

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410086008.0

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100475149C

[22] 申请日 2004.10.22

[21] 申请号 200410086008.0

[30] 优先权

[32] 2003.10.22 [33] JP [31] 2003-361932

[73] 专利权人 阿洛卡株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 大竹章文

[56] 参考文献

CN1494873A 2003.6.12

US4444197 1984.4.24

US2003/0187345A1 2003.10.2

US4390025 1983.6.28

审查员 李尹岑

[74] 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司

代理人 程伟

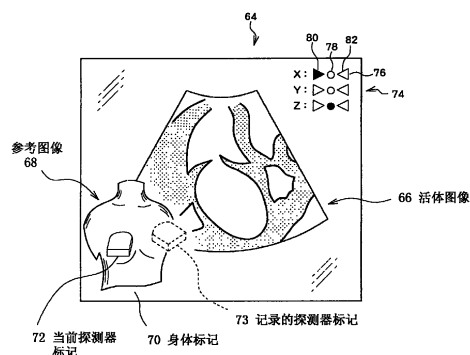
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 6 页

[54] 发明名称

超声波诊断装置

[57] 摘要

在医疗超声波诊断装置中, 提供一个参考图像和一个引导显示作为探测器操作支持信息。该参考图像包含基于过去诊断中记录的坐标数据产生的一个记录的探测器标记, 和基于当前坐标数据产生的一个当前探测器标记。用户调整探测器的位置和方向, 以使这些标记匹配。该引导显示具有对应于多个坐标分量提供的多个指示器。每个指示器为每个坐标分量显示近似度和匹配。利用该探测器操作支持信息, 可以迅速和容易地使一个当前诊断部分与一个过去的诊断部分相匹配。



1. 一个超声波诊断装置，包括：
一个探测器，其发送和接收超声波并输出接收的数据；
5 一个坐标测量单元，其测量探测器的空间位置和方向中的至少一个，并输出代表测量结果的坐标数据；
一个坐标存储单元，其存储记录的坐标数据；
一个信息发生器单元，其基于记录在坐标存储单元中的记录的坐标数据和作为从坐标测量单元当前输出的坐标数据的当前坐标数据产生
10 探测器操作支持信息；和
一个信息提供单元，它为用户提供探测器操作支持信息；
其中所述信息发生器单元通过比较记录的坐标数据和当前的坐标数据产生所述探测器操作支持信息；
所述探测器操作支持信息包含一个引导显示，所述引导显示指明
15 记录的坐标数据和当前坐标数据之间的至少一个匹配或近似；
其中所述引导显示包含一个指示器阵列，为每个坐标分量指出记录的坐标数据和当前坐标数据之间的一个匹配或近似。
2. 如权利要求1所述的超声波诊断装置，其中
20 所述指示器阵列为每个坐标分量进一步指出一个近似方向的极性。
3. 如权利要求1所述的超声波诊断装置，其中
所述探测器操作支持信息包含一个参考图像，和
25 该参考图像是在基于一个对象的三维坐标系统中代表记录的坐标数据和当前坐标数据的一个图像。
4. 如权利要求3所述的超声波诊断装置，其中
所述参考图像包含基于记录的坐标数据产生的一个记录的探测器
30 标记，和基于当前坐标数据产生的一个当前探测器标记。

5. 如权利要求4所述的超声波诊断装置，其中
所述参考图像进一步包含代表所述对象的一个身体标记。
6. 如权利要求5所述的超声波诊断装置，其中
5 每一个所述的记录的探测器标记、当前探测器标记和身体标记都是一个三维图像。
7. 如权利要求1所述的超声波诊断装置，进一步包括：
一个指令发生器单元，其产生一个记录指令。
- 10 8. 如权利要求7所述的超声波诊断装置，进一步包括：
一个显示设备，其显示当前超声波图像和所述探测器操作支持信息。
- 15 9. 如权利要求7所述的超声波诊断装置，进一步包括：
一个显示设备，其显示当前超声波图像、一个过去的超声波图像和所述探测器操作支持信息。
- 20 10. 如权利要求7所述的超声波诊断装置，其中
所述探测器操作支持信息包含一个参考图像，
所述参考图像包含基于记录的坐标数据产生的第一图形对象，和
基于当前坐标数据产生的第二图形对象，和
第二图形对象对应于探测器的移动而移动。

超声波诊断装置

5 技术领域

本发明涉及一种超声波诊断装置，尤其涉及用于支持用户进行探测器操作（位置和/或方向调整）的技术。

背景技术

10 超声波诊断装置具有在显示设备的屏幕上显示“身体标记（身体表征）”和“探测器标记（探测器表征）”的功能，“身体标记（身体表征）”和“探测器标记（探测器表征）”与超声波图像（活组织的图像，或活体图像）一起作为参考图像。身体标记通常是一个简单的二维图形，示意性地代表活体内的一个局部形状。用户可操作设备选择与被
15 诊断的身体局部相对应的一个特定身体标记，这是利用超声波从事先准备的多个身体标记中选择的。身体标记显示在活体图像附近。在超声波诊断过程中为了识别探测器的位置和方向，探测器标记被与身体标记相重叠地显示。探测器标记通常是简单的线或简单的框的图像。用户可自由地在身体标记上设定探测器标记的位置和方向。这些标记
20 对于在显示屏幕上或在检查报告上识别获得的活体图像部分是重要的信息。

为了评价疾病的发展和治疗的状况，要进行同一个病人的过去超声波图像和现在的超声波图像的比较观察。在这一过程中，必须在最大可能的程度上使探测器的当前位置以及当前方向与对应于过去的超
25 声波图像获得时的探测器的过去位置以及过去方向相匹配，因为这是进行有关同样部分的当前诊断所必须的，这同样的部分在过去已进行过超声波诊断。为了这一目标，要利用此超声波诊断装置中提供的双屏幕显示功能。例如，一张过去的超声波图像显示在显示屏的左半边，一张当前的超声波图像同时显示在显示屏的右半边。用户操作探测器，
30 同时比较观察两张图像，以使当前超声波图像的内容更接近过去的超声波图像。以此方式，用户通过追踪和错误处理可以发现当前超声波

检查中的探测器的一个适当位置和适当的方向。

日本专利公开的出版物第2000-201926号公布了一个装置，其中，
可以显示三维身体标记和三维探测器标记。在这一装置中，当用户改
变探测器标记的位置时，身体标记的显示内容自动地变化，以使探测
5 器的位置处于身体标记的中心位置。日本专利公开的出版物第
2001-017433号还公布了一个装置，其中，可以显示三维身体标记和三
维探测器标记。在这一装置中，可以产生从用户利用输入单元指定的
观察方向看到的身体标记和探测器标记。基于在活体与该探测器之间的
实际位置关系，探测器标记显示在身体标记的适当位置上。在这种
10 情况下，利用磁传感器（参考日本专利公开出版物第2001-017433号的
0025段）测量实际位置关系。

但是，这些参考没有公布用于支持把当前诊断部分与过去的诊断
部分进行匹配的探测器操作的技术。

一般地，如医师、超声波检查技师等用户需要有效的经验，以操
15 作探测器迅速和准确地把当前诊断部分与过去的诊断部分相匹配。另
外，即使对于专家使用者，探测器的操作也是复杂的。此外，即使对
于专家使用者，可能也不容易发现最佳的探测器位置和最佳的探测器
方向。尤其是当过去超声波诊断过程中的使用者不同于当前超声波诊
断中的使用者时，这些问题变得更为明显。当过去的诊断部分不同于
20 当前的诊断部分时，产生的问题是不可能进行准确的诊断。出现这种
问题是由于探测器位置的偏离、探测器方向的偏离或二者都发生偏离。
因此，为了避免或减少这些问题，希望有对探测器操作的支持。

发明内容

25 本发明有利地提供一种超声波诊断装置，其支持探测器的操作，
以减小用户使用者的负担。

本发明有利地提供一种超声波诊断装置，使用该装置可以快速和
容易地把当前诊断部分与过去的诊断部分相匹配或相接近。

本发明有利地提供一种超声波诊断装置，使用该装置可以基于过
30 去的超声波图像与当前超声波图像之间的比较观察正确地评价或诊断
疾病。

(1) 根据本发明的一个方面, 提供一种超声波装置, 它包括一个发送并接收超声波以及输出接收到的数据的探测器; 一个坐标测量单元, 该单元测量探测器的空间位置和方向中的至少一个并且输出代表测量结果的坐标数据; 一个存储记录的坐标数据的坐标存储单元; 一个信息发生器单元, 它基于记录在坐标存储单元中的记录的坐标数据和作为从坐标测量单元当前输出的坐标数据的当前坐标数据而产生探测器操作支持信息; 和一个信息提供单元, 为使用者提供探测器操作支持信息。

利用上述结构, 通过用户的指令或以自动的方式提前存储记录的坐标数据。基于记录的坐标数据和当前得到的当前坐标数据产生探测器操作支持信息。利用显示设备、扬声器等可以为用户提供探测器操作支持信息。因而, 由于可以为用户提供重新创建过去探测器位置和/或过去探测器方向的信息, 从而降低了用户在探测器的位置调整过程和/或方向调整过程中的负担。另外, 可以精确地识别过去利用超声波进行诊断的部分。

在上述结构中, 例如, 探测器可以是用于测量二维数据的探测器, 或用于测量三维数据的探测器。作为坐标测量单元, 最好是利用如下文描述的一个磁场测量系统。例如, 可替换地, 也可以利用机械测量系统、光学测量系统、利用电波的测量系统或利用超声波的测量系统作为坐标测量单元。磁场测量系统最好是具有在一个探测器和预定的固定位置上提供的一个磁场发生器、在另一个探测器和该预定的固定位置上提供的磁传感器以及一个坐标数据计算器, 它基于磁传感器的输出计算坐标数据。典型地, 在探测器的内部提供较小尺寸的磁传感器, 在靠近一张床的一个固定位置提供较大尺寸的磁场发生器。

在上述结构中, 可以在坐标存储单元中记录多组的记录的坐标数据, 根据对象和被诊断的部分。从多组的记录的坐标数据中选择一个记录的坐标数据。探测器操作支持信息可以是只支持探测器的位置调整操作和方向调整操作之一的信息, 但最好是既支持探测器的位置调整操作又支持探测器的方向调整操作的信息。可以通过图像显示、音频输出、光学输出、或一种或多种其它方式来提供探测器操作支持信息。探测器操作支持信息可以是空间上代表记录的探测器坐标和当前

探测器坐标的信息，或代表在记录的探测器坐标与当前探测器坐标中的关系的信息（例如，不同和近似方向）。

根据本发明的另一个方面，最好是在超声波诊断装置中信息发生器单元产生包括记录的坐标数据和当前坐标数据的探测器操作支持信息。根据本发明的另一个方面，最好是在超声波诊断装置中探测器操作支持信息包含引导显示，引导显示指明记录的坐标数据和当前坐标数据之间的至少一个匹配或近似。根据本发明的另一个方面，最好是在超声波诊断装置中引导显示包含一个指示器阵列，为每个坐标分量指出在记录的坐标数据和当前坐标数据之间的一个匹配或近似。根据
10 本发明的另一个方面，最好是在超声波诊断装置中指示器阵列为每个坐标分量进一步指出一个近似方向的极性。

根据本发明的另一个方面，最好是在超声波诊断装置中探测器操作支持信息包含一个参考图像，该参考图像是在基于一个对象的三维坐标系统中代表记录的坐标数据和当前坐标数据的一个图像。根据本
15 发明的另一个方面，最好是在超声波诊断装置中该参考图像包含基于记录的坐标数据产生的一个记录的探测器标记，和基于当前坐标数据产生的一个当前探测器标记。根据本发明的另一个方面，最好是在超声波诊断装置中记录的探测器标记、当前探测器标记和身体标记中的每一个都是一个三维图像。

20 （2）根据本发明的另一个方面，提供了一个超声波诊断装置，它包括一个由用户操作的便携式探测器，它发送和接收超声波并输出接收的数据；一个坐标测量单元，该单元测量探测器的至少一个空间位置和方向并输出代表测量结果的坐标数据；一个产生记录指令的指令发生器单元；一个坐标存储单元，其存储产生记录指令时的记录的坐标数据；一个信息发生器单元，其基于记录在坐标存储单元中的记录的
25 坐标数据和作为从坐标测量单元当前输出的坐标数据的当前坐标数据之间的比较，产生用于从当前坐标数据到记录的坐标数据的近似或匹配的探测器操作支持信息；和一个信息提供单元，它为用户提供探测器操作支持信息。

30 根据本发明的另一个方面，最好是在超声波诊断装置中进一步包括显示当前超声波图像和探测器操作支持信息的一个显示设备。根据

本发明的另一个方面，最好是在超声波诊断装置中进一步包括显示当前超声波图像、一个过去的超声波图像和探测器操作支持信息的一个显示设备。根据本发明的另一个方面，最好是在超声波诊断装置中探测器操作支持信息包含一个参考图像，参考图像包含基于记录的坐标数据产生的第一图形对象，和基于当前坐标数据产生的第二图形对象，第二图形对象对应于探测器的移动而移动。根据本发明的另一个方面，最好是在超声波诊断装置中探测器操作支持信息包含一个引导显示，引导显示为每个坐标分量指出记录的坐标数据和当前坐标数据之间的关系。

最好是在坐标测量之前进行校准，以定义反映对象的大小和方向的坐标系统。在校准时，执行操作来调整身体标记的大小和范围以与对象的实际大小和范围相适应。作为这一过程的结果，可以产生准确反映探测器（实际测量部分）在对象上的位置的参考图像。在校准时，最好使用一种方法，其中在探测器的发送/接收表面上的中心位置顺序接触进行校准的对象的多个部分，以进行设定校准，以及被测量对象的大小（可替换地，也可以利用日本专利申请第2002-218497号所描述的方法，在本发明申请日本专利申请时，日本专利申请第2002-218497号还没有公开）。

附图说明

基于下面附图，将详尽描述本发明的一个优选实施例，其中：

图1是一个方框图，表示根据本发明的一个优选实施例的超声波诊断装置的总体结构；

图2是一个图表，表示在图1中所示的坐标数据表的特殊结构的示例；

图3是解释参考图像产生过程的一个概念图；

图4是一个示意图，用于解释通过校准所定义的一个坐标系统；

图5是一个图表，用于解释参考图像、活体图像和引导显示；和图6是一个流程图，表示图1中所示装置的操作。

30

具体实施方式

现在将描述本发明的一个优选实施例（下文简称为“实施例”）。

图1是一个方框图，表示根据本发明的一个优选实施例的超声波诊断装置的总体结构。如下文将描述的，该超声波诊断装置具有显示参考图像的功能，显示引导显示的功能等等，以支持用户进行的探测器的操作。

探测器10是一个便携式设备，用于发送和接收超声波。探测器10具有包括多个传感器元件的一个传感器阵列，图1示例性地表示出传感器元件的结构。传感器阵列产生一个超声波束B，通过利用超声波束B进行电子扫描，产生一个二维扫描平面S。作为电子扫描的方法，例如可以利用一个电子扇形扫描系统或一个电子线性扫描系统。也可以提供在探测器10中的一个2D（二维）传感器阵列，以形成一个3D（三维）数据获取空间。

作为测量坐标的工具，根据本实施例的超声波诊断装置包括一个磁场发生器14、一个磁传感器12和一个坐标计算器单元16。在图1所示的结构中，在预定的固定位置提供了磁场发生器14，如在病人所处的一张床（未标出）附近的位置。另一方面，在图1的示例性的结构中的探测器10上提供了磁传感器12。更具体地说，磁传感器12存放并位于探测器10中的树脂容器内。各种设备可以被用作磁场发生器14和磁传感器12，只要这些设备可以测量探测器10的三维位置和三维方向。例如，磁场发生器14提供的磁场发生器线圈对应于三个轴，该三个轴彼此垂直。这三个线圈以时间分割的方式来驱动。例如，磁传感器12包括三个磁场检测器线圈，这些线圈被设置成对应于三个轴，而三个轴彼此垂直。坐标计算器单元16基于从磁传感器14输出的线圈的输出信号计算探测器10的空间位置（ x ， y ， z ）和探测器10相对于轴的旋转角（ α ， β ， γ ）。坐标测量技术自身是一项已知的技术。坐标系统的组件的定义可以不同于以上所描述的那些组件。

探测器10通过电缆18连接到本装置的主系统上。就是说，本实施例中的探测器10是便携式的，一般可用于与对象的身体的表面相接触。可替换地，还能够是使用插入到身体的孔中，如食道的探测器10。

现在将描述本装置主系统的结构。发送器单元20功能为传输波束形成器。发送器单元20在控制器单元38的控制下向多个换能器元件发

送多个传输信号，对该传输信号进行一个延迟处理。接收器单元22功能为一个接收波束形成器。在控制器单元38的控制下，接收器单元22对多个换能器元件输出的多个接收信号进行相位调整和求和处理。

对信号处理器单元24进行一些处理，如对接收器单元22输出的相位调整后和求和后的接收信号进行检测和对数压缩。这些处理可替换地被施于下文将进行描述的存储单元26下游。在这一结构中，一个RF信号被存储在存储单元26中。在坐标被转换之前，接收信号（接收的信号）被存储单元26存储。可替换地，还能够在坐标被转换之后在存储单元26中存储接收信号。

在本实施例中，存储单元具有一个电影存储器（cine-memory）26和一个坐标数据表30。电影存储器28存储以时间序列输入的多个帧的数据。电影存储器28具有类似于环形缓冲器的存储结构。电影存储器28通常存储从最近的帧到预定时间之前帧的连续接收数据。如已经知道的，当用户施加一个停止操作时，超声波的传输和接收被中止。在这一点，电影存储器28存储的内容被冻结。当超声波图像被实时地显示时，可以利用这样的结构，其中信号处理器单元24输出的接收到的数据被临时存储在电影存储器28中，接收到的数据立即从电影存储器28读取。可替换地，还能够把信号处理器单元24输出的接收数据直接输出到后面将描述的图像发生器单元32，同时，在电影存储器28存储接收到的数据。

坐标数据表30是一个存储多个坐标数据的表，多个坐标数据与存储在电影存储器28中的接收到的数据相关。当特定的接收到的数据存储在电影存储器28时，与接收到的数据相关的坐标数据存储在坐标数据表30。坐标数据代表当获得接收到的数据时的探测器10的位置和方向。在本实施例中，一项坐标数据与一项接收到的数据相关并与其一起存储。因此，类似于电影存储器28，坐标数据表30还具有类似于环形缓冲器的存储结构。

在电影存储器28内的接收数据的管理单元可以是，例如波束、帧、或卷。在坐标数据表30中的坐标数据的管理单元也可以是如波束、帧、或卷等类似于接收数据的管理单元的一个单元。在本实施例中，接收数据与坐标数据之间的相关性与组成多个波束的帧作为管理单元来管

理。可替换地，在该结构中，一个坐标数据可以与多个接收到的数据相关。可替换地，多个坐标数据可以与一个接收到的数据相关。在本实施例中，坐标数据可形成一组 x 、 y 、 z 和 α 、 β 、 γ 的参数值，如上文所描述的。在这些参数中，例如，已知的值或定值的测量和存储可以被忽略。可替换地，且可能的是，利用六个参数值中产生参考图像所必需的最合适参数值来形成坐标数据。在任何情况下，因为坐标数据与接收到的数据相关并一起存储，当重放接收到的数据时，可以利用与接收到的数据相关的坐标数据，如下文将描述的。就是说，本实施例的优势是，利用坐标数据，身体标记和探测器标记可以自动产生和显示。通过下文将进行描述的控制器单元38，可执行到存储单元26的写入数据控制以及从存储单元26读取数据的控制。还能够与接收到的数据一起在电影存储器28中存储心电图信号。

在本实施例中，过去诊断的坐标数据作为记录的坐标数据被单独存储，利用记录的坐标数据，产生下文将描述的探测器操作支持信息。

图像发生器单元32是基于接收数据产生作为活体图像的超声波图像的工具，例如，图像发生器单元32具有数字扫描转换器（DSC）。在本实施例中，产生二维超声波图像（组织的图像和血流的图像，等等）。可替换地，可以产生三维图像或一个M模式图像或多普勒波形图像。

显示处理器单元34合成图像数据以作为图像发生器单元32输出的活体图像和下文将予以描述的图形发生器单元42输出的图形数据，并输出代表合成图像的数据。显示处理器单元34输出的图像数据被送到显示单元36。包括活体图像和图形图像的合成图像在显示单元36的屏幕上显示。

图形图像包含一个参考图像。在本实施例中，该参考图像包含一个身体标记和一个或多个探测器标记。在本实施例中，如有必要，可以与当前的探测器标记一起显示记录的或登记的探测器标记。如同下文将更详尽描述的，该记录的探测器标记是基于记录的坐标数据（图形对象重新构建过去检查过程中探测器的过去位置和过去方向）产生的一个图形对象。当前探测器标记是基于当前坐标数据（图形对象代表探测器的当前位置和当前方向）产生的一个图形对象。通过同时显

示记录的探测器标记和当前的探测器标记，可以快速和容易地使探测器的当前位置和当前方向与过去检查过程中的探测器的位置和方向相匹配。尤其是，当利用双屏幕显示功能并排显示一张过去的超声波图像和一张当前的超声波图像时，这样的一张参考图像被用作探测器操作支持信息。另外，下文描述的引导显示也被用作探测器操作支持信息。

显示单元36可替换地由两个显示设备形成（主显示设备和辅助显示设备）。在这一结构中，活体图像可以显示在两个显示设备中的一个上，图形图像可以显示在两个显示设备中的另一个上。合成的图像可以被记录在如VTR和CD-ROM等的记录介质、打印在纸张上、或作为图片获取。由于合成的图像包含参考图像，因此能够与活体图像一起记录参考图像。

控制器单元38具有执行软件指令的一个CPU。控制器单元38控制图1中所示结构的操作，尤其是，给图形发生器单元42提供一个图形产生条件，该图形发生器单元42基本上是由软件形成的。

控制器单元38具有校准功能，这里所述的实施例是在校准执行单元40内。在测量之前执行校准过程，通过识别对象中的坐标系统，以把身体标记的比例或尺寸与对象的实际比例或实际大小相调整（适应）。

当利用超声波重复检查病人的一个部分时，希望在每次检查中，在实际的超声波测量之前进行校准。利用该结构，可以精确地使过去检查中的坐标系统与当前检查中的坐标系统相匹配。结果，即使在过去的检查中和当前的检查中病人躺在床上的位置和方向不同，根据校正的坐标系统也能够当前的检查中为用户提供探测器操作支持信息。

现在描述校准的一个具体的实例。在本实施例中，由用户操作，探测器10的发送/接收表面的中心位置与形成在对象上的多个特定位置相接触以进行校准，在每个特定的位置可获得探测器的坐标数据。然后，对象的坐标系统基于与多个特定位置相对应的多个坐标数据而被识别。根据该识别，可以使有关身体标记的坐标系统与有关对象的坐标系统相适应。坐标系统的适应包括原点的匹配、比例或尺寸的匹配

等等。当对象与身体标记之间的坐标系统的不匹配不成为一个问题时，没有必要采用校准过程。

当执行如上所述的校准过程时，校准的结果从控制器单元38提供到坐标计算器单元16。在校准之后的超声波诊断中，坐标计算器单元16基于磁传感器12的一个输出信号并根据通过基于校准所定义的对象

5 16基于磁传感器12的一个输出信号并根据通过基于校准所定义的对象

的坐标系统计算探测器的坐标，坐标计算器单元16作为计算结果的坐标数据而输出到存储单元26的坐标数据表30并输出到控制器单元38。

当超声波图像是实时显示时，控制器单元38接收坐标计算器单元16输出的坐标数据。另一方面，当利用电影存储器28重放一个图像时，控

10 制器38接收从坐标数据表30读取的坐标数据。控制器38基于接收的坐标数据控制身体标记的产生和探测器标记的产生，如下文所描述的。

在本实施例中，三维身体标记和三维探测器标记可以同时自动地显示在一个实时显示（实时显示模式）超声波图像的结构中，以及利用接收到的数据重放和显示超声波图像的结构中，接收到的数据存储在作

15 为存储设备的电影存储器中（重放显示模式）。

在本实施例中，控制器单元38包括一个求值程序单元41。求值程序单元41通过比较记录的坐标数据和当前坐标数据评估接近度、近似方向和匹配。当在用户发出一个明确的指令或当满足预定的条件时，控制器单元38读取来自坐标计算器单元16的坐标数据输出，并将读取

20 的坐标数据存储到一个外部存储设备50，作为记录的坐标数据50A。可替代地，在重放一张超声波图像以及选择和存储特定的超声波图像作为检查报告的过程中，控制器单元38将对应于特定的超声波图像的坐标数据存储到外部存储设备50，作为记录的坐标数据50A。利用该结构，可使用来自坐标数据表30的坐标数据。也可能将记录的坐标数据50A存

25 储到不同于外部存储设备50的一个存储设备中。记录的坐标数据代表过去检查中的探测器的位置和方向。求值程序单元41把存储的坐标数据与当前实时得到的当前坐标数据进行比较，并将比较的结果输出到图形发生器单元42中提供的引导显示发生器单元47中。另外，求值程序单元41使用扬声器49以预定的声音通知用户基于比较结果的信息，

30 如接近度和匹配。该结构是提供探测器操作支持信息的一种形式。

在本实施例的一个示例中，图形发生器单元42包括身体标记发生

器单元44、探测器标记发生器单元46和引导显示发生器单元47。这些发生器单元44和46在本实施例中基本上是由软件实现的。在发生器单元44和46中，对应于由控制器单元38输出的条件的标记是从多个事先提供的标记中选择的，或当控制器单元38输出条件时基于控制器单元

5 38所输出的条件产生一个标记。在本实施例中，身体标记发生器单元44产生单色或彩色的三维身体标记，探测器标记发生器单元46产生单色或彩色的三维探测器标记（记录的探测器标记和当前的探测器标记）。身体标记和探测器标记可替换地是由数字相机来获取的数字图像。

10 引导显示发生器单元47产生反映在求值程序单元41中的评估结果的一个引导显示。下面将描述该显示的一个示例。在本实施例中，引导显示包含对应于形成坐标数据的多个坐标分量的多个指示器。更特别的是，多个指示器对应于全部或部分的坐标分量 x 、 y 、 z 、 α 、 β 、 γ 。在本实施例中，每个指示器执行显示操作，用于识别三种形式的

15 正方向上的接近度、匹配和负方向上的接近度。该显示操作将参考图5等在下文中描述。可替代地，也可以采用每个指示器只显示匹配的结构。

在本实施例中，图形发生器单元42具有实时显示模式和重放显示模式功能。就是说，在两种显示模式中，身体标记和探测器标记可以

20 根据控制器单元38输出的显示条件自动地产生。包含这些标记的图形数据被送到显示处理器单元34。显示处理器单元34执行一个处理以合成活体图像数据和图形数据，并把该处理所产生的合成图像的数据送到显示单元36。

更具体地，身体标记发生器单元44可以产生多种类型的身体标记。

25 更为具体的是，身体标记发生器单元44可以产生具有对应于诊断项目、诊断部分、病人的类型和病人的身材的适当形式的三维身体标记。表明身体标记类型的信息被存储在如下文所述的坐标数据表30中。另一方面，探测器标记发生器单元46可以产生多种类型的探测器标记。更为具体的是，探测器标记发生器单元46可以产生具有对应于探测器类

30 型的形状的三维探测器标记。表明探测器标记类型的信息被存储在如下文所述的坐标数据表30中。且可能的是，允许显示身体标记的方向

(视线的方向)是可以变化的。探测器标记的位置和方向可以基于探测器的实际位置和方向适应性地设定。在显示屏幕上,探测器标记的显示与身体标记重叠。在该方式中,探测器的实际使用状态在显示屏幕上被模拟和重新创建。例如,为了自动地产生三维标记,可以利用
5 已知的三维图像构建方法,如体积透视和表面修整方法。

外部存储设备50被连接到控制器单元38,并存储控制器单元38的控制操作所必需的各种数据。另外,操作面板48被连接到控制器单元38。用户利用操作面板48可设定和输入各种参数。

在本实施例中,外部存储设备50存储一组或多组的记录的坐标数据。
10 例如,为每个对象和每个诊断部分管理多组的记录的坐标数据,并通过指定一个对象和一个诊断部分而选择一组的记录的坐标数据。也可以采用使用存储在坐标数据表30中的一个坐标数据作为记录的坐标数据的结构。用户可以使用操作面板48输入坐标数据的记录指令。另外,用户使用操作面板48可以输入一个指令,用于将超声波图像中的一个(或为产生超声波图像而接收的数据)作为检查报告的超声波
15 图像来存储。也可以采用当输入该指令时,将与被存储的超声波图像相关的坐标数据自动地存储为记录的坐标数据的结构。当一张存储的过去的超声波图像被重放,和为用于比较目的而显示时,与超声波图像相关的记录的坐标数据被识别,并基于记录的坐标数据产生用户操
20 作支持信息。为了此目的,被存储的超声波图像与记录的坐标数据之间的相关关系被管理。超声波图像可以被存储在存储单元26、外部存储设备50或任何其它存储介质中。

图2表示图1中所示的坐标数据表30的一个具体实例的结构。在图2所示例的结构中,接收到的数据在帧的单元中进行管理。具体的坐标
25 数据30A与帧号码相关。坐标数据由代表探测器空间位置的数据 x 、 y 、 z 和代表探测器方向的数据 α 、 β 、 γ 组成。然而,该结构仅仅是示例性的,各种形式的坐标数据可以被使用,只要坐标数据允许标记的适当显示。

在本实施例中,坐标数据表30存储除了坐标数据之外的身体标记
30 类型信息30B和探测器标记类型信息30C。身体标记类型是基于医疗的信息和病人信息自动地选择或由用户选择。探测器标记类型是自动地

识别或由用户来登记。因为信息30B和30C存储在坐标数据表中，标记的类型可以，利用实时显示模式和重放显示模式的信息30B和30C被自动地选择。可替换地，且能够使用一种结构，其中，在冻结操作之后，如有必要用户指定身体标记类型和探测器标记类型的一种或两种。

5 图3是表示参考图像产生过程的一个概念图。该示例过程表示产生一张参考图像的程序，参考图像是用于使当前检查（即，当前诊断部分）中探测器的位置和方向与过去检查（即，过去诊断部分）中探测器的位置和方向相匹配。当实时地显示超声波图像时，或当也利用电影存储器重放和显示超声波图像时，基本上通过图3中所示的过程产生
10 一张参考图像。

 步骤S10指出了过去检查中和当前检查中的一个校准步骤。在校准之前或之后，在步骤S12，指定身体标记类型，在步骤S14，指定探测器标记类型。标记类型是自动地指定或由用户指定。在该结构中最好是施加控制，以使过去检查中指定的身体标记类型和探测器标记类型
15 自动地在当前检查中被选择。在步骤S16产生身体标记，在步骤S18，产生记录的探测器标记和当前的探测器标记。在该过程中，基于如上所述的记录的坐标数据产生记录的探测器标记。更特别的是，产生记录的探测器标记，以使在身体标记上在由记录的坐标数据所指明的一個位置和由记录的坐标数据所指明的一個方向上合成记录的探测器标
20 记。基于当前实时获得的坐标数据实时地产生当前探测器标记。更具体地是产生当前的探测器标记，以使在同一身体标记上在由当前的坐标数据所指明的一個位置和由当前的坐标数据所指明的一個方向上合成当前的探测器标记。在该结构中，最好是应用一个显示程序以允许记录的探测器标记与当前探测器标记之间的差别是可见的。例如，在
25 两个探测器标记之间可以使用不同的亮度、不同的色彩等等。记录的探测器标记可以是探测器实际形状的模拟，或替代地，可以表示为一个标记或一个符号，如箭头，指出探测器接触的位置和探测器接触的方向。

 在以上描述的步骤S18中，记录的探测器标记和当前的探测器标记
30 根据在步骤S14指定的探测器标记类型而产生。在这一过程中，考虑在过去的检查和当前的检查中校准执行的结果。同样，在以上描述的步

步骤S16中，身体标记基于在步骤S12指定的身体标记类型而产生。在该过程中，如有必要，可以考虑在过去的检查和当前的检查中校准执行的结果并考虑记录的坐标数据和当前的坐标数据。例如，从属于被指定的身体标记类型的多个身体标记中，根据当前的坐标数据，选择具体的身体标记。

在步骤S20，通过合成身体标记（图形数据）和记录的探测器标记和当前的探测器标记（图形数据）产生一个图形图像（参考图像）。更具体地说，参考图像是根据显示的条件而产生的。例如，肤色的色彩编码处理可以应用于身体标记，反映探测器实际颜色的色彩编码处理可以应用于记录的探测器标记和当前的探测器标记。在步骤S22，根据由控制器单元设定的显示条件，图形图像（即参考图像）与活体图像一起显示在屏幕上。

对每帧执行上述处理。例如，当从电影存储器的接收到的数据为一个动态图像时，当获得接收到的数据时探测器的移动随着探测器标记的移动而重新创建。

图4表示定义的有关身体标记（或对象）的坐标系统60。坐标系统60在上述的校准过程中定义。图4表示一个典型的身体标记62。坐标系统60具有三个通过坐标原点O的垂直轴X、Y、Z。在这样的坐标系统60中的探测器位置和方向通过上述坐标测量工具实时地进行测量。也可能是在屏幕上三维地显示图4中所示的坐标系统，以得到允许比较的一种表示，比较是在过去检查中探测器（或诊断部分）的位置和方向与探测器（或诊断部分）的当前位置和当前方向之间进行的。

图5表示显示屏幕64的一个示例。活体图像66和参考图像68显示在显示屏幕64上。如上所述，参考图像68包括身体标记70、记录的探测器标记73和当前的探测器标记72。这些标记是具有可被感觉到的深度的三维图像。记录的探测器标记73重新创建在过去诊断中的探测器的位置和方向，并基于记录的坐标数据的一个位置和基于记录的坐标数据的一个方向在身体标记70上被显示。在图5所图解的一个示例中，记录的探测器标记73被表示为半色的图像，所以记录的探测器标记73视觉上可以与以正常亮度显示的当前探测器标记相区别。当前的探测器标记72表示探测器的当前位置和当前方向，并基于当前的坐标数据的

一个位置和基于当前的坐标数据的一个方向在身体标记70上被显示。当探测器的接触位置在对象上移动时或探测器的接触方向在对象上变化时，当前探测器标记的位置或方向对应于探测器的移动而变化。利用该结构，用户可以改变探测器的接触位置和接触方向，使当前探测器标记72与记录的探测器标记73相匹配，以便容易地使当前诊断中的诊断部分与过去诊断中的诊断部分相近似或匹配。当利用双屏显示功能同时显示过去的超声波图像（静态图像）和当前超声波图像（实时图像）时，希望显示参考图像68。

在显示屏幕 64 上的参考图像 68 的显示位置可以由用户主观地设定。所希望的是，允许用户任意地设定参考图像的大小。可替换地，也可能的是，准备多个代表同样部分和具有不同方向的身体标记，以根据探测器的位置自动地选择要显示的身体标记。还可能的是，允许产生多个身体标记，它们可以代表病人躺在床上的状态。

如上所述的参考图像是探测器操作支持信息的一种形式。在本实施例中，可以提供其它探测器操作支持信息。特别是，如下文所描述的，也可以提供一个引导显示，它通知当前坐标数据与记录的坐标数据变得接近或匹配。

图5所示的引导显示74具有一个指示器阵列，指示器阵列具有对应于三个坐标分量的三个指示器76。特别地，指示器阵列具有对应于三个坐标分量X、Y、Z的三个指示器76。每个指示器76具有方向上彼此相对的一对三角形元件80和82，以及在三角形元件80和82之间提供的圆形元件78。例如，关于X坐标，当探测器的当前X坐标变得接近记录的X坐标时，以高亮度显示对应于接近方向的三角形元件。利用该结构，可以认出探测器在X方向和接近或近似的方向上是接近的。当探测器的当前X坐标与记录的X坐标匹配时，以高亮度显示在中心的圆形元件。利用该结构，可以通知有关X方向的坐标匹配。该操作也可类似地应用于Y和Z方向。

图5所示的指示器阵列是用于估计当前探测器的位置。可以提供另外一个指示器阵列，以估计当前探测器的方向。在两种情况下，利用引导显示74，用户可以被通知探测器的方向和探测器应该被实时移动的移动量。在两种配置中，可以迅速和容易地使当前诊断部分和过去

的诊断部分相匹配，其优势是可以可视和容易地确认匹配的状态。图5中所图解的引导显示只是示例性的，可以使用其它显示形式。在本实施例中，当所有的坐标分量都得到匹配时，输出预定的声音，并人工或自动地执行声音输出时超声波图像的记录，等等。

- 5 当同一对象的同一诊断部分被检查两次或多次时，或当过去的超声波图像与当前的超声波图像在双屏显示中并排地显示时，可以通过如上所述地显示参考图像和/或提供引导显示来支持用户的探测器操作。

图6表示提供探测器操作支持信息的操作的流程图。在步骤S30和
10 S32，显示记录的探测器标记和当前的探测器标记。这些步骤通常是同时执行，但为了解释该操作在图6中是以分开步骤表示的。在步骤S34，比较记录的坐标数据和当前坐标数据，并为每个坐标分量计算出差值。在步骤S36，基于这些差值产生引导显示或更新已经显示的引导显示。当步骤S38在过去的诊断部分与当前的诊断部分之间确定一个准确的
15 匹配时，在步骤S40输出预定的声音。另一方面，当没有确定准确的匹配时，程序从步骤S42跳回步骤S32，重复上述步骤。就是说，根据实时测量的坐标数据（步骤S32）实时地改变当前探测器标记的显示位置和显示方向，根据实时计算的差值计算的结果更新引导显示的显示内容（每个坐标分量的指示器的显示形式）。用户通过观察参考图像和
20 引导显示，可以容易地使当前探测器位置和方向与记录的探测器位置和方向相匹配。当得到准确的匹配时，在步骤S40输出声音，并在该点自动或人工执行图像记录过程。当选择另一个记录的坐标数据时，以类似于上述的方式执行从步骤S30开始的一系列步骤。

- 25 基于记录的坐标数据和当前的坐标数据产生的探测器操作支持信息并不限于上述的内容。例如，也可以是允许产生多种类型的探测器操作支持信息的结构，以允许用户从这些信息中选择一个或多个信息。

根据本实施例，能够支持用户的探测器操作并可以降低用户的负担。另外，可以迅速地使当前诊断部分与过去的诊断部分相匹配或近似。基于过去超声波图像与当前超声波图像的比较观察，可以提供适当的评估和适当的诊断。
30

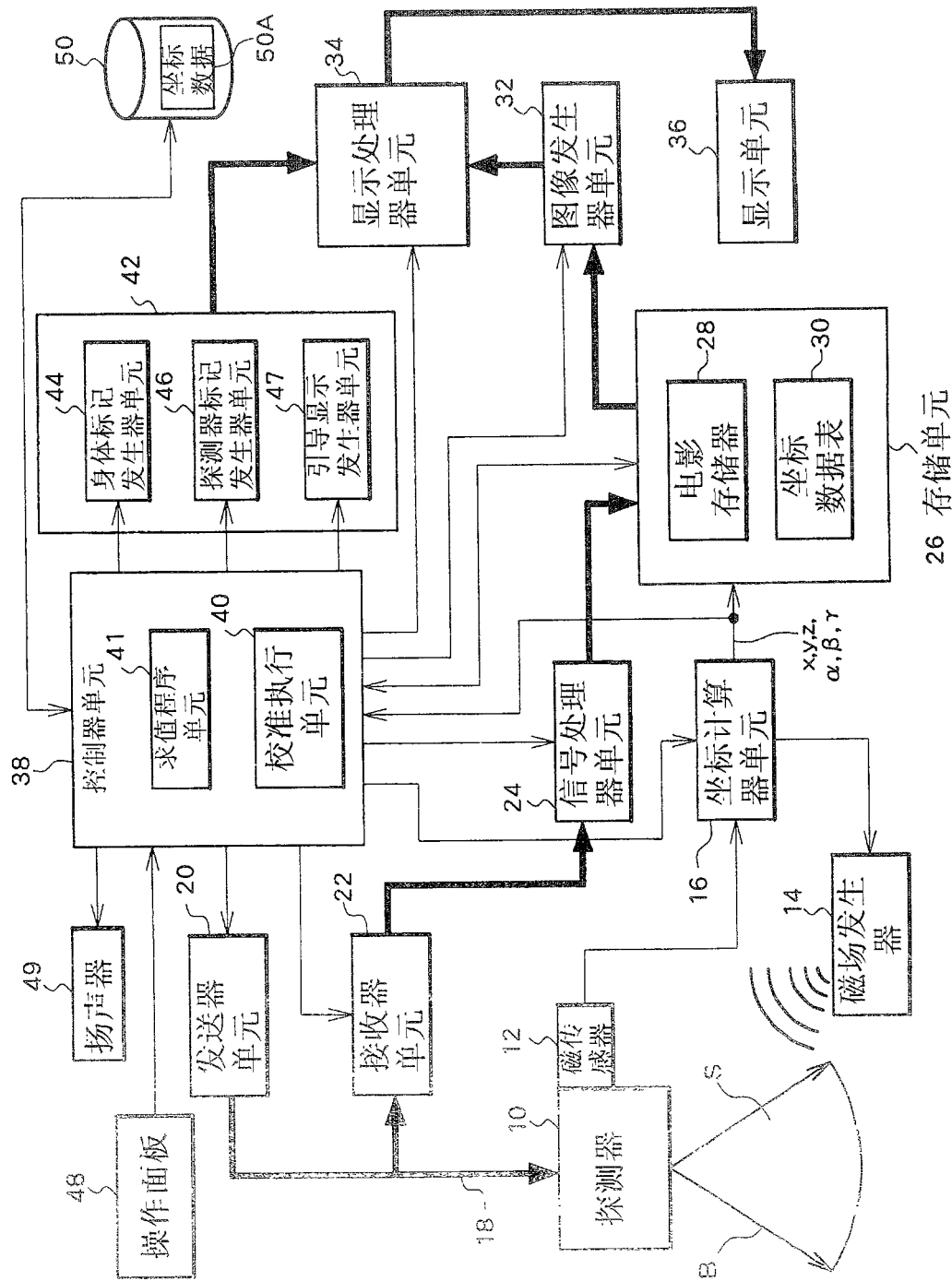


图 1

30									
30A							30B		30C
帧数	x	y	z	α	β	γ	身体标记类型		探测器标记类型
# 1									
# 2									
# 3									
# 4									

图 2

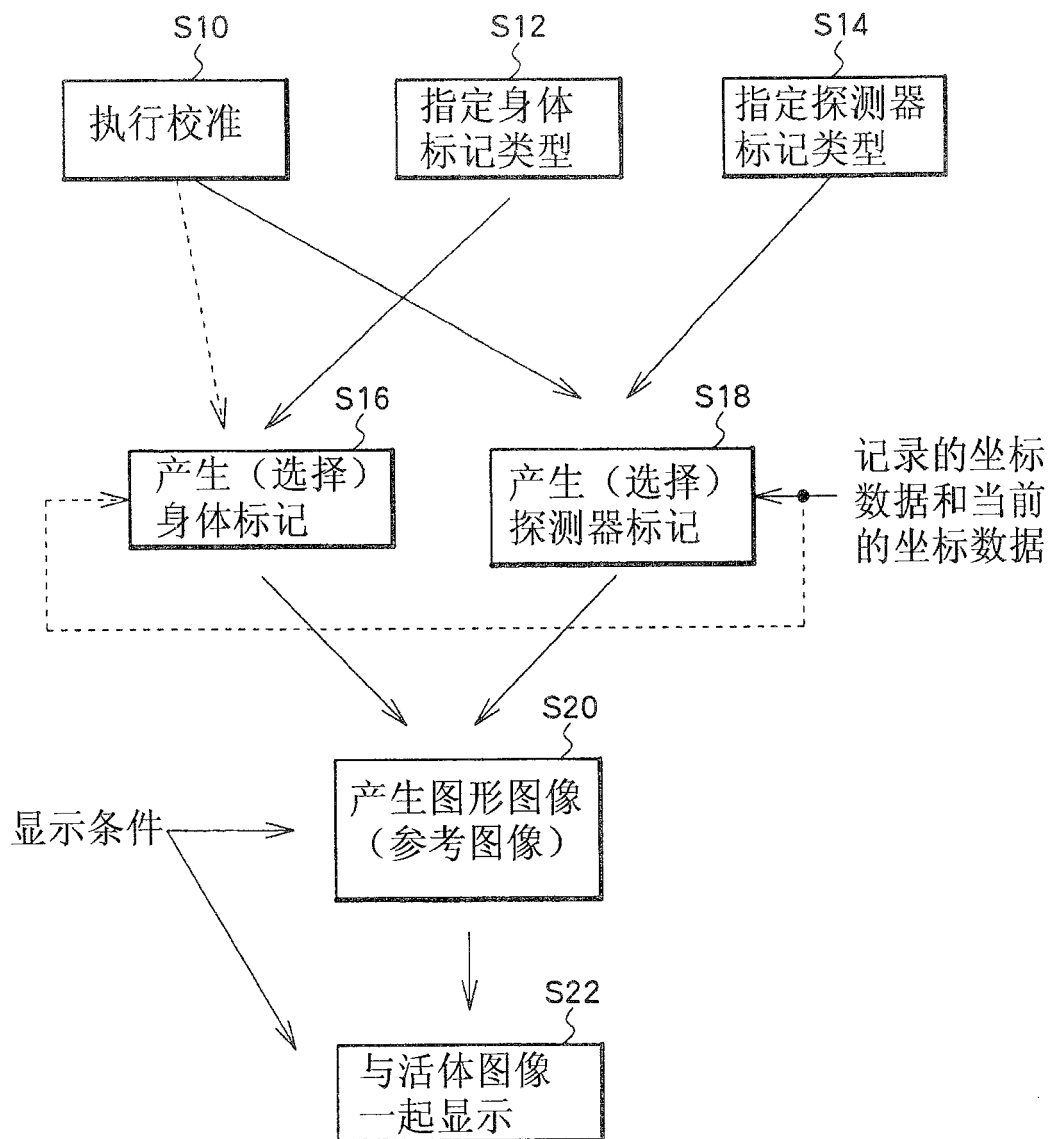


图 3

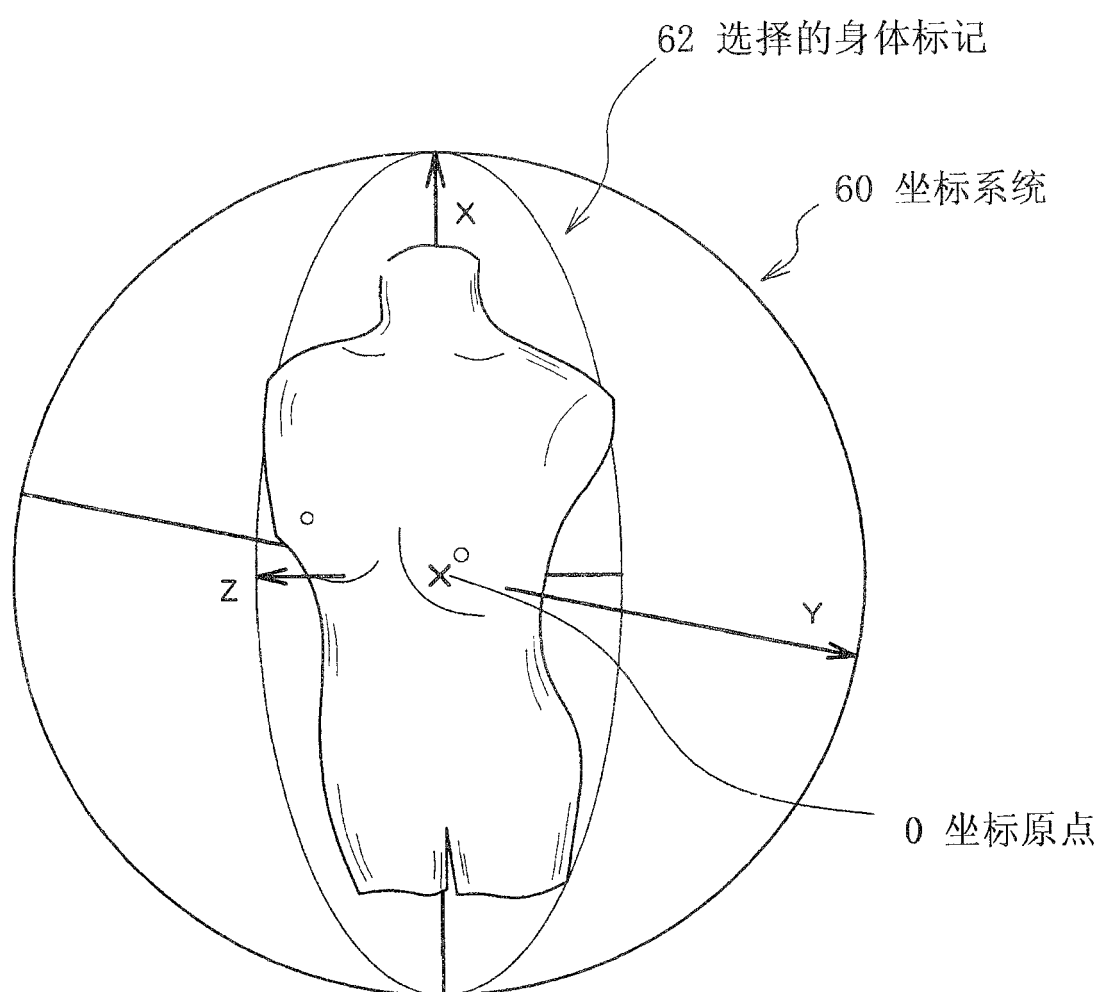


图 4

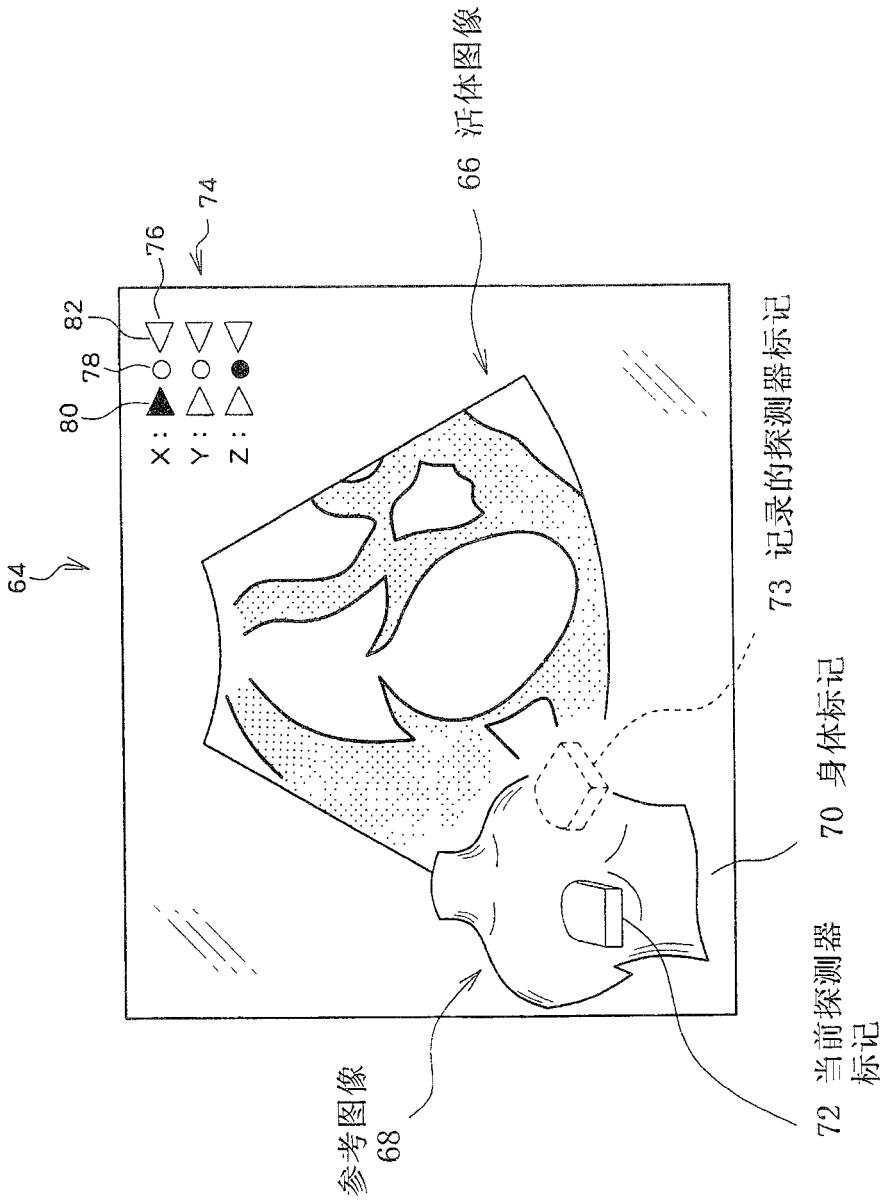


图 5

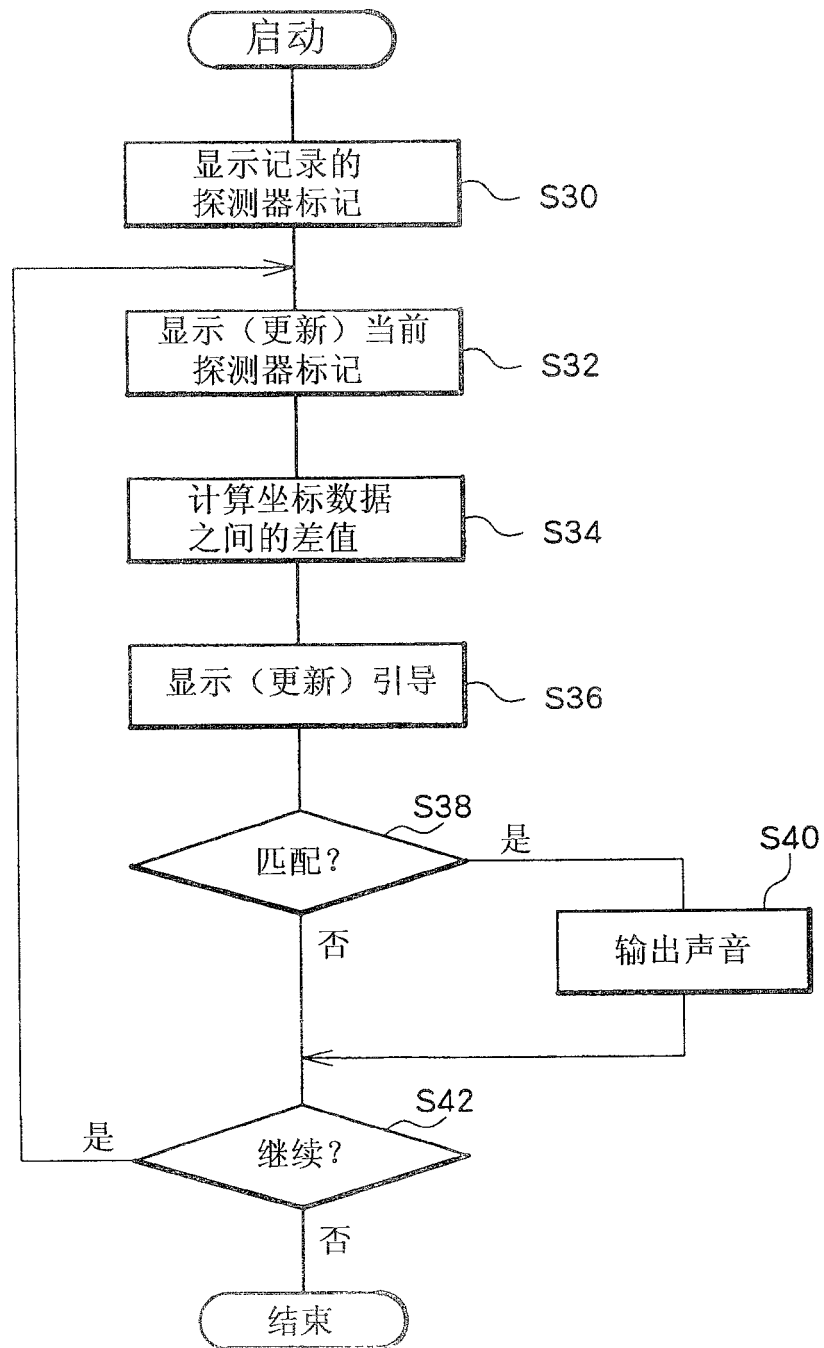


图 6

Figure 1 is a diagram illustrating a method for body motion detection. It shows a reference image 68 (a vase) and a live image 66 (a person's torso) within a frame 64. A legend 74 defines X, Y, and Z axes with corresponding symbols. A current detector mark 72 is shown on the reference image, and a body mark 70 is shown on the live image. A recorded detector mark 73 is also indicated.