



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104602612 B

(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201380046863.6

(22)申请日 2013.10.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104602612 A

(43)申请公布日 2015.05.06

(30)优先权数据
2012-231884 2012.10.19 JP
2013-217765 2013.10.18 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.03.09

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/078382 2013.10.18

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/061806 JA 2014.04.24

(73)专利权人 东芝医疗系统株式会社
地址 日本栃木县大田原市

(72)发明人 宫岛泰夫 本乡宏信 内海勋
岩间信行 森川浩一 奥村贵敏

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 舒艳君 李洋

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

(56)对比文件
CN 101660955 A, 2010.03.03,
CN 102131464 A, 2011.07.20,
CN 102631218 A, 2012.08.15,
US 2009054783 A1, 2009.02.26,
JP H0856942 A, 1996.03.05,
JP 2004275545 A, 2004.10.07,
JP 4421351 B2, 2010.02.24,

审查员 严文

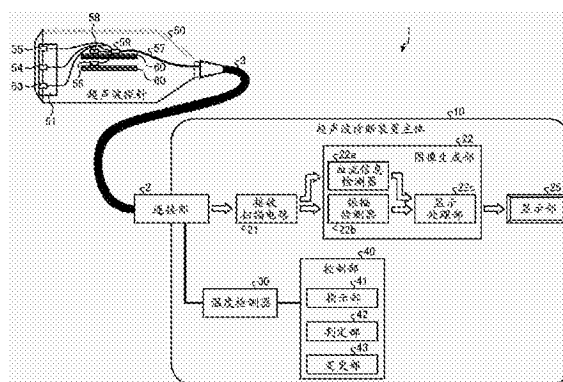
权利要求书3页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

超声波诊断装置以及超声波探针

(57)摘要

超声波诊断装置具备超声波探针、图像生成部、显示部、以及控制部。图像生成部根据从超声波探针接收到的反射波生成图像数据。显示部显示图像数据。另外，超声波探针具备测量超声波探针的温度的多个温度传感器和与多个温度传感器的各个连接，将与该多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态并向温度检测器输出的切换电路。并且，控制部具备指示部和判定部，上述指示部指示上述切换电路以规定的时间间隔将与多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态，上述判定部判定通过温度检测器测量到的温度是否在设定温度的范围内。



1. 一种超声波诊断装置，

上述超声波诊断装置具备：

超声波探针，其对被检体进行发送接收超声波；

图像生成部，其根据从上述超声波探针接收到的反射波生成图像数据；

显示部，其显示上述图像数据；以及

控制部，其控制基于上述超声波探针的超声波的发送接收，

上述超声波诊断装置的特征在于，

上述超声波探针具备：

多个温度传感器，它们设置于上述超声波探针内的多个地方的各处；和

切换电路，其与上述多个温度传感器的每一个连接，将与上述多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态，向根据温度传感器的输出数据而测量温度的温度检测器依次输出来自各温度传感器的数据，

上述控制部具备：

指示部，其指示上述切换电路以规定的时间间隔将与上述多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态；和

判定部，其判定通过上述温度检测器测量到的温度是否在设定温度的范围内。

2. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置，其特征在于，

上述指示部指示上述切换电路，以根据温度的上升速度确定的上述规定的时间间隔，将与多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态。

3. 根据权利要求2所述的超声波诊断装置，其特征在于，

根据上述超声波探针的材质以及厚度的至少任一方和发送接收的超声波的能量，来导出上述温度的上升速度。

4. 根据权利要求1～3中任一项所述的超声波诊断装置，其特征在于，

上述超声波探针还具备基准传感器，上述基准传感器输出用于上述温度检测器检测与上述温度检测器以及上述控制部的连接是否正常的的数据，

上述切换电路还与上述基准传感器连接，将与上述多个温度传感器以及该基准传感器的任一个的连接切换为有效的状态，依次将各传感器的输出数据输出至上述温度检测器，

上述指示部指示上述切换电路，以上述规定的时间间隔将与上述多个温度传感器以及上述基准传感器的任一个的连接切换为有效的状态，

在与上述基准传感器的连接是有效的状态且与上述温度检测器以及上述控制部的连接为正常的情况下，上述判定部允许上述指示部将与上述多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态。

5. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置，其特征在于，

在通过上述温度检测器测量到的温度不在上述设定温度的范围内的情况下，上述判定部判定为上述超声波探针的温度异常。

6. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置，其特征在于，

在通过上述温度检测器测量到的温度在上述设定温度的范围内且该温度与前次测量时的温度的差是规定的阈值以上的情况下，上述判定部判定为上述超声波探针的温度异常。

7. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

在通过上述温度检测器测量到的温度在上述设定温度的范围内且接着规定期间温度持续上升的情况下,上述判定部判定为上述超声波探针的温度异常。

8. 根据权利要求4所述的超声波诊断装置,其特征在于,

在通过上述判定部判定为由连接为有效的状态的温度传感器测量到的温度不在上述设定温度的范围内的情况下,上述指示部指示上述切换电路将与上述基准传感器的连接切换为有效的状态,

在与上述基准传感器的连接是有效的状态且与上述温度检测器以及上述控制部的连接为正常的情况下,上述判定部判定为上述超声波探针的温度异常。

9. 根据权利要求4所述的超声波诊断装置,其特征在于,

在通过上述判定部判定为由上述温度检测器测量到的温度在上述设定温度的范围内且该温度与前次测量时的温度的差是规定的阈值以上的情况下,上述指示部指示上述切换电路将与上述基准传感器的连接切换为有效的状态,

上述判定部在与上述基准传感器的连接是有效的状态且与上述温度检测器以及上述控制部的连接为正常的情况下,判定为上述超声波探针的温度异常。

10. 根据权利要求4所述的超声波诊断装置,其特征在于,

在通过上述判定部判定为由上述温度检测器测量到的温度在上述设定温度的范围内且接着规定期间温度持续上升的情况下,上述指示部指示上述切换电路将与上述基准传感器的连接切换为有效的状态,

上述判定部在与上述基准传感器的连接是有效的状态且与上述温度检测器以及上述控制部的连接为正常的情况下,判定为上述超声波探针的温度异常。

11. 根据权利要求5所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述判定部在判定为上述超声波探针的温度异常的情况下,向利用者报知该超声波探针的温度异常这一意思。

12. 根据权利要求5所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述判定部在判定为上述超声波探针的温度异常的情况下,停止使用该超声波探针。

13. 根据权利要求5所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述超声波诊断装置还具备变更部,在由上述判定部判定为上述超声波探针的温度异常的情况下,上述变更部使上述超声波诊断装置的能耗低于判定为该超声波探针的温度异常的时刻的能耗。

14. 根据权利要求13所述的超声波诊断装置,其特征在于,

在进行了基于上述变更部的能耗降低处理之后,在与上述温度传感器的连接是有效的状态且由该温度传感器测量到的温度在上述设定温度的范围内的情况下,上述判定部判定为能够进行基于上述超声波诊断装置的诊断,

在由上述判定部判定为能够进行基于上述超声波诊断装置的诊断的情况下,上述变更部使降低后的能耗变更为降低前的能耗。

15. 根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述多个温度传感器的信号线的一方与上述切换电路连接,上述多个温度传感器的信号线另一方共通地连接并接地。

16.根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述多个温度传感器具备:

多个第1温度传感器,它们设置于上述超声波探针所具有的发声模块的多个地方;和
至少一个第2温度传感器,其设置于上述超声波探针所具有的电子电路。

17.根据权利要求1所述的超声波诊断装置,其特征在于,

上述温度传感器是热敏电阻。

18.一种超声波探针,其特征在于,具备:

多个温度传感器,它们测量超声波探针的温度;

切换电路,其与上述多个温度传感器的每一个连接,将与该上述多个温度传感器的任
一个的连接切换为有效的状态而输出至温度检测器;

指示部,其指示上述切换电路以规定的时间间隔将与上述多个温度传感器的任一个的
连接切换为有效的状态;以及

判定部,其判定由上述温度检测器测量到的温度是否在设定温度的范围内。

超声波诊断装置以及超声波探针

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及超声波诊断装置以及超声波探针。

背景技术

[0002] 以往,在超声波诊断装置中,有时与被检体接触的超声波探针的表面的温度上升。因此,超声波诊断装置将温度传感器安装于超声波探针的发声模块,监视与被检体的接触面的温度。并且,当检测到接触面的异常的温度上升时,超声波诊断装置较低地控制驱动条件,当温度过度上升时使动作停止,保证被检体的安全。

[0003] 另外,例如,由于在为与被检体的接触面大的腹部用的凸阵探头的情况下,仅仅由中央的一处所具备的温度传感器无法检测端部的局部的温度的上升,因此,在发声模块中安装多个温度传感器。但是,当对该多个温度传感器的各个分配探头电缆的电线以及探头连接器的轴钉时,探头电缆变厚变重。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2009-148339号公报

发明内容

[0007] 本发明要解决的问题在于,提供一种即使增加温度传感器的数量也能够维持超声波探针的操作性的超声波诊断装置以及超声波探针。

[0008] 实施方式的超声波诊断装置具备超声波探针、图像生成部、显示部、以及控制部。超声波探针对被检体发送接收超声波。图像生成部根据从超声波探针接收到的反射波生成图像数据。显示部显示图像数据。控制部控制基于超声波探针的超声波的发送接收。另外,超声波探针具备测量超声波探针的温度的多个温度传感器、和与多个温度传感器的各个连接,将与该多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态并向温度检测器输出的切换电路。并且,控制部具备指示部和判定部,上述指示部指示上述切换电路,以规定的时间间隔将与多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态,判定部判定由温度检测器测量到的温度是否在设定温度的范围内。

附图说明

[0009] 图1是表示第1实施方式所涉及的超声波诊断装置的结构的一个例子的图。

[0010] 图2是表示第1实施方式所涉及的发送电路的结构的一个例子的图。

[0011] 图3是表示第1实施方式所涉及的接收电路的结构的一个例子的图。

[0012] 图4是说明基于第1实施方式所涉及的控制部的传感器线路的切换处理的动作的图。

[0013] 图5是表示基于第1实施方式所涉及的控制部的处理步骤的一个例子的流程图。

[0014] 图6是表示在超声波探针内不具有切换电路,而增加温度传感器的数量时探头电

缆以及连接部的结构的一个例子的图。

[0015] 图7是表示第2实施方式所涉及的超声波诊断装置的结构的一个例子的图。

[0016] 图8是说明基于第2实施方式所涉及的控制部的传感器线路的切换处理的动作的图。

[0017] 图9是用于说明第3实施方式所涉及的指示部的处理动作的图。

具体实施方式

[0018] 以下,参照附图,说明实施方式所涉及的超声波诊断装置以及超声波探针。另外,各实施方式能够在不使处理内容矛盾的范围内适当地组合。

[0019] (第1实施方式)

[0020] 图1是表示第1实施方式所涉及的超声波诊断装置1的结构的一个例子的图。如图1所示,第1实施方式所涉及的超声波诊断装置1具有超声波诊断装置主体10和超声波探针(超声波探头)50。另外,超声波诊断装置主体10和超声波探针50经由连接部2以及探头电缆3而连接。

[0021] 超声波诊断装置主体10具有接收扫描电路21、图像生成部22、显示部25、温度检测器30、以及控制部40。

[0022] 接收扫描电路21经由探头电缆3接收在后述的超声波探针50所具有的接收电路80内被延迟相加的信号。并且,接收扫描电路21针对接收到的信号进一步进行信号振幅调整、延迟相加等处理。并且,接收扫描电路21将处理后的信号向图像生成部22输出。

[0023] 图像生成部22具有血流信息检测器22a、振幅检测器22b、以及显示处理部22c。血流信息检测器22a将接收扫描电路21的输出与基准时钟一起供给。并且,血流信息检测器22a将平均速度(或者最高速度)、速度分布(或者速度分布宽度)、来自血流的散射能量信息供给至显示处理部22c。即,血流信息检测器22a将多普勒图像信息输出至显示处理部22c。

[0024] 振幅检测器22b被供给接收扫描电路21的输出。振幅检测器22b检测各光栅方向中的超声波束的反射波的强度。振幅检测器22b将各光栅的亮度信息即B模式图像(断层像)信息输出至显示处理部22c。

[0025] 显示处理部22c根据图像信息生成显示用的图像数据。即,超声波探针50的光栅是扇形,显示部25的光栅与通常的电视方式相同,为横向,因此,显示处理部22c对从血流信息检测器22a以及振幅检测器22b输入的图像数据的光栅方向(扫描方向)进行转换处理并输出至显示部25。显示部25显示由图像生成部22生成的图像数据。

[0026] 温度检测器30根据从后述的切换电路59输出的信号测量温度。例如,温度检测器30根据从切换电路59输出的信号测量电阻值,根据电阻值测量温度。温度检测器30将测量到的温度输出至控制部40。另外,温度检测器30将测量到的电阻值输出至控制部40,控制部40也可以根据由温度检测器30测量到的电阻值计算温度。

[0027] 控制部40是实现作为信息处理装置的功能的控制处理器(CPU:Central Processing Unit),控制超声波诊断装置1的处理整体。例如,控制部40控制基于超声波探针50的超声波的发送接收。

[0028] 另外,例如,控制部40具有指示部41、判定部42、以及变更部43,监视由温度检测器30检测到的温度。控制部40根据异常的程度,能够进行基于硬件的强制的动作停止的动作。

另外,针对控制部40所具有的指示部41、判定部42以及变更部43的细节,使用图4后述。

[0029] 超声波探针50一般是电子扫描型的超声波探头,具有发声模块51、温度传感器53~56、传感器线路57、基准传感器58、切换电路59、以及电子电路60。

[0030] 发声模块51由一维或者二维地排列的多个超声波振子构成。多个超声波振子存在根据超声波探针50的种类排列成线型的情况或以具有曲率的形状排列的情况。通过改变对各振子赋予的电压的定时,能够电子地扇状地扫描超声波束,或进行聚焦,通过移动所使用的元件范围,能够移动超声波束的发生位置。

[0031] 另外,在该发声模块51内嵌有与被检体的接触面的温度检测用的多个温度传感器53~55。此外,还安装有电子电路60的温度检测用的温度传感器56。另外,这些温度传感器53~56例如是热敏电阻,电阻值相对于温度的变化而发生变化。基准传感器58是具有规定的电阻值的电阻体。换言之,基准传感器58的电阻值不会根据温度而发生变化。另外,基准传感器58用于根据由温度传感器53~56输出的信号进行温度推定的温度检测系统的校正。

[0032] 另外,这些温度传感器53~56的信号线以及基准传感器58的信号线的一方与切换电路59连接。切换电路59与一根传感器线路57连接。并且,切换电路59选择温度传感器53~56的信号线以及基准传感器58的信号线的任一根信号线向传感器线路57输出信号。从切换电路59输出的信号通过探头电缆3以及连接部2被输入超声波诊断装置主体10内的温度检测器30。另外,温度传感器53~56的信号线以及基准传感器58的信号线的另一方接地。

[0033] 配置于超声波探针50内的发声模块51的超声波振子与电子电路60所具有的发送电路70以及接收电路80连接,进行各元件的超声波的发送接收。

[0034] 发送电路70向超声波探针50供给驱动信号。另外,针对发送电路70的详细结构,使用图2后述。接收电路80对超声波探针50接收到的反射波信号进行延迟相加,将延迟相加后的信号通过探头电缆3输出至超声波诊断装置主体10。其结果,通过接收电路80延迟相加后的信号被输入接收扫描电路21。另外,针对接收电路80的详细结构,使用图3后述。

[0035] 接着,使用图2说明发送电路70的结构。图2是表示第1实施方式所涉及的发送电路70的结构的一个例子的图。如图2所示,发送电路70具有逻辑电路电源71、高压电源72、发送控制电路73、基准信号延迟电路74、脉冲发生器75、以及电平转换器76。

[0036] 逻辑电路电源71将发送延迟用的电源向基准信号延迟电路74供给。另外,逻辑电路电源71将用于产生驱动脉冲的电源向脉冲发生器75供给。高压电源72供给在电平转换器76使用的高压电源。逻辑电路电源71以及高压电源72的电源由探头电缆3供给。

[0037] 发送控制电路73控制基准信号延迟电路74、脉冲发生器75、以及电平转换器76。

[0038] 基准信号延迟电路74针对每个元件对经由探头电缆3发送的时钟、基准定时信号施加延迟。基准信号延迟电路74由分别不同的延迟时间的多根延迟线构成,各个延迟线的输出被供给至多个振子的每一个。通过变更该延迟时间,能够将从超声波探针50照射的超声波束的方向(光栅方向)变更为任意的方向。

[0039] 脉冲发生器75根据基准定时信号以一定的周期将驱动脉冲向电平转换器76供给。另外,该周期的倒数是超声波束的重复频率(速率频率)。电平转换器76产生高压脉冲,向发声模块51的元件供给。

[0040] 接着,使用图3说明接收电路80的结构。图3是表示第1实施方式所涉及的接收电路

80的结构的一个例子的图。如图3所示,接收电路80具有接收电路用电源81、接收控制电路82、前置放大器83、以及接收部分延迟加法电路86。

[0041] 接收电路用电源81向前置放大器83、接收部分延迟加法电路86供给电源。接收控制电路82控制前置放大器83和接收部分延迟加法电路86。

[0042] 前置放大器83具有低噪音放大器84和TGC(Time Gain Compensation)电路85,将接收到反射波信号的振幅调整为合适的振幅。低噪音电路84是具有固定的放大度的低噪音的放大器。TGC电路85在接收期间使放大度发生变化,降低近距离的强的信号的放大度,提高远距离的微弱的信号的放大度。由此,即使之后的电路的动态范围狭窄,TGC电路85也不会发生实用的饱和、噪音特性劣化。

[0043] 接收部分延迟加法电路86对每个元件赋予不同的延迟的基础上将多个元件的信号相加。例如,接收部分延迟加法电路86为了使多个元件的信号形成指向性而进行相加并减少信号线数,由接收扫描电路21形成最终的接收指向性。此时的各元件的延迟根据想要接收的方向进行调整。例如,当元件数为4千个元件,探头电缆的通道数为200时,以对每20个元件进行加法,统一为探头电缆的通道数的方式,将相加的元件的数量经由探头电缆3以及连接部2向超声波诊断装置主体10传送。

[0044] 在这些超声波探针50内的发送电路70中,由于基于超声波的发送的损失,而超声波探针50的内部温度上升。另外,在超声波探针50内的接收电路80中,由于偏置电流消耗能耗,超声波探针50的内部温度上升。另外,即使在发声模块51中也由于振动元件的损失、向背面传送的发声能量被衰减部件吸收、发声放射面的橡胶等生体中间体中的发声能量的损失等而产生的热量,发声模块51或超声波探针50的外装的温度上升。为了防止该温度异常地上升,对被检体以及检查者造成危害,在超声波探针50内设置温度检测用的温度传感器53~55监视这些温度。

[0045] 图4是说明基于第1实施方式所涉及的控制部40的传感器线路57的切换处理的动作的图。如图4所示,检测发声模块51的温度的温度传感器53~55的信号线、检测电子电路60的温度的温度传感器56的信号线以及基准传感器58的信号线的一方共通地连接,与电子电路60的基板的地面连接。另外,温度传感器53~56的信号线以及基准传感器58的信号线的另一方与切换电路59连接。

[0046] 切换电路59与一根传感器线路57连接。即,切换电路59将温度传感器53~56的信号线以及基准传感器58的信号线的数量减少到一根传感器线路57。

[0047] 切换电路59的控制通过由超声波诊断装置主体10连接的控制线进行。切换电路59将从温度传感器53~56或者基准传感器58中由控制部40指定的任一根信号线与传感器线路57有效地连接。并且,传感器线路57通过探头电缆3与连接部2连接。经由该连接部2,超声波探针50和超声波诊断装置主体10连接。

[0048] 另外,温度传感器53~56的信号线以及基准传感器58的信号线共通地连接的信号线也通过探头电缆3与连接部2连接。经由该连接部2,超声波探针50和超声波诊断装置主体10连接。

[0049] 在连接部2,在与和传感器线路57连接的超声波探针50的连接器2a和与超声波诊断装置主体10的连接器2b之间存在接触电阻。另外,在连接部2上,在与和温度传感器53~56以及基准传感器58共通连接的另一信号线的连接器2c和与超声波诊断装置主体10的连

接器2d之间存在接触电阻。这些接触电阻在正常的状态下为1欧姆以下。但是,当由于附着灰尘等而接触不良时,产生数欧姆的电阻。

[0050] 在超声波诊断装置主体10中,连接器2b以及连接器2d与温度检测器30连接。并且,温度检测器30与控制部40连接。

[0051] 温度检测器30当选择了温度传感器53~56的任一个时,测量电阻值,根据测量到的电阻值测量温度。并且,温度检测器30将测量到的温度通知给控制部40。

[0052] 另外,当选择了基准传感器58时,例如,当电阻值与基准传感器的电阻值的期望值的差为1欧姆以下时,温度检测器30将温度正常的情况通知给控制部40。另一方面,当选择了基准传感器58时,例如,当检测到发生数欧姆的电阻值的差时,温度检测器30将温度检测系统异常的情况通知给控制部40。

[0053] 如上所述,控制部40具有指示部41、判定部42、以及变更部43。指示部41指示切换电路59将与温度传感器53~56以及基准传感器58的任一个的连接切换为有效的状态。例如,在开始基于超声波诊断装置1的扫描之前,指示部41指示切换电路59将与基准传感器58的连接切换为有效的状态。

[0054] 另外,当被判定部42允许按照规定的顺序将与多个温度传感器53~56的任一个的连接切换为有效的状态时,指示部41指示切换电路59按照规定的顺序将与多个温度传感器53~56的任一个的连接切换为有效的状态。

[0055] 当选择了具有规定的电阻值的基准传感器58时,判定部42判定连接部2的连接器间的连接状态是否正常。例如,在选择了基准传感器58的情况下,当由温度检测器30通知温度正常时,判定部42判定为连接部2的连接器间的连接状态正常。另一方面,在选择了基准传感器58的情况下,当由温度检测器30通知温度异常时,判定部42判定为连接部2的连接器间的连接状态异常。另外,所谓连接部2的连接器间的连接状态正常表示切换电路59与温度检测器30以及控制部40的连接正常。

[0056] 在此,当连接部2的连接器间的连接状态正常时,判定部42允许指示部41按照规定的顺序将与温度传感器53~56的任一个的连接切换为有效的状态。

[0057] 另外,当在多个温度传感器53~56中,由温度检测器30测量到的温度为规定的阈值以上时,判定部42判定为超声波探针50的温度异常。

[0058] 当由判定部42判定为超声波探针50的温度异常时,变更部43使基于超声波诊断装置1的能耗与判定为超声波探针50的温度正常时的能耗相比降低。

[0059] 另外,当由判定部42判定为能够进行基于超声波诊断装置1的诊断时,变更部43使降低后的能耗变更为降低前的能耗。另外,针对基于变更部43的处理的细节,使用图5后述。

[0060] 接着,使用图5,说明基于控制部40的处理步骤。图5是表示基于第1实施方式所涉及的控制部40的处理步骤的一个例子的流程图。

[0061] 当成为对象的探头与主体连接时,指示部41控制切换电路59而选择基准传感器58(步骤S101)。并且,在选择了基准传感器58的状态下,判定部42判定由温度检测器30测量到的温度是否正常(步骤S102)。

[0062] 在此,当判定为测量到的温度不正常时(步骤S102,否),判定部42向利用者报知连接器的修正(步骤S103),转移到步骤S101。

[0063] 在此,当判定为测量到的温度不正常时,由于连接器轴钉的接触不良、探头电缆3

的电线的不良而路径的电阻值增大。其结果,测量到的温度被测量为低于规定值。由此,控制部40能够认识到超声波探针50的温度检测系统的不良,能够向利用者报知连接器的修正。另外,当重复异常时,也可以报知禁止对超声波探针50通电使用。由此,超声波诊断装置1能够保证被检体的安全。

[0064] 另外,在选择了基准传感器58的测量中,例如,有时重复与基准传感器58的电阻值的期望值的差与 1.2Ω 等对应的稍微的增大的电阻值稳定地测量。在该情况下,在能够根据电阻的增大量对各传感器的电阻值进行校正的基础上,还能够开始使用超声波探针50。另外,此时希望向利用者显示注意唤起,校正温度检测开始使用。

[0065] 当判定为测量到的温度正常时(步骤S102,是),判定部42对超声波探针50进行通电(步骤S104)。由此,开始基于超声波诊断装置1的图像数据的取得。并且,在通过超声波诊断装置1进行图像数据的取得的期间,指示部41指示切换电路59以一定的间隔切换发声模块51所具有的多个温度传感器53~55(步骤S105)。

[0066] 并且,判定部42判定在与超声波探针50的被检体的接触面是否存在异常的温度上升(步骤S106)。在此,当通过判定部42判定为在与超声波探针50的被检体的接触面存在异常的温度上升时(步骤S106,否),指示部41指示切换电路59切换为基准传感器58(步骤S107)。另外,此时,例如,也可以暂时停止消耗能耗的动作。

[0067] 并且,判定部42判定由温度检测器30测量到的温度是否正常(步骤S108)。在此,当由判定部42判定为测量到的温度正常时(步骤S108,是),变更部43降低发声输出(步骤S109),抑制接收电力(步骤S110)。

[0068] 接着,指示部41指示切换电路59通过判定部42切换为温度异常地上升的温度传感器53~56这一意思(步骤S111)。并且,判定部42在降低发声输出的状态和/或抑制接收电路80的电力的状态下进行图像取得,判定发声模块51的温度是否降低到正常范围内(步骤S112)。另外,在超声波探针50为正常的控制下,通常,温度降低。

[0069] 在此,当通过判定部42判定为温度已降低时(步骤S112,是),变更部43使发声输出电平以及接收电路电力的状态返回到变更前的发声输出电平以及接收电路的电力(步骤S113)。在该步骤S113的处理之后,转移到步骤S105。由此,继续基于超声波诊断装置1的图像数据的取得。

[0070] 另外,在步骤S108中,当判定部42判定为测量到的温度不正常时(步骤S108,否),使基于超声波诊断装置1的图像数据的取得停止(步骤S114),结束处理。另外,在步骤S112中,当判定部42判定为温度没有降低时(步骤S112,否),使基于超声波诊断装置1的图像数据的取得停止(步骤S114),结束处理。

[0071] 另外,在步骤S106中,当通过判定部42判定为在与超声波探针50的被检体的接触面不存在异常的温度上升时(步骤S106,是),控制部40判定是否受理了扫描的结束(步骤S115)。

[0072] 在此,根据控制部40,当判定为没有受理扫描的结束时(步骤S115,否),指示部41转移到步骤S105,指示切换电路59进行温度传感器53~55的切换。另一方面,当判定为受理了扫描的结束时(步骤S115,是),控制部40结束处理。

[0073] 另外,一旦在温度降低之后返回到正常电平的电力使用状态时,在短时间内检测到异常温度的情况下,也可以判定为存在异常,停止使用。

[0074] 另外,当在极短的时间内检测到大幅度的异常温度上升时,也可以根据探头或者控制的异常判断为存在过度的异常的温度上升,停止使用。

[0075] 如上所述,根据第1实施方式,能够减少信号线的数量。因此,通过对多个温度传感器的每一个分配探头电缆的电线以及探头连接器的轴钉,能够避免探头电缆变厚变重。由此,根据第1实施方式,即使增加温度传感器的数量也能够维持超声波探针的操作性。

[0076] 图6是表示在超声波探针50内不使用切换电路59,而增加温度传感器的数量时的探头电缆3以及连接部2的结构的一个例子的图。另外,针对与图4所示的各部相同的构成,添加相同的符号。

[0077] 在图6中,多个温度传感器53~56的信号线的每一个经由探头电缆3与连接部2连接。另外,在连接部2中,温度传感器53~56的信号线的每一个通过连接器连接与超声波诊断装置主体10所具有的切换电路59连接。在此,来自温度传感器53~56的各信号线存在冗余,以并联的方式连接。因此,在连接部2中,相对于温度传感器的数量为4个,连接器的轴钉的数量为9个。这样,由于对多个温度传感器的每一个分配探头电缆3的电线以及探头连接器的轴钉,而探头电缆3变厚变重。

[0078] 另一方面,根据第1实施方式所涉及的超声波诊断装置,多个温度传感器53~56的信号线分别与切换电路59连接,只对探头电缆3分配1根传感器线路57。另外,由此,在连接部2中,相对于温度传感器的数量为4个,连接器的数量成为4个。这样,根据第1实施方式所涉及的超声波诊断装置1,能够避免探头电缆3变厚变重。

[0079] 在该实施方式中,通过使用热敏电阻的温度检测的例子进行了说明,其他的温度检测元件也能够是相同的结构。另外,通过将切换电路59安装于与发送接收电路相同的基板的例子进行了说明,如果在探头侧而不是在探头电缆连接器上存在切换器,则即使安装于其他的基板也能够发挥相同的效果。

[0080] 作为超声波探针50,说明了在该超声波探针50内内置有与发送接收相关的电子电路60(发送电路70以及接收电路80)的例子,还能够在只内置切换元件的开关的超声波探针50、在超声波诊断装置主体10具有发送电路70以及接收电路80而不具有电子电路60的超声波探针50上构成温度传感器53~56的切换电路来得到相同的效果。当然,除了二维阵列的超声波探针50之外,还能够适用于一维阵列的超声波探针50。

[0081] 另外,图1以及图4所示的控制部40也可以构成为不具有变更部43,而具有指示部41和判定部42。

[0082] (第2实施方式)

[0083] 在第2实施方式中,示出在超声波探针50内具有温度检测器30以及控制部40的情况。图7是表示第2实施方式所涉及的超声波诊断装置1a的结构的一个例子的图。如图7所示,第2实施方式所涉及的超声波诊断装置1a具有超声波诊断装置主体10a和超声波探针(超声波探头)50a。另外,针对与图1所图示的各部相同的结构,赋予同一符号,省略详细的说明。

[0084] 在图7中,与图1不同的点是超声波诊断装置主体10a不具有温度检测器30以及控制部40。

[0085] 图8是用于说明基于第2实施方式所涉及的控制部40的传感器线路57的切换处理的动作的图。另外,针对与图4所图示的各部相同的结构,赋予同一符号,省略详细的说明。

[0086] 在图8中,与图4不同的点是温度传感器53~56的信号线以及基准传感器58的信号线共通连接的信号线与温度检测器30连接的点。另外,该温度检测器30在超声波探针50内与控制部40连接。

[0087] 在图8中,当选择了基准传感器58时,切换电路59向传感器线路输出的信号从连接部2经由超声波诊断装置主体10a输入至温度检测器30。另外,在图8中,当选择了多个温度传感器53~56的任一个时,切换电路59向传感器线路输出的信号通过未图示的开关等经由图8中的A和B短路的路径输入温度检测器30。

[0088] 另外,在超声波诊断装置1中,也可以构成超声波探针50具有温度检测器30,超声波诊断装置主体10a具有控制部40。另外,在超声波诊断装置1中,也可以使控制部40所具有的各部分散至超声波探针50和超声波诊断装置主体10a。另外,在超声波诊断装置1中,通过FPGA(Field-Programmable Gate Array)实现控制部40所具有的功能,还能够进行轻量化处理。

[0089] 另外,图8所示的控制部40也可以构成不具有变更部43,而具有指示部41和判定部42。

[0090] 如上所述,根据第2实施方式,能够减少信号线的数量。因此,通过对多个温度传感器的各个分配探头电缆的电线以及探头连接器的轴钉,从而能够避免探头电缆变厚变重。由此,根据第2实施方式,即使增加温度传感器的数量也能够维持超声波探针的操作性。

[0091] (第3实施方式)

[0092] 在上述的实施方式中,说明了按照规定的顺序将与温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态的情况。在这些实施方式中,温度传感器能够以规定的时间间隔进行切换。在第3实施方式中,针对切换温度传感器的定时的控制更详细地说明。

[0093] 首先,为了在发声模块51的温度存在异常时防止被检体烧伤而安装温度传感器。因此,为了在即使假设超声波诊断装置1的发送接收控制发生异常的情况下,温度传感器也能够检测温度的异常,希望独立地设计超声波的发送接收控制和温度传感器的切换控制。例如,当使超声波的发送接收控制和温度传感器的切换控制连动时,在发送接收控制发生异常的情况下,可能无法检测温度的异常。在此所谓的使超声波的发送接收控制和温度传感器的切换控制连动例如是指根据由扫描驱动的超声波振子,将与设置于该超声波振子的附近的温度传感器的连接切换为有效的状态。

[0094] 具体而言,当使超声波的发送接收控制与温度传感器的切换控制连动,驱动超声波探针50内的一部分的超声波振子a时,在发送电路70存在异常的情况下,即使打算驱动超声波振子a,实际上也可能发生驱动其他的一部分的超声波振子b的情况。此时,有时超声波振子b的温度上升,指示部41切换为与超声波振子a连动的温度传感器,因此,无法测量超声波振子b的温度。这样,当超声波的发送接收控制与温度传感器的切换控制连动时,发送接收控制本身不正确,因此,无法检测超声波振子的温度的异常。

[0095] 因此,第3实施方式所涉及的超声波诊断装置1b独立地进行超声波的发送接收控制和温度传感器的控制。另外,第3实施方式所涉及的超声波诊断装置1b以能够按照规定的时间间隔检测温度的异常的定时切换温度传感器。另外,第3实施方式所涉及的超声波诊断装置1b的构成除了指示部41以及判定部42的一部分的功能不同的点之外,与图1所示的超声波诊断装置1的结构相同。因此,针对第3实施方式所涉及的指示部41以及判定部42以外

的功能部,省略详细的说明。

[0096] 第3实施方式所涉及的指示部41指示切换电路59,按照规定的时间间隔将与多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态。例如,指示部41将指示将与多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态的切换信号按照每个规定的时间间隔向切换电路59输出。在此,指示部41以合适的时间间隔由温度传感器测量温度,以能够检测温度的异常的定时将切换信号向切换电路59输出。

[0097] 以下,针对第3实施方式所涉及的指示部41的处理动作详细地进行说明。图9是用于说明第3实施方式所涉及的指示部41的处理动作的图。在图9中,表示伴随着经过时间的超声波振子的温度变化。在图9中,纵轴表示由温度传感器测量的超声波振子的温度,横轴表示时间。在此,图9所示的伴随着经过时间的超声波振子的温度变化(还称为“温度的上升速度”)根据“超声波振子的热容量”和“发送接收的超声波的能量”确定。另外,“超声波振子的热容量”由超声波探针50的材质以及厚度的至少一方决定。另外,在此,设超声波诊断装置1b能够供给的能量的最大值为“发送接收的超声波的能量”。因此,第3实施方式所涉及的指示部41根据超声波探针50的材质以及厚度的至少任一方和超声波诊断装置1b能够供给的能量的最大值,事先计算温度的上升速度。另外,第3实施方式所涉及的指示部41也可以保持预先导出的温度的上升速度。

[0098] 另外,指示部41根据温度的上升速度确定对切换电路59指示将与多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态的信息的规定的的时间间隔。在此,指示部41可以确定能够检测温度正在上升的时间间隔即可,例如,如图9所示,可以以比温度的上升快的定时切换温度传感器的方式确定规定的的时间间隔即可。在此,设图9所示的温度T1至温度T2之间为超声波诊断装置1b中的设定温度的范围。该设定温度的范围是对于被检体而言安全的温度的范围。指示部41确定时间间隔,以使得在设定温度的范围中,以一定次数测量温度。例如,希望该时间间隔是在该上升期间的阶段在设定温度的范围中检测温度的上升曲线(温度上升的情况)的间隔。另外,在图9中,说明了超声波诊断装置1b以能够供给的能量的最大值以30毫秒为周期对一定区域进行摄影的情况。另外,在图9中,说明温度传感器为3个的情况。

[0099] 例如,当从图9所示的t1开始由温度传感器A开始测量时,t1时的温度T3在设定温度的范围内。并且,例如,如果设从t1开始在30毫秒后的t2时由温度传感器A测量到的温度为T4,则该T4在设定温度的范围外。这样,在以t1测量了温度之后,当设定时间间隔以t2测量温度时,即使在t1时测量到的温度T3在设定温度的范围内,在t2时测量到的温度T4有时也不在设定温度的范围内。

[0100] 因此,如图9所示,指示部41确定切换温度传感器的时间间隔,以使得针对各温度传感器每秒测量1000次温度。即,在超声波诊断装置1b中,指示部41每0.3毫秒切换温度传感器,由各温度传感器测量温度。在图9所示的例子中,从t1开始温度的测量,对每一毫秒由温度传感器A测量温度。这样,在超声波诊断装置1b中,通过三个温度传感器,每秒测量计3000次温度。例如,如图9所示,在t1时通过温度传感器A开始测量之后,在每一毫秒通过温度传感器A测量温度。之后,如果设在t11时由温度传感器A测量到的温度为T5,则该温度T5在设定温度的范围内。并且,如果设从t11开始在1毫秒后的t12时通过温度传感器A测量到的温度为T6,则该温度T6也在设定温度的范围内。另一方面,在从t2开始1毫秒后的t13时,如果设由温度传感器A测量到的温度为T7,则温度T7是设定温度的范围外。这样,指示部41

向切换电路59输出在设定温度的范围中将温度的上升曲线(温度上升的情况)在其上升期间的阶段按照检测到的时间间隔,将与多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态的切换信号。由此,即使超声波诊断装置1b以能够供给的能量的最大值进行摄影,超声波探针50也能够检测是否在设定温度的范围内。

[0101] 另外,当以接收电路80接收反射波信号的定时指示温度传感器的切换时,对接收电路80输入切换信号。即,通过指示部41切换温度传感器来将电气噪声输入接收电路80。此时,在超声波图像中,在不存在反射体的位置能够存在亮点。因此,指示部41对定时进行调整,以使得在接收反射波信号的期间中不指示切换。例如,指示部41以发送超声波的定时指示温度传感器的切换。

[0102] 另外,第3实施方式所涉及的指示部41在图5所示的步骤S105中,指示切换电路59在由超声波诊断装置1b进行图像数据的取得的期间,以规定的时间间隔切换发声模块51所具有的多个温度传感器53~55。另外,在第3实施方式中,对指示部41作为确定时间间隔的部件进行了说明,但实施方式并不限于此。例如,第3实施方式所涉及的指示部41也可以保持预先导出的时间间隔,也可以以该时间间隔向切换电路59输出将与多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态的切换信号。

[0103] 如上所述,第3实施方式所涉及的超声波诊断装置1b独立地控制超声波的发送接收控制和温度传感器的控制,指示切换电路59以规定的时间间隔将与多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态。由此,根据第3实施方式,在为设定温度的范围内时,能够检测到温度正在上升。

[0104] 另一方面,当使超声波的发送接收控制与温度传感器的切换控制连动时,如果摄影周期变长,则难以进一步恰当地切换温度传感器。例如,当取得多普勒图像信息时,超声波诊断装置通过对相同的部位进行摄影,从而取得平均速度(或者最高速度)、速度分布(或者速度分布宽度)、来自血流的散射能量信息等。因此,当取得多普勒图像信息时,例如,按照100毫秒周期进行一定区域的摄影。此时,当使超声波的发送接收控制和温度传感器的切换控制连动时,切换温度传感器的定时变得更慢,可能无法检测温度的上升。这样,当使超声波的发送接收控制与温度传感器的切换控制连动时,有时无法检测到温度正在上升。

[0105] 另外,在三维扫描中,由于更新速度慢,有时1秒间的摄影次数为1次或者2次。在这样的三维扫描中,当使超声波的发送接收控制与温度传感器的切换控制联动时,与将多普勒图像信息作为观察对象时相比,切换温度传感器的定时进一步变慢,无法检测温度的上升。

[0106] 另外,在上述的实施方式中,针对温度传感器配置成一系列的情况进行了说明,但实施方式并不限于此。例如,温度传感器也可以配置成3列等多列。

[0107] (其他的实施方式)

[0108] 当由温度检测器30测量到的温度不在设定温度的范围内时,判定部42也可以判定为超声波探针50的温度异常。另外,此时,超声波诊断装置1b还可以判定连接部2的连接器间的连接状态是否正常。例如,当由判定部42判定为被连接有效的状态的温度传感器测量到的温度不在设定温度的范围内时,指示部41指示切换电路59,将与基准传感器58的连接切换为有效的状态。并且,当与基准传感器58的连接为有效的状态,且与温度检测器30以及控制部40的连接正常时,判定部42判定为超声波探针50的温度异常。

[0109] 另外,判定部42还能够以规定的时间间隔进行切换,从而检测在设定温度的范围内,且温度正在上升的情况。例如,当由温度检测器30测量到的温度在设定温度的范围内,该温度与前次测量时的温度的差为规定的阈值以上时,判定部42也可以判定为超声波探针50的温度异常。由此,例如,即使在发生剧烈的温度变化的情况下,超声波诊断装置1b也能够防止被检体被烧伤。另外,此时,超声波诊断装置1b还可以判定连接部2的连接器间的连接状态是否正常。例如,当由判定部42判定为测量到的温度与前次测量时的温度的差是规定的阈值以上时,指示部41指示切换电路59,将与基准传感器58的连接切换为有效的状态。并且,当与基准传感器58的连接为有效的状态,且与温度检测器30以及控制部40的连接正常时,判定部42判定为超声波探针50的温度异常。

[0110] 另外,例如,当由温度检测器30测量到的温度是设定温度的范围内,但接着规定期间温度持续上升时,判定部42也可以判定为在成为设定温度的范围外之前,超声波探针50的温度异常。由此,例如,即使发生继续的温度上升,超声波诊断装置1b也能够防止被检体被烧伤。另外,此时,超声波诊断装置1b还可以判定连接部2的连接器间的连接状态是否正常。例如,当由判定部42判定为接着规定期间温度持续上升时,指示部41指示切换电路59将与基准传感器58的连接切换为有效的状态。并且,当与基准传感器58的连接是有效的状态,且与温度检测器30以及控制部40的连接正常时,判定部42判定为超声波探针50的温度异常。

[0111] 根据以上说明的至少一个实施方式,即使增加温度传感器的数量也能够维持超声波探针的操作性。

[0112] 虽然说明了本发明的几个实施方式,但这些实施方式是作为例子而提示的,并不意图限定本发明的范围。这些实施方式能够以其他的各种方式进行实施,在不脱离发明的要旨的范围内,能够进行各种的省略、置换、变更。这些实施方式或其变形与包含于发明的范围或要旨中一样,包含于权利要求书记载的发明及其均等的范围中。

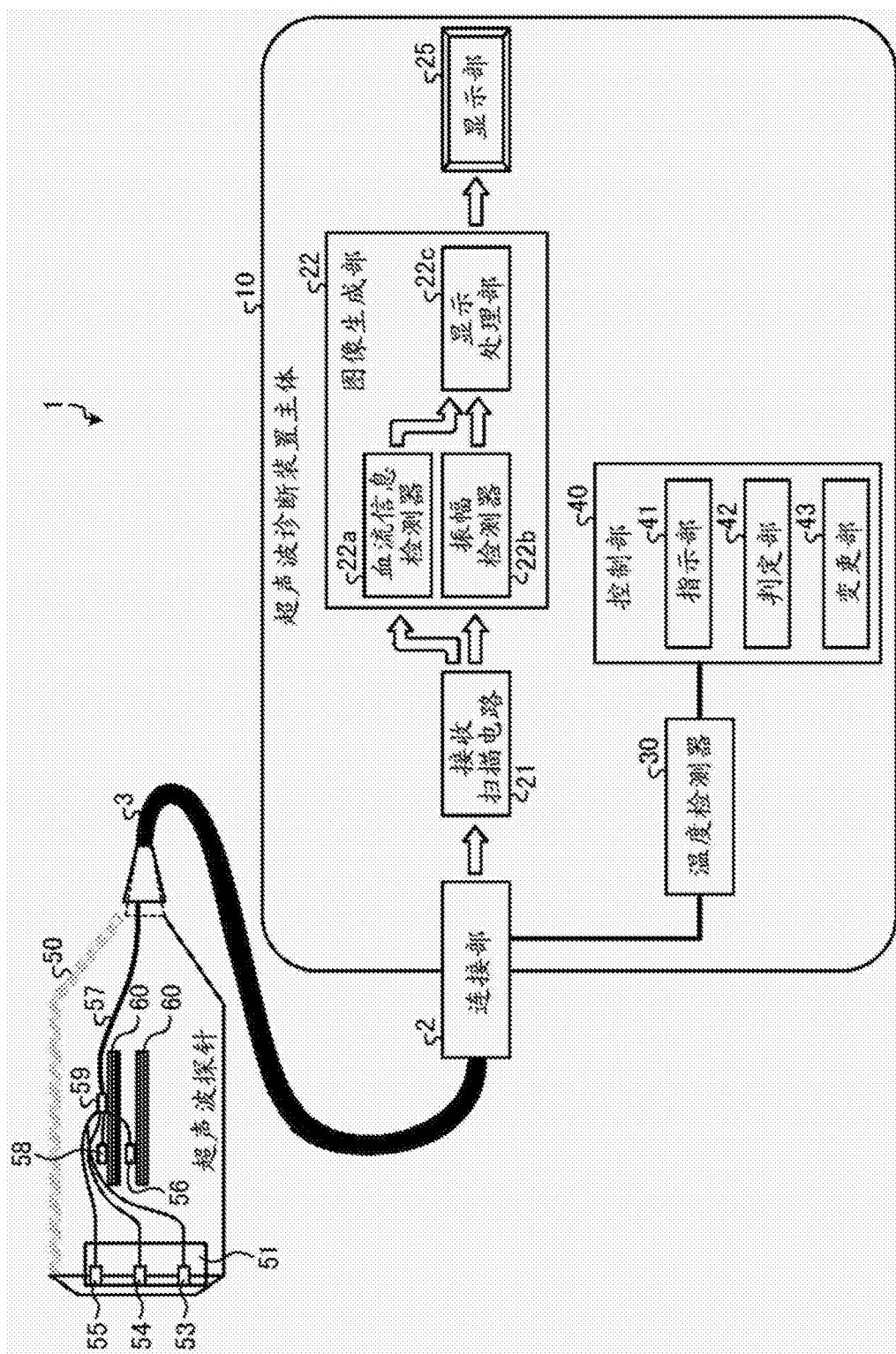


图1

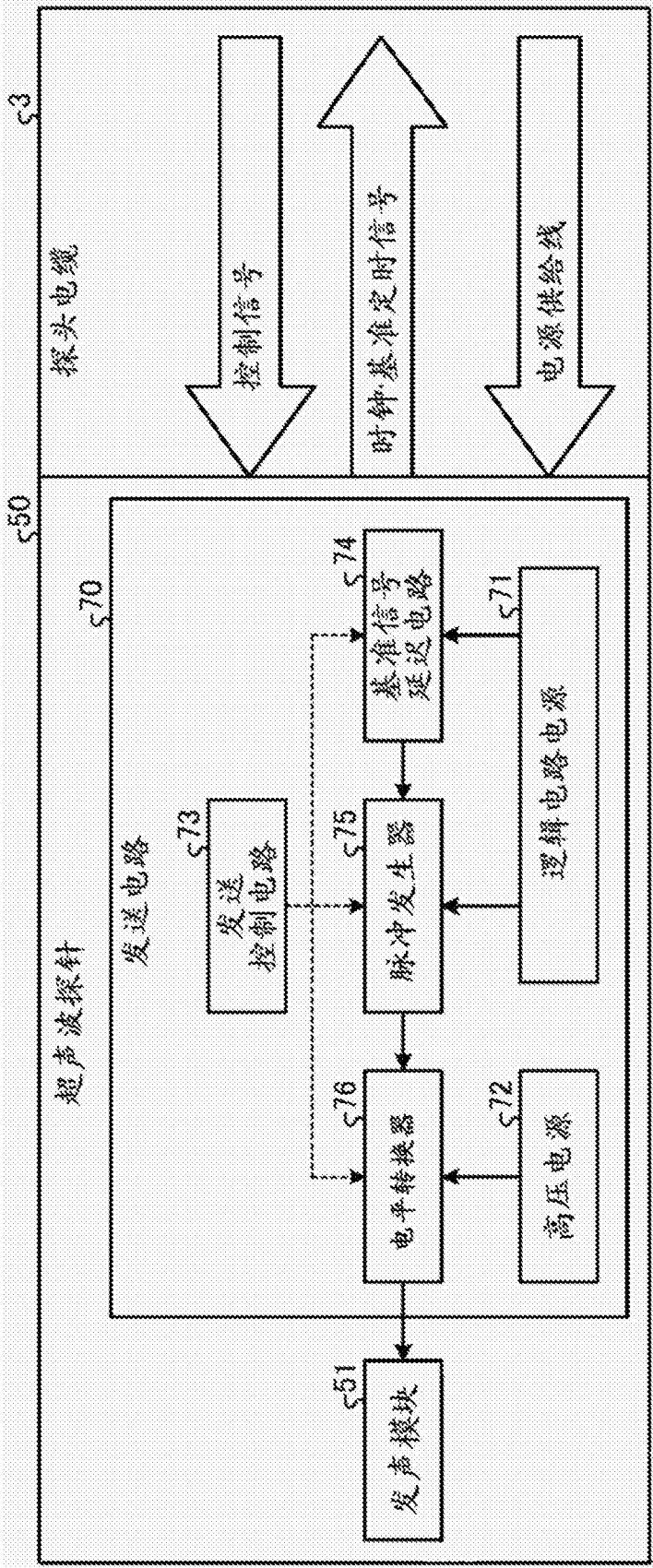


图2

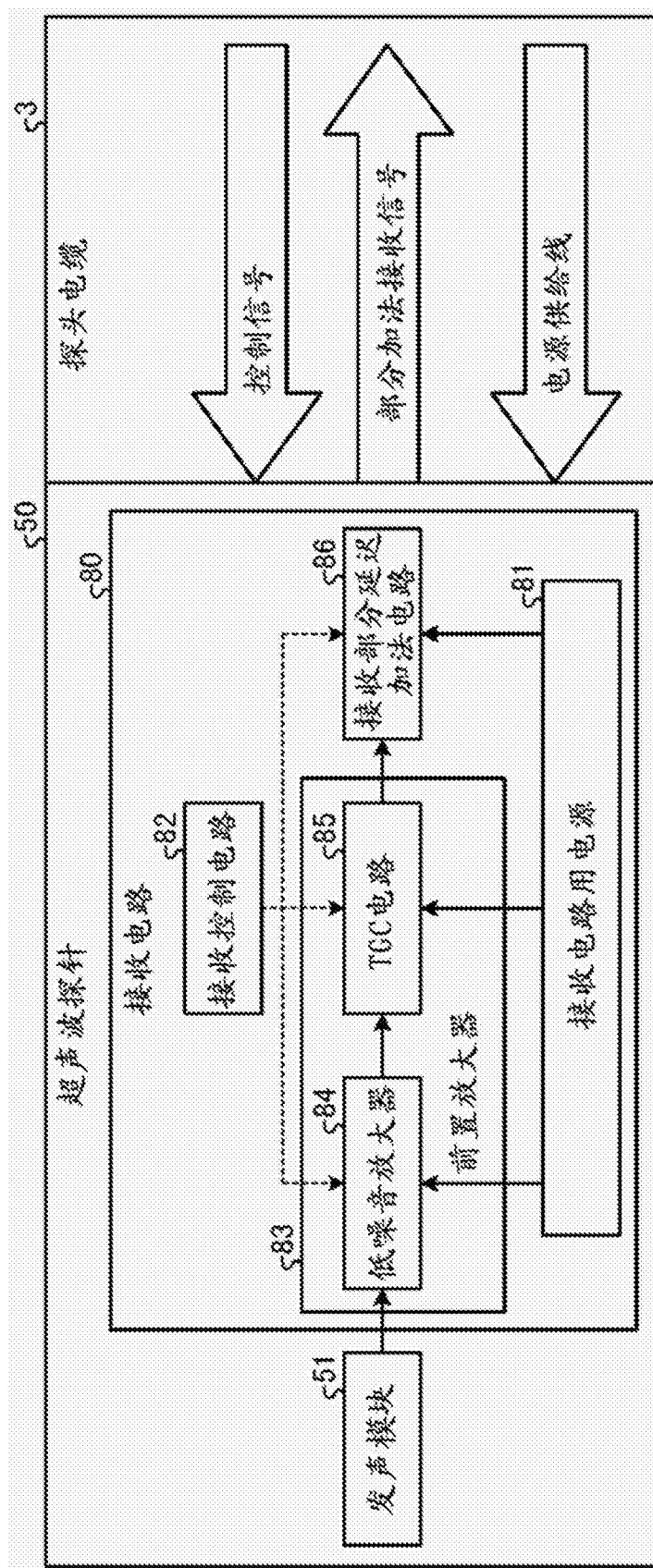


图3

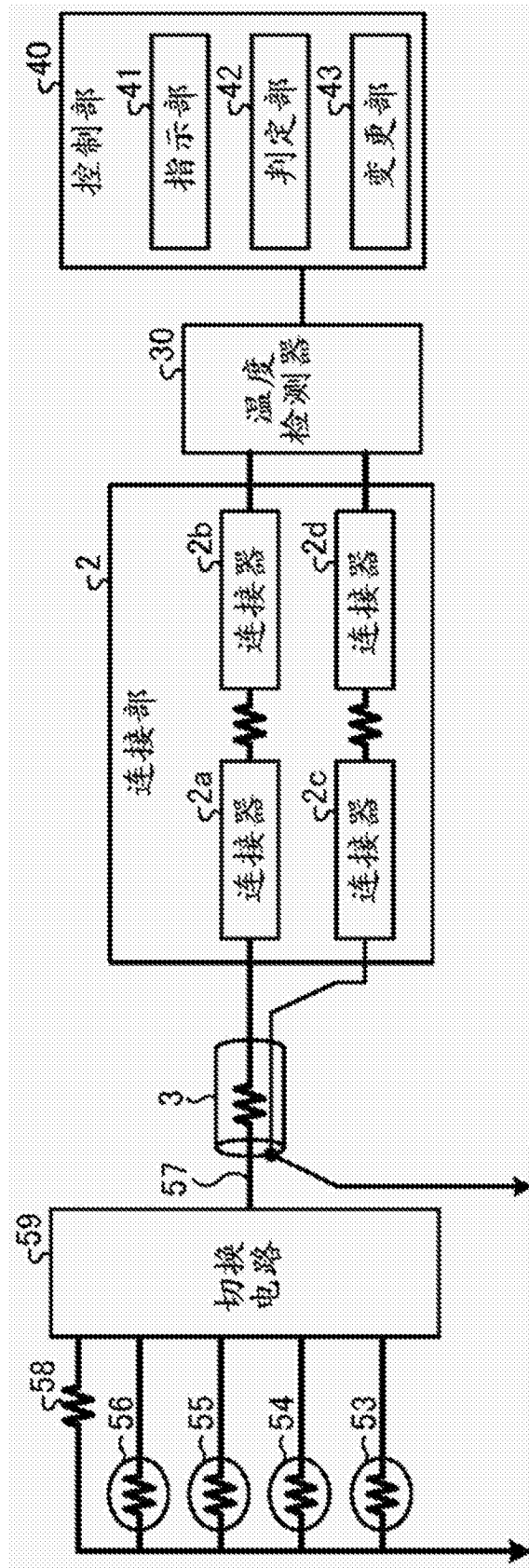


图4

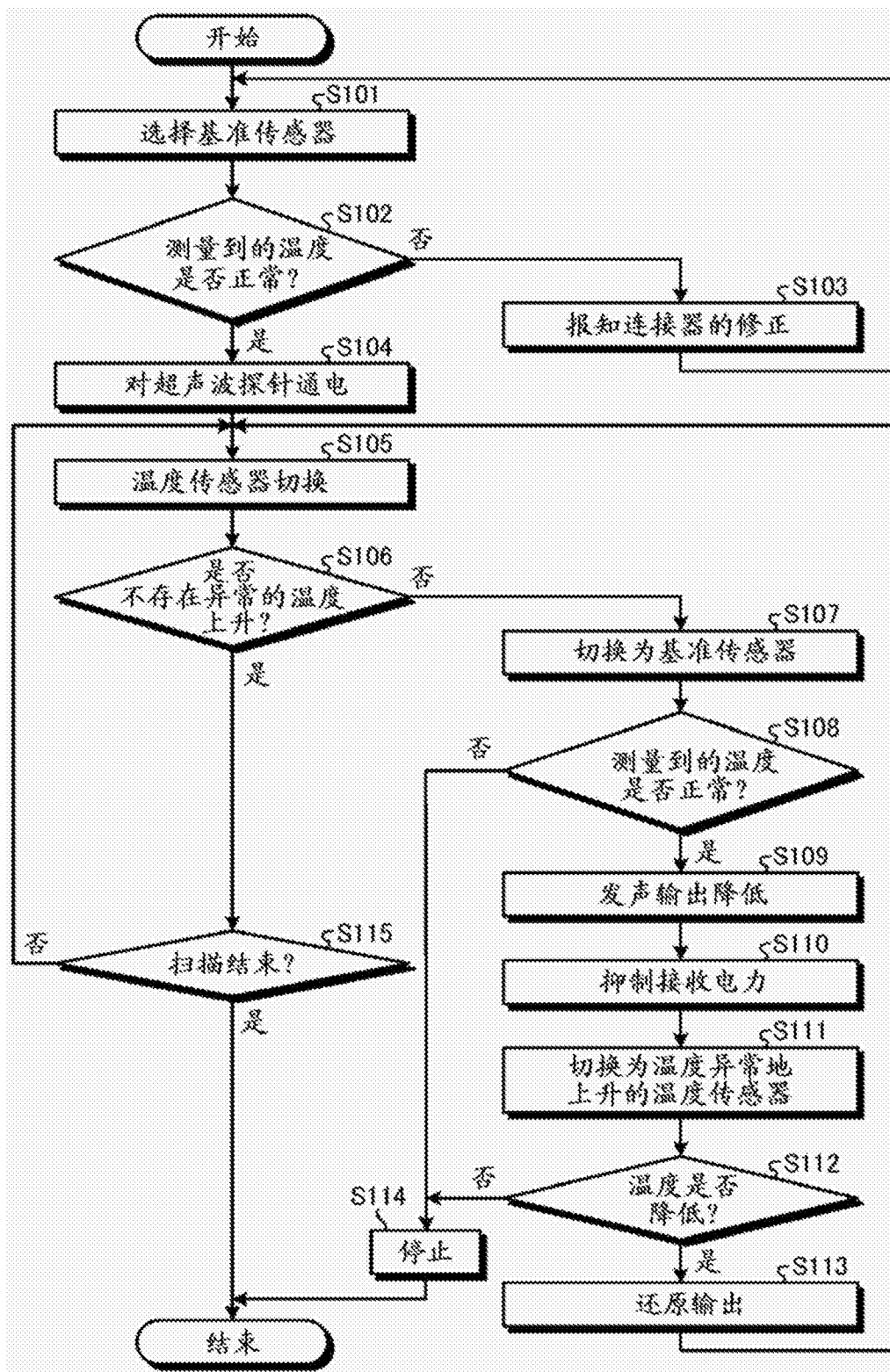


图5

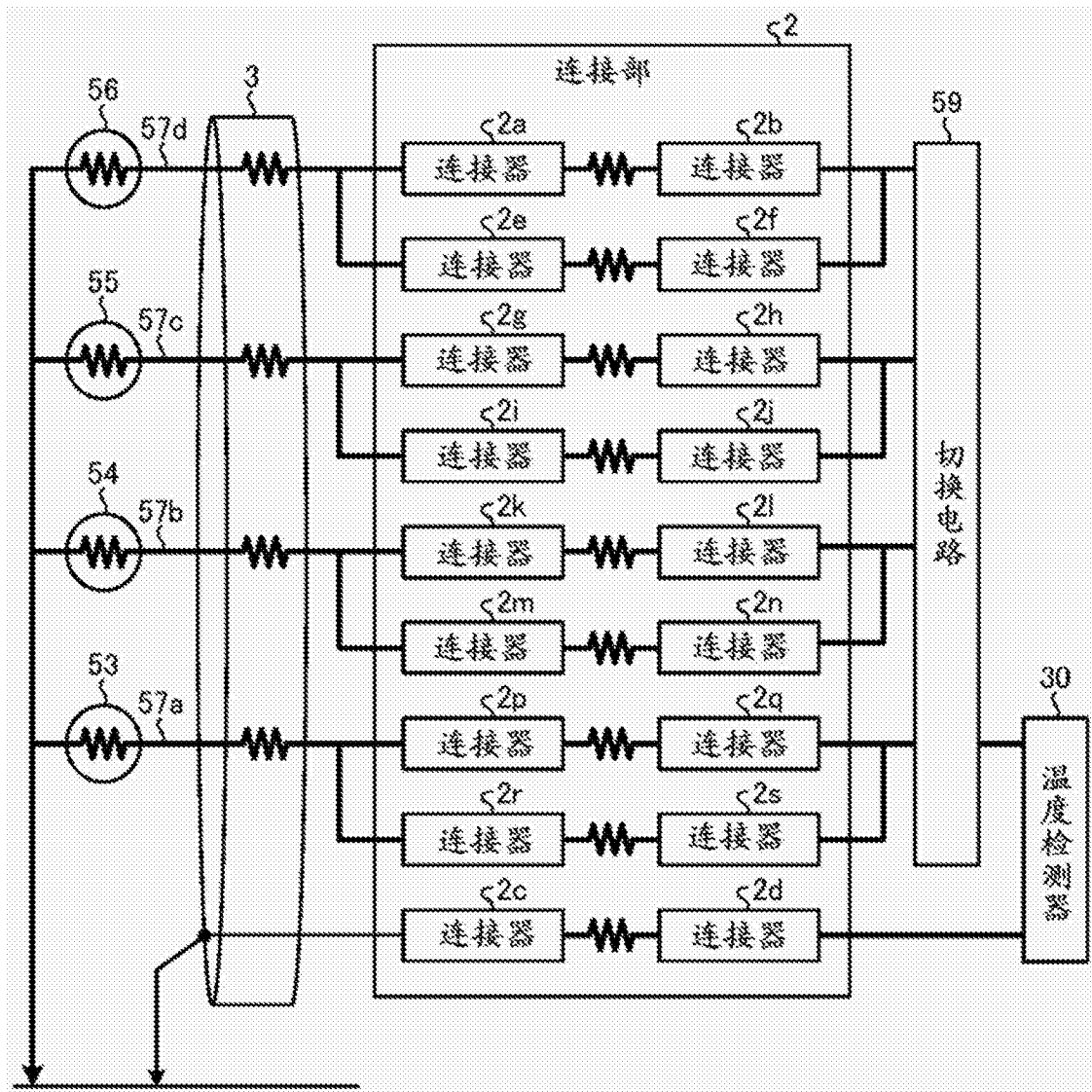


图6

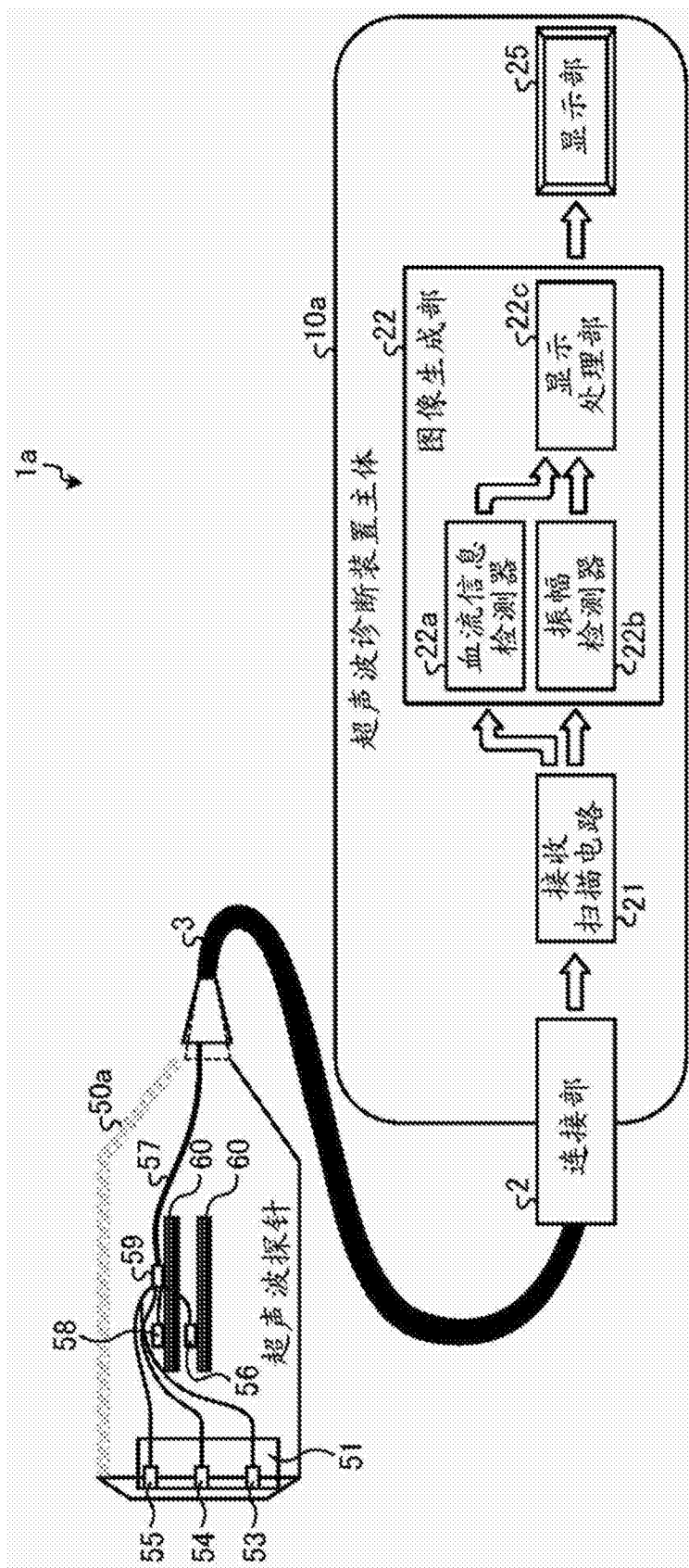


图7

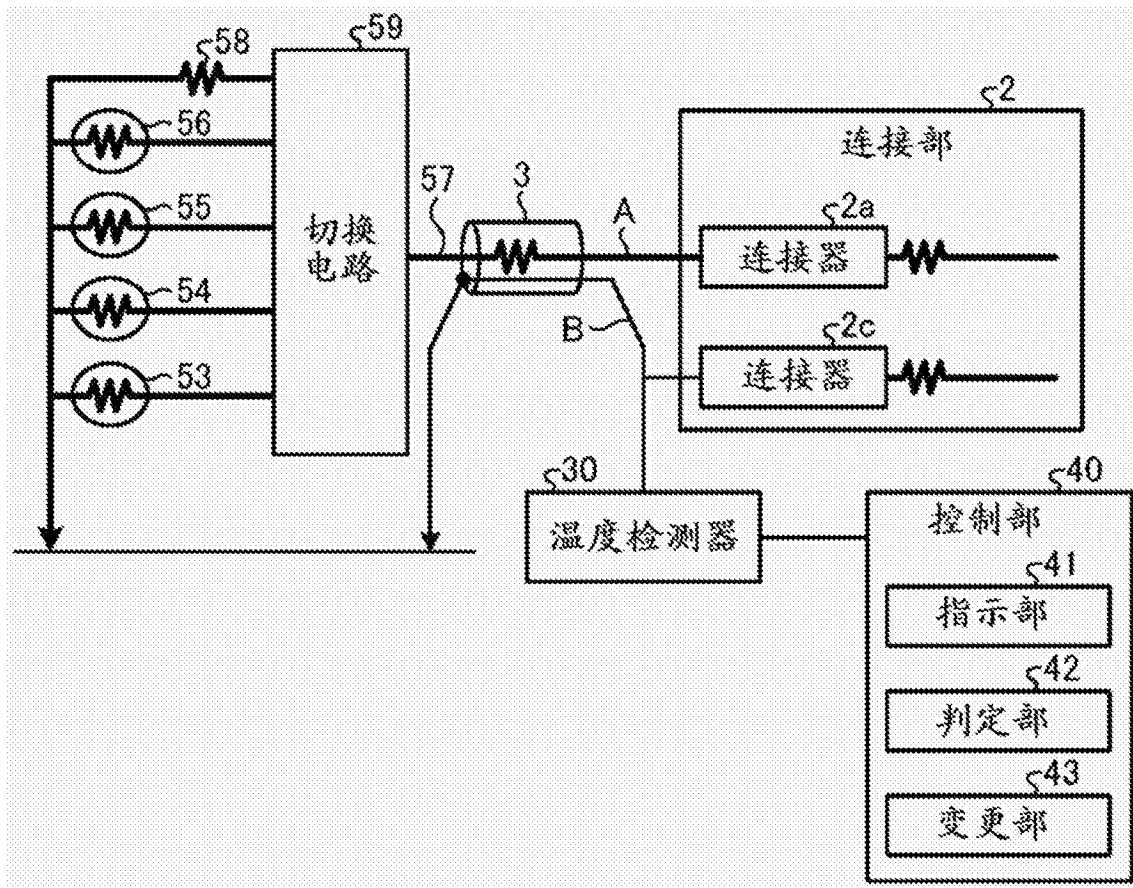


图8

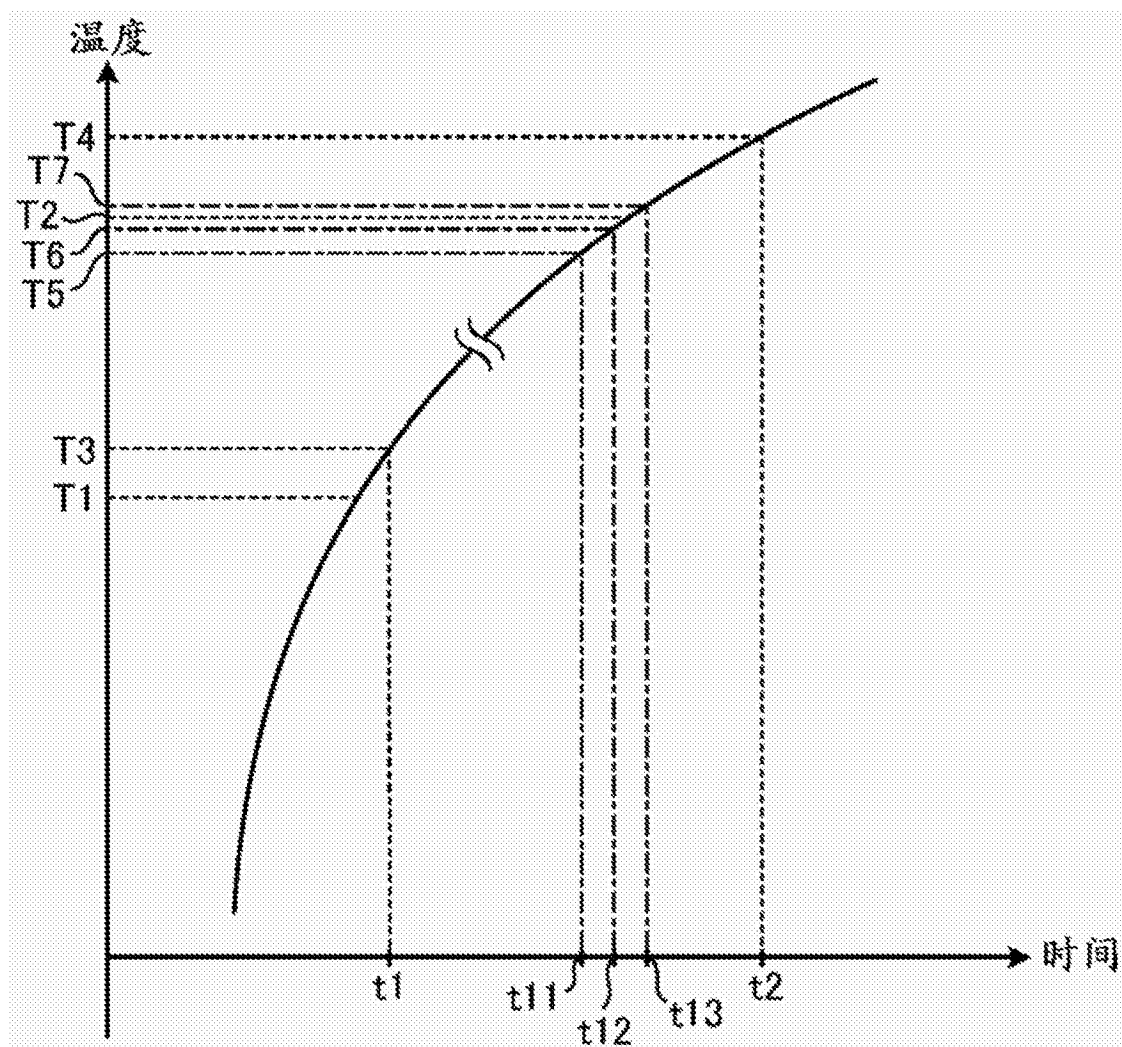


图9

专利名称(译)	超声波诊断装置以及超声波探针		
公开(公告)号	CN104602612B	公开(公告)日	2016-09-07
申请号	CN201380046863.6	申请日	2013-10-18
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	东芝医疗系统株式会社		
[标]发明人	宫岛泰夫 本乡宏信 内海勋 岩间信行 森川浩一 奥村贵敏		
发明人	宫岛泰夫 本乡宏信 内海勋 岩间信行 森川浩一 奥村贵敏		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/546 A61B8/14 A61B8/4444 A61B8/461 A61B8/5207 A61B8/56 A61B8/58		
代理人(译)	李洋		
审查员(译)	严文		
优先权	2013217765 2013-10-18 JP 2012231884 2012-10-19 JP		
其他公开文献	CN104602612A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

超声波诊断装置具备超声波探针、图像生成部、显示部、以及控制部。图像生成部根据从超声波探针接收到的反射波生成图像数据。显示部显示图像数据。另外，超声波探针具备测量超声波探针的温度的多个温度传感器和与多个温度传感器的各个连接，将与该多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态并向温度检测器输出的切换电路。并且，控制部具备指示部和判定部，上述指示部指示上述切换电路以规定的时间间隔将与多个温度传感器的任一个的连接切换为有效的状态，上述判定部判定通过温度检测器测量到的温度是否在设定温度的范围内。

