



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1805713 B

(45) 授权公告日 2010.04.28

(21) 申请号 200480016520.6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2004.06.10

A61B 8/08 (2006.01)

(30) 优先权数据

169909/2003 2003.06.13 JP

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

US 6398736 B1, 2002.06.04, 全文.

2005.12.13

JP 特开 2000-60853 A, 2000.02.29, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

US 6558324 B1, 2003.05.06, 说明书第1栏

PCT/JP2004/008468 2004.06.10

第11-27行, 第4栏第42行至第15栏第65行, 权利要求8, 图1, 6.

(87) PCT申请的公布数据

JP 特开平7-75636 A, 1995.03.20, 全文.

W02004/110280 JA 2004.12.23

US 6371912 B1, 2002.04.16, 全文.

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

审查员 王锐

地址 日本大阪府

(72) 发明人 铃木隆夫 萩原尚 反中由直

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 11 页

渡边良信

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

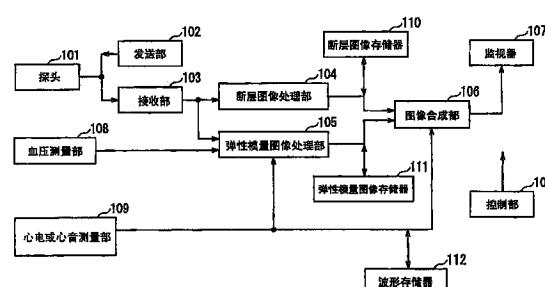
代理人 胡建新

(54) 发明名称

超声波诊断装置

(57) 摘要

提供一种通过可以叠加显示时相和位置关系匹配的断层图像和组织特性图像,从而可以容易且详细观察被检体组织的结构和特性的关系的优良的超声波诊断装置。控制部(100)在超声波收发动作时(实时模式时),连续更新断层图像,并显示在监视器(107)上,并且存储到断层图像存储器(110);每次心跳时更新作为组织特性图像的弹性模量图像,并显示到监视器上,并且存储到作为组织特性图像存储器的弹性模量图像存储器(111);在超声波收发停止时(电影模式时),从弹性模量图像存储器读取弹性模量图像,或从断层图像存储器读取与弹性模量图像同步的断层图像,并显示在监视器上。



1. 一种超声波诊断装置,其特征在于,包括:

超声波收发单元,对被检体收发超声波;

断层图像处理部,根据接收信号生成表示所述被检体的结构的断层图像;

组织特性图像处理部,分析由于血压变化而周期地进行收缩扩张的、或者从外部周期地被压迫弛缓的对象物的所述收缩扩张或者所述压迫弛缓的周期的1个周期量的接收信号,来生成表示所述被检体的组织的物理特性的组织特性图像;

存储单元,存储所述断层图像和所述组织特性图像;

图像合成部,至少合成所述断层图像和所述组织特性图像;

显示单元,至少显示所述断层图像和所述组织特性图像;以及

控制单元,在超声波的收发动作时,以一定的周期来更新所述断层图像,并显示在所述显示单元,并且存储到所述存储单元,以与所述断层图像不同的对象物的所述收缩扩张周期或者所述压迫弛缓的周期更新所述组织特性图像,并显示在所述显示单元,并且存储到所述存储单元;在超声波的收发停止时,分别从所述存储单元读取过去取得的任意的组织特性图像和与该组织特性图像同步的断层图像后,显示在所述显示单元。

2. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:所述显示单元分割为第一显示区域和第二显示区域,在所述第一显示区域至少显示所述断层图像,在所述第二显示区域至少显示叠加了所述组织特性图像的所述断层图像;

所述控制单元在超声波收发动作时,将所述断层图像显示在所述显示单元的至少所述第一显示区域,将所述组织特性图像显示在所述显示单元的所述第二显示区域;

超声波收发停止时,分别从所述存储单元读取所述组织特性图像和与该组织特性图像同步的断层图像,并显示在所述显示单元的至少所述第二显示区域。

3. 根据权利要求2所述的超声波诊断装置,其特征在于:在超声波收发动作时,在所述第二显示区域显示与所述组织特性图像同步的断层图像。

4. 根据权利要求2或3所述的超声波诊断装置,其特征在于:在超声波收发停止时,在所述第一显示区域显示与所述组织特性图像同步的断层图像。

5. 根据权利要求2或3所述的超声波诊断装置,其特征在于:在超声波收发停止时,在所述第二显示区域叠加显示在包含所述第一显示区域所显示的断层图像的期间内求出的组织特性图像和与该组织特性图像同步的断层图像。

6. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:所述图像合成部将关联波形与所述断层图像和所述组织特性图像合成后,显示在所述显示单元的显示画面上,所述的关联波形包含与所述断层图像和所述组织特性图像中至少一个对应的信息;

所述控制单元在超声波收发停止时,增强显示生成了当前显示的组织特性图像的期间的所述关联波形。

7. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:所述组织特性图像是弹性模量图像。

8. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:所述组织特性图像是变形量图像或变形率图像。

9. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于:所述组织特性图像是粘度图像。

超声波诊断装置

技术领域

[0001] 本发明涉及叠加显示断层图像和组织特性图像的超声波诊断装置。

背景技术

[0002] 现有的超声波诊断装置是通过将超声波照射到被检体上，并将该反射回波信号的强度转换为对应的象素的亮度，从而将被检体的结构作为断层图像得到的装置。另外，近年来，有通过分析反射回波信号的相位，来精密测量被检体的运动，由此求出被检体的弹性模量的尝试。

[0003] 作为现有例 1，提出了使用对反射回波信号进行了检波的输出信号的振幅和相位两者，来决定被检体的瞬间位置，从而进行高精度的追踪，来捕捉由心脏搏动引起的大振幅移位运动的微小振动的方法（例如，参照特开平 10-005226 号公报）。

[0004] 另外，作为现有例 2，提出了进一步发展现有例 1 的方法，精密追踪由心跳引起的血管壁的里面和外面的各大振幅移位运动，求出在大振幅移位运动上叠加的微小振动的运动速度，并根据其差求出血管壁的局部弹性模量的方法和将弹性模量的空间分布叠加显示在断层图像上的装置（例如，参照特开 2000-229078 号公报）。

[0005] 但是，在上述现有例 2 中，没有记载任何弹性模量图像和断层图像的显示方法和装置的动作。根据上述现有例 2，对于弹性模量的测量，需要追踪一次心跳的血管壁的运动，而求出微小振动的振幅。即，弹性模量图像一次心跳仅更新一次。即，由于一次心跳约为一秒，所以弹性模量图像的帧频约为一帧/秒。另一方面，断层图像一般在一秒期间显示 15～30 帧。因此，由于将弹性模量图像单纯地叠加显示到断层画面上时帧频大大不同，所以有不清楚是哪个部分的弹性模量的问题。

发明内容

[0006] 本发明鉴于上述现有问题而作出，其目的是提供一种在超声波收发停止时，即，电影模式时，通过可以叠加显示以时相和位置关系匹配的断层图像和弹性模量图像为基础的组织特性图像，可以容易且详细地观察被检体组织的结构和特性关系优良的超声波诊断装置。

[0007] 为了实现上述目的，本发明的超声波诊断装置，包括：超声波收发单元，对被检体收发超声波；断层图像处理部，根据接收信号生成表示被检体的结构的断层图像；组织特性图像处理部，分析由于血压变化而周期地进行收缩扩张的、或者从外部周期地被压迫弛缓的对象物的所述收缩扩张或者所述压迫弛缓的周期的 1 个周期量的接收信号，来生成表示被检体的组织的物理特性的组织特性图像；存储单元（断层图像存储器、组织特性图像存储器），存储断层图像和组织特性图像；图像合成部，至少合成断层图像和组织特性图像；显示单元，至少显示断层图像和组织特性图像；控制单元，在超声波收发动作时（实时模式时），以一定的周期来更新所述断层图像，并显示在所述显示单元，并且存储到所述存储单元，以与所述断层图像不同的对象物的所述收缩扩张周期或者所述压迫弛缓的周期更

新所述组织特性图像，并显示在所述显示单元，并且存储到所述存储单元；在超声波的收发停止时，分别从所述存储单元读取过去取得的任意的组织特性图像和与该组织特性图像同步的断层图像后，显示在所述显示单元。

[0008] 根据该结构，由于在实时模式中，实时得到断层图像，所以可以容易进行定位等探针操作或增益等各种设定操作，在电影模式中，可以得到被检体组织结构和特性的时相和位置关系匹配的断层图像和组织特性图像。

[0009] 在上述结构的超声波诊断装置中，显示单元最好分割为第一显示区域和第二显示区域，在第一显示区域至少显示断层图像，在第二显示区域至少显示叠加了组织特性图像的断层图像；控制单元在超声波收发动作时，将断层图像显示在显示单元的至少第一显示区域，将组织特性图像显示在显示单元的第二显示区域；在超声波收发停止时，分别从存储单元读取组织特性图像和与该组织特性图像同步的断层图像，并显示在显示单元的至少第二显示区域。

[0010] 根据该结构，通过对显示画面进行二分割，还可同时看到被组织特性图像隐去的部分，在实时模式中，可以进一步容易进行定位等探针操作和增益等各种设定操作，在电影模式中，由于可以同时得到时相一致的断层图像和组织特性图像，所以通过比较两者，可以容易把握被检体组织的结构和特性的关系。

[0011] 另外，最好在超声波收发动作时，在第二显示区域显示与组织特性图像同步的断层图像。由此，在实时模式中，由于在第二显示区域显示被检体组织的结构和特性的位置关系匹配的断层图像和组织特性图像，所以可以马上得到诊断结果。

[0012] 另外，在超声波收发停止时，最好在第一显示区域显示与组织特性图像同步的断层图像。由此，由于在电影模式中，可以同时得到时相一致的断层图像和组织特性图像，所以通过比较两者，可以容易把握被检体的结构和特性的关系。

[0013] 在超声波收发停止时，最好在所述第二显示区域叠加显示在包含所述第一显示区域上所显示的断层图像的期间内求出的组织特性图像和与该组织特性图像同步的断层图像。由此，由于在第一显示区域，可以以一帧为单位来显示断层图像，所以在用于组织特性计算的期间内，可以详细调查被检体组织的结构的动态变化。

[0014] 另外，所述图像合成部最好将关联波形与所述断层图像和所述组织特性图像合成后，显示在所述显示单元的显示画面上，所述的关联波形包含与所述断层图像和所述组织特性图像中至少一个对应的信息，显示在显示单元的显示画面上；所述控制单元在超声波收发停止时，增强显示生成了当前显示的组织特性图像的期间的关联波形。由此，可以在视觉上对应组织特性图像和生成了该图像的期间的心电波形或心音波形。

[0015] 另外，组织特性最好是弹性模量。由此，得到了表示被检体组织的结构的断层图像和位置关系匹配的、表现被检体组织的硬软度的弹性模量图像。

[0016] 此外，组织特性最好是变形量或变形率。由此，可以良好地表现表示被检体组织的结构的断层图像和位置关系匹配的被检体组织变形容易度的特性。

[0017] 此外，组织特性最好是粘度。由此，可以良好地表现表示被检体组织的结构的断层图像和位置关系匹配的被检体组织的粘性特性。

附图说明

- [0018] 图 1 是表示本发明的实施方式的超声波诊断装置的一结构例的框图；
- [0019] 图 2 是表示本发明的实施方式 1 的心电或心音波形、断层图像显示帧和弹性模量图像显示帧的时间图；
- [0020] 图 3 是表示图 2 中的实时模式时的监视器显示画面的一例的图；
- [0021] 图 4 是表示图 2 中的定格之后的监视器显示画面的一例的图；
- [0022] 图 5 是表示图 2 中的电影模式时的监视器显示画面的一例的图；
- [0023] 图 6 是表示本发明的实施方式 1 的变形例的监视器显示画面的一例的图；
- [0024] 图 7 是表示本发明的实施方式 2 的超声波诊断装置中的实时模式时的监视器显示画面的一例的图；
- [0025] 图 8 是表示本发明的实施方式 2 的超声波诊断装置中的电影模式时的监视器显示画面的一例的图；
- [0026] 图 9 是表示本发明的实施方式 2 中的心电或心音波形、左侧断层图像显示帧、右侧断层图像显示帧和弹性模量图像显示帧的时间图；
- [0027] 图 10 是表示本发明的实施方式 2 的变形例中的心电或心音波形、左侧断层图像显示帧、右侧断层图像显示帧和弹性模量图像显示帧的时间图；
- [0028] 图 11 是表示本发明的实施方式 2 的变形例中的心电或心音波形、左侧断层图像显示帧、右侧断层图像显示帧和弹性模量图像显示帧的时间图；
- [0029] 图 12 是表示本发明的实施方式 2 的另一变形例中的心电或心音波形、左侧断层图像显示帧、右侧断层图像显示帧和弹性模量图像显示帧的时间图；
- [0030] 图 13 是表示图 11 或图 12 中的电影模式时的监视器显示画面的一例的图。

具体实施方式

- [0031] 下面，参照附图来说明本发明的最佳实施方式。
- [0032] 另外，在本发明的实施方式中，将组织特性图像作为弹性模量图像来进行说明，但是本发明的精神并不限于此，对组织的变形量图像、变形率图像、粘度图像等以与断层图像不同的周期取得的所有被检体组织的组织特性图像也可适用本发明。
- [0033] (实施方式 1)
- [0034] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 的超声波诊断装置的一结构例的框图。图 1 中，作为控制单元的控制部 100 控制超声波诊断装置整体的动作。该控制包含信号处理的各种参数的设定、收发的定时控制、由按下定格键 (freeze key) 进行的实时 (live) / 电影模式的切换、模式控制、画面显示的控制等所有的控制。
- [0035] 发送部 102 接受来自控制部 100 的指示，来驱动探头 101，探头 101 将来自发送部 102 的发送驱动信号转换为超声波后照射到被检体上，并将从被检体内部反射来的超声波回波转换为电信号。接收部 103 放大接收信号，并仅检测出来自确定的位置 / 方向的超声波。
- [0036] 断层图像处理部 104 由带通滤波器、对数放大器、检波器等构成，来成像被检体的内部结构。断层图像通常在一秒期间内生成 15 ~ 30 帧。在本实施方式中，由于作为表示组织的物理特性的组织特性而使用弹性模量，所以作为组织特性图像处理部的弹性模量图

像处理部 105 根据接收信号测量由血压变化引起的被检体组织的变形量，并根据由血压测量部 108 测量出的血压差和变形量来计算组织的局部弹性模量，并将其成像。这里，在本实施方式中，作为算出弹性模量的单元，使用了例如在现有例 2 中公开的算法。即，追踪一次心跳的组织运动来求出组织的变形，根据一次心跳中的最高血压和最低血压来计算弹性模量。即，弹性模量图像一次心跳生成一次。

[0037] 图像合成部 106 合成由断层图像处理部 104 生成的断层图像、由弹性模量图像处理部 105 生成的弹性模量图像、进一步由心电或心音测量部 109 得到的心电波形或心音波形，并显示到作为显示单元的监视器 107 上。另外，作为存储单元的断层图像存储器 110 和弹性模量图像存储器 111 分别存储断层图像和弹性模量图像，波形存储器 112 存储心音波形或心电波形。

[0038] 接着，参照图 2 到图 5 来进一步详细说明这样构成的超声波诊断装置的动作。

[0039] 图 2 是表示在超声波收发动作时更新数据的状态（下面称作实时模式）、超声波收发停止时参考过去的数据的状态（下面称作电影模式）中的、在监视器 107 上显示的心电波形 204、断层图像 200 的显示帧和弹性模量图像 201 的显示帧的时间图。

[0040] 图 3 表示图 2 中的实时模式时的监视器 107 的显示画面，图 4 表示按下图 2 中的定格键，并进入到电影模式之后的监视器 107 的显示画面，图 5 表示在图 2 的电影模式中执行图像返回操作时的监视器 107 的显示画面。

[0041] 如图 3 到图 5 所示，在监视器 107 的显示画面上，除了在断层画面 200 上叠加显示弹性模量图像 201 之外，显示表示断层图像 200 的反射强度和画面上的亮度的对应的反射强度标度 202、表示弹性模量和画面上的色调或亮度的对应的弹性模量标度 203、心电或心音波形 204 等。图 3 到图 5 的断层图像 200 和弹性模量图像 201 作为一例，表示有粥肿 302 的血管的长轴剖面（血管壁 301）。

[0042] 下面，按照图 2 的定时来进行说明。

[0043] 首先，在实时模式中，断层图像 200 以 15 ~ 30 帧 / 秒连续更新，并一直显示最新的图像。另一方面，由于在断层图像 200 上叠加显示的弹性模量图像 201 根据一次心跳中组织的变形量和血压差来计算并生成弹性模量，所以与心跳同步地来进行更新，显示在一次心跳前的心跳期间得到的弹性模量图像 201。弹性模量图像 201 与时相和位置关系对应（之后，称作“同步”）的断层图像 200 是该心跳期间中的任意一个图像，但是在此为心跳期间的最初的断层图像。

[0044] 即，参考图 2，由于根据基于心跳期间 C 内的接收信号算出的弹性模量来生成弹性模量图像显示帧 C，所以与弹性模量图像显示帧 C 同步的仅仅是心跳期间 C 的最初的断层图像显示帧 2。因此，在实时模式中，如图 3 的显示画面所示，弹性模量图像 201 表示的弹性模量和断层图像 200 表示的组织结构不一致。

[0045] 在实时模式中，将断层图像 200 和弹性模量图像 201 分别存储到断层图像存储器 110 和弹性模量图像存储器 111 中。另外，连续地图像显示由心电或心音测量部 109 得到的心音波形或心电波形，并存储到波形存储器 112 中。

[0046] 接着，在按下定格键，停止超声波发送，并进入到电影模式之后，如图 4 所示，将最新的弹性模量图像 201 和与其同步的断层图像 200 显示在监视器 107 上。参考图 2，由于按下定格键的时刻的最新弹性模量图像 201 的显示帧 D（下面，如 201(D) 所示）是根据心

跳期间 d 的变形量生成的弹性模量图像,所以从断层图像存储器 110 中读取作为与其同步的断层图像 200 的心跳期间 d 的最初断层图像的显示帧 7(200(7)) 后,将其显示到监视器 107 上。另外,如图 4 所示,在心电波形或心音波形 204 中,通过亮度或色调变化来增强显示表示生成了弹性模量图像显示帧 201(D) 的心跳期间 CC(= d) 的心电波形或心音波形(图中,用粗线表示)。

[0047] 在电影模式中,可以通过返回 / 传送图像的操作来参考过去的图像。在本实施方式中,分别从弹性模量图像存储器 111 和断层图像存储器 110 中仅读取弹性模量图像显示帧和与其同步的断层图像显示帧后进行显示。参考图 2,当执行图像返回操作时,从弹性模量图像存储器 111 中读取前一帧的弹性模量图像 201 的显示帧 C(201(C)),从断层图像存储器 110 中读取与该弹性模量图像显示帧 201(C) 同步的断层图像 200 的显示帧 2(200(2)) 来进行显示。

[0048] 如图 5 所示,叠加显示弹性模量图像显示帧 201(C) 和断层图像显示帧 200(2),通过亮度或色调变化来增强显示表示生成了所显示的弹性模量图像的心跳期间 CC(= c) 的心电波形或心音波形 204 的部分(图中,用虚线来表示)。

[0049] 图 2 中,之后,若执行图像发送操作,则从弹性模量图像存储器 111 中读取弹性模量图像显示帧 C 的后一帧的弹性模量图像显示帧 D,从断层图像存储器 110 中读取与弹性模量图像显示帧 D 同步的断层图像显示帧 7,并显示在监视器 107 上。

[0050] 如上所述,根据本实施方式,由于在实时模式中,实时地得到断层图像,所以可以容易进行定位等探针操作和增益等各种设定操作,在电影模式中,可以得到被检体组织的结构和弹性模量的时相和位置关系匹配的断层图像和弹性模量图像。

[0051] 另外,通过进行弹性模量图像 201 向断层图像 200 的叠加的接通 / 截断,可以更容易地把握弹性模量和结构的关系。

[0052] 进一步,如图 6 所示,在断层图像 200 上仅显示由虚线所示的检查对象区域 (ROI : Region Of Interest) 208,而另一区域显示对应于 ROI 208 的弹性模量图像 201,可以得到相同的效果。

[0053] (实施方式 2)

[0054] 接着,说明本发明的实施方式 2 的超声波诊断装置。

[0055] 另外,本实施方式的超声波诊断装置具有与在实施方式 1 的说明中参考的图 1 所示的结构相同的结构,与实施方式 1 不同点在于,二分割监视器 107 的显示画面,在一个显示区域(左侧显示区域)仅显示断层图像,在另一显示区域(右侧显示区域)上显示叠加了弹性模量图像 201 的断层图像。

[0056] 图 7 表示实时模式时的监视器 107 的显示画面,图 8 表示在电影模式下执行图像返回操作时的监视器 107 的显示画面。图 9 是表示在实时模式和电影模式中在监视器 107 上显示的心电或心音波形 204、没有叠加弹性模量图像 201 的左侧断层图像 205 的显示帧、叠加了弹性模量图像 201 的右侧断层图像 206 的显示帧和弹性模量图像 201 的显示帧的时间图。

[0057] 图 9 中,叠加了弹性模量图像 201 的右侧断层图像 206 与实施方式 1 相同。另一方面,左侧断层图像 205 的显示帧在电影模式中,与弹性模量图像 201 的显示帧同步。

[0058] 这样,通过二分割显示画面,还可同时看到通过弹性模量图像 201 隐去的部分,在

实时模式中,可以更容易地进行定位等探针操作和增益等各种设定操作,在电影模式中,可以同时得到时相一致的断层图像和弹性模量图像,所以比较两者,可以容易把握被检体组织的结构和弹性模量的关系。

[0059] 图 10 是表示本实施方式的变形例的实时模式和电影模式中、在监视器 107 上显示的心电或心音波形 204、没有叠加弹性模量图像 201 的左侧断层图像 205 的显示帧、叠加了弹性模量图像 201 的右侧断层图像 206 的显示帧和弹性模量图像 201 的显示帧的时间图。

[0060] 参考图 10,在实时模式中,右侧断层图像 206 的显示帧 2 与弹性模量图像 201 的显示帧 C 同步。电影模式中的动作与图 9 的情况相同。

[0061] 如上所述,根据本发明的变形例,由于在实时模式中也在右侧断层图像 206 的右侧显示区域显示被检体组织的结构和弹性模量的位置关系匹配的断层图像和弹性模量图像 201,所以可以马上得到诊断结果。

[0062] 图 11 和图 12 是表示本实施方式的另一变形例的实时模式和电影模式中在监视器 107 上显示的心电或心音波形 204、没有叠加弹性模量图像 201 的左侧断层图像 205 的显示帧、叠加了弹性模量图像 201 的右侧断层图像 206 的显示帧和弹性模量图像 201 的显示帧的时间图。图 11 和图 12 的实时模式中的动作分别与图 9 和图 10 的情况相同。下面,主要说明不同点。

[0063] 首先,参照图 11 或图 12,在按下定格键,进入到电影模式之后,在右侧断层图像 206 的右侧显示区域显示最新的弹性模量图像的显示帧 D 和与其对应的断层图像的显示帧 7,但是在左侧断层图像 205 的左侧显示区域显示最新的断层图像的显示帧 13。

[0064] 接着,若在电影模式中进行图像返回操作,则在左侧断层图像 205 的左侧显示区域,依次从断层图像存储器 110 中顺序读取并显示(显示帧 12、11、10、...)前一帧的断层图像。另一方面,在右侧断层图像 206 的右侧显示区域,从弹性模量图像存储器 111 中读取包含在左侧断层图像 205 上当前显示的帧的心跳期间内得到的弹性模量图像显示帧 201(D),从断层图像存储器 110 中读取与该弹性模量图像显示帧 201(D)同步的断层图像显示帧 206(7),来进行显示。

[0065] 但是,由于包含按下了定格键的定时的图像的心跳期间没有完成,所以这时显示之前得到的弹性模量图像显示帧和与其对应的断层图像显示帧。

[0066] 因此,根据图 11 或图 12 所示的动作,每次进行图像返回操作时,在左侧断层图像 205 的左侧显示区域,从断层图像存储器 110 依次读取前一帧的断层图像来进行显示,但是在右侧断层图像 206 的右侧显示区域,在左侧断层图像 205 包含的心跳期间从 d 变为 c 时,即,左侧断层图像 205 从显示帧 7 更新为 6 来进行显示时,首先从弹性模量图像显示帧 201(D) 和与其对应的断层图像显示帧 206(7) 更新为弹性模量图像显示帧 201(C) 和与其对应的断层图像 206(2) 来进行显示。

[0067] 图 13 表示执行图 11 或图 12 中的图像返回操作的结果,向弹性模量图像显示帧 201(C) 和与其对应的断层图像显示帧 206(2) 更新时的显示画面。在左侧断层图像 205 的左侧显示区域显示断层图像显示帧 205(5),在右侧断层图像 206 的右侧显示区域叠加显示弹性模量图像显示帧 201(C) 和断层图像显示帧 206(2)。另外,通过亮度或色调变化来增强显示表示生成了所显示的弹性模量图像的心跳期间的心电波形或心音波形 204 的部分(图中用粗线表示),在波形下显示表示左侧断层图像 205 的显示帧 205(5) 的时相的标记 207。

[0068] 如上所述,根据本实施方式的另一变形例,由于可以在左侧断层图像 205 的左侧显示区域以一帧为单位来显示断层图像,所以可以在用于弹性模量计算的心跳期间内详细调查被检体组织结构的动态变化。

[0069] 另外,与实施方式 1 相同,通过可进行弹性模量图像 201 向右侧断层图像 206 的叠加的接通 / 截断,可以更容易地把握弹性模量和结构的关系。

[0070] 另外,在本发明的实施方式中,说明了计算对应于一次心跳的血压变化的被检体组织的变形量,并求出弹性模量的超声波诊断装置,但是本发明还可适用于求出根据由外部的压迫松弛或励振产生的接收信号的变化来计算出的、组织的变形量、变形率、弹性模量、粘度等被检体的组织特性的超声波诊断装置。这时,组织特性图像的生成周期最好为由外部的压迫松弛或励振的周期。

[0071] 另外,在监视器 107 的显示画面上显示的一维波形并不限于心电和心音,可以实时显示血压波形和血管内径变化波形等的表示被检体信息的波形、组织追踪波形和组织厚度变化波形、变形量波形等表示用于求出弹性模量的中途经过的波形等所有种类的关联波形。由此,在显示表示被检体信息的波形的情况下,可以不另外参考显示装置,而从一个画面中得到需要的被检体信息,在显示表示中途经过的波形的情况下,可以详细观察用于求出最终的组织特性的信息。即,通过显示包含与断层图像和组织特性图像的至少一个对应的信息的波形,可以有效参考与所显示的图像有关的信息。进一步,作为增强显示生成了弹性模量图像的期间的方法,并不限于亮度或色调的变化,可以使用粗线、细线、虚线等线型的变化或用四边型、圆型、括号等包围的等所有增强方法。由此,可以一眼识别生成了弹性模量图像的期间的波形信息。

[0072] 产业上的可利用性

[0073] 根据本发明,由于可以叠加显示时相和位置关系匹配的断层图像和组织特性图像,所以可以提供可容易且详细地观察被检体组织的结构和特性的关系的优良的超声波诊断装置。

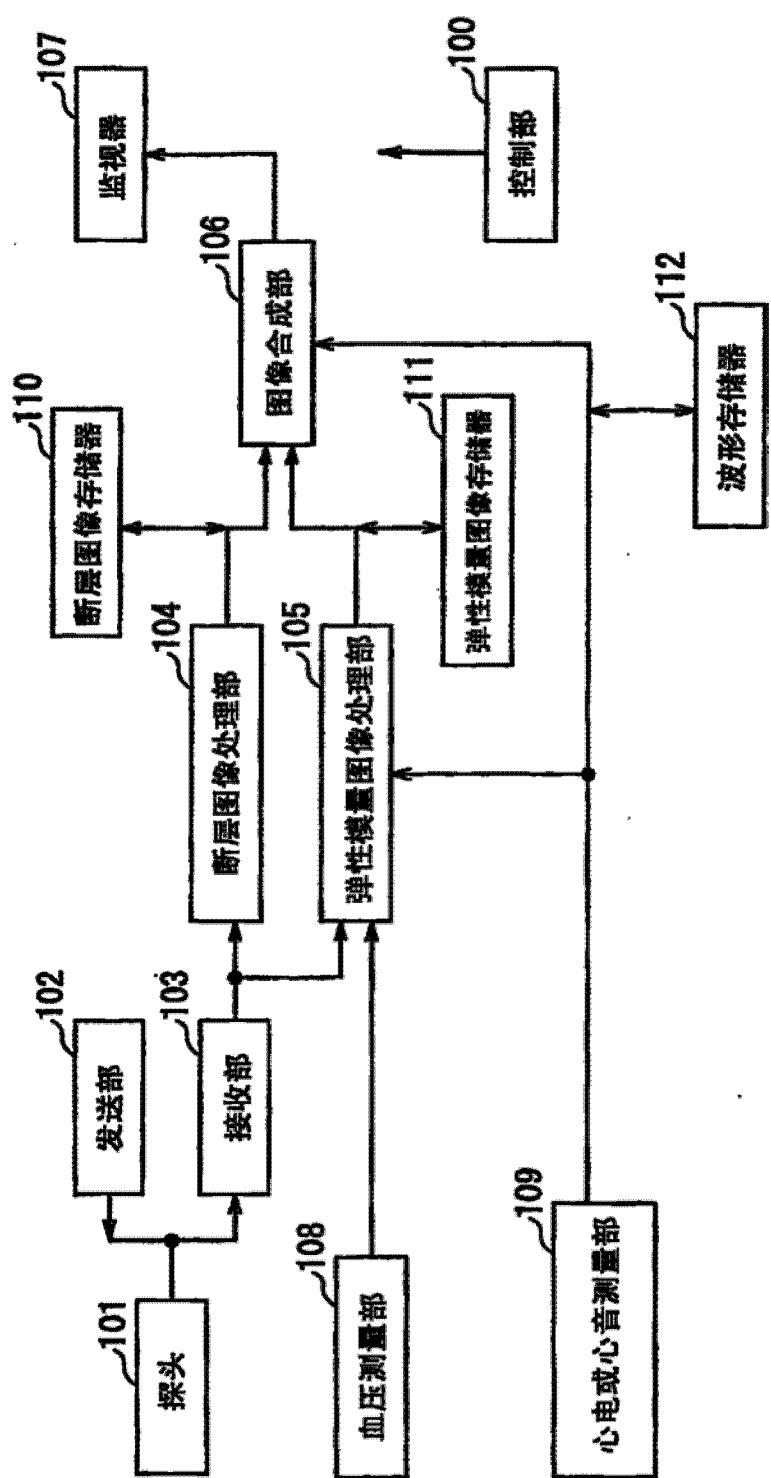


图 1

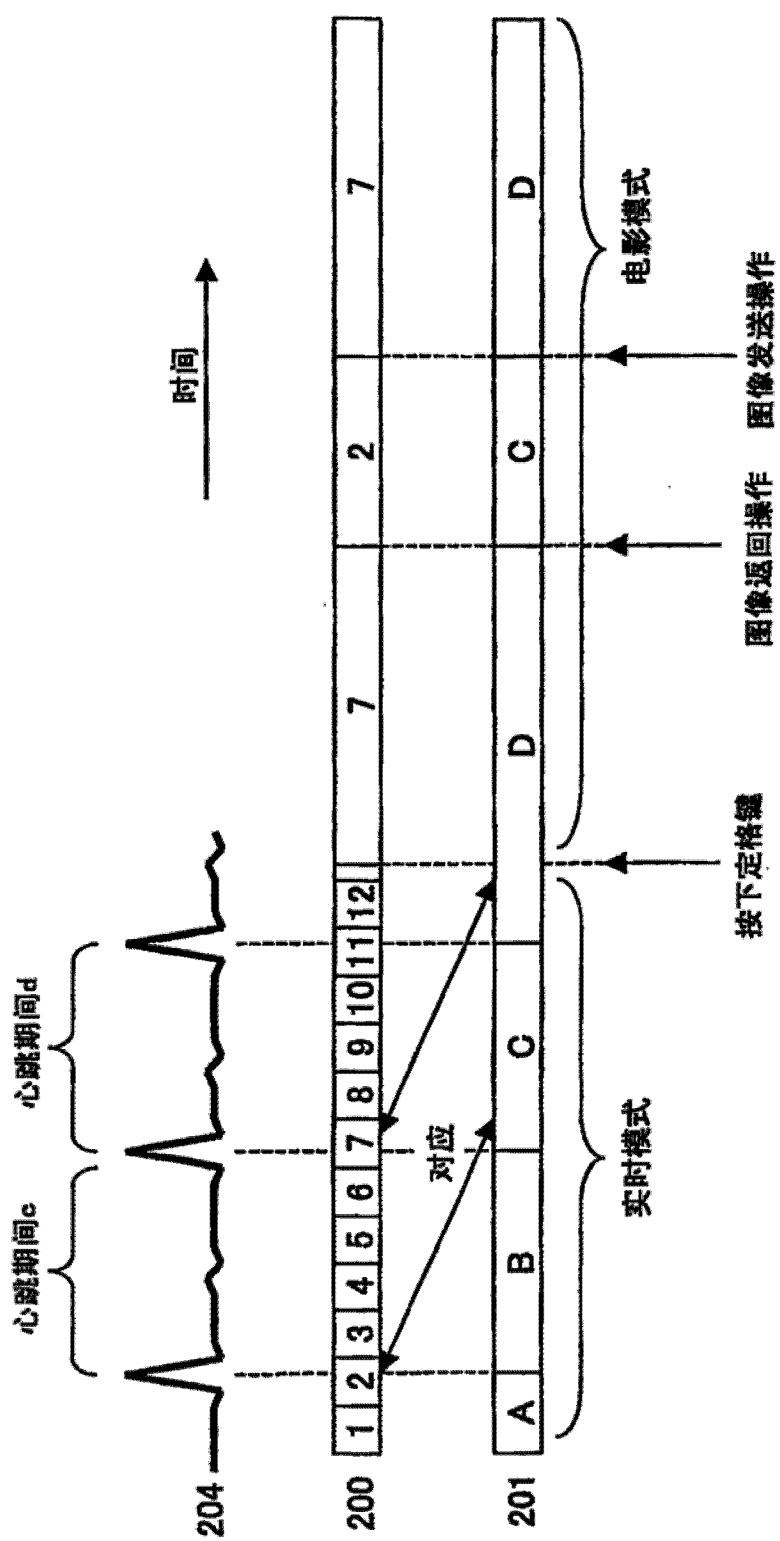


图 2

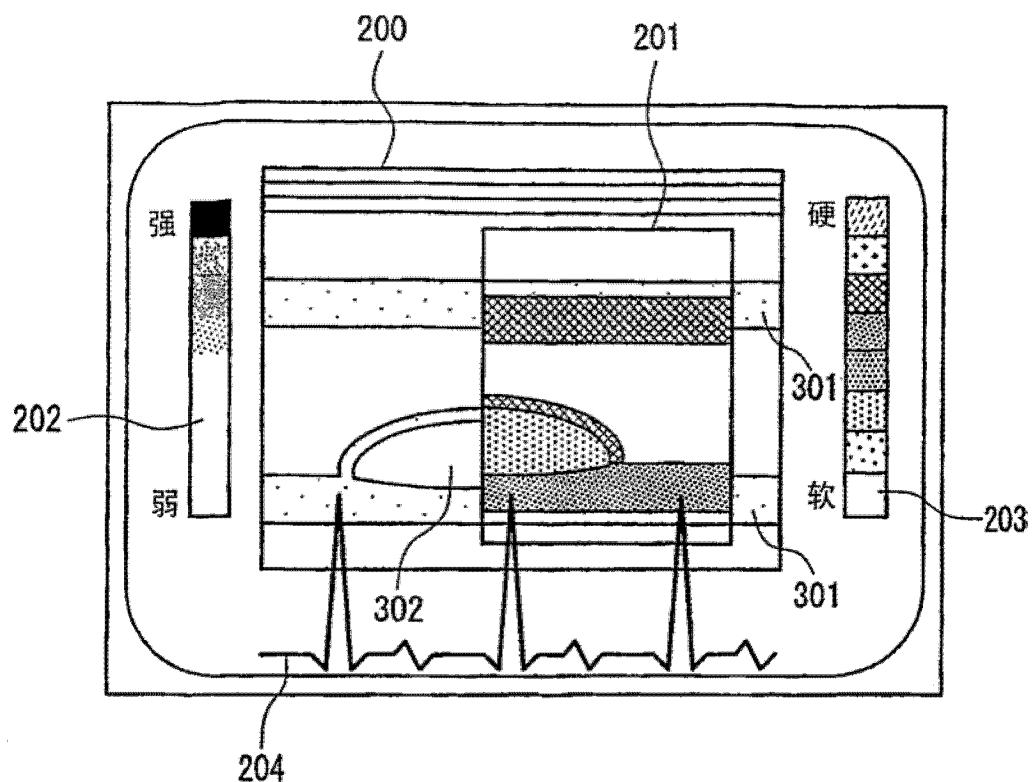


图 3

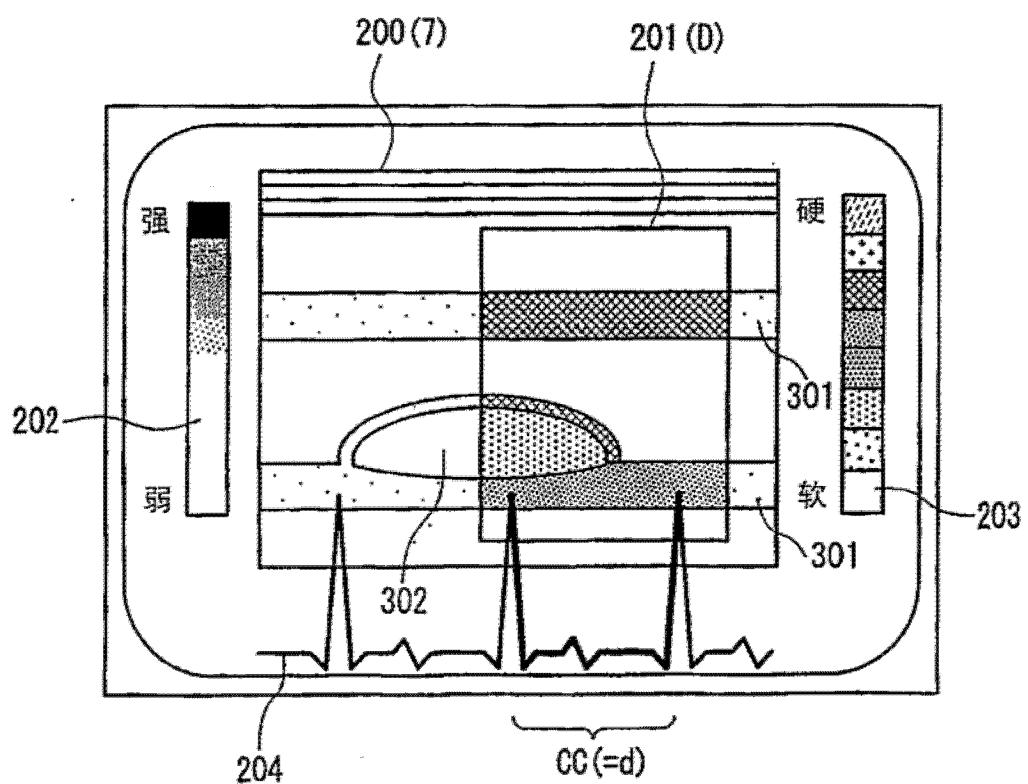


图 4

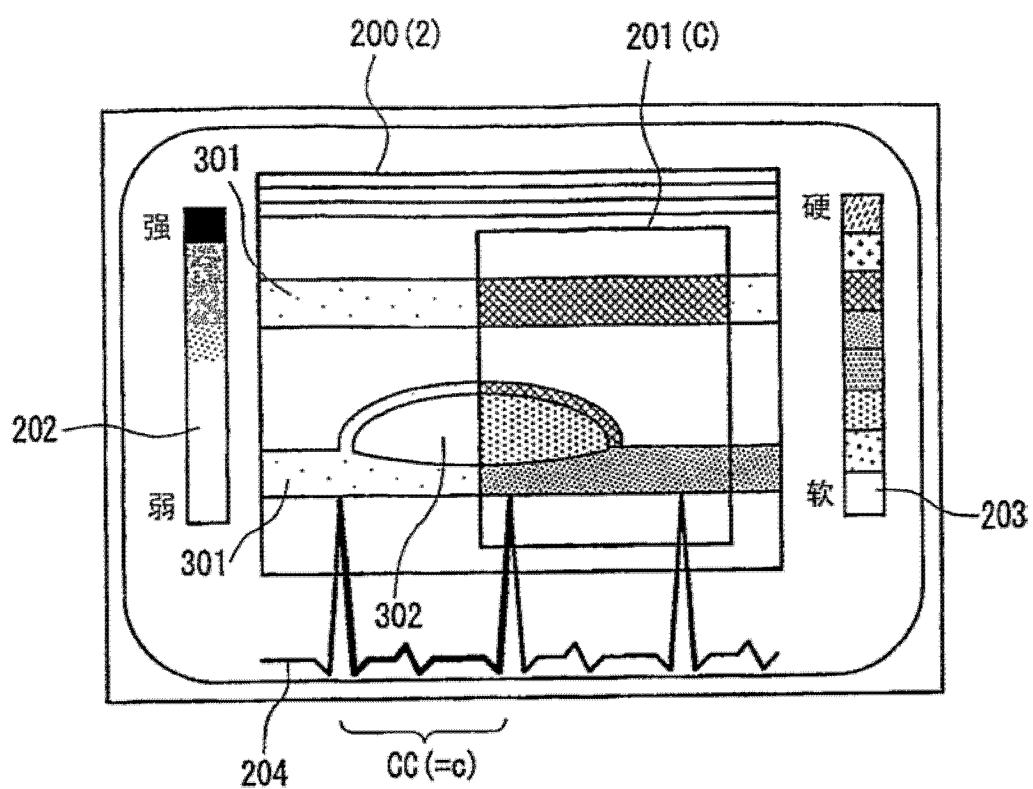


图 5

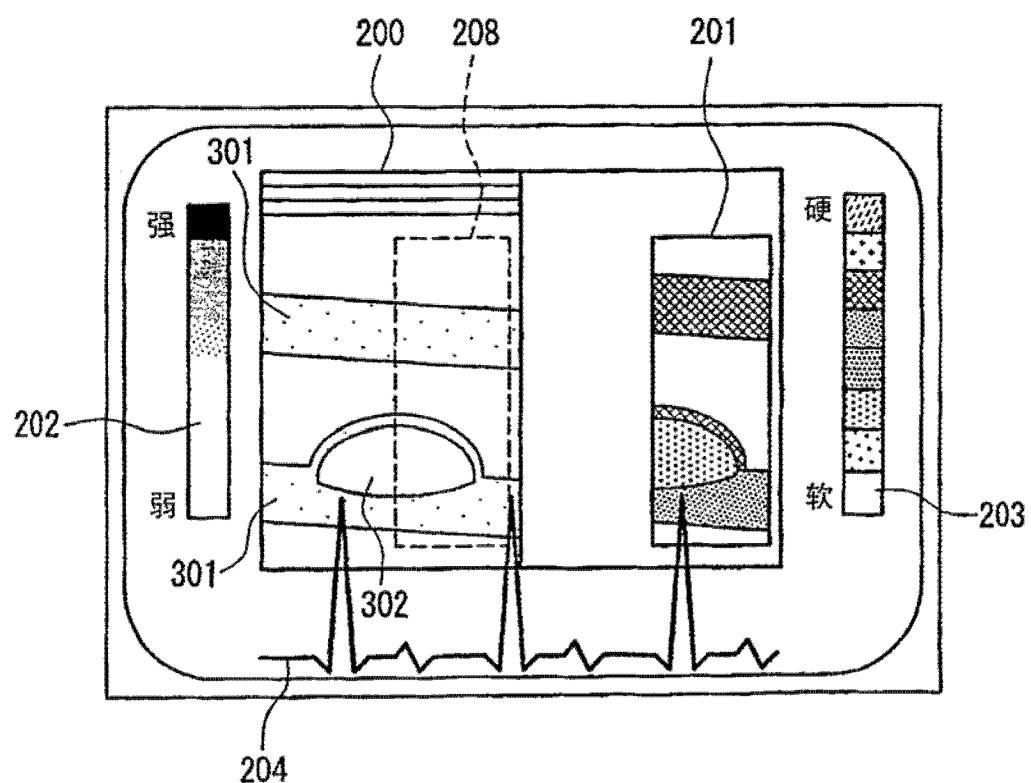


图 6

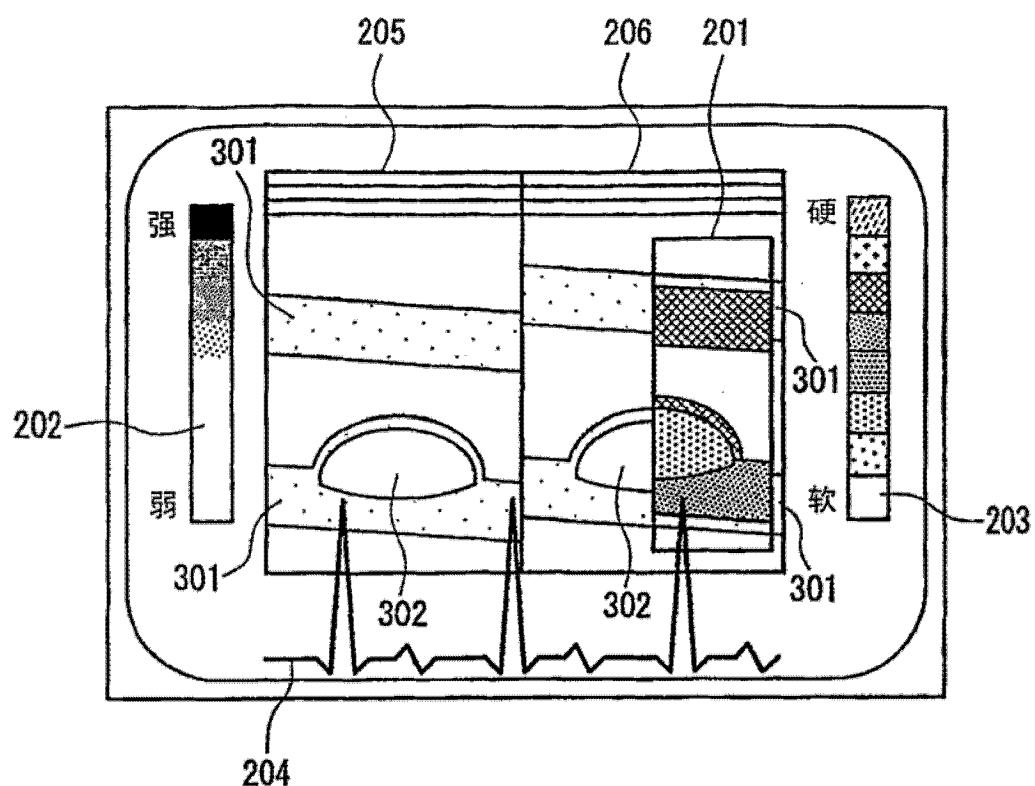


图 7

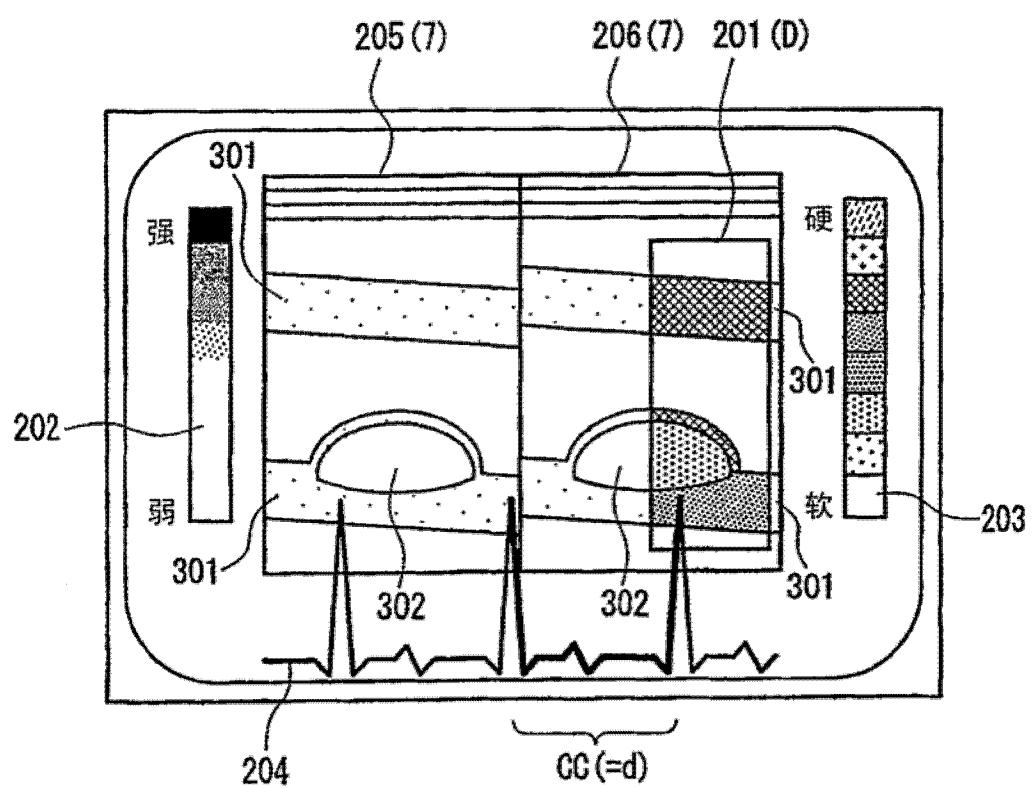


图 8

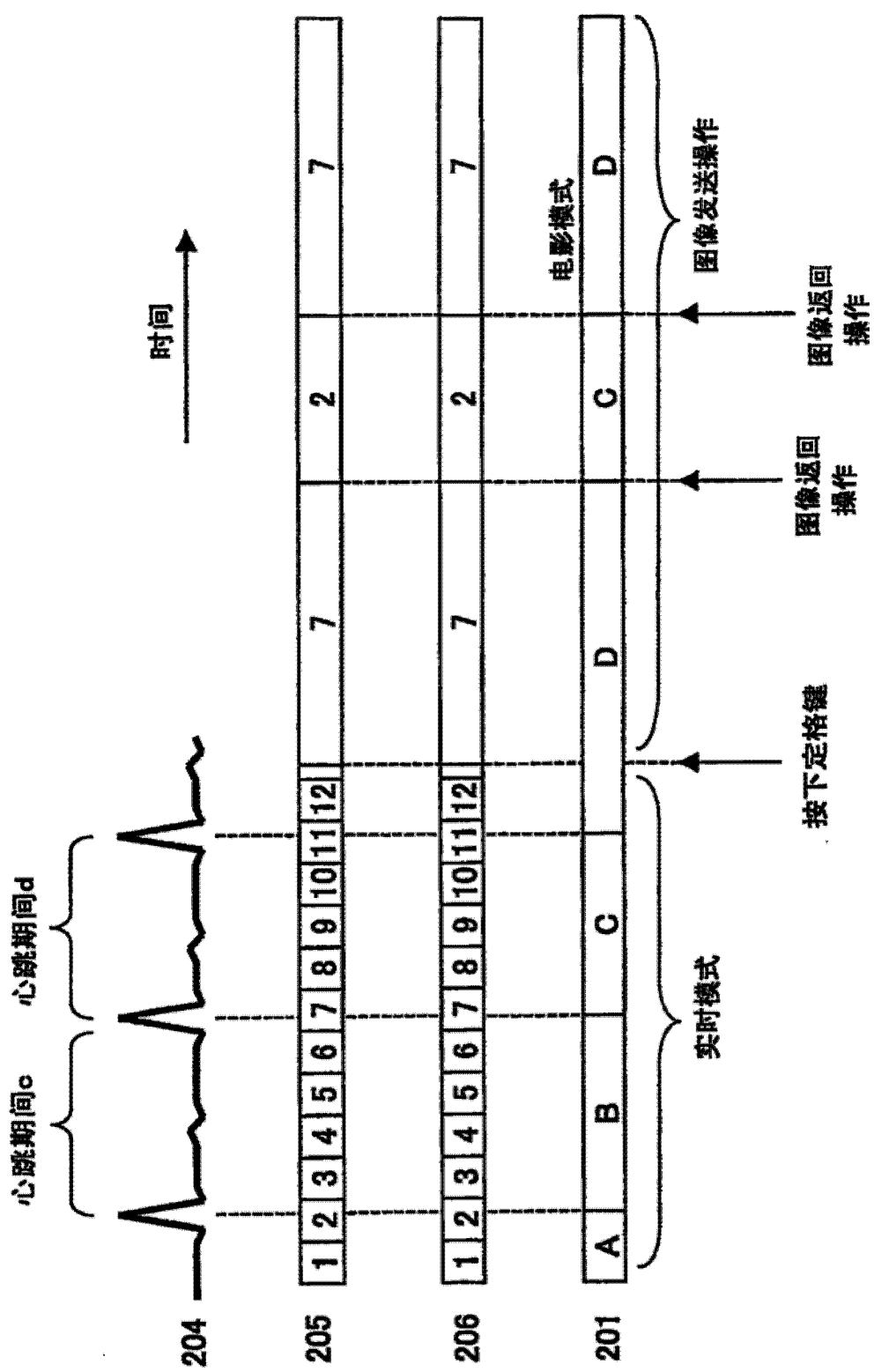


图 9

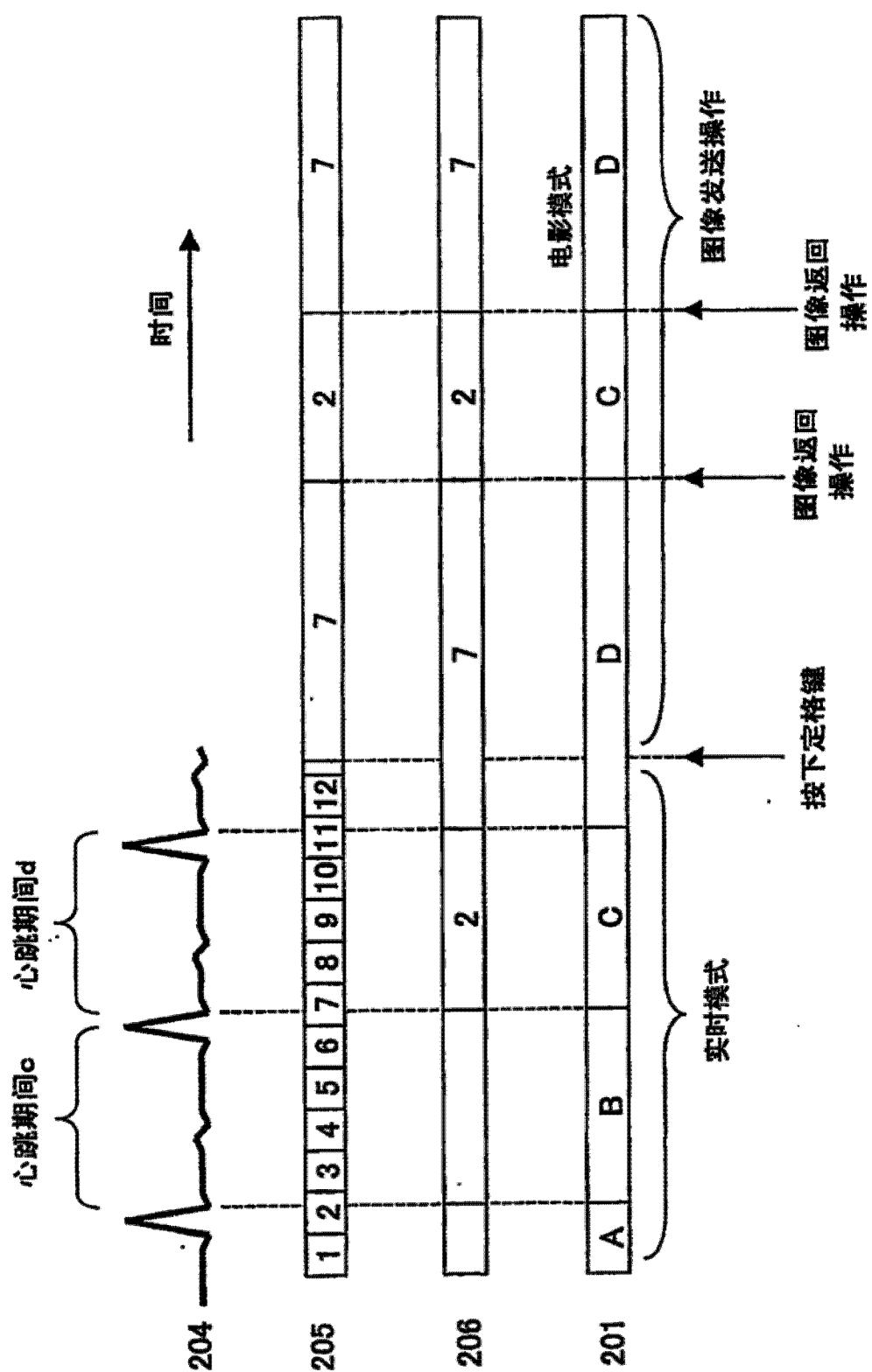


图 10

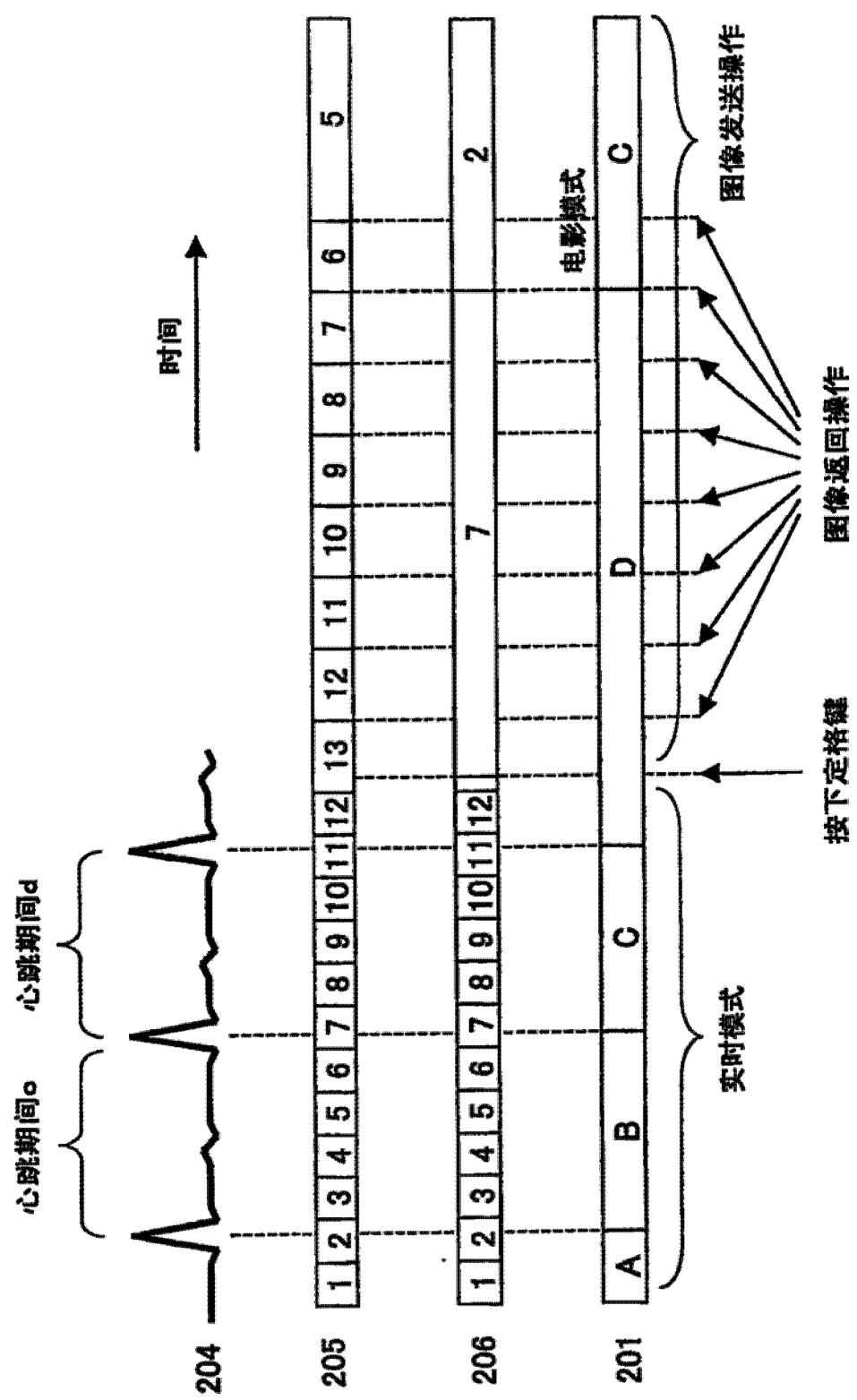


图 11

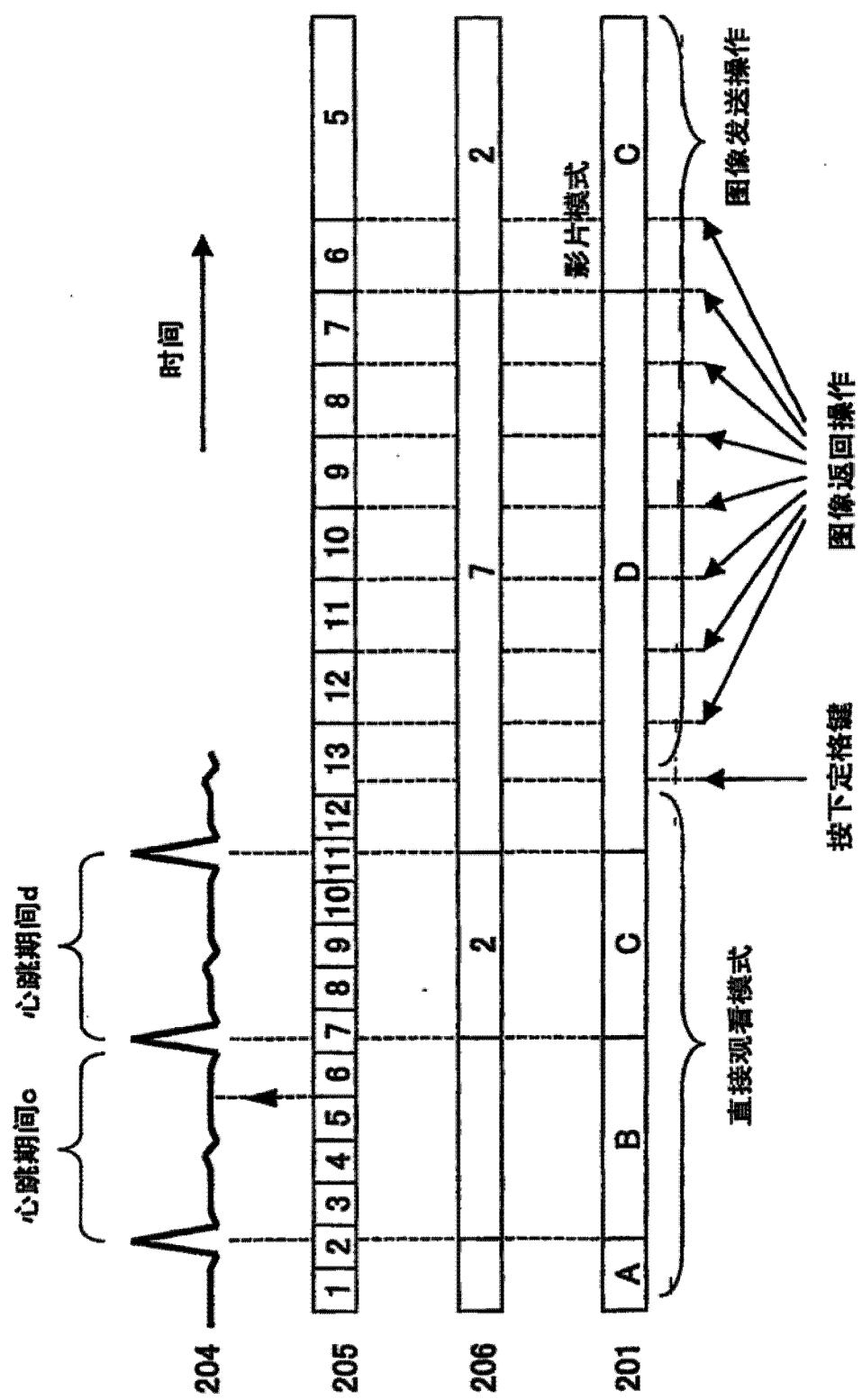


图 12

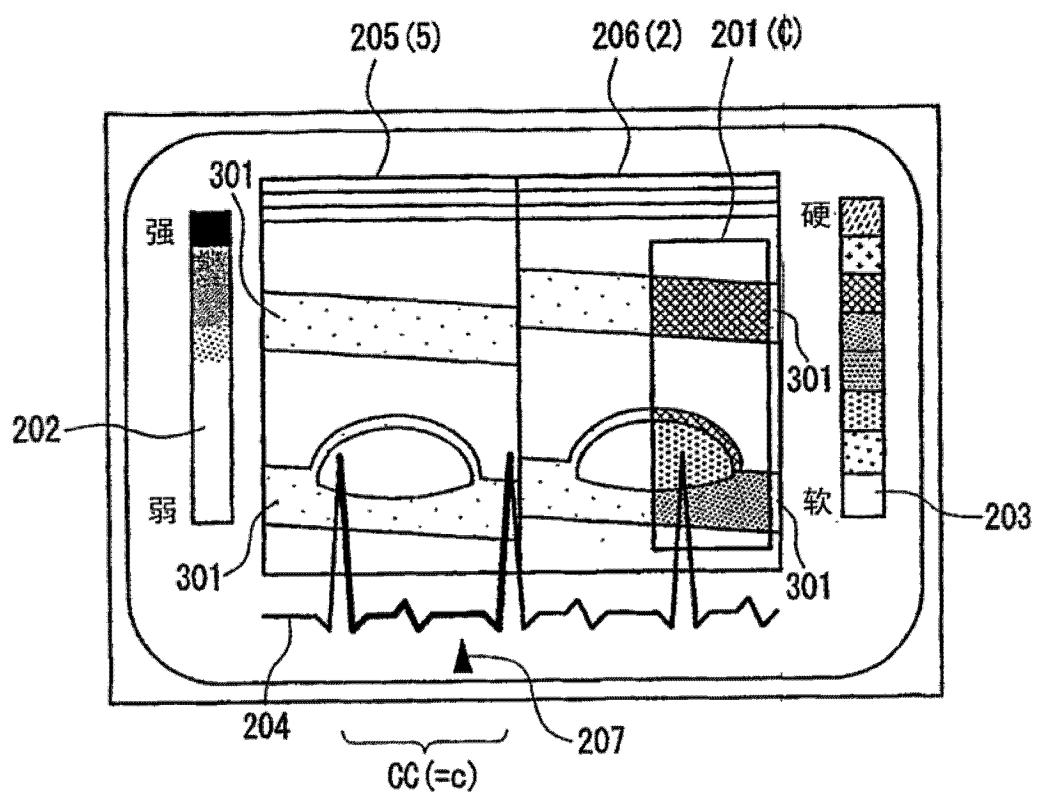


图 13

专利名称(译)	超声波诊断装置		
公开(公告)号	CN1805713B	公开(公告)日	2010-04-28
申请号	CN200480016520.6	申请日	2004-06-10
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	铃木隆夫 萩原尚 反中由直 渡边良信		
发明人	铃木隆夫 萩原尚 反中由直 渡边良信		
IPC分类号	A61B8/08 A61B5/021 A61B5/0456 G01S7/52		
CPC分类号	A61B8/466 A61B5/021 A61B8/0883 A61B8/08 A61B8/14 A61B8/463 A61B5/0456 A61B8/485 G01S7/52074 A61B8/5238 G01S7/52087 G01S7/52042		
代理人(译)	胡建新		
审查员(译)	王锐		
优先权	2003169909 2003-06-13 JP		
其他公开文献	CN1805713A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

提供一种通过可以叠加显示时相和位置关系匹配的断层图像和组织特性图像，从而可以容易且详细观察被检体组织的结构和特性的关系的优良的超声波诊断装置。控制部(100)在超声波收发动作时(实时模式时)，连续更新断层图像，并显示在监视器(107)上，并且存储到断层图像存储器(110)；每次心跳时更新作为组织特性图像的弹性模量图像，并显示到监视器上，并且存储到作为组织特性图像存储器的弹性模量图像存储器(111)；在超声波收发停止时(电影模式时)，从弹性模量图像存储器读取弹性模量图像，或从断层图像存储器读取与弹性模量图像同步的断层图像，并显示在监视器上。

