



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106466193 A

(43)申请公布日 2017.03.01

(21)申请号 201610182717.1

(22)申请日 2016.03.28

(30)优先权数据

10-2015-0116100 2015.08.18 KR

(71)申请人 三星麦迪森株式会社

地址 韩国江原道洪川郡

(72)发明人 朴秦起 李真镛 张赫在 郑南植

洪葛璐 沈知永 尹智炫 赵寅廷

许兰

(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 刘奕晴

(51)Int. Cl.

A61B 8/08(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

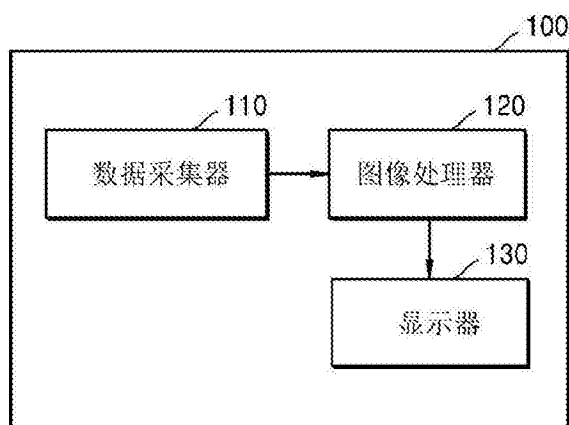
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

超声诊断设备及其操作方法

(57)摘要

提供一种超声诊断设备及其操作方法,所述超声诊断设备包括:数据采集器,被构造为获取与具有血管的对象有关的超声数据;图像处理器,被构造为从基于超声数据产生的超声图像中提取血管区域,并提取血管区域中包括的斑块区域,并且基于斑块的表面形状和斑块区域的亮度信息中的至少一个分析斑块的风险;显示器,被构造为显示斑块的风险。



1. 一种超声诊断设备,包括:

数据采集器,被构造为获取与具有血管的对象有关的超声数据;

图像处理器,被构造为从基于超声数据产生的超声图像中提取血管区域,并提取血管区域中包括的斑块区域,并且基于斑块的表面形状和斑块区域的亮度信息中的至少一个分析斑块的风险;

显示器,被构造为显示斑块的风险。

2. 根据权利要求1所述的超声诊断设备,其中,所述图像处理器计算表示斑块区域的表面均匀度的平滑指数,并基于斑块区域的表面均匀度分析斑块的风险,当斑块区域的表面均匀时,确定斑块的风险低,当斑块区域的表面不均匀时,确定斑块的风险高。

3. 根据权利要求2所述的超声诊断设备,其中,所述图像处理器沿着血管的圆周方向和长度方向中的至少一个测量从血管的表面到斑块区域的表面的距离,并基于测量距离的分布计算斑块区域的平滑指数。

4. 根据权利要求1所述的超声诊断设备,其中,所述斑块区域的亮度信息包括斑块区域的亮度水平和斑块区域中的亮度值的分布状态,当斑块区域的亮度水平等于或大于第一临界值或比小于第一临界值的第二临界值小时,确定斑块的风险高,当斑块区域的亮度水平小于第一临界值并等于或大于第二临界值且亮度值均匀分布时,确定斑块的风险低。

5. 根据权利要求4所述的超声诊断设备,其中,所述图像处理器基于斑块区域中的亮度值的直方图计算斑块区域的亮度水平和亮度值的分布状态。

6. 根据权利要求5所述的超声诊断设备,其中,基于根据直方图计算的中值、平均值、最小值、最大值、分布值和标准差中的至少一个计算亮度值的分布状态。

7. 根据权利要求1所述的超声诊断设备,其中,显示器通过使用色彩、图表和数值中的至少一种来表示斑块的风险。

8. 根据权利要求1所述的超声诊断设备,其中,所述显示器在斑块区域中包括的第一区域上显示与斑块区域中包括的第一区域上的第一区域中的斑块的风险对应的第一颜色,并在斑块区域中的第二区域上显示与第二区域中包括的斑块的风险对应的第二颜色。

9. 一种超声诊断设备的操作方法,所述方法包括:

获取与具有血管的对象有关的超声数据;

从基于超声数据产生的超声图像中提取血管区域,并提取血管区域中包括的斑块区域;

基于斑块区域的表面形状和斑块区域的亮度信息中的至少一个分析斑块的风险;

显示斑块的风险。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,分析斑块的风险的步骤包括:

计算表示斑块区域的表面均匀度的平滑指数;

基于斑块区域的表面均匀分析斑块的风险,

其中,当斑块区域的表面均匀时,确定斑块的风险低,当斑块区域的表面不均匀时,确定斑块的风险高。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,计算平滑指数的步骤包括:

沿着血管的圆周方向和长度方向中的至少一个测量从血管的表面到斑块区域的表面的距离;

基于测量距离的分布计算斑块区域的平滑指数。

12. 根据权利要求9所述的方法,其中,斑块区域的亮度信息包括斑块区域的亮度水平和斑块区域中的亮度值的分布状态,当斑块区域的亮度水平等于或大于第一临界值或比小于第一临界值的第二临界值小时,确定斑块的风险高,当斑块区域的亮度水平小于第一临界值并等于或大于第二临界值且亮度值均匀分布时,确定斑块的风险低。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,分析斑块的风险的步骤包括基于斑块区域中的亮度值的直方图计算斑块区域的亮度水平和亮度值的分布状态。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,基于根据直方图计算的中值、平均值、最小值、最大值、分布值和标准差计算表示亮度值的分布状态的值。

15. 根据权利要求9所述的方法,其中,显示斑块的风险的步骤包括通过使用色彩、图表和数值中的至少一种来表示风险。

超声诊断设备及其操作方法

[0001] 本申请要求于2015年8月18日在韩国知识产权局提交的第10-2015-0116100号韩国专利申请的权益,所述韩国专利申请的公开内容通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 一个或多个示例性实施例涉及一种超声诊断设备以及该超声诊断设备的操作方法,更具体地,涉及一种能够显示血管中斑块风险的超声图像的超声诊断设备以及该超声诊断设备的操作方法。

背景技术

[0003] 超声诊断设备向对象发送由探头的换能器产生的超声信号并从对象接收回波信号,从而捕捉对象的内部的至少一个图像。具体地,超声诊断设备用于包括对对象内部的观察、对外来物质的检测和对对象的损伤的诊断的医疗用途。与X射线设备不同,这样的超声诊断设备提供高稳定性、实时显示图像和安全性(由于没有放射性污染)。因此,超声成像设备与其他超声诊断设备一起被广泛使用。

[0004] 此外,超声诊断设备可提供亮度(B)模式、多普勒模式和弹性模式,其中,亮度模式以二维(2D)图像示出由对象反射的超声信号的反射系数,多普勒模式通过多普勒效应示出运动对象(具体地,血流)的图像,弹性模式示出表示向对象施加和不施加压缩时的反应之间的差异的图像。

发明内容

[0005] 一个或多个示例性实施例包括一种能够从血管超声图像中提取斑块区域并以各种方式表示斑块的风险的超声诊断设备以及该超声诊断设备的操作方法。

[0006] 其他方面将在下面的描述中部分地阐述,并将根据描述而部分地清楚,或可通过实施本实施例而了解。

[0007] 根据一个或多个示例性实施例,一种超声诊断设备包括:数据采集器,被构造为获取与具有血管的对象有关的超声数据;图像处理器,被构造为从基于超声数据产生的超声图像中提取血管区域,并提取血管区域中包括的斑块区域,并且基于斑块的表面形状和斑块区域的亮度信息中的至少一个分析斑块的风险;显示器,被构造为显示斑块的风险。

[0008] 所述图像处理器可计算表示斑块区域的表面均匀度的平滑指数(SI),并基于斑块区域的表面均匀度分析斑块的风险,当斑块区域的表面均匀时,确定斑块的风险低,当斑块区域的表面不均匀时,确定斑块的风险高。

[0009] 所述图像处理器可沿着血管的圆周方向和长度方向中的至少一个测量从血管的表面到斑块区域的表面的距离,并基于测量距离的分布计算斑块区域的SI。

[0010] 所述斑块区域的亮度信息可包括斑块区域的亮度水平和斑块区域中的亮度值的分布状态,当斑块区域的亮度水平等于或大于第一临界值或比小于第一临界值的第二临界值小时,确定斑块的风险高,当斑块区域的亮度水平小于第一临界值并等于或大于第二临

界值且亮度值均匀分布时,确定斑块的风险低。

[0011] 所述图像处理器可基于斑块区域中的亮度值的直方图计算斑块区域的亮度水平和亮度值的分布状态。

[0012] 可基于根据直方图计算的中值、平均值、最小值、最大值、分布值和标准差中的至少一个计算亮度值的分布状态。

[0013] 显示器可通过使用色彩、图表和数值中的至少一种来表示斑块的风险。

[0014] 所述显示器可在斑块区域中包括的第一区域上显示与斑块区域中包括的第一区域上的第一区域中的斑块的风险对应的第一颜色,并在斑块区域中的第二区域上显示与第二区域中包括的斑块风险对应的第二颜色。

[0015] 显示器可在第一区域和第二区域之间的具有更高风险的区域上标记图标。

[0016] 显示器可将斑块区域中的亮度值的分布状态显示为纹理。

[0017] 根据一个或更多个实施例,提供一种超声诊断设备的操作方法,所述方法包括:获取与具有血管的对象有关的超声数据;从基于超声数据产生的超声图像中提取血管区域,并提取血管区域中包括的斑块区域;基于斑块区域的表面形状和斑块区域的亮度信息中的至少一个分析斑块的风险;显示斑块的风险。

[0018] 分析斑块的风险的步骤可包括:计算表示斑块区域的表面均匀度的平滑指数(SI);基于斑块区域的表面均匀分析斑块的风险,其中,当斑块区域的表面均匀时,确定斑块的风险低,当斑块区域的表面不均匀时,确定斑块的风险高。

[0019] 计算SI的步骤可包括:沿着血管的圆周方向和长度方向中的至少一个测量从血管的表面到斑块区域的表面的距离;基于测量距离的分布计算斑块区域的SI。

[0020] 分析斑块的风险的步骤可包括基于斑块区域中的亮度值的直方图计算斑块区域的亮度水平和亮度值的分布状态。

[0021] 显示斑块的风险的步骤可包括通过使用色彩、图表和数值中的至少一种来表示风险。

[0022] 显示斑块的风险的步骤可包括:在斑块区域中包括的第一区域上显示与斑块区域中包括的第一区域上的第一区域中的斑块的风险对应的第一颜色,并在斑块区域中的第二区域上显示与第二区域中包括的斑块的风险对应的第二颜色。

[0023] 显示斑块的风险的步骤可包括在第一区域和第二区域之间的具有更高风险的区域上标记图标。

[0024] 显示斑块的风险的步骤可包括将斑块区域中的亮度值的分布状态显示为纹理。

附图说明

[0025] 通过下面结合附图对示例性实施例的详细描述,这些和/或其他方面将变得清楚和更容易领会,在附图中:

[0026] 图1是根据示例性实施例的超声诊断设备的框图;

[0027] 图2是根据示例性实施例的超声诊断设备的框图;

[0028] 图3是示出根据示例性实施例获取的超声数据的图;

[0029] 图4A至图5C是示出根据示例性实施例的通过超声诊断设备执行的基于斑块区域的亮度信息确定斑块风险的方法的图;

[0030] 图6A和图6B是示出根据示例性实施例的通过超声诊断设备执行的基于斑块区域的表面形状确定斑块风险的方法的图；

[0031] 图7是示出在显示器上显示根据示例性实施例分析的斑块风险的示例的图；

[0032] 图8是示出在显示器上显示根据示例性实施例分析的斑块风险的示例的图；

[0033] 图9是示出在显示器上显示根据示例性实施例分析的斑块风险的示例的图；

[0034] 图10是示出在显示器上显示根据示例性实施例分析的斑块风险的示例的图；

[0035] 图11A和图11B是示出显示根据示例性实施例分析的斑块风险的示例的图；

[0036] 图12是示出根据示例性实施例的超声诊断设备的操作方法的流程图。

具体实施方式

[0037] 考虑到关于本发明构思的功能,在本说明书中使用的术语是目前在本领域中广泛使用的那些一般术语,但是术语可根据本领域的普通技术人员的目的、先例或本领域的新技术而变化。另外,申请人可随意地选择一些术语,在这种情况下,所选择的术语的意思将在本说明书的具体实施方式中详细描述。因此,将基于所述术语的含义以及整个说明书的描述来限定在此使用的术语。

[0038] 在整个说明书中,还将被理解的是,当组件“包括”元件时,除非存在与其相反的描述,否则应当理解为所述组件不排除包括另外的元件并还可包括另外的元件。此外,诸如“…单元”、“…模块”等的术语指的是执行至少一个功能或操作的单元,并且所述单元可被实施为硬件、软件或硬件和软件的组合。

[0039] 在整个说明书中,“图像”可指包括离散图像元素的多维数据,例如,图像可包括通过超声设备、CT设备和磁共振成像(MRI)设备捕捉的对象的医学图像(超声图像、计算机断层扫描(CT)图像和磁共振(MR)图像),但不限于此。

[0040] 此外,“对象”可以是人、动物或人或动物的一部分。例如,对象可以是器官(例如,肝脏、心脏、子宫、脑、胸部或腹部)、血管或其组合。此外,对象可以是人体模型(phantom)。人体模型是指具有与器官的密度、有效原子序数和体积近似相同的密度、有效原子序数和体积的物质。例如,人体模型可以是具有与人体的属性类似属性的球形人体模型。

[0041] 超声图像可指通过使由探头产生的超声信号放射到对象上并接收通过对象反射的回波的信息而获得的图像。此外,超声图像可表示为各种模式。例如,超声图像可以是振幅(A)模式图像、亮度(B)模式图像、色彩(C)模式图像和多普勒(D)模式图像中的至少一种。此外,根据示例性实施例,超声图像可以是二维(2D)图像或三维(3D)图像。

[0042] CT图像可指通过在关于对象的至少一个轴附近旋转时拍摄对象而获得的多个X射线图像的合成图像。

[0043] MR图像可指通过使用核磁共振效应获得的对象的图像。

[0044] 在整个说明书中,“用户”可以是(但不限于)医学专家,例如,医师、护士、医学实验室技术人员或医学成像专家或修理医疗设备的技术人员。

[0045] 现在将详细参照其示例示出在附图中的示例性实施例。就这一点而言,本示例性实施例可具有不同的形式,且不应被理解为限于这里所阐述的实施方式。如在这里所阐述的,术语“和/或”包括一个或多个所列项的任意或全部组合。当诸如“至少一个”的表述在一列元件之前时,其修饰整列元件,而不修饰这一列的单个元件。

[0046] 图1是示出根据示例性实施例的超声诊断设备100的框图。参照图1,超声诊断设备100可包括数据采集器110、图像处理器120和显示器130。

[0047] 根据本示例性实施例的数据采集器110可获得具有血管的对象的超声数据。例如,数据采集器110将超声信号发送给具有血管的对象,并且接收由对象反射的回波信号。数据采集器110可对回波信号进行处理,以产生关于具有血管的对象的超声数据。

[0048] 超声数据可以为2D体数据或3D体数据。2D体数据可表示出对象的截面,3D体数据可表示由对象的累加的截面数据重建为3D形式的数据。体数据的形式可基于超声诊断设备100中使用的探头的种类而变化。

[0049] 数据采集器110可接收由外部超声诊断设备产生的超声数据,而在接收来自于对象的超声信号之后,自身不产生超声数据。

[0050] 根据本示例性实施例的图像处理器120可基于超声数据产生超声图像。图像处理器120可通过对通过数据采集器110获得的超声数据执行扫描转换处理来产生超声图像。

[0051] 图像处理器120可从超声数据提取B模式分量,并且对B模式分量进行处理。图像处理器120可基于提取的B模式分量产生超声图像,其中,以亮度来表示信号的强度。

[0052] 此外,图像处理器120可从产生的超声图像提取血管区域。这里,图像处理器120基于超声图像中包括的像素值来检测边缘,并且可使用检测到的边缘来检测血管区域。然而,一个或更多个示例性实施例不限于以上方法,可通过本领域公知的各种血管提取方法从超声图像提取血管区域。

[0053] 此外,图像处理器120可对所提取的血管区域中包括的斑块区域进行提取。这里,图像处理器120可基于血管区域中包括的像素值来检测边缘。可选地,可通过利用临界值将血管区域转换为二值图像,可基于二值图像提取斑块区域。可选地,可将超声图像转换为极坐标形式(polar form),然后,可通过检测具有高照度的边缘来提取斑块区域。可选地,可对关于血管区域的多普勒信号进行分析,以检测不存在多普勒信号的区域,并且可提取检测的区域作为斑块区域。可选地,可通过利用血管区域的弹性信号来检测对于压力具有小程度的变形的区域,并且可提取检测的区域作为斑块区域。

[0054] 以上方法为简单的示例,一个或更多个示例性实施例不限于以上示例。此外,可通过使用本领域众公知的各种斑块提取方法从超声图像提取斑块区域。

[0055] 根据本示例性实施例的图像处理器120可基于提取的斑块区域的表面形状和亮度信息对斑块的风险进行分析。

[0056] 根据本示例性实施例,当斑块区域的表面均匀时,确定斑块的风险低,当斑块区域的表面不均匀时,确定斑块的风险高。因此,图像处理器120可根据斑块区域的表面形状是否均匀来确定斑块的风险。

[0057] 例如,图像处理器120可计算表示斑块区域的表面形状是否均匀的平滑指数(SI)。图像处理器120沿血管的圆周方向测量从血管内膜到斑块区域的表面的距离,并且可基于测量的距离的分布来计算斑块区域的圆周方向上的表面的SI。

[0058] 此外,图像处理器120沿血管的纵向方向测量从血管内膜的表面到斑块区域的表面的距离,并且可基于测量的距离的分布来计算斑块区域的纵向方向上的表面的SI。这将在稍后参照图6更详细地描述。

[0059] 此外,根据本示例性实施例,当斑块区域的亮度等于或大于第一临界值时,可确定

斑块的风险高。例如,如果斑块区域的亮度等于或大于第一临界值,则斑块区域可能为钙化区域。

[0060] 另外,当斑块区域的亮度小于第二临界值(小于第一临界值)时,可确定斑块的风险高。例如,如果斑块的亮度小于第二临界值,则斑块区域可能包括脂肪组织或坏死组织。

[0061] 当斑块区域的亮度小于第一临界值且等于或大于第二临界值时,同时,当斑块区域的亮度值均匀分布时,可确定斑块的风险低。例如,当斑块区域的亮度小于第一临界值且等于或大于第二临界值,并且当斑块的亮度值均匀分布时,斑块区域可能为纤维区域,但不限于此。

[0062] 显示器130显示产生的超声图像。显示器130不仅可经由图形用户界面(GUI)在屏幕图像上显示超声图像,而且还可显示通过超声诊断设备100处理的各种片段的信息。此外,根据示例性实施例的超声诊断设备100可包括两个或更多个显示器130。

[0063] 根据本示例性实施例的显示器130可显示通过图像处理器120分析后的斑块的风险。显示器130可通过使用颜色、曲线和数值中的至少一种来表示斑块的风险。

[0064] 例如,显示器130可将斑块的风险表示为彩色坐标。彩色坐标的第一轴可表示斑块中包括的亮度值的分布状态,彩色图像的第二轴可表示斑块区域的亮度水平,彩色坐标的第三轴可表示斑块区域的表面均匀度。此外,显示器130可在斑块区域中包括的第一区域上显示与第一区域对应的第一颜色,在斑块区域中包括的第二区域上显示与第二区域对应的第二颜色。此外,显示器130可在斑块区域中包括的多个区域中的具有最高风险的区域上标记图标。此外,显示器130可将斑块区域中包括的亮度值的分布状态显示为纹理。

[0065] 图2是根据示例性实施例的超声诊断设备200的框图。

[0066] 参照图2,根据本示例性实施例的超声诊断设备200可包括探头20、超声波收发器215、图像处理器250、通信器270、显示器260、存储器280、输入装置290和控制器295,以上元件可通过总线285而彼此连接。

[0067] 图1中的数据采集器110可对应于图2中的超声波收发器215,图1中的图像处理器120可对应于图2中的图像处理器250,图1中的显示器130可对应于图2中的显示器260。可选地,图1中的元件110、120和130的描述也可应用于图2中的元件215、250和260,因此将省略元件215、250和260的描述。

[0068] 在一些示例性实施例中,超声诊断设备200可以为车载式设备或便携式设备。便携式超声诊断设备的示例可包括影像存储与传输系统(PACS)查看器、智能手机、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)和平板PC,但不限于此。

[0069] 探头20响应于由超声收发器215施加的驱动信号将超声波发送到对象10,并且接收由对象10反射的回波信号。探头20包括多个换能器,所述多个换能器响应于回波信号而振动,并且产生声能(也就是说,超声波)。此外,探头20可有线或无线地连接到超声诊断设备200的主体,根据示例性实施例,超声诊断设备200可包括多个探头20。

[0070] 发送器210将驱动信号供应给探头20。发送器210包括脉冲发生器212、发送延迟单元214和脉冲器216。脉冲发生器212基于预定的脉冲重复频率(PRF)产生用于形成发送超声波的脉冲,发送延迟单元214可使脉冲延迟用于确定发送方向性所需的延迟时间。被延迟的脉冲分别与探头20中包括的多个压电振动器对应。脉冲器216基于与被延迟的脉冲中的每个脉冲对应的定时而将驱动信号(或驱动脉冲)施加给探头20。

[0071] 接收器220通过对从探头20接收的回波信号进行处理来产生超声数据。接收器220可包括放大器222、数模转换器(ADC)224、接收延迟单元226和求和单元228。放大器222对每个信道中的回波信号进行放大,ADC 224关于放大的回波信号来执行模数转换。接收延迟单元226可使由ADC 224输出的数字回波信号延迟确定接收方向性所需的延迟时间,求和单元228通过对通过接收延迟单元226处理的回波信号求和来产生超声数据。在一些示例性实施例中,接收器220可不包括放大器222。换句话说,如果探头20的灵敏度或ADC 224处理位数的能力增强,则可省略放大器222。

[0072] 图像处理器250通过对由超声收发器215产生的超声数据进行扫描转换来产生超声图像,并且显示超声图像。超声图像不仅可以为通过按照振幅(A)模式、亮度(B)模式和运动(M)模式扫描对象而获得的灰度超声图像,而且还可以为经由多普勒效应示出对象的运动的多普勒图像。多普勒图像可以为示出血流的血流多普勒图像(还称作彩色血流图像)、示出组织的运动的组织多普勒图像或以波形示出对象的运动速度的光谱多普勒图像。

[0073] B模式处理器241从超声数据提取B模式分量,并且对B模式分量进行处理。图像产生器255可基于提取的B模式分量产生以亮度来表示信号强度的超声图像。

[0074] 类似地,多普勒处理器242可从超声数据提取多普勒分量,图像产生器255可基于提取的多普勒分量产生以颜色或波形来表示对象的运动的多普勒图像。

[0075] 根据示例性实施例,图像产生器255可经由与体积数据相关的体渲染产生3D超声图像,并且还可通过使由于压力而变形的对象10成像来产生弹性图像。

[0076] 此外,图像产生器255可通过使用文本或图像来显示超声图像中的各种其他片段的信息。此外,产生的超声图像可储存在存储器280中。

[0077] 显示器260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)、柔性显示器、3D显示器和电泳显示器中的至少一种。

[0078] 此外,当显示器260和用户输入单元构成用于形成触摸屏的层结构时,除了用作输出装置之外,显示器260还可用作输入装置,其中,可通过输入装置经由用户的触摸输入信息。

[0079] 触摸屏可被构造为检测触摸压力以及触摸输入位置和被触摸的区域。此外,触摸屏可被构造为检测接近触摸以及实际触摸。

[0080] 根据本示例性实施例的显示器260可显示导向信息,导向信息与对应于由输入装置290识别的手指输入的功能相关。此外,如果显示单元260包括触摸屏,则可在手指输入被识别的点上显示与所述功能相关的导向信息。

[0081] 通信模块270(通信器270)有线或无线地连接到网络30,以与外部装置或服务器通信。通信模块270可与医院服务器或医院中的其他医疗设备通信,其中,所述医院服务器或医院中的其它医疗设备通过PACS连接到通信模块270。此外,通信模块270可根据医学数据成像和通信(DICOM)标准来执行数据通信。

[0082] 通信模块270可经由网络30发送或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),并且还可发送或接收通过其他医疗设备(例如,CT设备、MRI设备或X射线设备)捕获的医疗图像。此外,通信模块270可从服务器接收与患者的诊断历史或医疗治疗安排相关的信息,并且利用接收的信息来对患者进行诊断。此外,通信模块270不仅可与医院中的服务器或医疗设备执行数据通信,而且还可与医生或患者的便携式

终端执行数据通信。

[0083] 通信模块270有线或无线地连接到网络30,以与服务器32、医疗设备34或便携式终端36交换数据。通信模块270可包括用于与外部设备通信的一个或更多个组件。例如,通信模块270可包括局域通信模块271、有线通信模块272和移动通信模块273。

[0084] 局域通信模块271指的是用于在预定距离内进行局域通信的模块。根据示例性实施例的局域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)、低功耗蓝牙(BLE)和近场通讯(NFC),但不限于此。

[0085] 有线通信模块272指的是用于利用电信号或光信号进行通信的模块。根据示例性实施例的有线通信技术的示例可包括经由双绞线、同轴电缆、光导纤维电缆和以太网电缆的通信。

[0086] 移动通信模块273通过移动通信网络将无线信号发送到从基站、外部终端和服务器中所选的至少一个,或从基站、外部终端和服务器中所选的至少一个接收无线信号。无线信号可以为语音呼叫信号、视频呼叫信号或用于文本/多媒体信息的发送和接收的各种形式的

数据。
[0087] 存储器280储存通过超声诊断设备200处理的各种数据。例如,存储器280可储存与对象相关的医疗数据(例如,输入或输出的超声数据和超声图像),并且还可储存超声诊断设备200中执行的算法或程序。

[0088] 存储器280可以为各种存储媒介(例如,闪存、硬盘驱动器、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)等)中的任何一种。此外,超声诊断设备100可使用在线执行存储器280的存储功能的web存储或云服务器。

[0089] 输入装置290指的是用户经由其输入用于控制超声诊断设备200的数据的单元。输入装置290可包括硬件组件,例如,键盘、鼠标、触摸垫、触摸屏和轻摇开关。此外,输入装置290可包括用于识别用户的手指输入的手指输入传感器。输入装置290还可包括各种其他输入单元中的任何一种,其中,所述各种其他输入单元包括心电图(ECG)测量模块、呼吸测量模块、语音识别传感器、手势识别传感器、虹膜识别传感器、深度传感器、距离传感器等。具体地讲,触摸垫可包括与显示器260构成层结构的触摸屏。

[0090] 这里,根据本示例性实施例的超声诊断设备200可在触摸屏上显示预定模式的超声图像和用于超声图像的控制面板。此外,超声诊断设备200可经由触摸屏来感测用户在超声图像上的触摸手势。

[0091] 根据本示例性实施例的超声诊断设备200可包括用户频繁使用的普通超声诊断设备的控制面板中包括的按钮中的物理按钮,并且可在触摸屏上设置其他按钮作为GUI。

[0092] 控制器295可控制超声诊断设备200的全部操作。换句话说,控制器295可控制图2中示出的探头20、超声收发器215、图像处理器250、通信模块270、存储器280和输入装置290的操作。

[0093] 探头20、超声收发器215、图像处理器250、显示器260、通信模块270、存储器280、输入装置290和控制器295中的全部或一些可被实现为软件模块。然而,本发明的示例性实施例不限于此,以上所述组件中的一些可被实现为硬件模块。此外,超声发送/接收单元215、图像处理器250和通信模块270中的至少一个可包括在控制单元295中;然而,本发明构思不限于此。

[0094] 图3是示出根据示例性实施例的获得的超声数据的示图。

[0095] 参照图3,根据本示例性实施例的超声诊断设备100可获得关于对象的3D体数据310,所述对象可具有血管320。超声诊断设备100将超声信号发送给对象,接收由对象反射的回波信号,并且对回波信号进行处理,以产生超声数据。这里,超声诊断设备100可通过使用相位探头、线性探头、凸探头等获得3D体数据。3D体数据可表示通过由对象的累加的2D数据(与截面超声图像对应的数据)重建3D相位数据而获得的数据。

[0096] 根据本示例性实施例的超声诊断设备100可通过使用与3D体数据中包括的2D数据对应的截面图像330和340来分析血管320中包括的斑块的风险。

[0097] 超声诊断设备100可从与3D体数据中包括的第一截面对应的第一超声截面图像330或与第二截面对应的第二超声截面图像340提取血管区域。例如,超声诊断设备100可通过使用如以上参照图1示出的边缘检测方法来提取血管区域,但不限于此。

[0098] 此外,超声诊断设备100可提取包括在所提取的血管区域中的斑块区域。例如,超声诊断设备100可从第一超声截面图像330提取第一斑块区域335并从第二超声截面图像340提取第二斑块区域345。

[0099] 超声诊断设备100可分别基于第一斑块区域335和第二斑块区域345的亮度信息和表面形状来分析与第一斑块区域335对应的斑块的风险和与第二斑块区域345对应的斑块的风险。这将在稍后更详细地描述。

[0100] 图4A至图5C是示出根据示例性实施例的通过超声诊断设备100执行的基于斑块区域的亮度信息来确定斑块的风险的方法的示图。

[0101] 图4A示出了从超声图像提取的斑块区域420。参照图4B,图像处理器120可以以直方图来表示提取的斑块区域420中包括的像素的亮度值。如图4B所示,直方图为示出每个灰度值中包括的像素的数量的图。例如,横轴表示像素的亮度值,纵轴可以表示像素的数量。

[0102] 图像处理器120可计算直方图中的中值、平均值、最小值、最大值、分布和标准差。此外,图像处理器120可通过利用计算的值来分析斑块区域中的亮度水平和斑块区域中的亮度值的分布状态。例如,斑块区域的亮度水平可基于从直方图计算的中间值或平均值而确定。此外,斑块区域中的亮度值的分布状态可通过从直方图计算的分布或标准差而确定。然而,一个或更多个示例性实施例不限于以上示例。

[0103] 图像处理器120可根据斑块区域的亮度水平和斑块区域中的亮度值的分布状态来确定斑块的风险。

[0104] 例如,如图5A所示,当第一斑块区域510的亮度水平小于第一临界值且等于或小于第二临界值(小于第一临界值)时,并且当第一斑块区域510中的亮度值均匀分布时,图像处理器120可确定与第一斑块区域510对应的斑块的风险低。这里,第一斑块区域510可能为纤维区域。

[0105] 如图5B所示,当第二斑块区域510的亮度水平等于或大于第一临界值时,图像处理器120可确定与第二斑块区域520对应的斑块的风险高。这里,第二斑块区域520可能为钙化区域。

[0106] 如图5C所示,当第三斑块区域530的亮度水平小于第二临界值时,图像处理器120可确定与第三斑块区域530对应的斑块的风险高。这里,第三斑块区域530可能为具有脂肪组织或坏死组织的区域。

[0107] 图6A和图6B是示出根据示例性实施例的通过超声诊断设备100来执行的根据斑块区域的表面形状来确定斑块的风险的方法的示意图。

[0108] 参照图6A,第一超声图像610示出了血管的与血管的纵向方向垂直的截面。图像处理器120可通过利用第一超声图像610来测量从血管内膜的表面到斑块区域615的在血管的圆周方向上的表面的最小距离。此外,图6A的第二幅图示出了根据在第一超声图像610中测量距离的位置而测量的距离值。

[0109] 因此,图像处理器120可通过利用第二幅图对斑块区域在血管的圆周方向上的表面均匀度进行分析。例如,图像处理器120可使用第二幅图中的距离值和标准差的平均值来计算SI。这里,SI可以表示平均值与标准差的比。当SI等于或大于1时,图像处理器120可通过分析确定斑块区域的表面均匀,因此,图像处理器120可确定斑块的风险低。另一方面,当SI小于1时,图像处理器120可通过分析确定斑块区域的表面不均匀,并且确定斑块的风险高。然而,一个或更多个示例性实施例不限于以上示例。

[0110] 此外,参照图6B,第二超声图像630示出了血管在血管的纵向方向上的截面。

[0111] 在第二超声图像630中,图像处理器120可通过使用参照图6A示出的方法来测量从血管内膜的表面到斑块区域的表面的距离。此外,图6B中的第二幅图示出了根据在第二超声图像630中的测量距离的位置而测量的距离值。

[0112] 因此,图像处理器120可通过利用第二幅图来计算斑块区域在血管的纵向方向上的SI,并且可利用SI对斑块区域的表面均匀度进行分析。此外,图像处理器120可根据斑块区域的表面均匀度来确定斑块的风险。

[0113] 图7是示出根据示例性实施例的在显示器130上显示分析的斑块的风险的示例的示意图。

[0114] 参照图7,显示器130可在第一区域上显示超声图像710。这里,超声图像710为示出血管的超声截面图像,超声图像710可包括从血管区域提取的斑块区域720。

[0115] 此外,显示器130可在第二区域上以彩色坐标730来表示斑块的风险。例如,彩色坐标730的横轴表示斑块区域720中的亮度值的分布状态(不规则),纵轴表示斑块区域720的亮度水平。这里,彩色坐标730可以以不同的颜色来表示横轴或纵轴。

[0116] 例如,当斑块区域的亮度水平具有 y_1 值且SI具有 x_1 值时,彩色坐标730中的坐标 (x_1, y_1) 处的颜色可被确定为表示与斑块区域对应的斑块的风险的颜色。此外,可在坐标 (x_1, y_1) 上标记图标735。此外,可以以预定的颜色来显示斑块区域720。

[0117] 此外,虽然图7示出了彩色坐标730,其中,横轴表示斑块区域中的亮度值的分布状态,纵轴表示斑块区域的亮度水平,但是一个或更多个示例性实施例不限于此。彩色坐标的横轴可表示斑块区域中的亮度值的分布状态、斑块区域的亮度水平和斑块区域的表面均匀度中的一个,纵轴可表示除了横轴所表示的参数之外的其他参数中的一个。

[0118] 因此,用户可在彩色坐标中识别表示与斑块区域对应的斑块的风险的颜色的位置,以确认与斑块区域对应的斑块的风险。

[0119] 此外,图7示出了以2D彩色坐标来表示斑块的风险的示例,但是还可以以3D彩色坐标来表示斑块的风险。例如,在3D彩色坐标中,第一轴可表示斑块区域中的亮度值的分布状态,第二轴可表示斑块区域的亮度水平,第三轴可表示斑块区域的表面均匀度。

[0120] 这里,3D彩色坐标可通过根据第一轴上的坐标、第二轴上的坐标或第三轴上的坐

标而变化的颜色来表示。例如,当斑块区域中的亮度值的分布状态(不均匀)具有 $X1$ 值,斑块区域的亮度水平具有 $y1$ 值且斑块区域的表面均匀度具有 $z1$ 值时,表示3D彩色坐标中的坐标 $(x1, y1, z1)$ 的颜色可被确定为表示与斑块区域对应的斑块的风险的颜色。此外,可在坐标 $(x1, y1, z1)$ 上标记图标,并且可通过确定的颜色来表示斑块区域。

[0121] 图8是示出根据示例性实施例的在显示器120上显示分析的斑块的风险的示例的示图。

[0122] 参照图8,显示器120可显示超声图像810。这里,超声图像810可以为示出了血管的超声截面图像,并且可包括从血管提取的斑块区域。

[0123] 斑块区域可由彩色来表示。如以上参照图7示出的,颜色表示基于斑块区域中的亮度值的分布状态、斑块区域的亮度水平和斑块区域的表面均匀度中的至少一个进行分析的斑块的风险。

[0124] 图像处理器120可根据斑块区域的特征将斑块区域分为多个区域,以对与所述多个区域对应的斑块的风险进行分析。

[0125] 例如,如图8所示,图像处理器120可将斑块区域分为第一区域820和第二区域830,并且可对与第一区域820对应的斑块的风险和与第二区域830对应的斑块的风险进行分析。因此,第一区域820由与对应于第一区域820的斑块的风险对应的第一种颜色(例如,红色)表示,第二区域830可由与对应于第二区域830的斑块的风险对应的第二种颜色(例如,绿色)表示。

[0126] 此外,显示器130可在多个区域中的具有最高风险的区域上标记图标。例如,可在第一区域820与第二区域830之间具有更高风险的第一区域820上标记图标840。

[0127] 图9是示出根据示例性实施例的在显示器130上显示斑块的风险的示例的示图。

[0128] 参照图9,显示器130可在第一区域上显示第一超声图像910。这里,第一超声图像910可以为血管的超声截面图像,第一超声图像910可包括从血管提取的第一斑块区域931和第二斑块区域932。

[0129] 此外,显示器130可在第二区域上显示表示斑块区域的风险的第二超声图像920。可以以彩色来表示斑块区域的风险。

[0130] 例如,如以上参照图7示出的,颜色表示基于斑块区域中的亮度值的分布状态、斑块区域的亮度水平和斑块区域的表面均匀度中的至少一个进行分析的斑块的风险,并且可表示在第一斑块区域931和第二斑块区域932上。

[0131] 此外,显示器130可通过使用纹理来表示斑块区域中的亮度值的分布状态。例如,如果第一斑块区域931中的亮度不均匀地分布,则第一斑块区域931可由第一纹理950来表示。如果第二斑块区域932的亮度均匀分布,则第二斑块区域932可由第二纹理940来表示。

[0132] 图10是示出根据示例性实施例的在显示器130上显示斑块的风险的示例的示图。

[0133] 参照图10,显示器130可在第一区域上显示对象的3D体数据1020。这里,3D体数据1020可以为示出血管的超声体数据,并且可包括多个截面。

[0134] 显示器130可在第二区域上显示与3D体数据1020中包括的多个截面中的一个对应的超声截面图像1010。这里,显示在第二区域上的超声截面图像1010可以为与基于用户输入所选的截面对应的超声截面图像。

[0135] 显示器130可在第三区域上显示与3D体数据中包括的截面分别对应的超声截面图

像1030。在显示在第三区域上的超声截面图像1030中,与显示在第二区域上的超声截面图像1010对应的超声截面图像1045可以以高亮显示。例如,可在与显示在第二区域上的超声截面图像对应的超声截面图像1045的边界上标记方框。

[0136] 显示器130可在第四区域上显示表示斑块的形状和斑块的风险的彩色条1035。

[0137] 彩色条1035表示斑块的与从血管内膜的表面到斑块区域的表面的距离对应的厚度,并且可示出与对应于斑块区域的斑块的风险对应的颜色。这里,与对应于斑块区域的斑块的风险对应的颜色可基于一维(1D)彩色坐标1040来确定。这里,当颜色位于第一彩色坐标1040的下部时,所述颜色表示更高的风险,当颜色位于第一彩色坐标1040的上部时,所述颜色表示更低的风险,但不限于此。

[0138] 由于利用了表示斑块区域的厚度以及与斑块区域对应的斑块的风险的彩色条1035,使得用户可容易确认斑块区域的厚度和血管狭窄的程度。

[0139] 此外,当彩色条1035上的线1050左右移动以位于任意位置时,从在第三区域上显示的多个超声截面图像1030中选择对应位置的截面图像,并且可将所选的截面图像显示在第二区域上。

[0140] 图11A和图11B是示出根据示例性实施例的在显示器130上显示斑块的风险的示例的示图。

[0141] 参照图11A,显示器130可在第一区域上显示第一超声图像1110。这里,第一超声图像1110为示出血管的3D超声图像,并且可包括从血管提取的斑块区域1115。

[0142] 此外,显示器130可在第二区域上显示其中示出了与斑块区域1115对应的斑块的风险的第二超声图像1120。第二超声图像1120可包括表示斑块的风险的颜色,所述斑块与第一超声图像1110的斑块区域上所表示的斑块区域对应。此外,显示器130可将与第一斑块区域1115对应的斑块的风险表示为数值1135。

[0143] 参照图11B,显示器130可在第一区域上显示3D模式1140的血管。这里,3D模式1140包括由颜色表示的斑块区域,斑块的颜色表示与斑块区域对应的斑块的风险。

[0144] 此外,显示器130可显示通过将第一区域上的圆筒形状的3D模式围绕参考点1145展开而获得的平面彩色图像1150。

[0145] 图12是示出根据示例性实施例的超声诊断设备100的操作方法的流程图。

[0146] 参照图12,超声诊断设备100可获取超声数据(S1210)。

[0147] 例如,超声诊断设备100向具有血管的对象发送超声信号,并接收通过对象反射的回波信号。超声诊断设备100处理回波信号以产生与具有血管的对象有关的超声数据。

[0148] 超声诊断设备100从超声图像中提取血管,并提取包括在血管中的斑块区域(S1220)。

[0149] 例如,超声诊断设备100可通过在超声数据上执行的扫描转换处理来产生超声图像。超声诊断设备100可从超声数据中提取B模式分量,并可基于提取的B模式分量产生将信号强度表示为亮度的超声图像。

[0150] 此外,超声诊断设备100可从产生的超声图像提取血管区域。例如,如上面参照图1所示,超声诊断设备100可通过使用边缘检测方法提取血管区域。然而,一个或更多个示例性实施例不限于此,可使用本领域公知的各种血管提取方法从超声图像提取血管。

[0151] 此外,超声诊断设备100可提取血管区域中包括的斑块区域。例如,超声诊断设备

100可通过使用上面参照图1描述的方法提取斑块区域。然而,一个或更多个实施例不限于此,可通过使用本领域公知的各种斑块提取方法从超声图像提取斑块区域。

[0152] 超声诊断设备100可分析与提取的斑块区域对应的斑块风险(S1230)。

[0153] 超声诊断设备100可基于提取的斑块区域的表面形状和斑块区域的亮度信息分析斑块的风险。

[0154] 例如,超声诊断设备100可计算表示斑块区域的表面是否均匀的SI,并可根据SI确定斑块的风险。可选地,超声诊断设备100可根据斑块区域的亮度水平和斑块区域中亮度值的分布状态来确定与斑块区域对应的斑块的风险。

[0155] 超声诊断设备100可显示与斑块区域对应的斑块的风险(S1240)。

[0156] 超声诊断设备100可通过使用色彩、图表或数值中的至少一种来表示斑块风险。

[0157] 例如,超声诊断设备100可根据彩色坐标显示斑块的风险。彩色坐标的第一轴可表示斑块区域中的亮度值的分布状态,第二轴可表示斑块区域的亮度水平,第三轴可表示斑块区域的表面均匀度。此外,超声诊断设备100可以以与对应于第一区域的斑块的风险对应的第一颜色表示包括在斑块区域中的第一区域,可以以与对应于第二区域的斑块的风险对应的第二颜色表示包括在斑块区域中的第二区域。此外,超声诊断设备100可在从包括在斑块区域中的多个区域中的具有最高风险的区域上标记图标。此外,超声诊断设备100可通过使用纹理表示斑块区域中的亮度值的分布状态。

[0158] 一个或更多个示例性实施例还可呈现为永久性计算机可读记录介质上的计算机可读代码。永久性计算机可读记录介质是随后可通过计算机系统读取的能够存储资料的任何资料存储设备。永久性计算机可读记录介质的示例包括只读存储器(ROM)、随机存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘、光学数据存储设备等。永久性计算机可读记录介质还可分布在网络结合计算机系统上,以便通过分布的形式存储和执行计算机可读代码。

[0159] 根据一个或更多个示例性实施例,根据血管超声图像中的斑块区域的表面形状和斑块区域的亮度信息来分析斑块的风险,因此,可精确确定斑块的风险。

[0160] 此外,可以以各种方式表示斑块的风险,以使用户可容易地识别斑块的风险并可获得与斑块有关的各种信息。

[0161] 将被理解的是,这里所描述的示例性实施例应当仅仅被理解为描述性的含义,而非出于限制的目的。对每个示例性实施例中的特征或方面的描述通常应当被视为可用于其他示例性实施例中的其他相似特征或方面。

[0162] 虽然已参照附图描述了一个或更多个示例性实施例,但本领域的普通技术人员将理解,可在不脱离由以上权利要求限定的发明构思的精神和范围的情况下,做出形式和细节上的各种改变。

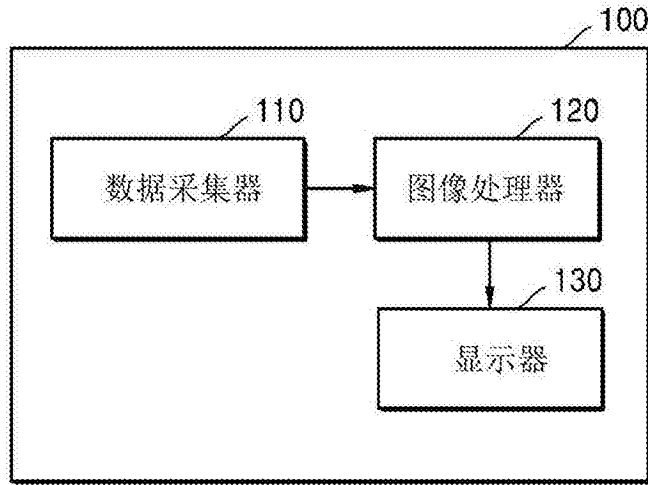


图1

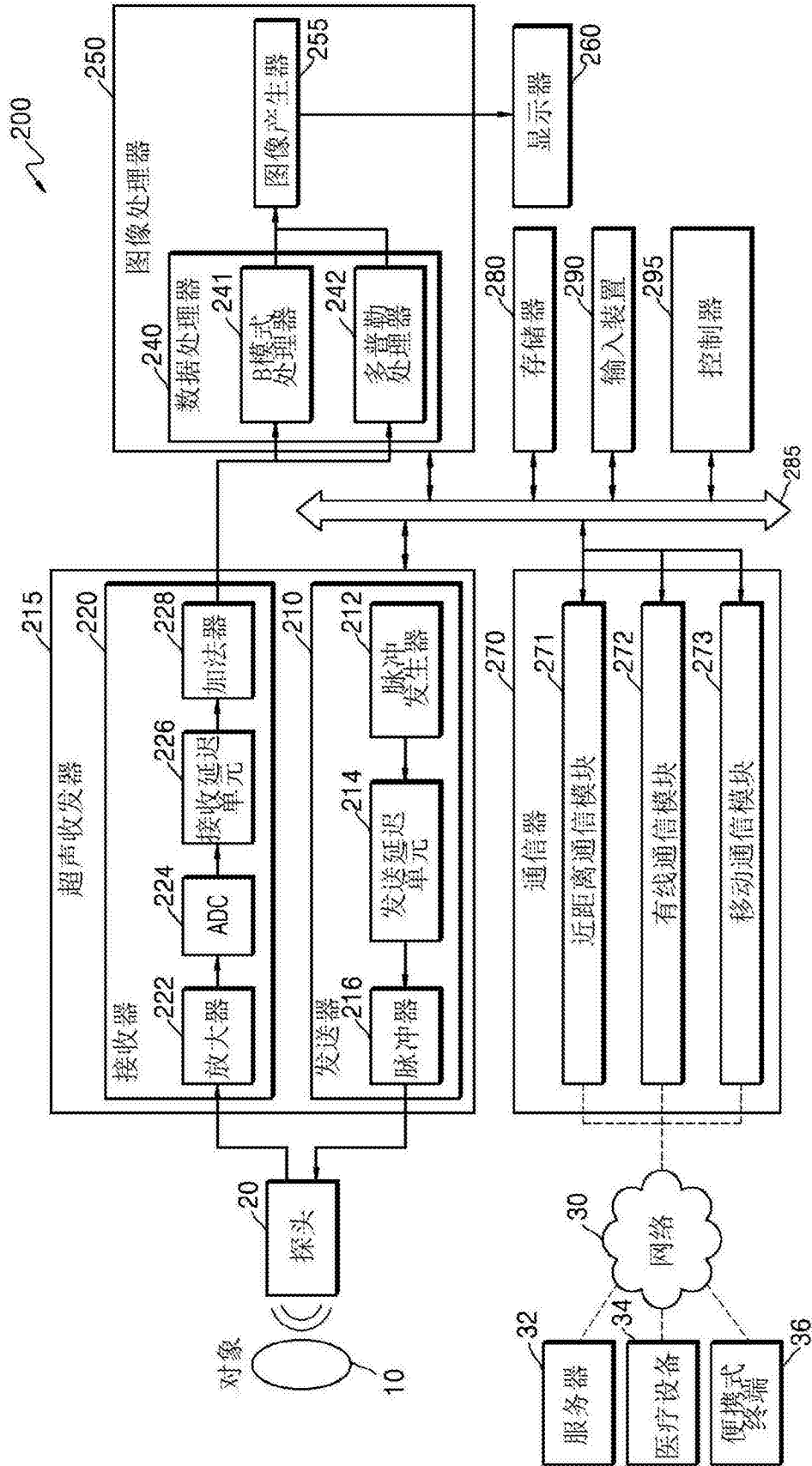


图2

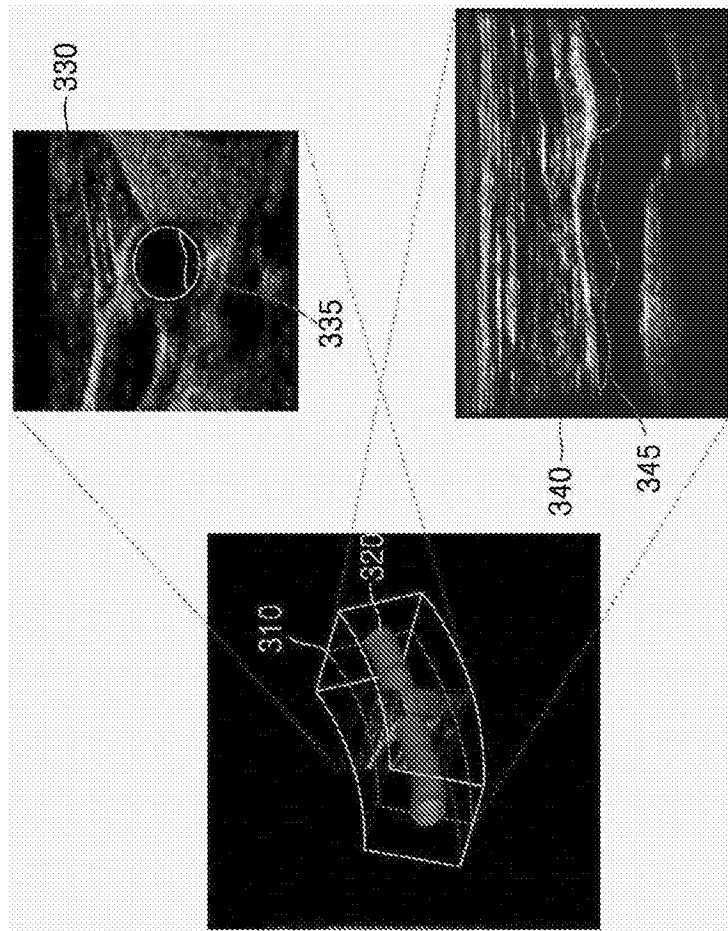


图3

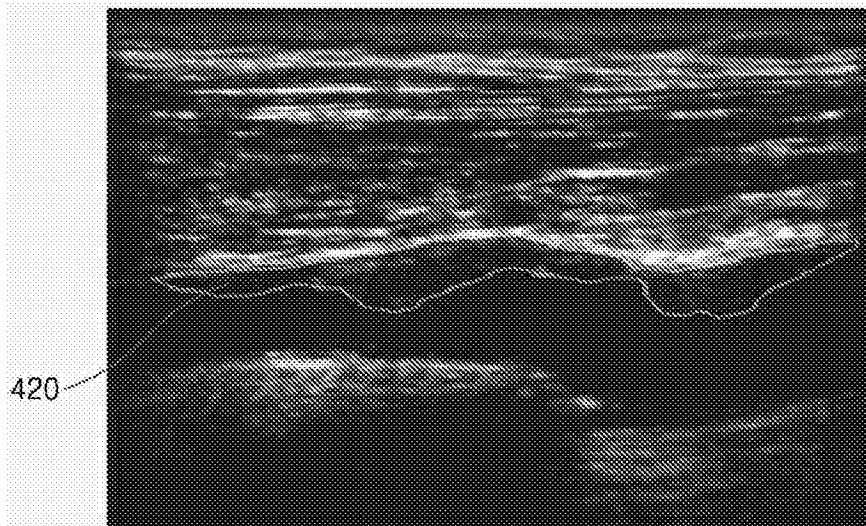


图4A

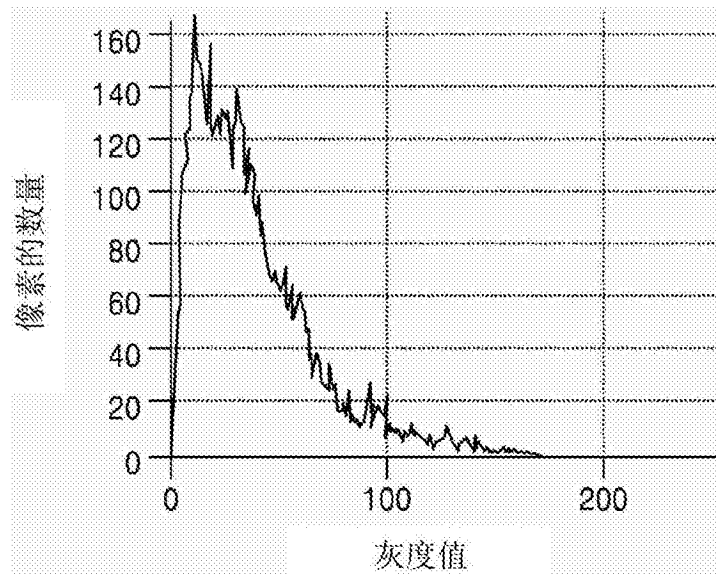


图4B

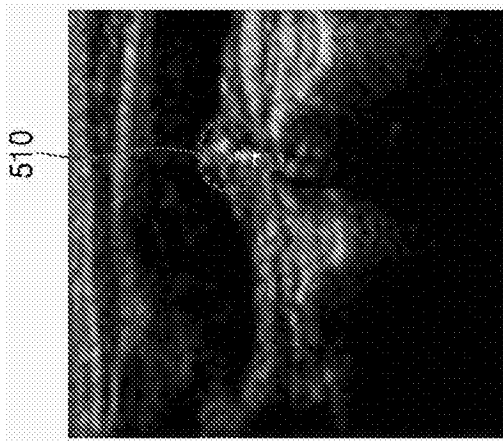


图5A

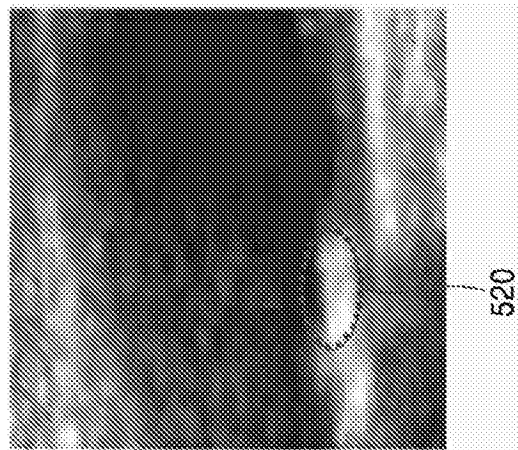


图5B

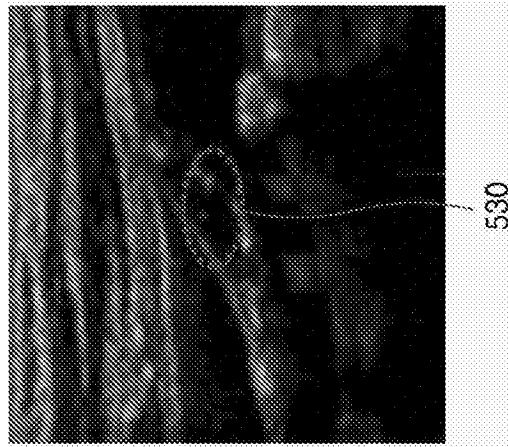


图5C

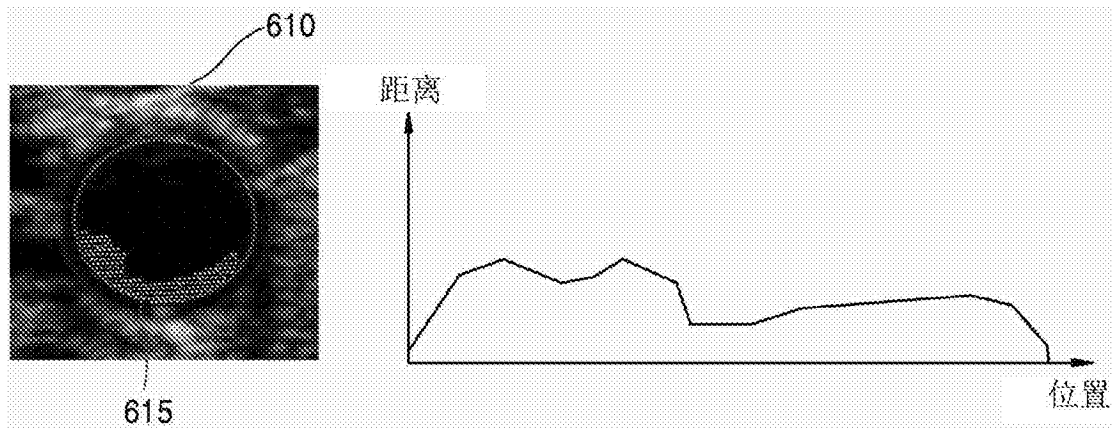


图6A

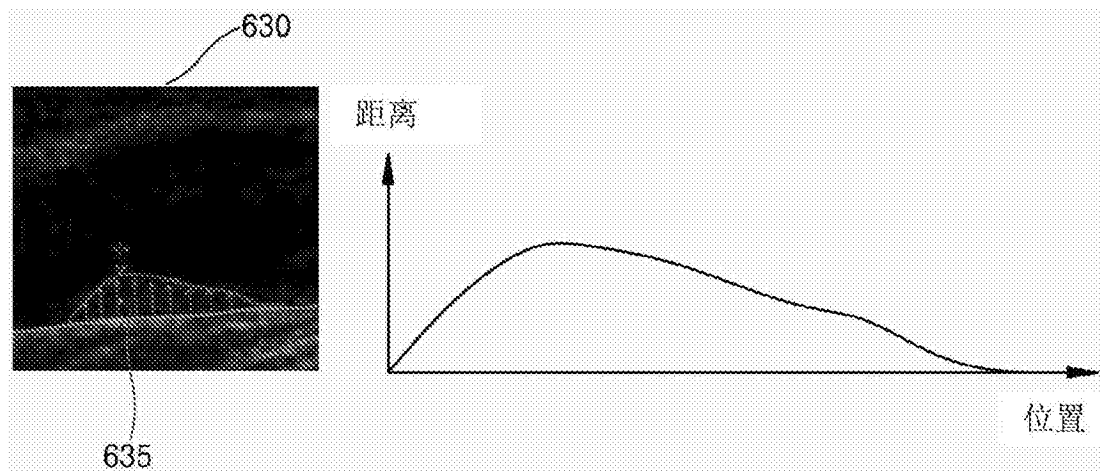


图6B

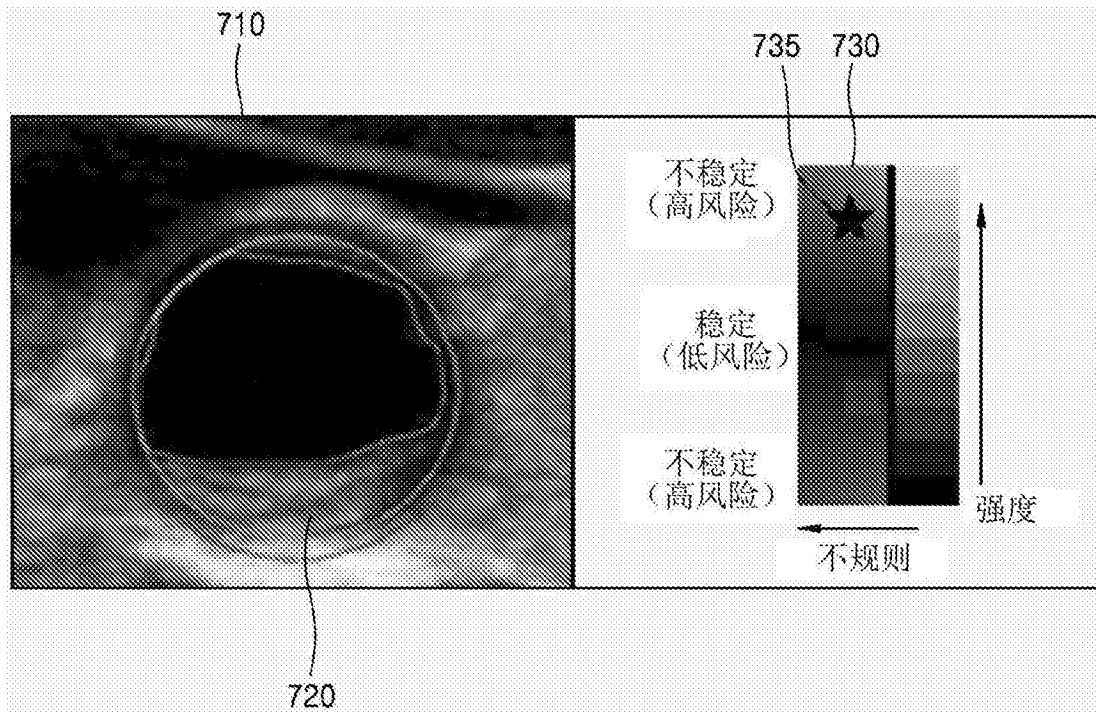


图7

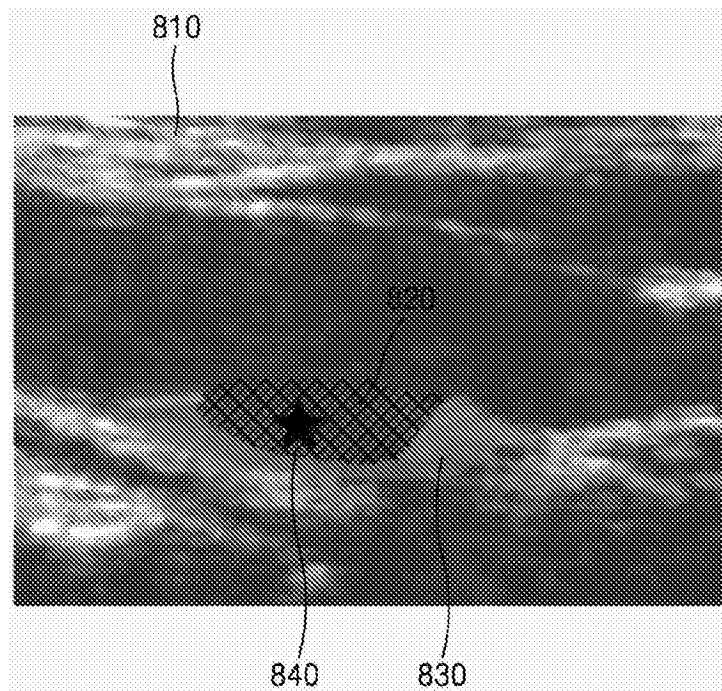


图8

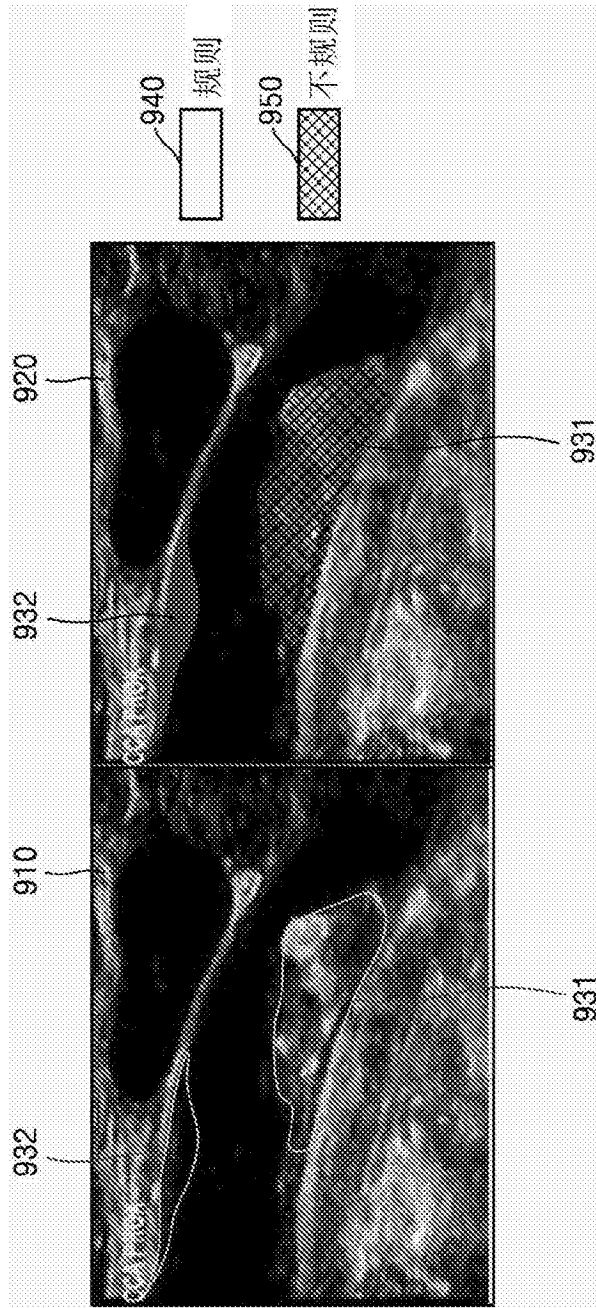


图9

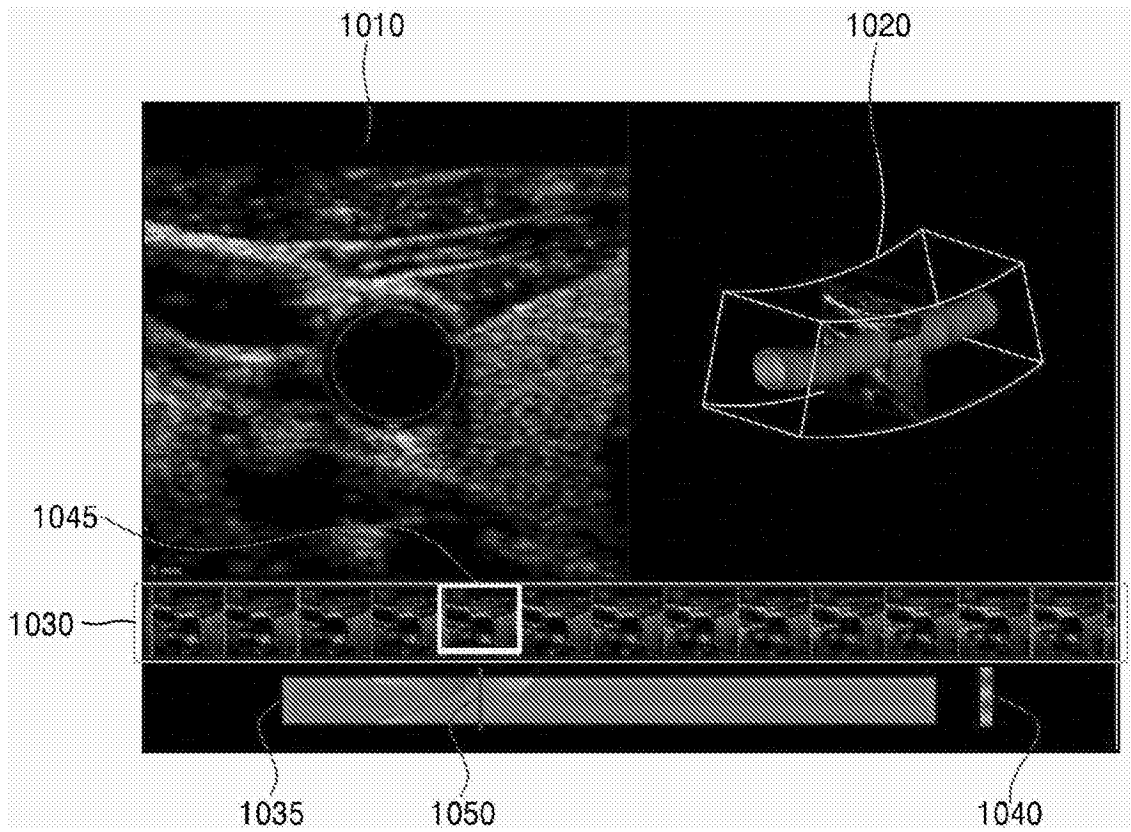


图10

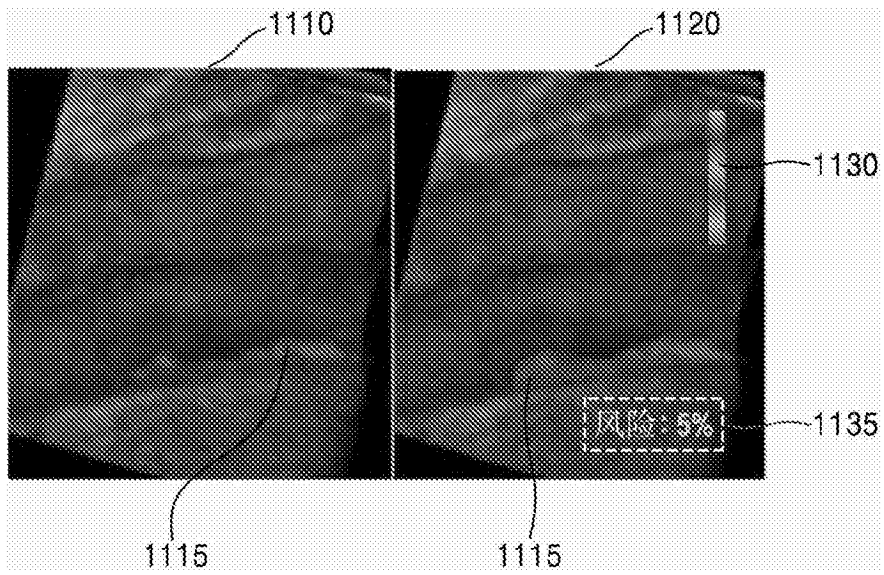


图11A

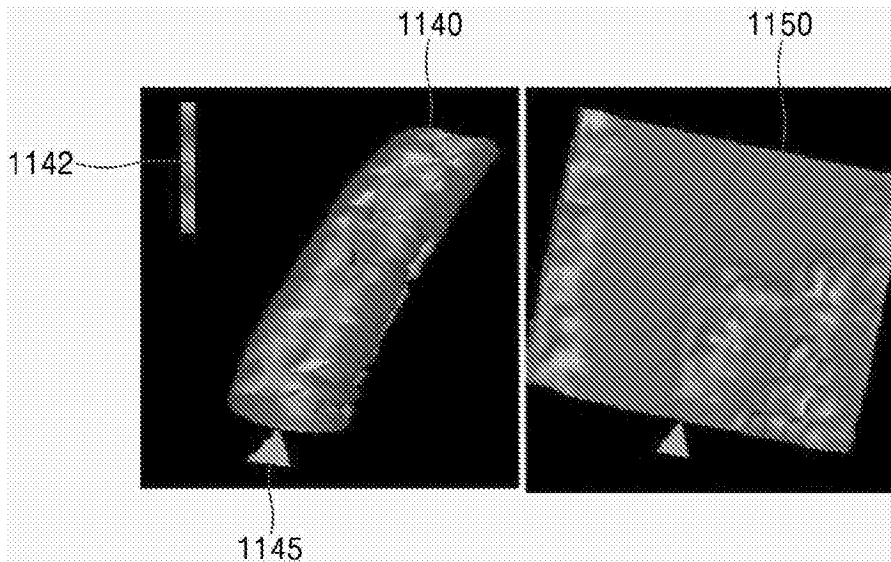


图11B

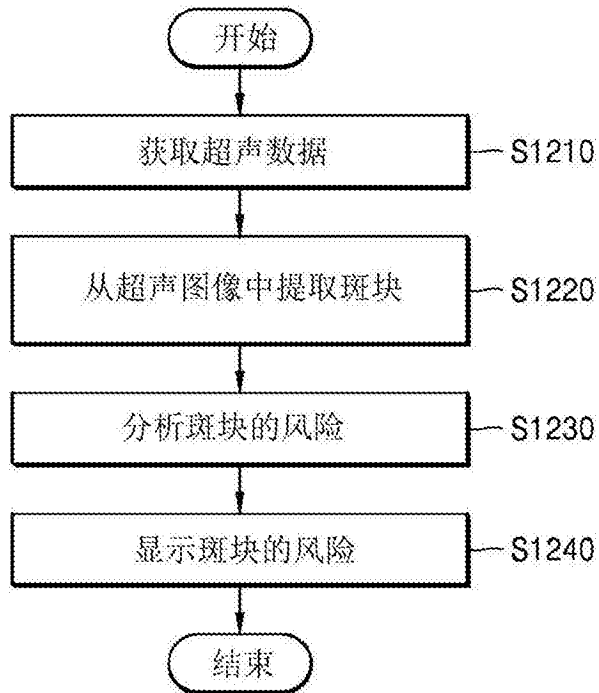


图12

专利名称(译)	超声诊断设备及其操作方法		
公开(公告)号	CN106466193A	公开(公告)日	2017-03-01
申请号	CN201610182717.1	申请日	2016-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
[标]发明人	朴秦起 李真镛 张赫在 郑南植 洪葛璐 沈知永 尹智炫 赵寅廷 许兰		
发明人	朴秦起 李真镛 张赫在 郑南植 洪葛璐 沈知永 尹智炫 赵寅廷 许兰		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/085 A61B8/5223 A61B8/0891 A61B8/463 G16H50/30 A61B5/055 A61B6/032 A61B6/504 A61B8/4405 A61B8/4427 A61B8/4461 A61B8/4472 A61B8/4477 A61B8/464 A61B8/467 A61B8/483 A61B8/488 A61B8/5207 A61B8/565 A61B2560/0475		
优先权	1020150116100 2015-08-18 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种超声诊断设备及其操作方法，所述超声诊断设备包括：数据采集器，被构造为获取与具有血管的对象有关的超声数据；图像处理器，被构造为从基于超声数据产生的超声图像中提取血管区域，并提取血管区域中包括的斑块区域，并且基于斑块的表面形状和斑块区域的亮度信息中的至少一个分析斑块的风险；显示器，被构造为显示斑块的风险。

