普勒图像为能量多普勒图像时,超声波设备1000可通过使用相同的颜色或不同的颜色来显示第一多普勒图像和第二多普勒图像。

[0112] 在本实施例中,超声波设备1000可透明地显示第一多普勒图像和第二多普勒图像,或可不显示第一多普勒图像和第二多普勒图像。在这种情况下,只有第一扩散边界和第二扩散边界被标记在B模式图像上,因此用户可检查药物是否被正确注射到目标对象中的目标结构中。

[0113] 当在B模式图像中设置了感兴趣区域时,超声波设备1000可在感兴趣区域中标记药物的第一扩散边界和药物的第二扩散边界。

[0114] 在操作S650,当没有获取到第二多普勒数据时,超声波设备1000可存储关于第一扩散边界的信息。例如,当注射到目标对象中的药物不再扩散时,可能不会再产生多普勒信号。在这种情况下,超声波设备1000可将药物的第一扩散边界确定为最终扩散边界,并可自动存储关于第一扩散边界的信息。换言之,当不再获取到关于目标对象的多普勒数据时,超声波设备1000可存储并管理关于之前确定的第一扩散边界的信息。

[0115] 图7示出标记有药物的第一扩散边界和药物的第二扩散边界的超声图像。图7与药物经由针头30被连续地注射到目标对象中达预定时间段的示例相应。

[0116] 如图7所示,超声波设备1000可在关于被注射药物的目标对象的B模式图像700上标记药物的第一扩散边界710。在经过预定时间之后,超声波设备1000可在B模式图像700上标记药物的第二扩散边界720。

[0117] 如此,用户可实时识别出被连续注射的药物的扩散边界的变化。因此,在本实施例中,如果药物已被正确地注射到目标对象中的目标结构中,则用户不再注射药物,从而可降低注射到目标对象中的药物的量。

[0118] 在图7的示例中,第一多普勒图像被透明地显示,而第二多普勒图像被半透明地显示,但是本发明的一个或更多个实施例不限于此。例如,超声波设备1000可透明或半透明地显示全部的第一多普勒图像和第二多普勒图像。

[0119] 在图7的示例中,超声波设备1000在B模式图像700上显示第一扩散边界710和第二扩散边界720,但是本发明的一个或更多个实施例不限于此。例如,超声波设备1000可在B模式图像700上显示至少三个扩散边界。

[0120] 图8是根据本发明的实施例的由超声波设备1000执行的顺序地扩展药物的扩散边界并显示所述扩散边界的方法的流程图。

[0121] 在本实施例中,药物可经由针头30被连续地注射到目标对象中达预定时间段。超声波设备1000可通过使用关于被注射药物的目标对象的第一多普勒数据来确定药物的第一扩散边界,并可在B模式图像上标记药物的第一扩散边界。超声波设备1000用于在B模式图像上标记药物的第一扩散边界的过程与图3的操作S310至S340相应,因此,在此省略它们的详细描述。

[0122] 在操作S810,超声波设备1000可获取关于目标对象的第二多普勒数据。超声波设备1000可在获取到第一多普勒数据并且随后经过预设时间(例如,0.01秒)之后,获取第二多普勒数据。

[0123] 在操作S820,超声波设备1000可检测从中获取第二多普勒数据的第二区域。由于操作S810和S820与图6的操作S610和S620相应,因此,在此省略它们的详细描述。

[0124] 在操作S830,超声波设备1000可通过合并第一区域和第二区域来确定第三区域。由于第三区域是通过合并从中获取第一多普勒数据的第一区域和从中获取第二多普勒数据的第二区域而确定的,所以第三区域可大于第一区域。

[0125] 在操作S840,超声波设备1000可将第三区域的外轮廓确定为第三扩散边界。

[0126] 在操作S850,超声波设备1000可在B模式图像上标记药物的第三扩散边界。

[0127] 在本实施例中,超声波设备1000可通过使用具有预设形式的线来标记药物的第三扩散边界。例如,超声波设备1000可通过使用实线、虚线、单点划线、双点划线等来标记药物的第三扩散边界,或可通过使用具有各种颜色(诸如,红、蓝、绿、黄等)的线来标记药物的第三扩散边界。

[0128] 超声波设备1000可半透明地显示基于第一多普勒数据生成的第一多普勒图像和基于第二多普勒数据生成的第二多普勒图像。这里,超声波设备1000可调整第一多普勒图像或第二多普勒图像的透明度。第一多普勒图像的透明度可与第二多普勒图像的透明度相同或不同。

[0129] 当第一多普勒图像和第二多普勒图像为能量多普勒图像时,超声波设备1000可通过使用相同的颜色或不同的颜色来显示第一多普勒图像和第二多普勒图像。

[0130] 超声波设备1000可透明地显示或可不显示第一多普勒图像和第二多普勒图像。如此,只有第三扩散边界被标记在B模式图像上,因此用户可检查药物是否已被正确注射到目标对象中的目标结构中。

[0131] 此外,在本实施例中,当设置了感兴趣区域时,超声波设备1000可在感兴趣区域上标记药物的第三扩散边界。

[0132] 图9A和9B示出标记有扩展后的扩散边界的超声图像。图9A和图9B与药物经由针头30被连续地注射到目标对象中达预定时间段的示例相应。

[0133] 如图9A所示,超声波设备1000可在关于被注射药物的目标对象的B模式图像900上将第三区域的外轮廓确定为药物的第三扩散边界,其中,第三区域是通过合并从中获取第一多普勒数据的第一区域和从中获取第二多普勒数据的第二区域而确定的。然后,超声波设备1000可通过使用虚线910来标记第三扩散边界。如此,用户可实时识别出连续注射的药物的扩散边界的变化。

[0134] 超声波设备1000可半透明地显示基于第一多普勒数据生成的第一多普勒图像和基于第二多普勒数据生成的第二多普勒图像。在这种情况下,用户可识别出第一多普勒图像和第二多普勒图像背后的结构。因此,如果药物已被正确地注射到目标对象中的目标结构中,则用户不再注射药物,从而可降低注射到目标对象中的药物的量。

[0135] 如图9B所示,超声波设备1000可通过使用单点划线920在B模式图像900上标记药物的第三扩散边界,并可显示第一多普勒图像和第二多普勒图像。当不显示第一多普勒图像和第二多普勒图像时,第一多普勒图像和第二多普勒图像背后的结构不会被遮挡,因

此用户可检查药物是否已被正确注射到目标对象中的目标结构中。

[0136] 图10是根据本发明的实施例的由超声波设备1000执行的存储关于药物的扩散边界的信息的方法的流程图。

[0137] 在本实施例中,超声波设备1000可通过使用关于被注射药物的目标对象的第一多普勒数据确定药物的第一扩散边界,并可在基于第一B模式图像数据生成的B模式图像上标记药物的第一扩散边界。超声波设备1000用于在B模式图像上标记药物的第一扩散边界的过程与图3的操作S310至S340相应,因此,在此省略它们的详细描述。

[0138] 在操作S1010,超声波设备1000可获取关于目标对象的第二B模式图像数据。超声波设备1000可在获取到第一B模式图像数据并且随后经过预设时间(例如,0.01秒)之后,获取第二B模式图像数据。超声波设备1000用于获取B模式图像数据的周期可通过用户设置或系统而改变。

[0139] 在操作S1020,超声波设备1000可将第一B模式图像数据与第二B模式图像数据进行比较。

[0140] 在本实施例中,作为比较结果,如果第一B模式图像数据与第二B模式图像数据之间的相似度等于或大于预设值,则超声波设备1000可获取第二多普勒数据。然后,超声波设备1000可通过使用第二多普勒数据来确定第二扩散边界或第三扩散边界(参照图6和8)。

[0141] 例如,当第一B模式图像数据和第二B模式图像数据彼此相同时,超声波设备1000可在同一个B模式图像上标记第一扩散边界、第二扩散边界和第三扩散边界。在这种情况下,由于作为背景的B模式图像几乎没有改变,因此用户可正确地检查药物的扩散范围。

[0142] 在操作S1030,如果第一B模式图像数据与第二B模式图像数据之间的相似度小于预设值,则超声波设备1000可存储关于第一扩散边界的信息。例如,当B模式图像由于探头20的移动或受检者的运动而改变时,超声波设备1000可不再检测扩散边界。换言之,由于作为参考的B模式图像改变了,因此对于超声波设备1000来说难以正确地检测扩散边界。因此,超声波设备1000可在存储器中自动存储关于之前确定的第一扩散边界的信息并管理关于之前确定的第一扩散边界的信息。

[0143] 图11是根据本发明的实施例的由超声波设备1000执行的通过使用散斑追踪算法标记药物的扩散边界的方法的流程图。

[0144] 在操作S1110,超声波设备1000可获取被注射药物的目标对象的第一B模式图像和第二B模式图像。

[0145] 在本实施例中,超声波设备1000可在获取到第一B模式图像并且随后经过预设时间(例如,0.01秒)之后,获取第二B模式图像。因此,与获取到第一B模式图像时的时刻相比,当获取到第二B模式图像时,药物可能已在目标对象中进一步扩散。

[0146] 在本实施例中,超声波设备1000用于获取B模式图像的周期可根据用户设置或系统而改变。

[0147] 超声波设备1000可直接生成第一B模式图像和/或第二B模式图像或可从外部源接收它们。例如,超声波设备1000可将超声波信号发送到目标对象,可接收从目标对象反射的超声回波信号,从而可产生第一B模式图像或第二B模式图像。此外,超声波设备1000可从外部的服务器或外部的装置接收第一B模式图像或第二B模式图像。

[0148] 在操作S1120,超声波设备1000可将包括在第一B模式图像中的第一散斑图与包括

在第二B模式图像中的第二散斑图进行比较。

[0149] 例如,超声波设备1000可获取包括在第一B模式图像中的第一散斑图与包括在第二B模式图像中的第二散斑图之间的相关度。然后,超声波设备1000可通过使用所述相关度识别出包括在第一B模式图像中的散斑位于第二B模式图像中的何处。第一散斑图与第二散斑图之间的相关度越高,则存在较高的第一B模式图像的包括第一散斑图的部分和第二B模式图像的包括第二散斑图的部分指示目标对象中的同一部分的可能性。

[0150] 超声波设备1000可接收选择目标对象中的感兴趣区域的输入。例如,超声波设备1000可接收选择包括针尖的区域作为感兴趣区域的用户输入。

[0151] 在这种情况下,超声波设备1000可将第一B模式图像的包括在感兴趣区域中的第一散斑图与第二B模式图像的包括在感兴趣区域中的第二散斑图进行比较。这里,由于超声波设备1000只分析包括在感兴趣区域中的散斑图,因此可降低分析散斑图之间的相关度所花费的时间。

[0152] 选择感兴趣区域的用户输入可以变化。例如,用户输入可以是(但不限于):键输入、触摸输入(例如,点击输入、双击输入、拖放输入、轻拂输入、轻扫输入等)、语音输入、手势输入和多模式输入中的至少一个。

[0153] 此外,感兴趣区域的形状可以变化。例如,感兴趣区域的形状可以是(但不限于):圆形、椭圆形、四边形、自由曲线等。

[0154] 在操作S1130,超声波设备1000可基于第一散斑图与第二散斑图之间的比较结果,估计包括在第一B模式图像中的至少一个散斑的第一移动路径。

[0155] 通常,当药物被注射到目标对象中时,被注射了药物的组织的体积会扩大。因此,被注射了药物的组织周围的散斑会移动。这里,由于包括在B模式图像中的散斑可移动,同时所述散斑保持预定图案,因此超声波设备1000可通过将第一散斑图与第二散斑图进行比较来估计散斑的移动路径。将参照图12对此进行详细描述。

[0156] 在操作S1140,超声波设备1000可基于至少一个散斑的第一移动路径,确定药物的第一扩散边界。

[0157] 例如,超声波设备1000可确定包括所述至少一个散斑的第一移动路径的第一移动区域。然后,超声波设备1000可将第一移动区域的外轮廓确定为药物的第一扩散边界。

[0158] 超声波设备1000可确定第一移动区域是否等于或大于预设面积。当第一移动区域等于或大于预设面积(例如,10个像素或9平方厘米)时,超声波设备1000可将第一移动区域的外轮廓确定为第一扩散边界。当第一移动区域小于预设面积时,超声波设备1000可不将第一移动区域的外轮廓确定为第一扩散边界。因为当第一移动区域小于预设面积时,药物可能不恰当地扩散。

[0159] 在操作S1150,超声波设备1000可在第二B模式图像上标记药物的第一扩散边界。

[0160] 超声波设备1000可通过使用具有预设形式的线来标记药物的第一扩散边界。例如,超声波设备1000可通过使用实线、虚线、单点划线、双点划线等来标记药物的第一扩散边界,或可通过使用具有各种颜色(例如,红、蓝、绿、黄等)的线来标记药物的第一扩散边界。

[0161] 当设置了感兴趣区域时,超声波设备1000可在感兴趣区域中标记药物的第一扩散边界。

[0162] 超声波设备1000可透明或半透明地显示基于所述至少一个散斑的第一移动路径生成的散斑追踪图像。例如,超声波设备1000可通过半透明地显示散斑追踪图像来在第二B模式图像上标记第一扩散边界。此外,超声波设备1000可在第二B模式图像上透明地显示散斑追踪图像,并可通过使用实线、虚线、单点划线等来标记第一扩散边界。

[0163] 散斑追踪图像可通过使用箭头或颜色对至少一个散斑的移动距离和移动方向进行成像而获得。例如,超声波设备1000可通过使用箭头的方向来表示所述至少一个散斑的移动方向,并可通过使用箭头的长度来表示所述至少一个散斑的移动距离。可选地,超声波设备1000可通过使用特定的颜色来表示所述至少一个散斑的移动方向,并通过使用所述颜色的亮度来表示所述至少一个散斑的移动距离。当超声波设备1000通过使用箭头或颜色来显示散斑追踪图像时,用户难以准确地识别出散斑追踪图像背后的结构。

[0164] 然而,根据本实施例,由于超声波设备1000透明或半透明地显示散斑追踪图像,因此用户可准确地识别出散斑追踪图像背后的结构。如果药物已被正确地注射到目标对象中的目标结构中,则用户不再注射药物,从而可降低注射到目标对象中的药物的量。

[0165] 超声波设备1000可提供关于药物的扩散范围的量化的数值数据。例如,超声波设备1000可在第二B模式图像上显示关于药物的扩散范围的直径、周长、面积和体积中的至少一个。

[0166] 超声波设备1000可提供通过将药物的估计扩散范围与药物的实际扩散范围进行比较而获得的比较数据。例如,超声波设备1000可针对直径、周长、面积和体积中的至少一个,将药物的估计扩散范围与药物的实际扩散范围进行比较。之后,超声波设备1000可在第二B模式图像上标记比较结果(例如,误差率)。

[0167] 图12示出根据本发明的实施例的由超声波设备1000执行的比较分别包括在多个超声图像中的散斑图的方法。

[0168] 在本实施例中,药物可经由针头30被连续地注射到目标对象中达预定时间段。这里,超声波设备1000可获取被注射药物的目标对象的B模式图像1201。超声波设备1000可基于用户输入设置感兴趣区域1202,并可在感兴趣区域1202中的帧之间比较散斑图。

[0169] 例如,超声波设备1000可顺序地获取第n帧1203、第n+1帧1204和第n+2帧1205。超声波设备1000可将第n帧1203的散斑图与第n+1帧1204的散斑图进行比较,从而可获得指示第n帧1203中的第一散斑1206在第n+1帧1204中沿右下方向移动距离“a”的信息。

[0170] 此外,超声波设备1000还可将第n+1帧1204的散斑图与第n+2帧1205的散斑图进行比较,从而可获得指示第n帧1203中的第一散斑1206在第n+2帧1205中沿右下方向移动距离“b”的信息。参照图13对此进行描述。

[0171] 图13示出根据本发明的实施例的超声波设备1000测量散斑的移动距离的示例。

[0172] 超声波设备1000可将第n帧1203的散斑图与第n+1帧1204的散斑图进行比较,从而可在第n+1帧1204中发现第n帧1203的第一散斑1206。

[0173] 这里,超声波设备1000可将第一散斑1206在第n帧1203中的位置与第一散斑1206在第n+1帧1204中的位置进行比较,从而可获得关于第一散斑1206的移动路径的信息(例如,移动方向、移动距离等)。

[0174] 图14示出根据本发明的实施例的超声波设备1000用于确定包括散斑的移动路径的移动区域的操作的示例。

[0175] 如图14所示,超声波设备1000可追踪多个B模式图像中的包括在感兴趣区域1401内的散斑的位置,从而可估计散斑的移动路径。然后,超声波设备1000可通过使用箭头来标记散斑的移动路径。然而,当通过箭头来标记散斑的移动路径时,箭头背后的结构被遮挡。

[0176] 因此,超声波设备1000可确定包括散斑的移动路径的第一区域1402,并可将第一区域1402的外轮廓标记为药物的第一扩散边界。参照图15对此进行描述。

[0177] 图15A和图15B示出根据本发明的实施例的超声波设备1000通过使用散斑追踪算法标记药物的扩散边界的示例。

[0178] 如图15A所示,超声波设备1000可显示关于被注射药物的目标对象的B模式图像1510。之后,超声波设备1000可通过使用虚线1501在B模式图像1510上标记药物的扩散边界,其中,所述药物的扩散边界是基于至少一个散斑的移动路径而确定的。这里,超声波设备1000可通过使用特定颜色在B模式图像1510上半透明地显示散斑追踪图像,其中,所述散斑追踪图像是基于至少一个散斑的移动路径生成的。

[0179] 当散斑追踪图像被半透明地显示时,散斑追踪图像背后的结构不会被散斑追踪图像遮挡,因此用户可检查药物是否被正确注射到目标对象中的目标结构中。

[0180] 如图15B所示,超声波设备1000可通过使用单点划线1502在B模式图像1510上标记药物的扩散边界,并可不显示或透明地显示散斑追踪图像。

[0181] 当散斑追踪图像未被显示或被透明地显示时,散斑追踪图像背后的结构不会被散斑追踪图像遮挡,因此用户可检查药物是否被正确注射到目标对象中的目标结构中。

[0182] 在本实施例中,超声波设备1000可以以文本的形式显示关于药物的扩散范围的信息。例如,超声波设备1000可在屏幕的预定区域上显示关于药物的扩散区域的面积或周长的信息。

[0183] 图16是根据本发明的实施例的由超声波设备1000执行的连续追踪至少一个散斑,从而扩展并标记药物的扩散边界的方法的流程图。

[0184] 在本实施例中,药物可经由针头30被连续地注射到目标对象中达预定时间段。这里,超声波设备1000可通过追踪至少一个散斑在被注射药物的目标对象的第一B模式图像和第二B模式图像中的位置来确定药物的第一扩散边界,并可在第二B模式图像上标记药物的第一扩散边界。超声波设备1000用于通过使用散斑追踪算法在第二B模式图像上标记药物的第一扩散边界的过程与图11的操作S1110至S1150相应,因此,在此省略它们的详细描述。

[0185] 在操作S1610,超声波设备1000可获取目标对象的第三B模式图像。

[0186] 超声波设备1000可在获取到第二B模式图像并且随后经过预设时间(例如,0.01秒)之后,获取第三B模式图像。因此,与获取到第二B模式图像时的时刻相比,当获取到第三B模式图像时,药物可能已在目标对象中进一步扩散。

[0187] 在本实施例中,超声波设备1000可直接生成第三B模式图像或可从外部源接收第三B模式图像。

[0188] 在操作S1620,超声波设备1000可将包括在第二B模式图像中的第二散斑图与包括在第三B模式图像中的第三散斑图进行比较。

[0189] 例如,超声波设备1000可获取包括在第二B模式图像中的第二散斑图与包括在第三B模式图像中的第三散斑图之间的相关度。然后,超声波设备1000可通过使用所述相关度

来识别出包括在第二B模式图像中的散斑位于第三B模式图像中的何处。第二散斑图与第三散斑图之间的相关度越高,则存在较高的第二B模式图像的包括第二散斑图的部分和第三B模式图像的包括第三散斑图的部分指示目标对象中的同一部分的可能性。

[0190] 在操作S1630,超声波设备1000可基于第二散斑图与第三散斑图之间的比较结果,估计包括在第二B模式图像中的至少一个散斑的第二移动路径。

[0191] 例如,由于已被注射药物的组织周围的散斑移动,同时散斑保持预定图案,因此超声波设备1000可将第二散斑图与第三散斑图进行比较,从而可估计已被注射药物的组织周围的散斑的移动路径。

[0192] 在操作S1640,超声波设备1000可基于所述至少一个散斑的第二移动路径确定药物的第二扩散边界。

[0193] 例如,超声波设备1000可确定包括所述至少一个散斑的第二移动路径的第二移动区域。然后,超声波设备1000可将第二移动区域的外轮廓确定为药物的第二扩散边界。

[0194] 在本实施例中,当包括在第二B模式图像中的至少一个散斑的移动距离小于阈值时(或者,当第二区域与第一区域之间的差异小于阈值时),超声波设备1000可将第一扩散边界确定为药物的最终扩散边界,并可自动存储关于第一扩散边界的信息。例如,当包括在B模式图像中的散斑不再移动时,超声波设备1000可确定药物的扩散停止,从而可存储并管理关于之前确定的第一扩散边界的信息。

[0195] 在操作S1650,超声波设备1000可在第三B模式图像上标记药物的第二扩散边界。例如,超声波设备1000可通过使用具有预设形式或预设颜色的线来标记药物的第二扩散边界。

[0196] 超声波设备1000可半透明地显示基于所述至少一个散斑的第一移动路径和第二移动路径中的至少一个生成的散斑追踪图像。这里,超声波设备1000可通过使用不同的颜色、不同的亮度级、或不同的色度级来在散斑追踪图像中显示第一扩散边界内的区域、第一扩散边界与第二扩散边界之间的区域。

[0197] 超声波设备1000可透明地显示或者可不显示基于所述至少一个散斑的第一移动路径和第二移动路径中的至少一个生成的散斑追踪图像。

[0198] 超声波设备1000可在第三B模式图像上仅标记药物的第二扩散边界,或可在第三B模式图像上标记药物的第二扩散边界和药物的第一扩散边界。

[0199] 作为第二B模式图像与第三B模式图像之间的比较结果,当第二B模式图像与第三B模式图像之间的相似度小于预设值时,超声波设备1000可存储关于第一扩散边界的信息。

[0200] 例如,当由于探头20的移动或受检者的运动使第二B模式图像与第三B模式图像之间的差异大时,超声波设备1000不能通过使用散斑追踪算法来检测药物的扩散边界。因此,超声波设备1000可在存储器中自动存储关于之前确定的第一扩散边界的信息并管理关于之前确定的第一扩散边界的信息。

[0201] 图17A和17B示出标记有扩展后的扩散边界的超声图像的示例。

[0202] 如图17A所示,超声波设备1000可通过使用线在被注射药物的目标对象的B模式图像1710上标记第一扩散边界1701和第二扩散边界1702。超声波设备1000可通过使用虚线来标记第一扩散边界1701,并可通过使用单点划线来标记第二扩散边界1702。如此,用户可实时识别出连续注射的药物的扩散边界的变化。

[0203] 此外,超声波设备1000可半透明地显示指示散斑的移动路径的散斑追踪图像。在这种情况下,用户可检查散斑追踪图像背后的结构。因此,如果药物已被正确地注射到目标对象中的目标结构,则用户不再注射药物,从而可降低注射到目标对象中的药物的量。

[0204] 如图17B所示,超声波设备1000可通过使用单点划线在B模式图像1710上仅标记药物的第二扩散边界1702,并可不显示显示散斑追踪图像。当散斑追踪图像未被显示时,散斑追踪图像背后的结构不会被遮挡,因此用户可检查药物是否被正确注射到目标对象中的目标结构中。

[0205] 图18和19是根据本发明的实施例的示出超声波设备1000的结构的框图。

[0206] 如图18所示,超声波设备1000可包括:超声图像数据获取器1100、控制器1300和显示器1600。然而,图18所示的元件不全是必要元件。换言之,可使用比图18所示的元件更多或更少的元件来实现超声设备1000。例如,如图19所示,除了超声图像数据获取器1100、控制器1300和显示器1600之外,超声波设备1000可还包括:用户输入单元1200、通信单元1400和存储器1500。这些元件可经由总线1700彼此连接。

[0207] 以下,描述上述提及的元件。

[0208] 超声图像数据获取器1100可获取关于目标对象10的超声图像数据。在本实施例中,超声图像数据可以是关于目标对象10的2D超声图像数据或3D超声图像数据。

[0209] 超声图像数据获取器1100可包括探头20、超声波发送与接收单元1110和图像处理单元1120。

[0210] 探头20响应于从超声波发送与接收单元1110提供的驱动信号将超声波信号发送到目标对象10,并接收从目标对象10反射的超声回波信号。探头20包括响应于传输的电信号而振动的多个换能器,从而产生作为声能的超声波。此外,探头20可通过有线方式或无线方式连接到超声波设备1000的主体,并且在一个或多个实施例中,超声波设备1000可包括多个探头20。在本实施例中,探头20可包括1D探头、1.5D探头、2D探头和3D探头中的至少一个。

[0211] 发送单元1111向探头20施加驱动信号,并且发送单元1111包括:脉冲生成单元1113、发送延迟单元1114和脉冲发生器1115。脉冲生成单元1113根据脉冲重复频率(PRF)生成用于生成发送超声波的脉冲,发送延迟单元1114向所述脉冲施加延迟时间以便确定发送方向。被施加延迟时间的脉冲分别与包括在探头20中的压电振动器相应。脉冲发生器1115在与每个被施加延迟时间的脉冲相应的时间向探头20施加驱动信号(或驱动脉冲)。

[0212] 接收单元1112可通过处理来自探头20的超声回波信号生成超声波数据,并且接收单元1112可包括:放大器1116、模数转换器(ADC) 1117、接收延迟单元1118和加法单元1119。放大器1116放大每个通道的超声回波信号,ADC 1117对放大的超声回波信号执行模数转换。接收延迟单元1118向数字转换后的超声回波信号施加延迟时间以便确定接收方向,加法单元1119通过将由接收延迟单元1118处理的多个超声回波信号相加生成超声图像数据。

[0213] 图像处理单元1120经由针对由超声波发送与接收单元1110生成的超声图像数据的扫描转换处理,生成超声图像。超声图像不仅可包括通过在振幅模式(A模式)、亮度模式(B模式)或运动模式(M模式)扫描目标对象10而获取的灰度图像,还可包括通过使用多普勒效应表示目标对象10的运动的多普勒图像。多普勒图像可包括指示血流的血流多普勒图像(也称为彩色多普勒图像)、指示组织的移动的组织多普勒图像、通过使用波形指示目标对

象10的移动速度的频谱多普勒图像等。

[0214] 数据处理单元1121中的B模式处理单元1123从超声图像数据提取B模式组分,从而处理B模式组分。图像生成单元1122可基于由B模式处理单元1123提取的B模式组分生成B模式图像,并且信号的强度可在B模式图像中表示为亮度。图像生成单元1122可顺序地生成多个B模式图像。例如,图像生成单元1122可生成第一B模式图像和第二B模式图像。

[0215] 类似地,数据处理单元1121中的多普勒处理单元1124可从超声图像数据提取多普勒组分,并可基于提取的多普勒组分生成通过使用颜色或波形表示目标对象10的运动的的多普勒图像。

[0216] 图像生成单元1122可经由对容积数据的容积呈现(volume rendering)处理生成3D超声图像,或可通过对由于施加压力而导致的对象10的形变进行成像来生成弹性图像。此外,图像生成单元1122可基于超声图像数据来估计散斑的移动路径,并可基于估计的散斑的移动路径,生成通过使用箭头或颜色表示散斑的移动的散斑追踪图像。

[0217] 此外,图像生成单元1122可在超声图像上以文本形式或图形图像形式显示各种类型的附加信息。例如,图像生成单元1122可将与超声图像的一些内容或全部内容有关的一个或多个注释添加到超声图像。换言之,图像生成单元1122可分析超声图像,并可基于分析的结果推荐与超声图像的一些内容或全部内容有关的一个或多个注释。此外,图像生成单元1122可将用户选择的一个或多个注释添加到超声图像。

[0218] 图像处理单元1120可通过使用图像处理算法从超声图像提取感兴趣区域。这里,图像处理单元1120可将颜色、图案或边界添加到感兴趣区域。

[0219] 用户输入单元1200是指用户(超声医师)用来输入数据以便控制超声波设备1000的单元。例如,用户输入单元1200可包括(但不限于):键区、锅仔片(dome switch)、触摸板(触摸电容式触摸板、压力电阻式触摸板、红外光束感应式触摸板、表面声波式触摸板、整体应变计式触摸板、压电效应式触摸板等)、轨迹球、滚轮开关等。用户输入单元1200可还包括各种输入单元,诸如:心电图测量模块、呼吸测量模块、语音识别传感器、手势识别传感器、指纹识别传感器、虹膜识别传感器、深度传感器、距离传感器等。

[0220] 在本实施例中,用户输入单元1200不仅可感测实际触摸还可感测接近触摸。用户输入单元1200可感测针对超声图像的触摸输入(例如,触摸保持输入、点击输入、双击输入、轻拂输入等)。此外,用户输入单元1200可感测从感测到触摸输入的点进行拖拽的拖拽输入。用户输入单元1200可感测针对超声图像上的至少两个点的多点触摸输入(例如,捏合)。

[0221] 用户输入单元1200可接收在B模式图像中选择感兴趣区域的输入。例如,用户输入单元1200可接收选择包括针尖的区域作为感兴趣区域的用户输入。

[0222] 控制器1300控制超声波设备1000的所有操作。例如,控制器1300通常可控制超声图像数据获取器1100、用户输入单元1200、通信单元1400、存储器1500和显示器1600。

[0223] 控制器1300可控制超声图像数据获取器1100来获取关于被注射药物的目标对象10的第一B模式图像数据和第一多普勒数据。这里,控制器1300可检测目标对象10的从中获取第一多普勒数据的第一区域,并可基于检测到的第一区域确定药物的第一扩散边界。例如,控制器1300可将从中获取第一多普勒数据的第一区域的外轮廓确定为药物的第一扩散边界。

[0224] 这里,当包括在第一多普勒数据中的速度值等于或大于阈值时,控制器1300可检

测从中获取第一多普勒数据的第一区域。

[0225] 控制器1300可检测第一区域的包括在第一多普勒数据中的速度值等于或大于阈值的局部区域,并可将所述局部区域的外轮廓确定为药物的第一扩散边界。

[0226] 控制器1300可控制超声图像数据获取器1100在经过预设时间之后,获取关于目标对象10的第二多普勒数据,并可检测从中获取第二多普勒数据的第二区域。这里,控制器1300可基于检测到的第二区域确定药物的第二扩散边界。

[0227] 当不再获取到关于目标对象10的多普勒数据时,控制器1300可在存储器1500中存储关于第一扩散边界的信息。

[0228] 当获取到关于目标对象10的第二B模式图像数据时,控制器1300可将第一B模式图像数据与第二B模式图像数据进行比较。如果第一B模式图像数据与第二B模式图像数据之间的相似度小于预设值,则控制器1300可在存储器1500中存储关于第一扩散边界的信息。

[0229] 控制器1300可通过使用散斑追踪算法来检测药物的扩散边界。例如,控制器1300可控制超声图像数据获取器1100来获取被注射药物的目标对象10的第一B模式图像和第二B模式图像。此外,控制器1300可基于包括在第一B模式图像中的第一散斑图与包括在第二B模式图像中的第二散斑图之间的比较结果,估计包括在第一B模式图像中的至少一个散斑的第一移动路径。例如,控制器1300可获取第一散斑图与第二散斑图之间的相关度,并可通过使用相关度来估计所述至少一个散斑的第一移动路径。

[0230] 控制器1300可经由用户输入单元1200接收选择感兴趣区域的输入,并可将第一B模式图像的包括在感兴趣区域中的第一散斑图与第二B模式图像的包括在感兴趣区域中的第二散斑图进行比较。

[0231] 控制器1300可基于所述至少一个散斑的第一移动路径确定药物的第一扩散边界。例如,控制器1300可确定包括所述至少一个散斑的第一移动路径的第一移动区域,并可将第一移动区域的外轮廓确定为药物的第一扩散边界。

[0232] 控制器1300可确定第一移动区域是否等于或大于预设面积。作为确定的结果,当第一移动区域等于或大于所述预设面积时,控制器1300可将第一移动区域的外轮廓确定为药物的第一扩散边界。

[0233] 控制器1300可控制超声图像数据获取器1100来获取目标对象10的第三B模式图像。这里,控制器1300可基于包括在第二B模式图像中的第二散斑图与包括在第三B模式图像中的第三散斑图之间的比较结果,估计包括在第二B模式图像中的至少一个散斑的第二移动路径。

[0234] 控制器1300可基于第二移动路径确定药物的第二扩散边界,并可控制显示器1600在第三B模式图像上显示药物的第二扩散边界。

[0235] 当包括在第二B模式图像中的所述至少一个散斑的移动距离小于阈值时,控制器1300可在存储器1500中存储关于第一扩散边界的信息。

[0236] 控制器1300可将第二B模式图像与第三B模式图像进行比较,作为比较结果,如果第二B模式图像与第三B模式图像之间的相似度小于预设值,则控制器1300可在存储器1500中存储关于第一扩散边界的信息。

[0237] 通信单元1400可包括一个或更多个允许超声波设备1000与服务器2000之间的通信、超声波设备1000与第一装置3000之间的通信、超声波设备1000与第二装置4000之间的

通信的配置元件。例如,通信单元1400可包括短距离通信模块1410、有线通信模块1420、移动通信模块1430等。

[0238] 短距离通信模块1410为用于在预定距离内进行短距离通信的模块。短距离通信可包括(但不限于):无线局域网(Wi-Fi)、蓝牙、低功耗蓝牙(BLE)、超宽带(UWB)、ZigBee、近场通信(NFC)、Wi-Fi直连(WFD)、红外线数据协会(IrDA)。

[0239] 有线通信模块1420指示用于通过使用电信号或光信号执行通信的模块。有线通信技术可包括:双绞线、同轴线、光纤电缆、以太网等。

[0240] 移动通信模块1430在移动通信网络与基站、外部装置(例如,第一装置3000和第二装置4000)、服务器2000中的至少一个交换无线信号。这里,无线信号可包括根据声音通话信号、视频通话信号或文本/多媒体信息的通信的各种类型的数据。

[0241] 通信单元1400可经由无线网络或有线网络30与外部装置(例如,第一装置3000或第二装置4000)或服务器2000进行通信。通信单元1400可与医院服务器或医院中经由图片存档及通信系统(PACS)连接的其它医疗设备交换数据。此外,通信单元1400可根据医学数字成像和通信(DICOM)标准执行数据通信。

[0242] 通信单元1400可经由网络30发送并接收目标对象10的与诊断目标对象10相关的数据,诸如,超声图像、超声图像数据、多普勒图像数据等。此外,通信单元1400可发送并接收由另一医疗设备(诸如计算机断层(CT)、磁共振成像(MRI)、X射线等)捕捉的医学图像。此外,通信单元1400可从服务器2000接收关于病人的有关诊断历史、治疗方案等的信息,从而可使用该信息来诊断目标对象10。

[0243] 存储器1500可存储用于处理控制器1300的程序,或可存储输入/输出的多条数据(例如,超声图像、关于药物的扩散边界的信息、受检者信息、探头信息、身体标记等)。

[0244] 存储器1500可包括闪存式存储介质、硬盘式存储介质、多媒体卡微型存储介质、卡式存储器(例如,SD卡存储器或XD卡存储器)、随机存取存储器(RAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、可编程只读存储器(PROM)、磁存储器、磁盘和光盘。此外,超声波设备1000可通过互联网操作执行存储器1500的存储功能的网络存储系统。

[0245] 显示器1600显示并输出由超声波设备1000处理的信息。例如,显示器1600可显示超声图像或可显示与控制面板相关的图形用户界面(GUI)或用户界面(UI)。

[0246] 显示器1600可在通过使用第一B模式图像数据生成的B模式图像上显示药物的第一扩散边界。例如,显示器1600可通过使用具有预设形式的线来显示药物的第一扩散边界。此外,显示器1600可在B模式图像上透明或半透明地显示基于第一多普勒数据生成的第一多普勒图像。

[0247] 显示器1600可在B模式图像上显示药物的第一扩散边界和药物的第二扩散边界。此外,显示器1600可在B模式图像上显示药物的第三扩散边界。例如,显示器1600可通过合并从中获取第一多普勒数据的第一区域和从中获取第二多普勒数据的第二区域来确定第三区域,并可将第三区域的外轮廓标记为药物的第三扩散边界。

[0248] 当设置了感兴趣区域时,显示器1600可在感兴趣区域中显示第一扩散边界、第二扩散边界或第三扩散边界。

[0249] 显示器1600可在第二B模式图像上显示通过使用散斑追踪算法确定的药物的第一

扩散边界。这里，显示器1600可透明或半透明地显示基于至少一个散斑的移动路径生成的散斑追踪图像。

[0250] 显示器1600可在B模式图像上提供关于药物的扩散范围的数值数据(例如，直径、周长、面积、体积等)。显示器1600可提供通过将药物的估计扩散范围与药物的实际扩散范围进行比较而获得的比较数据(例如，误差率)。

[0251] 当显示器1600和触摸板形成互层结构从而形成触摸屏时，显示器1600可被用作输出装置和输入装置两者。显示器1600可包括液晶显示器(LCD)、薄膜晶体管液晶显示器(TFT-LCD)、有机发光二极管(OLED)显示器、柔性显示器、3D显示器和电泳显示器中的至少一个。此外，根据超声波设备1000的类型，超声波设备1000可至少包括两个显示器。

[0252] 本发明的一个或更多个实施例也可被实施为将在各种计算机单元中执行的程序化的指令，然后可被记录在计算机可读记录介质中。计算机可读记录介质可包括一个或更多个程序化的指令、数据文件、数据结构等。记录到计算机可读记录介质的程序化的指令可以是针对本发明的一个或更多个实施例特别设计或配置的，或者对本领域普通技术人员来说可以是公知的。计算机可读记录介质的示例包括：包括硬盘、磁带和软盘的磁介质、包括CD-ROM和DVD的光学介质、包括软光盘的磁光介质、设计为存储并执行ROM、RAM、闪存中的程序化的指令的硬件等。程序化的指令的示例不仅包括由编译器生成的机器代码，还包括将通过使用解释程序在计算机中被执行的高级编程语言。

[0253] 根据本发明的一个或更多个实施例，超声波设备1000标记药物的扩散边界，从而允许用户检查药物是否被正确地注射到目标对象中的目标结构中。用户可检查药物的扩散边界，从而可不向目标对象注射不必要量的药物。

[0254] 应该理解，在此描述的示例性实施例应被认为仅是描述性的意义，而不是为了限制的目的。每个实施例内的特征或方面的描述通常应该被认为是可用于其他实施例中的其他相似特征或方面。

[0255] 尽管已参照附图描述了本发明的一个或更多个实施例，但本领域普通技术人员将理解，在不脱离由权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下，可在此做出形式和细节上的各种改变。

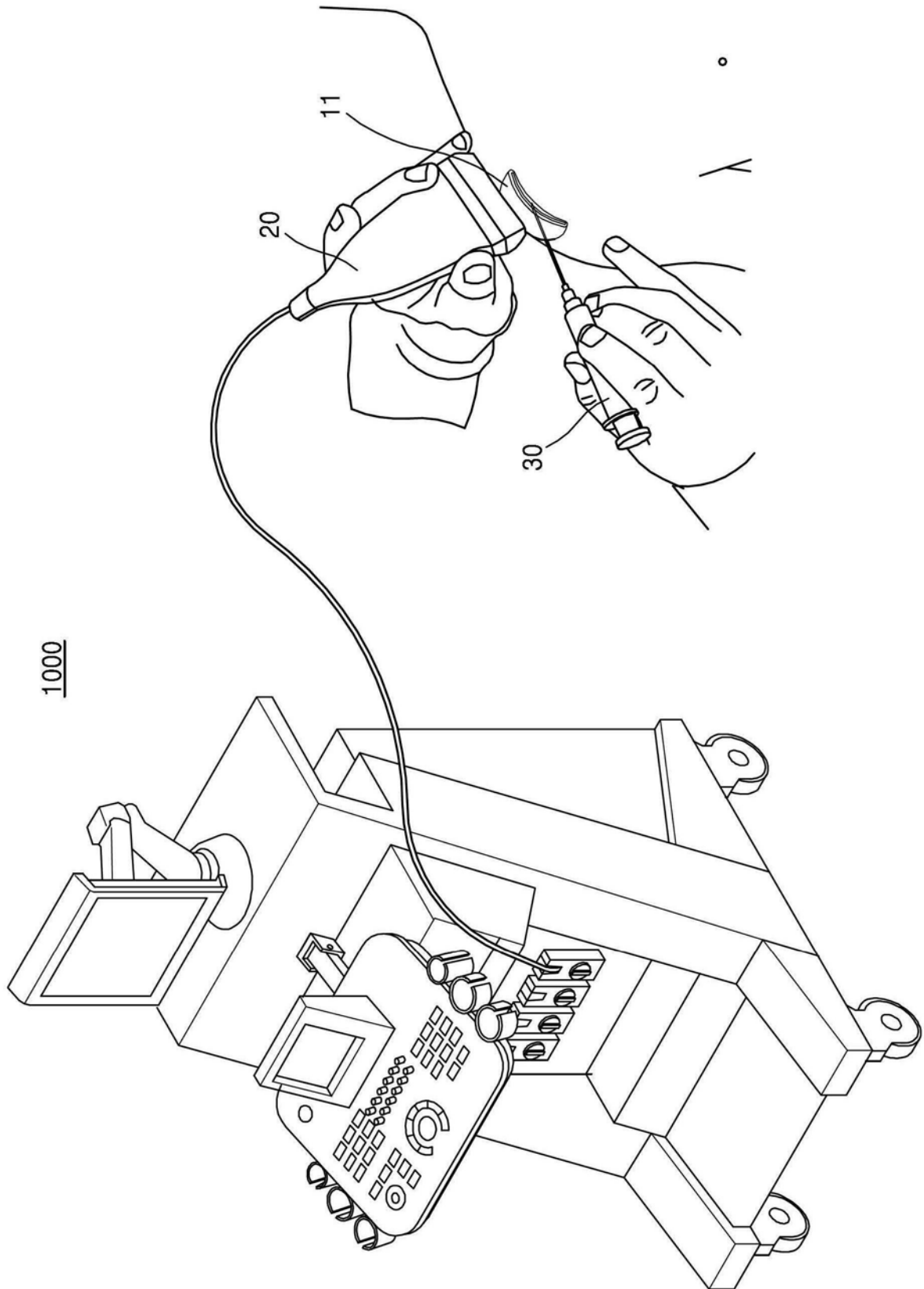


图1

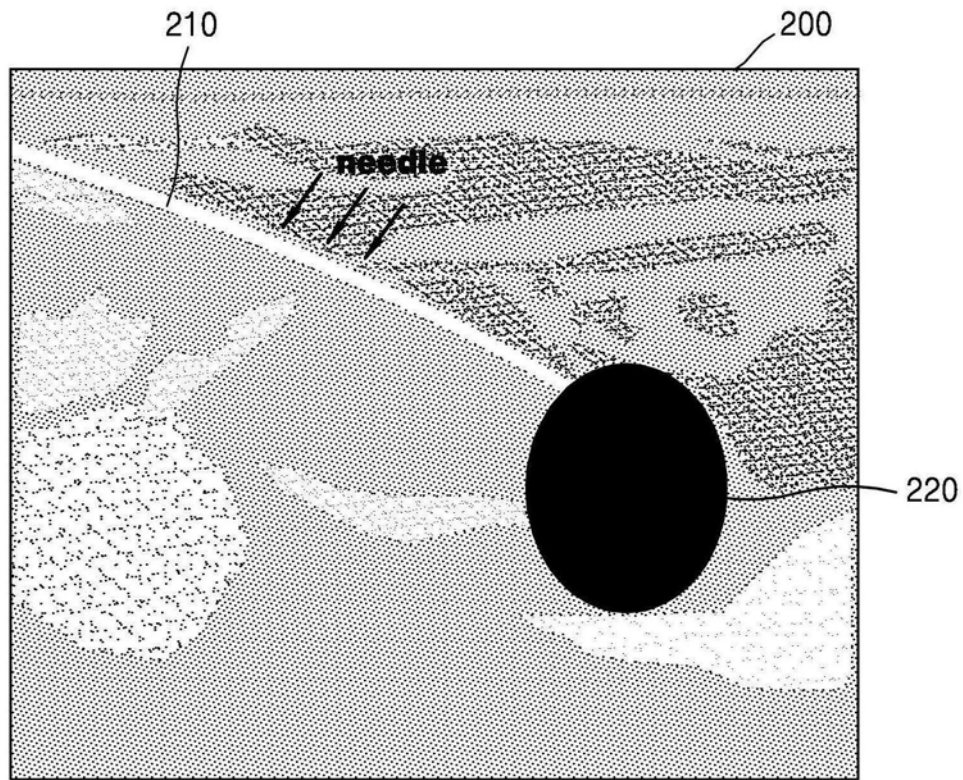


图2

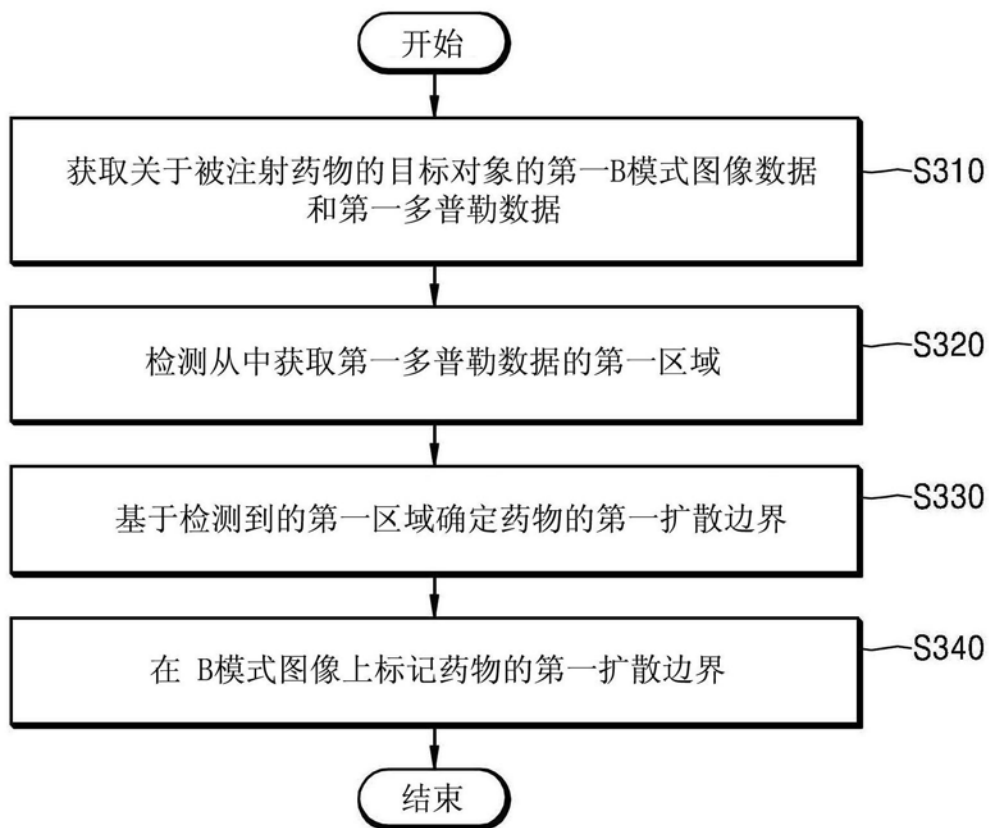


图3

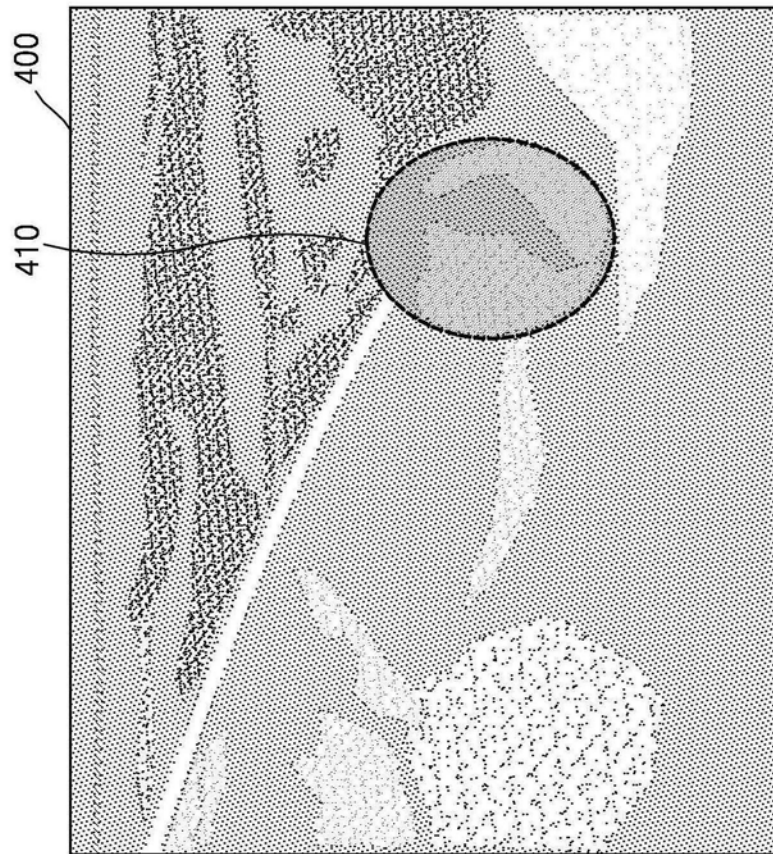


图4A

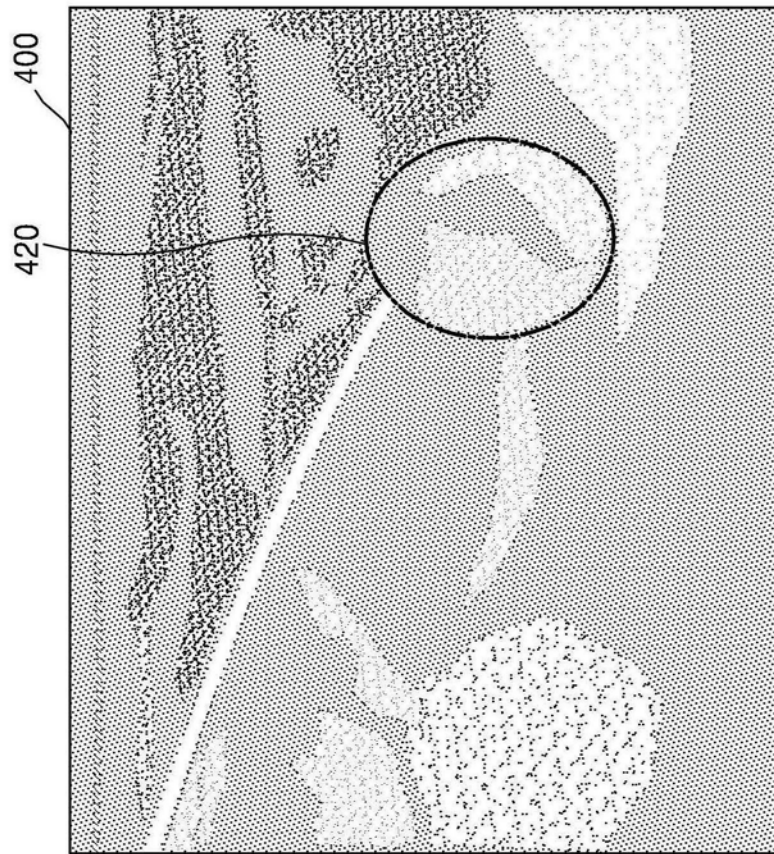


图4B

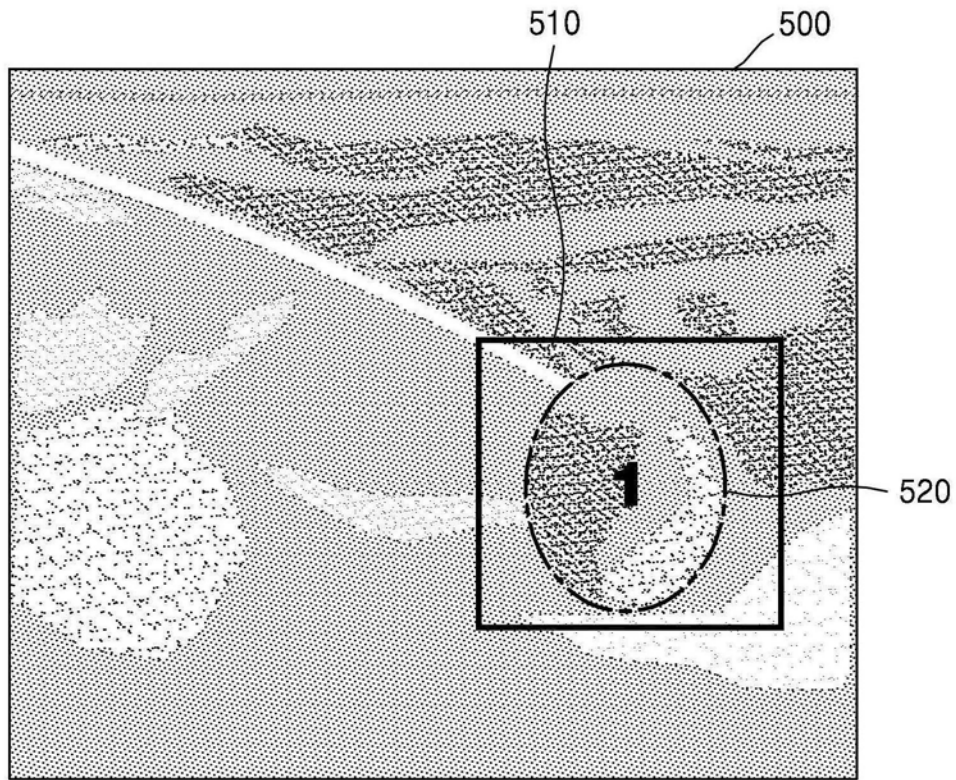


图5

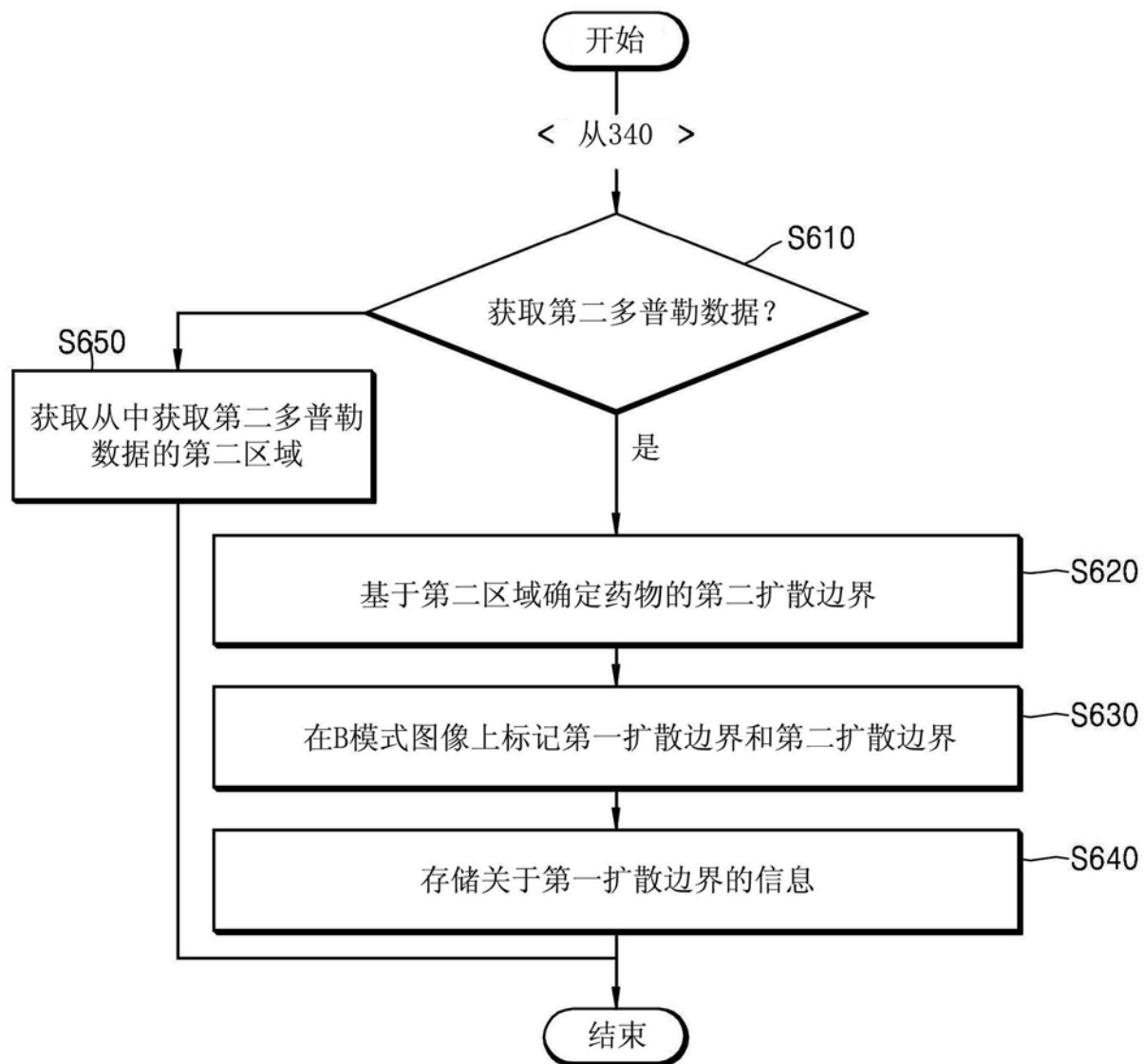


图6

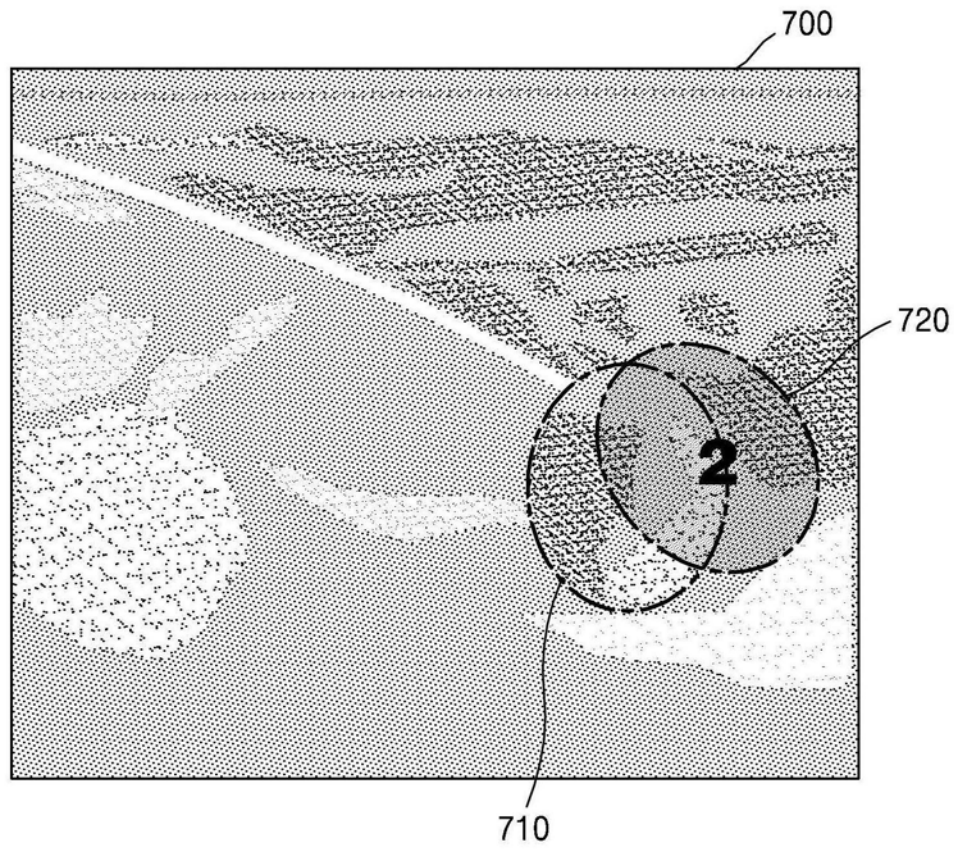


图7

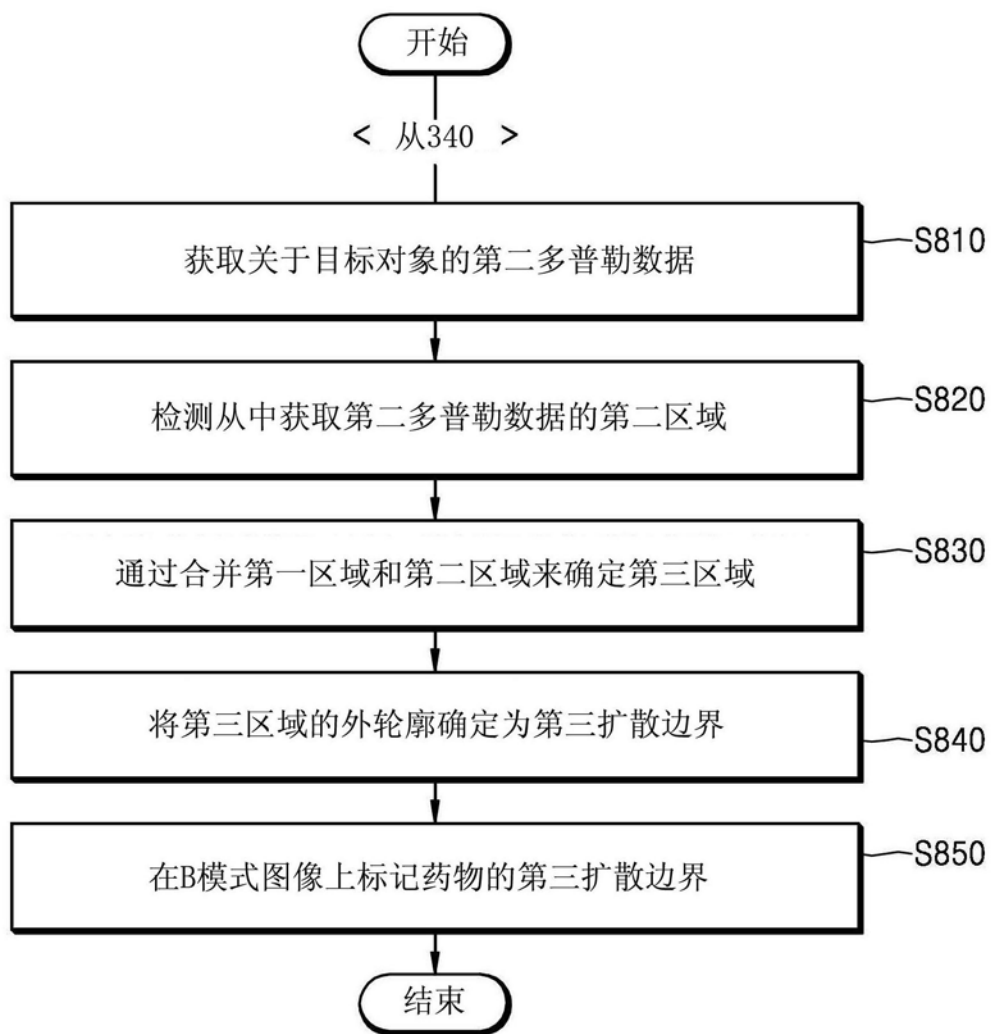


图8

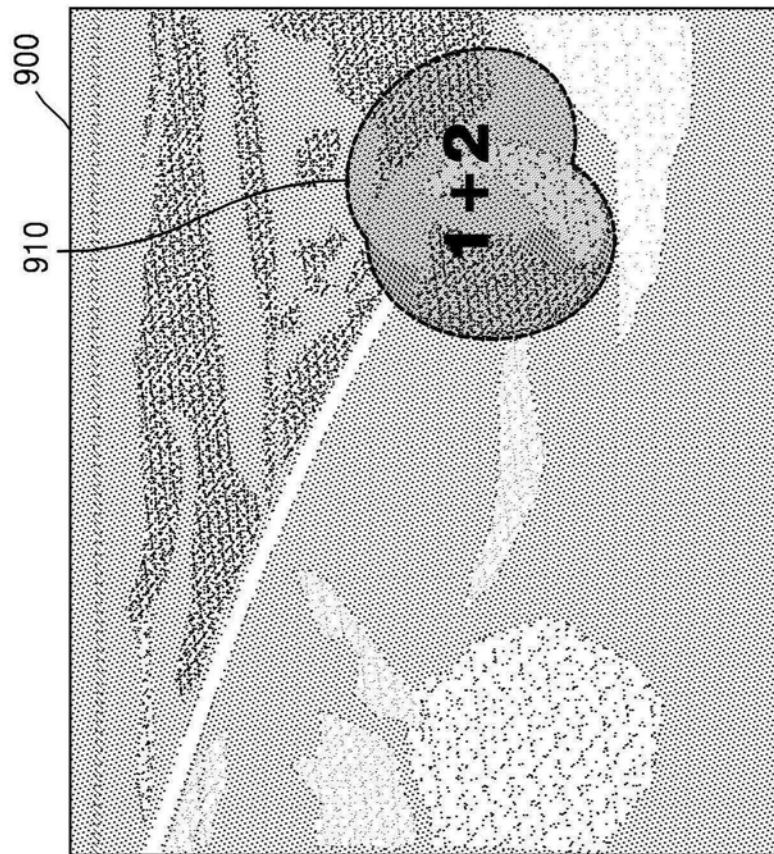


图9A

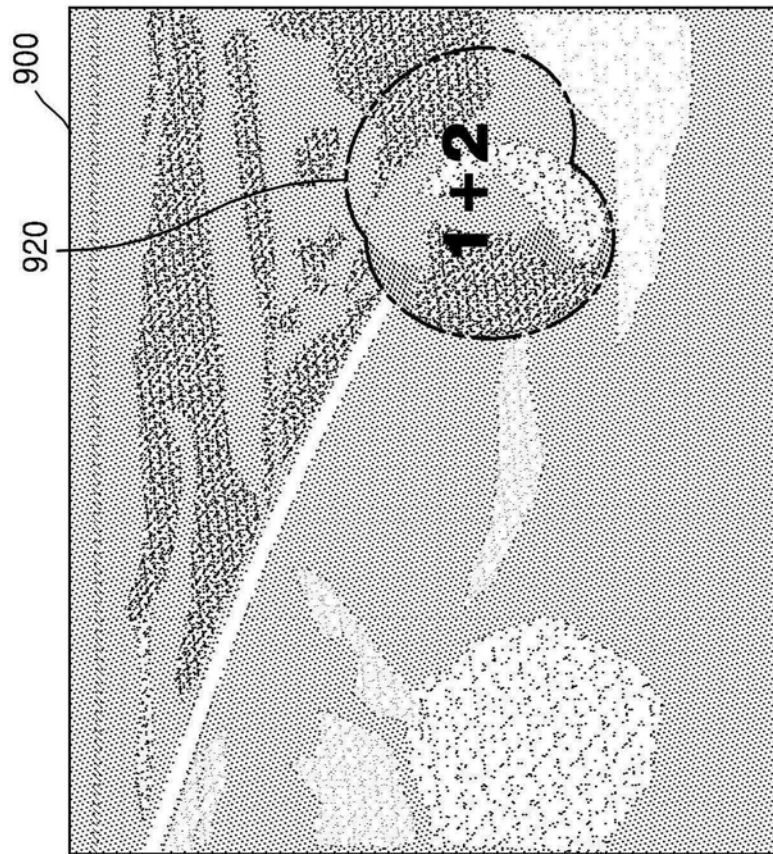


图9B

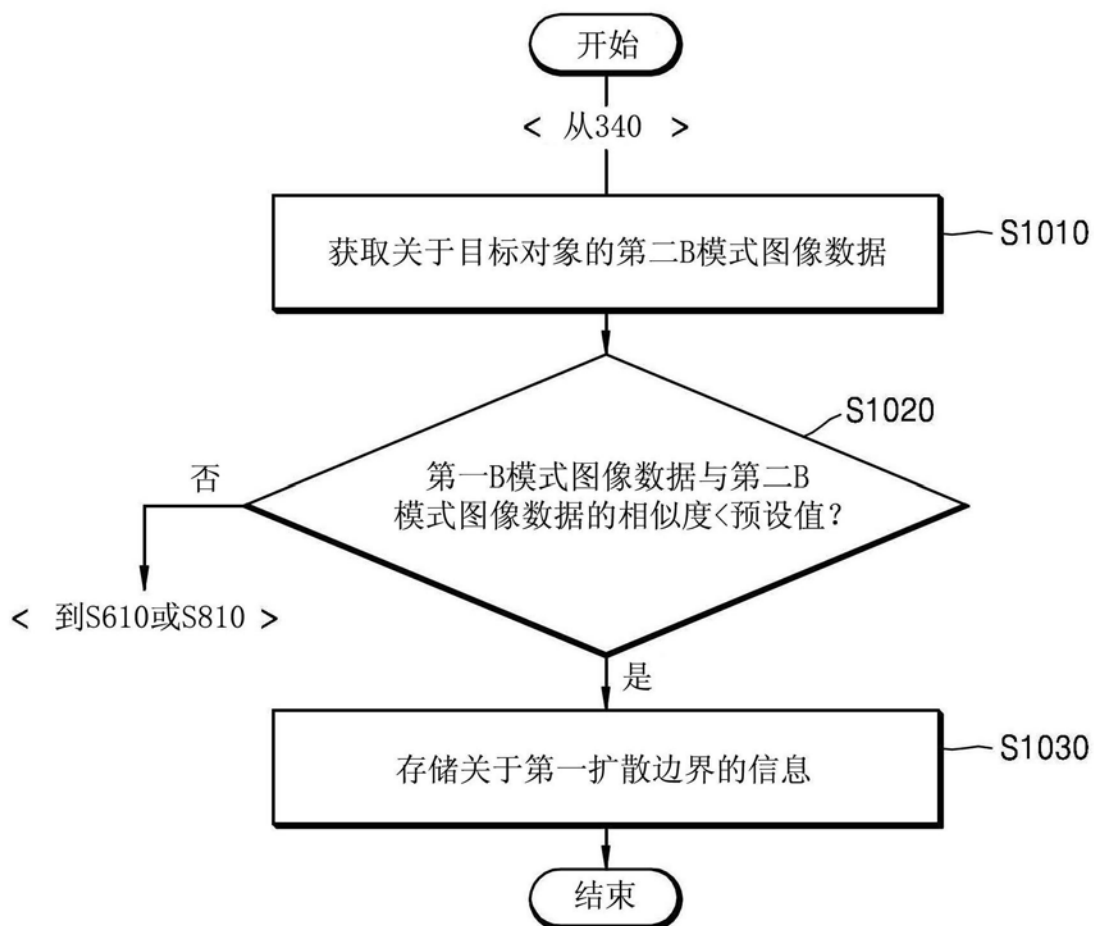


图10

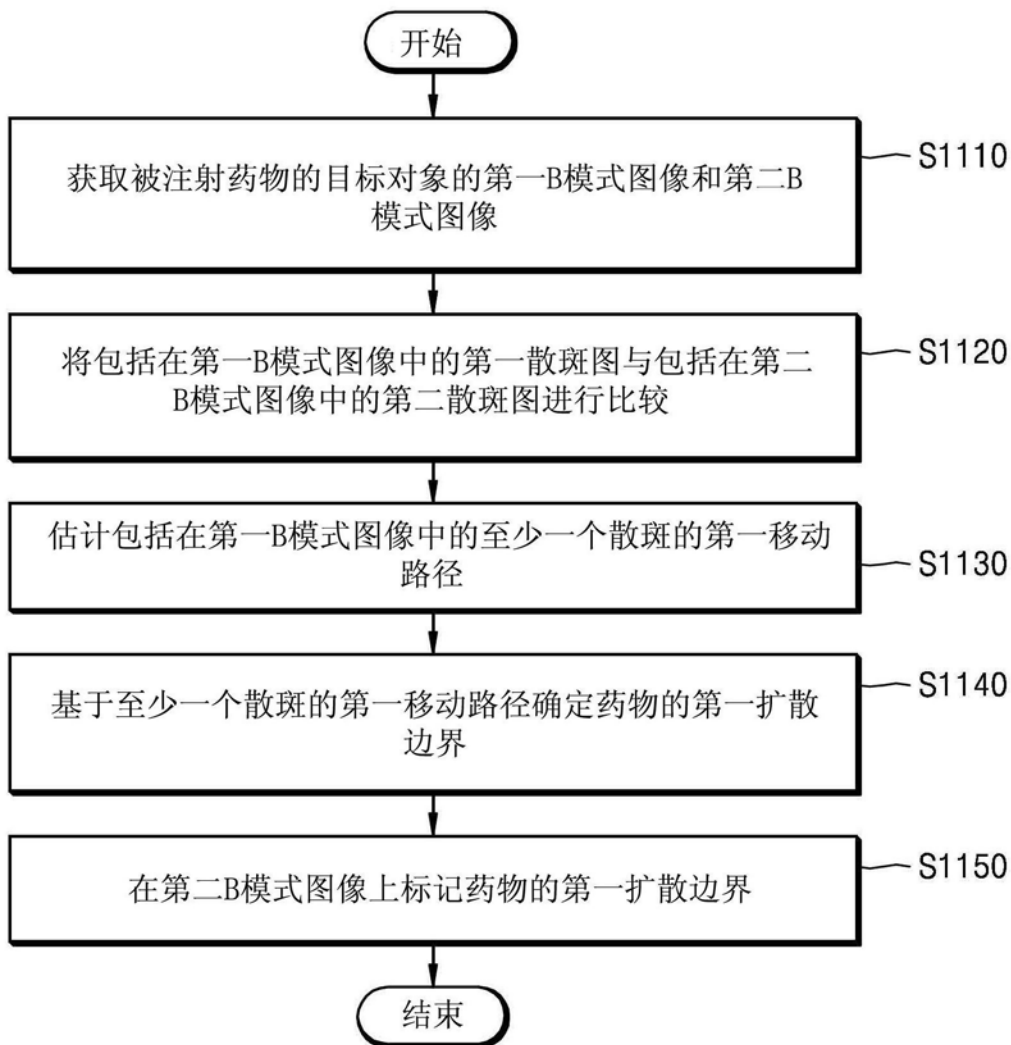


图11

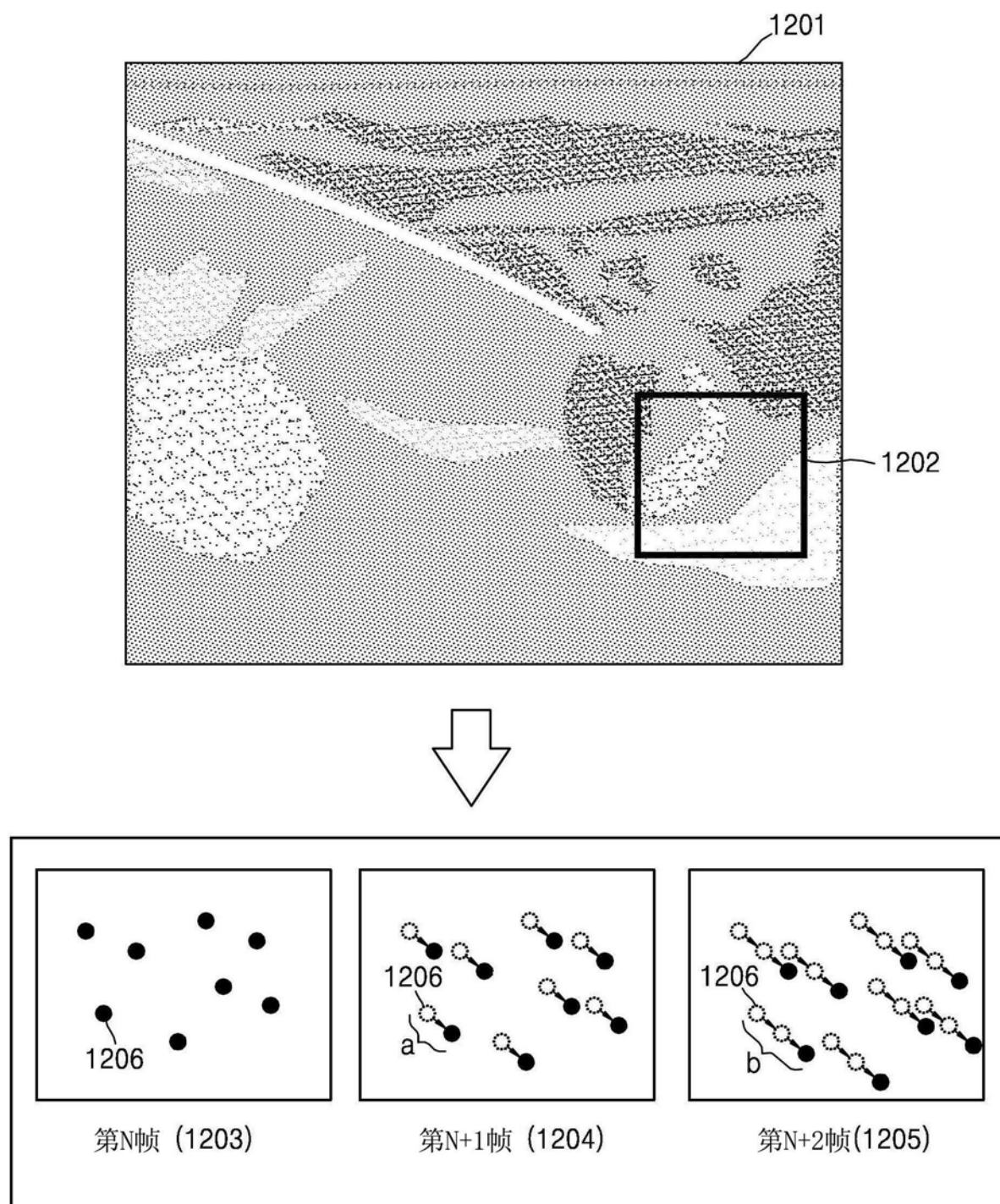


图12

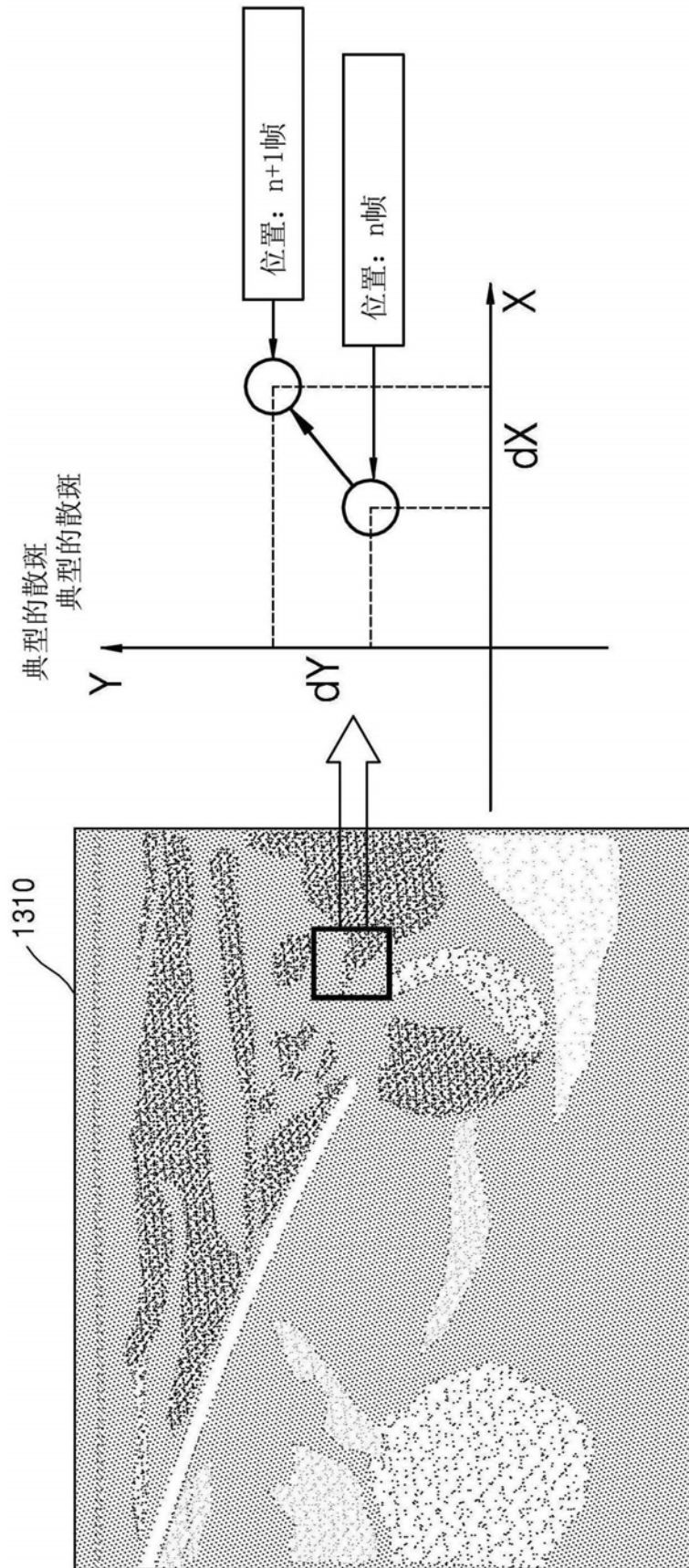


图13

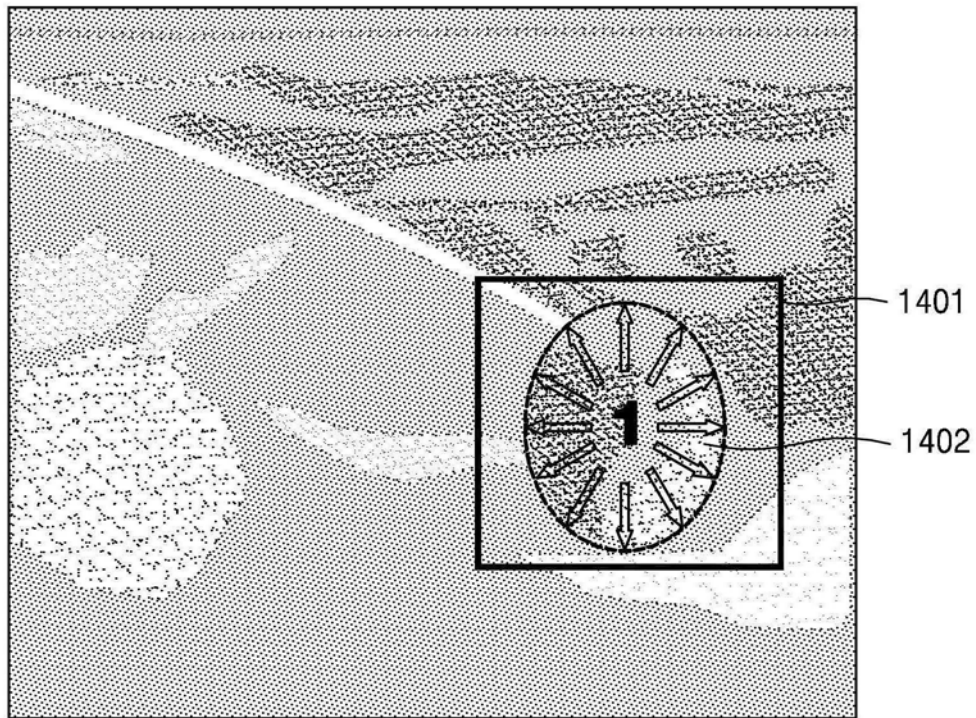


图14

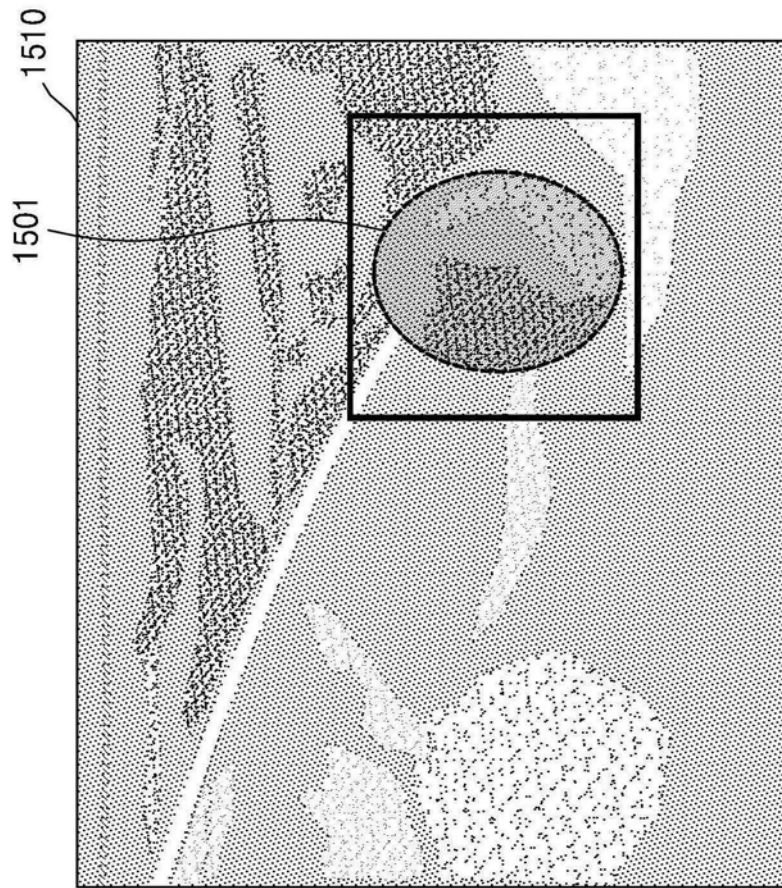


图15A

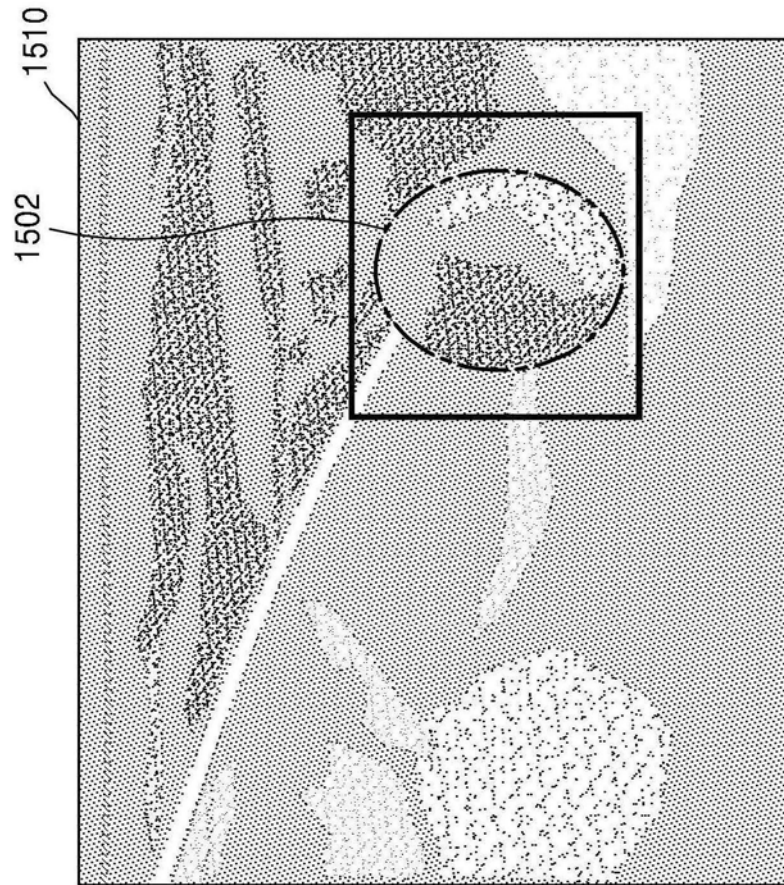


图15B

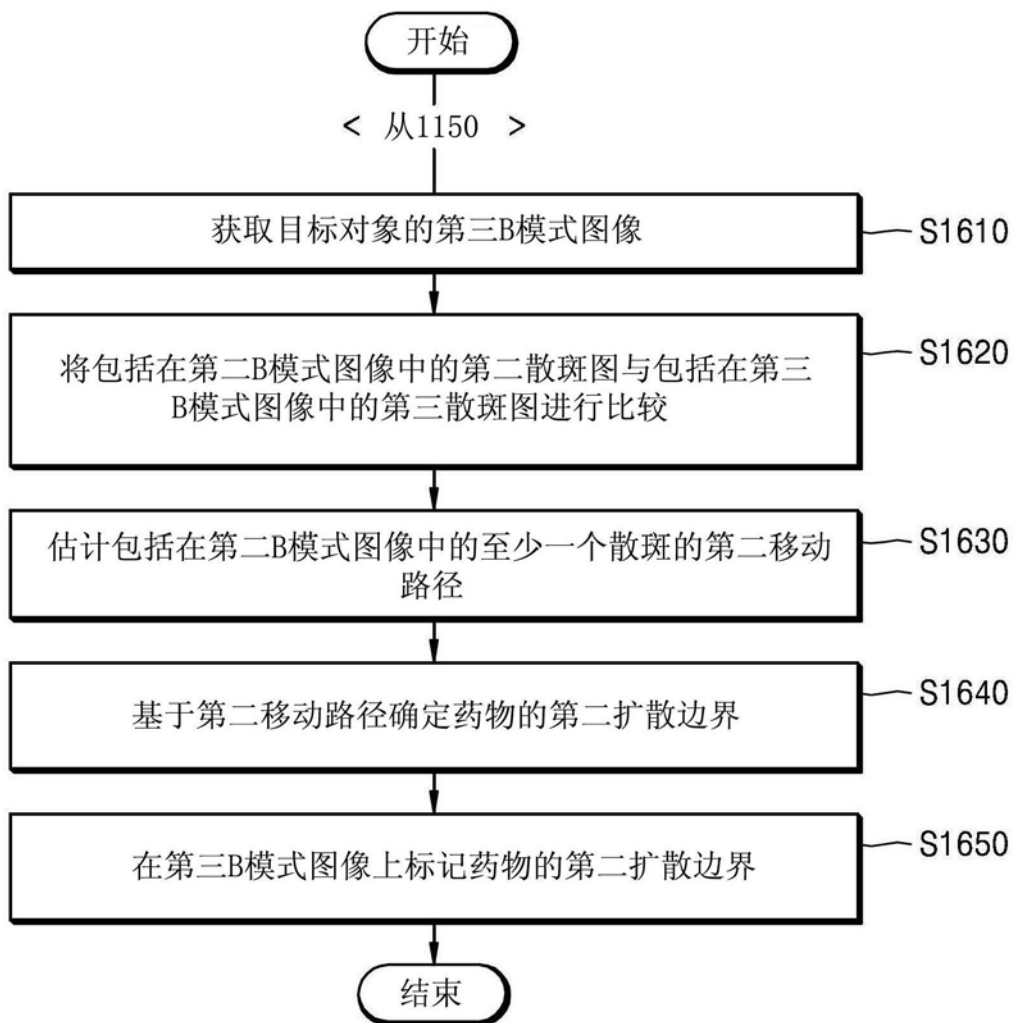


图16

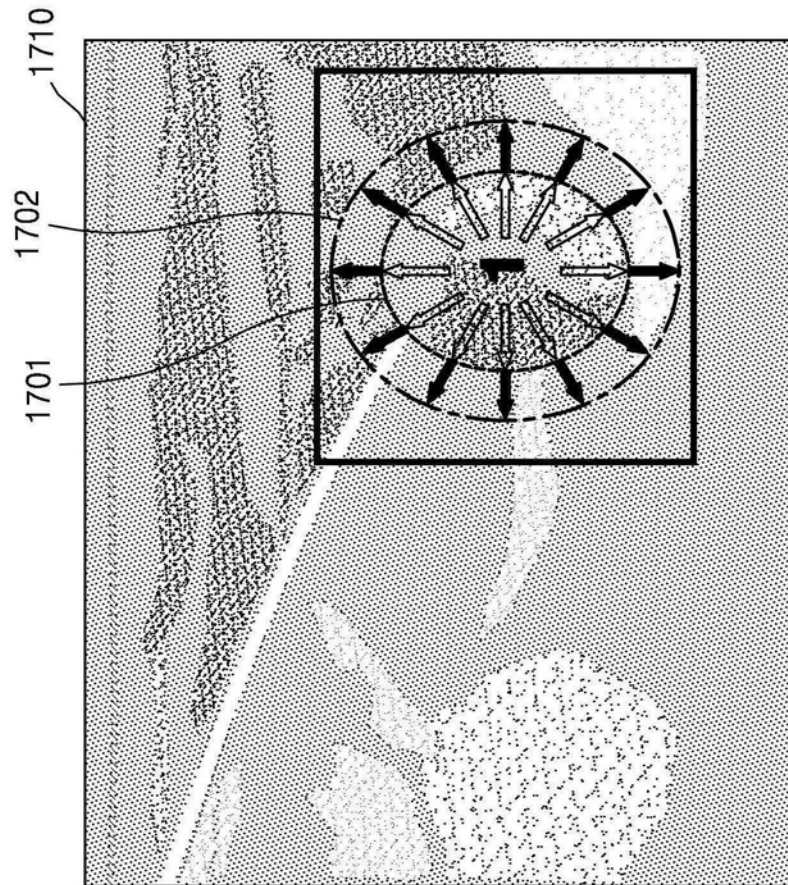


图17A

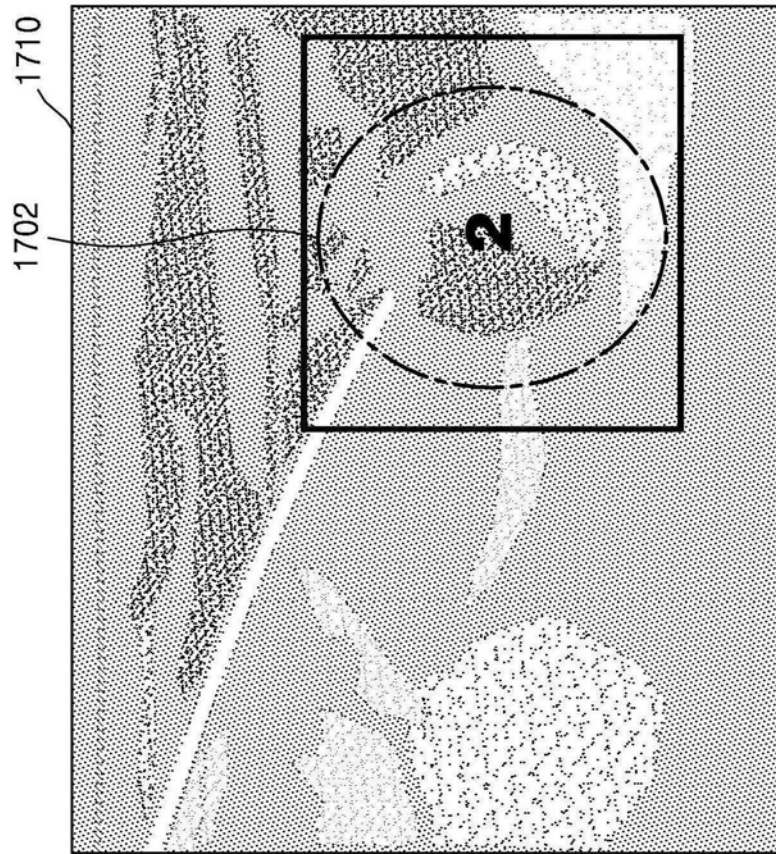


图17B

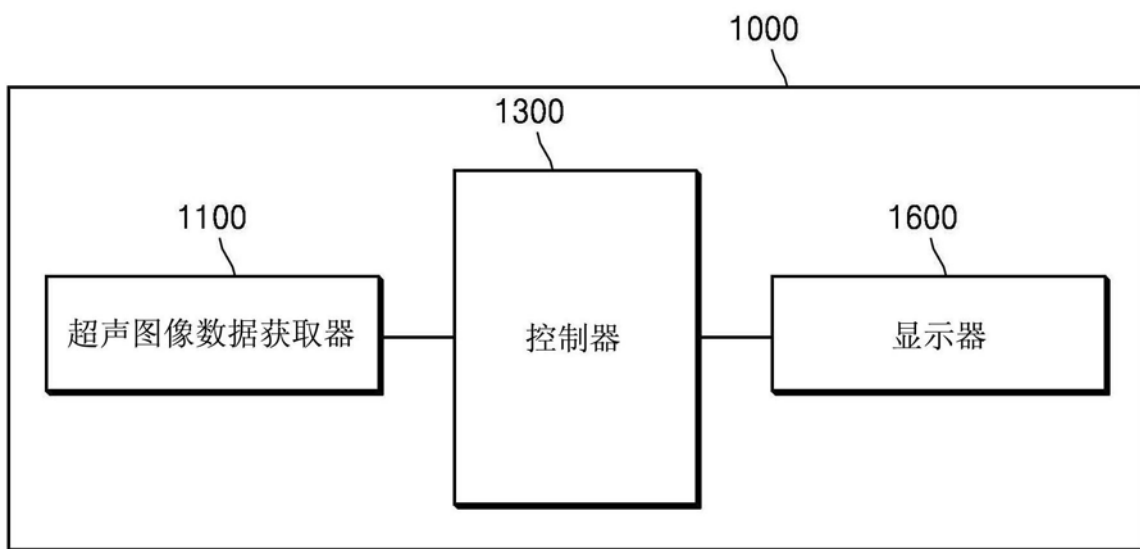


图18

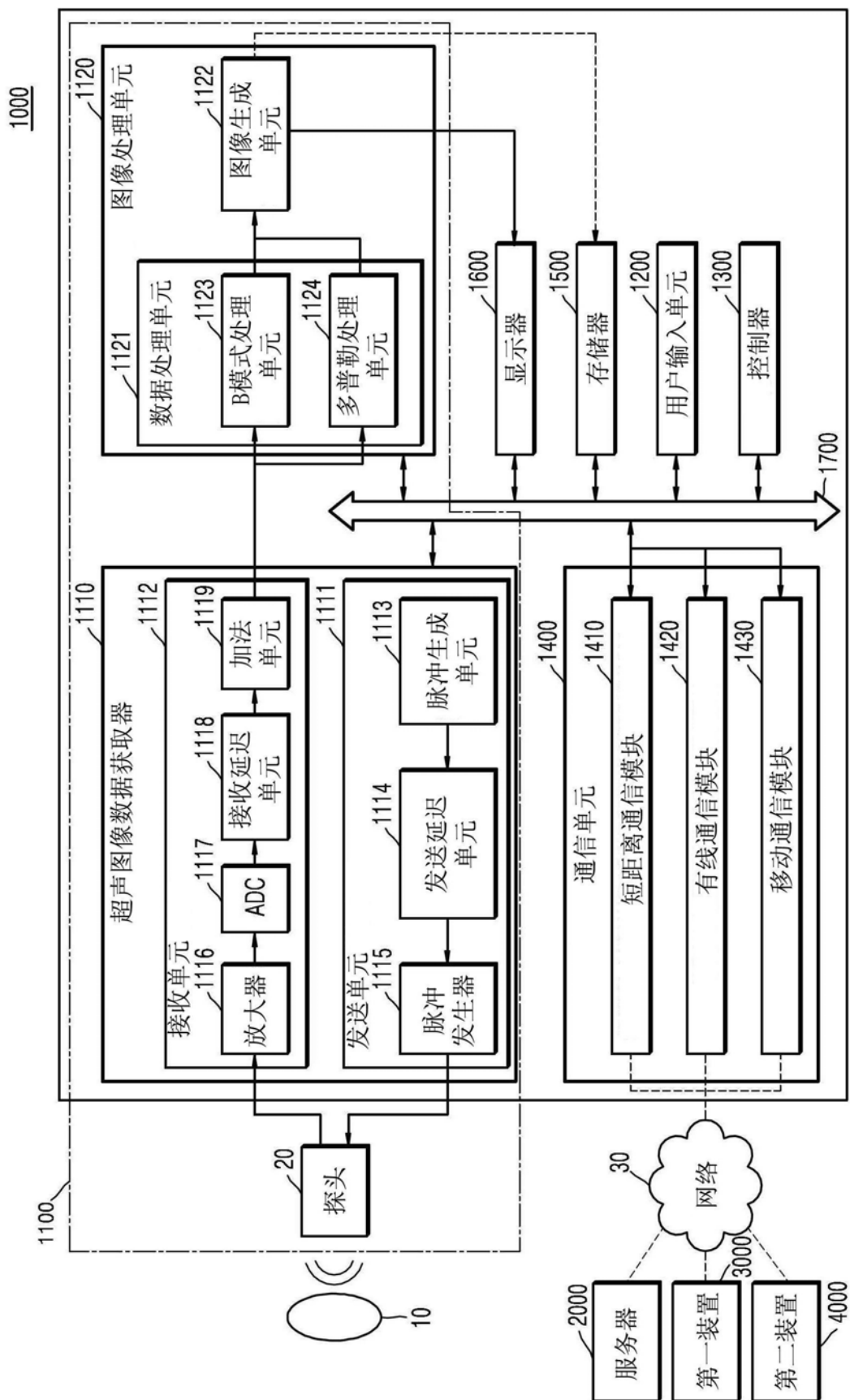


图19

专利名称(译)	用于显示药物的扩散边界的方法和超声波设备		
公开(公告)号	CN104905813B	公开(公告)日	2020-01-14
申请号	CN201510108681.8	申请日	2015-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社 三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社 三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社 三星电子株式会社		
[标]发明人	曹银美 吴政泽 金恩煥		
发明人	曹银美 吴政泽 金恩煥		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0833 A61B8/463 A61B8/469 A61B8/481 A61B8/488 A61B8/5223 A61B8/5246 G06T7/0012 G06T2207/10132 G06T2207/30004 A61B5/4848		
代理人(译)	王艳娇		
优先权	1020140029270 2014-03-12 KR		
其他公开文献	CN104905813A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种用于显示药物的扩散边界的方法和超声波设备。所述方法由超声波设备执行并且包括下述操作：获取关于被注射药物的目标对象的第一B模式图像数据和第一多普勒数据；检测目标对象的从中获取第一多普勒数据的第一区域；基于第一区域确定药物的第一扩散边界；在通过使用第一B模式图像数据生成的B模式图像上标记药物的第一扩散边界。

