



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103547219 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201280024885.8

(22)申请日 2012.05.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103547219 A

(43)申请公布日 2014.01.29

(30)优先权数据
2011-114288 2011.05.23 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.11.22

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/062460 2012.05.16

(87)PCT国际申请的公布数据
W02012/161040 JA 2012.11.29

(73)专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72)发明人 长野智章

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 王亚爱

(51)Int.Cl.
A61B 8/00(2006.01)

(56)对比文件
US 6458081 B1,2002.10.01,
US 2008/0075321 A1,2008.03.27,
JP 平3-261459 A,1991.11.21,
JP 特开2009-77960 A,2009.04.16,

审查员 刘珊珊

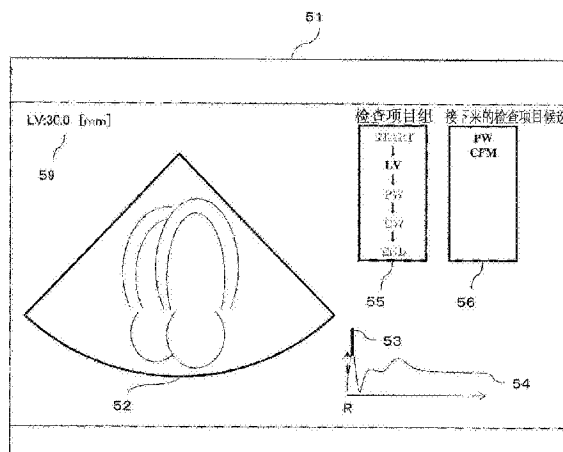
权利要求书2页 说明书12页 附图14页

(54)发明名称

超声波诊断装置及其检查项目提示方法

(57)摘要

本发明的超声波诊断装置具备:存储部,存储包括超声波摄像或者被摄像到的超声波图像的测量在内的多个检查项目、和该多个检查项目的顺序;控制部,对于由与所述多个检查项目之中的当前实施中的当前检查项目相连续的检查项目即接下来的检查项目构成的检查项目组,按照每个所述接下来的检查项目来计算实施所述检查项目组的实施频率;显示部,基于所述实施频率来显示所述接下来的检查项目的候选;和输入部,从所述接下来的检查项目的候选中输入所述接下来的检查项目。



1. 一种超声波诊断装置,其特征在于,具备:

存储部,存储包括超声波摄像或者被摄像到的超声波图像的测量在内的多个检查项目、和该多个检查项目的顺序;

控制部,对于由与所述多个检查项目之中的当前实施中的当前检查项目相连续的检查项目即接下来的检查项目构成的检查项目组,按照每个所述接下来的检查项目来计算实施所述检查项目组的实施概率,

在从当前检查项目变为接下来的检查项目的事件被实施一次而全部事件数增加了一次的情况下,对于被实施了的事件,所述实施概率=(过去的该事件的事件数+1)/(过去全部事件数+1),而对于未被实施的事件,所述实施概率=过去的该事件的事件数/(过去全部事件数+1);

显示部,基于所述实施概率来显示所述接下来的检查项目的候选;和

输入部,从所述接下来的检查项目的候选中输入所述接下来的检查项目。

2. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述显示部利用不同的显示形式来显示所述当前检查项目和所述接下来的检查项目。

3. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述显示部在与所述超声波图像不同的显示区域显示所述实施概率。

4. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述输入部重新输入接下来的检查项目,

所述控制部重新计算由所述重新输入的接下来的检查项目和所述当前检查项目构成的检查项目组。

5. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述显示部基于所述实施概率按照概率从大到小的顺序来显示所述接下来的检查项目的候选。

6. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述控制部针对所述接下来的检查项目和所述当前检查项目的实施概率,计算接着所述接下来的检查项目的检查项目、即接着接下来的检查项目的附条件概率。

7. 一种超声波诊断装置的检查项目提示方法,其特征在于,包括:

第1步骤,存储包括超声波摄像或者被摄像到的超声波图像的测量在内的多个检查项目、和该多个检查项目的顺序;

第2步骤,对于由与所述多个检查项目之中的当前实施中的当前检查项目相连续的检查项目即接下来的检查项目构成的检查项目组,按照每个所述接下来的检查项目来计算实施所述检查项目组的实施概率,

在从当前检查项目变为接下来的检查项目的事件被实施一次而全部事件数增加了一次的情况下,对于被实施了的事件,所述实施概率=(过去的该事件的事件数+1)/(过去全部事件数+1),而对于未被实施的事件,所述实施概率=过去的该事件的事件数/(过去全部事件数+1);

第3步骤,基于所述实施概率来显示所述接下来的检查项目的候选;和

第4步骤,从所述接下来的检查项目的候选中输入所述接下来的检查项目。

8. 根据权利要求7所述的超声波诊断装置的检查项目提示方法,其特征在于,

在所述第3步骤中,利用不同的显示样式来显示所述当前检查项目和所述接下来的检查项目。

9.根据权利要求7所述的超声波诊断装置的检查项目提示方法,其特征在于,在所述第3步骤中,在与所述超声波图像不同的显示区域显示所述实施概率。

10.根据权利要求7所述的超声波诊断装置的检查项目提示方法,其特征在于,在所述第4步骤中,重新输入接下来的检查项目,

在所述第3步骤中,重新计算由所述重新输入的接下来的检查项目和所述当前检查项目构成的检查项目组。

11.根据权利要求7所述的超声波诊断装置的检查项目提示方法,其特征在于,

在所述第3步骤中,基于所述实施概率按照概率从大到小的顺序来显示所述接下来的检查项目的候选。

超声波诊断装置及其检查项目提示方法

技术领域

[0001] 本发明涉及向检查员提示与当前实施中的检查项目(记为当前检查项目)相对的多个接下来的检查项目(记为接下来的检查项目)的候选的超声波诊断装置及其检查项目提示方法。

背景技术

[0002] 超声波诊断装置令多个种类的检查项目按照每个诊疗科目或每种疾病作为常规的检查而以某种顺序来进行多个种类的检查项目,从而形成了以该顺序被进行的多个种类的检查项目的组(记为检查项目组)。关于检查项目组,在专利文献1中公开了以下步骤。

[0003] 步骤1:积累过去的检查项目组的使用次数的步骤;

[0004] 步骤2:当被积累的检查项目组的使用次数达到规定数时登记为“使用次数达到了规定数的检查项目组”的步骤;

[0005] 步骤3:从被登记的“使用次数达到了规定数的检查项目组”之中选择标准检查项目组的步骤;

[0006] 步骤4:将被选择的检查项目组登记于记录部中的步骤。

[0007] 在先技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2009-77960号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 由于在专利文献1中提供了被登记于记录部中的一个检查项目组,因此认为并未研究在实施了当前检查项目之后想要实施与被登记于该检查项目组中的接下来的检查项目不同的检查项目时的提高操作性的观点。

[0012] 因此,本发明的目的在于提供一种可以提高在检查项目组中选择当前检查项目后的接下来的检查项目的操作性的超声波诊断装置及其检查项目提示方法。

[0013] 用于解决课题的方法

[0014] 为了达成上述目的,本发明存储包括超声波摄像或者被摄像到的超声波图像的测量在内的多个检查项目、和该多个检查项目的顺序,对于由所述多个检查项目之中的当前实施中的当前检查项目和与该当前检查项目相连续的检查项目即接下来的检查项目所构成的检查项目组,按照每个所述接下来的检查项目来计算实施所述检查项目组的实施频率,基于所述实施频率来显示所述接下来的检查项目的候选,从所述接下来的检查项目的候选中输入所述接下来的检查项目。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明,能够提高在检查项目组中选择当前检查项目后的接下来的检查项目的操作性。

附图说明

- [0017] 图1是表示应用了本发明的超声波诊断装置的构成例的框图。
- [0018] 图2是表示图1的超声波图像形成部5的构成例的框图。
- [0019] 图3是说明图2的合成存储部5d的检查项目组数据库功能的图。
- [0020] 图4是说明实施例1的使用了马尔可夫模型的检查项目实施概率计算功能的图。
- [0021] 图5是说明在图1的显示部6的显示区域56中显示接下来的检查项目的候选的情形的图。
- [0022] 图6是说明实施例1的动作例的流程图。
- [0023] 图7是说明作为图6的动作的一个过程的“检查开始(START)”中的显示部6的显示例的图。
- [0024] 图8是说明作为图6的动作的一个过程的“第1次检查项目”中的显示部6的显示例的图。
- [0025] 图9是说明作为图6的动作的一个过程的“第2次检查项目”中的显示部6的显示例的图。
- [0026] 图10是说明作为图6的动作的一个过程的“第3次检查项目”中的显示部6的显示例的图。
- [0027] 图11是说明作为图6的动作的一个过程的“检查结束(END)”中的显示部6的显示例的图。
- [0028] 图12是说明实施例2的使用了决策树的检查项目实施概率计算功能的图。
- [0029] 图13是说明实施例2的动作例的流程图。
- [0030] 图14是说明实施例3的使用了马尔可夫模型的检查项目实施概率计算功能的图。
- [0031] 图15是说明实施例3的动作例的流程图。
- [0032] 图16是说明作为图15的动作的一个过程的“第3次检查项目”中的显示部6的显示例的图。

具体实施方式

- [0033] 以下示出用于实施发明的实施例。
- [0034] 实施例1
- [0035] 实施例1使用马尔可夫模型来说明提示接下来的检查项目的候选的方法。
- [0036] 使用附图,对实施例1所采用的超声波诊断装置详细地进行说明。
- [0037] 图1是表示应用了本发明的超声波诊断装置的构成的框图。
- [0038] 图1所示的超声波诊断装置1使用在被检者2内发送超声波而接收获得的回波信号来构成诊断部位的二维超声波图像、三维超声波图像或各种多普勒图像并进行显示,由超声波探头3、超声波收发部4、超声波图像形成部5、显示部6、控制部7以及输入部8的构成要素构成。
- [0039] 超声波探头3向被检者2发送超声波并接收所反射来的回波,是将多个振动器元件在长轴方向上排列1~m通道而成。超声波收发部4产生脉冲状电信号,该脉冲状电信号用于产生向被检者2发送的超声波信号,将该脉冲状电信号发送至超声波探头3,且对将由超声

波探头3接收到的回波信号变换后的电信号进行信号处理。超声波图像形成部5根据被信号处理后的电信号来形成包括二维超声波图像、三维超声波图像或多普勒图像在内的各种超声波图像。显示部6显示由超声波图像形成部5形成的超声波图像。控制部7对超声波收发部4、超声波图像形成部5以及显示部6的各要素进行控制。输入部8借助输入部8本身附带的键盘、指向装置(pointing device)等输入器而让检查员输入向所述各要素的指示,并将所输入的指示赋予给控制部7。

[0040] 图2是表示图1的超声波图像形成部5的构成例的框图。

[0041] 图2所示的超声波图像形成部5由超声波图像信息生成部5a、数字扫描变换部(Digital Scan Converter;记为DSC部)5b、图形数据生成部5c、合成存储部5d以及接口5e的构成要素构成。

[0042] 超声波图像信息生成部5a使用进行了信号处理的回波信号来生成检查对象的超声波图像信息。DSC部5b将由超声波图像信息生成部5a所生成的超声波图像信息扫描变换成电视显示图像图案来生成超声波图像数据。图形数据生成部5c生成在基于由DSC部5b进行扫描变换而获得的图像数据的图像中附加用的标度、标识以及字符等图形数据。合成存储部5d合成由DSC部5b生成的超声波图像数据和由图形数据生成部5c生成的图形数据来进行存储,具有硬盘、暂时存储用存储器RAM等。接口5e是基于控制部7的控制从该控制部7中读出生成超声波图像信息的超声波图像信息生成部5a、DSC部5b、图形数据生成部5c以及合成存储部5d的各种处理所需的初始值、控制参数等,并向该超声波图像信息生成部5a、DSC部5b、图形数据生成部5c以及合成存储部5d进行设定用的超声波图像形成部5的接口。

[0043] 图3是说明图2的合成存储部5d的检查项目组的数据库功能的图。

[0044] 合成存储部5d还是检查项目组的存储部,作为检查项目组的数据库而发挥功能。检查项目组的数据库保存有过去被检查且被实施过的检查项目组。检查项目组与诊疗科、被检者2的性别、疾病信息建立关联地被登记在检查项目组数据库中。在此,例示心脏内科的常规检查。在合成存储部5d中存储有图3所示的表格31。表格31由纵向的项目定义为检查的种类(在图3中略记为种类)、横向的项目定义为检查项目的顺序(在图3中略记为顺序)这样的两轴来表示。种类举出“心脏检查1”、“心脏检查2”、“心脏检查3”,顺序表示按照数字的升序来实施检查项目。检查项目用2字符或者3字符的罗马字的简略字进行标记。罗马字的简略字的意思如下所述。“EF”意味着被检者的心脏的心射血分数(ejection fraction)的测量。“PW”意味着利用脉冲多普勒法摄像被检者的心脏。“TD1”是Tissue Doppler Imaging(组织多普勒成像)的缩略语,意味着例如解析被检者2的心脏的心肌长度的变化来测量左室壁厚变化等。“LV”意味着摄像被检者的左心室的超声波图像来测定LVDD(Left Ventricular end Diastolic internal diameter:左室舒张末期内径)。“CW”意味着利用连续波多普勒法摄像被检者的心脏。“CFM”意味着摄像被检者的心脏的彩色血流显像。

[0045] 这样,在表格31中,作为心脏外科用的检查项目组而存储有“心脏检查1”的“EF”→“PW”→“TD1”;“心脏检查2”的“LV”→“PW”→“CW”;和“心脏检查3”的“EF”→“CFM”→“PV”。检查员使用输入部8所准备的输入器来输入检查员实施“心脏检查2”。

[0046] 在选择实施“心脏检查2”之际,显示部6显示表格31。

[0047] 显示部6将由超声波图像形成部5形成的图像显示为超声波图像,由例如CRT监视器、液晶监视器等构成。

[0048] 控制部7基于来自操作台8的指示来控制各构成要素的动作,由具有与用户接口电路之间的接口的控制用计算机系统而构成。控制部7具体根据控制部7所含的接口以及来自该接口的信息等来控制超声波收发部4和超声波图像形成部5。此外,进行将由超声波图像形成部5图像化后的信息传输至显示部6等的控制。

[0049] 图4是说明实施例1的使用了马尔可夫模型的检查项目实施概率的计算功能的图。

[0050] 控制部7关于合成存储部5d内的检查项目组数据库中存储的过去的检查项目组而具有对检查项目组中的各个检查项目计算与以下所说明的那样的当前检查项目相对的接下来的检查项目的实施概率的检查项目实施概率计算功能。

[0051] 使用转变为“心脏检查2”的“检查开始”→“LV”→“PW”→“CW”→“检查结束”的示例来说明图4所示的检查项目实施概率计算功能。

[0052] 首先,在“检查开始”中,接下来的检查项目(第1次检查项目)的“LV”的实施概率为0.5、“PW”的实施概率为0.2、“CW”的实施概率为0.3,与过去的检查项目组一起被存储在合成存储部5d中。在此,如图中的粗线的箭头所示那样,使“第1次检查项目”选择“LV”,“LV”的实施概率0.5成为与接下来的检查项目(第1次检查项目)相乘的附条件概率。

[0053] 其次,在“第1次检查项目”中,第2次检查项目的“LV”的实施概率为 0×0.5 、“PW”的实施概率为 0.6×0.5 、“CW”的实施概率为 0.3×0.5 ,与过去的检查项目组一起被存储在合成存储部5d中。在此,如图中的粗线的箭头所示那样,使“第2次检查项目”选择“PW”,“PW”的实施概率 0.7×0.5 成为与接下来的检查项目(第2次检查项目)相乘的附条件概率。

[0054] 其次,在“第2次检查项目”中,第3次检查项目的“LV”的实施概率为 $0.1 \times 0.7 \times 0.5$ 、“PW”的实施概率为0、“CW”的实施概率为 $0.9 \times 0.7 \times 0.5$,与过去的检查项目组一起被存储在合成存储部5d中。在此,如图中的粗线的箭头所示那样,使“第3次检查项目”选择“CW”,“CW”的实施概率 $0.9 \times 0.7 \times 0.5$ 成为与接下来的检查项目(检查结束)相乘的附条件概率。

[0055] 最后,在“第3次检查项目”中,检查结束的“LV”的实施概率为0.2、“PW”的实施概率为0.3、“CW”的实施概率为0、“检查结束”的实施概率为0.5,与过去的检查项目组一起被存储在合成存储部5d中。在此,如图中的粗线的箭头所示那样,选择“检查结束”,实施概率 $0.5 \times 0.9 \times 0.7 \times 0.5$ 成为“心脏检查2”的“检查开始”→“LV”→“PW”→“CW”→“检查结束”的整个处理的概率。

[0056] 控制部7使合成存储部5d存储所计算出的各接下来的检查项目的实施概率。

[0057] 图5是说明在显示部6的未显示超声波图像的显示区域中显示接下来的检查项目的情形图。

[0058] 控制部7提示如上述那样选择出的检查项目组,还提示接下来的检查项目的实施概率存在的检查项目作为接下来的检查项目候选。提示的方法如图5所说明的那样,为了避免与显示部6的已显示超声波图像的区域52的重叠,在与已显示超声波图像的区域52不同的显示区域55中例如按照概率从大到小的顺序进行显示。

[0059] 在图5的显示部6的画面51上,被检者的心脏的心尖部四腔像被显示在超声波图像的显示区域52。此外,在显示部6的画面51上的显示区域52的右下方显示心电图54,在心电图54的波形上分别显示出表示获得所述心尖部四腔像的时间的心时间相位条(cardiac time phase bar)53。另外,在显示部6的画面51上的显示区域52的右上方显示成:显示检查

项目组的显示区域55、和显示接下来的检查项目候选的显示区域56。

[0060] 其次,使用图6~图11来说明实施检查项目组的“心脏检查2”的次序。

[0061] 图6是说明实施例1的动作例的流程图。图7是说明作为图6的动作的一个过程的“检查开始(START)”中的显示部6的显示例的图。

[0062] [步骤S101]

[0063] 控制部7生成图7所示那样的初始画面,初始画面被显示在显示部6中。图7的各符号省略在图5中已说明的部分,说明与图5的不同部分。在图7的检查项目组的显示区域55中,检查项目“START”成为显示状态。此外,除了检查项目“START”之外的检查项目成为用轮廓字符所示那样的非显示状态。另外,显示状态的检查项目和非显示状态的检查项目只要各自的颜色、闪烁显示等显示样式不同即可。这样,通过设为仅当前检查项目显眼这样的显示状态,从而能够明确地识别当前检查项目和接下来的检查项目、已经被实施的检查项目等,检查员能够迅速地辨别检查项目组的进展。

[0064] 检查员使用输入部8的输入器来输入“心脏检查2”的测量项目组。

[0065] [步骤S102]

[0066] 检查员使超声波探头3与被检者2的胸部抵接,设定用于测量被检者2的心脏的位置。

[0067] [步骤S103:LV]

[0068] 控制部7将用于测量接受来自输入器的输入而进行的当前测量项目“LV”的控制量赋予给超声波收发部4、超声波图像形成部5以及显示部6。

[0069] 此外,由于当前检查项目“检查开始”→接下来的检查项目“LV”的实施频率增加了一个事件(event),因此控制部7更新当前检查项目“检查开始”→接下来的检查项目“LV”的实施概率。

[0070] 例如,如图4所示设为:当前检查项目“检查开始”→接下来的检查项目“LV”的实施概率0.5,当前检查项目“检查开始”→接下来的检查项目“CW”的实施概率0.3,当前检查项目“检查开始”→接下来的检查项目“PW”的实施概率0.2。

[0071] 其次实施事件的概率(实施概率)和其次未实施事件的概率(非实施概率)用下述通式进行表示。

[0072] 实施概率=(过去的该事件数+1)/(过去全部事件数+1)

[0073] 非实施概率=过去的该事件数/(过去全部事件数+1)

[0074] 其次叙述这些概率计算的依据。首先,假定设为:过去全部事件数为10次、过去的该事件数为5次的当前检查项目“检查开始”→接下来的检查项目“LV”;过去的该事件数为3次的当前检查项目“检查开始”→接下来的检查项目“CW”;过去的该事件数为2次的当前检查项目“检查开始”→接下来的检查项目“PW”。本次假定全部事件数为11次,发生了当前检查项目“检查开始”→接下来的检查项目“LV”的事件。实施概率(当前检查项目“检查开始”→接下来的检查项目“LV”)被更新为0.54,非实施概率被更新为0.27(当前检查项目“检查开始”→接下来的检查项目“CW”的概率)、0.18(当前检查项目“检查开始”→接下来的检查项目“PW”的概率)。此外,“第1次检查项目”→“第2次检查项目”这样交接的附条件概率为当前检查项目“检查开始”→接下来的检查项目“LV”的实施概率0.54。

[0075] 由此,将显示部6的显示状态从图7转变成图8。

[0076] 图8是说明作为图6的动作的一个过程的“第1次检查项目”中的显示部6的显示例的图。图8的各符号省略已在图5中说明过的部分,说明与图5的差异部分。在图8的检查项目组的显示区域55中,将当前检查项目LV设为显示状态,将除了当前检查项目LV之外的检查项目设为用轮廓字符进行表示那样的非显示状态,以可识别地显示当前检查项目和其他的检查项目。

[0077] 超声波探头3将用于产生从超声波收发部4发送出的超声波信号的脉冲状的电信号转换成超声波并发送至被检体2,接收从被检体2反射的回波信号,将所接收的回波信号转换成电信号并返回给超声波收发部4。超声波收发部4对将由超声波探头3所接收的回波信号变换后的电信号进行信号处理。超声波图像形成部5根据被信号处理后的电信号来形成二维超声波图像。显示部6显示由超声波图像形成部5所形成的超声波图像。关于被检者2的心脏的左室舒张末期内径,检查员使用输入器边参照心电图54边根据公知的距离测量来测定显示部6所显示的超声波图像上的左室内径,并将该测定值显示于显示部6的显示区域59。

[0078] 此外,在超声波图像中,在设为测量对象的左室内径被划分成被称作充满血液的内腔的区域和覆盖内腔区域的心肌的区域,从而内腔的区域和心肌的区域的图像的灰度的差异变得明确。因此,始终测定左室内径,并将只是心电的舒张末期的测定值显示于显示部6的显示区域59。

[0079] 以上,完成了当前测量项目“LV”的实施。

[0080] [步骤S104:LV→PW]

[0081] 控制部7判定有无接下来的检查项目。在该情况下,由于存在当前检查项目“LV”的接下来的检查项目“PW”,因此控制部7判定为有接下来的检查项目、即分支为“y(是)”,转移到步骤S105。

[0082] [步骤S105:PW]

[0083] 控制部7从合成存储部5d中读出接下来的检查项目“PW”和“PW”的实施概率 0.7×0.5 ,并将接下来的检查项目“PW”显示于显示区域56。

[0084] [步骤S106:PW]

[0085] 由于当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“PW”的实施频率增加了1个事件,因此控制部7更新当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“PW”的实施概率。

[0086] 例如,如图4所示,设当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“PW”的实施概率为0.6、当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“CW”的实施概率为0.3、当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“END”的实施概率为0.1。将这些概率计算的根据假设为:在10次事件中6次为当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“PW”、3次为当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“CW”、1次为当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“END”。如果本次假设在第11次事件中产生了当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“PW”,则将上文的附条件概率相乘0.54,当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“PW”的实施概率被更新为 0.64×0.54 、当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“CW”的实施概率被更新为 0.27×0.54 、当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“END”的实施概率被更新为 0.09×0.54 。此外,“第2次检查项目”→“第3次检查项目”这样交接的附条件概率为当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“PW”的实施概率 0.64×0.54 。

[0087] 控制部7通过当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“PW”的实施频率的变化,分别重新计算当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“PW”、当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“CW”以及当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“END”的实施概率,并将分别计算出的实施概率存储于合成存储部5d。

[0088] [步骤S107:PW]

[0089] 控制部7将接下来的检查项目“PW”置换成当前检查项目,转移到步骤S103。

[0090] [步骤S103:PW]

[0091] 控制部7将用于测量接受来自输入器的输入而进行的当前测量项目“PW”的控制量赋予给超声波收发部4、超声波图像形成部5以及显示部6。

[0092] 由此,将显示部6的显示状态从图8转移到图9。

[0093] 图9是说明作为图6的动作的一个过程的“第2次检查项目”中的显示部6的显示例的图。图9的各符号省略已在图5中说明过的部分,说明与图5的差异部分。在图9的检查项目组的显示区域55中,将当前检查项目PW设为显示状态,将除了当前检查项目PW之外的检查项目设为用轮廓字符进行表示那样的非显示状态,以可识别地显示当前检查项目和其他的检查项目。

[0094] 由于超声波探头3、超声波收发部4的动作说明与在步骤S103:LV中说明过的内容相同,因此省略这些说明。超声波图像形成部5根据被信号处理后的电信号来形成脉冲多普勒的多普勒频谱。显示部6将由超声波图像形成部5所形成的脉冲多普勒的多普勒频谱显示于显示区域52。

[0095] 以上,完成了当前测量项目“PW”的实施。

[0096] [步骤S104:PW→CW]

[0097] 此时,虽然检查员能够从被显示的接下来的检查项目候选之中任意地选择输入,但是此时假设未进行选择输入。

[0098] 控制部7判定有无检查项目组的接下来的检查项目。在该情况下,由于存在当前检查项目“PW”的接下来的检查项目“CW”,因此控制部7判定为有接下来的检查项目、即分支为“y(是)”,转移到步骤S105。

[0099] [步骤S105:CW]

[0100] 控制部7从合成存储部5d中读出接下来的检查项目“CW”,并显示于显示区域56。

[0101] [步骤S106:CW]

[0102] 由于当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“CW”的实施频率增加了1个事件,因此与步骤S106:LV同样地,当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“CW”的实施概率被更新。

[0103] 由于当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“CW”的实施频率增加了1个事件,因此控制部7更新当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“CW”的实施概率。

[0104] 例如,如图4所示,设当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“CW”的实施概率为0.9、当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“LV”的实施概率为0.1、当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“END”的实施概率为0.3。将这些概率计算的根据假设为:在10次事件中9次为当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“CW”、1次为当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“LV”、3次为当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“END”。如果本次假设在第11次事件中产生了当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“CW”,则将上文的附条件概率相乘

0.64×0.54,当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“CW”的实施概率被更新为0.81×0.64×0.54、当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“LV”的实施概率被更新为0.09×0.64×0.54、当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“END”的实施概率被更新为0.27×0.64×0.54。

[0105] 控制部7通过当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“CW”的实施频率的变化,分别重新计算当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“CW”、当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“LV”以及当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“END”的实施概率,并将分别计算出的实施概率存储于合成存储部5d。

[0106] [步骤S107: CW]

[0107] 控制部7将接下来的检查项目“CW”置换成当前检查项目,转移到步骤S103。

[0108] [步骤S103: CW]

[0109] 控制部7将用于测量接受来自输入器的输入而进行的当前测量项目“CW”的控制量赋予给超声波收发部4、超声波图像形成部5以及显示部6。

[0110] 由此,将显示部6的显示状态从图9转移到图10。

[0111] 图10是说明作为图6的动作的一个过程的“第3次检查项目”中的显示部6的显示例的图。图10的各符号省略已在图5中说明过的部分,说明与图5的差异部分。在图10的检查项目组的显示区域55中,将当前检查项目CW设为显示状态,将除了当前检查项目CW之外的检查项目设为用轮廓字符进行表示那样的非显示状态,以可识别地显示当前检查项目和其他的检查项目。

[0112] 由于超声波探头3、超声波收发部4的动作说明与在步骤S103: LV中说明过的内容相同,因此省略这些说明。超声波图像形成部5根据被信号处理后的电信号来形成连续波多普勒的多普勒频谱。显示部6将由超声波图像形成部5所形成的连续波多普勒的多普勒频谱显示于显示区域52。“PW”的优点在于具有距离分辨能力。取而代之,“CW”产生未发生的最大检测频率和最大检测深度这一制约条件。另一方面,“CW”的特征在于,在高速血流测定之际没有实用上的测定界限。然而,因为“CW”不存在位置分辨能力,因此无法获知所接收到的信号的产生源的位置。因而,为了补充“PW”和“CW”这两者的不足,要进行“PW”和“CW”这两者。

[0113] 以上,完成了当前测量项目“CW”的实施。

[0114] [步骤S104: CW→END]

[0115] 控制部7判定有无接下来的检查项目。在该情况下,由于当前检查项目“CW”的接下来的检查项目为“END”、即不存在接下来的检查项目,因此控制部7判定为没有接下来的检查项目、即分支为“n(否)”,转移到步骤S108。转移到步骤S108的例子在图11中表示为显示例。

[0116] 其中,为了明示处理结束,也可显示于“END”显示区域56。

[0117] 图11是说明作为图6的动作的一个过程的“检查结束(END)”中的显示部6的显示例的图。

[0118] [步骤S108]

[0119] 检查员重新设定超声波探头3的位置,使用输入部8来输入是否继续其他的测量项目组等。

[0120] 控制部7接受输入部8的输入,如果是继续其他的测量项目组等的情况,则转移到

步骤S102,如果是未重新设定的情况,则转移到步骤S109。

[0121] [步骤S109]

[0122] 检查员使用输入部8来输入是否结束测量。

[0123] 控制部7接受输入部8的输入,如果是结束测量的情况,则转移到结束,如果是未结束测量的情况,则转移到步骤S101。

[0124] 根据以上说明过的实施例1,由于存储包括超声波摄像或者被摄像到的超声波图像的测量在内的多个检查项目、和该多个检查项目的顺序;对于由与所述多个检查项目之中的当前实施中的当前检查项目相连续的检查项目即接下来的检查项目构成的检查项目组,按照每个所述接下来的检查项目来计算实施所述检查项目组的实施频率;求出未连续地实施所述检查项目组的每个所述接下来的检查项目的非实施频率、和相加所述实施频率与所述非实施频率后的整体频率,该实施频率除以整体频率来计算实施所述检查项目组的实施概率;基于所述实施概率来显示所述接下来的检查项目的候选;从所述接下来的检查项目的候选中输入所述接下来的检查项目,因此可以提高在检查项目组中选择继当前检查项目之后的多个检查项目的操作性。

[0125] 此外,实施例1的特有效果在于,能够在检查项目组中向检查员提示当前实施中的检查项目的接下来的检查项目的候选。进而,因为通过与心电图54等活体信号的时间相位(time phase)相同步从而能够根据时间相位来提示应进行的检查,所以能够提示更适于检查状况的接下来的检查项目。

[0126] 实施例2

[0127] 使用附图对实施例2进行说明。在实施例2中与实施例1不同之处在于,取代图4的马尔可夫模型而使用图12的决策树(decision tree)的情况。

[0128] 由于超声波诊断装置的构成在实施例1中已经使用图1进行了说明,因此省略在实施例2中的说明。在超声波诊断装置中的超声波图像形成部5的构成之中不同在于,在实施例1中存储于合成存储部5d的是图4所示的马尔可夫模型,而在实施例2中却是图12所示的决策树。关于超声波图像形成部5的构成,除了上述差异点之外,省略在实施例2中的说明。此外,因为实施例1的图3中说明过的合成存储部5d之中的检查项目组的数据库即便在实施例2中也相同,所以省略在实施例2中的说明。此外,提示的方法例如也可按照频率从大到小的顺序进行显示。

[0129] 图12是说明实施例2的使用了决策树的检查项目实施频率计算功能的图。

[0130] 控制部7具有关于合成存储部5d内的检查项目组数据库所存储的过去的检查项目组而针对检查项目组中的各个检查项目来计算与当前检查项目相对的接下来的检查项目的实施频率的检查项目实施频率计算功能。

[0131] 使用“心脏检查2”的“检查开始”→“LV”→“PW”→“CW”→“检查结束”这样转变的例子来说明图12所示的检查项目实施频率计算功能。

[0132] 首先,在“检查开始”,接下来的检查项目(第1次检查项目)的使用“LV”的频率为51、不使用“LV”的频率为50,分别被存储在合成存储部5d中。在此,如图中的粗线的箭头所示那样将“第1次检查项目”选择为使用“LV”。通过该选择,“第1次检查项目”的使用“LV”的频率增加为52。

[0133] 接下来,在“第1次检查项目”中,接下来的检查项目(第2次检查项目)的使用“PW”

的频率为45、不使用“PW”的频率为6,分别存储在合成存储部5d中。在此,如图中的粗线的箭头所示那样将“第2次检查项目”选择为使用“PW”。通过该选择,“第2次检查项目”的使用“PW”的频率增加为46。

[0134] 接下来,在“第2次检查项目”,接下来的检查项目(第3次检查项目)的使用“CW”的频率为30、不使用“CW”的频率为15,分别存储在合成存储部5d中。在此,如图中的粗线的箭头所示那样将“第3次检查项目”选择为使用“CW”。通过该选择,“第3次检查项目”的使用“CW”的频率增加为31。

[0135] 最后,在“第3次检查项目”,接下来的检查项目(检查结束)如图中的粗线的箭头所示那样选择“检查结束”。

[0136] 控制部7使合成存储部5d存储所计算出的各自的接下来的检查项目的实施频率。

[0137] 此外,由于接下来的检查项目的显示与使用图5在实施例1中说明过的情况相同,因此省略在实施例2中的说明。

[0138] 此外,使用图13来说明实施例2的动作例。图13是说明实施例2的动作例的流程图。

[0139] 其中,除了如下的差异点之外,与使用图6~图11在实施例1中说明的情况相同,因此省略在实施例2中的说明。

[0140] 在实施例1中将步骤S106的检查项目作为事件而求出了实施概率,但在实施例2中却将步骤S110的检查项目作为事件来求出实施频率。

[0141] [步骤S110:PW]

[0142] 由于当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“PW”的实施频率增加了1个事件,因此当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“PW”的实施频率被更新。

[0143] 控制部7通过当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“PW”的实施频率的变化,分别重新计算当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“PW”、当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“CW”以及当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“END”的实施频率,并将分别计算出的实施频率存储于合成存储部5d。

[0144] [步骤S110:CW]

[0145] 由于当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“CW”的实施频率增加了1个事件,因此与步骤S106:LV同样地当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“CW”的实施频率被更新。

[0146] 控制部7通过当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“CW”的实施频率的变化,分别重新计算当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“CW”、当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“LV”以及当前检查项目“PW”→接下来的检查项目“END”的实施频率,并将分别计算出的实施频率存储于合成存储部5d。

[0147] 根据以上说明过的实施例2,通过具备:存储部,存储包括超声波摄像或者被摄像到的超声波图像的测量在内的多个检查项目、和该多个检查项目的顺序;控制部,存在由与前述多个检查项目之中的当前实施中的当前检查项目相连续的检测项目即接下来的检查项目构成的检查项目组,按照每个所述接下来的检查项目来计算实施所述检查项目组的实施频率;显示部,基于所述实施频率来显示所述接下来的检查项目的候选;和输入部,从所述接下来的检查项目的候选中输入所述接下来的检查项目,从而可以提高在检查项目组中选择继当前检查项目之后的多个检查项目的操作性。

[0148] 此外,实施例2的特有效果在于,因为相对于实施例1的实施概率的计算而利用仅

使用实施频率的计算便可解决,所以无需用于小数点运算的电路、程序,从而能够简化电路构成、程序设计。

[0149] 实施例3

[0150] 使用图来说明实施例3。在实施例3中与实施例1不同之处在于,图4的马尔可夫模型如图14所示那样在测量项目组之中的中途进行变更的情况。

[0151] 由于超声波诊断装置的构成在实施例1中已经使用图1、图2进行了说明,因此省略在实施例2中的说明。

[0152] 图14是说明实施例3的使用了马尔可夫模型的检查项目实施概率计算功能的图。

[0153] 图14所示的检查项目实施频率计算功能取代“心脏检查2”的“检查开始”→“LV”→“PW”→“CW”而使用“TD1”→“检查结束”这样转变的例子,仅说明与实施例1的差异部分。

[0154] 接下来,在“第2次检查项目”中,接下来的检查项目(第3次检查项目)的“LV”的实施概率为0.1、“PW”的实施概率为0、“CW”的实施概率为0.9,并与过去的检查项目组一起被存储在合成存储部5d中。在此,如图中的粗线的箭头所示那样将“第3次检查项目”重新选择为“TD1”。对被选择的“TD1”赋予实施概率0.01。

[0155] 控制部7使合成存储部5d存储所计算出的各自的接下来的检查项目的实施概率。

[0156] 此外,由于接下来的检查项目的显示与使用图5已经在实施例1中说明过的情况相同,因此省略在实施例2中的说明。

[0157] 此外,使用图15来说明实施例3的动作例。图15是说明实施例3的动作例的流程图。

[0158] 其中,除了如下的差异点之外,与使用图6~图11已经在实施例1中说明过的情形相同,因此省略在实施例3中的说明。

[0159] 在实施例3中,将如下的步骤S111追加在步骤S103与步骤S104之间。

[0160] [步骤S111]

[0161] 检查员输入测量项目变更,控制部7接受测量项目变更的输入,变更测量项目组的一部分的测量项目。在此,如图16所示,将“第3次检查项目”从“CW”变更为“TD1”。

[0162] 图16是说明作为图15的动作的一个过程的“第3次检查项目”中的显示部6的显示例的图。

[0163] 控制部7通过当前检查项目“TD1”的实施频率的变化,分别重新计算当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“PW”、当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“CW”以及当前检查项目“LV”→接下来的检查项目“END”的实施频率,并将分别计算出的实施概率存储于合成存储部5d。

[0164] 根据以上说明过的实施例3,与实施例1同样地可以提高在检查项目组中选择继当前检查项目之后的多个检查项目的操作性。也就是说,因为实施例1的测量项目组的一部分可以变更,所以不仅被固定的测量项目,也能提高测量项目的自由度。

[0165] 此外,实施例3的特有效果在于,由于在检查项目组中可以确认各个检查项目的动作,因此能够提高各个检查项目的动作的可靠性。

[0166] 此外,虽然实施例3利用测量项目的实施概率进行了说明,但是也可以是在实施例2中说明过的测量项目的实施频率。

[0167] 以上,叙述了本发明的实施例,但是本发明并不限于上述内容。

[0168] 符号说明

[0169] 1超声波诊断装置,3超声波探头,4超声波收发部,5超声波图像形成部,5a超声波图像信息生成部,5b数字扫描转换(DSC)部,5c图形数据生成部,5d合成存储部,5e接口,6显示部,7控制部,8输入部。

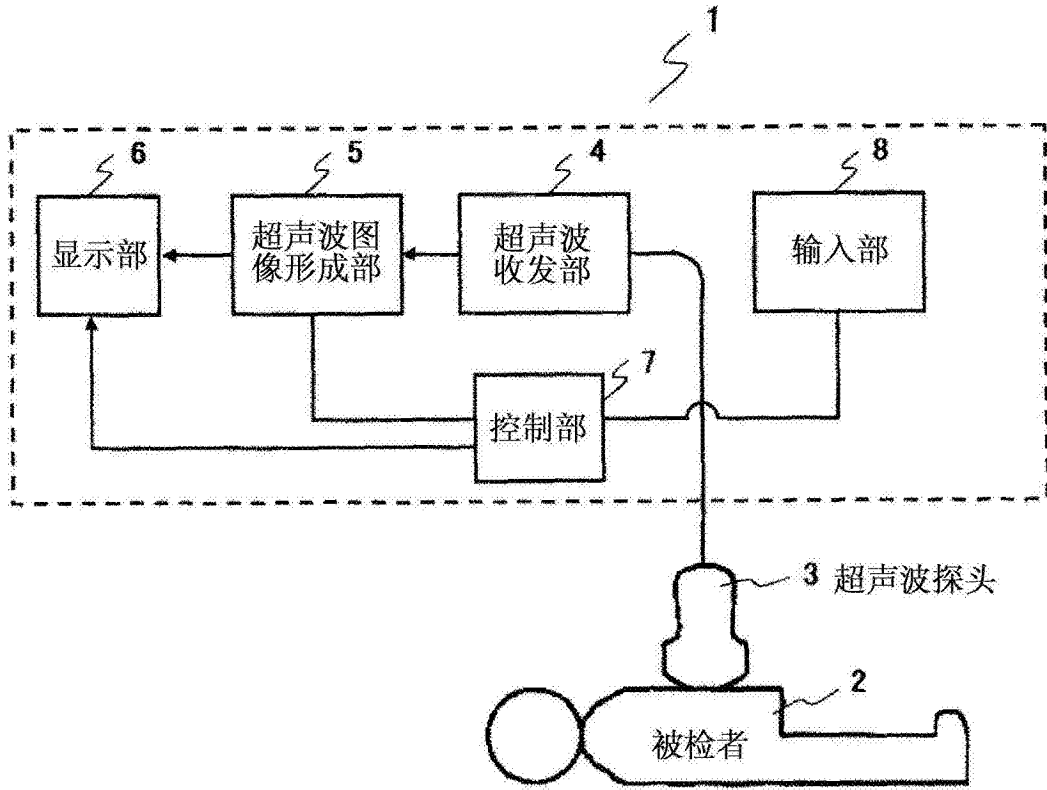


图1

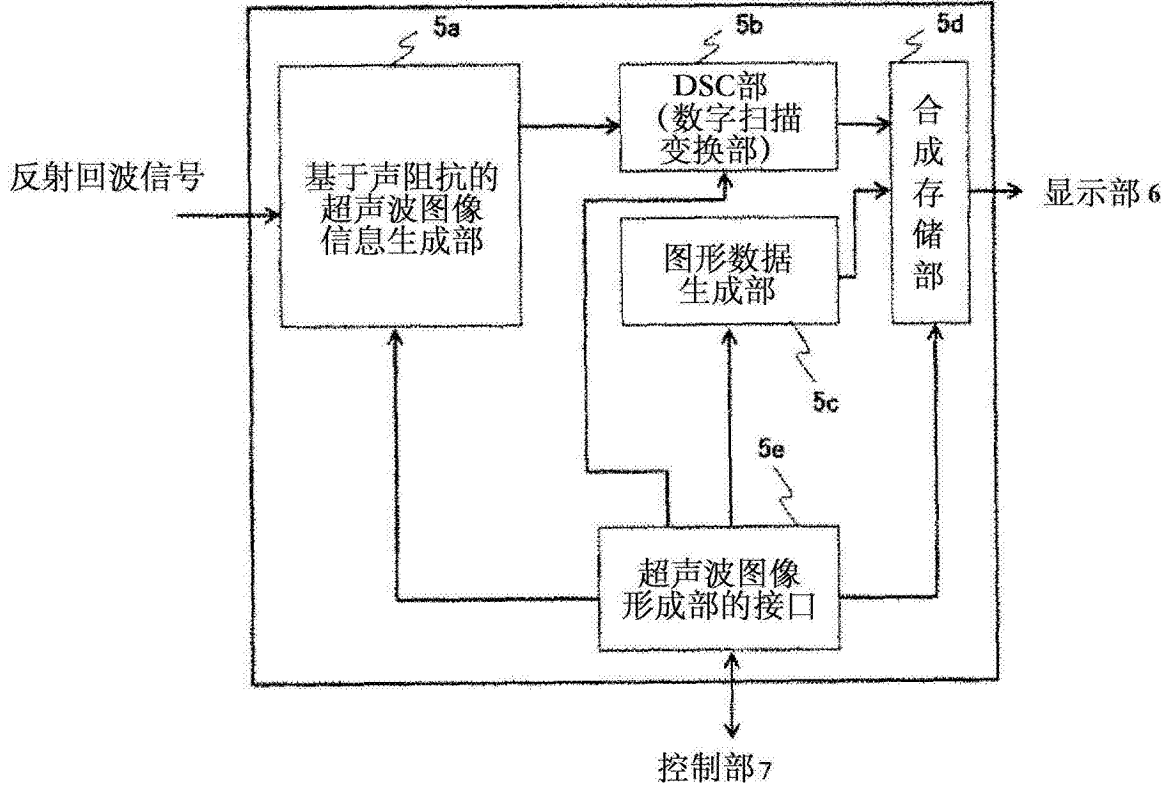


图2

5d

种类 \ 顺序	1	2	3
心脏检查1	EF	PW	TDI
心脏检查2	LV	PW	CW
心脏检查3	EF	CFM	LV
⋮	⋮	⋮	⋮

31

图3

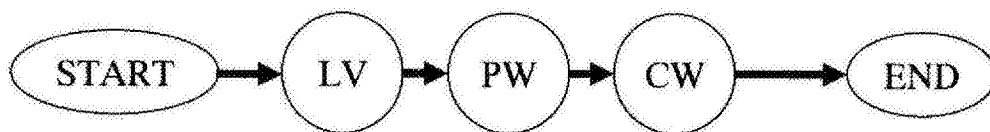
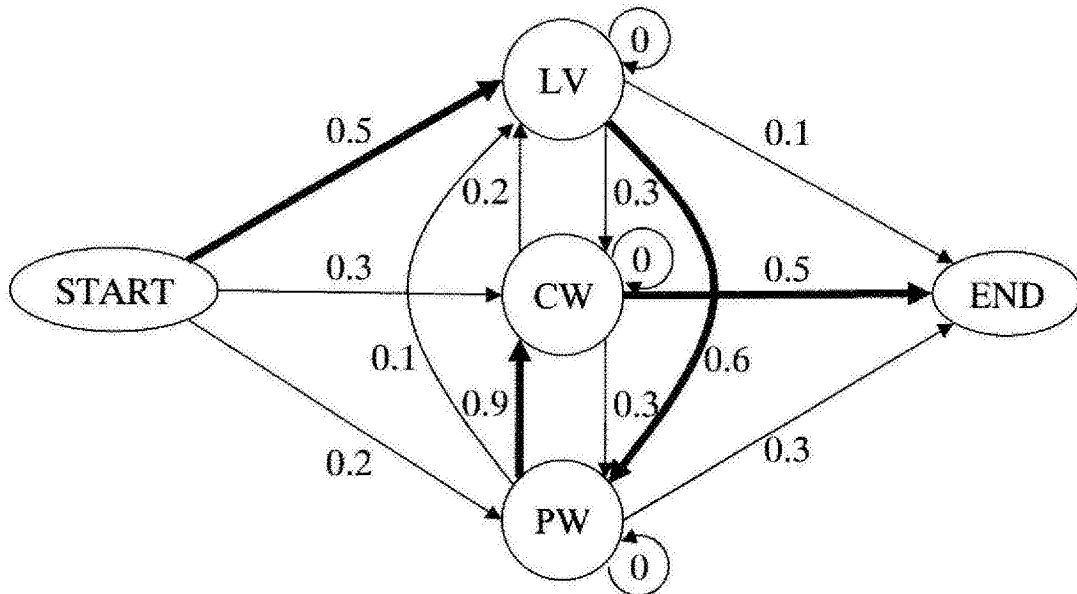


图4

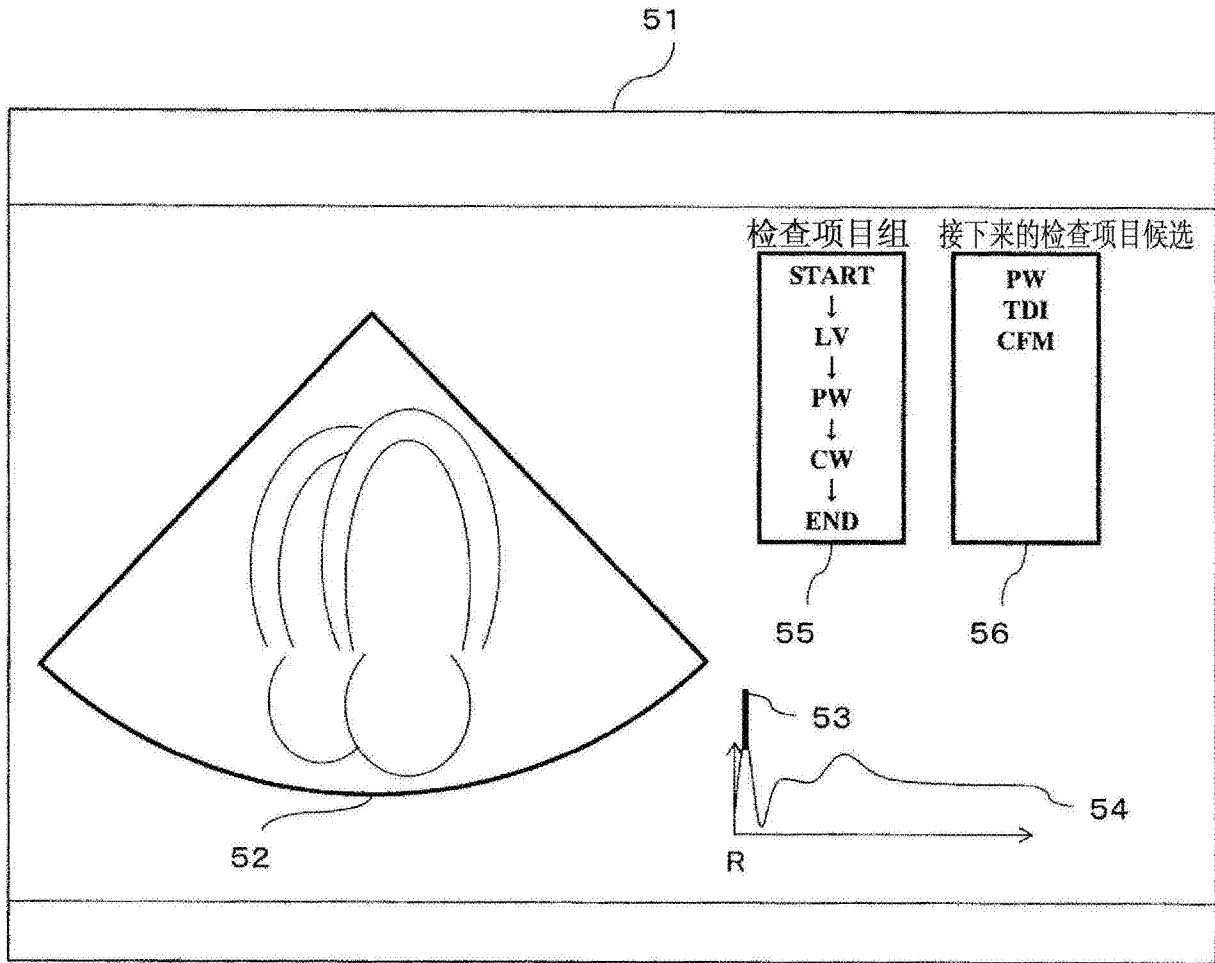


图5

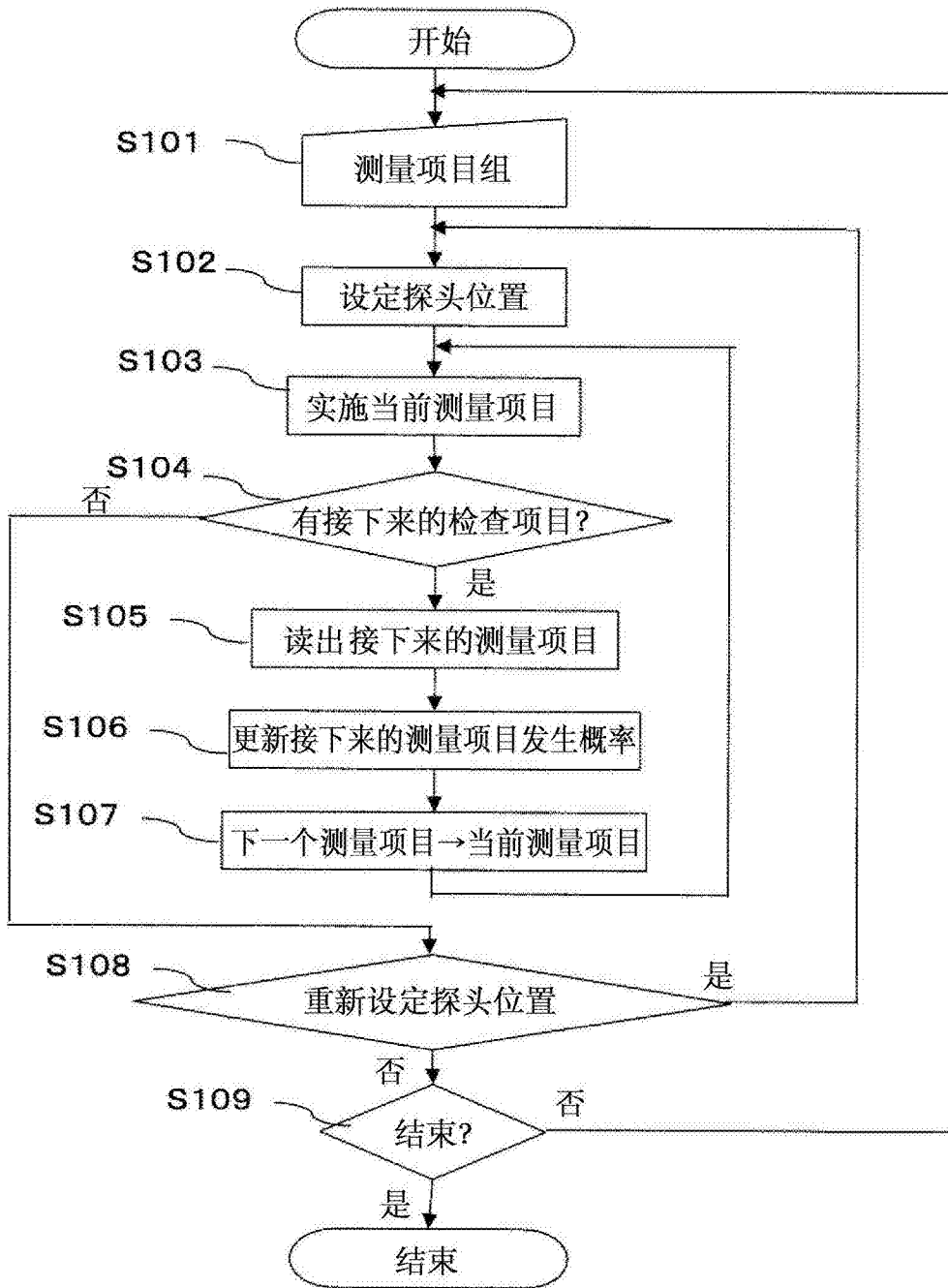


图6

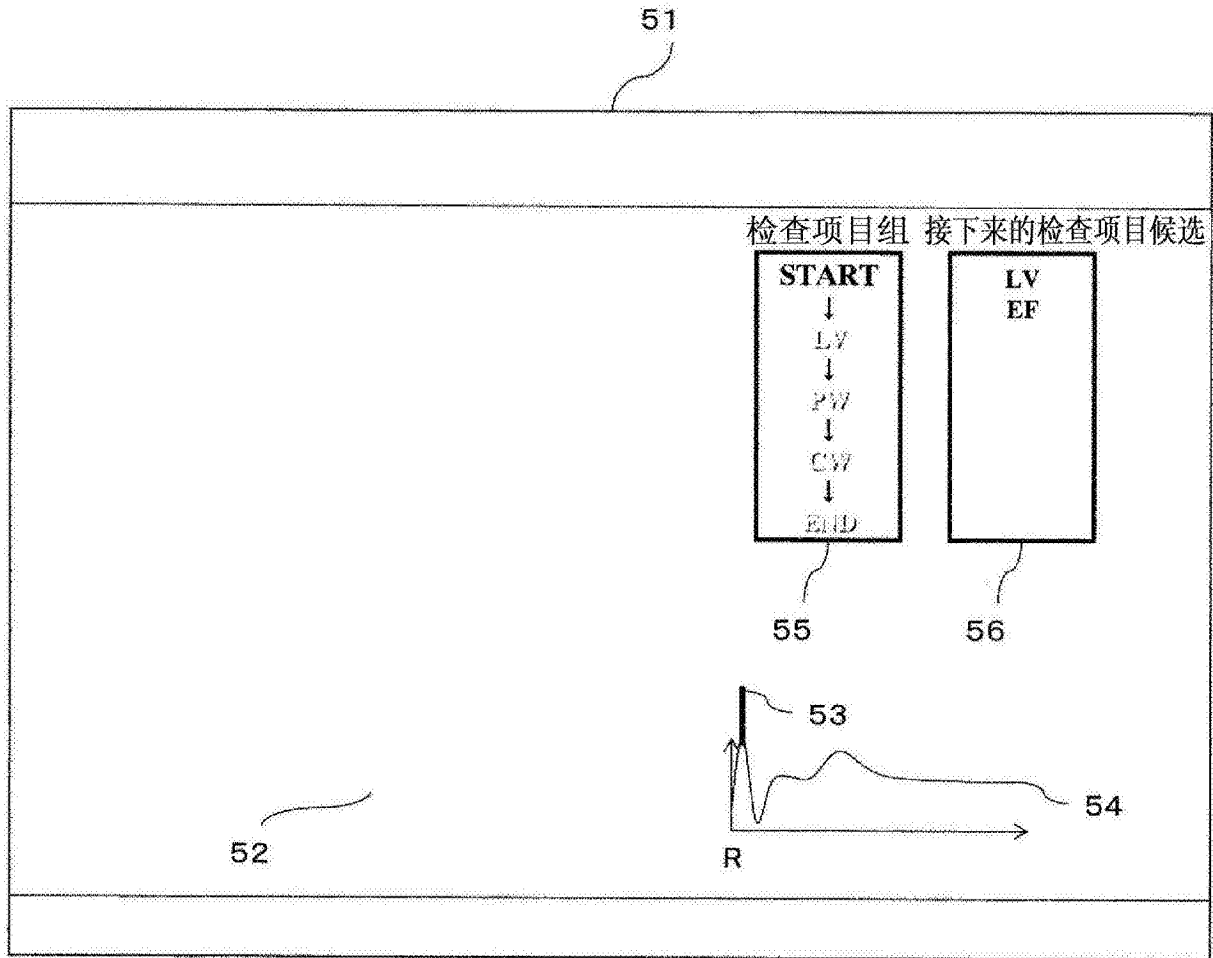


图7

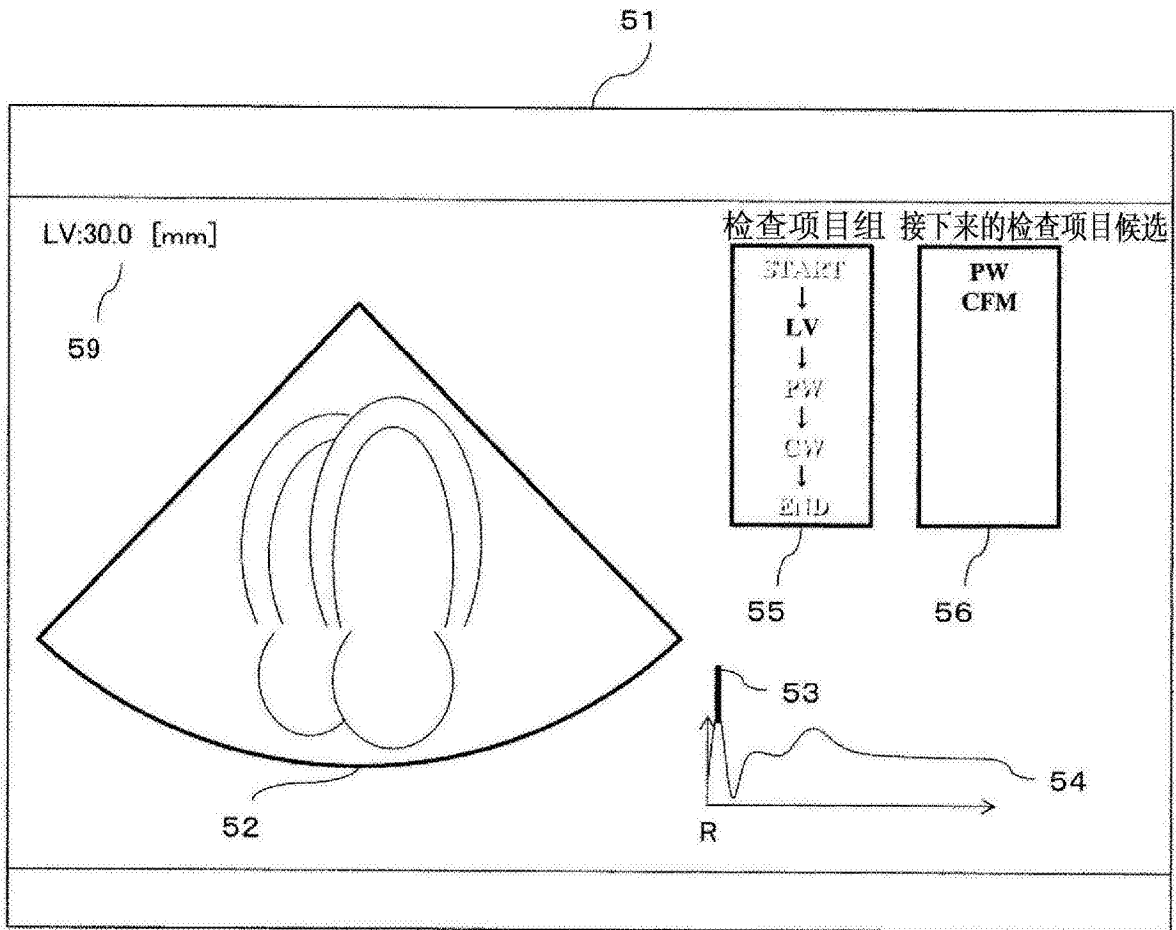


图8

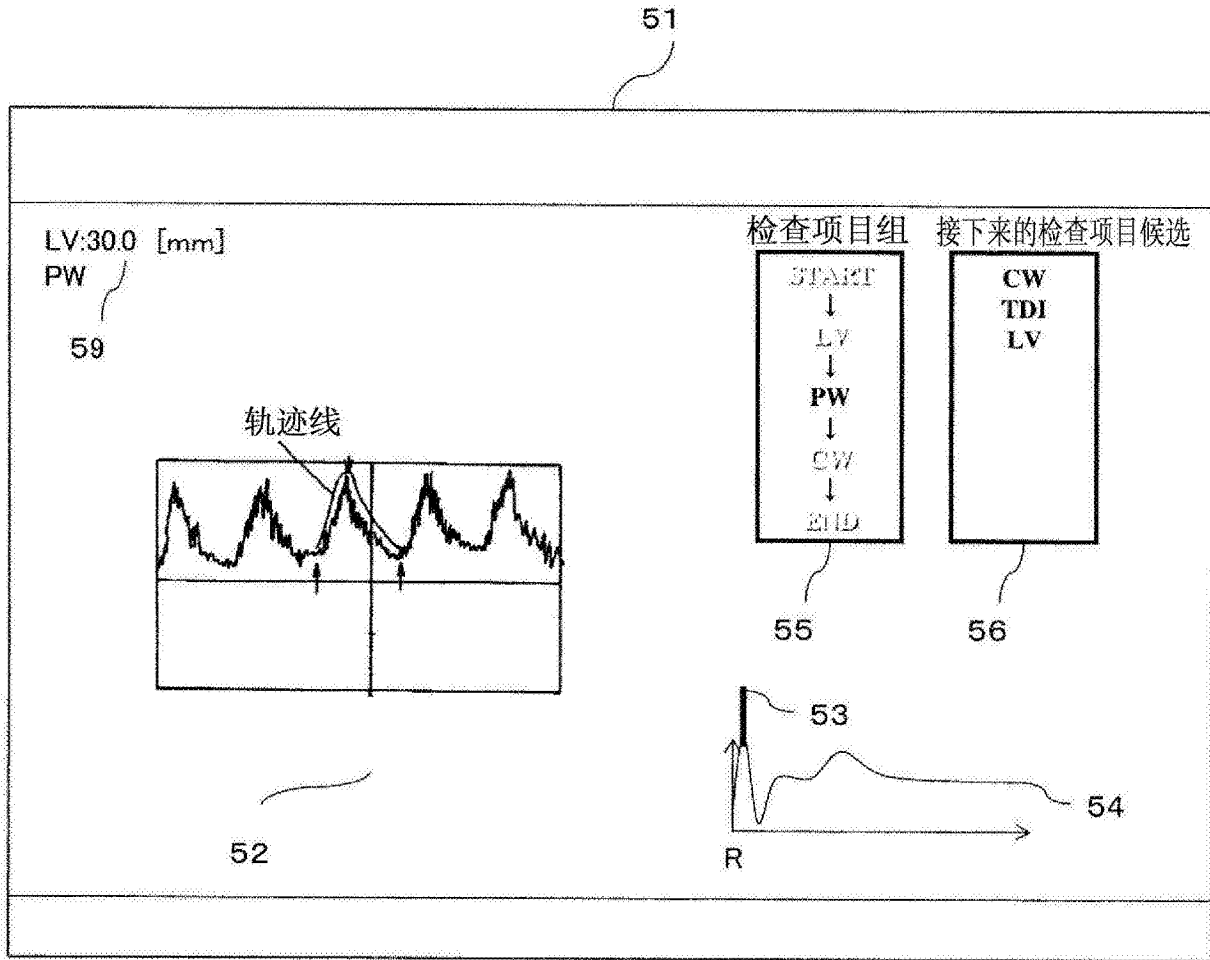


图9

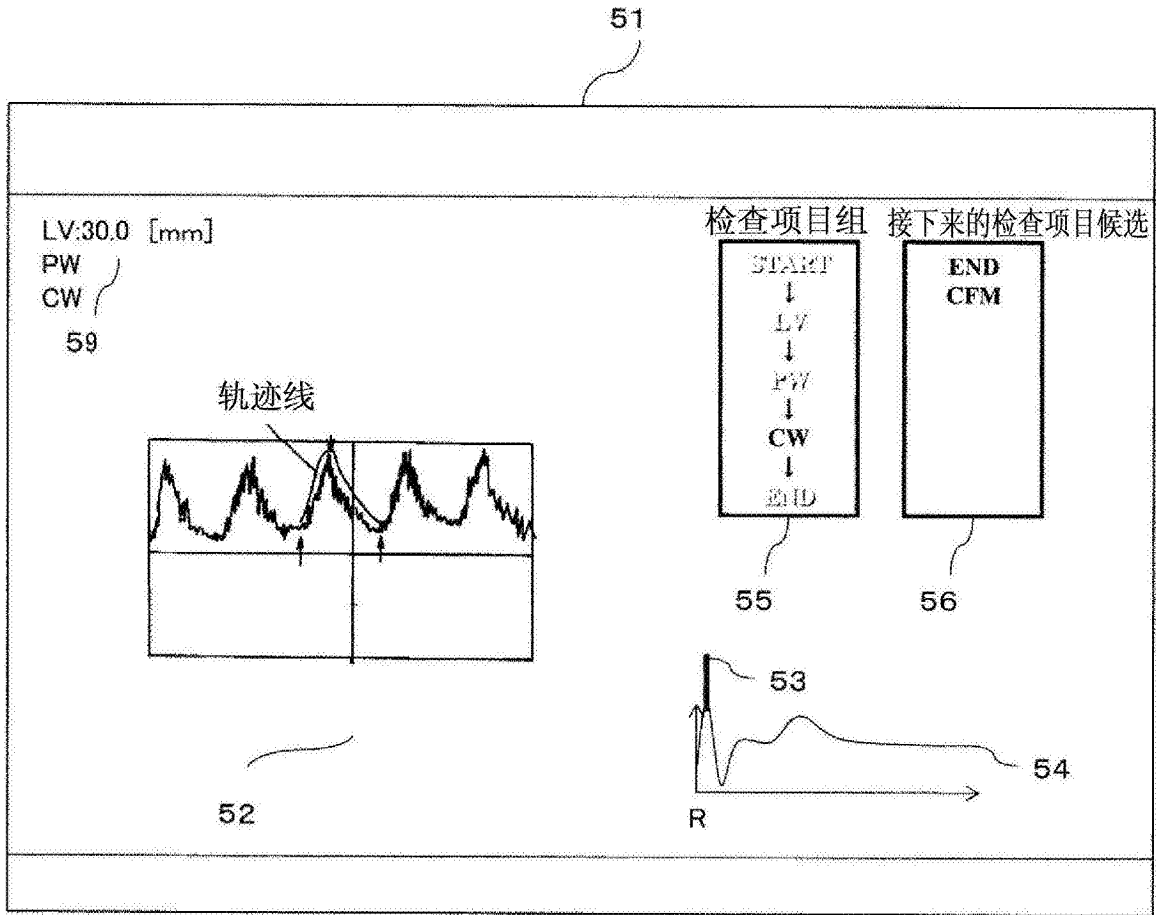


图10

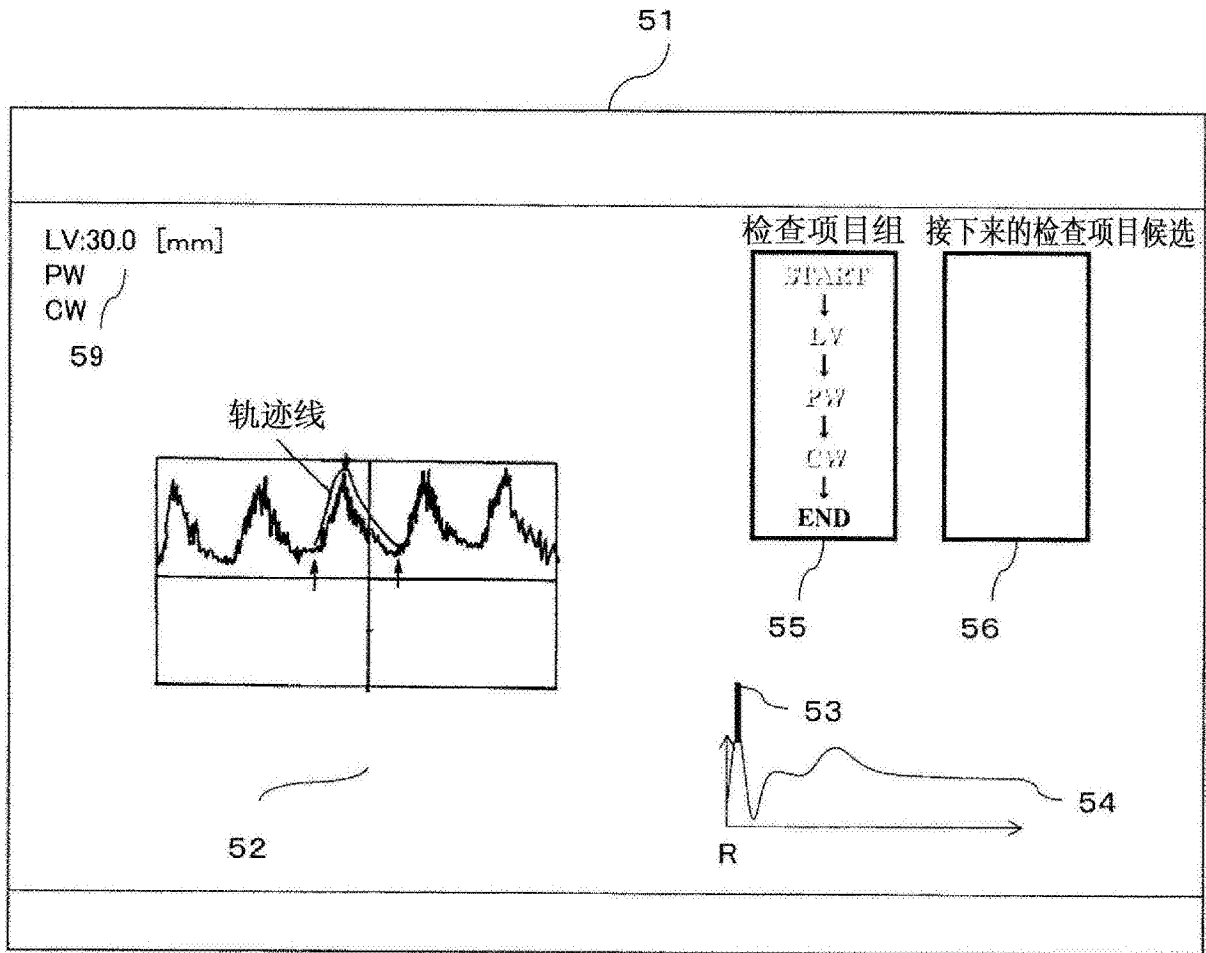


图11

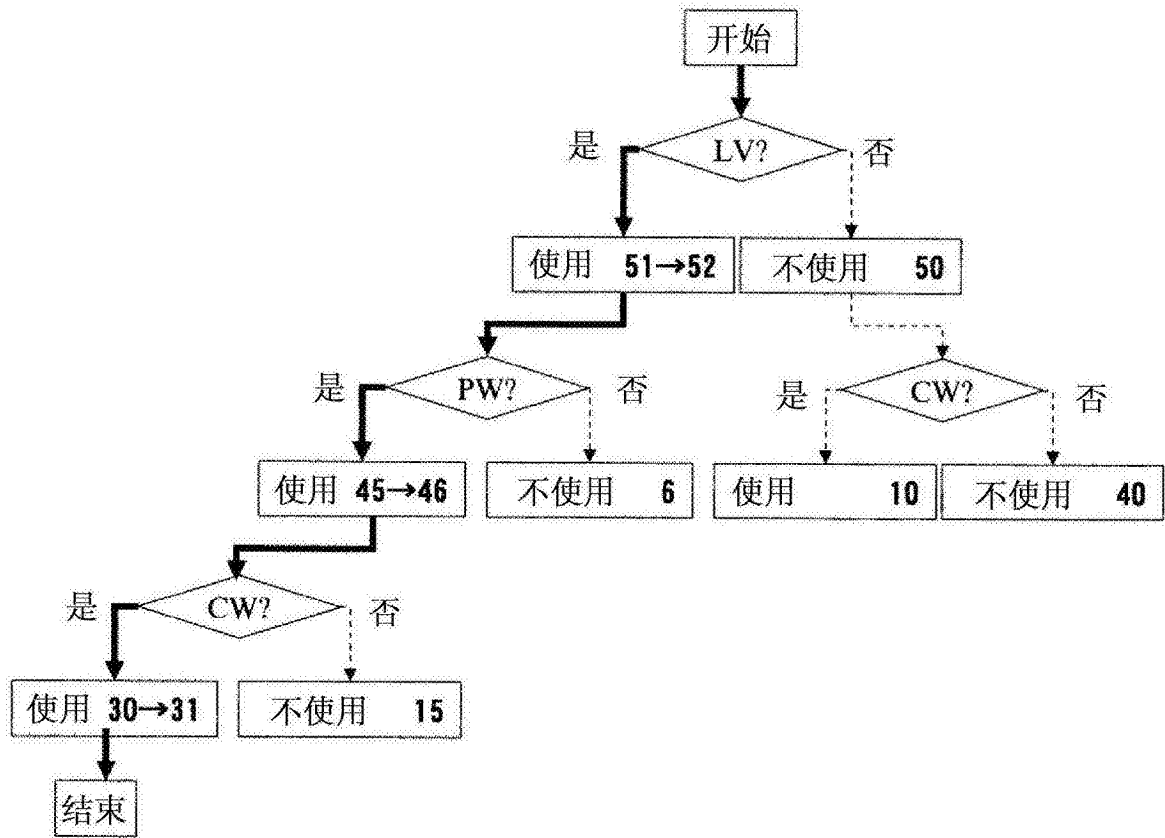


图12

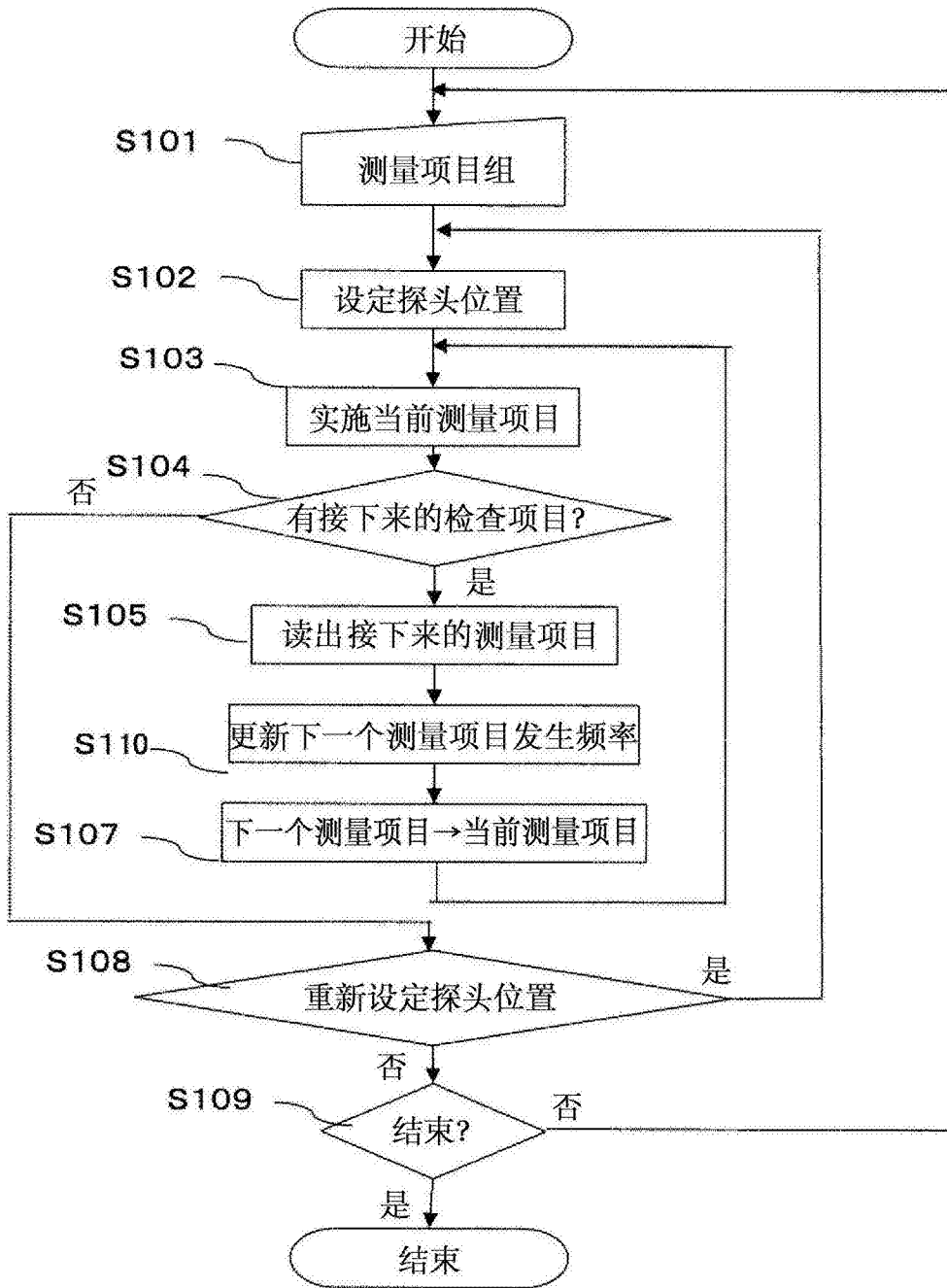


图13

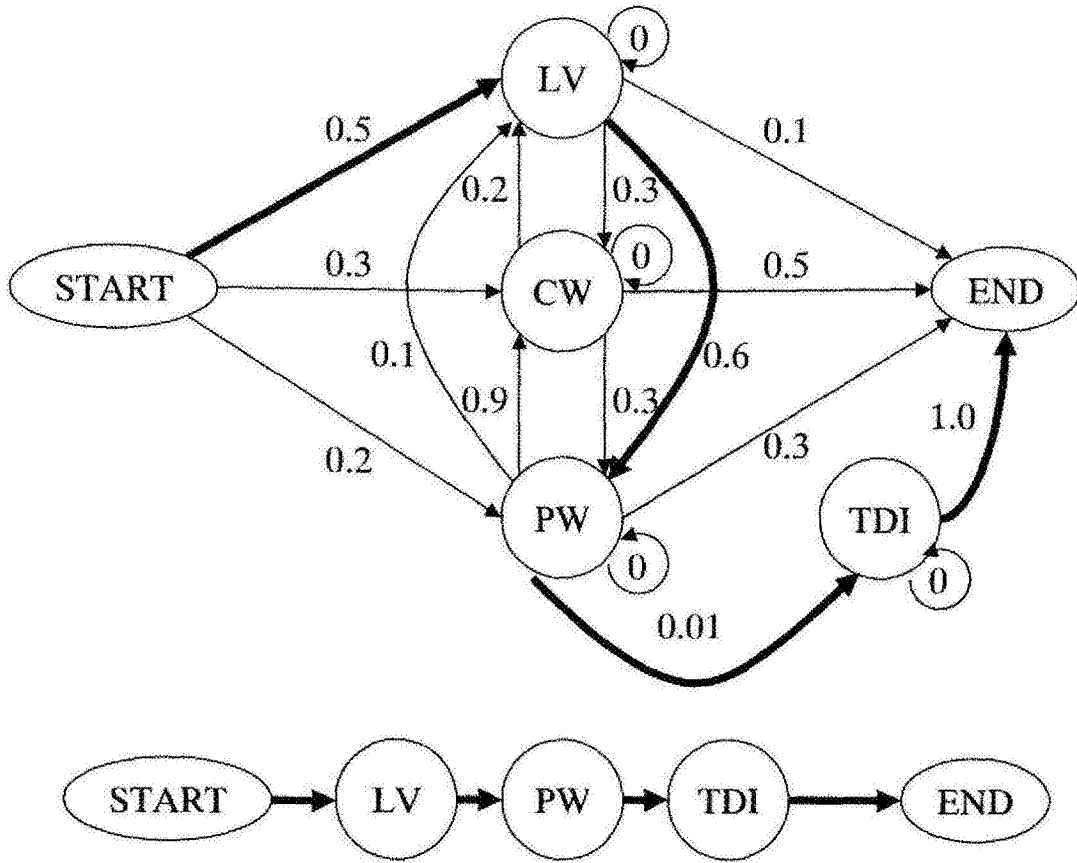


图14

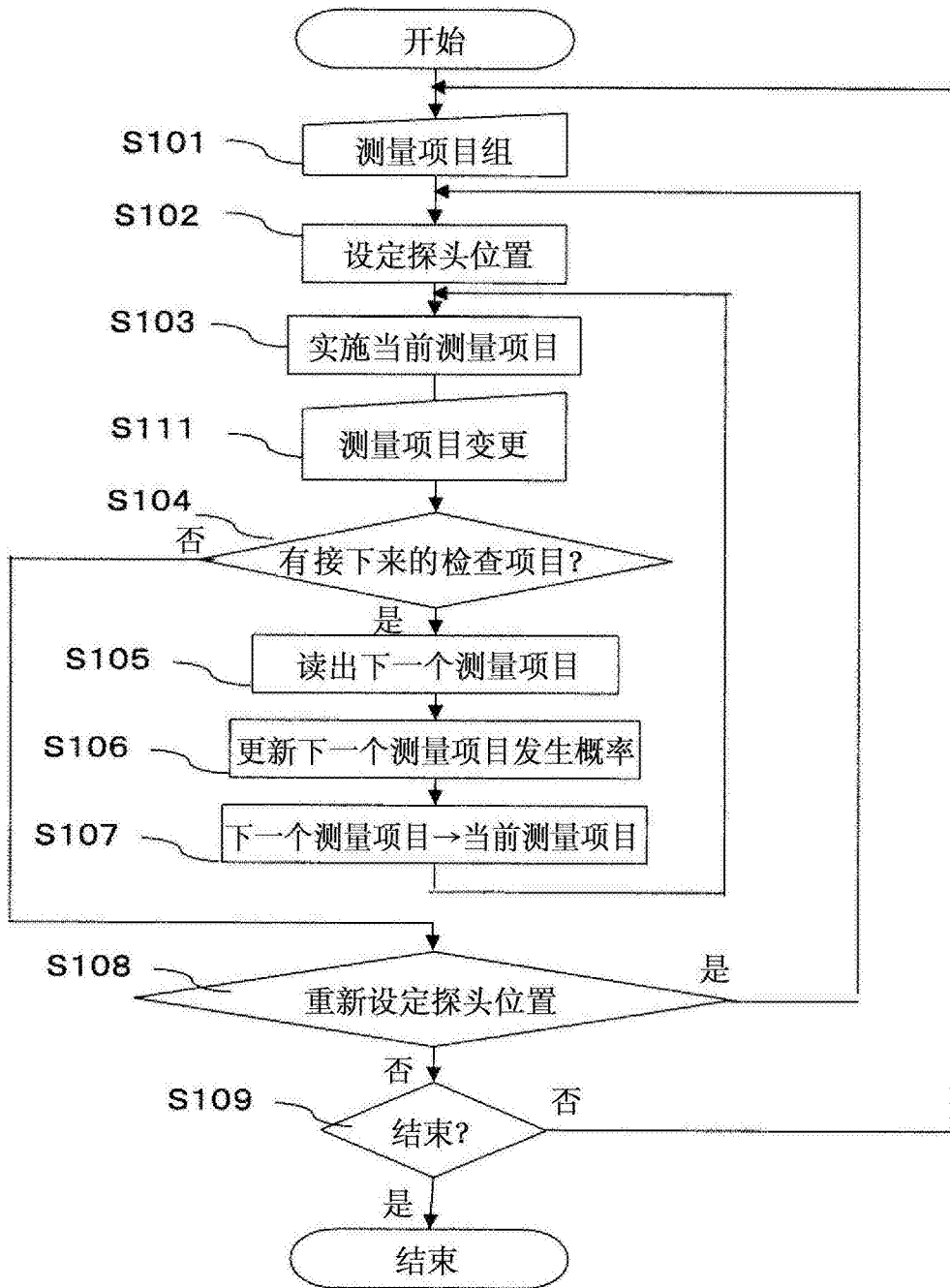


图15

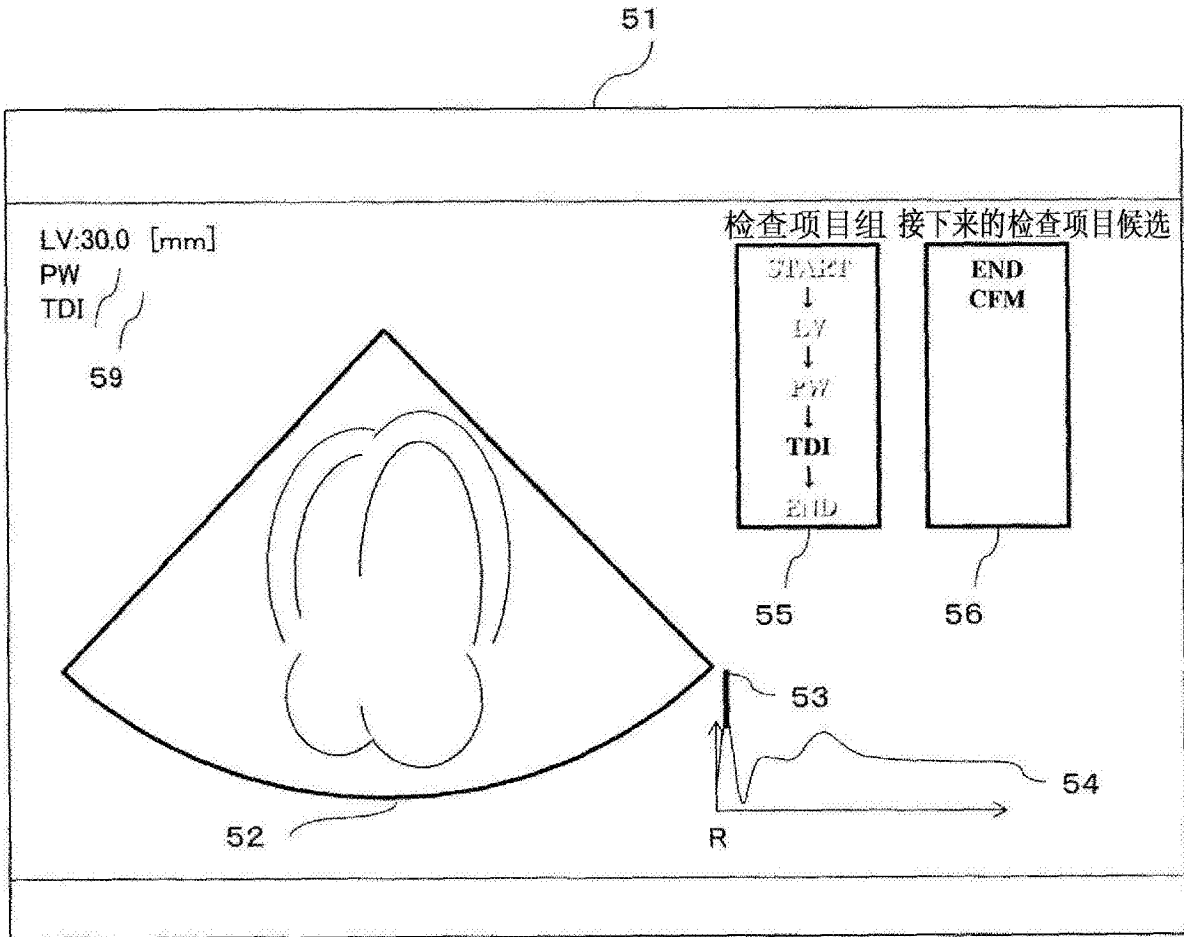


图16

专利名称(译)	超声波诊断装置及其检查项目提示方法		
公开(公告)号	CN103547219B	公开(公告)日	2016-12-28
申请号	CN201280024885.8	申请日	2012-05-16
[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)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	长野智章		
发明人	长野智章		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/469 A61B8/00 A61B8/08 A61B8/0883 A61B8/463 A61B8/467 A61B8/5223 A61B8/585 G16H40/63 G16H50/20		
审查员(译)	刘珊珊		
优先权	2011114288 2011-05-23 JP		
其他公开文献	CN103547219A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的超声波诊断装置具备：存储部，存储包括超声波摄像或者被摄像到的超声波图像的测量在内的多个检查项目、和该多个检查项目的顺序；控制部，对于由与所述多个检查项目之中的当前实施中的当前检查项目相连续的检查项目即接下来的检查项目构成的检查项目组，按照每个所述接下来的检查项目来计算实施所述检查项目组的实施频率；显示部，基于所述实施频率来显示所述接下来的检查项目的候选；和输入部，从所述接下来的检查项目的候选中输入所述接下来的检查项目。

