



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103547219 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 29

(21) 申请号 201280024885. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 05. 16

A61B 8/00 (2006. 01)

(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

(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

(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

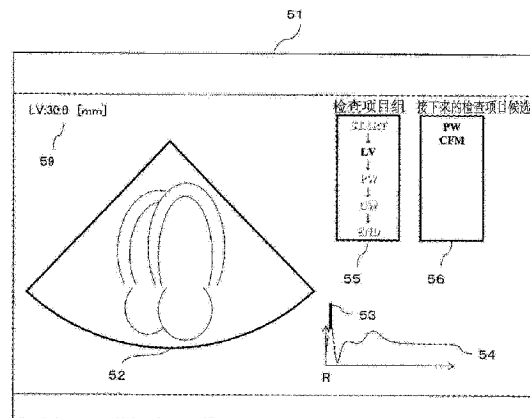
权利要求书2页 说明书12页 附图15页

(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组实施频率;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。

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,

所述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。

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。

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频率。

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频率按照频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2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。

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。

8. 根据权利要求2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。

9. 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频率;

第3步骤,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

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。

10. 根据权利要求9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 2 步骤中,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,

在所述第 3 步骤中,基于所述实施概率来显示所述接下来的检查项目的候选。

11. 根据权利要求 9 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。

12. 根据权利要求 9 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频率。

13. 根据权利要求 9 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,基于所述实施频率按照频率从大到小的顺序来显示所述接下来的检查项目的候选。

14. 根据权利要求 10 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。

15. 根据权利要求 9 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。

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 的采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 的采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 的采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到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。“TDI”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”→“TDI”;“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的图。

[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变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变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 $0.81 \times 0.64 \times 0.54$ 、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 $0.09 \times 0.64 \times 0.54$ 、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 $0.27 \times 0.64 \times 0.54$ 。

[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”替换成当前检查项目,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“TDI”→“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“TDI”。对被选择的“TDI”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“TDI”。

[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“TDI”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。

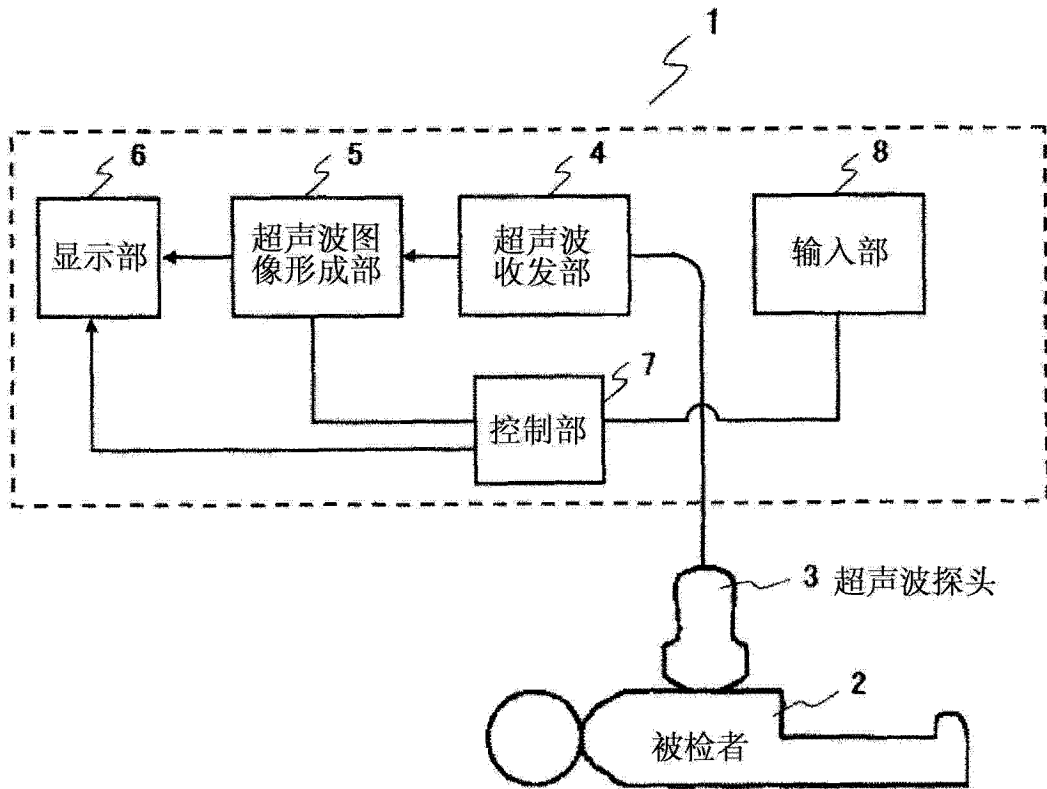


图 1

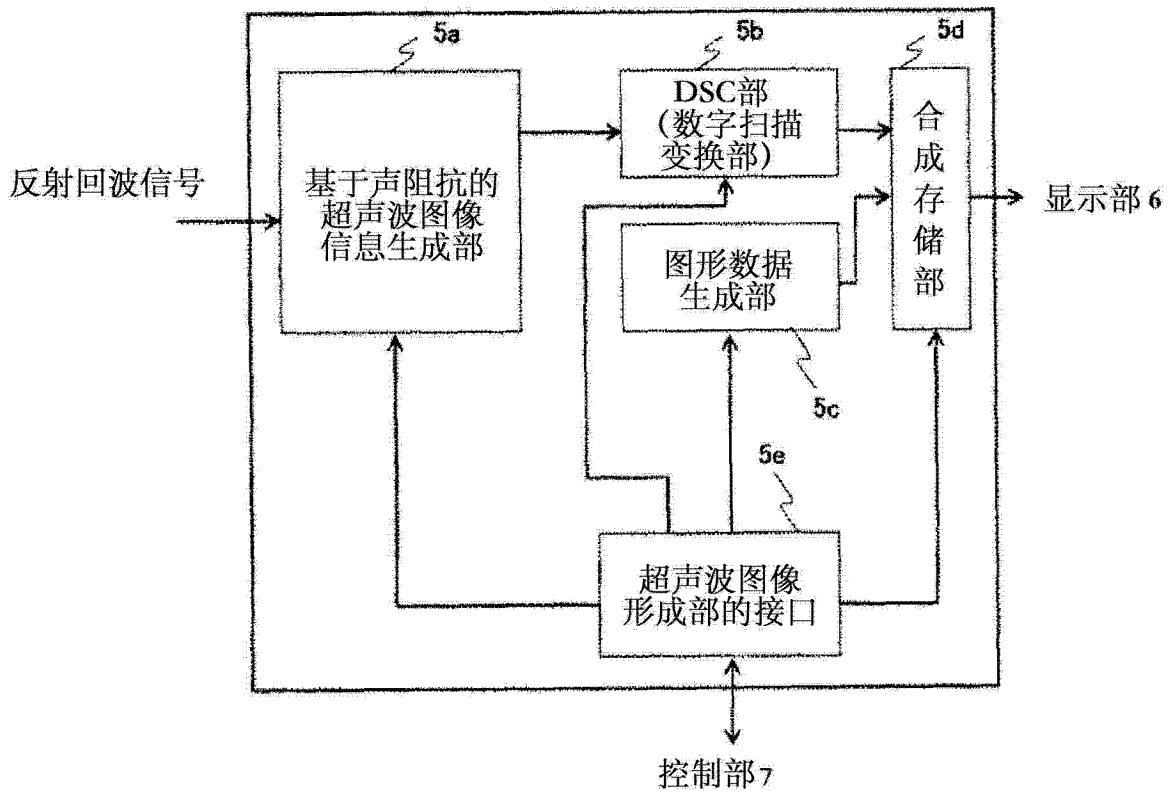


图 2

5d

31

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
⋮	⋮	⋮	⋮

图 3

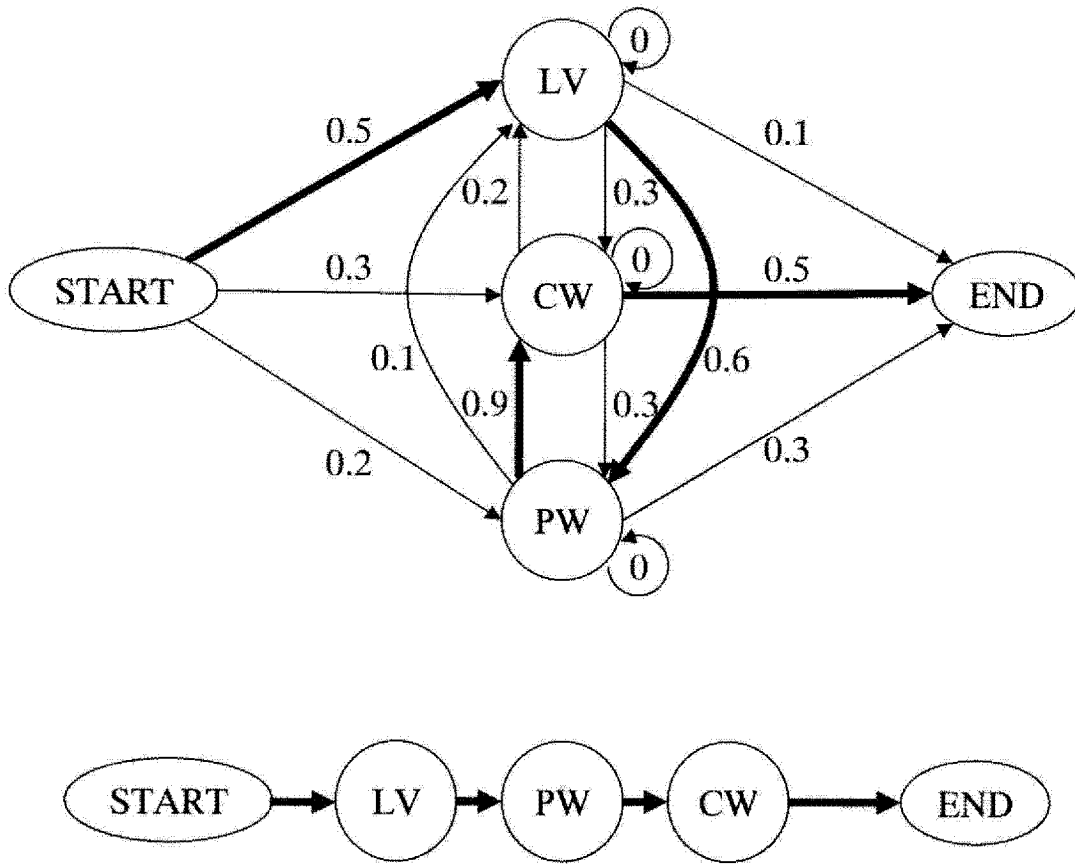


图 4

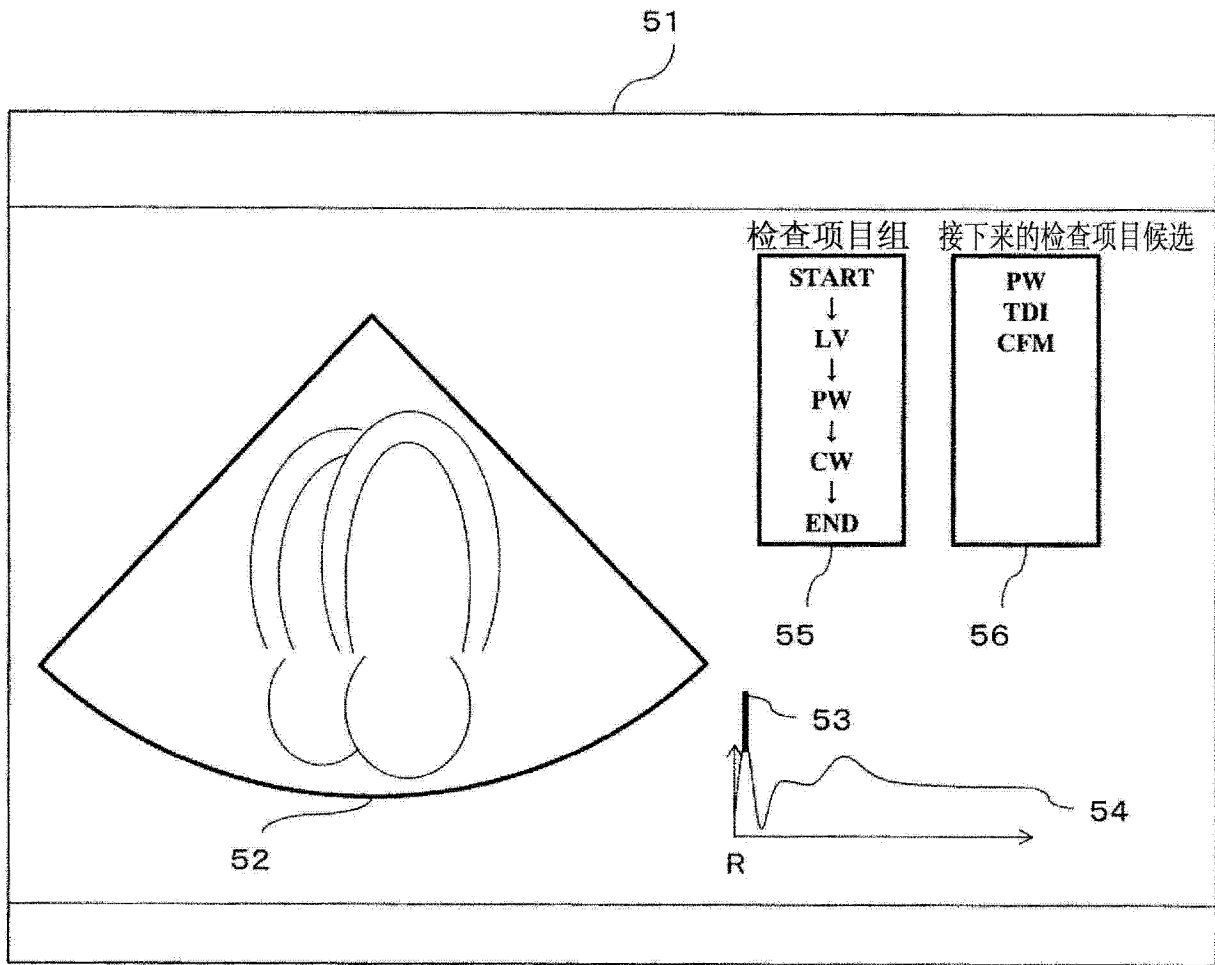


图 5

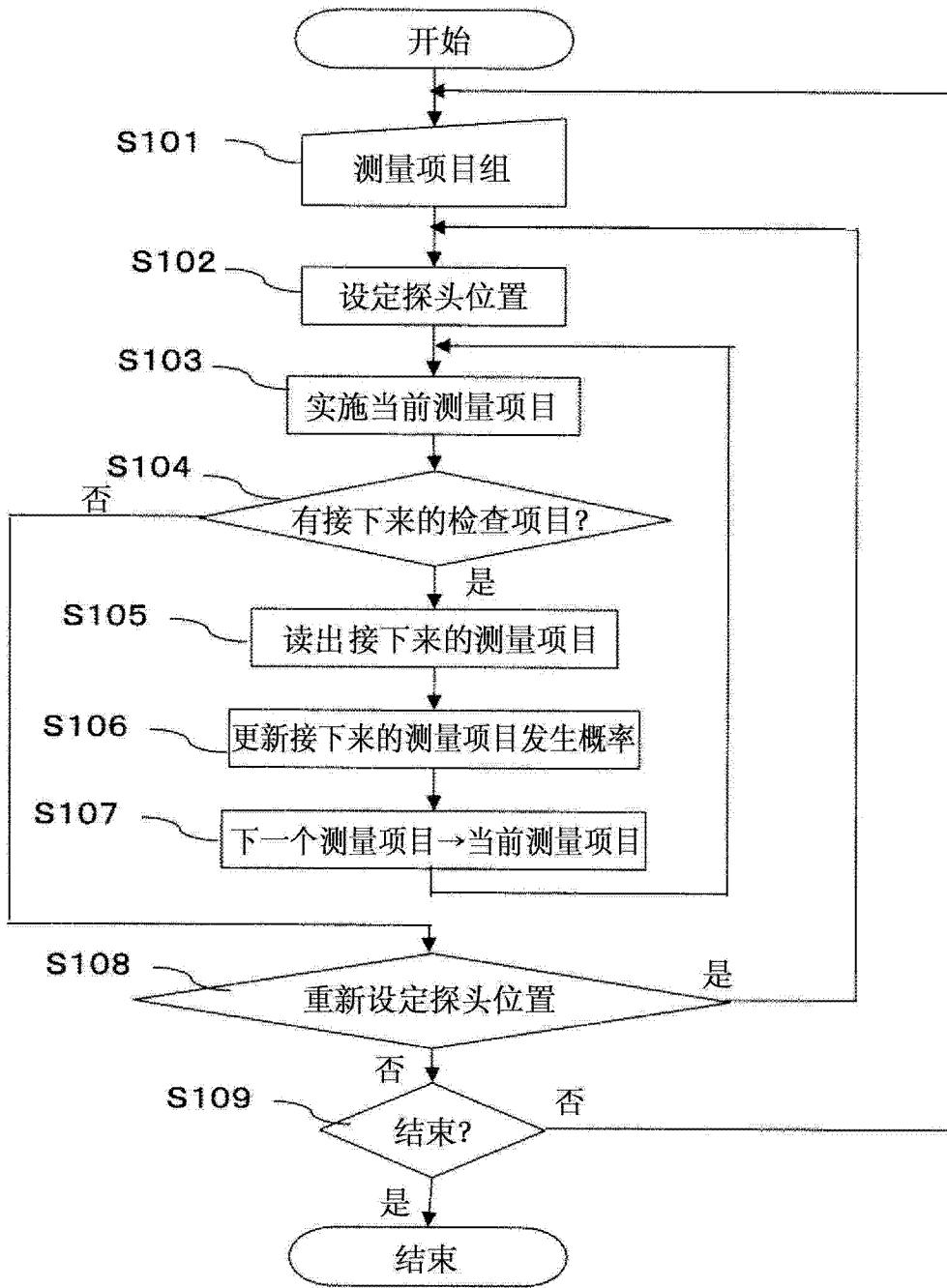


图 6

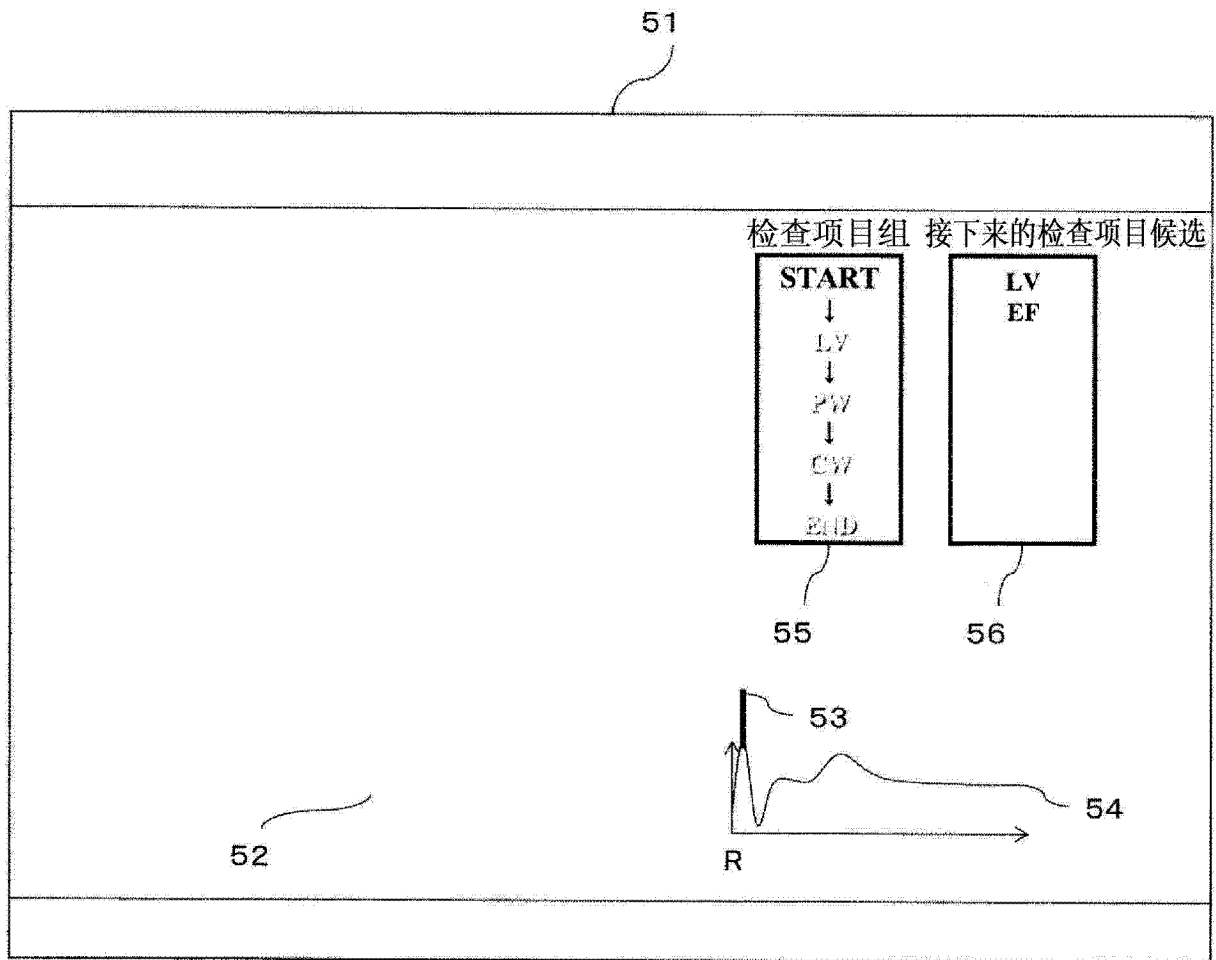


图 7

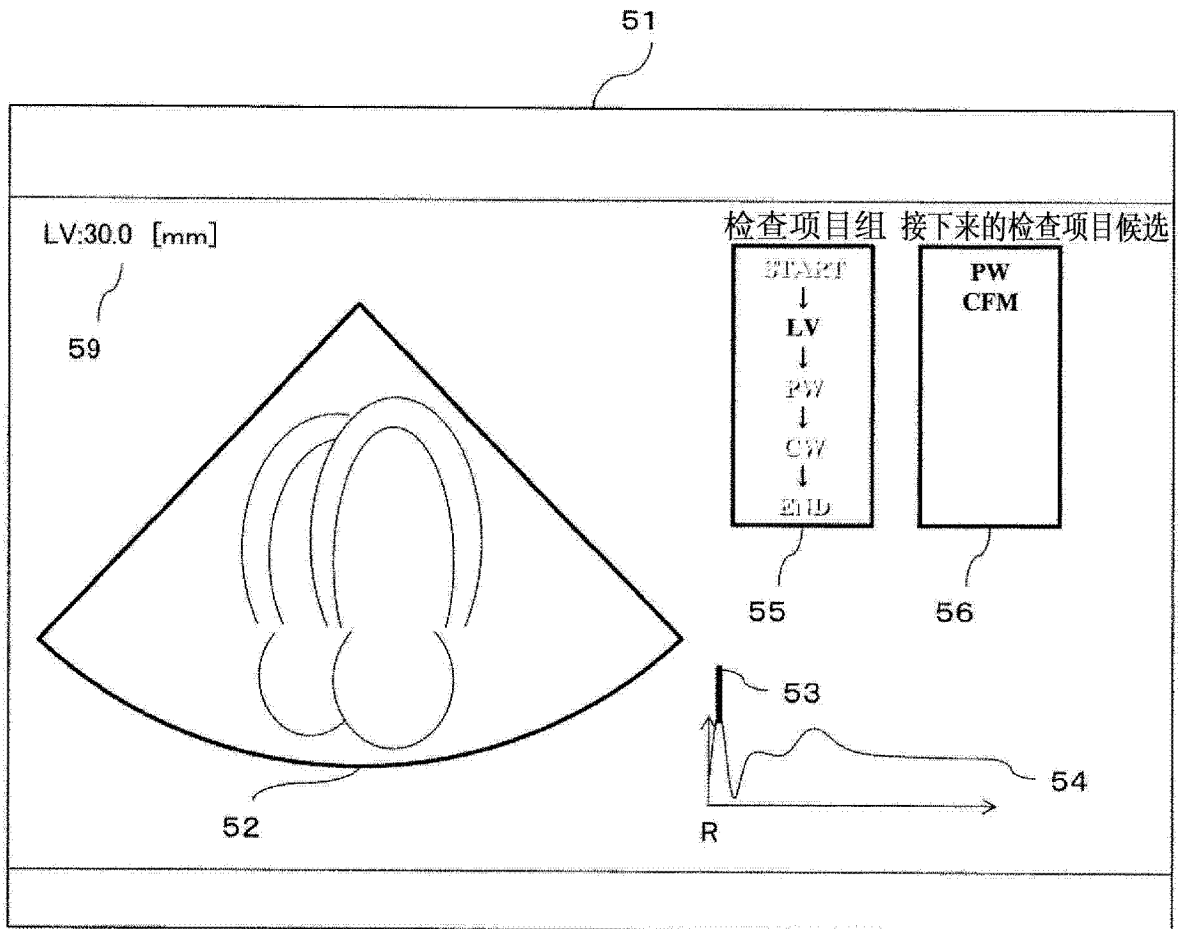


图 8

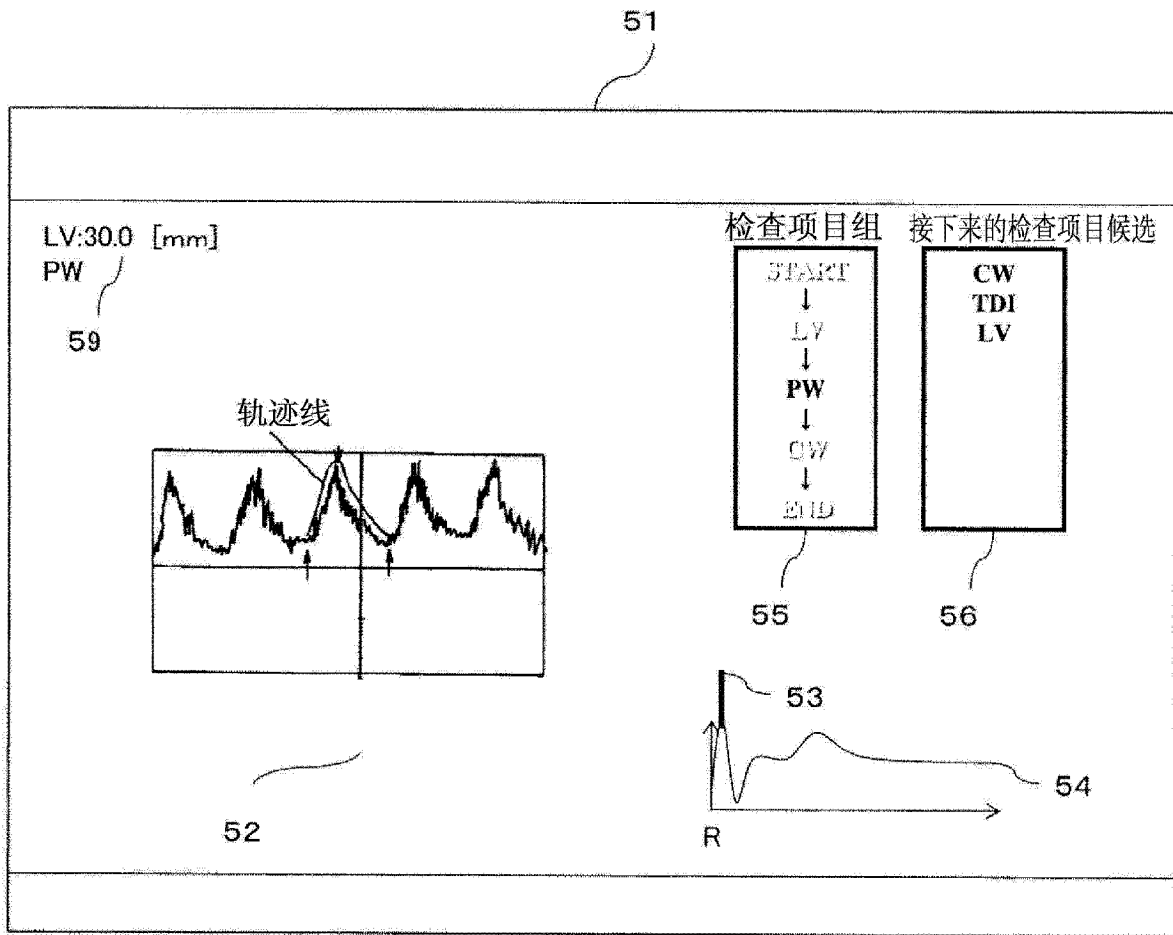


图 9

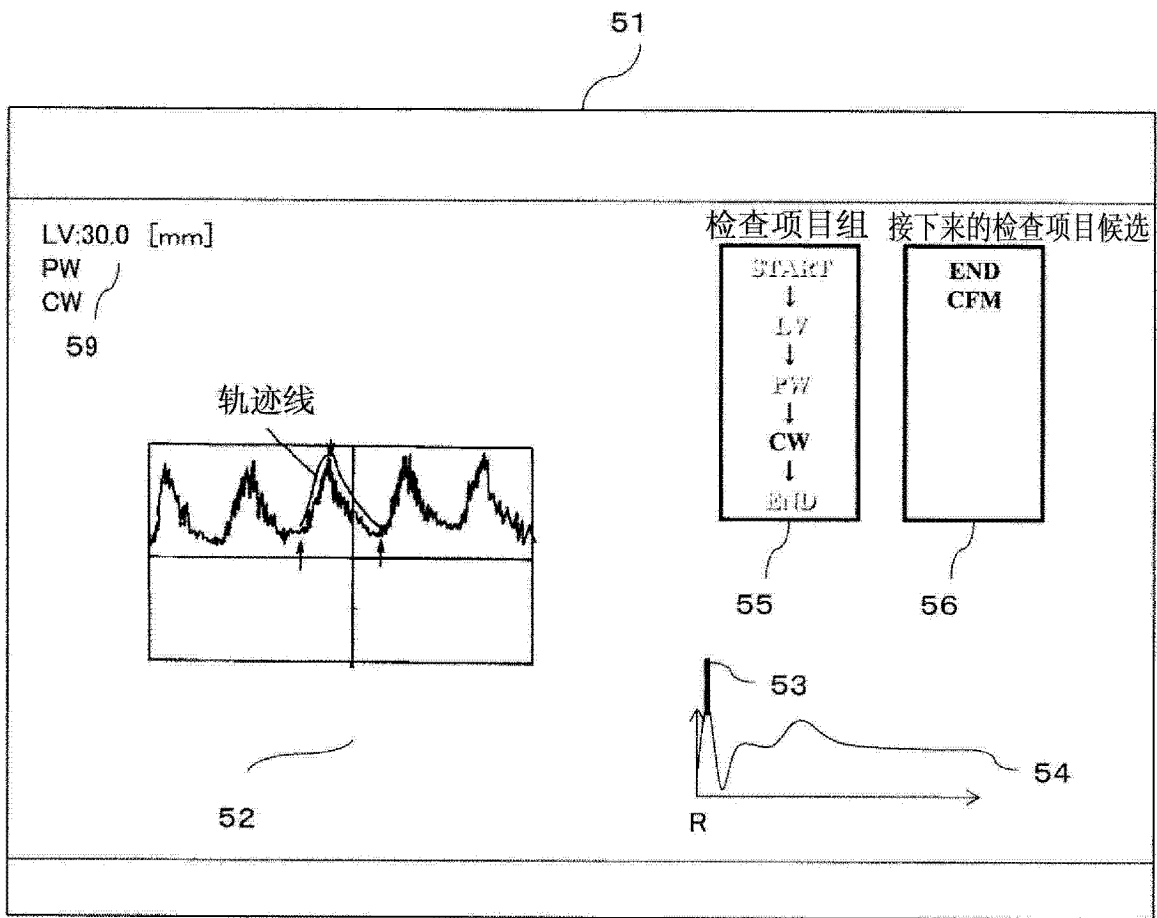


图 10

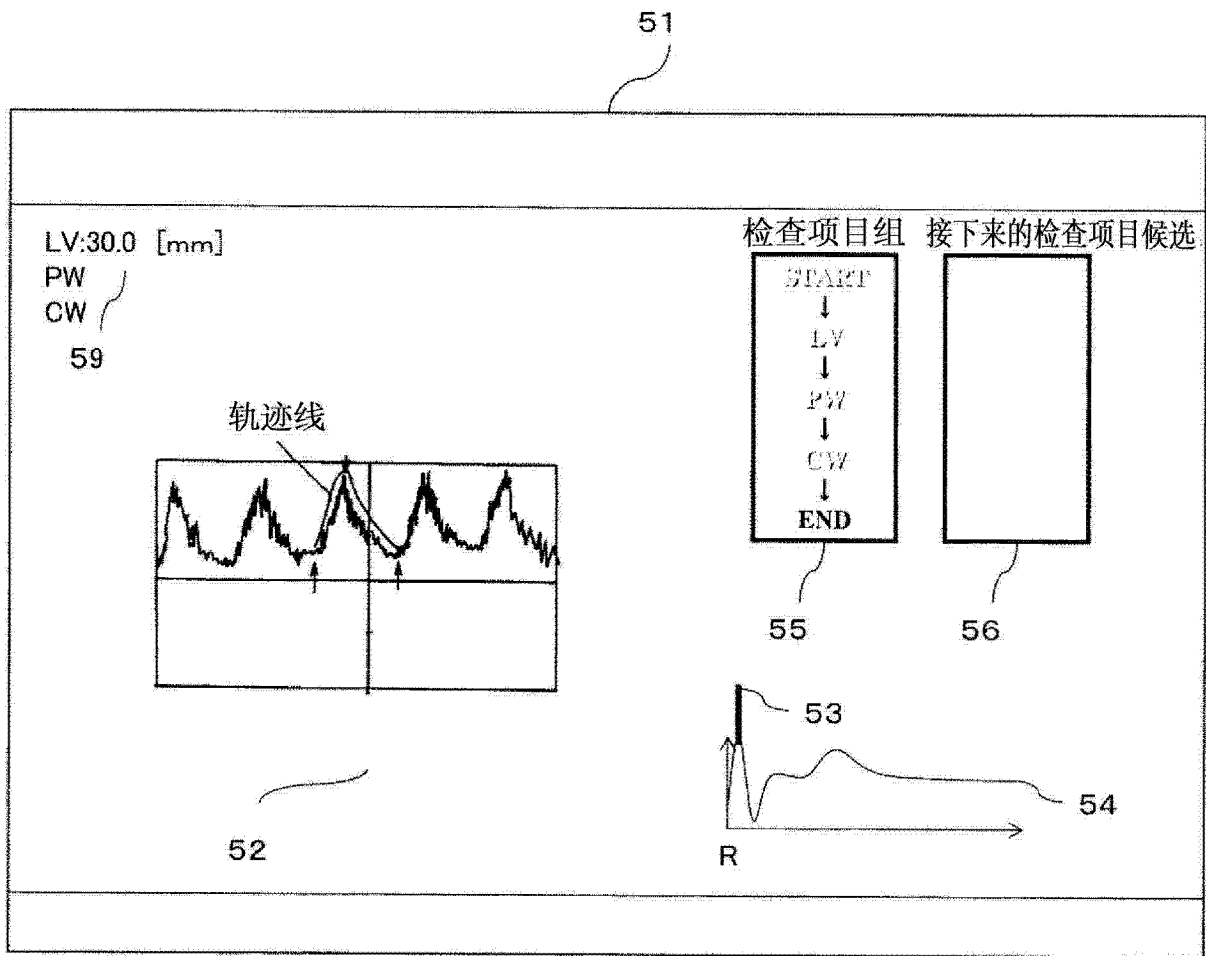


图 11

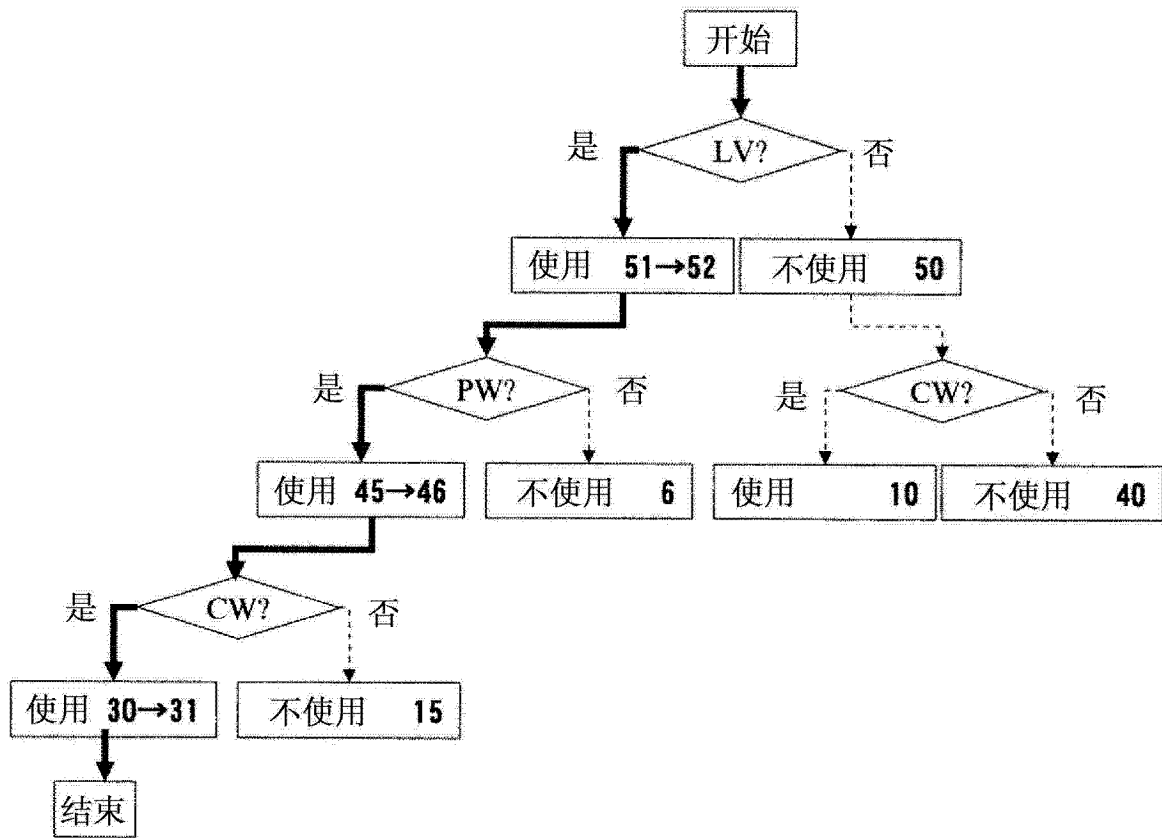


图 12

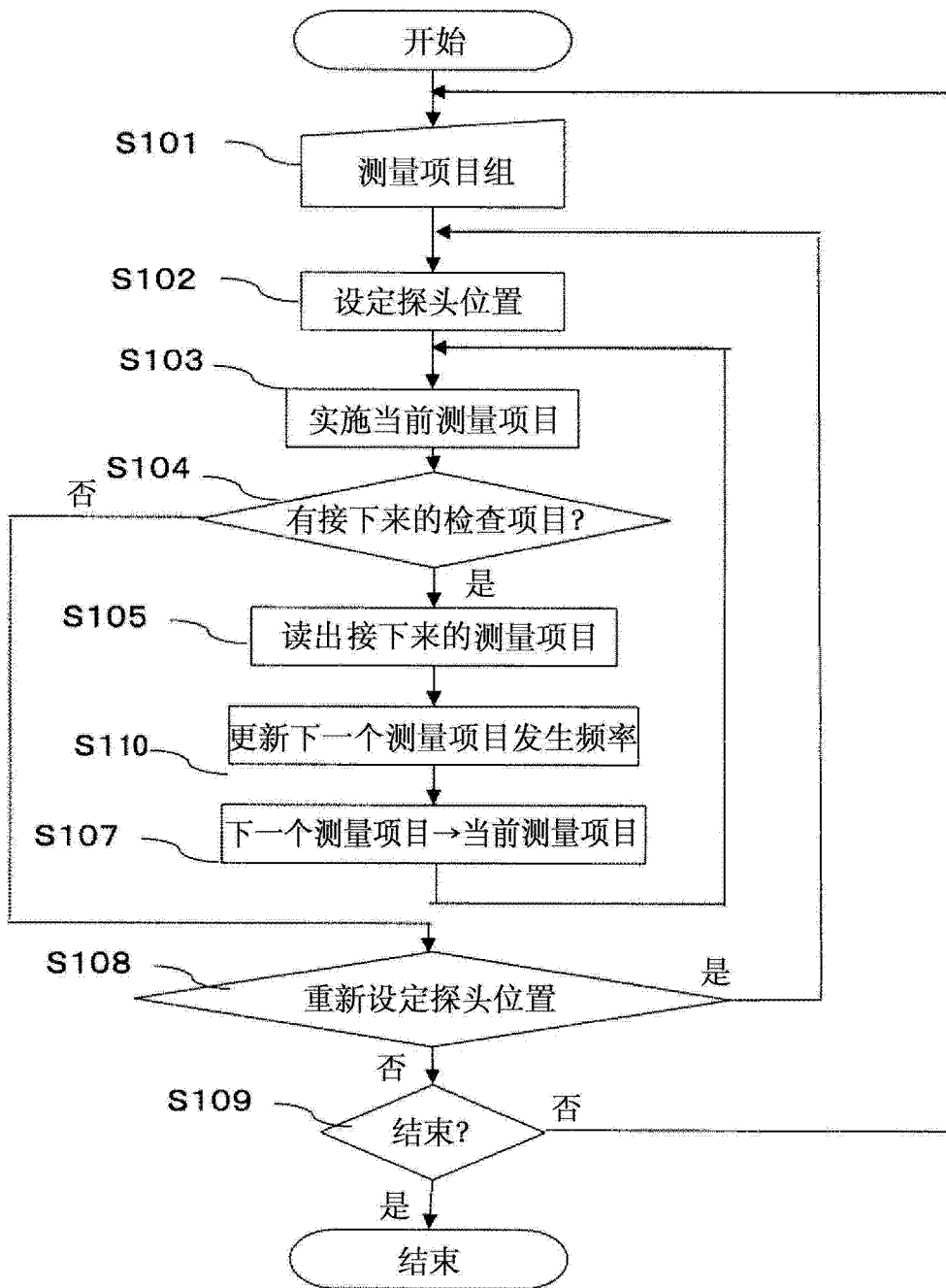


图 13

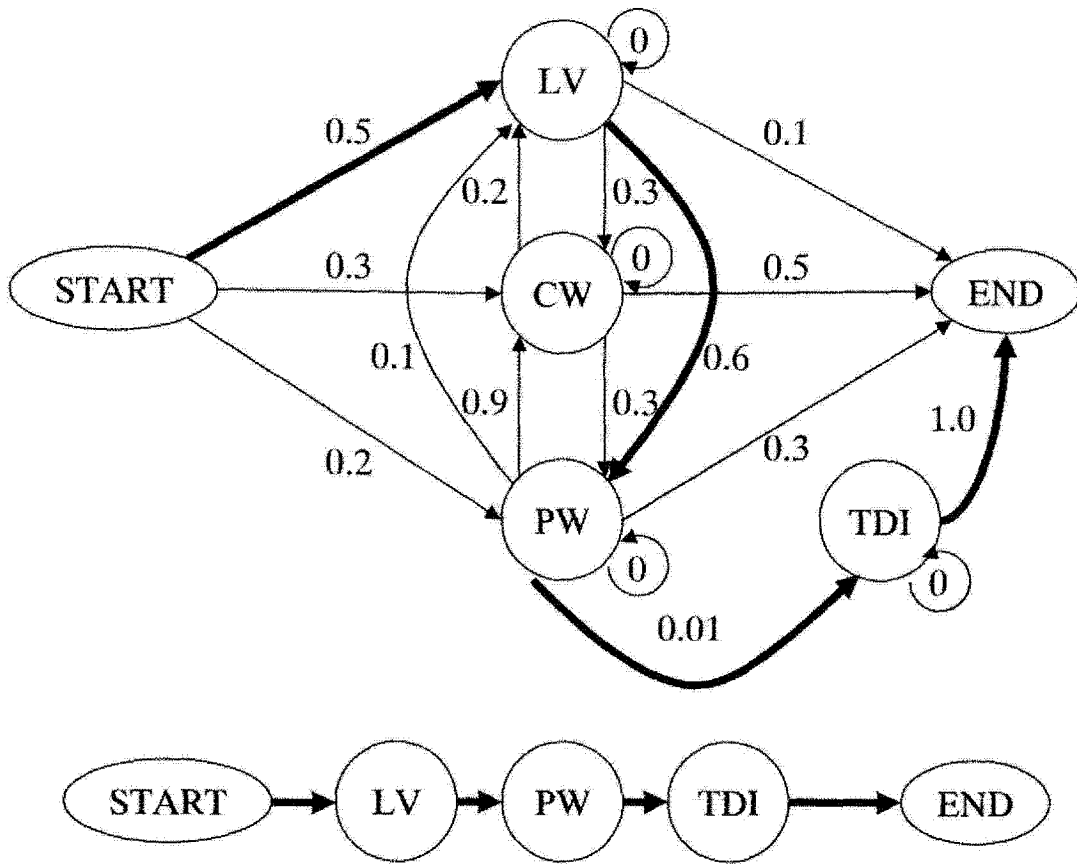


图 14

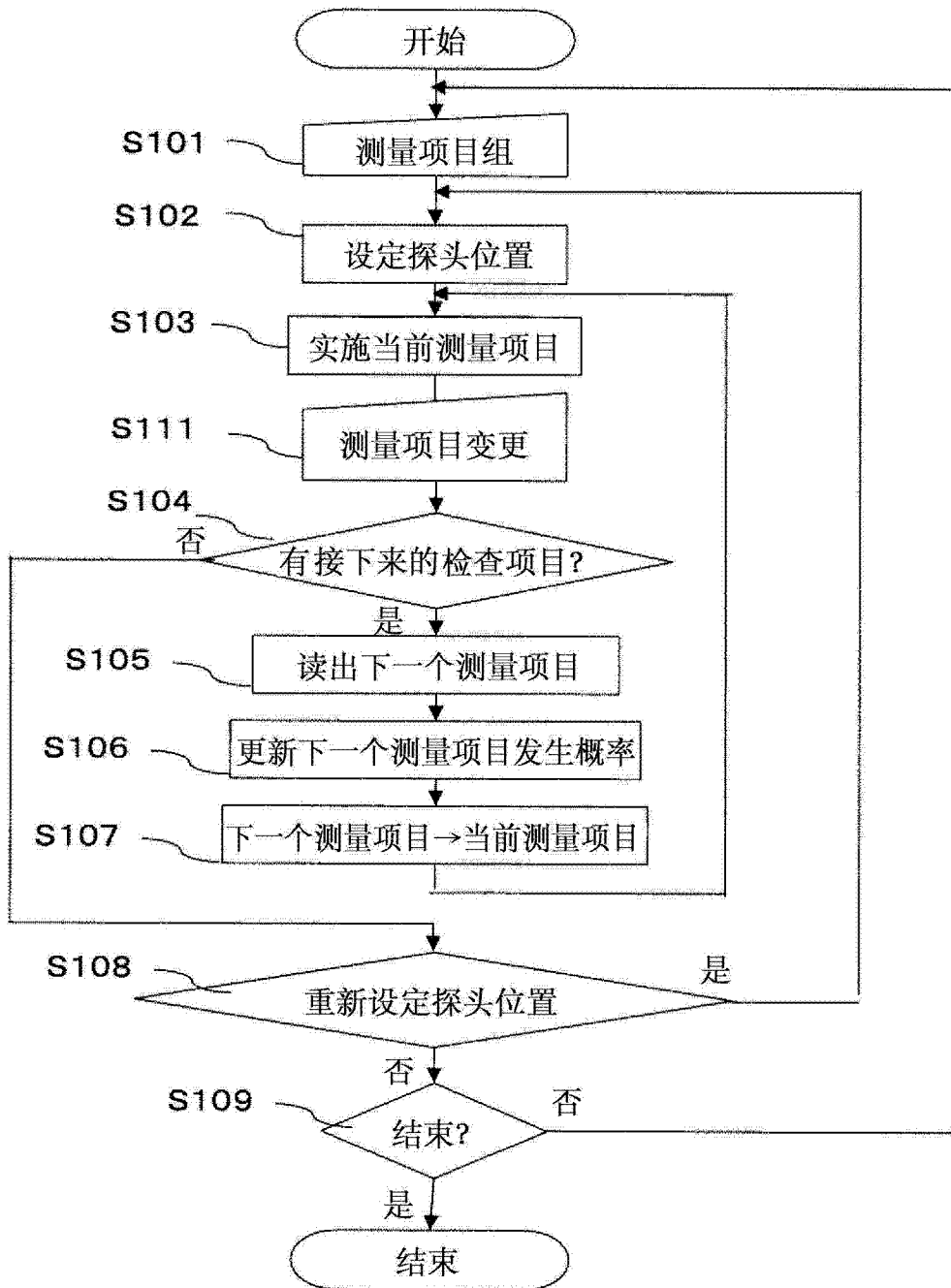


图 15

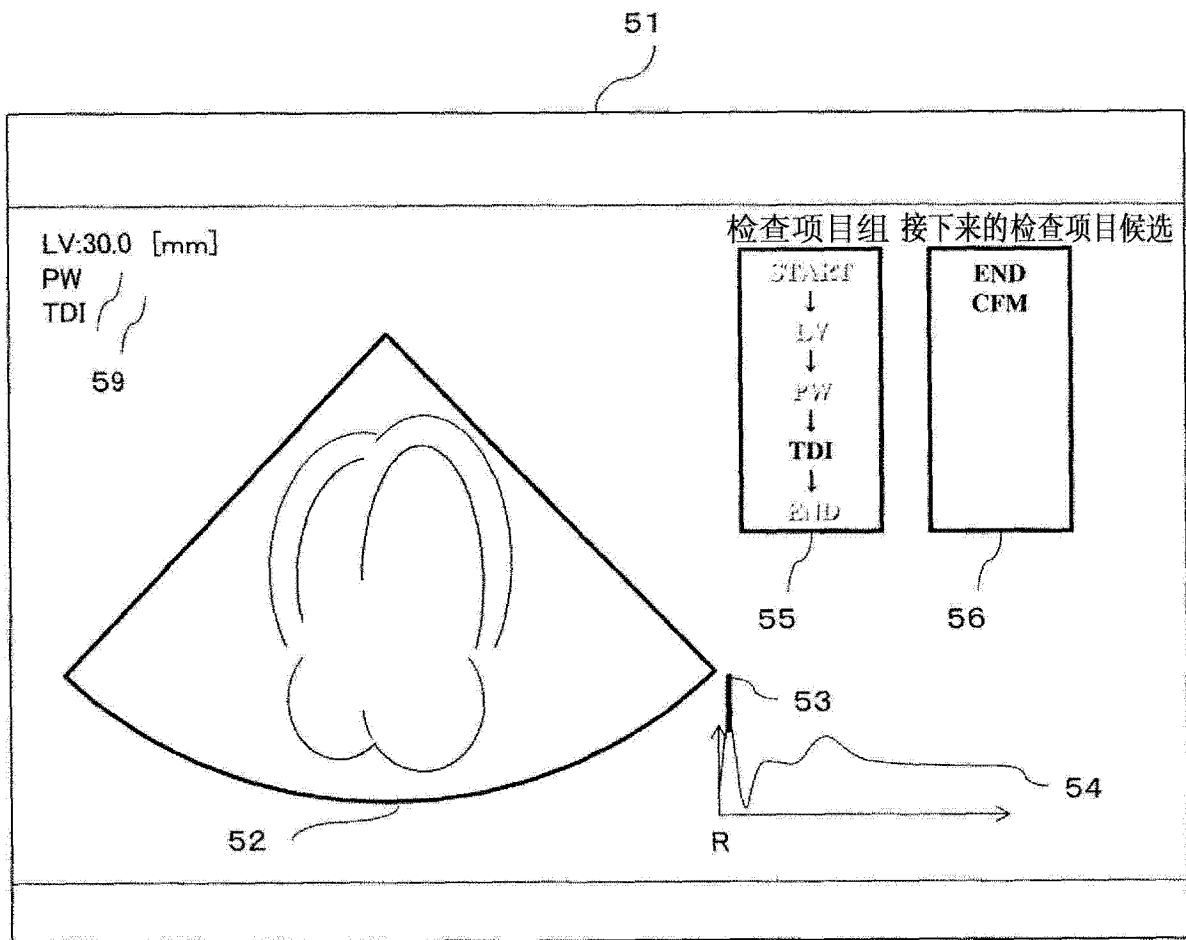


图 16

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	CN103547219A	公开(公告)日	2014-01-29
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)	株式会社日立医疗器械		
[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	A61B8/463 A61B8/08 A61B8/0883 A61B8/469 A61B8/467 A61B8/00 A61B8/5223 A61B8/585 G16H40/63 G16H50/20 G16H50/30		
优先权	2011114288 2011-05-23 JP		
其他公开文献	CN103547219B		
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。

