



(12) 发明专利申请

(10) 授权公告号 CN 103079472 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 01

(21) 申请号 201180041880. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 08. 25

A61B 8/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2010-193311 2010. 08. 31 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 02. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/069115 2011. 08. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02012/029616 JA 2012. 03. 08

(71) 申请人 株式会社日立医疗器械

地址 日本东京都

(72) 发明人 长野智章 森修 福永峻也

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 曾贤伟 曹鑫

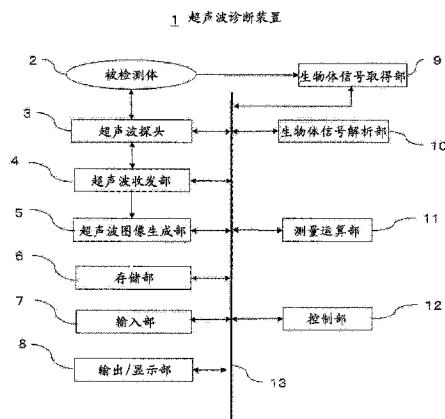
权利要求书2页 说明书10页 附图12页

(54) 发明名称

超声波诊断装置和心功能检查区间的检索显示方法

(57) 摘要

本发明的超声波诊断装置具有生物体信号解析部,其依次多个周期地读入来自生物体信号取得部的生物体信号,评价所述生物体信号的特定信号波形间的一个周期以及与所述特定信号波形间的一个周期相邻的特定信号波形间的一个周期的心功能的稳定性,基于该评价内容选择所述特定信号波形间的一个周期和所述相邻的特定信号波形间的一个周期作为心功能的检查区间,将所述选择的检查区间与所述生物体信号的时间相位对应起来。



1. 一种超声波诊断装置,其具备:超声波图像生成部,其从超声波探头向被检测体发送超声波,根据接收到的超声波接收信号生成超声波图像数据;心功能测量运算部,其使用所述超声波接收信号求出心功能测量数据;生物体信号取得部,其取得由于所述被检测体的心脏的运动而周期性地变化的生物体信号;显示部,其显示所述超声波图像数据和所述心功能测量数据以及所述生物体信号的图像;以及控制部,其控制所述各部,该超声波诊断装置的特征在于,

具备生物体信号解析部,其依次多个周期地读入所述生物体信号,对所述生物体信号的特定信号波形间的一个周期以及与所述特定信号波形间的一个周期相邻的特定信号波形间的一个周期的心功能的稳定性进行评价,根据该评价内容选择所述特定信号波形间的一个周期和所述相邻的特定信号波形间的一个周期作为心功能的检查区间,将所述选择的检查区间与所述生物体信号的时间相位对应起来。

2. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述控制部,在通过所述生物体信号解析部对应的生物体信号的时间相位,将所述生物体信号的信号波形、所述检查区间以及所述评价内容输出显示到所述显示部。

3. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述控制部使所述显示部强调显示与所述检查区间对应的部位的所述生物体信号的信号波形。

4. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

具备存储包含所述超声波图像数据的超声波测量数据、所述生物体信号以及所述心功能测量数据的存储部,

所述控制部将所述超声波测量数据与所述检查区间和所述生物体信号的信号波形对应地显示在所述显示部上。

5. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述生物体信号解析部,根据在时间轴上设定的连续区间数的相邻的所述特定信号波形间的时间间隔的差或者比是否满足所设定的阈值、和/或相邻的所述特定信号波形的一致度是否满足所设定的阈值,来进行心功能是否稳定的所述评价,作为该评价内容,在所述显示部上显示时间间隔的差或者比的值、或者所述特定信号波形的一致度的值。

6. 根据权利要求4所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述生物体信号取得部,在从输入部输入了冻结指令时,取得在所述存储部中存储的生物体信号数据,输入到所述生物体信号解析部,在未从所述输入部输入冻结指令时,向所述生物体信号解析部输入实时取得的所述生物体信号。

7. 根据权利要求4所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述控制部根据从输入部输入的指令,检索在所述存储部中存储的检查区间,跳转到该检索出的检查区间,使所述显示部回放显示在所述存储部中存储的生物体信号。

8. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述控制部在使所述显示部回放显示在所述存储部中存储的所述生物体信号时,仅对所述检查区间或者所述检查区间和该检查区间之前的预先设定的连续区间数的所述生物体信号进行编辑,并使所述显示部进行显示。

9. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述控制部,在所述检查区间为多个时,使所述显示部显示所述各检查区间的序列编号。

10. 根据权利要求 9 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述控制部,在从所述输入部输入了所述检查区间的序列编号时,检索所述存储部,检索与所述序列编号对应的检查区间,跳转到该检索出的检查区间,使所述显示部回放显示在所述存储部中存储的生物体信号。

11. 一种心功能检查区间的检索显示方法,其特征在于,

依次多个周期地读入由于心脏的运动而周期性地变化的生物体信号,对所述生物体信号的特定信号波形间的一个周期以及与所述特定信号波形间的一个周期相邻的特定信号波形间的一个周期的心功能的稳定性进行评价,基于该评价内容,选择所述特定信号波形间的一个周期和所述相邻的特定信号波形间的一个周期作为心功能的检查区间,将所述选择的检查区间与所述生物体信号的时间相位对应,并且将评价的内容与所述检查区间对应,将所述生物体信号的信号波形和所述检查区间以及所述评价内容输出显示在显示部上。

12. 根据权利要求 11 所述的心功能检查区间的检索显示方法,其特征在于,

确定所述检查区间的处理,是对逐次读入的所述生物体信号与存储部协作执行的实时处理,或者一边回放在所述存储部中存储的所述生物体信号一边执行的离线处理。

13. 根据权利要求 11 所述的心功能检查区间的检索显示方法,其特征在于,

对在所述显示部上显示的与所述检查区间对应的部位的所述生物体信号的信号波形进行强调显示。

14. 根据权利要求 11 所述的心功能检查区间的检索显示方法,其特征在于,

在所述检查区间为多个时,在所述显示部上显示所述各检查区间的序列编号。

15. 根据权利要求 11 所述的心功能检查区间的检索显示方法,其特征在于,

心功能是否稳定的所述评价,根据在时间轴上设定的连续区间数的相邻的所述特定信号波形间的时间间隔的差或比是否满足所设定的阈值、和 / 或相邻的所述特定信号波形的一致度是否满足所设定的阈值来进行评价,作为该评价内容,在所述显示部上显示时间间隔的差或者比的值、或者所述特定信号波形的一致度的值。

超声波诊断装置和心功能检查区间的检索显示方法

技术领域

[0001] 本发明涉及检索适合于心功能检查的生物体信号的检查区间,输出显示在显示画面上,实现与检查者的心功能检查相关的效率提高的超声波诊断装置和心功能检查区间的检索显示方法。

背景技术

[0002] 心功能除了心电波形(心电图)外,还与脉搏、血压、心音等由于心脏的运动而周期性变化的生物体信号有较强的相关性,因此,使用这些生物体信号进行心功能检查。心功能检查,以周期性变化的生物体信号的数个循环的量来进行使用了超声波诊断装置的脏器的断层图像的显示、以及血流状态、血流速度、瓣环的速度、心房的容积、心壁的运动等等与心功能相关的测量数据的运算。

[0003] 理想的是在生物体信号的多个周期稳定的状态下进行心功能。因此,与生物体信号的变化对应地取得包含超声波图像数据的超声波测量数据,暂时存储在电影回放存储器等存储部中。然后,例如检查人观察生物体信号和超声波测量数据的回放图像,同时检索生物体信号稳定的周期,将检索到的周期作为检查区间来进行心功能测量。

[0004] 即,在脉搏不稳定的心律不齐症例子中,回放在电影回放存储器中储存的心电波形,检查人观察心电波形并使用输入部对脉搏稳定的区间进行帧进回放来检索。

[0005] 另外,在非专利文献1中,基于心电波形,依次测量从R波(心搏)到下一个R波的相邻的两个R波的时间间隔(R-R时间),将相邻的两个R-R时间的比大致为“1”的区间设为适合区间,检查人使用输入部手动进行检索,确定紧随该适合区间之后连接的R-R时间为检查区间。然后,在检查区间实施心功能测量。由此表示作为心律不齐症例子中的测量值有妥当性。

[0006] 但是,根据在非专利文献1中记载的方法,为了检索适合区间,检查人必须通过基于输入部的手动操作来电影回放生物体信号,同时注视显示的图像来判断相邻的两个R-R时间的比是否在容许范围内来检索适合区间。因此,不仅给检查人带来麻烦和负担,而且如果误检索适合区间,则结果有时检索了不适当的检查区间。

[0007] 另一方面,在专利文献1中提出了如下技术:根据心电波形的履历,取出从一个R波到其前两个R波的波形,计算其中包含的两个R-R时间的差,如果其时间差为预先设定的阈值以下,则评价为脉搏稳定的适合区间。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开平1-181852号公报

[0011] 非专利文献

[0012] 非专利文献1:Tomotsugu Tabata, et al., Assessment of LV systolic function in atrial fibrillation using an index of preceding cardiac cycles, Am J Physiol Heart Circ Physiol 281:H573-H580, 2001

发明内容

[0013] 发明要解决的课题

[0014] 但是,根据专利文献 1 中记载的方法,不对确定了检查区间的多个适合区间的的时间间隔的差(评价值)进行输出显示,因此,检查人难以区分被检索到的多个检查区间的评价的区别,因此,有可能无法判断根据一个检查区间的生物体信号进行心功能测量的测量数据能够有怎样程度的可靠性。其结果,为了慎重起见,也对其他检查区间进行再次的心功能测量。因此,在专利文献 1 中需要再次的心功能测量,因此,在专利文献 1 中存在提高心功能检查的效率这样的未解决的问题。

[0015] 本发明的目的在于,提供能够高效地进行基于生物体信号的心功能检查的超声波诊断装置和心功能检查区间的检索显示方法。

[0016] 用于解决课题的手段

[0017] 为了达成上述目的,本发明具备生物体信号解析部,其依次多个周期地取入来自生物体信号取得部的生物体信号,对所述生物体信号的特定信号波形间的一周期以及与所述特定信号波形间的一周期相邻的特定信号波形间的一周期的心功能的稳定性进行评价,基于该评价内容,选择所述特定信号波形间的一周期和所述相邻的特定信号波形间的一周期作为心功能的检查区间,将所述选择的检查区间与所述生物体信号的时间相位对应起来。

[0018] 发明的效果

[0019] 根据本发明,能够高效地进行基于生物体信号的心功能检查。

附图说明

[0020] 图 1 是实施本发明的心功能检查区间的检索显示方法的一个实施方式的超声波诊断装置的结构框图。

[0021] 图 2 是本发明的心功能检查区间的检索显示方法的实施例 1 的流程图。

[0022] 图 3 是表示用于说明实施例 1 的动作的心电波形的一例的图。

[0023] 图 4 是表示用于说明实施例 1 的动作的心电波形的另一例的图。

[0024] 图 5 是通过实施例 1 检索的一例的心功能检查区间的检索结果的显示画面。

[0025] 图 6 是通过实施例 1 检索的另一例的心功能检查区间的检索结果的显示画面。

[0026] 图 7 是通过实施例 1 检索的又一例的心功能检查区间的检索结果的显示画面。

[0027] 图 8 是本发明的心功能检查区间的检索显示方法的实施例 2 的流程图。

[0028] 图 9 是说明实施例 2 的动作的变化的图。

[0029] 图 10 是说明本发明的心功能检查区间的检索显示方法的实施例 3 的使时间相位条跳转的动作的图。

[0030] 图 11 是本发明的心功能检查区间的检索显示方法的实施例 4 的流程图。

[0031] 图 12 是对心功能检查区间的检索结果的显示项目进行简化后的一例的显示画面。

具体实施方式

[0032] 参照图 1 的结构框图,说明实施本发明的心功能检查区间的检索显示方法的一个实施方式的超声波诊断装置。如图所示,超声波诊断装置 1 具备超声波探头 3、超声波收发部 4、超声波图像生成部 5、存储部 6、输入部 7、输出 / 显示部 8、生物体信号取得部 9、生物体信号解析部 10、测量运算部 11、控制部 12 和系统总线 13。

[0033] 超声波探头 3 具备在与作为对象组织的被检测体 2 之间收发超声波的多个振动器。另外,在超声波探头 3 中可以应用具有线型、凸半圆型、扇型等扫描方法的超声波探头。

[0034] 超声波收发部 4 取得从控制部 12 收发的超声波信号的功率或定时的信息,控制超声波探头 3 以便取得预定的反射回声信号。然后,对通过超声波探头 3 接收的反射回声信号进行处理,输出到超声波图像生成部 5 以及测量运算部 11。

[0035] 超声波图像生成部 5 通过整相电路或放大电路,按照从控制部 12 赋予的摄像设定,对从超声波收发部 4 输入的反射回声信号进行信号处理。然后,根据整形后的超声波信号,例如生成被检测体 2 的生物体组织的断层图像、基于多普勒测量的血流图像以及血流速度图像、组织多普勒图像等超声波图像。

[0036] 在存储部 6 中存储包含通过超声波图像生成部 5 生成的超声波图像的超声波测量数据、通过测量运算部 11 运算出的测量数据、通过生物体信号取得部 9 取得的生物体信号数据。另外,在存储部 6 中存储用于实现构成超声波诊断装置 1 的各部的功能的程序。例如存储在执行生物体信号解析部 10 或测量运算部 11 时使用的运算算法。

[0037] 输入部 7 是检查人进行超声波诊断装置 1 的各种操作的接口,具备键盘、轨迹球、开关、拨号盘等输入设备。例如,为了在输出 / 显示部 8 的显示画面上显示的超声波图像上进行生物体组织的测量设定,或者移动回放图像的当前时间相位或检查区间而使用。输出 / 显示部 8 在画面上显示生物体信号、超声波图像、测量数据,或者将测量数据输出到测量报告中。

[0038] 生物体信号取得部 9 取得被检测体 2 的生物体信号并变换为生物体信号数据存储在存储部 6 中。另外,生物体信号取得部 9 将取得的生物体信号直接输入到生物体信号解析部 10 中,或者从存储部 6 取得后输入到生物体信号解析部 10 中。即,当实时地使生物体信号解析部 10 动作时,从生物体信号取得部 9 直接向生物体信号解析部 10 输入生物体信号数据。在此,作为生物体信号,心电图是典型的例子,但是本发明并不限于此,只要是能够检索心搏的时间间隔的生物体信号,则可以使用心音图或脉搏信号等。

[0039] 生物体信号解析部 10 具有如下功能:依次多个周期地取入来自生物体信号取得部 9 的生物体信号,对所述生物体信号的特定信号波形间的一个周期、以及与所述特定信号波形间的一个周期相邻的特定信号波形间的一个周期的所述生物体信号的心功能的稳定性进行评价,基于该评价内容选择所述特定信号波形间的一个周期和所述相邻的特定信号波形间的一个周期作为心功能的检查区间,将所述选择的检查区间与所述生物体信号的时间相位对应起来。

[0040] 换言之,根据从生物体信号取得部 9 输入的生物体信号数据,检索预先设定的连续区间数(例如两个)的心搏,比较检索出的连续区间数的心搏数据是否相等。使用在存储部 6 中存储的运算算法来进行比较。后面详细进行说明。

[0041] 测量运算部 11 根据与心功能有关的多普勒测量或组织多普勒的超声波测量数据,通过运算求出血流速度、心房的容积、瓣环的运动、心壁的运动等测量数据。例如使用

在存储部 6 中存储的运算算法对使用输入部 7 设定的测量位置(ROI)的血流速度等的测量数据进行运算。运算结果的测量值被存储在存储部 6 中,根据需要被读出。控制部 12 具有 CPU 等而构成,控制超声波诊断装置 1 的整体。在本实施方式中,特别是控制生物体信号取得部 9、生物体信号解析部 10、测量运算部 11、输出 / 显示部 8 的一系列的处理的同步。系统总线 13 是进行各处理单元间的数据的交换的总线。

[0042] 以下,分实施例来说明作为本发明的特征的心功能检查区间的检索显示方法。另外,在以下的实施例中,作为生物体信号应用心电信号进行说明,但是,本发明当然并不限于心电信号。

[0043] 实施例 1

[0044] 实施例 1 是将成为解析对象的心电数据预先存储存储部 6 来进行解析处理的例子。即所谓的离线处理的例子。图 2 表示处理的流程图。如图 2 所示,通过生物体信号取得部 9 取得心电数据,并且使超声波探头 3 与被检测体 2 接触,收发预定的摄像条件的超声波来进行超声波测量,使存储部 6 存储包含所取得的超声波图像数据、多普勒测定数据的超声波测量数据(S101)。此时,假定在输出 / 显示部 8 的显示画面上例如显示心电波形图和超声波图像的运动图像。

[0045] 然后,当检查人从输入部 7 进行冻结操作时,停止向输出 / 显示部 8 的显示画面的描绘(S102)。此时,在存储部 6 中存储在 S102 中取得的超声波测量数据以及心电数据。接着,使生物体信号取得部 9 启动,从在存储部 6 中存储的心电数据中取得解析对象范围的心电数据(S103)。

[0046] 在此,生物体信号取得部 9 可以在冻结后启动,可以通过按下在输入部 7 中具备的心电数据解析按钮来进行。

[0047] 生物体信号取得部 9 开始动作时,从在存储部 6 中存储的心电数据中提取所需的时间范围的心电数据。在此,解析对象范围例如可以设为存储的全部心电数据,也可以在输出 / 显示部 8 的画面上被进行波形显示的区间为对象。通过缩小解析对象心电数据的范围,解析时间缩短,装置的动作变得敏捷,因此得到检查效率提高的效果。

[0048] 通过生物体信号取得部 9 从存储部 6 读出的心电数据被输入到生物体信号解析部 10,进行心电数据的解析(S104)。参照图 3 说明生物体信号解析部 10 中的心电数据的解析。如该图(a)、(b)所示,将心电波形的 R 波设定为特定信号波形。然后,生物体信号解析部 10 在每次输入 R 波之前检索与被输入的 R 波的时间间隔。例如,如该图(a)所示,当按照 R3、R2、R1 的顺序输入心电波形时,求出心电波形的一个周期的 R3-R2 之间的时间间隔 R3-R2 和与其相邻的心电波形的一个周期的 R2-R1 之间的时间间隔 R2-R1。然后,比较相邻的两个时间间隔,如果大致相等,则评价为心律齐整稳定,将这些 R-R 区间分别作为适合区间进行检索。另一方面,该图(b)因为与 R3-R2 相比,R2-R1 短,所以评价为心律不齐,这些区间为不适合区间。

[0049] 使用相邻的两个时间间隔 R3-R2、R2-R1 评价心功能的稳定性,选择或检索适合区间的具体的方法,考虑以下的三个方法。

[0050] (1) 相邻的两个时间间隔 R3-R2、R2-R1 的比越接近“1”则稳定性的评价价值越高。

[0051] 图 3 (a) 的例子是 $(R3-R2) / (R2-R1)$ 大约为 1 的例子,稳定性的评价高。此外,该图(b)的例子, $(R3-R2) / (R2-R1) \ll 1$,稳定性的评价低。因此,检索图 3 (a) 的 R3-R2

的区间和 R2-R1 的区间作为适合区间。然后,将在适合区间的 R1 后面紧相连的周期确定为适合于心功能测量的检查区间。在该种情况下,将作为适合区间而评价的两个 R-R 区间的时间间隔的比与预先设定的阈值进行比较。该阈值作为具有下限值和上限值的范围,例如可以设定下限为 0.95,上限为 1.05。阈值可以由检查人使用输入部 7 来设定值,或者也可以将标准值预先设置在装置中。

[0052] (2) 相邻的两个时间间隔 R3-R2 和时间间隔 R2-R1 的差的绝对值越接近“0”则稳定性的评价价值越高。

[0053] 在图 3 (a) 的例子中, $|(R3-R2)-(R2-R1)|$ 大致为 0, 因此, 评价为稳定性高, 在图 3 (b) 的例子中, 因为 $|(R3-R2)-(R2-R1)| \gg 0$, 所以评价为稳定性低。在这种情况下, 也设定用于评价的阈值, 但是, 因为是时间间隔的差, 所以例如将阈值设定为 50ms 以下。

[0054] (3) 相邻的两个 R 波的 R-R 区间的波形的一致度越高则稳定性的评价越高。

[0055] 即, 以图 3 的例子来说, 将 R3-R2 间的波形和 R2-R1 间的波形的一致度设为评价基准。波形的一致度, 除了通过两波形的相关系数进行评价的方法外, 还有将正常波形预先存储在存储部 6 中, 通过该正常波形和 R-R 间波形的图案匹配来评价一致度的方法, 并且, 如果一致度在预先决定的阈值的范围内, 则将这些 R-R 区间作为适合区间来检索。

[0056] 上述的评价方法(1)、(2)因为运算处理简单, 所以计算时间短, 装置的动作变得敏捷, 具有装置的操作性良好的效果。另一方面, 评价方法(3)与评价方法(1)、(2)相比, 可以高精度地评价心电波形的稳定性, 但是运算处理花费时间, 因此装置的动作的轻快性差。

[0057] 在上述的评价方法(1)、(2)、(3)的说明中, 说明了以相邻的两个 R-R 区间的差等来评价稳定性, 检索适合区间的例子。但是并不限于此, 当然可以根据相邻的三个以上的 R-R 区间来评价稳定性, 检索适合区间。例如, 图 4 (a)、(b) 的例子是使用连续的三个时间间隔 R4-R3、R3-R2、R2-R1 评价心功能的稳定性的例子。该图(a)的例子, 根据连续的三个时间间隔的比或差满足评价阈值, 或者满足连续的三个时间间隔的波形的一致度的评价阈值, 都将最后的适合区间的 R1 之后紧相连的心电周期确定为检查区间。另一方面, 该图(b)的例子, 因为 R4-R3 间的时间间隔或者波形与其他两个 R-R 间有较大不同, 所以这些区间不是适合区间。因此, 无法将在 R2-R1 之后紧相连的心电周期设定为检查区间。在连续 4 个以上的情况下也能够同样地进行评价。连续的设定数可以由检查人使用输入部 7 来设定值, 或者可以将标准值预先设置在装置中。

[0058] 根据以上说明的适合于心功能测量的检查区间的评价方法, 根据检查人的心律不齐的重症度, 可以较短地设定稳定心搏数或者较长地设定稳定心搏数, 限定地进行判别, 提高装置的使用便利性。

[0059] 上述的适合区间的评价方法适用于在图 2 的 S103 中取得的心电数据的全部范围。并且, 在运算对象的各 R-R 区间中, 比或者差或者一致度的评价价值、R-R 时间间隔、对所确定的检查区间赋予的序列编号等关联信息被存储在存储部 6 中。

[0060] 然后, 在图 2 的步骤 S105 中, 输出 / 显示部 8 发挥作用, 如图 5 所示那样, 表示检查区间和与其评价有关的之前的多个 R-R 区间的心电图信息。该图是心电数据解析的步骤 S104 刚刚完成后的输出 / 显示部 8 的显示画面 201 的例子。如图所示, 心电数据解析对象是在画面上显示的心电波形 204 的范围。另外, 是将与适合区间的检索有关的连续的 R-R 区间的区间数设为 2 的例子。在显示画面 201 中显示了作为心脏的断层图像的超声波图像

202。该超声波图像 202 是在心电波形 204 中显示的时间相位条 203 的时间轴位置处的心脏的断层图像。即,时间相位条 203 表示当前正在回放的超声波图像 202 的心电波形上的时间相位。另外,可以代替超声波图像 202,或者与超声波图像 202 一起显示通过测量运算部 11 运算出的测量值或多普勒波形。

[0061] 在心电波形 204 的下部的区域显示被评价为适合区间的两个 R-R 区间和检查区间的时间轴的范围 205,显示各个 R-R 区间的时间 {ms}。在检查区间的先头的 R 波时间相位中显示稳定性的评价价值。例如在心电波形 204 的左侧半部分,作为适合区间的两个 R-R 区间的时间间隔分别为 800、820。因此,其比(评价价值)约为 0.98。该评价价值被作为评价价值 206 显示在与适合区间连续的检查区间的先头的 R 波时间相位的上部。此外,在心电波形 204 的右侧半部分,是评价三个连续相邻的两个 R-R 区间的稳定性高的例子。在这种情况下,当设定数=2,评价稳定性时,通过前半 2 区间的适合区间和后半 2 区间的适合区间确定两个检查区间,并且计算两个评价价值。因此,在图 5 中,在两个部位的 R 波的位置显示 0.99 和 1.02 的评价价值 206。此外,显示在步骤 S103 中取得的心电数据的范围内检索出的全部的 R-R 区间的个数(R-R8) 207。在作为检查区间的先头的 R 波时间相位的位置显示序列编号 208。

[0062] 此外,为了进行视觉的区别,用实线强调显示检查区间,用虚线显示其他的 R-R 区间。检查区间的强调显示,可以改变检查区间的一部分的心电波形的颜色或者使其闪烁。例如,在图 5 中用二重线表示适合区间的时间轴的范围 205,但是也可以将该二重线用浅颜色显示,将检查区间的范围 205 用深颜色进行强调显示。另外,也可以使检查区间的范围 205 的部分闪烁。此外,如图 5 的例子,当表示超声波图像 202 的回放时间相位的时间相位条 203 在检查区间以外时,该时间相位的超声波图像 202 不是适于心功能的解析的时间相位。因此,使图像的框 202 带颜色或闪烁,或者对超声波图像 202 附加阴影,或者降低明亮度,使检查人容易理解地进行显示。另外,当时间相位条 203 在适合区间以及检查区间外时,也同样地可以使图像的框 202 带颜色或闪烁,使检查人容易理解地进行显示。

[0063] 然后,图 6、图 7 表示基于实施例 1 的显示图像的不同的显示例。图 6 是心电数据解析 S104 刚刚完成后的显示画面 201。该图的例子是在画面上显示了心电数据解析对象的心电波形 204 的全范围,是将评价稳定性的连续的适合区间的设定数设定为 3 的情况。进行与图 5 同样的显示,各 R-R 区间的时间间隔依次被测量为 810、820、830 {ms} 并被显示。此外,相邻的两个 R-R 区间的时间间隔的比依次为 0.99、0.99。因此,这些评价价值=0.99 被作为评价价值 206 显示在相邻的两个 R-R 区间的最终的 R 波的上部。另外,在图 6 的例子的情情况下,进而满足稳定性的评价条件的连续的三个 R-R 区间连续,因此,检索两个检查区间,将此时的评价价值=1.02 作为评价价值 206 进行显示。

[0064] 图 7 的显示画面例子是将附随在心电波形上显示的信息减少为最小限而容易观看的例子。即,在图 5 以及图 6 的显示画面例子中,在心电波形上显示了较多的信息,所以有时检查人难以找出重要的信息。即,在本例中,时间相位条 203 位于评价了稳定性的两个 R-R 区间中的某一个时,对这些 R-R 区间的范围 205 的显示进行强调显示。另外,此时的评价价值 206 和 R-R 时间 209,在不在心电波形上的其他的区域(在图示例中为右侧的区域)中显示。此外,如果利用输入部 7 的例如轨迹球等将时间相位条 203 移动到评价了稳定性的两个 R-R 区间中的某一个,则重写该移动的目的地的心搏的各信息 206 以及 209。此外,范围 205 的显示也移动并被强调显示。

[0065] 根据以上说明的实施例 1,取得作为解析对象被限定的心电数据,进行用于检索检查区间的计算处理,因此能够降低计算量,降低装置的负荷,因此装置的动作变得敏捷,能够提高检查效率。

[0066] 此外,因为对检索出的检查区间进行强调显示,所以检查人的访问变得简单。

[0067] 另外,对根据评价值认为适当的检查区间赋予序号,如果与序号一致地改变颜色来进行显示,则能够进一步提高使用便利性。

[0068] 此外,在心电数据解析中,检查人能够选择相邻 R-R 区间的比、差、波形图案的一致度等评价条件进行设定,因此,能够适当地检索用于检索检查区间的适合区间。其结果,能够根据症状检索适当的适合区间或检查区间,因此使用便利。

[0069] 进而,能够改变评价稳定性的相邻的连续的 R-R 区间的区间数,因此能够进行与心律不齐的重症度对应的适合区间的检索,因此能够提高装置的使用便利性。

[0070] 此外,如果显示画面对将心电图的各种信息显示在心电波形上的方法、将这些信息不显示在心电波形上而是显示在画面上的其他区域的方法进行切换,则能够分别进行详细的解析和简单的解析,能够进行与检查人的用途对应的选择。

[0071] 实施例 2

[0072] 实施例 2 是将成为解析对象的心电数据逐次存储在存储部 6 内同时进行解析处理的例子。即是所谓的实时处理的例子。图 8 表示处理的流程图。在本实施例中,与实施例 1 一样,在步骤 S201 中通过生物体信号取得部 9 取得心电数据,并且检查人使超声波探头 3 与被检测体 2 接触,发送预定的摄像条件的超声波来进行超声波检测,在存储部 6 中存储取得的心电波形图和超声波图像数据或多普勒测量数据等,并且在输出 / 显示部 8 的显示画面上显示超声波图像的运动图像。此外,在该状态下,检查人操作输入部 7 使生物体信号解析部 10 的功能有效。另外,以作为适合区间的检索条件的相邻的连续的 R-R 区间的设定为 2 来说明。

[0073] 最初,生物体信号取得部 9 取得新存储在存储部 6 中的心电数据并输入到生物体信号解析部 10(S202)。生物体信号解析部 10 进行依次输入的心电数据的解析(S203)。即,评价在存储部 6 中存储的最新的两个 R-R 区间的时间间隔的比或差、或者这些 R-R 区间的波形图案的一致度是否满足它们的阈值。评价的结果,如果满足阈值则将这些 R-R 区间作为适合区间来检索。然后,与实施例 1 同样,如图 5 所示在显示画面 201 上显示与心电波形有关的各种信息(S204)。进而,当检索下一个 R 波,将新的 R-R 区间存储在存储部 6 中时,返回步骤 S202,重复同样的处理(S205)。接着,当从输入部 7 输入冻结指令时,停止向存储部 6 存储新的心电数据,结束生物体信号解析部 10 的处理(S206)。

[0074] 图 9 在时间轴上表现本实施例 2 的动作,表示在画面上显示的心电波形以及关联信息的时间变化。该图(a)是开始取得心电数据,将两个 R-R 区间存储在存储部 6 中的情况。此时,通过生物体信号取得部 9 从存储部 6 取得心电数据,输入到生物体信号解析部 10。生物体信号解析部 10 对输入的两个 R-R 区间进行解析,评价两个 R-R 区间的心电波形为不同。因此,不进行在显示画面上显示的心电波形的强调显示,此外,也不显示心电图信息。但是,显示 R-R 区间的个数(R-R2) 207。

[0075] 图 9 (b)是开始取得心电数据,在存储部 6 内存储第三个 R-R 区间的情况。此时,经由生物体信号取得部 9 向生物体信号解析部 10 输入新的第三个 R-R 区间。生物体信号

解析部 10 对最新的 R-R 区间数据及其前一个 R-R 区间数据进行解析,评价第二个和第三个 R-R 区间是否为适合区间。图 9 (b) 的例子也评价为第二个和第三个 R-R 区间不是适合区间。因此,不进行心电波形的强调显示,此外,也不显示心电图信息。

[0076] 图 9 (c) 是开始取得心电数据,将第四个 R-R 区间存储在存储部 6 内的情况。此时,经由生物体信号取得部 9 向生物体信号解析部 10 输入新的第四个 R-R 区间。生物体信号解析部 10 对最新的 R-R 区间数据及其前一个 R-R 区间数据进行解析,评价第三个和第四个 R-R 区间是否为适合区间。在该例中,最新的 R-R 区间与其前一个 R-R 区间等同,两个连续,因此,这些 R-R 区间被评价为适合区间。因此,在显示图像上显示 R-R 区间的时间间隔和范围 205、评价值 206、序列编号 208。同时对心电波形进行强调显示。

[0077] 图 9 (d) 是开始取得心电数据,将第五个 R-R 区间存储在存储部 6 内的情况。此时,经由生物体信号取得部 9 向生物体信号解析部 10 输入新的第五个 R-R 区间。生物体信号解析部 10 对最新的 R-R 区间数据及其前一个 R-R 区间数据进行解析,评价第四个和第五个 R-R 区间是否为适合区间。在该例中,最新的 R-R 区间与其前一个 R-R 区间等同,连续的数是 2,因此,这些 R-R 区间被评价为适合区间。因此,显示 R-R 区间的时间间隔和范围 205、评价值 206、序列编号 208。同时对心电波形进行强调显示。

[0078] 此外,在步骤 S206 中进行冻结时,能够停止超声波诊断装置中的各种数据的取得,在停止后能够进行与实施例 1 相同的显示。

[0079] 根据实施例 2,每当心搏前进,在存储部 6 内存储 R-R 区间,因此,对其进行逐次处理,实时地将其结果显示在输出 / 显示部 8 的显示画面上。

[0080] 另外,在存储部 6 内存储包含各 R-R 区间的评价结果的与心电波形有关的信息,因此,通过操作输入部 7 例如操作轨迹球等,能够对先前的数据进行访问,因此能够进行与实施例 1 相同的处理。

[0081] 如上所述,根据本实施例,取得被实时取入到存储部 6 的 R-R 区间数据,可以立即评价相邻的设定数的 R-R 区间是否为适合区间。即,在显示超声波图像的同时,能够实时地检索适合于心功能测量的适合区间来确定检查区间。因此,如果在确定了检查区间的时刻进行冻结,则能够对适合于心功能测量的心搏周期简单地访问来进行测量处理。其结果,能够提高检查的效率。另外,将解析后的心电数据存储在存储部 6 内,因此能够容易地对先前时间的心搏周期进行访问。

[0082] 实施例 3

[0083] 实施例 3 的特征在于,在对存储在存储部 6 中的一系列心电功能解析用数据进行回放时,跳转到特定的检查区间来回放。即,特征在于具备能够仅对通过实施例 1、2 确定并存储在存储部 6 中的检查区间进行直接访问的功能,是涉及实施例 1、2 的处理完成后的利用方法的实施例。

[0084] 一般来说,当想要在画面上显示所希望的时间相位的超声波图像的情况下,操作输入部 7 的例如轨迹球,依次逐枚地显示在存储部 6 内存储的图像,由检查人在确认的同时进行搜索。在本实施例中,特征在于对心功能测量有用的心电功能解析用数据的时间相位是检查区间的时间相位,因此,能够不进行麻烦的搜索地直接对检查区间进行访问。即,在实施例 1、2 中,对检查区间赋予序列编号并存储在存储部 6 中。因此,在本实施例中,使时间相位直接跳转到检查区间,能够高效地对所希望的检查区间进行访问。

[0085] 图 10 表示本实施例的心电功能解析用数据的显示图像的例子。如图所示,在画面上设置了用于使时间相位条跳转的例如跳转按钮 210。按钮 210 的向右箭头被设定成从当前的时间相位向右侧(后来的时间相位)跳转,向左箭头被设定成从当前的时间相位向左侧(先前的时间相位)跳转。例如,在当前时间相位位于时间相位条 211 的位置时,如果选择并按下跳转按钮 210 的向左箭头,则向比当前时间相位的时间相位早的序列编号为第一个的最初的检查区间的 R 波时间相位跳转,同时,时间相位条 212 向其时间相位位置移动。由此,超声波图像 202 变化为时间相位条 212 的时间相位的图像。此外,虽然未图示,但是也可以显示时间相位条 212 的时间相位的多普勒测量值等。反过来,如果选择并按下跳转按钮 210 的向右箭头,则使时间相位前进,时间相位条 213 跳转到序列编号为第二个的检查区间的 R 波时间相位。进而,如果再一次选择并按下跳转按钮 210 的向右箭头,则使时间相位进一步前进,时间相位条 214 跳转到序列编号为第三个的检查区间的 R 波时间相位。

[0086] 此外,跳转按钮 210 的向下箭头被设定为使时间相位条按照评价价值 206 的顺序移动。可以设定为如果按下一次向下箭头,则从评价价值 206 高的检查区间被依次切换到低的检查区间,跳转到所希望的检查区间。

[0087] 此外,由于对检查区间赋予了序列编号,因此,可以通过从输入部 7 输入跳转目的地的检查区间的序列编号,跳转到所输入的序列编号的检查区间的 R 波时间相位。

[0088] 进而,可以代替跳转按钮 210,使用在输入部 7 中设置的轨迹球。在这种情况下设定为,当使轨迹球向左旋转时,跳转到先前时间相位的检查区间的 R 波时间相位,反之,当向右旋转时,跳转到后来时间相位的检查区间的 R 波时间相位。此外,不限于轨迹球,只要是能够进行位置指定的输入设备即可。

[0089] 根据以上说明的实施例 3,能够仅限定为检查区间的 R 波时间相位来使时间相位移动,因此,检查人不用在检查图像的同时搜索所希望的检查区间,就能够简单地跳转到所希望的检查区间来进行访问。此外,能够按照评价价值的降序进行跳转,因此,能够简单地对评价价值最高的适合区间所对应的检查区间进行访问。其结果,能够迅速地转移到所希望的检查区间中的测量操作等,因此可以有助于检查效率的提高。

[0090] 实施例 4

[0091] 实施例 4 是去除在实施例 1、2 中检索出的适合区间以及检查区间以外的心电图数据和超声波图像数据即心功能测量用数据,仅对必要的心功能测量用数据进行编辑的实施例。图 11 表示本实施例的流程图。在该图中,步骤 S401 ~ S403 与实施例 1 的步骤 S102 ~ S104 相同。在本实施例中,在步骤 S403 中的心电数据的解析完成后,对心电数据和超声波图像数据进行编辑,在步骤 S405 中显示这些数据。

[0092] 图 12 表示本实施例的显示图像的例子。在该图中,剪切图 7 的既不是适合区间也不是检查区间的部分,显示将所剪切的的部分的前后连在一起来编辑而得的心功能测量用数据。即,删除图 7 的第四拍的 R-R 区间,前后被填充。对于超声波图像数据也删除该 R-R 区间,将前后进行连在一起。

[0093] 当代替图 12,不剪切既不是适合区间也不是检查区间的部分,对心功能测量用数据进行回放时,可以假设既不是适合区间也不是检查区间的部分的数据不存在,进行跳转来回放。

[0094] 如上所述,根据实施例 4,删除或者跳过取得的数据中的与适合区间或检查区间都

没有关系的数据,即心律不齐的检查中不需要的数据,因此,能够迅速地对成为目标的检查区间进行访问。此外,因为删除不需要的数据,所以仅仅将有用的数据较多地取入到存储器内,因此数据收集的效率提高。因此,能够迅速地转移到所希望的检查区间中的测量操作等,检查效率提高。

[0095] 符号的说明

[0096] 1 超声波诊断装置 ;2 被检测体 ;3 超声波探头 ;4 超声波收发部 ;5 超声波图像生成部 ;6 存储部 ;7 输入部 ;8 输出 / 显示部 ;9 生物体信号取得部 ;10 生物体信号解析部 ;11 测量运算部 ;12 控制部

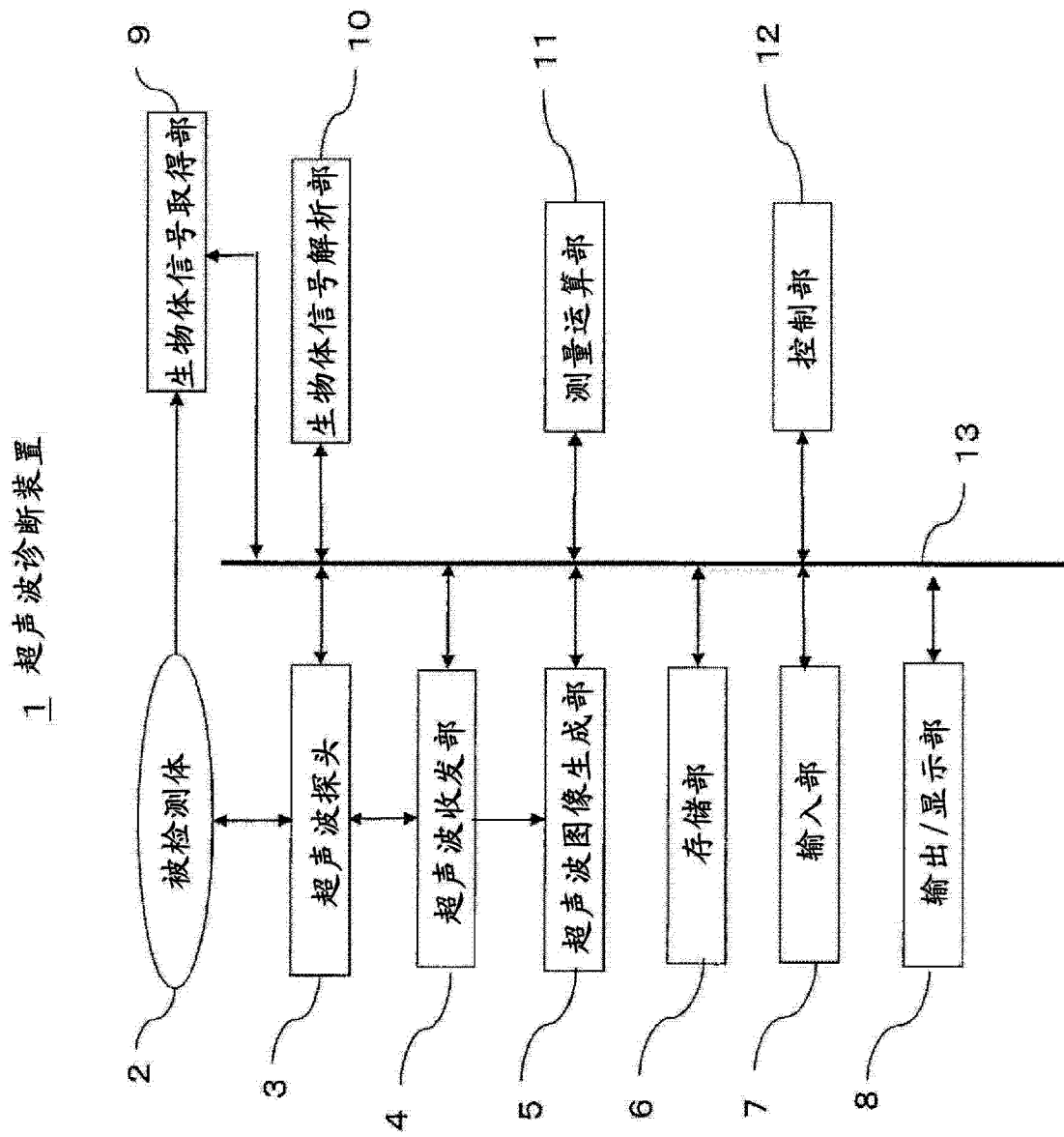


图 1

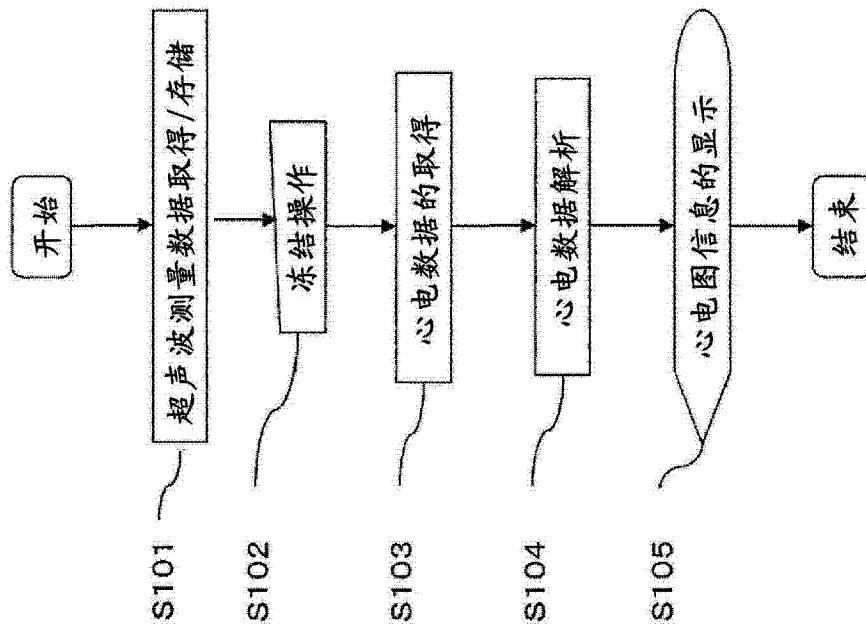


图 2

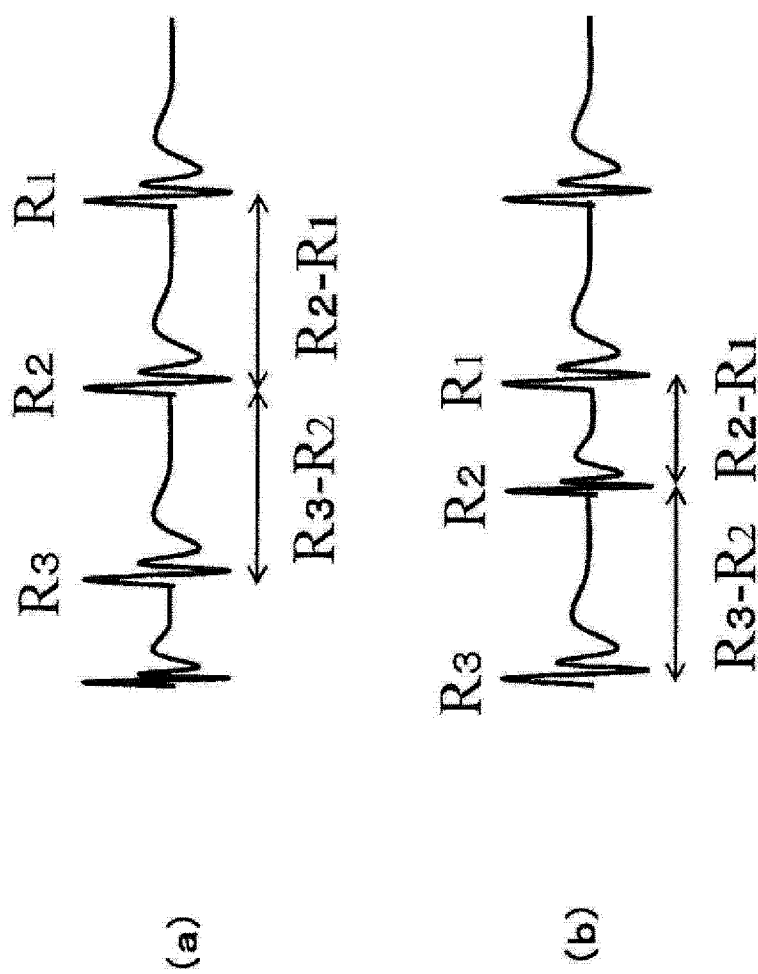


图 3

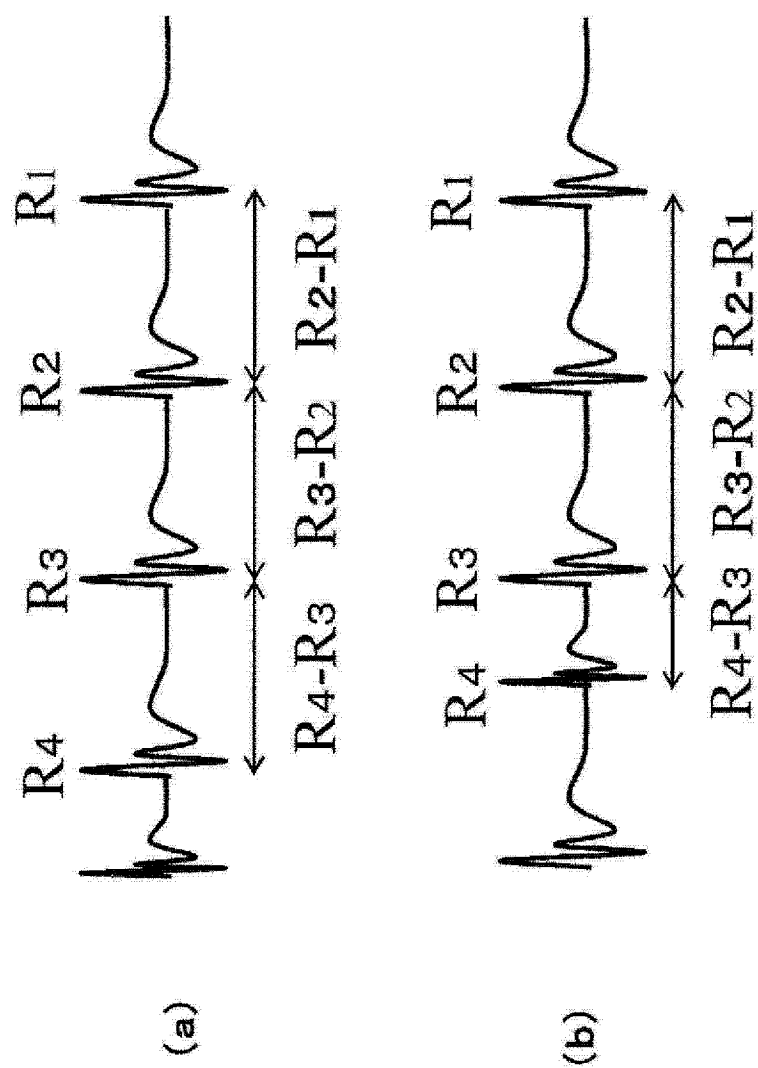


图 4

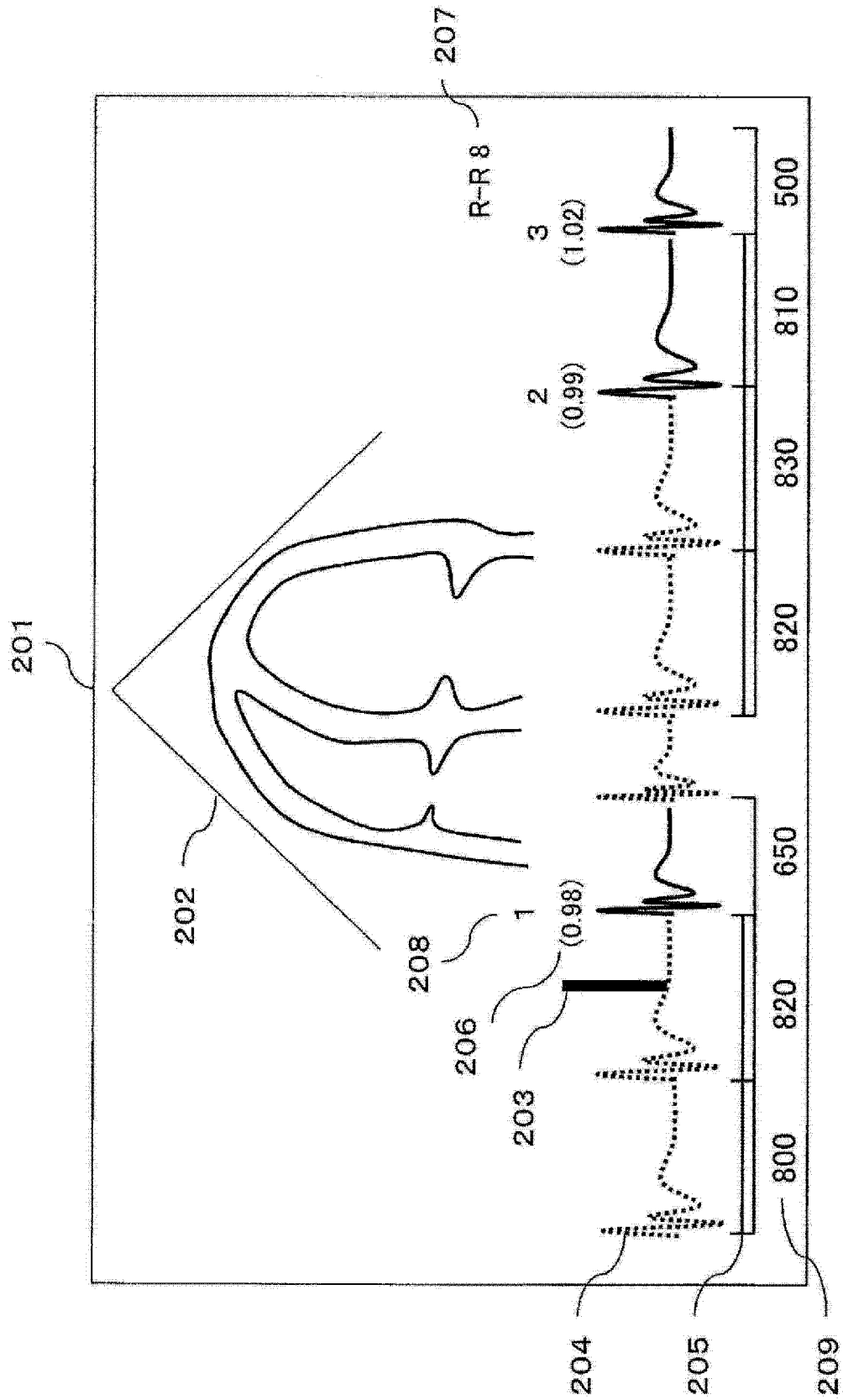


图 5

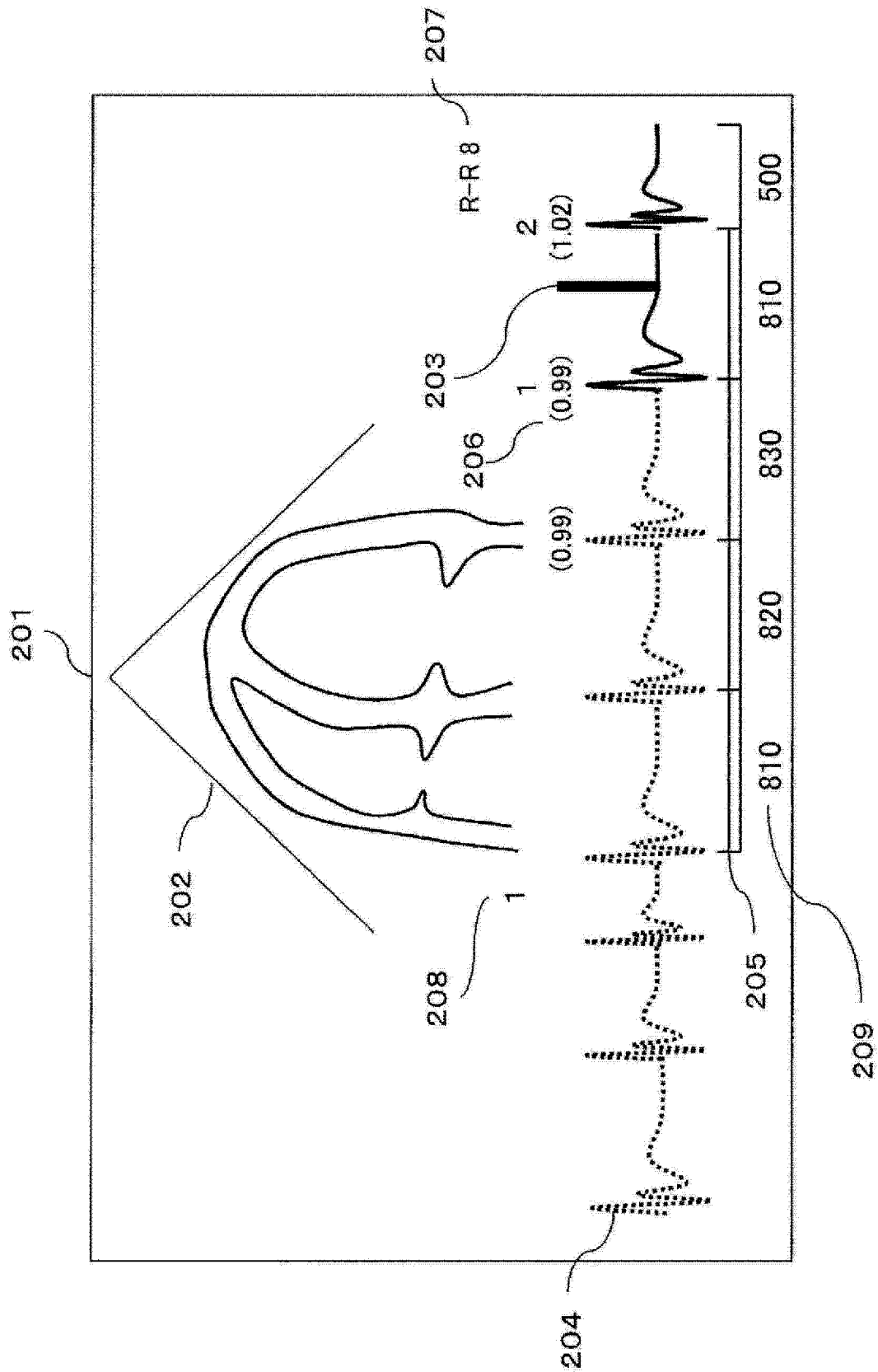


图 6

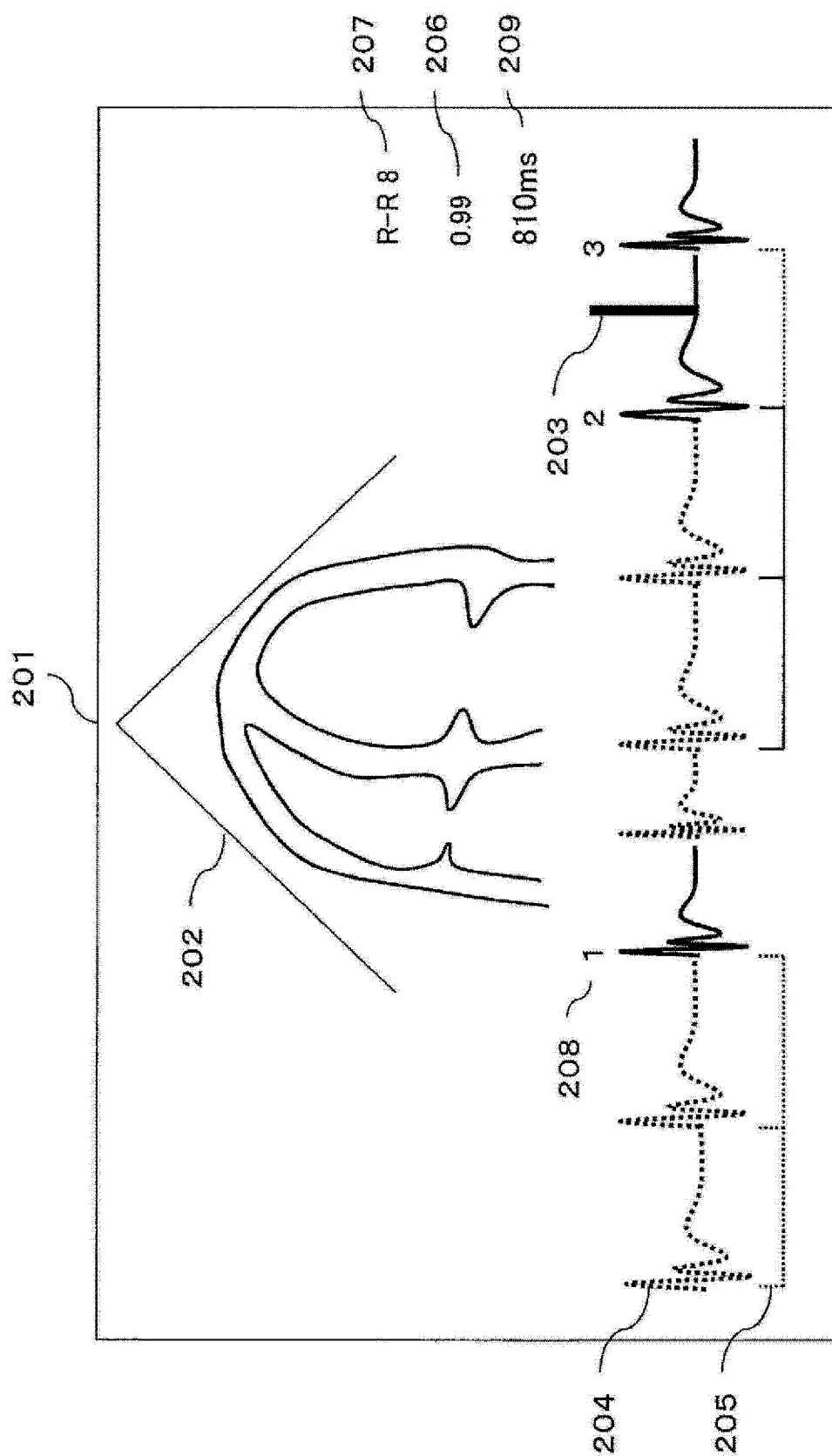


图 7

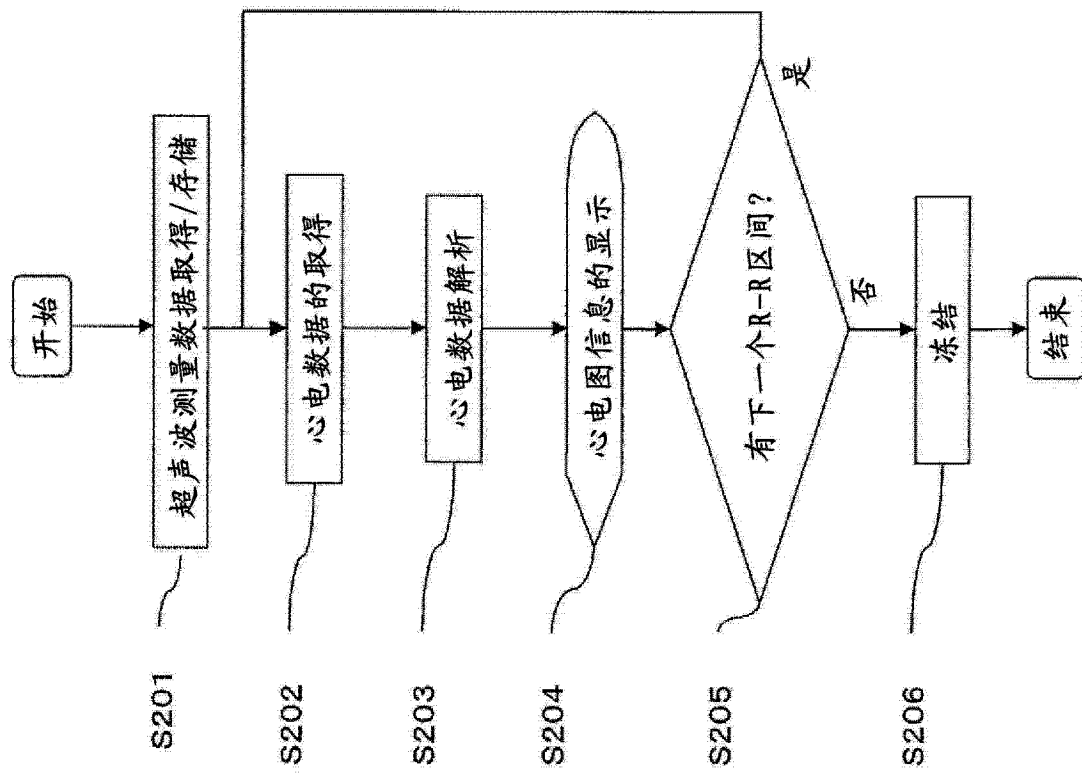


图 8

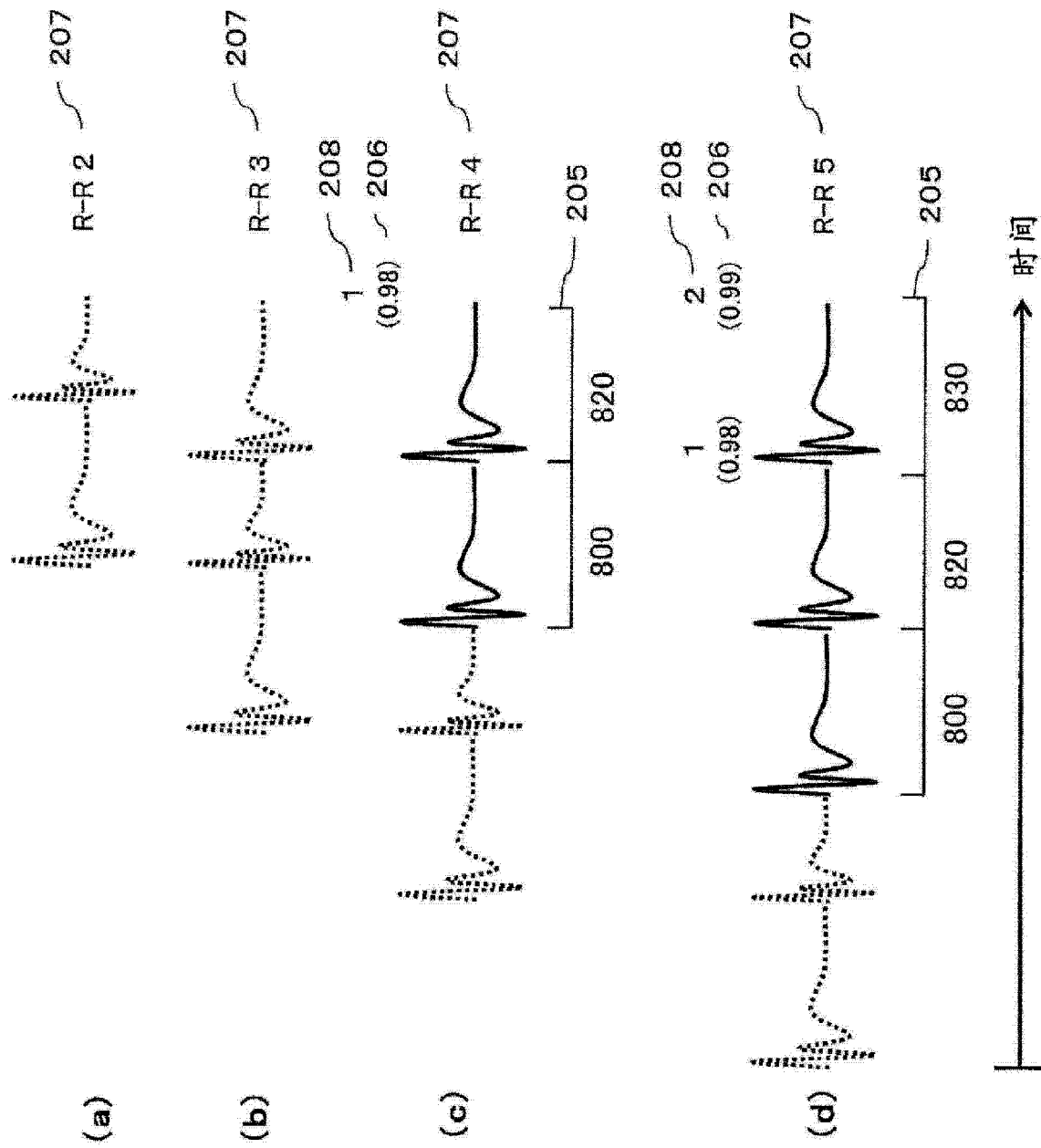


图 9

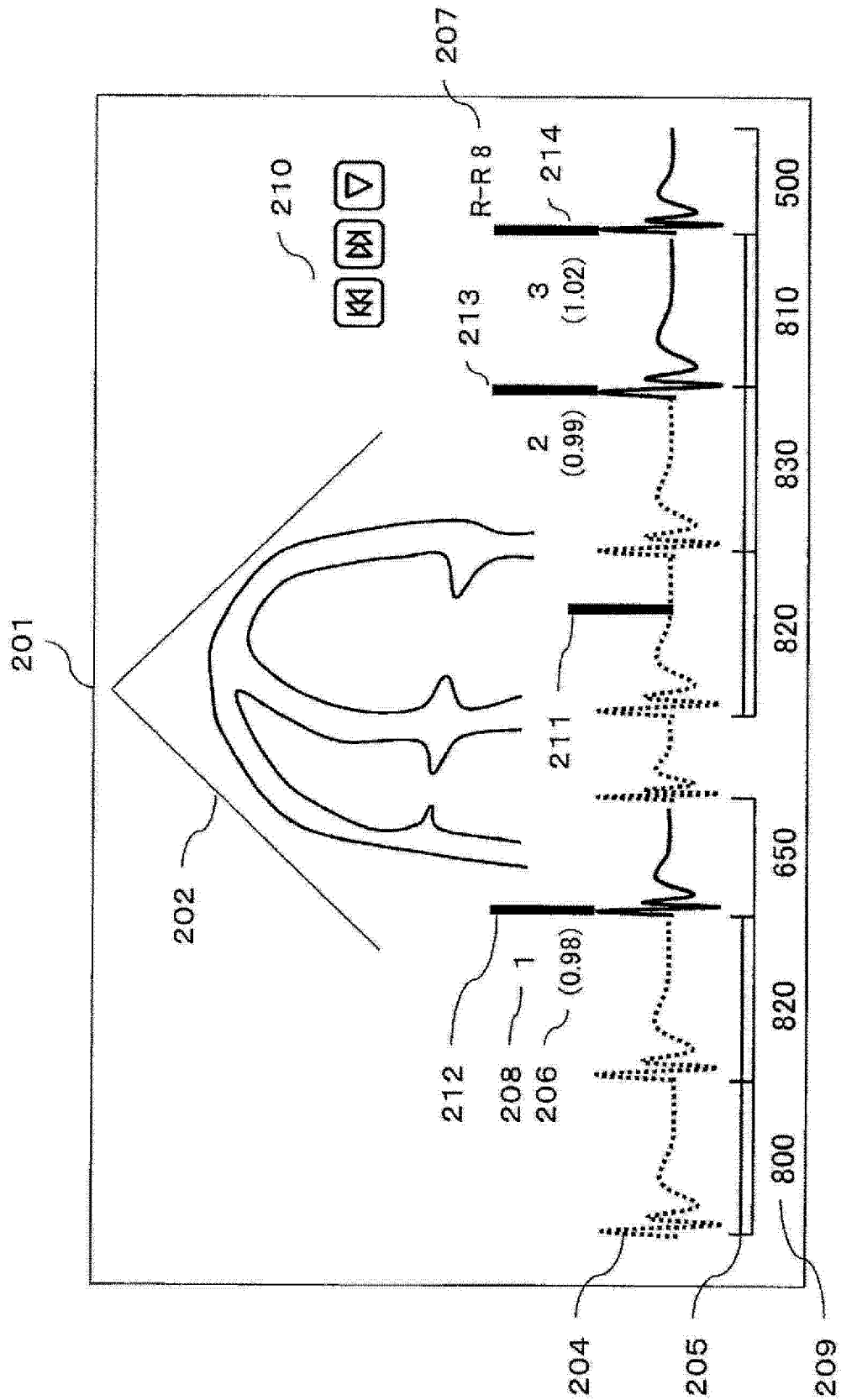


图 10

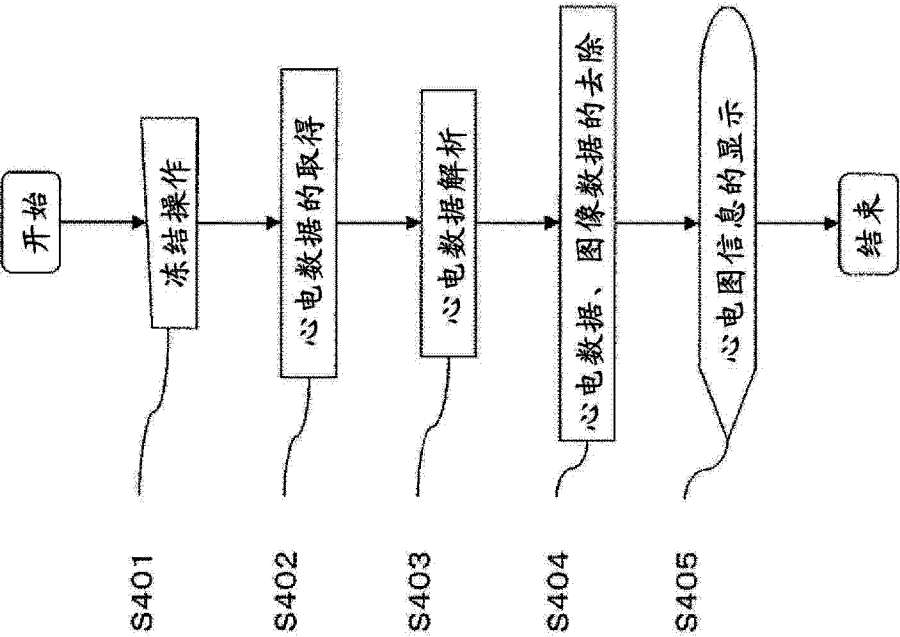


图 11

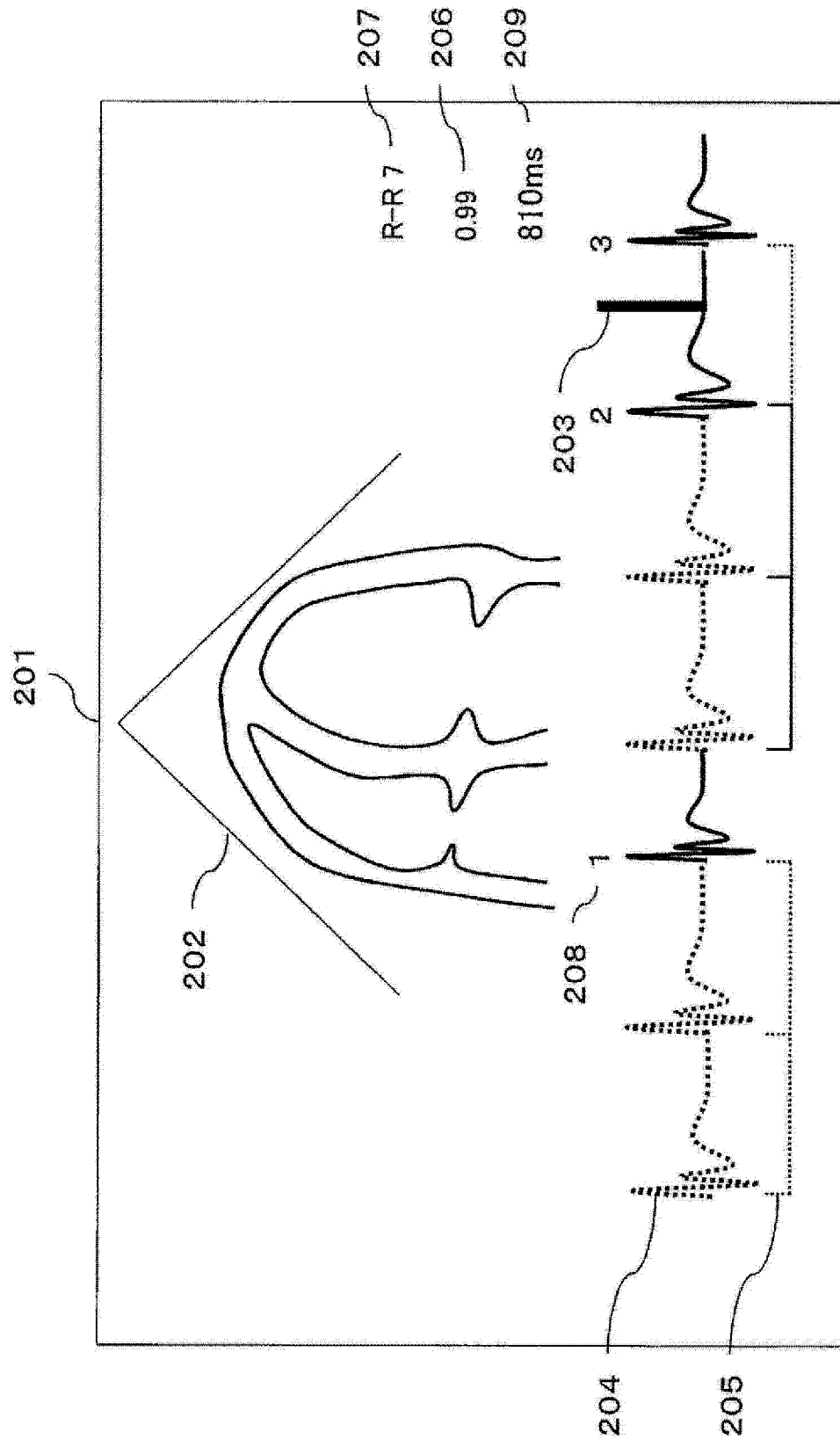


图 12

专利名称(译)	超声波诊断装置和心功能检查区间的检索显示方法		
公开(公告)号	CN103079472A	公开(公告)日	2013-05-01
申请号	CN201180041880.1	申请日	2011-08-25
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立医疗器械		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立医疗器械		
[标]发明人	长野智章 森修 福永峻也		
发明人	长野智章 森修 福永峻也		
IPC分类号	A61B8/02		
CPC分类号	A61B8/02 A61B8/0883 A61B8/06 A61B8/463 A61B5/024 A61B5/0456 A61B8/13 A61B8/5284 A61B8/52		
代理人(译)	曹鑫		
优先权	2010193311 2010-08-31 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的超声波诊断装置具有生物体信号解析部，其依次多个周期地读入来自生物体信号取得部的生物体信号，评价所述生物体信号的特定信号波形间的一个周期以及与所述特定信号波形间的一个周期相邻的特定信号波形间的一个周期的心功能的稳定性，基于该评价内容选择所述特定信号波形间的一个周期和所述相邻的特定信号波形间的一个周期作为心功能的检查区间，将所述选择的检查区间与所述生物体信号的时间相位对应起来。

