



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104768471 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201380044253. 2

代理人 姜冰 姜甜

(22) 申请日 2013. 08. 15

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 8/08(2006. 01)

2012-182133 2012. 08. 21 JP

A61B 8/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 02. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/055052 2013. 08. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/031424 EN 2014. 02. 27

(71) 申请人 GE 医疗系统环球技术有限公司

地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 S·坦尼加瓦

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

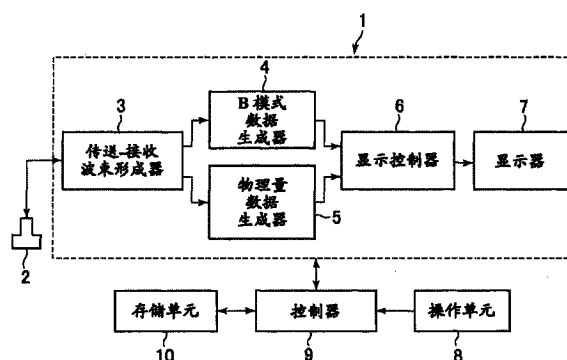
权利要求书1页 说明书7页 附图10页

(54) 发明名称

超声诊断设备及其控制程序

(57) 摘要

一种超声诊断设备,其装配有弹性图像数据生成单元,该物理量计算单元生成具有颜色信息的弹性图像数据,颜色信息对应物理量数据生成单元计算的应变,以及显示器,其基于弹性图像数据使得具有对应应变的颜色的弹性图像显示在生物组织的超声图像上。弹性图像数据生成单元基于颜色转换表TA生成弹性图像数据,TA是指示应变和颜色信息相关联的信息,其中颜色信息基于预先设置的应变范围X内的应变而改变。显示器显示弹性指数图像,其指示弹性指数 I_n ,该弹性指数 I_n 指示针对超声图像设定的区域中应变平均值 $Stav$ 与应变预定范围X的相对关系。



1. 一种超声诊断设备,包括:

物理量计算单元,其基于往来于生物组织的超声的传送/接收所获得的回声信号来计算与所述生物组织中每个部分的弹性有关的物理量;

弹性图像数据生成单元,其生成具有信息的弹性图像数据,所述信息指示与所述物理量计算单元计算的所述物理量所对应的显示形式;以及

显示器,其基于所述弹性图像数据使得具有与所述物理量对应的所述显示形式的弹性图像显示在所述生物组织的超声图像上,

其中所述弹性图像数据生成单元基于信息来生成所述弹性图像数据,所述信息是其中所述物理量与指示所述显示形式的信息彼此关联的信息,并且其中指示所述显示形式的信息根据在预先设定的物理量的规定范围中的物理量而改变,以及

其中所述显示器显示指示弹性指数的弹性指数图像,所述弹性指数指示代表对所述超声图像设定的区域中的物理量的典型值与物理量的所述规定范围之间的相对关系。

2. 如权利要求 1 所述的超声诊断设备,包括计算典型值的典型值计算单元。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的超声诊断设备,包括计算弹性指数的弹性指数计算单元。

4. 如权利要求 1 到 3 中任一项所述的超声诊断设备,包括生成弹性指数图像的弹性指数图像生成单元。

5. 如权利要求 1 到 4 中任一项所述的超声诊断设备,其中表示所述区域中物理量的典型值是所述区域中物理量的平均值。

6. 如权利要求 5 所述的超声诊断设备,其中所述弹性指数是将所述平均值除以物理量的所述规定范围中最大值所获得的值。

7. 如权利要求 1 到 6 中任一项所述的超声诊断设备,其中物理量的所述规定范围是作为设定为靶标以用于显示弹性图像的生物组织处可获得的物理量的范围来设置的范围。

8. 如权利要求 1 到 7 中任一项所述的超声诊断设备,其中所述弹性图像是具有与所述物理量相对应的颜色的图像。

9. 如权利要求 1 到 8 中任一项所述的超声诊断设备,其中所述弹性指数图像包括指示弹性指数随时间之变化的曲线。

10. 如权利要求 1 到 8 中任一项所述的超声诊断设备,其中所述弹性指数图像包括条,其中弹性指数的值以长度来示出。

11. 如权利要求 1 到 8 中任一项所述的超声诊断设备,其中所述弹性指数图像是指示弹性指数的值的数。

12. 如权利要求 1 到 11 中任一项所述的超声诊断设备,其中所述弹性图像显示在所述区域中。

13. 如权利要求 1 到 11 中任一项所述的超声诊断设备,其中所述区域设置到所述弹性图像内。

14. 如权利要求 1 到 11 中任一项所述的超声诊断设备,其中所述区域是其中显示弹性图像的区域以及设定到弹性图像内的区域,并且其中所述弹性指数图像关于所述两个区域的每个区域被显示。

超声诊断设备及其控制程序

背景技术

[0001] 本发明涉及一种超声诊断设备,其显示指示受检者体内生物组织软硬度的弹性图像,以及该设备的控制程序。

[0002] 例如日本专利公开号 NO. 2007-282932 等已经公开一种超声诊断设备,其将常规的 B 模式图像与指示受检者体内生物组织软硬度的弹性图像结合起来,并将该结合结果显示。弹性图像例如通过后面的方式来生成。与受检者弹性有关的物理量首先基于传送超声到受检者获得的回声信号计算得到。该物理量例如是应变。基于该计算的物理量生成并显示弹性图像,其由与弹性对应的颜色组成。

[0003] 同时,最近有一种需求,需要通过能够显示弹性图像的超声诊断设备来评估肝脏疾病。这里,对于扩散性肝脏疾病,肝脏的弹性在整体上可能发生变化,而在局部不变。即使在这种情况下,也需要超声诊断设备来识别生物组织的弹性以正确地执行疾病评估。

发明内容

[0004] 为解决上述问题而做出的本发明是一种超声诊断设备,其装配有物理量计算单元,该物理量计算单元基于往来于生物组织的超声的传送 / 接收所获得回声信号来计算与生物组织中每个部分的弹性有关的物理量;弹性图像数据生成单元,其生成具有指示对应物理量计算单元计算的物理量的显示形式的弹性图像数据;以及显示器,其基于弹性图像数据使得具有对应物理量的显示形式的弹性图像显示在生物组织的超声图像上。在该超声诊断设备中,弹性图像数据生成单元基于如下信息生成弹性图像数据,该信息是其中物理量与指示显示形式的信息彼此关联的信息,并且其中指示显示形式的信息基于在预先设定的物理量范围中改变的物理量。显示器显示指示弹性指数的弹性指数图像,所述弹性指数指示代表针对超声图像设定的区域中物理量的典型值与物理量的规定范围之间的相对关系。

[0005] 根据本发明的上述方面,由于指示弹性指数的弹性指数图像被显示(所述弹性指数指示代表对超声图像设定的区域中的物理量的典型值与物理量的规定范围之间的相对关系),生物组织的弹性能够以量化形式来示出。因此,识别生物组织的弹性并正确地执行疾病评估是可能的。

附图说明

[0006] 图 1 是表示根据本发明的超声诊断设备的一种实施方式的示意性配置的一个示例的框图。

[0007] 图 2 是示意图 1 中超声诊断设备显示控制器配置的结构图。

[0008] 图 3 是描绘在显示器上显示的合成超声图像的一个示例的示图。

[0009] 图 4 是表示颜色转换表的一个示例的示图。

[0010] 图 5 是示意设定颜色转换表斜面区域的应变范围中的弹性指数的一个示例的示图。

- [0011] 图 6 是用于描述根据应变分布设定的颜色转换表的比较示例的示意图。
- [0012] 图 7 是用于描述根据应变分布设定的颜色转换表的比较示例的示意图。
- [0013] 图 8 是表示颜色转换表和弹性指数在不同应变分布下的示意图。
- [0014] 图 9 是示意第一实施方式中的变型中弹性指数条显示在显示器上的示意图。
- [0015] 图 10 是表示第二实施方式中的显示器的示意图。
- [0016] 图 11 是示意第二实施方式的变型中的显示器的示意图。
- [0017] 图 12 是表示弹性指数图像的另一示例的示意图。

具体实施方式

[0018] 在下文中将基于附图描述本发明的各实施方式。

[0019] 首先基于图 1 到 8 说明第一实施方式。图 1 中所示出的超声诊断设备 1 装配有超声探头 2、传送-接收波束形成器 3、B 模式数据生成器 4、物理量数据生成器 5、显示控制器 6、显示器 7，操作单元 8、控制器 9 和存储单元 10。

[0020] 超声探头 2 传送超声到受检者并接收其回声。传送-接收波束形成器 3 驱动超声探头 2 在预定的扫描条件下执行每条声线下的超声扫描。并且，传送-接收波束形成器 3 进行信号处理，例如在由超声探头 2 接收的每个回声上的相增加处理。由传送-接收波束形成器 3 进行信号处理的回声数据被输出到 B 模式数据生成器 4 和物理量数据生成器 5。传送-接收波束形成器 3 是说明本发明中传送-接收波束形成器的实施方式中的一个示例。

[0021] B 模式数据生成器 4 对从传送-接收波束形成器 3 输出的回声数据执行例如对数压缩处理、封装探测处理等的处理以进而生成 B 模式数据。B 模式数据可以存储在存储单元 10 中。

[0022] 物理量数据生成器 5 基于从传送-接收波束形成器 3 输出的回声数据来计算与受检者体内每个部分的弹性相关的物理量，从而生成物理量数据（物理量计算功能）。例如在日本未审查专利公开号 No. 2008-126079 中所描述的，物理量数据生成器 5 针对一个扫描平面内同一声线不同时间的回声数据设置相关窗。物理量数据生成器 5 在多个相关窗之间进行相关计算来计算与每个像素弹性相关的物理量，进而生成与一帧对应的物理量数据。因此，与一帧对应的物理量数据可从两帧对应的回声数据获得，并生成弹性图像，这将在下文描述。

[0023] 在本实施方式中，物理量数据生成器 5 计算应变作为与弹性相关的物理量。也就是说，物理量数据是关于应变的数据。在本实施方式中，如将在下文描述的，应变通过由于心脏或血管脉动引起的肝脏变形来计算。物理量数据生成器 5 是说明本发明中物理量数据计算单元的实施方式的一个示例。物理量计算功能是说明本发明中物理量计算功能的实施方式的一个示例。

[0024] 物理量数据可以存储在存储单元 10 中。

[0025] 向显示控制器 6 输入来自 B 模式数据生成器 4 的 B 模式数据和来自物理量数据生成器 5 的物理量数据。如图 2 中所示，显示控制器 6 具有 B 模式图像数据生成单元 61、弹性图像数据生成单元 62、平均值计算单元 63、弹性指数计算单元 64、弹性指数图像生成单元 65 和图像显示控制单元 66。

[0026] B 模式图像数据生成单元 61 基于 B 模式数据上的扫描转换器将其转换为 B 模式图

像数据,其具有与每个回声的信号强度对应的指示亮度的信息。例如,B 模式图像数据具有指示 256 灰度级的亮度的信息。

[0027] 弹性图像数据生成单元 62 将物理量数据转换成指示颜色的信息,并基于扫描转换器执行扫描转换以生成颜色弹性图像数据,其具有指示与应变对应的颜色的信息(颜色弹性图像数据生成功能)。弹性图像数据生成单元 62 将物理量数据分成梯度,并生成包含指示与相应每一梯度对应的颜色的信息的颜色弹性图像数据。其细节将随后描述。弹性图像数据生成单元 62 是指示本发明中弹性图像数据生成单元的实施方式的一个示例。颜色弹性图像数据是说明本发明中具有指示与物理量对应的显示方式的信息的弹性图像数据的实施方式的一个示例。在本实施方式中,指示显示方式的信息是指示每种颜色的信息。颜色弹性图像数据生成功能是说明本发明中弹性图像数据生成功能的实施方式的一个示例。

[0028] 如下文将描述的,平均值计算单元 63 计算由物理量数据生成器 5 在 B 模式图像 BI 中区域 R(参照图 3)计算的应变的平均值 $Stav$ 。应变的平均值 $Stav$ 是说明本发明中表示区域物理量的典型值的实施方式的一个示例。平均值计算单元 63 是说明本发明中典型值计算单元的实施方式的一个示例。

[0029] 弹性指数计算单元 64 计算弹性指数。弹性指数是区域 R 中生物组织的弹性的指数。弹性指数图像生成单元 65 生成指示由弹性指数计算单元 64 计算的弹性指数的弹性指数图像。其细节将在后文描述。弹性指数计算单元 64 是说明本发明中弹性指数计算单元的实施方式的一个示例。弹性指数图像生成单元 65 是说明本发明中弹性指数图像生成单元的实施方式的一个示例。

[0030] 图像显示控制单元 66 将 B 模式图像数据和颜色弹性图像数据结合起来并生成合成超声图像的图像数据显示在显示器 7 上。图像显示控制单元 66 使得显示器 7 显示由 B 模式图像 BI 和弹性图像 EI(参考图 3)结合得到的合成超声图像 UI。在针对 B 模式图像 BI 设定的区域 R 中显示弹性图像 EI。

[0031] B 模式图像数据和颜色弹性图像数据可以存储在存储单元 10 中。合成超声图像的图像数据可以存储在存储单元 10 中。

[0032] 图像显示控制单元 66 使得指示由弹性指数图像生成单元 65 生成的弹性指数的弹性指数图像 InI 和合成超声图像 UI(参考图 3)在显示器 7 上一起显示。图像显示控制单元 66 是说明本发明中图像显示控制单元的实施方式的一个示例,并执行本发明中的图像显示控制功能。

[0033] 显示器 7 包括例如 LCD(液晶显示器)、CRT(阴极射线管)等。显示器 7 是说明本发明中显示器的实施方式的一个示例。

[0034] 操作单元 8 包括键盘和指针设备(未显示)等,用来由操作者输入指令或信息。

[0035] 控制器 9 包括 CPU(中央处理单元)。控制器 9 读取存储在存储单元 10 中的控制程序来执行超声诊断设备 1 中各自部分的功能,以物理量计算功能、颜色弹性图像数据生成功能和图像显示控制功能开始。

[0036] 存储单元 10 例如是 HDD(硬盘驱动),或例如 RAM(随机存储器)、ROM(只读存储器)等的半导体存储器。

[0037] 现在将描述根据本实施方式的超声诊断设备 1 的操作。传送-接收波束形成器 3 使得超声探头 2 向受检者的生物组织传送超声。在本实施方式中,超声由超声探头 2 向受

检者的肝脏传送。

[0038] 传送-接收波束形成器 3 可使超声探头 2 交替传送超声,用于生成 B 模式图像和生成弹性图像。从超声探头 2 传送的超声的回声信号由超声探头 2 接收。

[0039] 这里,肝脏基于心脏或血管的脉动反复地发生变形。基于反复发生这种变形的肝脏获得的回声信号来生成合成超声图像,其将变形作为应变。具体而言,在捕获回声信号时,B 模式数据生成器 4 生成 B 模式数据,以及物理量数据生成器 5 计算应变以生成物理量数据。此外,B 模式图像数据生成单元 61 基于 B 模式数据生成 B 模式图像数据,以及弹性图像数据生成单元 62 基于物理量数据生成颜色弹性图像数据。然后,如图 3 中所示,图像显示控制单元 66 使得显示器 7 显示合成超声图像 UI,其中基于 B 模式图像数据的 B 模式图像 BI 和基于颜色弹性图像数据的弹性图像 EI 相结合。合成超声图像 UI 是实时图像。弹性图像 EI 显示在区域 R 中(以点显示)。

[0040] 如图 3 中所示,图像显示控制单元 66 使得显示器 7 显示弹性指数图像 InI。弹性指数图像 InI 包括弹性指数曲线 G,其指示弹性指数随时间的变化。其细节将在后面描述。

[0041] 现在将描述颜色弹性图像数据的生成。弹性图像数据生成单元 62 基于颜色转换表 TA 将物理量数据转换成指示颜色的信息(下文称为“颜色信息”),进而生成含有与物理量对应的颜色信息的颜色弹性图像数据。颜色信息是说明本发明中指示显示方式的信息的实施方式的一个示例。

[0042] 将描述颜色转换表 TA。颜色转换表 TA 是应变和颜色信息相互关联的信息。经此颜色转换表 TA 转换的颜色信息是规定的灰度级数(0 到 N)。例如,灰度级的数量是 256($N = 255$)。

[0043] 颜色转换表 TA 例如可以由图 4 中显示的曲线表示。图 4 中表示的颜色转换表 TA 以曲线的形式展现,其具有斜面部 S1 和水平部 Hr。在本实施方式中,从零延伸到应变 Stmax 的应变预定范围 X 对应斜面部 S1。

[0044] 在斜面部 S1 中,颜色信息被设置为基于应变逐步变化。例如,灰度级 0 是指示蓝色的信息,以及灰度级 N 是指示红色的信息。灰度级 $N/2$,也就是灰度级 0 和灰度级 N 中间的灰度级,是指示绿色的信息。在这种情况下,颜色在灰度级 0 和灰度级 $N/2$ 之间从蓝色变为绿色,颜色在灰度级 $N/2$ 和灰度级 N 之间从绿色变为红色。预定的应变范围 X 是本发明中指示物理量预定范围 X 的一个示例。

[0045] 在预定的应变范围 X 中应变的最大值 Stmax 被转换为灰度级 N。大于或等于最大值 Stmax 的应变被转换为灰度级 N。也就是说,在水平部 Hr 处的应变被转换为灰度级 N。因此,大于或等于最大值 Stmax 的应变在弹性图像中由同一颜色(例如红色)表示。

[0046] 预定的应变范围 X 预先设置到应变的值的某个范围,被选定为靶标以用于显示弹性图像的肝脏能够根据心脏或血管脉动而引起的肝脏变形而采用这些值。例如,预定的应变范围 X 设置成某个范围使得它包括正常肝的应变值到硬化肝的应变值。

[0047] 接下来将描述弹性指数曲线 G。弹性指数曲线 G 是一条指示弹性指数 In 随时间变化的曲线。弹性指数 In 指示区域 R 中应变平均值 Stav 和应变的预定范围 X 之间的相对关系。该相对关系指的是平均值 Stav 与预定的应变范围 X 的位置关系。因此,弹性指数 In 指示平均值 Stav 在预定的应变范围 X 在哪个位置存在。

[0048] 弹性指数 In 由弹性指数计算单元 64 计算。具体而言,弹性指数 In 通过下述等式

(1) 计算：

[0049] $In = (\text{平均值 } Stav / \text{最大值 } Stmax) \times 100 \dots (1)$

[0050] 弹性指数 In 是以百分比 (%) 为单位的数值。如图 5 中所示,例如,在应变的平均值 Stav 是应变范围 X 的中间值时,弹性指数 In 是 50%。能够从这种弹性指数 In 识别出应变的平均值 Stav 在应变范围 X 内的哪个位置上存在。能够明白该区域的弹性是硬的还是软的。

[0051] 附带提一句,在应变的平均值 Stav 大于最大值 Stmax 时 ($Stav > Stmax$),弹性指数 In 取值为 100%。

[0052] 在此,与本实施方式相对照,将描述一个实施例,其中颜色转换表 TA' 根据区域 R 中的应变分布来设置以生成弹性图像数据。在图 6 中,参考序号 D1 指示区域 R 中的应变分布。应变分布 D1 是区域 R 在给定帧的应变分布。

[0053] 在颜色转换表 TA' 中,斜面部 S1' 基于应变分布 D1 的应变平均值 Stav1 设置成预定的应变范围 X'。这里,在图 6 中应变分布 D1 被视为正常肝脏时,平均值 Stav1 在弹性图像 EI 中用绿色表示。另一方面,假定图 7 中所示的应变分布 D2 是肝脏整体上硬化后的应变分布,斜面部 S1' 基于应变分布 D2 的应变平均值 Stav2 设置成预定的应变范围 X'。即使在基于设置此类斜面部 S1' 的颜色转换表 TA' 生成的弹性图像 EI 中,平均值 Stav2 在弹性图像 EI 中用绿色表示。因此,当颜色转换表 TA' 根据应变分布设置时,在例如肝硬化的整体硬化肝脏和正常肝脏之间在弹性图像上没有差别。

[0054] 另一方面,如在本实施方式中,斜面部 S1 在颜色转换表 TA 中的应变范围固定设置为预定的应变范围 X。指示平均值落于任何位置的弹性指数 In 在范围 X 内计算。因此,如肝硬化的整体硬化肝脏和正常肝脏之间的弹性指数值 In 变得不同。例如,如图 8 所示,应变分布 D1 (和图 6 同样的应变分布) 中的应变平均值 Stav1 的弹性指数 In1 和应变分布 D2 (和图 7 同样的应变分布) 中的应变平均值 Stav2 的弹性指数 In2 变为不同的值 ($In1 > In2$)。

[0055] 计算弹性图像 EI 的每一帧的弹性指数 In。弹性指数图像生成单元 65 生成弹性指数曲线 G,其指示弹性指数 In 随时间的变化。弹性指数曲线 G 由图像显示控制单元 66 显示在显示器 7 上。

[0056] 将描述包括弹性指数曲线 G 的弹性指数图像 InI。弹性指数图像 InI 除弹性指数曲线 G 外还包括左侧线 L1 (线)、右侧线 R1、零点标记 M、以及指示线 F1。弹性指数曲线 G 在左侧线 L1 和右侧线 R1 之间表示。在左侧线 L1 和右侧线 R1 之间,垂直方向指示弹性指数 In 的大小,以及水平方向指示时间。零点标记 M 表示弹性指数 In 是 0%。左侧线 L1 和右侧线 R1 的上端表示弹性指数 In 是 100%。

[0057] 指示线 F1 和弹性指数曲线 G 的交叉点指示目前在显示器 7 上显示的弹性图像 EI 的弹性指数 In。指示线 F1 随时间流逝向右侧移动。随着指示线 F1 的移动,更新弹性指数曲线 G。

[0058] 根据上述的本实施方式,由于显示弹性指数曲线 G,生物组织的弹性能够以量化方式显示。能够通过弹性指数曲线 G 识别生物组织中的应变例如随着心率或血管的脉动不断随时间的变化。因此能够进行疾病的详细评估。

[0059] 接下来描述第一实施方式的变型。在该变型中,如图 9 所示,弹性指数条 Ba 作为

弹性指数图像 InI 显示。弹性指数条 Ba 在背景是黑色的部分上显示,并具有颜色部 C1 和白色部 Wh。颜色部 C1 的长度指示弹性指数 In 的值。例如在弹性指数 In 是 50%时,颜色部 C1 变为弹性指数条 Ba 整个长度的一半,白色部 Wh 也变为弹性指数条 Ba 整个长度的一半。

[0060] 在颜色部 C1 中,其颜色可以基于弹性指数 In 的值变化。例如,在弹性指数 In 大于或等于 0%并小于 30%时,颜色部 C1 会是蓝色的。在弹性指数 In 大于或等于 30%并小于 60%,颜色部 C1 会是绿色的。在弹性指数 In 大于或等于 60%并小于或等于 100%,颜色部 C1 会是红色的。然而,上述数值范围和颜色是一个示例,且不局限于此。

[0061] 如在这个变型中,生物组织的弹性甚至可以通过弹性指数条 Ba 的显示来量化显示。

[0062] 接下来将描述第二个实施方式。然而省略与第一实施方式相同项目的描述。

[0063] 在本实施方式中,如图 10 中所示,第一区域 R1 设定为 B 模式图像 BI,其显示在显示器 7 上。此外,第二区域 R2 设置在第一区域 R1 内。图像 EI 显示在包括第二区域 R2 的第一区域 R1 内。例如,第二区域 R2 设置为第一区域 R1 内操作者特别感兴趣的区域。

[0064] 在本实施方式中,弹性指数计算单元 64 计算第一弹性指数 In1,其指示第一区域 R1 内应变平均值 StavR1 在预定的应变范围 X 内的位置,由下式表示(等式 2):

[0065]
$$\text{In1} = (\text{平均值 StavR1} / \text{最大值 Stmax}) \times 100 \dots (2)$$

[0066] 同样弹性指数计算单元 64 计算第二弹性指数 In2,其指示第二区域 R2 内应变平均值 StavR2 在预定的应变范围 X 内的位置,由下式表示(等式 3):

[0067]
$$\text{In2} = (\text{平均值 StavR2} / \text{最大值 Stmax}) \times 100 \dots (3)$$

[0068] 弹性指数图像生成单元 65 生成第一弹性指数曲线 G1,其指示第一弹性指数 In1 随时间的变化。以及指数图像生成单元 65 生成第二弹性指数曲线 G2,其指示第二弹性指数 In2 随时间的变化。

[0069] 如图 10 中所示,图像显示控制单元 66 使得显示器 7 显示第一弹性指数图像 InI1 和第二弹性指数图像 InI2 作为弹性指数图像 InI。第一弹性指数图像 InI1 包括第一弹性指数曲线 G1,其指示第一弹性指数 In1 随时间的变化。第二弹性指数图像 InI2 包括第二弹性指数曲线 G2,其指示第一弹性指数 In2 随时间的变化。第一弹性指数图像 InI1 和第二弹性指数图像 InI2 在设置上与第一实施方式中的弹性指数图像 InI 是相同的,因此省略其详细描述。

[0070] 根据上述的本实施方式,由于显示关于第一区域 R1 和第二区域 R2 的第一弹性指数曲线 G1 和第二弹性指数曲线 G2,这两个区域的生物组织的弹性能够以量化方式显示。能通过第一弹性指数曲线 G1 和第二弹性指数曲线 G2 识别这两个区域的生物组织的应变随时间的变化。因此能够进行疾病的详细评估。

[0071] 接下来将描述第二实施方式的变型。在该变型中,如图 11 所示,与第一实施方式的变型一样,第一弹性指数条 Ba1 作为第一弹性指数图像 InI1 显示,第二弹性指数条 Ba2 作为第二弹性指数图像 InI2 显示。第一弹性指数条 Ba1 是指示第一弹性指数 In1 的图像。第二弹性指数条 Ba2 是指示第二弹性指数 In2 的图像。第一弹性指数条 Ba1 和第二弹性指数条 Ba2 在设置上与第一实施方式的变型中的弹性指数条 Ba 是相同的,因此省略其详细描述。

[0072] 虽然已经通过各自的实施方式描述了本发明,毋庸置疑,本发明能在不改变其发明要旨的范围内以多种方式改变。例如,尽管在上述实施方式中弹性指数取为 100%,其中应变平均值 $Stav$ 变得比最大值 $Stmax$ 大的,而根据等式 (1)、(2) 和 (3) 中每个获得的值可以定义为其相应的弹性指数。因此,超过 100% 的值可以计算为弹性指数。

[0073] 如图 12 中所示,弹性指数图像 InI 可以是指示弹性指数 In 之值的数值。

[0074] 此外,在第二实施方式中,弹性指数图像 $InI2$ 可以仅关于区域 $R2$ 显示。

[0075] 在上述等式 (1) 到 (3) 中,它们的公分母是指示应变范围 X 大小的数值。在应变范围 X 的最小值不是零时,应变范围 X 的最大值和最小值之间的差成为公分母。

[0076] 合成超声图像 UI 不限制于实时图像,而可以是基于储存在存储单元 10 中的数据的图像。

[0077] 该书面描述使用示例来公开本发明,包括最佳模式,并使得任何本领域技术人员能够实施本发明,包括制造和使用任何计算系统并执行任意结合的方法。本发明的可专利范围由权利要求来限定,并可包括本领域技术人员据此想到的其他示例。这些其他示例,如果它们具有与权利要求字面语言并无不同的结构元件,或者如果它们包括具有与权利要求字面语言非实质差异的等效结构元件,则旨在在权利要求的范围内。

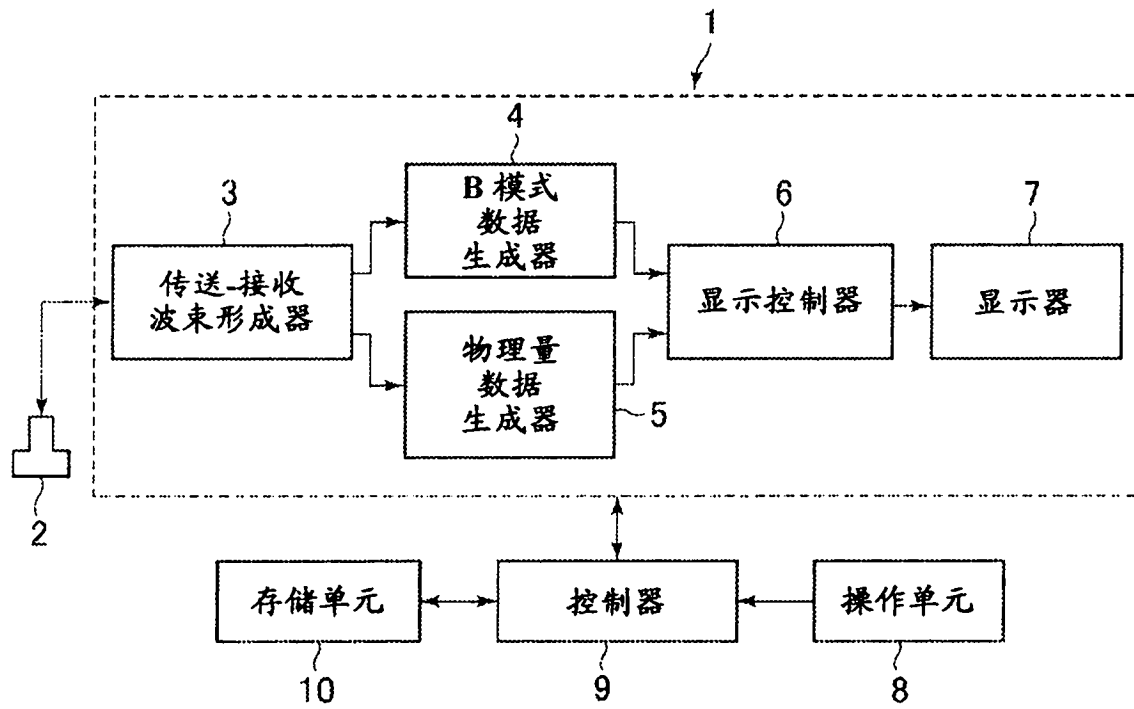


图 1

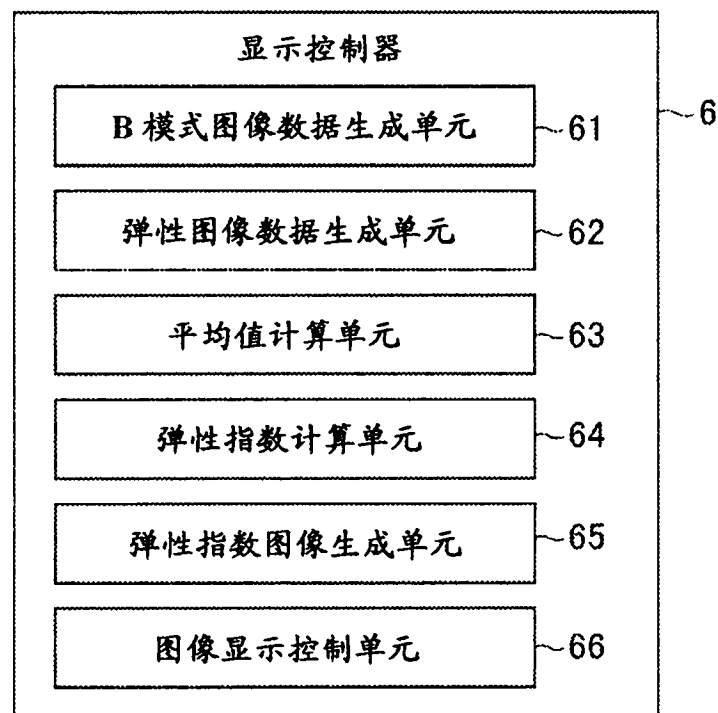


图 2

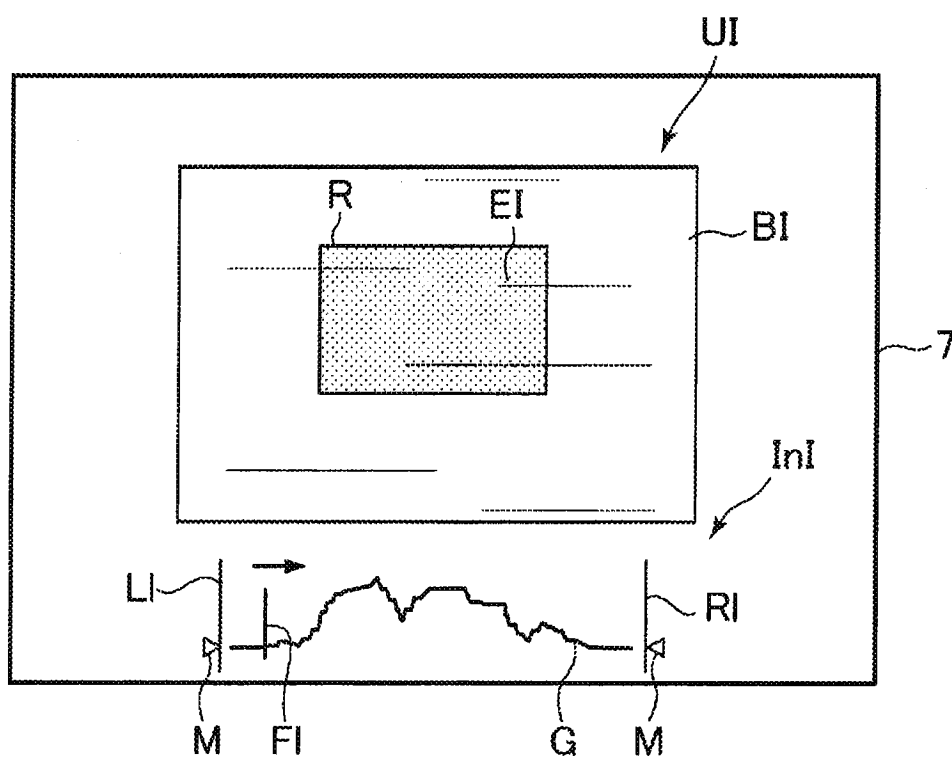


图 3

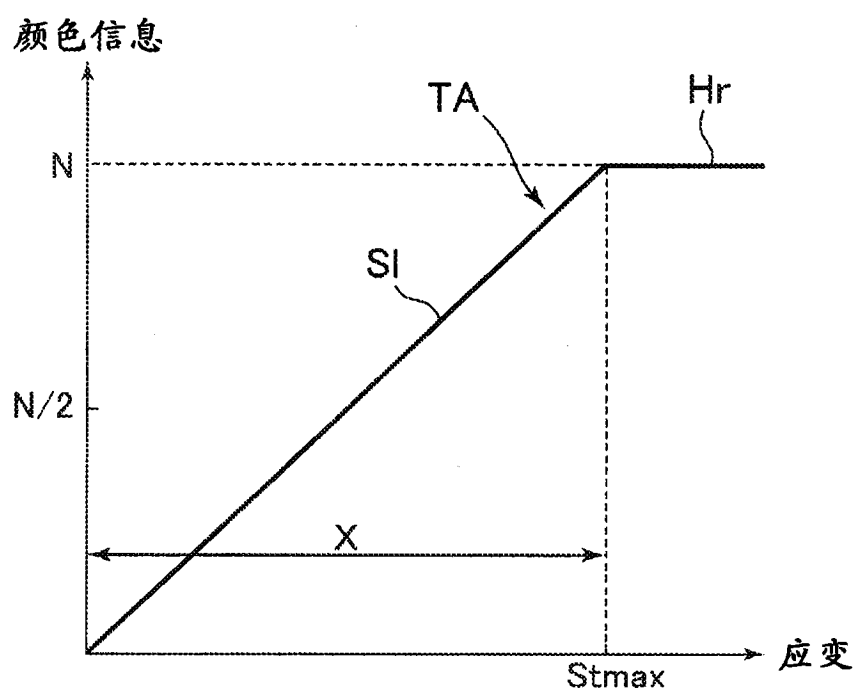


图 4

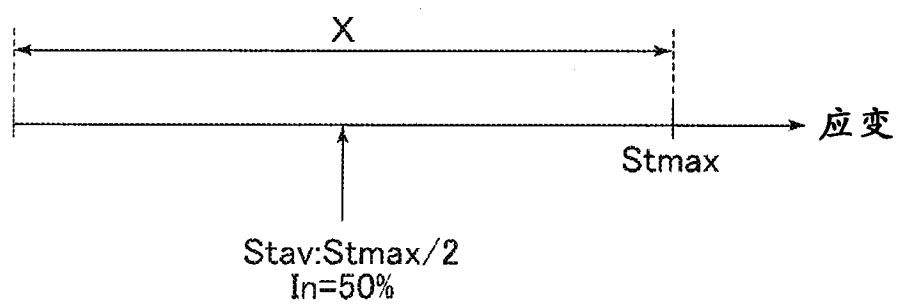


图 5

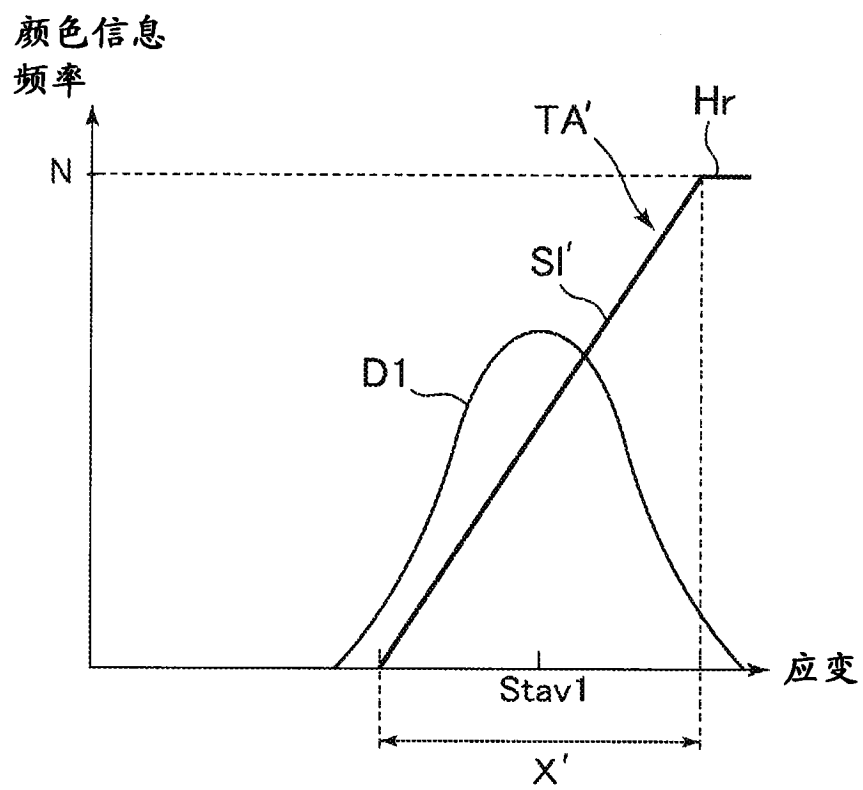


图 6

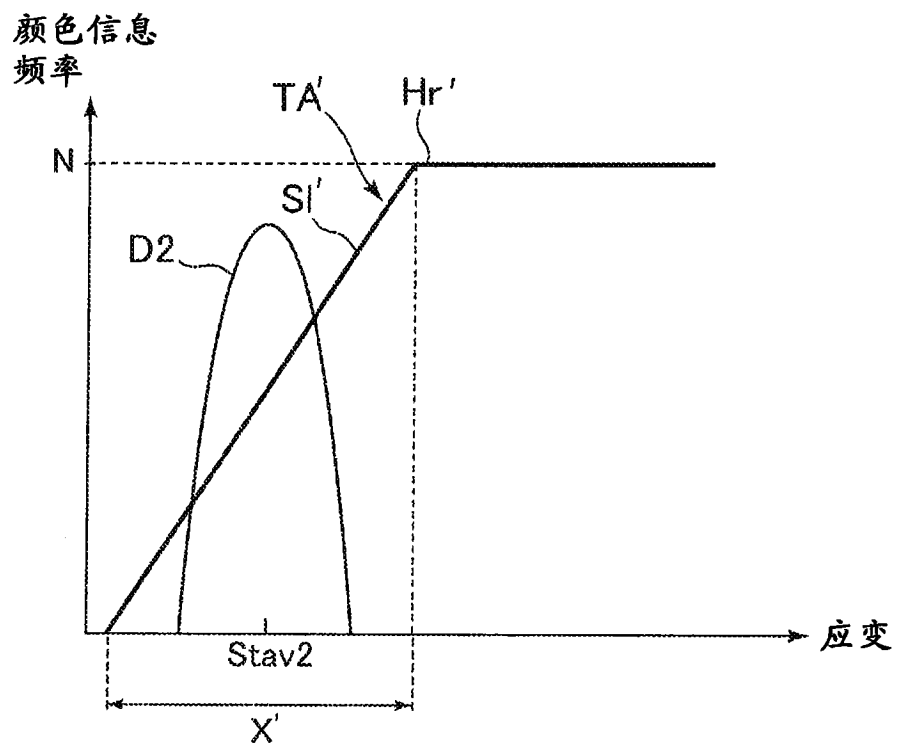


图 7

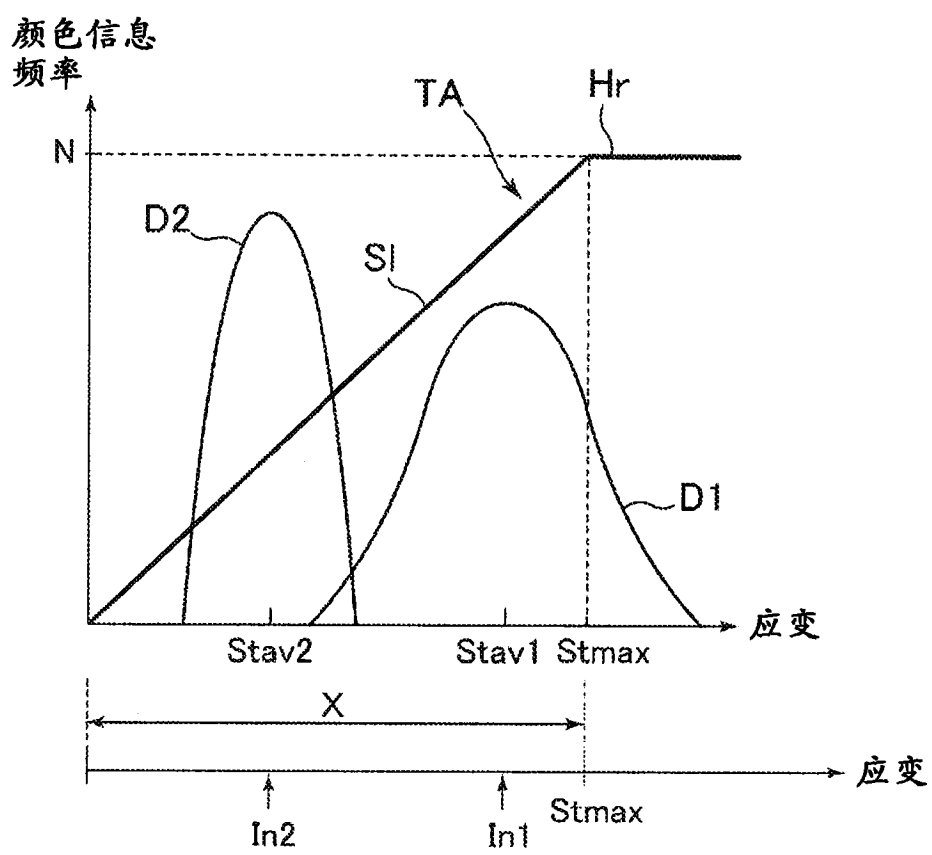


图 8

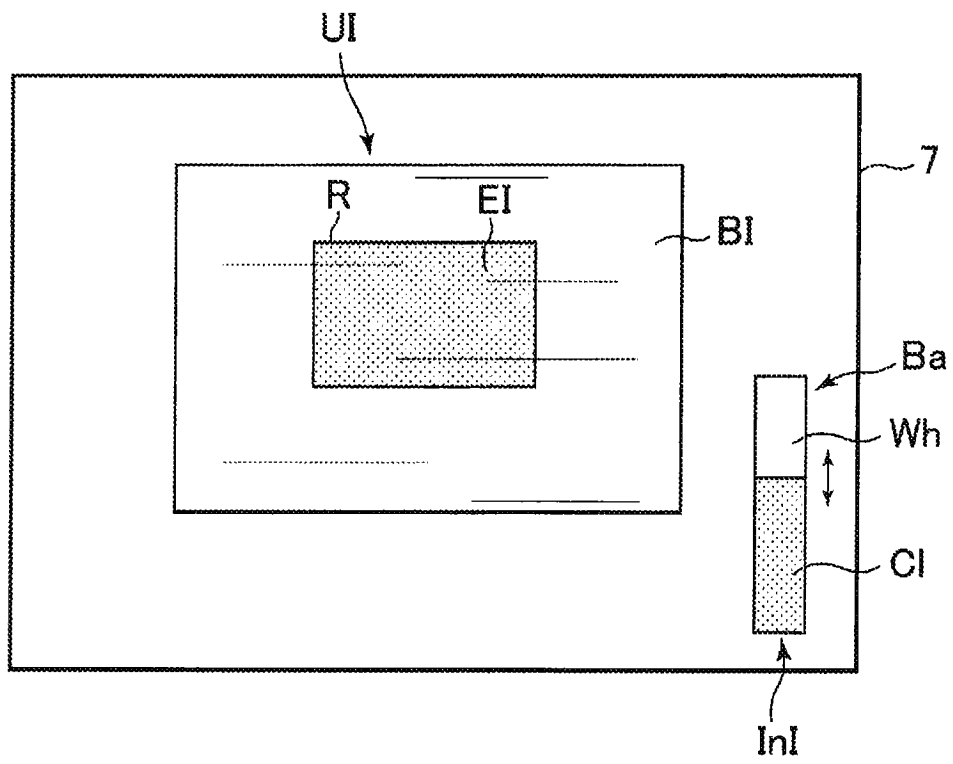


图 9

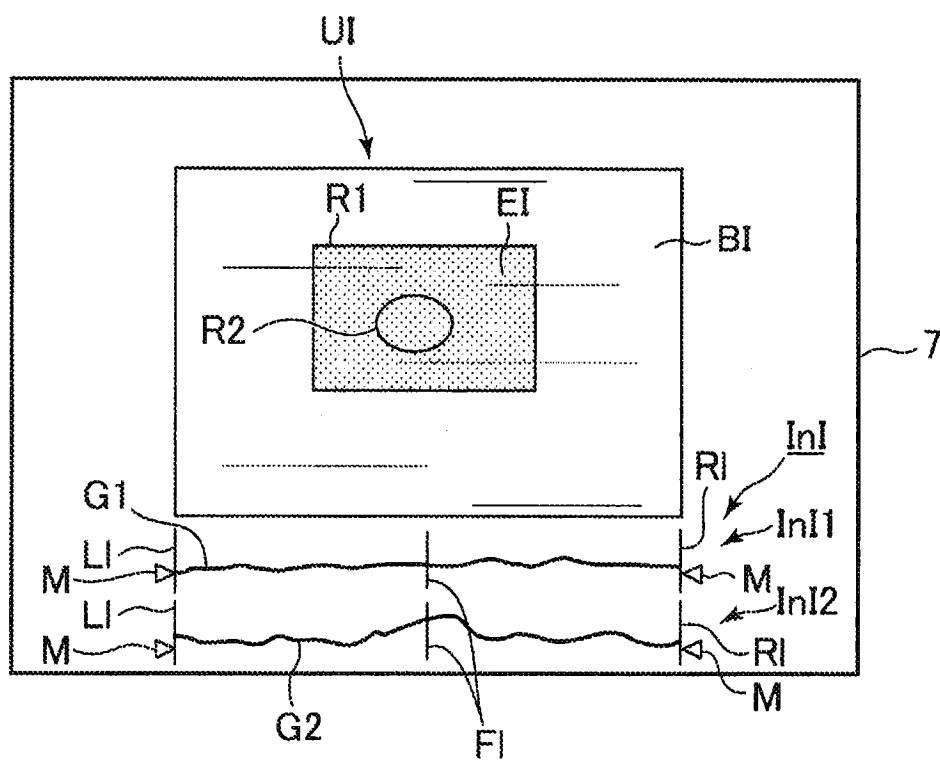


图 10

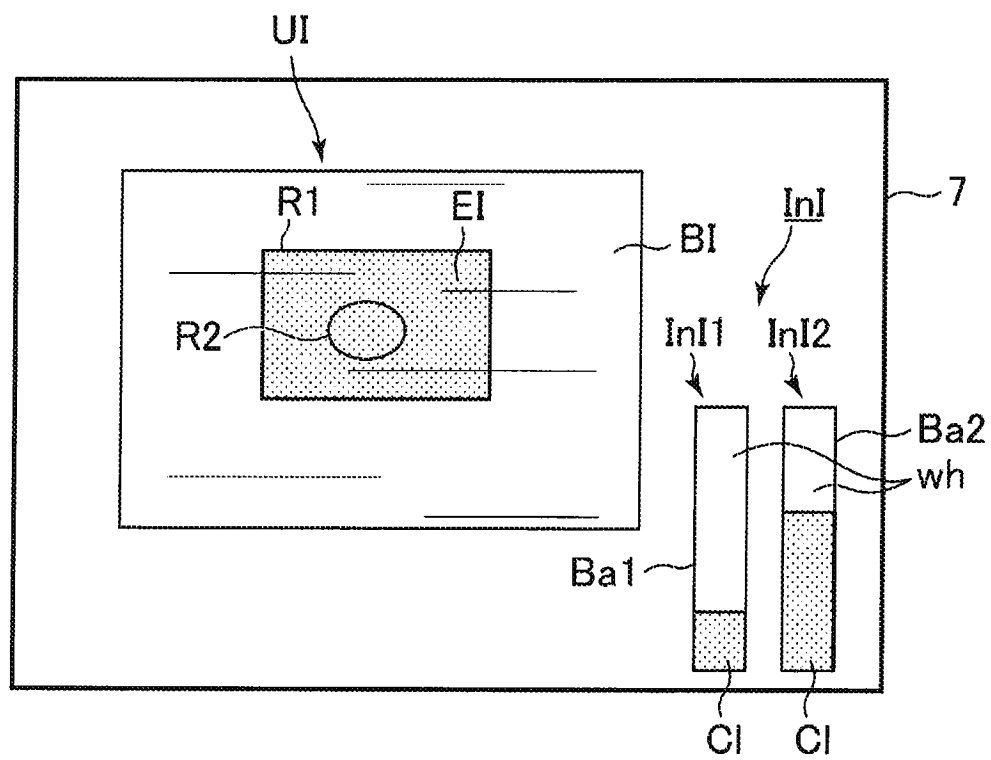


图 11

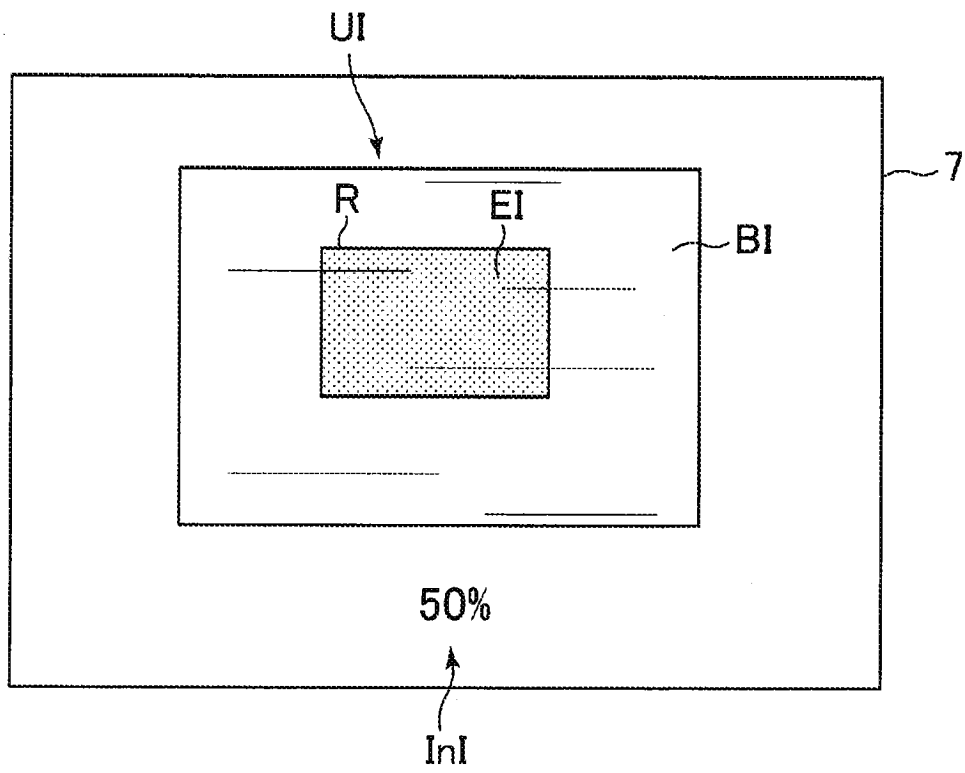


图 12

专利名称(译)	超声诊断设备及其控制程序		
公开(公告)号	CN104768471A	公开(公告)日	2015-07-08
申请号	CN201380044253.2	申请日	2013-08-15
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术有限公司		
[标]发明人	S坦尼加瓦		
发明人	S·坦尼加瓦		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5292 A61B8/5207 A61B8/085 A61B8/485 A61B8/463 A61B8/5223		
代理人(译)	姜冰 姜甜		
优先权	2012182133 2012-08-21 JP		
其他公开文献	CN104768471B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种超声诊断设备，其装配有弹性图像数据生成单元，该物理量计算单元生成具有颜色信息的弹性图像数据，颜色信息对应物理量数据生成单元计算的应变，以及显示器，其基于弹性图像数据使得具有对应应变的颜色的弹性图像显示在生物组织的超声图像上。弹性图像数据生成单元基于颜色转换表TA生成弹性图像数据，TA是指示应变和颜色信息相关联的信息，其中颜色信息基于预先设置的应变范围X内的应变而改变。显示器显示弹性指数图像，其指示弹性指数In，该弹性指数Ln指示针对超声图像设定的区域中应变平均值Stav与应变预定范围X的相对关系。

