



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105722463 B

(45)授权公告日 2019.07.05

(21)申请号 201480061661.3

(22)申请日 2014.11.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105722463 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(30)优先权数据
10-2013-0146446 2013.11.28 KR
10-2014-0158059 2014.11.13 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.05.11

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2014/011576 2014.11.28

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/080522 EN 2015.06.04

(73)专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道水原市

(72)发明人 崔基浣 朴志瑛 孔栋建 朴俊浩
李炯机

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
代理人 曾世骁 苏银虹

(51)Int.Cl.
A61B 8/08(2006.01)

(56)对比文件
CN 103220980 A, 2013.07.24,
CN 103220980 A, 2013.07.24,
CN 103347450 A, 2013.10.09,
US 2013310690 A1, 2013.11.21,
US 2012302883 A1, 2012.11.29,
WO 2013153857 A1, 2013.10.17,
审查员 孙晓彤

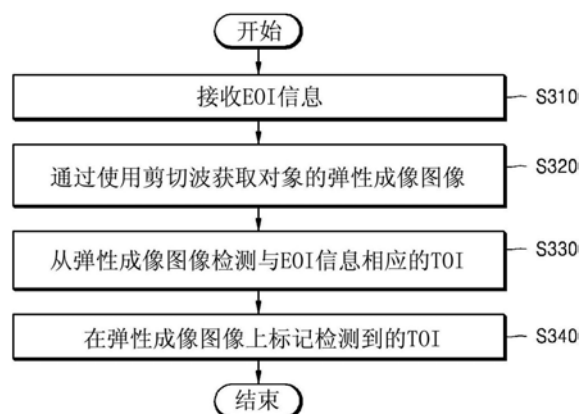
权利要求书2页 说明书19页 附图16页

(54)发明名称

用于在超声弹性成像图像上标记肿瘤的方法和超声设备

(57)摘要

一种由超声设备执行的弹性信息提供方法包括：获取对象的弹性成像图像；在弹性成像图像中检测与预定弹性模量相应的区域；将关于检测到的区域的信息与弹性成像图像一起提供。



1. 一种超声设备,包括:
超声图像获取单元,被配置为获取对象的弹性成像图像;
用户输入单元,被配置为从用户接收关于感兴趣特定尺寸的信息;
控制单元,被配置为:
识别预定弹性模量,
将弹性成像图像的弹性模量与所述预定弹性模量进行比较,
基于比较的结果在弹性成像图像中检测与所述预定弹性模量相应的至少一个区域,
从与所述预定弹性模量相应的所述至少一个区域确定具有与所述特定尺寸相同或更大尺寸的区域,
显示单元,被配置为将关于所确定的区域的信息与弹性成像图像一起提供。
2. 如权利要求1所述的超声设备,其中,弹性成像图像包括从以下图像选择的至少一个:使用剪切波生成的剪切弹性成像图像以及使用应变率生成的相对弹性成像图像。
3. 如权利要求1所述的超声设备,其中,所述预定弹性模量包括:通过用户输入单元接收的剪切模量的范围。
4. 如权利要求1所述的超声设备,其中,所述预定弹性模量包括:通过用户输入单元接收的应变率的范围。
5. 如权利要求1所述的超声设备,其中,控制单元还被配置为:提供包括弹性模量的弹性模量列表;
通过用户输入单元接收从弹性模量列表对弹性模量的选择。
6. 如权利要求1所述的超声设备,其中,超声图像获取单元被配置为:
通过向对象内部发射第一超声按压信号来诱导剪切波;
向对象内部发射追踪剪切波的第二超声信号,并从对象接收响应于第二超声信号的响应信号;
基于所述响应信号来获取对象的弹性成像图像。
7. 如权利要求1所述的超声设备,其中,关于所确定的区域的信息包括从以下信息选择的至少一种信息:包括在所确定的区域中的病变的标识信息、类别信息、剪切模量信息、应变率信息和尺寸信息。
8. 如权利要求1所述的超声设备,其中,控制单元还被配置为:在弹性成像图像中标记所确定的区域。
9. 如权利要求1所述的超声设备,其中,用户输入单元还被配置为:
在与所述预定弹性模量相应的多个区域中标记边界线;
接收针对所述多个区域中的至少一个区域的边界删除请求,
其中,控制单元还被配置为基于边界删除请求,从屏幕去除关于所述至少一个区域的信息。
10. 如权利要求1所述的超声设备,其中,
用户输入单元还被配置为接收指定除了与所述预定弹性模量相应的区域之外的至少一个区域的输入,并且
显示单元还被配置为将关于被指定的所述至少一个区域的信息与弹性成像图像一起提供。

11. 如权利要求1所述的超声设备,其中,

用户输入单元还被配置为接收将所述预定弹性模量改变为新弹性模量的输入,并且控制单元还被配置为在弹性成像图像中检测与新弹性模量相应的新区域。

12. 如权利要求11所述的超声设备,其中,

显示单元还被配置为显示用于调整弹性模量的等级的调整条,并且

用户输入单元还被配置为基于通过调整条接收到的输入,将所述预定弹性模量改变为所述新弹性模量。

13. 一种存储计算机可读代码的计算机可读记录介质,其中,所述计算机可读代码在被至少一个计算装置执行时实现弹性信息提供方法,所述弹性信息提供方法包括:

获取对象的弹性成像图像;

识别预定弹性模量并从用户接收关于感兴趣特定尺寸的信息;

将弹性成像图像的弹性模量与所述预定弹性模量进行比较;

基于比较的结果在弹性成像图像中检测与所述预定弹性模量相应的至少一个区域;

从与所述预定弹性模量相应的所述至少一个区域确定具有与所述特定尺寸相同或更大尺寸的区域;

将关于所确定的区域的信息与弹性成像图像一起提供。

用于在超声弹性成像图像上标记肿瘤的方法和超声设备

技术领域

[0001] 一个或多个实施例涉及一种在通过使用剪切波获取的弹性成像图像上标记肿瘤的方法和超声设备。

背景技术

[0002] 超声诊断设备将超声信号从对象的表面传送到人体的特定部位,并通过使用从人体的内部组织反射的超声信号的信息来获取软组织的断层图像或血流的图像。

[0003] 超声诊断设备小且不贵,并且实时地显示获取的图像。另外,超声诊断设备具有高稳定性,这是因为对象不被暴露于X射线等,因此,超声诊断设备与其他图像诊断设备(诸如,X射线诊断设备、计算机断层(CT)扫描仪、磁共振成像(MRI)设备和核医学诊断设备)一起被广泛地使用。

[0004] 弹性成像方法将对象的弹性显示为图像。对象的弹性与对象的病理现象相关。肿瘤比正常组织更硬。也就是说,肿瘤的弹性比正常组织的弹性更大,因此,当向肿瘤和正常组织施加相同的压力时,正常组织的应变比肿瘤的应变更大。因此,弹性成像方法可用于诊断肿瘤或癌症。

[0005] 例如,通过弹性成像方法获取的弹性对比指数(ECI)可用于诊断组织的结节。通过将组织的结节和结节附近的正常组织之间的硬度差进行量化来获取ECI。随着ECI增大,结节被确定为是硬的,并且结节是恶性的可能性增大。另外,除了癌症或肿瘤的检测和分类之外,弹性成像方法还可被应用于各种领域,诸如,肾脏移植的监测、皮肤和组织工程、癌症治疗的监测等。

[0006] 作为弹性成像方法,徒手弹性成像方法正在被广泛地使用。徒手弹性成像方法是一种用户通过使用探头来直接施加压力的方法,并且使用简单。然而,徒手弹性成像方法存在压力不能被均匀地施加的缺点。

发明内容

[0007] 技术方案

[0008] 一个或多个实施例包括一种用于标记肿瘤的方法和超声设备,其中,所述方法和超声设备通过使用由用户输入的感兴趣弹性(EOI)信息来从弹性成像图像自动检测肿瘤,从而使用户能够准确地发现感兴趣肿瘤(TOI)。

[0009] 有益效果

[0010] 根据一个或多个实施例,超声设备可通过使用由用户输入的感兴趣弹性(EOI)信息来从弹性成像图像自动检测肿瘤,并将检测到的肿瘤标记在弹性成像图像上,从而使用户能够准确地发现感兴趣肿瘤(TOI)。

附图说明

[0011] 通过下面结合附图对实施例进行的描述,这些和/或其他方面将变得清楚并更易

于理解,其中:

[0012] 图1是示出根据实施例的超声设备的示意图;

[0013] 图2是用于描述从弹性成像图像手动检测肿瘤并在弹性成像图像上标记检测到的肿瘤的操作的示意图;

[0014] 图3是用于描述根据实施例的在弹性成像图像上标记肿瘤的方法的流程图;

[0015] 图4A和图4B示出用于描述根据实施例的感兴趣弹性 (EOI) 信息的示意图;

[0016] 图5是用于描述根据实施例的弹性范围列表的示意图;

[0017] 图6是用于描述根据实施例的多条EOI信息的示意图;

[0018] 图7A和图7B示出显示根据实施例的超声设备标记与EOI信息相应的感兴趣肿瘤 (TOI) 的示例的示意图;

[0019] 图8是用于描述根据实施例的关于TOI的测量信息的示意图;

[0020] 图9是用于描述根据实施例的与多条EOI信息中的每条EOI信息相应的TOI的示意图;

[0021] 图10是用于描述根据实施例的改变EOI信息的方法的流程图;

[0022] 图11A和图11B示出显示根据实施例的用于改变EOI信息的图形用户界面 (GUI) 的示意图;

[0023] 图12A和图12B示出显示标记与改变后的EOI信息相应的新TOI的示例的示意图;

[0024] 图13是用于描述根据实施例的基于用户输入检测至少一个TOI的边界线的方法的流程图;

[0025] 图14A和图14B示出显示根据实施例的删除了至少一个TOI的边界线的GUI的示意图;

[0026] 图15A示出显示包括亮度 (B) 模式图像、弹性成像图像、关于TOI的测量信息和针对对象的EOI信息的GUI的示例的示意图;

[0027] 图15B是示出在弹性成像图像上将关于TOI的测量信息标记为指示符的示例的示意图;

[0028] 图16是示出标记用于调整包括在EOI信息中的弹性模量的滑动条的示例的示意图;

[0029] 图17A和图17B是示出提供关于由用户选择的感兴趣病变 (LOI) 的测量信息的示例的示意图;

[0030] 图18是用于描述根据本发明构思的示例性实施例的超声设备的弹性信息提供方法的流程图;

[0031] 图19是用于描述感兴趣应变率的示意图;

[0032] 图20是示出选择参考区域以确定应变率的示例的示意图;

[0033] 图21是示出提供关于检测到的区域的测量信息的示例的示意图;

[0034] 图22和图23是用于描述根据示例性实施例的超声设备的配置的框图。

[0035] 最佳实施方式

[0036] 根据一个或更多个实施例,一种肿瘤标记方法包括:从用户接收感兴趣弹性 (EOI) 信息;通过使用剪切波获取对象的弹性成像图像;从获取的弹性成像图像检测与EOI信息相应的感兴趣肿瘤 (TOI);并在弹性成像图像上标记检测到的TOI。

[0037] 接收感兴趣弹性的步骤可包括:接收剪切模量的范围。

[0038] 接收感兴趣弹性的步骤可包括:接收中心剪切模量和应用范围。

[0039] 接收感兴趣弹性的步骤可包括:提供包括多个弹性范围的弹性范围列表;并接收

从弹性范围列表对感兴趣弹性范围的选择。

[0040] 获取弹性成像图像的步骤可包括:通过向对象发射用于按压对象的第一超声信号来诱导剪切波;向对象发射追踪剪切波的第二超声信号,并从对象接收对第二超声信号的响应信号;并基于响应信号来获取对象的弹性成像图像。

[0041] 检测感兴趣肿瘤的步骤可包括:将获取的弹性成像图像的弹性信息与EOI信息进行比较;并基于比较结果来检测TOI。

[0042] 检测感兴趣肿瘤的步骤可包括:从用户接收关于感兴趣尺寸的信息;并进一步考虑关于感兴趣尺寸的信息来检测TOI。

[0043] 标记检测到的TOI的步骤可包括:在检测到的TOI上标记边界线。

[0044] 所述肿瘤标记方法还可包括:在与EOI信息相应的多个TOI中的每个TOI上标记边界线;接收针对所述多个TOI中的至少一个TOI的边界删除请求;基于边界删除请求,删除所述至少一个TOI的边界线。

[0045] 所述肿瘤标记方法还可包括:提供关于TOI的测量信息。

[0046] 关于TOI的测量信息可包括TOI的标识信息、类别信息、剪切模量信息和尺寸信息中的至少一个。

[0047] 所述肿瘤标记法方法还可包括:接收改变EOI信息的输入;并检测与改变后的EOI信息相应的新TOI。

[0048] 根据一个或更多个实施例,一种超声设备包括:用户输入单元,从用户接收感兴趣弹性(EOI)信息;超声图像获取单元,通过使用剪切波获取对象的弹性成像图像;控制单元,从获取的弹性成像图像检测与EOI信息相应的感兴趣肿瘤(TOI),并在弹性成像图像上标记检测到的TOI。

[0049] 用户输入单元可接收剪切模量的范围作为EOI信息

[0050] 用户输入单元可接收中心剪切模量和应用范围作为EOI信息。

[0051] 控制单元可提供包括多个弹性范围的弹性范围列表,并接收从弹性范围列表对感兴趣弹性范围的选择。

[0052] 超声图像获取单元可包括:探头,通过向对象发射用于按压对象的第一超声信号来诱导剪切波,向对象发射追踪剪切波的第二超声信号,并从对象接收对第二超声信号的响应信号;图像产生单元,基于响应信号来获取对象的弹性成像图像。

[0053] 控制单元可将获取的弹性成像图像的弹性信息与EOI信息进行比较,并基于比较结果来检测TOI。

[0054] 用户输入单元可从用户接收关于感兴趣尺寸的信息,并进一步考虑关于感兴趣尺寸的信息来检测TOI。

[0055] 控制单元可在检测到的TOI上标记边界线。

[0056] 用户输入单元可在与EOI信息相应的多个TOI中的每个TOI上标记边界线,并接收针对所述多个TOI中的至少一个TOI的边界删除请求,并且控制单元可基于边界删除请求来删除所述至少一个TOI的边界线。

[0057] 所述超声设备还可包括:显示单元,提供关于TOI的测量信息。

[0058] 用户输入单元可接收改变EOI信息的输入,并检测与改变后的EOI信息相应的新TOI。

[0059] 根据一个或更多个实施例,一种方法可包括:接收弹性信息,使用剪切波检测与弹性信息相应的肿瘤,并在图像上标记肿瘤,其中,在检测步骤中可使用剪切模量,并且其中,在检测步骤中可使用肿瘤尺寸。

[0060] 根据一个或更多个实施例,一种由超声设备执行的弹性信息提供方法包括:获取对象的弹性成像图像;在弹性成像图像中检测与预定弹性模量相应的区域;并将关于检测到的区域的信息与弹性成像图像一起提供。

[0061] 根据一个或更多个实施例,一种超声设备包括:超声图像获取单元,获取对象的弹性成像图像;控制单元,在弹性成像图像中检测与预定弹性模量相应的区域;以及显示单元,将关于检测到的区域的信息与弹性成像图像一起提供。

具体实施方式

[0062] 现在将详细参照附图中示出其示例的实施例,其中,相同的标号始终表示相同的元件。就此而言,本实施例可具有不同形式,并不应被解释为限于这里阐述的描述。因此,以下通过参照附图仅描述实施例以解释本说明书的各个方面。诸如“…中至少一个”的表述当出现在一系列元素之后时修饰整列元素而不是修饰所述列中的单个元素。

[0063] 在下文中,在说明书中使用的术语将被简要地描述,并在随后将被详细描述。

[0064] 在本说明书中使用的术语是当前在本领域中被广泛使用的那些通用术语,但是术语可根据本领域中的普通技术人员的意图、先例或本领域中的新技术而改变。另外,可由申请人选择特定术语,在这种情况下,将在详细描述中描述该术语的具体意思。因此,在说明书中使用的术语应被理解为不是简单的名称,而是基于术语的意思和整体描述被理解。

[0065] 在整个说明书中,还将理解:当组件“包括”元件时,除非对此有另一相反的描述,否则应被理解为该组件不排除另一元件并可还包括另一元件。此外,诸如“…单元”、“…模块”等的术语指执行至少一个功能或操作的单元,并且所述单元可被实现为硬件或软件或者被实现为硬件或软件的组合。

[0066] 在整个说明书中,“超声图像”指使用超声波获取的对象的图像。此外,在本说明书中,“对象”可包括人或动物,或者包括人或动物的一部分。例如,对象可包括肝脏、心脏、子宫、大脑、胸部、腹部或血管。此外,“对象”可包括植入物。植入物是指具有近似于活体的强度和有效原子数的体积的材料,并可包括具有与人体相似的特性的球形植入物。

[0067] 此外,在本说明书中,“用户”指医疗专业人员,诸如,医生、护士、医学实验室技术人员以及修理医疗设备的工程师,但用户不限于此。

[0068] 现在将详细参照附图中示出其示例的实施例。就此而言,本实施例可具有不同形式,并且不应被解释为限于这里阐述的描述。在下面的描述中,由于公知的功能或结构会用不必要的细节模糊实施例,因此不对它们进行详细描述。

[0069] 图1是示出根据实施例的超声设备1000的示意图。

[0070] 如图1所示,超声设备100可通过探头1010向对象10发射超声信号。超声设备1000可接收从对象10反射的超声回波信号以产生超声图像。

[0071] 在本说明书中,可以以各种方式实现超声图像。例如,超声图像可包括亮度(B)模式图像、彩色多普勒图像、频谱多普勒图像和运动(M)模式图像中的至少一个,但不限于此,其中,在亮度(B)模式图像中,从对象反射的超声回波信号的等级被表示为亮度,在彩色多

普勒图像中,通过使用多普勒效应将运动对象的速度表示为颜色,在频谱多普勒图像中,通过使用多普勒效应将运动对象的图像表示为频谱类型,运动(M)模式图像示出对象随着时间在特定地方的运动。根据实施例,超声图像可以是二维(2D)图像、三维(3D)图像或四维(4D)图像。

[0072] 根据实施例,超声设备1000可通过使用声辐射力来提供示出对象的弹性对比的弹性成像图像。将参照图2对此进行详细描述。

[0073] 图2是用于描述从弹性成像图像手动检测肿瘤并在弹性成像图像上标记检测到的肿瘤的操作的示意图。

[0074] 如图2所示,超声设备1000可显示对象10的弹性成像图像。

[0075] 通常,剪切波速度和弹性度可具有正比关系。也就是说,剪切波速度在弹性度比正常组织更大的肿瘤210中会更快。超声设备100可将剪切波速度映射到颜色,或者将剪切模量映射到颜色,从而显示弹性成像图像210。

[0076] 根据实施例,超声设备1000可将B模式图像显示为重叠在弹性成像图像200上。在这种情况下,超声设备1000可以以半透明状态或透明状态在B模式图像上显示弹性成像图像。

[0077] 在正常情况下,超声设备1000不自动显示在肿瘤210和正常组织之间进行区分的边界线,或者不自动提供关于肿瘤210的信息。因此,用户可检查弹性成像图像,并可直接在弹性成像图像上移动图形220(例如,圆、椭圆等)以确定肿瘤210的大小和位置。

[0078] 然而,在弹性成像图像200使用剪切波的情况下,可提供对象的弹性信息(例如,剪切模量),因此,超声设备1000可通过使用弹性信息(例如,剪切模量)来从弹性成像图像200自动检测肿瘤,并显示检测到的肿瘤。将参照图3详细描述这样的方法。

[0079] 图3是用于描述根据实施例的在弹性成像图像上标记肿瘤的方法的流程图。

[0080] 在操作S310,超声设备1000可从用户接收感兴趣弹性(EOI)信息。EOI信息可以是关于用户期望通过使用弹性成像图像检查的肿瘤的信息。EOI信息可包括以下项中的至少一项:弹性范围(例如,剪切模量的范围)、中心剪切模量、应用范围、肿瘤的种类、肿瘤的尺寸和颜色信息,但不限于此。

[0081] 例如,超声设备1000可接收剪切模量的范围(例如,约27kPa到约35kPa(千帕斯卡)作为EOI信息。另外,超声设备1000可接收中心剪切模量(例如,约31kPa)和应用范围(例如,约±5kPa)作为EOI信息。

[0082] 根据实施例,超声设备1000可提供包括多个弹性范围的弹性范围列表。超声设备1000可从用户接收对包括在弹性范围列表中的EOI范围的选择。

[0083] 根据实施例,超声设备1000可接收关于感兴趣尺寸(SOI)的信息,即,检测的肿瘤的尺寸。例如,用户可将检测的肿瘤的尺寸设置为约20mm²或更大。

[0084] 在操作S320,超声设备1000可通过使用检测波获取或生成对象的弹性成像图像。

[0085] 根据实施例,超声设备1000可向对象内部发射用于按压对象的局部区域的超声信号(在下文中称为按压超声信号)。例如,超声设备1000可通过使用探头1010的三十至四十个通道向对象内部发射具有长波长的按压超声信号。根据实施例,超声设备1000可向对象的局部区域发射聚焦的按压超声信号。

[0086] 在这种情况下,剪切波可从对象内部的按压超声信号产生。例如,剪切波可针对由

按压超声信号按压的区域而产生。剪切波可具有约1m/s至约10m/s的速度。

[0087] 在对象中,剪切波的速度(例如,约1m/s至约10m/s)远低于超声信号的平均速度(即,约1540m/s),因此,超声设备1000可使用普通超声信号来追踪剪切波。例如,超声设备1000可发射第二超声信号(在下文中称为追踪超声信号)以沿剪切波的行进方向追踪剪切波。这里,追踪超声信号的波长可比按压超声信号的波长短。根据实施例,可通过探头1000的所有通道向对象内部发射追踪超声信号。

[0088] 超声设备1000可从对象接收对第二超声信号的响应信号。响应信号可以从对象反射的信号。超声设备1000可基于响应信号获取对象的弹性成像图像。例如,超声设备1000可通过使用响应信号确定在对象的每个区域中的剪切波速度。超声设备1000可通过使用剪切波速度来产生弹性成像图像。超声设备1000可将剪切波速度映射到颜色或者将剪切模量映射到颜色,从而产生弹性成像图像。

[0089] 在操作S330,超声设备1000可从获取的弹性成像图像检测与EOI信息相应的感兴趣肿瘤(TOI)。

[0090] 根据实施例,超声设备1000可将获取的弹性成像图像的弹性信息和EOI信息进行比较。超声设备1000可基于比较的结果来检测TOI。例如,当EOI信息是约25kPa至约35kPa的剪切模量时,超声设备1000可从弹性成像图像检测具有约25kPa至约35kPa的剪切模量的区域(TOI)。

[0091] 根据实施例,超声设备1000可检测与EOI信息相应的一个TOI,并可检测多个TOI。

[0092] 根据实施例,超声设备1000可还考虑关于SOI(感兴趣尺寸)的信息来检测TOI。例如,当预定SOI是约20mm²或更大时,超声设备1000可从基于EOI检测到的至少一个肿瘤之中检测尺寸约20mm²或更大的TOI。

[0093] 在操作S340,超声设备1000可在弹性成像图像上标记检测到的TOI。

[0094] 例如,超声设备1000可在检测到的TOI上标记边界线。这里,边界线可表示将TOI和正常组织相区分的参考线。边界线可被显示为各种类型。例如,边界线可具有各种颜色、粗细和种类。

[0095] 根据实施例,超声设备1000可提供关于检测到的TOI的测量信息。关于检测到的TOI的测量信息可包括标识信息、类别信息、剪切模量信息和尺寸信息中的至少一个,但不限于此。

[0096] 根据实施例,超声设备1000可在弹性成像图像附近标记关于TOI的测量信息。当多个TOI被检测到时,可标记与所述多个TOI中的每个TOI相应的测量信息。

[0097] 图4A和图4B示出用于描述根据实施例的EOI信息的示意图。

[0098] 如图4A所示,超声设备1000可提供使EOI信息400能够被输入的输入窗口410。用户可通过使用键输入、触摸输入、运动输入和语音输入中的至少一个将EOI信息400输入到超声设备1000。例如,超声设备1000可通过输入窗口410接收约31kPa的中心剪切模量411和约±5kPa的应用范围作为EOI信息400。

[0099] 如图4B所示,超声设备1000可通过输入窗口420接收约26kPa的最小剪切模量和约31kPa的最大剪切模量作为EOI信息400。

[0100] 图5是用于描述根据实施例的弹性范围列表的示意图。

[0101] 如图5所示,超声设备1000可提供包括至少一个弹性范围的弹性范围列表500。弹

性范围列表500可预先存储在超声设备1000中。弹性范围列表500中的每个项目可由用户更新。

[0102] 超声设备1000可提供包括与肿瘤的种类相应的中心剪切模量(例如,3.5,6.2、11.0、18.6和31.0)的弹性范围列表500。在这种情况下,超声设备1000可接收从弹性范围列表500对具有约31kPa的中心剪切模量的项目510的选择,作为E0I范围。

[0103] 图6是用于描述根据实施例的多条E0I信息的示意图。

[0104] 如图6所示,超声设备1000可接收多条E0I信息。在这种情况下,超声设备1000可接收用于区分所述多条E0I信息的标识信息。另外,超声设备1000可接收关于S0I的信息。

[0105] 例如,超声设备1000可接收标识信息611(类别A)、约31kPa的中心剪切模量612、约 ± 5 kPa的应用范围613和约 20mm^2 的最小面积614作为第一E0I信息610。

[0106] 此外,超声设备1000可接收标识信息621(类别B)、约18.6kPa的中心剪切模量、约 ± 4 kPa的应用范围623和约 20mm^2 的最小面积624作为第二E0I信息620。

[0107] 图7A和图7B示出显示根据实施例的超声设备标记与E0I信息相应的T0I的示例的示意图。

[0108] 如图7A所示,超声设备1000可显示通过将剪切模量(例如,约0到约35)映射到颜色值而获取的结果作为弹性成像图像700。当剪切模量等于或大于25时,相应区域可被显示为红色,当剪切模量小于10时,相应区域可被显示为蓝色。在这种情况下,由于具有肿瘤的区域710的剪切波速度比具有正常组织的区域的剪切波速度快,因此区域710可具有高剪切模量。也就是说,具有肿瘤的区域710可被显示为红色。

[0109] 在这种情况下,如图7B所示,超声设备1000可自动将弹性成像图像700的弹性信息与预先输入的E0I信息(例如,约25kPa至约31kPa)进行比较以检测具有肿瘤的区域710。超声设备1000可显示将具有肿瘤的区域710与其他区域进行区分的边界线720。因此,根据实施例,用户可不手动指定具有肿瘤的区域710。

[0110] 图8是用于描述根据实施例的关于T0I的测量信息的示意图。

[0111] 如图8所示,超声设备1000可将通过将剪切模量(例如,约0到约35)映射到颜色值而获取的结果显示为弹性成像图像800,并显示将具有肿瘤810的区域和其他区域进行区分的边界线。

[0112] 此外,根据实施例,除了弹性成像图像800之外,超声设备1000还可提供关于自动检测的肿瘤810的测量信息820。例如,超声设备1000可提供约9mm至约11mm的直径(最小-最大)821、约 78.5mm^2 的面积822、约27.69kPa的平均剪切模量、约2.74kPa的标准差824和类别825“A”作为关于肿瘤810的测量信息820,但不限于此。

[0113] 图9是用于描述根据实施例的与多条E0I(感兴趣弹性)信息中的每条E0I信息相应的T0I(感兴趣肿瘤)的示意图。

[0114] 如图9所示,超声设备1000可接收多条E0I信息。例如,超声设备可接收指示中心剪切模量是约31kPa,应用范围是约 ± 5 kPa并且最小面积是约 20mm^2 的信息作为第一E0I信息(类别A)。另外,超声设备1000可接收指示中心剪切模量是约18.6kPa,应用范围是约 ± 5 kPa并且最小面积是约 20mm^2 的信息作为第二E0I信息(类别B)。

[0115] 在这种情况下,超声设备1000可检测分别与预先输入的第一E0I信息(类别A)和第二E0I信息(类别B)相应的T0I。例如,超声设备1000可检测与第一E0I信息(类别A)相应的第

一肿瘤910,并检测与第二EOI信息(类别B)相应的第二肿瘤920。

[0116] 超声设备1000可在弹性成像图像900上标记第一TOI 910和第二TOI 920。另外,超声设备1000可提供分别与检测到的第一TOI 910和第二TOI 920相应的测量信息911和921。例如,超声设备1000可提供约9mm至约11mm的直径(最小-最大)、约 78.5mm^2 的面积、约27.69kPa的平均剪切模量、约2.74kPa的标准差和类别A作为与第一TOI 910相应的测量信息911。另外,超声设备1000可提供约5mm至约6mm的直径(最小-最大)、约 21.5mm^2 的面积、约22.1kPa的平均剪切模量、约1.23kPa的标准差和类别B作为与第二TOI 920相应的测量信息921。

[0117] 图10是用于描述根据实施例的改变EOI信息的方法的流程图。

[0118] 在操作S1010,超声设备1000可在弹性成像图像上标记与EOI信息相应的TOI。操作S1010与图3的操作S340相应,因此,将不在这里提供它的详细描述。

[0119] 在操作S1020,超声设备1000可接收改变EOI信息的输入。

[0120] 例如,超声设备1000可接收改变EOI信息的用户输入,同时实时提供弹性成像图像。另外,超声设备1000可将当前的模式切换到冻结模式,在冻结模式下,超声设备1000可接收改变EOI信息的用户输入。

[0121] 用户可改变中心剪切模量、应用范围、剪切模量的范围和SOI中的至少一个。这里,改变EOI信息的用户输入可不同。

[0122] 在操作S1030,超声设备1000可检测与改变后的EOI信息相应的新TOI(感兴趣肿瘤)。例如,超声设备1000可将弹性成像图像的弹性信息与改变后的EOI信息进行比较。超声设备1000可基于比较的结果来检测新TOI。

[0123] 在操作S1040,超声设备1000可在弹性成像图像上标记新TOI。例如,超声设备1000可显示将新TOI与另一组织相区分的边界线。

[0124] 根据实施例,超声设备1000可提供关于新TOI的测量信息。

[0125] 图11A和图11B示出显示根据实施例的用于改变EOI信息的图形用户界面(GUI)的示意图。

[0126] 如图11A所示,超声设备1000可接收约31kPa的中心剪切模量、约 $\pm 5\text{kPa}$ 的应用范围和约 20mm^2 的最小面积作为第一EOI信息(类别A)。

[0127] 如图11B所示,超声设备1000可接收改变第一EOI信息(类别A)的输入。例如,超声设备1000可接收将应用范围从 $\pm 5\text{kPa}$ 改变为 $\pm 7\text{kPa}$ 的输入。

[0128] 在图11B中,改变应用范围被描述为示例,但用户可改变中心剪切模量或最小面积。

[0129] 图12A和图12B示出显示标记与改变后的EOI信息相应的新TOI的示例的示意图。

[0130] 如图12A所示,超声设备1000可检测与第一EOI信息(类别A)(例如,约31kPa的中心剪切模量、约 $\pm 5\text{kPa}$ 的应用范围和约 20mm^2 的最小面积)相应的第一肿瘤1210。超声设备1000可提供与检测到的第一肿瘤1210相应的测量信息1211。例如,超声设备1000可提供约9mm至11mm的直径(最小-最大)、约 78.5mm^2 的面积、约27.69kPa的平均剪切模量、约2.74kPa的标准差和类别“A”作为与第一肿瘤1210相应的测量信息1211,但不限于此。

[0131] 如图12B所示,当第一EOI信息(类别A)被改变(例如,应用范围被从 $\pm 5\text{kPa}$ 改变为 $\pm 7\text{kPa}$)时,超声设备1000可检测与改变后的第一EOI信息相应的新第二肿瘤1220。超声设

备1000可提供与检测到的第二肿瘤1220相应的测量信息1221。例如,超声设备1000可提供约11mm至12mm的直径(最小-最大)、约93.2mm²的面积、约25.6kPa的平均剪切模量、约4.1kPa的标准差和类别“A”作为与第二肿瘤1220相应的测量信息1221,但不限于此。

[0132] 由于第一EOI信息中的应用范围被从±5kPa改变为±7kPa,因此第二肿瘤1220被标记的区域可比第一肿瘤1210被标记的区域更宽。另外,与第一肿瘤1210相比,第二肿瘤1220的平均剪切模量可更低并且标准差可增大。

[0133] 图13是用于描述根据实施例的基于用户输入删除至少一个TOI的边界线的方法的流程图。

[0134] 在操作S1310,超声设备1000可在与EOI信息相应的多个TOI中的每个TOI上标记边界线。这里,用户可检查标记在每个TOI上的边界线。

[0135] 在操作S1320,超声设备1000可接收针对多个TOI中的至少一个TOI的边界删除请求。例如,当非正常检测到的肿瘤由于噪声而被标记在弹性成像图像上时,用户可请求删除非正常检测到的肿瘤的边界线。

[0136] 在操作S1330,超声设备1000可基于边界删除请求删除所述至少一个TOI的边界线。

[0137] 因此,根据实施例,超声设备1000可允许用户手动去除被确定为是被非正常地检测到的肿瘤的边界线。将参照图14和图15详细对此进行描述。

[0138] 图14A和图14B示出显示根据实施例的删除了至少一个TOI的边界线的GUI的示图。

[0139] 如图14A所示,超声设备1000可检测与预先输入的EOI信息相应的第一肿瘤1410、第二肿瘤1420和第三肿瘤1430。超声设备1000可显示将第一肿瘤1410、第二肿瘤1420和第三肿瘤1430相区分的边界线。另外,超声设备1000可显示关于第一肿瘤1410的第一测量信息1411、关于第二肿瘤1420的第二测量信息1421和关于第三肿瘤1430的第三测量信息1431。

[0140] 根据实施例,第二肿瘤1420和第三肿瘤1430可能是被非正常地检测出的或是被错误地检测出的。在这种情况下,超声设备1000可从用户接收针对第二肿瘤1420和第三肿瘤1430的边界删除请求。

[0141] 如图14B所示,超声设备1000可基于针对第二肿瘤1420和第三肿瘤1430的边界删除请求,删除第二肿瘤1420和第三肿瘤1430的边界线。另外,超声设备1000可删除关于第二肿瘤1420的第二测量信息1421和关于第三肿瘤1430的第三测量信息1431。

[0142] 图15A示出显示包括亮度(B)模式图像、弹性成像图像、关于TOI的测量信息和针对对象的EOI信息的GUI的示例的示图。

[0143] 如图15A所示,根据实施例,当通过使用剪切波的特性获取或生成了对象的弹性成像图像时,超声设备1000可显示B模式图像1510和弹性成像图像1520。

[0144] 根据实施例,超声设备1000可显示预先输入的第一EOI信息(类别A) 1530、第二EOI信息(类别B) 1540和第三EOI信息(类别C) 1550。在这种情况下,根据实施例,用户可实时地校正第一EOI信息(类别A) 1530、第二EOI信息(类别B) 1540和第三EOI信息(类别C) 1550中的至少一个。

[0145] 超声设备1000可基于第一EOI信息(类别A) 1530、第二EOI信息(类别B) 1540和第三EOI信息(类别C) 1550,从弹性成像图像1520自动检测第一TOI和第二TOI。此时,超声设备

1000可在屏幕上显示关于自动检测到的第一TOI的第一测量信息1560和关于自动检测到的第二TOI的第二测量信息1570。

[0146] 图15B是示出在弹性成像图像上将关于TOI(感兴趣肿瘤)的测量信息标记为指示符的示例的示意图。

[0147] 参照图15B,超声设备1000可将关于第一TOI和第二TOI的测量信息标记为指示符。例如,超声设备1000可在是恶性肿瘤的可能性高的第一TOI附近标记指示恶性肿瘤的第一指示符1580(例如,星形)。另外,超声设备1000可在是良性肿瘤的可能性高的第二TOI附近标记指示良性肿瘤的第二指示符1590(例如,两个圆)。

[0148] 根据本发明构思的示例性实施例,用户可检查弹性成像图像1520上的指示符1580和1590,因此直观地确定肿瘤的类型。

[0149] 在图15B中,指示符是图标的情况已作为示例被描述,但是本示例性实施例不限于此。例如,指示符可以是文本或数字。

[0150] 图16是示出标记用于调整包括在EOI信息中的弹性模量的滑动条的示例的示意图。

[0151] 参照图16,超声设备1000可显示弹性成像图像1610和滑动条1620。滑动条1620可以是用于调整EOI信息的图形用户界面(GUI)。根据本发明的示例性实施例,超声设备1000可向滑动条1620的一侧提供参考信息。参考信息可以是用于调整剪切模量(或应变率)的等级表示的病变的信息。例如,纤维性/浸润性癌可被显示在滑动条1620的一侧。

[0152] 根据本发明构思的示例性实施例,用户可通过使用布置在滑动条1620上的调整按钮(见靠近手指的按钮)来调整剪切模量的等级。例如,用户可通过使用滑动条1620将剪切模量的等级从2改变到5。

[0153] 与剪切模量的等级“2”相应的第一EOI信息可包括约18.6kPa的中心剪切模量和约 ± 4 kPa的应用范围。与剪切模量的等级“5”相应的第二EOI信息可包括约31kPa的中心剪切模量和约 ± 5 kPa的应用范围。

[0154] 参照1600-1,由于剪切模量的等级是2,因此超声设备1000可检测与第一EOI信息(约18.6kPa的中心剪切模量和约 ± 4 kPa的应用范围)相应的第一肿瘤1611和第二肿瘤1612。超声设备1000可在弹性成像图像1610中标记第一肿瘤1611和第二肿瘤1612。例如,超声设备1000可在第一肿瘤1611和第二肿瘤1612附近标记边界线。超声设备1000可标记第一肿瘤1611的测量信息1630和第二肿瘤1612的测量信息1640。

[0155] 参照1600-2,由于剪切模量的等级从2被改变到5,因此超声设备1000可检测与第二EOI信息(约31kPa的中心剪切模量和约 ± 5 kPa的应用范围)相应的第一肿瘤1611。超声设备1000可在弹性成像图像1610中标记第一肿瘤1611。例如,超声设备1000可在第一肿瘤1611的附近标记边界线。超声设备1000可标记第一肿瘤1611的测量信息1630。

[0156] 根据本发明构思的示例性实施例,当用户通过使用滑动条1620将剪切模量的等级从2改变到5时,超声设备1000可调整第二肿瘤1612附近的边界线的透明度。例如,超声设备1000将第二肿瘤1612附近的边界线的透明度设置为50%,并可半透明地标记边界线。另外,超声设备1000将第二肿瘤1612附近的边界线的透明度设置为100%,因此,第二肿瘤1612附近的边界线可消散或不被示出。

[0157] 当剪切模量的等级再次从5被改变到2时,超声设备1000可检测与第一弹性信息(约18.6kPa的中心剪切模量和约 ± 4 kPa的应用范围)相应的第一肿瘤1611和第二肿瘤

1612。超声设备1000可在弹性成像图像1610中标记第一肿瘤1611和第二肿瘤1612。超声设备1000可标记第一肿瘤1611的测量信息1630和第二肿瘤1612的测量信息1640。

[0158] 因此,根据本发明构思的示例性实施例,用户可通过使用滑动条1620容易地调整检测到的病变的弹性信息(例如,剪切模量的等级或应变率的等级)或数量。

[0159] 图17A和图17B是示出提供关于由用户选择的感兴趣病变(LOI)的测量信息的示例的示意图。

[0160] 参照图17A,超声设备1000可从弹性成像图像1710检测与预定义的EOI信息(例如,约31kPa的中心剪切模量和约 ± 5 kPa的应用范围)相应的第一病变1711。超声设备1000可在弹性成像图像1710中标记第一病变1711。例如,超声设备1000可在第一病变1711附近标记边界线,或者标记指示符(例如,图标、数字、字母等)。超声设备1000可标记测量信息1720(例如,约9mm至约11mm的直径(最小-最大)、约78.5mm²的面积、约27.69kPa的平均剪切模量、约2.74kPa的标准差和类别A)。

[0161] 超声设备1000可从用户接收选择第二病变1712的输入。例如,当用户期望检查第二病变1712的测量信息时,用户可触摸(或点击)第二病变1712。

[0162] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可将相对于接收到的输入点具有特定尺寸的区域检测为第二病变1712。根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可将相对于接收到的输入点具有特定尺寸的区域中的剪切模量(或应变率)进行比较,以检测剪切模量被大幅改变的边界,从而识别出第二病变1712。

[0163] 此外,根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可将包括在EOI信息中的剪切模量的等级从5(例如,约31kPa的中心剪切模量和约 ± 5 kPa的应用范围)改变到2(例如,约18.6kPa的中心剪切模量和约 ± 4 kPa的应用范围),并检测第二病变1712。

[0164] 参照图17B,超声设备1000可在弹性成像图像1710中标记由用户选择的第二病变1712。例如,超声设备1000可在第二病变1712附近标记边界线或添加指示符。另外,超声设备1000可提供第二病变1712的测量信息(例如,约5mm至约6mm的直径(最小-最大)、约21.3mm²的面积、约22.42kPa的平均剪切模量、约1.94kPa的标准差和类别B)。

[0165] 图18是用于描述根据本发明构思的示例性实施例的超声设备的弹性信息提供方法的流程图。

[0166] 在操作S1810,超声设备1000可获取对象的弹性成像图像。在这种情况下,弹性成像图像可包括从使用剪切波的剪切弹性成像图像和使用应变率的相对弹性成像图像选择的至少一个。

[0167] 例如,超声设备1000可向对象内部发射第一超声按压信号以诱导剪切波。超声设备1000可向对象发射用于追踪剪切波的第二超声信号,并从对象接收响应于第二超声信号的响应信号。超声设备1000可基于响应信号获取对象的剪切弹性成像图像。以上已在图3的操作S320中描述了超声设备1000通过使用剪切波获取对象的剪切弹性成像图像的操作,因此,这里将不再重复它的详细描述。

[0168] 根据本发明构思的示例性实施例,可获取使用应变率的相对弹性成像图像。

[0169] 例如,超声设备1000可测量应变率以产生相对弹性成像图像。在这种情况下,超声设备1000可将应变率与照度值或颜色值相匹配,以将相对弹性成像图像显示为灰度图像或彩色图像。

[0170] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可测量通过施加到对象的压力而使对象变形的程度,从而获取对象的应变图像。例如,超声设备1000可对在压力被施加到对象时或在压力被施加到对象之后连续获取的图像数据中的时间上彼此相邻的两帧的图像进行比较,并计算组织的移动。计算组织的移动的方法的示例可包括使用超声图像数据的散斑追踪方法、使用rf(射频)数据中的自相关和互相关的计算方法以及绝对差和(SAD)。由于肿瘤比正常组织更硬,因此肿瘤的应变率可比正常组织的应变率更低。因此,在应变图像中,肿瘤可被标记为比正常组织更暗。

[0171] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可将应变图像数据中的参考区域的应变和测量区域的应变进行比较,以获取对象的应变率信息。测量区域可以是对象的发射超声回波信号的部分区域。

[0172] 根据本发明构思的示例性实施例,测量区域的应变率可被定义为“(参考区域的应变)/(测量区域的应变)”,但不限于此。例如,测量区域的应变率可被定义为“(测量区域的应变)/(参考区域的应变)”。然而,为了方便描述,测量区域的应变率被定义为“参考区域的应变/测量区域的应变”的情况在下面将被描述为示例。恶性肿瘤具有低应变率,因此,当测量区域与恶性肿瘤相应时,测量区域的应变率会高。

[0173] 根据本发明构思的示例性实施例,参考区域可由用户手动选择,或者可由超声设备1000自动选择。另外,根据本发明构思的示例性实施例,参考区域可以是正常区域、脂肪区域或病变区域。

[0174] 当参考区域是正常组织并且测量区域是正常组织时,测量区域的应变率(正常组织的应变/正常组织的应变)可以是1。当参考区域是正常组织并且测量区域是肿瘤时,正常组织的应变率高于肿瘤的应变率,因此,测量区域的应变率(正常组织的应变/肿瘤的应变)可以是大于1的值(例如,10)。

[0175] 在参考区域是脂肪组织的情况下,当测量区域是普通组织时,测量区域的应变率可以是大于1的第一值(例如,2),并且当测量区域是肿瘤组织时,测量区域的应变率可以是大于第一值(例如,2)的第二值(例如,6)。这是因为脂肪组织的应变大于普通组织的应变,且低于肿瘤组织的应变。

[0176] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可对每个像素(测量区域)的应变率执行成像,以获取相对弹性成像图像。

[0177] 在操作S1820,超声设备1000可检测图像中与弹性模量相应的区域。这里,弹性模量可包括剪切模量的预定义的范围或应变率的预定义的范围。

[0178] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可接收设置剪切模量的范围的输入,并将接收到的剪切模量的范围作为用于检测病变的感兴趣的弹性模量存储在存储器中。当随后获取剪切弹性成像图像时,超声设备1000可读取存储在存储器中的剪切模量的范围,并识别弹性模量。

[0179] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可接收设置应变率的范围的输入,并将接收到的应变率作为用于检测病变的感兴趣的弹性模量存储在存储器中。当随后获取相对弹性成像图像时,超声设备1000可读取存储在存储器中的应变率的范围,并识别弹性模量。

[0180] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可提供包括多条弹性模量的弹性

模量列表。在这种情况下,所述多条弹性模量可以是多条预定义的弹性模量。超声设备1000可接收从弹性模量列表选择的一个弹性模量。在这种情况下,超声设备1000可将由用户选择的弹性模量用作用于检测病变的弹性模量。

[0181] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可将获取的弹性成像图像的弹性模量与预定弹性模量进行比较。此外,超声设备1000可基于比较的结果,在获取的弹性成像图像的整个区域中检测与预定弹性模量相应的局部区域。例如,超声设备1000可在获取的弹性成像图像的整个区域中检测应变率在应变率的预定范围内的局部区域。

[0182] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可仅检测具有特定尺寸(例如,20mm²)的区域。例如,超声设备1000可在与预定弹性模量相应的区域中检测具有特定尺寸的区域。

[0183] 在操作S1830,超声设备1000可将关于检测到的区域的信息与弹性成像图像一起提供。

[0184] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可提供关于包括在检测到的区域中的病变的测量信息。关于病变的测量信息可包括从以下信息选择的至少一个信息:病变的标识信息、类别信息、剪切模量信息、剪切率信息和病变的尺寸信息,但不限于此。

[0185] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可在弹性成像图像中标记检测到的区域。例如,超声设备1000可在检测到的区域附近标记边界线。另外,超声设备1000可在检测到的区域附近标记指示检测到的区域中的病变的指示符(例如,图标、数字、字母等)。

[0186] 根据本发明构思的示例性实施例,当与弹性模量相应的多个区域被检测到时,超声设备1000可在所述多个区域之间标记边界线。在这种情况下,当接收到针对所述多个区域中的至少一个区域的边界删除请求时,超声设备1000可基于边界删除请求从屏幕去除关于至少一个区域的信息。例如,超声设备1000可删除所述至少一个区域的边界,并且不再标记关于包括在所述至少一个区域中的病变的测量信息。

[0187] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可接收指定除了与弹性模量相应的区域之外的至少一个区域的输入。此时,超声设备1000还可将关于指定的所述至少一个区域的信息与弹性成像图像一起提供。已经参照图17A和图17B对此进行了描述,因此,这里将不再重复对它的详细描述。

[0188] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可接收将弹性模量改变为新弹性模量的输入。例如,超声设备1000可通过用于调整等级的滑动条接收改变弹性模量的输入。另外,超声设备1000可通过输入窗口接收新弹性模量,其中,弹性模量被输入到该输入窗口。

[0189] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可从弹性成像图像检测与新弹性模量相应的新区域。另外,超声设备1000可提供关于新区域的信息。例如,超声设备1000可在检测到的新区域附近标记边界线。此外,超声设备1000可提供关于包括在新区域中的病变的测量信息。

[0190] 以上已经参照图3至图17B将弹性图像是剪切弹性成像图像的情况描述为示例,因此,在下面的描述中,将弹性成像图像是使用应变率的相对弹性成像图像的情况描述为示例。

[0191] 图19是用于描述感兴趣的应变率的示意图。

[0192] 如图19所示,超声设备1000可接收感兴趣的应变率信息。感兴趣的应变率可表示下述应变率,其中,所述应变率是用于检测病变的参考。超声设备1000可提供用于输入感兴趣的应变率的输入窗口。用户可通过使用从键输入、触摸输入、运动输入和语音输入选择的至少一个将感兴趣的应变率输入到超声设备1000。

[0193] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可接收多条感兴趣的应变率信息。例如,超声设备1000可接收标识信息(类别A(恶性))、中心应变率1911(例如,约6.5)、约 ± 5 的应用范围1912和约 200mm^2 的最小面积1913作为感兴趣的第一应变率信息1910。另外,超声设备1000可接收标识信息(类别B(良性))、中心应变率1921(例如,约2.6)、约 ± 1 的应用范围1922和约 20mm^2 的最小面积1923作为感兴趣的第二应变率信息1920。

[0194] 图20是示出选择参考区域以确定应变率的示例的示意图。

[0195] 参照图20,超声设备1000可测量通过施加到对象的压力使对象变形的程度,从而获取对象的应变信息。另外,超声设备1000可通过使用获取的应变信息来标记应变图像2000。

[0196] 超声设备1000可基于用户输入在应变图像2000中设置用于计算应变率的参考区域2010。例如,超声设备1000可接收在显示在屏幕上的应变图像2000中选择局部区域作为参考区域2010的用户输入。

[0197] 参考区域可具有各种形状。例如,参考区域可以是圆、椭圆、三角形、四角形和自由闭合曲线选择的至少一个,但不限于此。另外,用于选择参考区域2010的用户输入可以多种多样。例如,用于选择参考区域2010的用户输入可以是键输入、触摸输入、语音输入、悬停输入或运动输入,但不限于此。

[0198] 超声设备1000可通过使用参考区域2010的应变来获取对象的应变率信息。例如,超声设备1000可将测量区域的应变率计算为“参考区域的应变/测量区域的应变”。在这种情况下,测量区域可以是对象的局部区域。

[0199] 参考区域2010的应变可以是参考区域的平均应变、参考区域的最小应变和参考区域的最大应变选择的至少一个,但不限于此。

[0200] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可接收选择包括脂肪组织的区域作为参考区域2010的用户输入。因此,当对象中的测量区域是普通组织时,测量区域的应变率可以是大于1的第一值(例如,2)。另外,当对象中的测量区域是肿瘤组织时,测量区域的应变率可以是大于第一值(例如,2)的第二值(例如,6)。

[0201] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可通过使用对象的应变率产生相对弹性成像图像。在下文中,将参照图21详细描述超声设备1000将关于感兴趣病变的测量信息与使用应变率的相对弹性成像图像一起提供的示例。

[0202] 图21是示出提供关于检测到的区域的测量信息的示例的示意图。

[0203] 参照图21,超声设备1000可通过使用对象的应变率信息来显示相对弹性成像图像2100。例如,超声设备1000可基于通过将应变率映射到颜色值或照度值而获取的结果来显示基于应变率的相对弹性成像图像。

[0204] 超声设备1000可将相对弹性成像图像2100的每个区域(或每个像素)的应变率信息与预先输入的应变率信息(例如,约6.5的中心应变率、约 ± 3 的应用范围和 20mm^2 的最小面积)进行比较,以自动检测包括病变的区域2110。例如,超声设备1000可在相对弹性成像

图像2100的整个区域中将应变率是3.5至3.9的区域检测为包括病变的区域2110。

[0205] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可在相对弹性成像图像2100中标记边界线或指示符2120,其中,所述边界线或指示符2120将包括病变的区域2110与其他区域相区分。

[0206] 此外,根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可提供关于包括病变的区域2110的测量信息2140。例如,超声设备1000可提供区域2110的直径信息2141、区域2110的尺寸信息2142、区域2110的应变率信息2143和2144、病变的标识信息(例如,恶性)和类别信息2145作为关于包括病变的区域2110的测量信息2140。

[0207] 根据本发明构思的示例性实施例,超声设备1000可标记调整条2130以调节应变率的等级。在这种情况下,超声设备1000可基于通过调整条2130接收到的输入,将应变率的范围调整为新应变率的范围。

[0208] 图22和图23是用于描述根据实施例的超声设备的配置的框图。

[0209] 如图22所示,根据实施例的超声设备1000可包括超声图像获取单元1100、用户输入单元1200和控制单元1300。然而,仅元件中一些是必要元件。除了包括示出的元件之外,超声设备1000还可包括其他元件。可选地,超声设备1000可包括比示出的元件的数量更少的元件。例如,如图23所示,除了超声图像获取单元1100、用户输入单元1200和控制单元1300之外,根据实施例的超声设备1000还可包括显示单元1400、存储器1500和通信单元1600。这里,上述元件可经由总线1700相互连接。

[0210] 在下文中,将详细地顺序描述上述元件。

[0211] 超声图像获取单元1100可获取对象10的超声图像数据。根据实施例的超声图像数据可以是对象10的2D或3D超声图像数据。

[0212] 根据实施例,超声图像获取单元1100可包括探头1010、超声发射/接收单元1020和图像处理单元1030。

[0213] 探头1010基于由超声发射/接收单元1020施加的驱动信号向对象10发射超声波,并接收由对象10反射的回波信号。探头1010包括多个换能器,并且所述多个换能器基于发送到换能器的电信号而振动,并产生声能,即,超声波。此外,探头1010可被有线或无线地连接到超声设备1000的主体。根据实施例,超声设备1000可包括多个探头1010。根据实施例,探头1010可包括1D探头、1.5D探头、2D(矩阵)探头和3D探头中的至少一个。

[0214] 根据实施例,探头1010可向对象10发射按压对象10的第一超声信号,从而诱导剪切波。探头1010可向对象10发射用于追踪剪切波的第二超声信号,并从对象10接收对第二超声信号的响应信号。

[0215] 发送单元1021向探头1010提供驱动信号,并包括脉冲产生单元1023、发射延迟单元1024和脉冲发生器1025。脉冲产生单元1023基于预定脉冲重复频率(PRF)产生用于形成发射超声波的脉冲,发射延迟单元1024将用于确定发射方向性的延迟时间应用到脉冲。应用了延迟时间的脉冲分别与包括在探头1010中的多个压电振动器相应。脉冲发生器1025在与应用了延迟时间的每个脉冲相应的时刻将驱动信号(或驱动脉冲)应用于探头1010。

[0216] 接收单元1022通过对从探头1010接收到的回波信号进行处理来产生超声数据,并可包括放大器1026、模数转换器(ADC) 1027、接收延迟单元1028和求和单元1029。放大器1026放大每个通道中的回波信号,ADC 1027对放大的回波信号进行模数转换。接收延迟单

元1028将用于确定接收方向性的延迟时间应用于经模数转换后的回波信号,求和单元1029通过对由接收延迟单元1028处理的回波信号求和来产生超声数据。另外,根据实施例,接收单元1022可不包括放大器1026。

[0217] 图像处理单元1030通过对由超声发射/接收单元1020产生的超声数据进行扫描转换来产生超声图像,并显示超声图像。同时,超声图像可不仅包括通过在放大(A)模式、亮度(B)模式和运动(M)模式下对对象进行扫描而获取的灰阶超声图像,而且可包括示出血流的血流多普勒图像(亦称为彩色多普勒图像)、示出组织运动的组织多普勒图像以及将对象的运动速度示出为波形的频谱多普勒图像。

[0218] B模式处理单元1033从超声数据提取B模式分量,并对B模式分量进行处理。图像产生单元1032可基于提取出的B模式分量来产生将信号强度表示为亮度的超声图像。

[0219] 类似地,弹性处理单元1034从弹性数据提取剪切波速度分量(例如,剪切模量)以对剪切波速度进行处理。图像产生单元1032可基于由弹性处理单元1034提取出的剪切波速度分量(例如,剪切模量)来产生弹性成像图像,其中,在弹性成像图像中,剪切波速度被表示为颜色。

[0220] 弹性处理单元1034可通过使用关于通过施加到对象的压力而使对象变形的程度的应变信息来产生应变图像。应变图像可以是基于触诊技术的弹性成像图像。

[0221] 弹性处理单元1034可将应变图像数据中的参考区域的应变与测量区域的应变进行比较以获取对象的应变率信息。弹性处理单元1034可通过使用对象的应变率信息来产生基于应变率的相对弹性成像图像。

[0222] 此外,多普勒处理单元(未示出)可从超声数据提取多普勒分量,图像产生单元1032可基于提取出的多普勒分量产生将对象的运动表示为颜色或波形的多普勒图像。

[0223] 根据实施例的图像产生单元1032可经由对体数据进行体渲染来产生3D超声图像,并还可产生对对象10由于压力而导致的变形进行视觉表示的弹性成像图像。

[0224] 此外,图像产生单元1032可通过使用文本和图形在超声图像中显示各条附加信息。例如,图像产生单元1032可将与超声图像的全部或部分相关联的至少一个注释添加到超声图像。也就是说,图像产生单元1032可分析超声图像,并基于分析的结果推荐与超声图像的全部或部分相关联的至少一个注释。另外,图像产生单元1032可将与由用户选择的感兴趣区域(ROI)相应的附加信息添加到超声图像。

[0225] 图像处理单元1030可通过使用图像处理算法从超声图像提取ROI。例如,图像处理单元1030可基于剪切波从弹性成像图像提取ROI。在这种情况下,图像处理单元1030可将颜色、图案或边界添加到ROI。

[0226] 用户输入单元1200可表示允许用户(例如,超声医师)输入用于控制超声设备1000的数据的装置。例如,用户输入单元1200可包括键盘、圆顶开关、触摸板(例如,接触电容型、压阻型、红外感测型、表面超声导电型、集成张力测量型或压电效应型的触摸板)、滚轮和滚轮开关,但不限于此。例如,用户输入单元1200还可包括各种其他输入装置,其中,所述各种其他输入装置包括心电图测量模块、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。

[0227] 根据实施例,除了实际触摸之外,用户输入单元1200还可检测接近触摸。用户输入单元1200可检测对超声图像的触摸输入(例如,触摸&保持、轻击、双击、轻拂等)。另外,用户

输入单元1200可从检测到触摸输入的位置检测拖动输入。此外,用户输入单元1200可从包括在超声图像中的至少两个位置检测多触摸输入(例如,捏动)。

[0228] 根据实施例,用户输入单元1200可从用户接收EOI信息。例如,用户输入单元1200可接收剪切模量的范围作为EOI信息。用户输入单元1200可接收中心剪切模量和应用范围作为EOI信息。用户输入单元1200可接收从包括多个弹性范围的弹性范围表对EOI范围的选择。

[0229] 根据实施例,用户输入单元1200可从用户接收关于SOI的信息。用户输入单元1200可接收针对与EOI信息相应的多个TOI中的至少一个TOI的边界删除请求。根据实施例,用户输入单元1200可接收改变EOI信息的输入。

[0230] 控制单元1300控制超声设备1000的总体操作。例如,控制单元1300可总体控制超声图像获取单元1100、用户输入单元1200、显示单元1400、存储器1500和通信单元1600。

[0231] 控制单元1300可在弹性成像图像中检测与弹性模量相应的区域。例如,控制单元1300可识别弹性模量,将该弹性模量与弹性成像图像的弹性模量进行比较,从而检测与该弹性模量相应的区域。

[0232] 控制单元1300可在与弹性模量相应的区域中检测具有特定尺寸的区域。

[0233] 根据实施例,控制单元1300可从弹性成像图像检测与EOI信息相应的TOI。例如,控制单元1300可基于通过将弹性成像图像的弹性信息和EOI信息进行比较而获取的结果来检测TOI。控制单元1300还可考虑关于SOI的信息来检测TOI。

[0234] 根据实施例,当接收到改变EOI信息的输入时,控制单元1300可检测与改变后的EOI信息相应的新TOI。

[0235] 控制单元1300可在弹性成像图像上标记检测到的TOI。例如,控制单元1300可在检测到的TOI上标记边界线。控制单元1300可基于边界删除请求删除至少一个TOI的边界线。

[0236] 控制单元1300可提供包括多个弹性范围的弹性范围列表,并通过用户输入单元1200接收从弹性范围列表对感兴趣弹性范围的选择。

[0237] 显示单元1400显示并输出通过由超声设备1000进行处理而获取的信息。例如,显示单元1400可显示超声图像,或者显示与控制面板相关的用户界面(UI)或GUI。

[0238] 显示单元1400可显示通过使用剪切波获取的弹性成像图像。在这种情况下,显示单元1400可将弹性成像图像显示为重叠在B模式图像上。显示单元可在弹性成像图像上标记TOI。例如,显示单元1400可在TOI上标记边界线。

[0239] 根据实施例,显示单元1400可显示使EOI信息能够被输入的输入窗口。另外,显示单元1400可显示包括多个弹性范围的弹性范围列表。

[0240] 显示单元1400可提供关于TOI的测量信息。当多个TOI被检测到时,显示单元可提供与多个TOI中的每个TOI相应的测量信息。

[0241] 当用触摸板形成层状结构的触摸屏构造显示单元1400时,显示单元1400除了被用作输出装置之外还可被用作输入装置。显示单元1400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。超声设备1000可根据超声设备1000的实现类型而包括两个或更多个显示单元1200。

[0242] 存储器1500存储用于控制单元1300的处理的程序,并存储输入/输出数据(例如,

超声图像数据、弹性数据、关于ROI的信息、超声图像、受试者信息、探头信息、身体标记、附加信息等)。

[0243] 存储器1500可包括以下类型中的至少一种类型的存储介质:闪存、硬盘、微型多媒体卡、卡型存储器(安全数字(SD)卡、极速数字(XD)卡等)、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)和可编程只读存储器(PROM)。另外,超声设备1000可使用在网络上执行存储器1500的存储功能的网络存储器或云服务器。

[0244] 通信单元1600可包括使得能够在超声设备1000与服务器2000之间、在超声设备1000与第一装置3000之间以及在超声设备1000与第二装置4000之间进行通信的一个或多个元件。例如,通信单元1600可包括短距离通信模块1610、有线通信模块1620和移动通信模块1630。

[0245] 短距离无线通信模块1610可指用于预定距离内的近距离通信的模块。根据实施例的近距离通信技术的示例可包括无线LAN、Wi-Fi、蓝牙、Zigbee、Wi-Fi直连(WFD)、超宽带(UWB)、红外数据协会(IrDA)、蓝牙低功耗(BLE)和近场通信(NFC)。然而,实施例不限于此。

[0246] 有线通信模块1620指用于使用电信号或光信号进行通信的模块。根据实施例的有线通信技术的示例可包括对绞电缆、同轴电缆、光纤电缆和以太网电缆。

[0247] 移动通信模块1630经由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)和服务器2000中的至少一个发送和接收无线信号。这里,无线信号可包括语音呼叫信号、视频呼叫信号或用于发送和接收文本/多媒体消息的各种类型的数据。

[0248] 通信单元1600被有线地或无线地连接到网络30,并与外部装置或服务器通信。通信单元1600可与医院中的与图像归档和通信系统(PACS)连接的医院服务器或另一医疗装置交换数据。此外,通信单元1600可根据医学数字成像和通信(DICOM)标准执行数据通信。

[0249] 通信单元1600可经由网络30发送和接收与对象的诊断相关的数据(例如,对象的超声图像、超声数据和多普勒数据),并还可发送和接收经由其他医疗装置获取的医疗图像(例如,计算机断层扫描(CT)图像、磁共振(MR)图像和X-射线图像)。此外,通信单元1600可从服务器接收与患者的诊断历史或治疗安排相关的信息,并利用所述信息对患者进行诊断。

[0250] 以上实施例中的一个或多个可被实现为计算机可读记录介质中的计算机可读代码。计算机可读记录介质可包括程序指令、本地数据文件、本地数据结构或上述各项的组合。计算机可读记录介质可专用于示例性实施例,或者对计算机软件领域中的普通技术人员是公知的。计算机可读记录介质包括存储有计算机可读数据的所有类型的可读介质。计算机可读记录介质的示例包括磁介质(诸如,硬盘、软盘和磁带)、光学介质(诸如,CD-ROM和DVD)磁光介质(诸如,软光盘)以及专门被配置为存储并运行程序指令的硬件存储器(诸如,ROM、RAM和闪存)。此外,计算机可读记录介质可被实现为传输介质(诸如,光、线或波导)的形式,以发送指定程序指令、本地数据结构等的信号。程序指令的示例包括由编译器产生的机器代码以及由计算机使用解释器执行的高级语言等。

[0251] 应理解:这里描述的示例性实施例应被视为仅是描述性的意义,而不是为了限制的目的。对每个实施例中的特征或方面的描述应通常被视为可用于其他实施例中的相似特征或方面。

[0252] 尽管已参照附图描述了一个或更多个实施例,但是本领域中的普通技术人员将理解:在不脱离由权利要求限定的精神和范围的情况下,可在其中进行形式和细节上的各种改变。

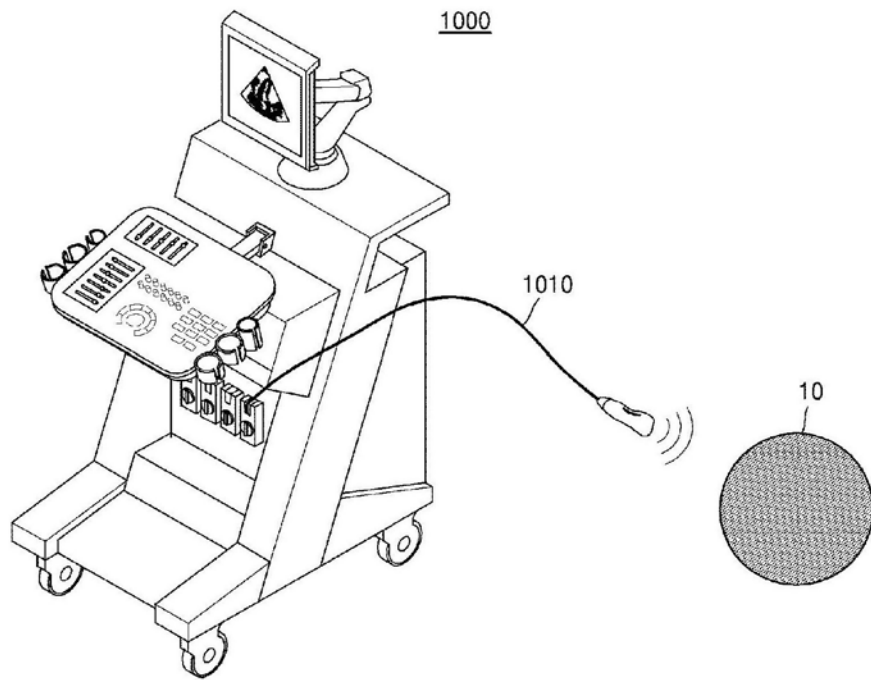


图1

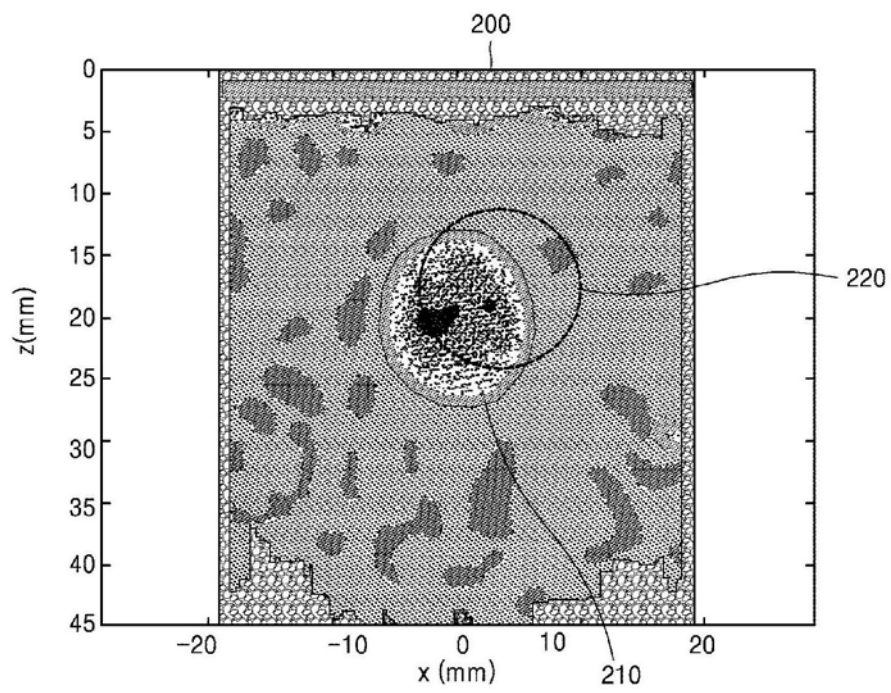


图2

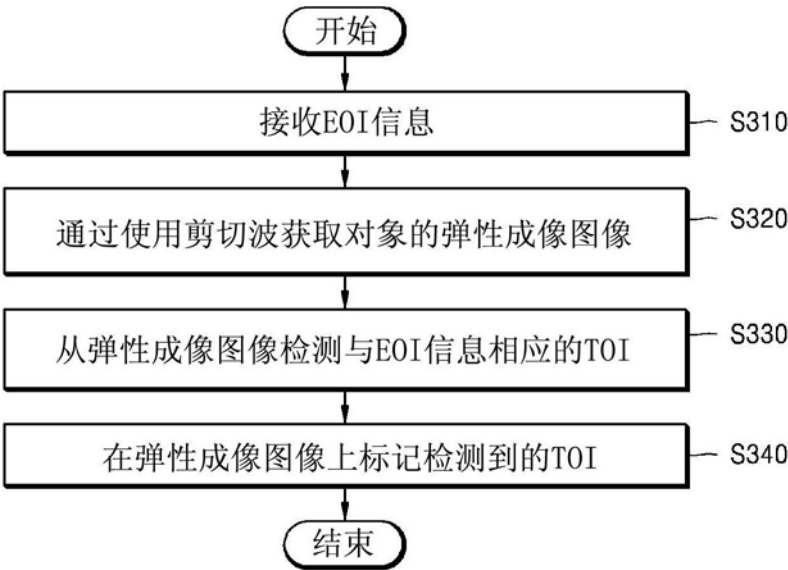


图3

感兴趣肿瘤（TOI）(400)	
剪切模量（中心）(411)	31 kPa
剪切模量（范围）(412)	± 5 kPa

图4A

感兴趣肿瘤（TOI）(400)		
剪切模量	最小(421)	最大(422)
	26 kPa	31 kPa

图4B

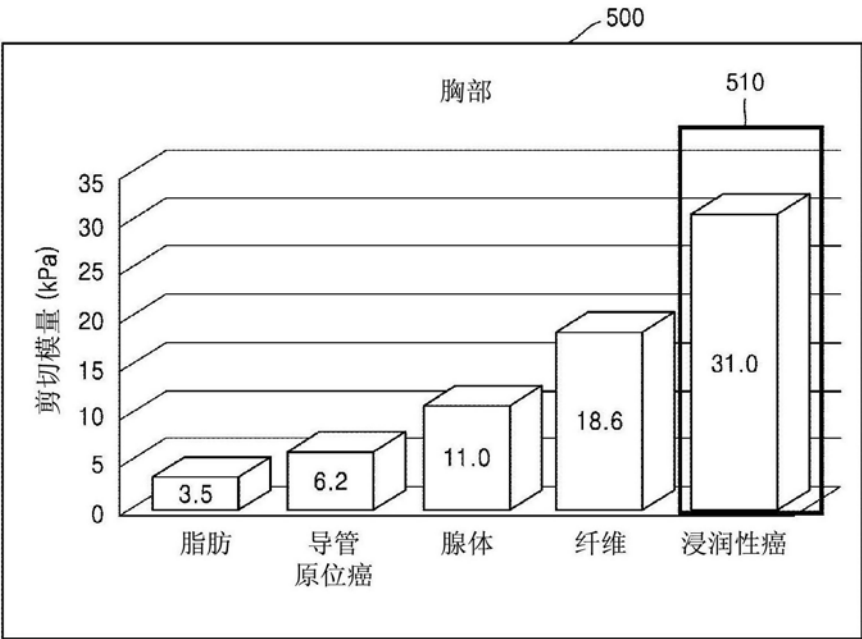


图5

610

620

类别A (611)		类别B (621)	
剪切模量 (中心)(612)	31 kPa	剪切模量 (中心)(622)	18.6 kPa
剪切模量 (范围)(613)	± 5 kPa	剪切模量 (范围)(623)	± 4 kPa
最小面积 (614)	20 mm ²	最小面积 (624)	20 mm ²

图6

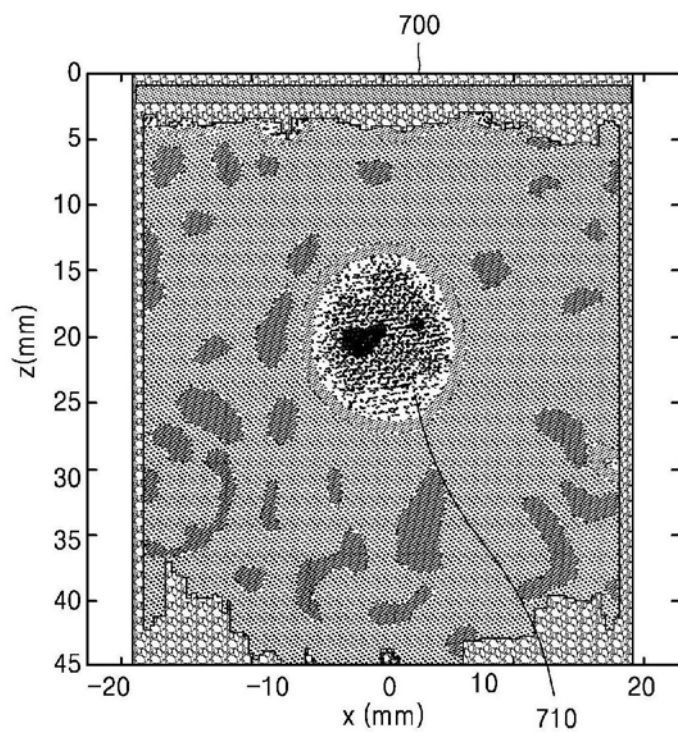


图7A

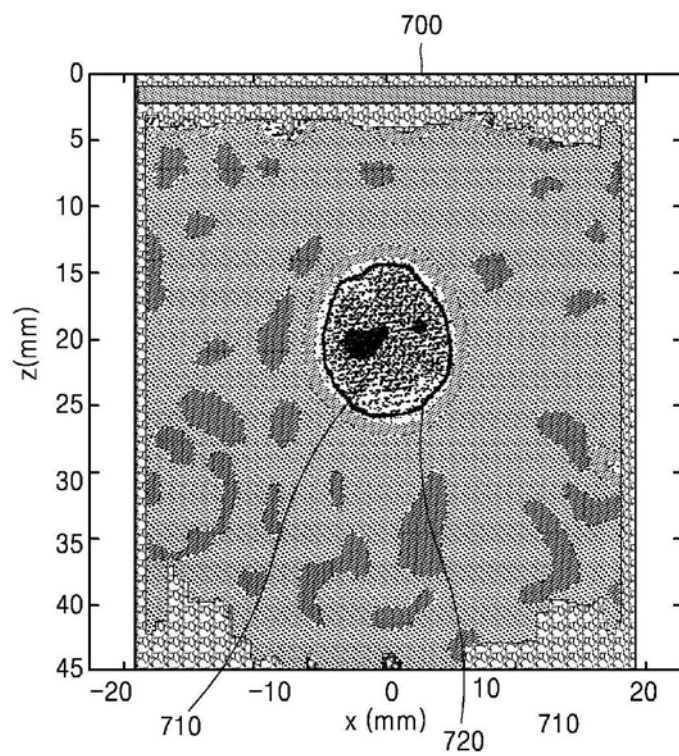


图7B

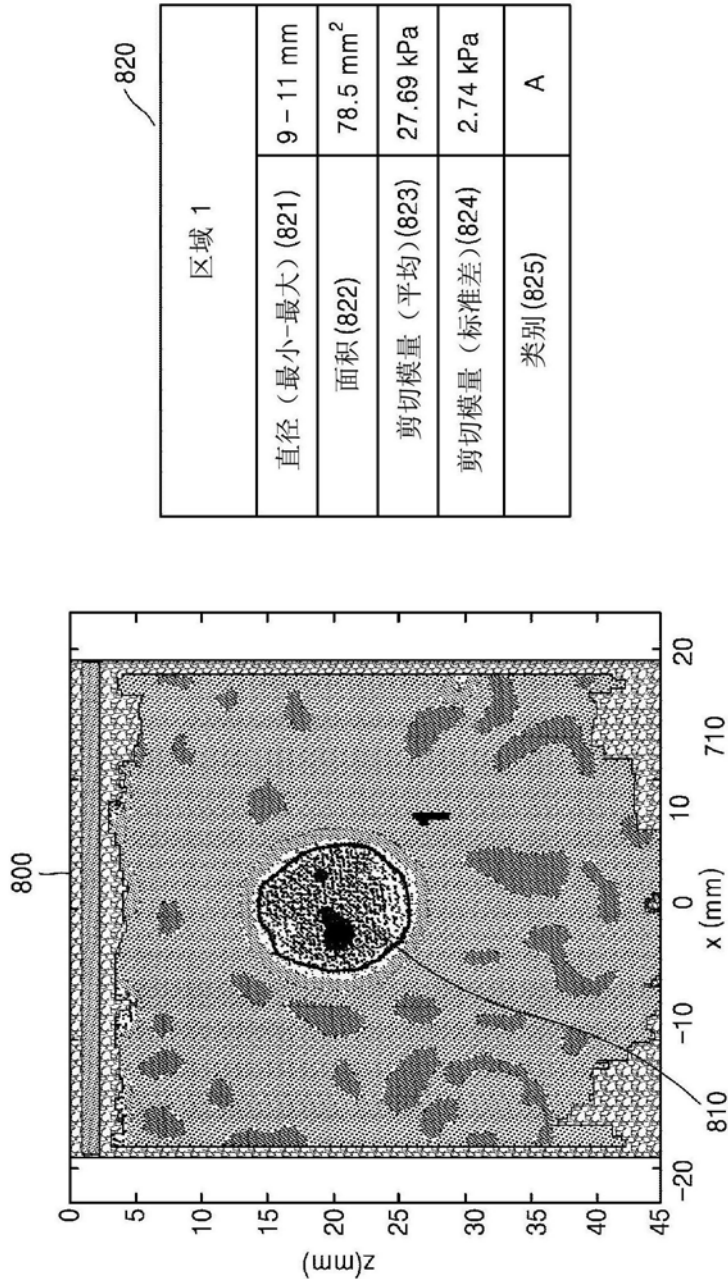


图8

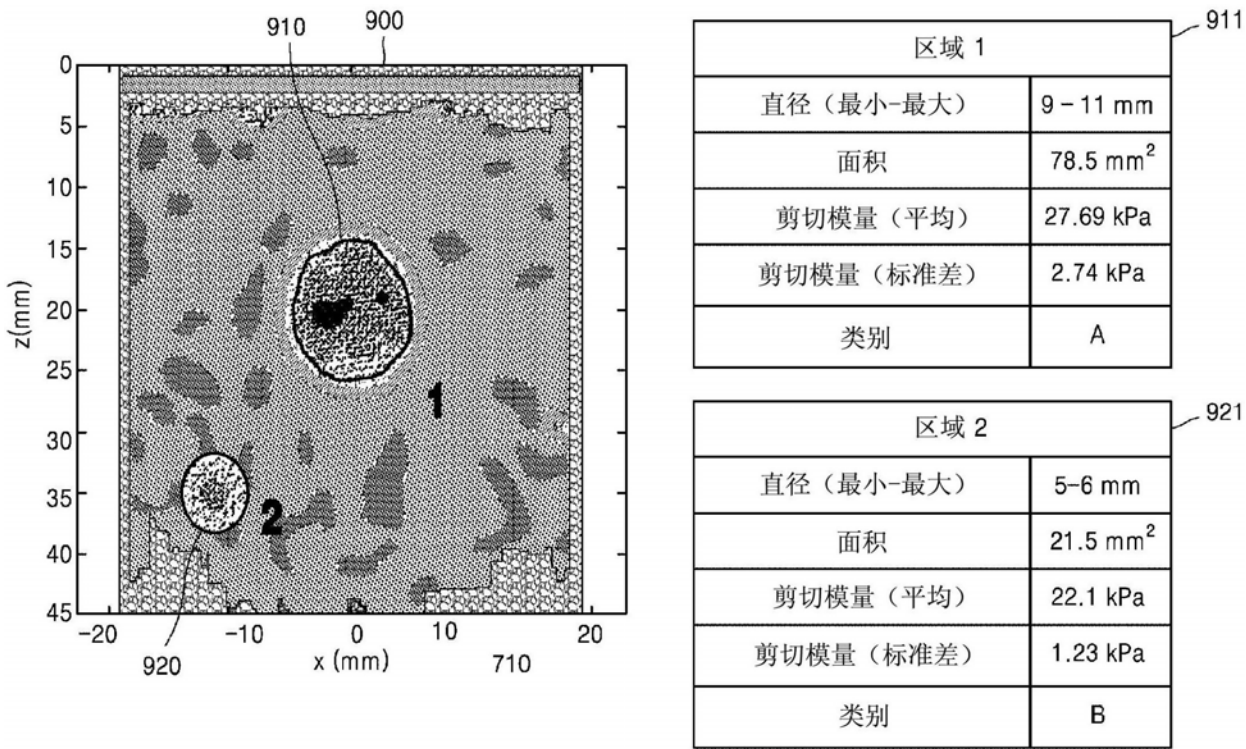


图9

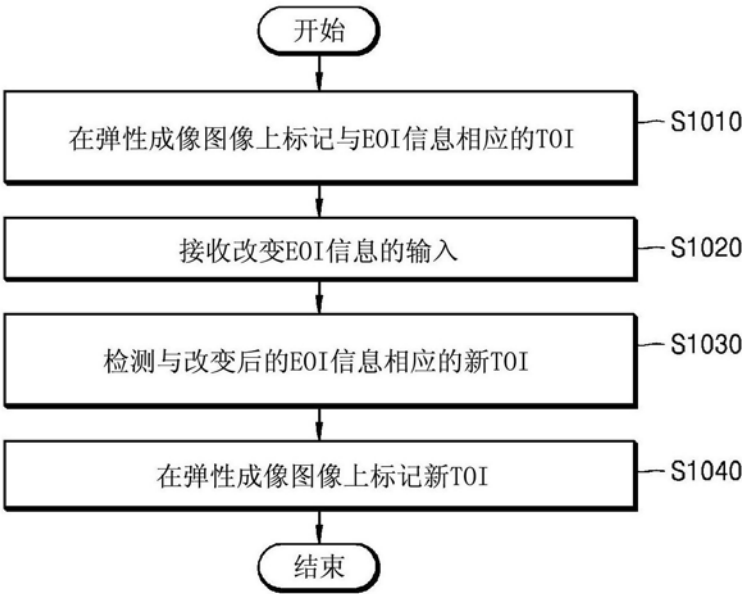


图10

类别A（第一E0I信息）	
剪切模量（中心）	31 kPa
剪切模量（范围）	± 5 kPa
最小面积	20 mm ²

图11A

类别A（第一E0I信息）	
剪切模量（中心）	31 kPa
剪切模量（范围）	± 7 kPa
最小面积	20 mm ²

图11B

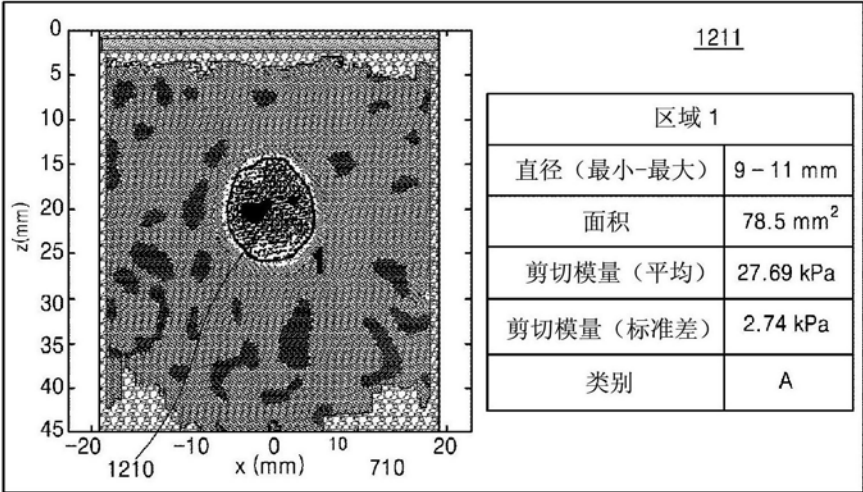


图12A

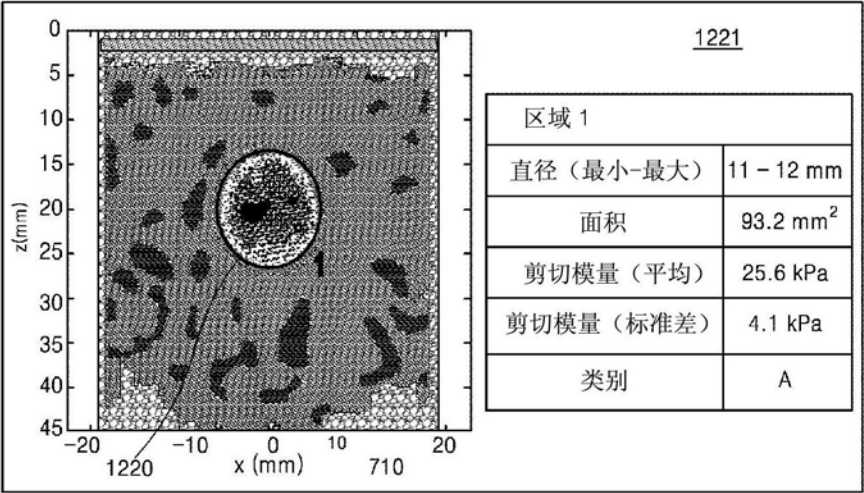


图12B

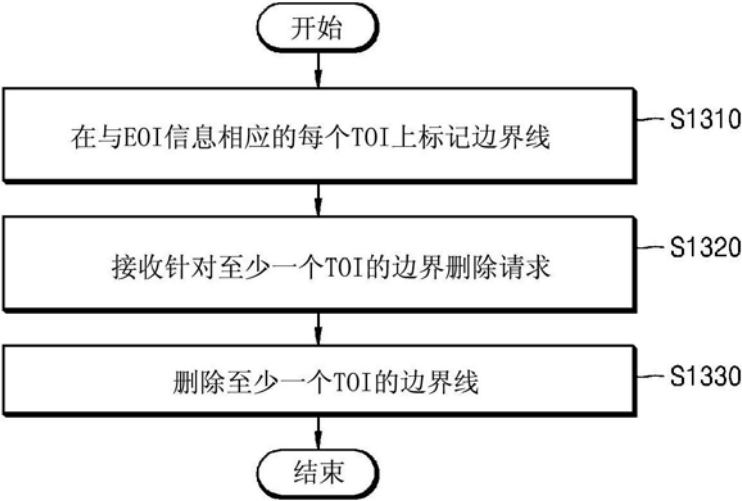


图13

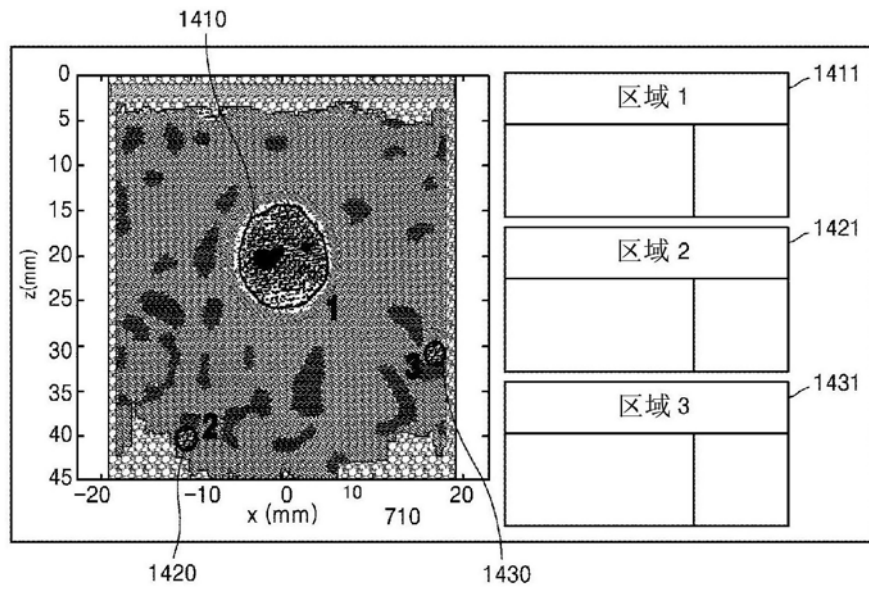


图14A

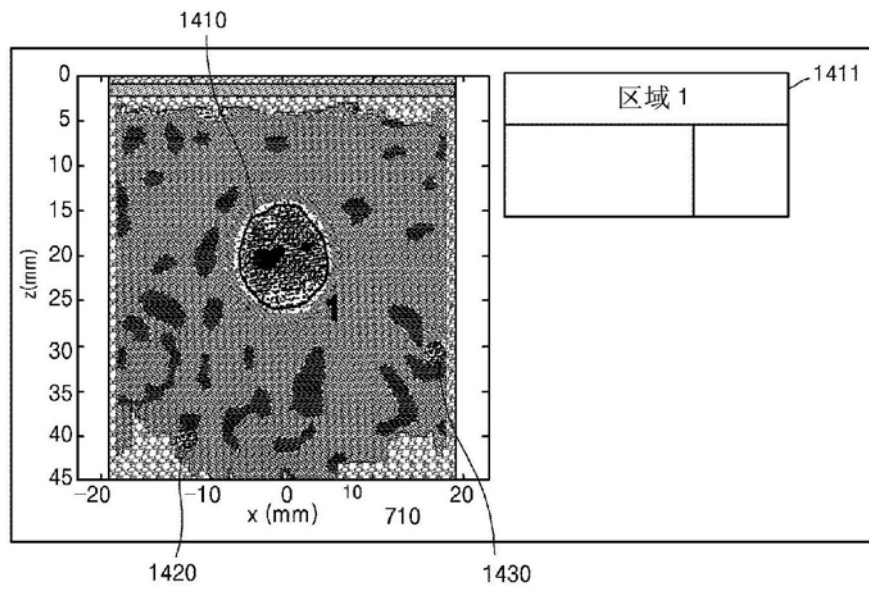


图14B

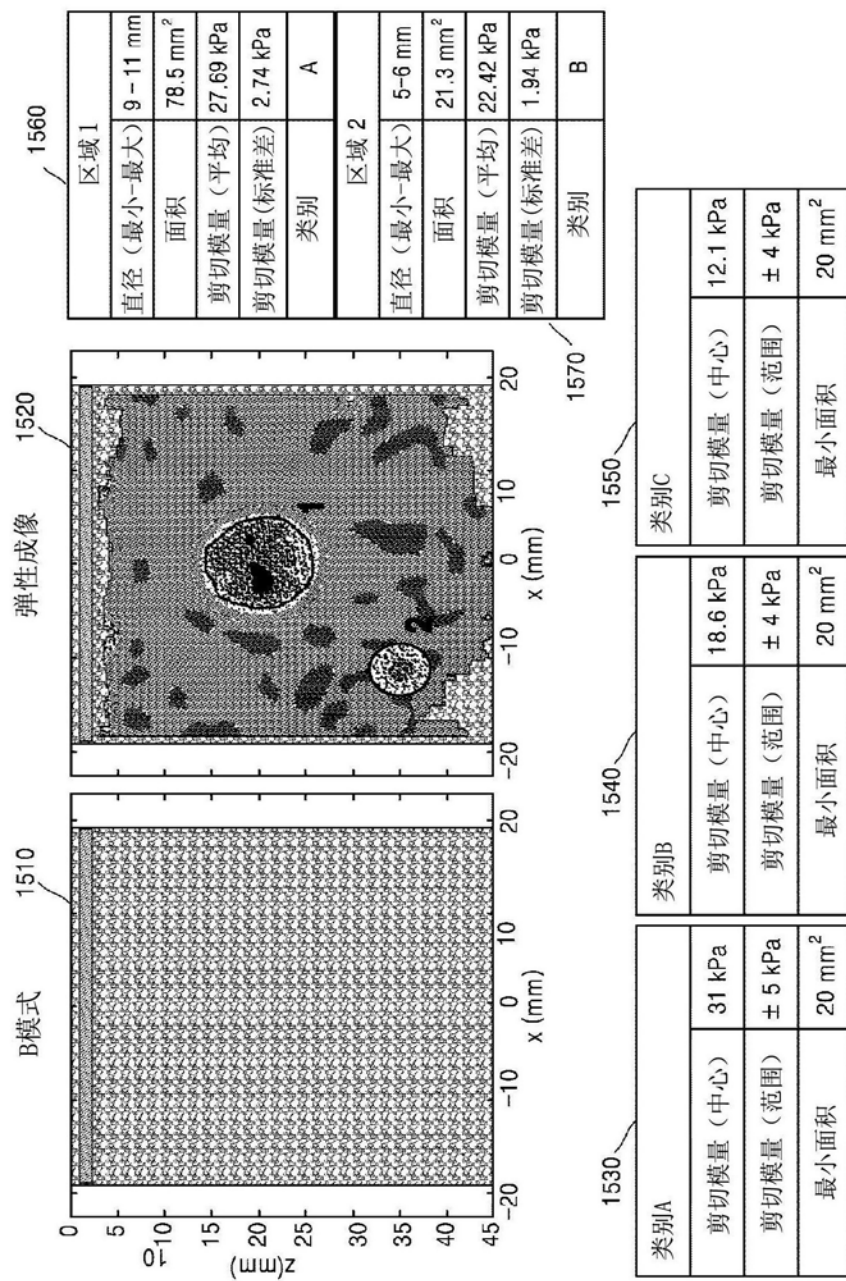
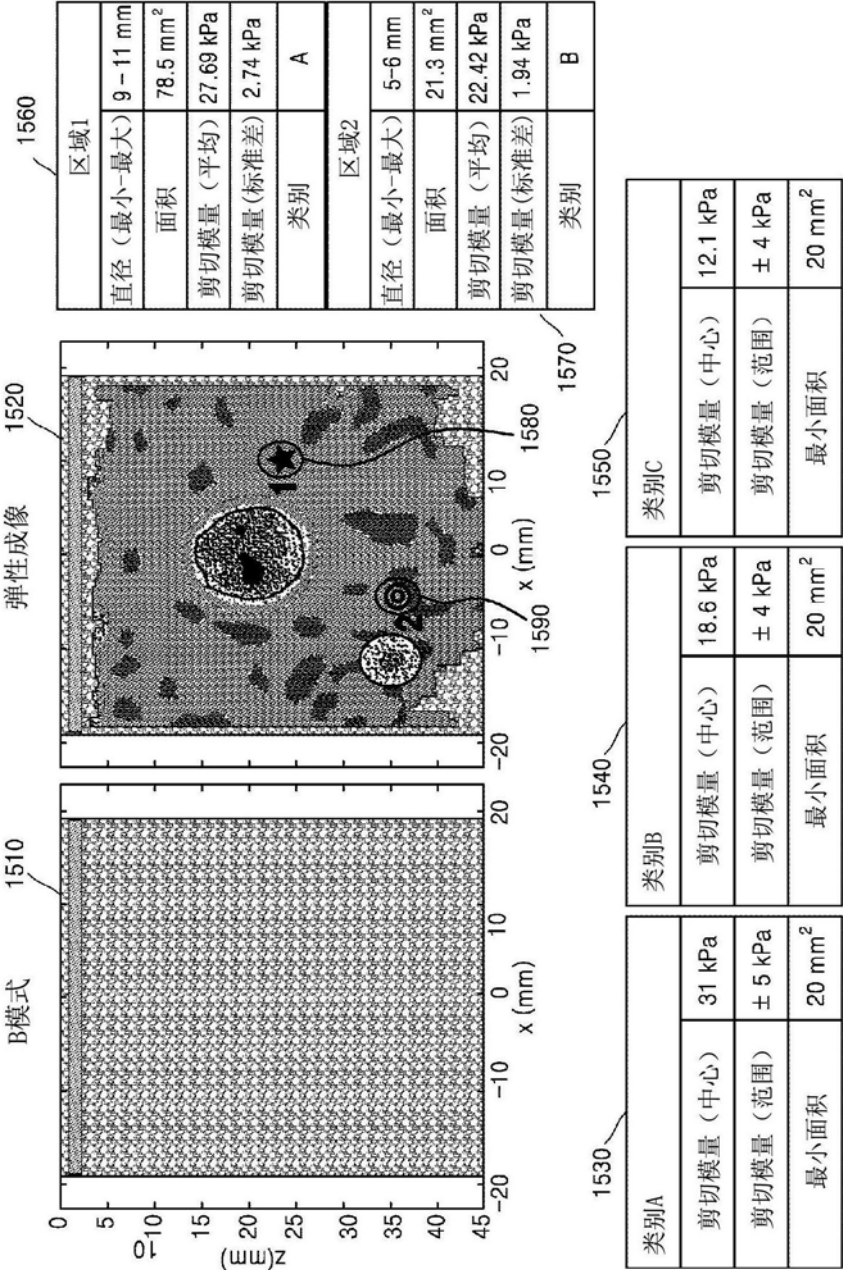


图15A



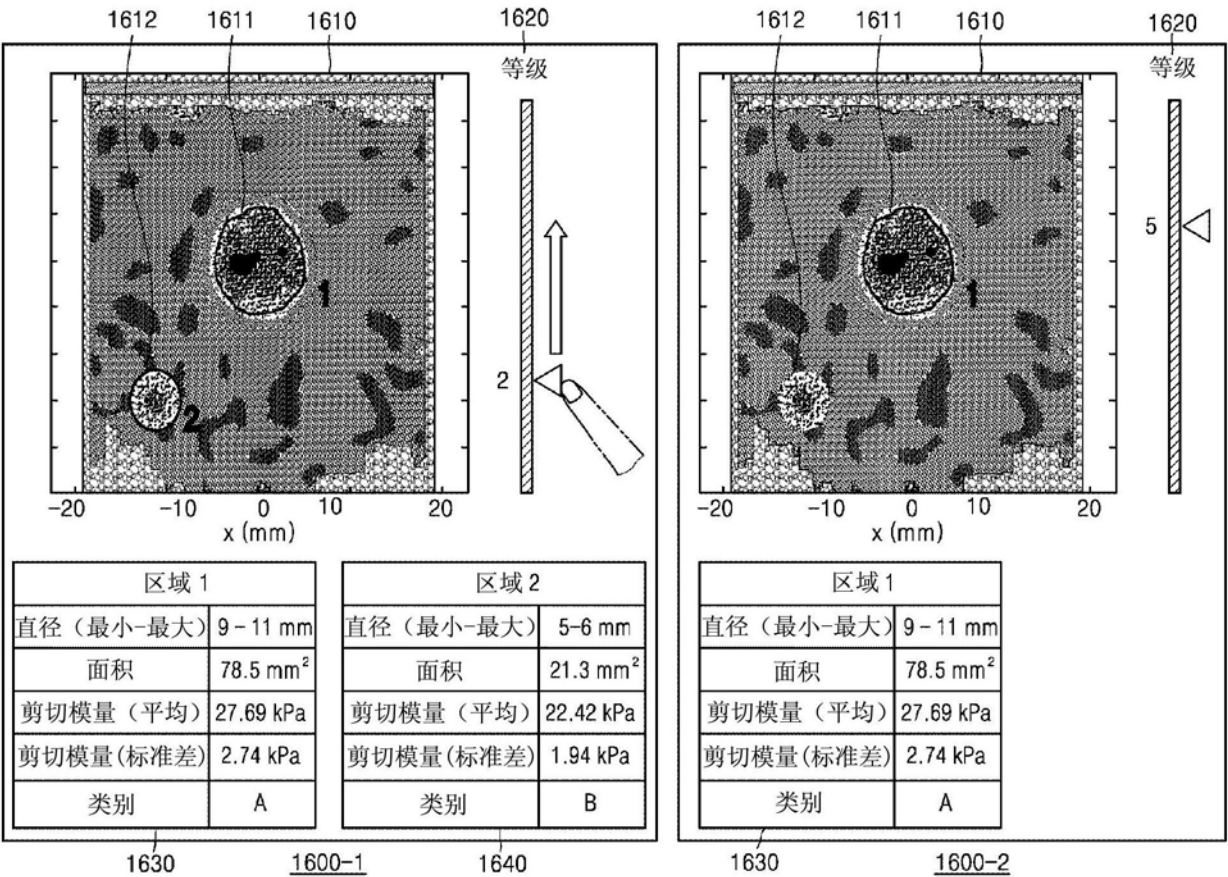


图16

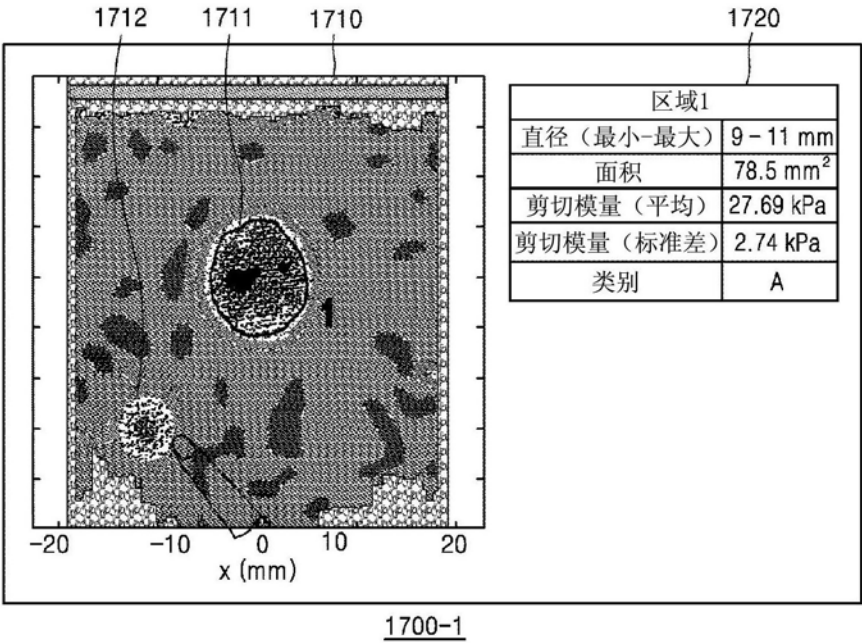


图17A

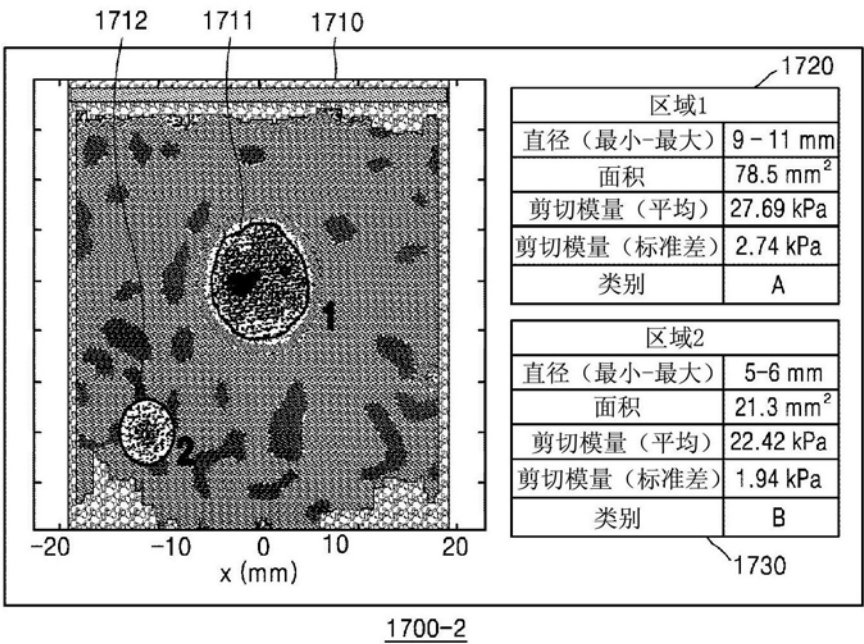


图17B

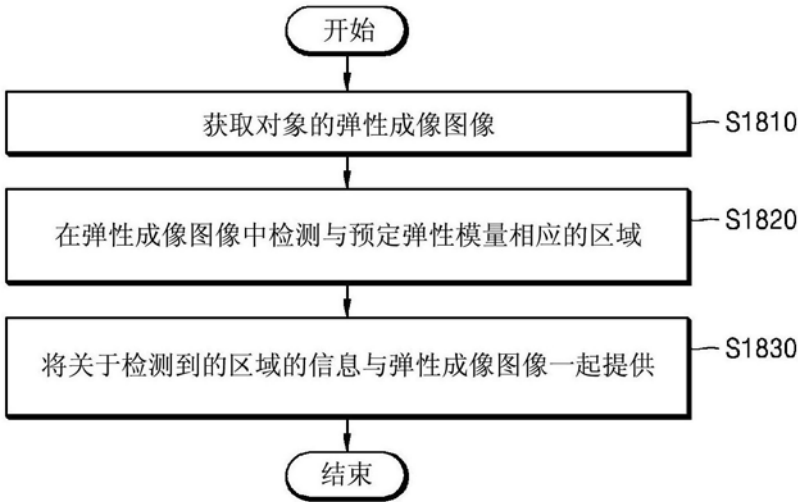
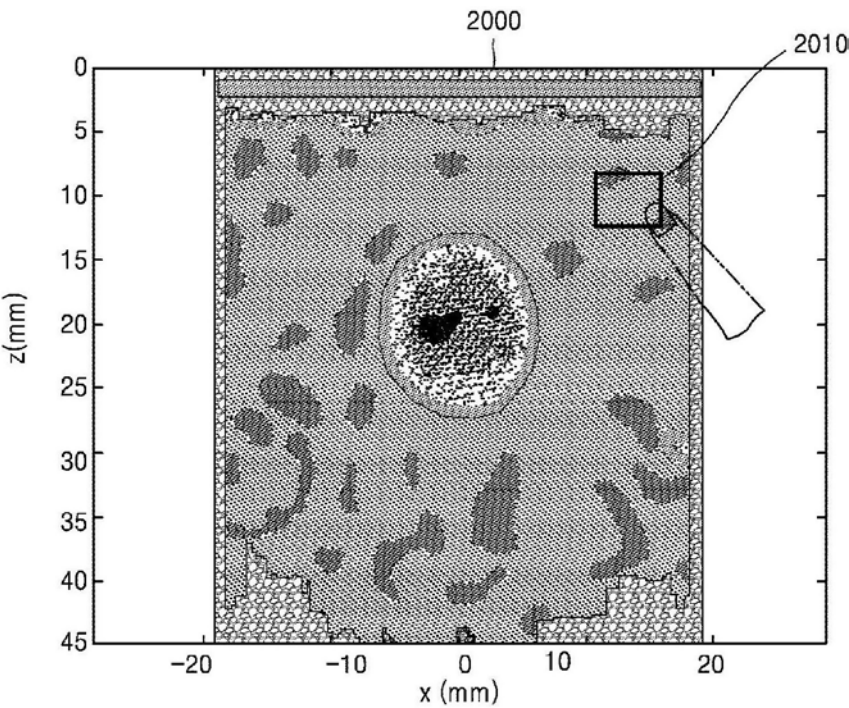


图18

1910 类别A (恶性)		1920 类别B (良性)	
应变率 (中心) (1911)	6.5	应变率 (中心) (1921)	2.6
应变率 (范围) (1912)	± 3	应变率 (范围) (1922)	± 1
最小面积 (1913)	20 mm ²	最小面积 (1923)	20 mm ²

图19



应变率=参考区域的应变/测量区域的应变

图20

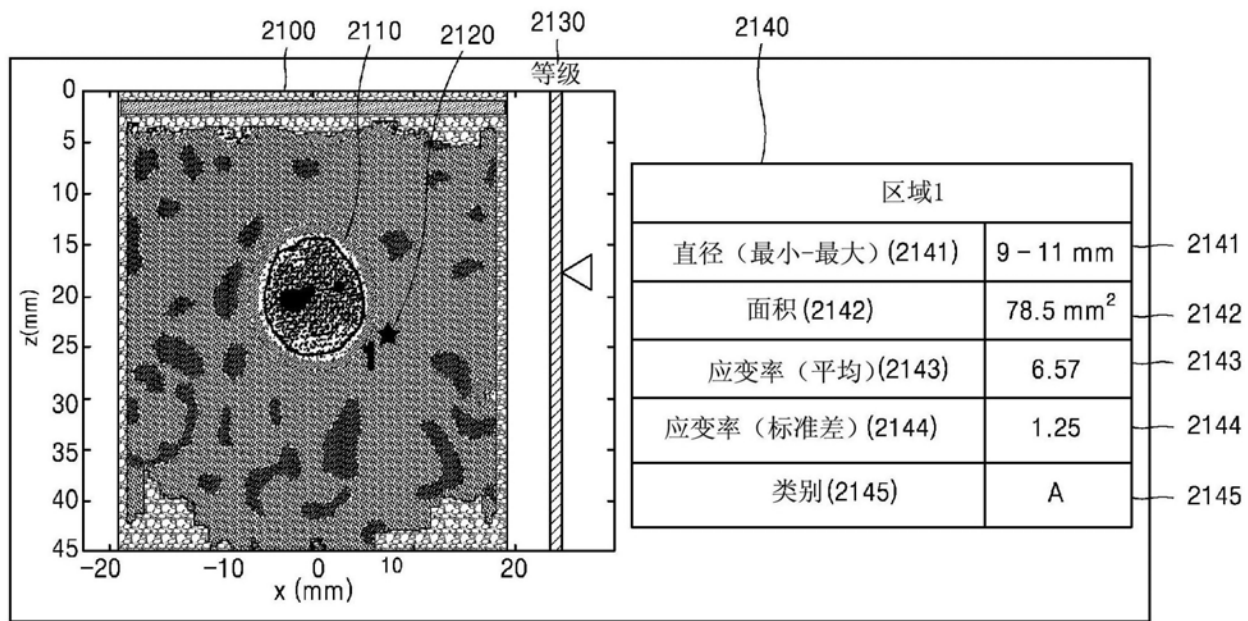


图21

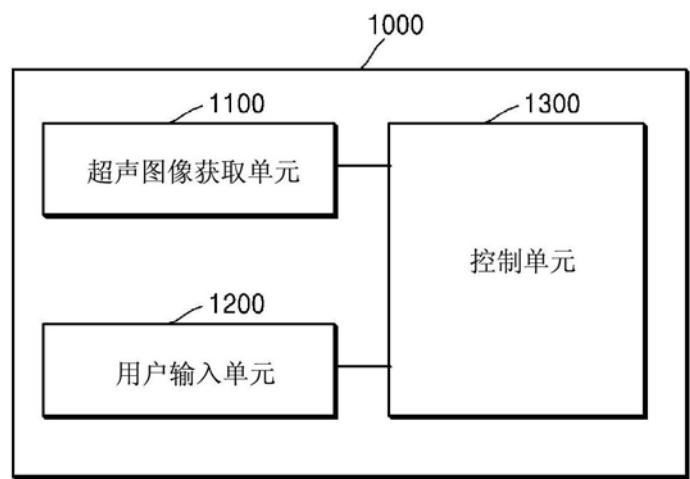


图22

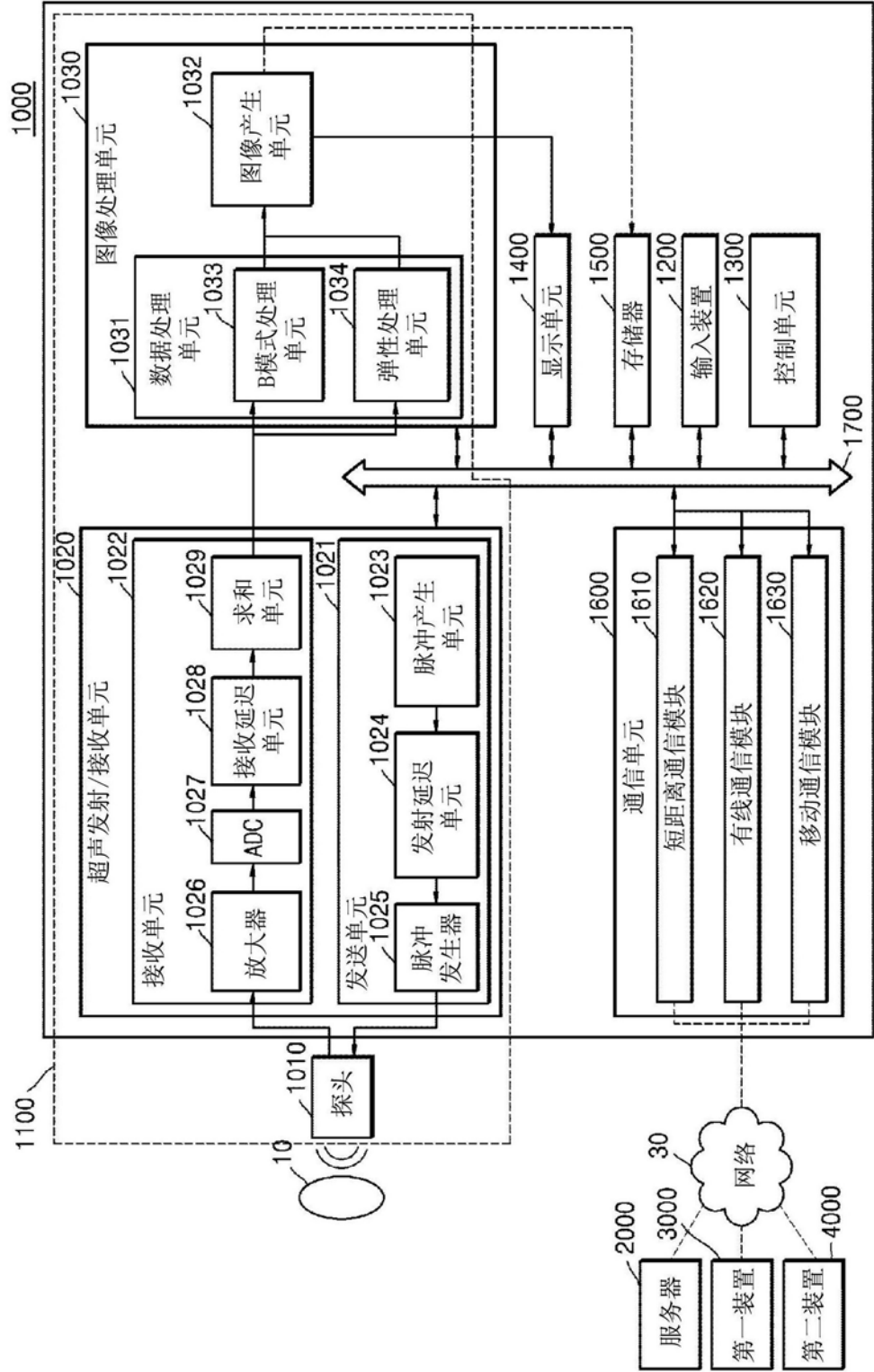


图23

专利名称(译)	用于在超声弹性成像图像上标记肿瘤的方法和超声设备		
公开(公告)号	CN105722463B	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	CN201480061661.3	申请日	2014-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	崔基浣 朴志瑛 孔栋建 朴俊浩 李炯机		
发明人	崔基浣 朴志瑛 孔栋建 朴俊浩 李炯机		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/468 A61B8/085 A61B8/4405 A61B8/4444 A61B8/461 A61B8/463 A61B8/465 A61B8/485 A61B8/5207 A61B8/5223 A61B8/54		
审查员(译)	孙晓彤		
优先权	1020140158059 2014-11-13 KR 1020130146446 2013-11-28 KR		
其他公开文献	CN105722463A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种由超声设备执行的弹性信息提供方法包括：获取对象的弹性成像图像；在弹性成像图像中检测与预定弹性模量相应的区域；将关于检测到的区域的信息与弹性成像图像一起提供。

