



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104939863 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201510009396. 0

(22) 申请日 2015. 01. 08

(30) 优先权数据

2014-062182 2014. 03. 25 JP

(71) 申请人 爱德万测试株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 伊田泰一郎

(74) 专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有

限公司 44223

代理人 江耀纯

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

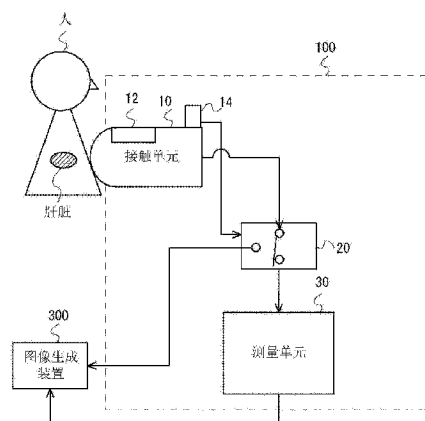
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

测量装置、测量方法及超声波诊断装置

(57) 摘要

本发明提供一种测量装置、测量方法及超声波诊断装置,所述测量装置包括:接触单元,向身体部位提供超声波信号,并接收通过身体部位的内部的响应信号;测量单元,与接触单元连接,基于接触单元接收到的响应信号测量身体部位的特性;以及切换部,在使接触单元与测量单元连接或者与图像生成装置连接之间进行切换,所述图像生成装置根据接触单元在包含身体部位的区域中的扫描而生成该区域的图像。无需扩展硬件的设计规模便能够测量肝脏的脂肪含有率。



1. 一种测量装置,其特征在于包括:

接触单元,向身体部位提供超声波信号,并接收通过所述身体部位的内部的响应信号;

测量单元,与所述接触单元连接,基于所述接触单元接收到的所述响应信号测量所述身体部位的特性;以及

切换部,在使所述接触单元与所述测量单元连接或者与图像生成装置连接之间进行切换,所述图像生成装置根据所述接触单元在包含所述身体部位的区域中的扫描而生成所述区域的图像。

2. 根据权利要求 1 所述的测量装置,其特征在于:

所述接触单元具有切换按钮;

所述切换部根据向所述切换按钮的输入,在使所述接触单元与所述测量单元连接或者与所述图像生成装置连接之间进行切换。

3. 根据权利要求 1 所述的测量装置,其特征在于:

所述接触单元具有对所述身体部位的内部进行加热的加热部。

4. 根据权利要求 3 所述的测量装置,其特征在于:

所述加热部将所述身体部位的内部加热到预定温度。

5. 根据权利要求 3 所述的测量装置,其特征在于:

所述接触单元具有对所述加热部的加热进行控制的加热控制部。

6. 根据权利要求 5 所述的测量装置,其特征在于:

所述加热控制部当所述切换部使所述接触单元与所述测量单元连接时,对所述加热部的加热进行控制。

7. 根据权利要求 4 所述的测量装置,其特征在于:

所述测量单元根据所述响应信号随着所述身体部位的内部温度变化而产生的相位变化来测量所述身体部位的特性。

8. 根据权利要求 1 所述的测量装置,其特征在于:

所述切换部与所述测量单元一体设置。

9. 根据权利要求 1 所述的测量装置,其特征在于:

所述切换部与所述接触单元一体设置。

10. 根据权利要求 1 所述的测量装置,其特征在于:

所述测量单元将测量结果发送给所述图像生成装置,使所述图像生成装置的显示部显示所述测量结果。

11. 根据权利要求 10 所述的测量装置,其特征在于:

所述测量单元在所述切换部使所述接触单元与所述测量单元连接且测量结果位于预定值的范围内时,将使所述图像生成装置的显示部显示测量结果的时机信号发送给所述图像生成装置。

12. 根据权利要求 1 所述的测量装置,其特征在于:

所述测量单元还包括显示部,所述显示部显示测量结果。

13. 根据权利要求 1 所述的测量装置,其特征在于:

所述接触单元向肝脏提供所述超声波信号;

所述测量单元测量所述肝脏中的脂肪含有率。

14. 根据权利要求 1 所述的测量装置,其特征在于:

所述响应信号是从所述身体部位的内部反射的反射信号。

15. 一种测量方法,其特征在于包括:

切换步骤,在使接触单元与测量单元连接或者与图像生成装置连接之间进行切换;

向身体部位提供超声波信号的步骤;

接收步骤,由所述接触单元接收通过所述身体部位的内部的响应信号;

测量步骤,在所述接触单元与所述测量单元连接的情况下,由所述测量单元基于接收到的所述响应信号来测量所述身体部位的特性;

图像生成步骤,在所述接触单元与所述图像生成装置连接的情况下,根据所述接触单元在包含所述身体部位的区域中的扫描,由所述图像生成装置生成所述区域的图像。

16. 一种超声波诊断装置,其特征在于包括:

权利要求 1 至 14 中任一项所述的测量装置;以及

图像生成装置,与所述接触单元连接,根据所述接触单元在包含所述身体部位的区域中的扫描而生成所述区域的图像;

通过所述切换部使所述接触单元与所述测量单元连接,而检测在所述区域的图像中指定的测量点的脂肪含有率。

测量装置、测量方法及超声波诊断装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种测量装置、测量方法及超声波诊断装置。

背景技术

[0002] 已知通过物质的声速会根据温度而变化,该变化的程度根据物质而不同。例如,已知在含有很多水分的肌肉及内脏中传播的声速与在脂肪组织内传播的声速相对于温度变化的速度变化不同。因此,通过对肝脏等提供超声波,测量超声波反射信号相对于该肝脏温度变化的速度变化便能够诊断该肝脏是否为脂肪肝(例如,参照专利文献 1)。

专利文献 1:国际公开第 2011/125549 号。

发明内容

[发明要解决的问题]

[0003] 然而,例如,这种依赖于物质的超声波的速度变化在水中为 $+2\text{m/s} \cdot ^\circ\text{C}$ 左右、在脂肪组织中为 $-4\text{m/s} \cdot ^\circ\text{C}$,差别很小,因此需要将接收到的超声波的反射波以数百 MHz 以上的高速采样速率进行 A/D 变换处理。而且,当在测量中由于呼吸动作等使测量点发生变动时,测量结果中会产生误差,因此需要进行取多个数据的相关等信号处理,从而使测量装置的设计规模变大。

[解决问题的手段]

[0004] 本发明第一实施方式中提供一种测量装置及测量方法,该测量装置包括:接触单元,向身体部位提供超声波信号,并接收通过身体部位的内部的响应信号;测量单元,与接触单元连接,基于接触单元接收到的响应信号测量身体部位的特性;以及切换部,在使接触单元与测量单元连接或者与图像生成装置连接之间进行切换,所述图像生成装置根据接触单元在包含身体部位的区域中的扫描而生成该区域的图像。

[0005] 本发明第二实施方式中提供一种超声波诊断装置,其包括第一实施方式的测量装置以及图像生成装置,所述图像生成装置与接触单元连接,根据接触单元在包含身体部位的区域中的扫描生成该区域的图像;通过由切换部使接触单元与测量单元连接来检测在该区域的图像中指定的测量点的脂肪含有率。

[0006] 另外,所述发明内容并未列举出本发明的全部可能特征。而且,所述特征组的子组合也有可能构成发明。

附图说明

[0007] 图 1 将本实施方式的测量装置 100 的结构例与图像生成装置 300 共同表示。

图 2 表示本实施方式的连接着接触单元 10 及测量单元 30 的测量装置 100 的结构例。

图 3 表示本实施方式的测量装置 100 的动作流程的一例。

图 4 表示本实施方式的所述测量装置 100 的变形例。

具体实施方式

[0008] 以下通过发明实施方式对本发明进行说明,但以下实施方式并非对权利要求书所涉及的发明进行限定。并且,实施方式中说明的特征组合也并非全部为本发明的必要特征。

[0009] 图 1 将本实施方式所述测量装置 100 的结构例与图像生成装置 300 共同表示。测量装置 100 向身体部位提供超声波信号,并接收通过该身体部位的内部的响应信号。测量装置 100 与图像生成装置 300 连接,将响应信号提供给图像生成装置 300,在使其生成包含身体部位区域的图像或者根据响应信号测量身体部位的特性等之间进行切换。本实施方式说明了测量装置 100 根据响应信号检测身体部位中所含物质的例子。

[0010] 当测量装置 100 将响应信号提供给图像生成装置 300 时,测量装置 100 及图像生成装置 300 构成将包含动物(尤其是人)的身体部位的区域进行图像化的超声波测量装置或超声波检查装置等。即,图像生成装置 300 也可以为超声波测量装置或超声波检查装置等的一部分。此时,作为一例,测量装置 100 代替收发图像生成装置 300 的超声波信号的探测器而与该图像生成装置 300 连接。测量装置 100 包括接触单元 10、切换部 20 及测量单元 30。

[0011] 接触单元 10 与身体接触,向身体部位提供超声波信号,并接收通过身体部位内部的响应信号。例如,接触单元 10 面向测量点等,与该测量点接近的部位接触地提供该超声波信号,从而向人体内部的测量点或测量区域有效地照射超声波信号。另外,接触单元 10 接收从测量点或测量区域产生的反射信号作为响应信号。接触单元 10 理想的是具有能由操作该测量装置 100 的用户(测量者)进行手持,与被测量者身体接触地进行操作程度的大小、形状、重量的控制。接触单元 10 具有加热部 12 及切换按钮 14。

[0012] 加热部 12 对身体部位的内部进行加热。加热部 12 进行加热以使身体部位的内部达到预定温度。加热部 12 设置于接触单元 10 的内部,且与接触单元 10 一体形成。可替代地,可将加热部 12 设置于接触单元 10 的外部。

[0013] 加热部 12 具有照射超声波或电磁波等的照射部,使体内温度上升。加热部 12 可具有多个照射部,使超声波或电磁波等汇聚到体内的预定部位而进行照射。另外,接触单元 10 也可替代加热部 12 或者除加热部 12 外还具有冷却体内的冷却部。加热部 12 可与身体接触地提供超声波等。

[0014] 当测量装置 100 根据响应信号测量身体部位特性等时,作为一例,加热部 12 在使体内温度上升后停止该超声波或电磁波等的照射。而且,测量装置 100 提供超声波信号直到上升后的体内温度复原,并接收响应信号而测量身体部位的特性等。另外,当测量装置 100 向图像生成装置 300 提供响应信号时,加热部 12 可停止动作。可替代地,加热部 12 使体内温度保持在预定温度或指定温度。

[0015] 切换按钮 14 根据用户的输入等将控制切换部 20 的切换的控制信号提供给切换部 20。切换按钮 14 在接触单元 10 中设置在用户手持接触单元 10 的状态下能够操作该切换按钮 14 的位置。即,用户能够一边使接触单元 10 与人体接触,一边操作切换按钮 14,以控制图像生成装置 300 的图像生成与测量装置 100 的测量的切换。另外,接触单元 10 除切换按钮 14 外还可包括分别开启或关闭超声波信号的产生及/或加热部 12 的加热的按钮。

[0016] 切换部 20 在使接触单元 10 与测量单元 30 连接或者与图像生成装置 300 连接之间进行切换,所述图像生成装置 300 根据接触单元 10 在包含身体部位的区域中的扫描来生

成该区域的图像。切换部 20 接收来自切换按钮 14 的控制信号,并根据向切换按钮 14 的输入而在使接触单元 10 与测量单元 30 连接或者与图像生成装置 300 连接之间进行切换。

[0017] 例如当图像生成装置 300 具有输入连接器等时,切换部 20 具有与该输入连接器相嵌合的连接器,从而与图像生成装置 300 相连接。另外,切换部 20 也可与图像生成装置 300 的内部配线连接。切换部 20 例如具有一个或多个 1 输入 2 输出开关。

[0018] 切换部 20 可与测量单元 30 一体设置。另外,切换部 20 也可与接触单元 10 一体设置。此时,切换部 20 及图像生成装置 300 可由线缆等连接。另外,接触单元 10、切换部 20 及测量单元 30 也可形成为一体。

[0019] 测量单元 30 与接触单元 10 连接,接收由接触单元 10 根据所提供的超声波信号所接收的响应信号。测量单元 30 基于由接触单元 10 接收到的响应信号测量身体部位的特性。测量单元 30 作为一例检测身体部位中所含的物质。作为身体部位,测量单元 30 优选将均质含有物质的器官、脏器及组织等作为测量对象。在本实施例中说明了测量单元 30 将身体部位的肝脏作为测量对象的例子。

[0020] 测量单元 30 将测量结果发送给图像生成装置 300,使图像生成装置 300 的显示部显示该测量结果。此时,测量单元 30 与图像生成装置 300 连接,将测量结果数据提供给图像生成装置 300。另外,当切换部 20 使接触单元 10 与测量单元 30 连接且测量结果位于预定值范围内时,测量单元 30 据此将使图像生成装置 300 的显示部显示测量结果的时机信号发送给图像生成装置 300。可替代地或在此基础之上地,测量单元 30 具有显示测量结果的显示部。

[0021] 作为一例,测量单元 30 对应于响应信号随着肝脏内部温度变化而产生的相位变化来测量肝脏特性。测量装置 100 通过图 2 来说明使用测量单元 30 测量人的肝脏特性的一例。

[0022] 图 2 表示本实施方式连接着接触单元 10 及测量单元 30 的测量装置 100 的结构例。测量装置 100 向人的肝脏照射超声波信号,接收通过该肝脏的超声波信号作为响应信号。测量装置 100 例如接收从肝脏内部反射的反射信号作为响应信号。图 2 表示如下例子,即,由本实施方式的接触单元 10 向肝脏提供超声波信号,接收该肝脏的叶(例如,右叶、左叶、方形叶及尾状叶)的交界处产生的反射信号作为响应信号,并由测量单元 30 测量该肝脏中的脂肪含有率。

[0023] 测量装置 100 包括:控制信号产生部 110、超声波信号产生部 120、收发部 130、接触部 140、响应信号通过部 150、环路控制部 160、频率测量部 170、检测部 180 及加热控制部 190。即,接触单元 10 具有:控制信号产生部 110、超声波信号产生部 120、收发部 130、接触部 140、及加热控制部 190,测量单元 30 具有:响应信号通过部 150、环路控制部 160、频率测量部 170 及检测部 180。

[0024] 控制信号产生部 110 产生用于产生超声波信号的控制信号并提供给控制信号产生部 110。控制信号产生部 110 可在切换按钮 14 变为开启时产生用于产生超声波信号的控制信号。另外,控制信号产生部 110 在接触单元 10 具有开启或关闭产生超声波信号的按钮时,可对应于该按钮的开启动作而产生用于产生超声波信号的控制信号。可替代地,控制信号产生部 110 在测量装置 100 的电源处于开启状态下总是输出超声波信号。

[0025] 控制信号产生部 110 可与加热控制部 190 连接,向加热控制部 190 提供改变肝脏

内部温度的控制信号。此时,作为一例,控制信号产生部 110 在将改变肝脏内部温度的控制信号提供给加热控制部 190 之后,经过预定时间后,将产生超声波信号的控制信号提供给控制信号产生部 110。

[0026] 超声波信号产生部 120 与控制信号产生部 110 连接,根据从控制信号产生部 110 获取的控制信号产生超声波信号。超声波信号产生部 120 经由收发部 130 及接触部 140 向包含肝脏的部位提供超声波信号。作为一例,超声波信号产生部 120 包含用于产生超声波的脉冲发生器等,输出峰值为数十到一百几十 V 的高电压脉冲。

[0027] 收发部 130 分别与超声波信号产生部 120 及接触部 140 连接,将从超声波信号产生部 120 接收到的超声波信号提供给接触部 140。而且,当切换部 20 与测量单元 30 连接时,收发部 130 经由该切换部 20 而与响应信号通过部 150 连接,将从接触部 140 接收到的响应信号提供给响应信号通过部 150。此处,当切换部 20 与图像生成装置 300 连接时,收发部 130 经由切换部 20 将响应信号提供给图像生成装置 300。作为一例,收发部 130 包含超声波信号用的收发开关。

[0028] 接触部 140 与身体接触,收发超声波信号。接触部 140 可包含加热部 12。此时,加热部 12 可与接触部 140 同样地与人体相接触并向测量点等提供超声波等。

[0029] 响应信号通过部 150 设置于超声波信号产生部 120 及环路控制部 160 之间,使从接触部 140 提供的响应信号通过环路控制部 160,而使从收发部 130 泄漏的超声波信号衰减。响应信号通过部 150 例如具有根据输入的时机信号使输入的信号放大或衰减的放大率可变的放大电路及 / 或开关电路等。

[0030] 响应信号通过部 150 例如与超声波信号产生部 120 连接,从超声波信号产生部 120 获取使超声波信号衰减的时机。可替代地,响应信号通过部 150 与控制信号产生部 110 连接,并从控制信号产生部 110 获取使超声波信号衰减的时机。

[0031] 环路控制部 160 分别与超声波信号产生部 120 及响应信号通过部 150 连接,根据从响应信号通过部 150 接收到的来自于肝脏的响应信号,将产生超声波信号的控制信号提供给超声波信号产生部 120。即,超声波信号产生部 120、收发部 130、接触部 140、肝脏、响应信号通过部 150 及环路控制部 160 构成依次传输基于超声波信号的信号的环路线路。

[0032] 频率测量部 170 与环路控制部 160 连接,根据响应信号测量由环路控制部 160 反复提供给超声波信号产生部 120 的控制信号的重复频率。频率测量部 170 可以是对每单位时间输入的电信号进行计数,并测量该电信号频率的频率计数器。频率测量部 170 将测量出的频率提供给检测部 180。

[0033] 检测部 180 与频率测量部 170 连接,基于由频率测量部 170 测量到的频率,检测超声波信号所通过的肝脏中包含的物质。检测部 180 例如检测由频率测量部 170 测量到的频率的变化,基于检测结果检测该肝脏中的脂肪含有率。

[0034] 加热控制部 190 控制加热部 12 的加热。加热控制部 190 根据从控制信号产生部 110 接收到的控制信号来控制加热部 12 的加热。另外,加热控制部 190 可以在切换部 20 使接触单元 10 与测量单元 30 连接时,控制加热部 12 的加热。此时,控制信号产生部 110 可以在接收到来自切换按钮 14 的控制信号时,将改变温度的控制信号提供给加热控制部 190。

[0035] 在以上的实施方式的测量装置 100 中说明了切换部 20 连接于收发部 130 与响应信号通过部 150 之间的例子。可替代地,可将切换部 20 连接于响应信号通过部 150 与环路

控制部 160 之间。

[0036] 以上的实施方式的测量装置 100 构成根据接收到的响应信号将超声波信号提供给肝脏的环路线路,通过计量在该环路线路中巡回的信号频率来获取响应信号的速度信息,基于响应信号的速度变化检测出肝脏中所含的物质。关于测量装置 100 的动作采用如下动作流程进行说明。

[0037] 图 3 表示本实施方式所述测量装置 100 的动作流程的一例。本实施方式说明测量装置 100 通过执行图 3 的步骤 S310 到 S400 以检测出肝脏的图像显示及脂肪的含有率的例子。

[0038] 首先,测量装置 100 根据切换按钮 14 的状态,在使接触单元 10 与测量单元 30 连接或者与图像生成装置 300 连接之间进行切换。切换部 20 根据用户的输入或初始设定在切换按钮 14 的状态为显示图像时 (S310 :Yes),使接触单元 10 与图像生成装置 300 连接 (S320)。

[0039] 超声波信号产生部 120 向体内的肝脏提供超声波信号。作为一例,当用户操作开启或关闭产生超声波信号的按钮进行开启时,控制信号产生部 110 将产生超声波信号的控制信号提供给超声波信号产生部 120。

[0040] 图像生成装置 300 经由切换部 20 接收从接触部 140 向人的体内提供超声波信号并根据该超声波信号输出的响应信号。而且,图像生成装置 300 根据响应信号,生成提供了超声波信号的人体内图像且输出给显示部 (S330)。此处,接触单元 10 为了生成人体内图像可一边与人体接触,一边扫描应观测的区域。

[0041] 即,当接触单元 10 与图像生成装置 300 连接时,根据接触单元 10 在包含肝脏的区域中的扫描,图像生成装置 300 生成该区域的图像。另外,当接触单元 10 所提供的超声波信号生成包含肝脏区域的图像时,可朝该区域调节或扫描超声波信号的照射方向,此时,接触单元 10 可保持与身体接触地被固定。

[0042] 测量装置 100 并不终止测量 (S400 :No),而且当在切换按钮 14 的输入中无变化时 (S310 :Yes),使切换部 20 的连接保持为图像生成装置 300 (S320),持续生成图像 (S330)。测量装置 100 根据用户的输入或初始设定,在切换按钮 14 的状态为物质检测时 (S310 :No),使接触单元 10 与测量单元 30 连接 (S340)。

[0043] 控制信号产生部 110 向加热控制部 190 提供改变肝脏内部温度的控制信号,在将来自超声波信号产生部 120 的超声波信号提供给肝脏之前,调节该肝脏内部温度 (S350)。作为一例,控制信号产生部 110 在接收到来自切换按钮 14 的控制信号时,向加热控制部 190 发送改变温度的控制信号。如此,控制信号产生部 110 在提供超声波信号之前提供使肝脏内部温度上升到预定温度的控制信号。加热控制部 190 根据该控制信号控制加热部 12,以将肝脏内部温度调节为预定温度。

[0044] 然后,控制信号产生部 110 向超声波信号产生部 120 提供使其产生超声波信号的控制信号,向肝脏内部提供超声波信号 (S360)。控制信号产生部 110 在肝脏内部温度上升到预定温度后,将产生超声波信号的控制信号提供给超声波信号产生部 120。

[0045] 例如,控制信号产生部 110 在向加热控制部 190 提供了控制信号并经过预定时间之后,向超声波信号产生部 120 提供使其产生超声波信号的控制信号。此时,加热控制部 190 可在开始调节肝脏内部温度后预先测量实际变化的肝脏温度随时间的变化,根据该测

量结果预先确定超声波信号产生部 120 提供控制信号的时间。据此,测量装置 100 能够在肝脏温度上升到预定温度后直至下降到正常体温左右的过程的温度条件下进行测量。

[0046] 超声波信号产生部 120 根据所收到的控制信号,经由收发部 130 及接触部 140 向肝脏内部提供超声波信号。此处,超声波信号产生部 120 可向响应信号通过部 150 通知产生超声波信号的时机。响应信号通过部 150 可获取从超声波信号产生部 120 接收到的超声波信号的产生时机作为使输入信号衰减的时机,在获取该时机后直到经过预定时间为止,使输入信号衰减。

[0047] 响应信号通过部 150 例如在具有放大电路时减少该放大电路的放大率,使提供给环路控制部 160 的信号成分的信号强度衰减。另外,响应信号通过部 150 在具有开关电路时切换该开关电路,并切断收发部 130 与环路控制部 160 之间的电连接。据此,即使超声波信号产生部 120 所产生的超声波信号的一部分从收发部 130 泄漏并输入,由于响应信号通过部 150 与超声波信号的产生时机同步地使输入信号衰减,因而能够减少噪声成分并防止环路控制部 160 的误动作。

[0048] 此处,响应信号通过部 150 可根据由超声波信号产生部 120 使作为超声波信号的脉冲连续产生的时间来预先确定使输入信号连续衰减的时间,该预定时间经过后解除输入信号的衰减。如此,响应信号通过部 150 每当超声波信号产生部 120 产生超声波信号时便反复切换是否要衰减输入信号,从而能够降低或阻断响应信号以外的信号成分。

[0049] 然后,接触部 140 从肝脏内部接收作为超声波信号的反射信号的响应信号(S370)。接触部 140 将接收到的响应信号经由收发部 130 及切换部 20 而提供给响应信号通过部 150。响应信号通过部 150 使接收到的响应信号通过环路控制部 160。即,响应信号通过部 150 执行放大电路的放大率的设定及/或开关的切换以使响应信号通过环路控制部 160。

[0050] 例如,响应信号通过部 150 在超声波信号产生部 120 所产生的超声波信号的一部分从收发部 130 泄漏并输入的期间以外的期间内,使所输入的信号通过环路控制部 160。而且,响应信号通过部 150 可根据接触部 140 与肝脏内部之间的距离,确定使响应信号通过环路控制部 160 的时机。

[0051] 应通过环路控制部 160 的响应信号是来自肝脏内部的反射信号,因此,根据该肝脏内部中的肝叶交界等与接触部 140 之间的距离来确定输入到响应信号通过部 150 的时机。因此,理想的是基于人的肝脏位置及使接触部 140 与该人接触的位置等信息而预先获取接触部 140 与肝脏内部的获取距离所对应的通过时机。作为一例,响应信号通过部 150 可在获取的通过时机执行放大电路的放大率的设定及/或开关的切换以使响应信号通过。

[0052] 可替代地或者在此基础之上地,响应信号通过部 150 使超过预定振幅值的信号通过,而使小于该振幅值的信号衰减。据此,环路控制部 160 能够将作为响应信号而可预测的小于信号振幅值的信号降低或阻断。另外,响应信号通过部 150 也可不执行在从收发部 130 泄漏并输入的信号的振幅值小于预定值时减小输入信号的处理。另外,在响应信号通过部 150 具有放大电路时,响应信号通过部 150 也可将通过的信号予以放大并使其通过。

[0053] 然后,环路控制部 160 根据响应信号通过部 150 接收到的所通过的响应信号,将产生超声波信号的控制信号提供给超声波信号产生部 120。超声波信号产生部 120 根据该控制信号产生超声波信号,向肝脏内部提供超声波信号。

[0054] 这样,本实施方式的测量装置 100 根据接收到的通过肝脏的响应信号,向该肝脏提供超声波信号,因此重复该超声波信号的提供和该响应信号的接收。即,基于超声波信号的信号在由超声波信号产生部 120、收发部 130、接触部 140、肝脏、接触部 140、切换部 20、响应信号通过部 150 及环路控制部 160 构成的环路线路中巡回。

[0055] 而且,频率测量部 170 测量基于超声波信号的信号在环路线路中巡回的环路频率 (S380)。即,频率测量部 170 测量根据在环路线路中巡回的信号速度及环路长度所确定的环路频率,因此检测出对应于响应速度的频率。即,能够根据频率测量部 170 所测量的频率获取在环路线路中巡回的信号的速度信息。例如,当超声波信号所通过的速度在不同物质之间不同时,频率测量部 170 能够检测出该物质之差作为环路频率之差。

[0056] 作为一例,肝脏中包含的水分及脂肪成分等在肝脏内部近乎均质地分布,因此通过肝脏的超声波速度依赖于该肝脏中包含的水分及脂肪等成分的量。因此,相对于正常的肝脏,以产生速度差的程度,水分含有量较少且脂肪成分含有量较多的脂肪肝的肝脏能够因在该环路频率产生差而进行检测。

[0057] 另外,即使是作为该环路频率之差难以进行检测程度的物质间或物质含有量,通过使用环路频率的温度依赖性也有时能够进行检测。例如,水中超声波的速度的温度依赖性为 $+2\text{m/s} \cdot ^\circ\text{C}$ 左右、脂肪组织中为 $-4\text{m/s} \cdot ^\circ\text{C}$ 左右,速度相对于温度的变动方向不同。因此,当为含有较多水分的肝脏时,温度减小的同时环路频率也降低,当为含有较多脂肪的肝脏时,温度减小的同时环路频率也升高,因此,频率测量部 170 输出这种物质的含有量所对应的频率增减。

[0058] 因此,检测部 180 基于肝脏的内部温度变化所对应的频率变化而检测出该肝脏中所含的物质 (S390)。而且,检测部 180 也可基于温度变化所对应的频率变化斜率而检测出肝脏脂肪的含有率。检测部 180 例如根据随着温度的下降而引起的环路频率的降低,在超声波速度变低的温度依赖性为正号时,检测出肝脏的水分含有率较高。此处,可预先测量肝脏的脂肪含有率所对应的速度变化,通过与该测量结果进行比较,检测部 180 确定测量对象的肝脏脂肪含有率。

[0059] 如上所述,本实施方式的测量装置 100 通过测量在环路线路中巡回的信号频率,从而获取通过肝脏内部的超声波信号的速度信息。因此,测量装置 100 能够检测出响应信号的速度及速度变化而无需使用高速采样速率进行 A/D 变换。

[0060] 另外,频率测量部 170 能够利用频率计数器对环路频率进行计数。频率计数器使用晶体振子等提高时间精度,由此提高计量的频率精度,因此能够提高检测出的速度精度,而与采样速率无关。

[0061] 另外,频率计数器使用预分频器(分频器)等对输入频率进行分频后进行频率计数,从而也容易执行例如超过 100MHz 的高频率测量。因此,测量装置 100 能够提高环路长度的设计自由度。这样,测量装置 100 能够精确地测量响应信号的速度变化,从而能够更加准确地检测测量对象的肝脏中所包含的脂肪或水分的含有率。

[0062] 另外,由于频率计数器对单位时间内输入的脉冲进行计数,因而能够在单位时间内完成频率测量。因此,即使人进行呼吸动作,频率测量部 170 也能够比该动作更快地执行频率测量,因而能够减少对测量结果带来的影响。另外,频率测量部 170 在肝脏温度上升到预定温度后直至下降到正常体温左右的过程期间执行更多的频率测量,因此能够用更高的

(温度)分解能来测量频率相对于温度变化的变动。

[0063] 另外,测量装置 100 也可通过定期地测量被测量者的肝脏,而检测出随着被测量者的生活习惯等而增减的肝脏的脂肪含有率。另外,检测部 180 还可具有在该肝脏中的脂肪含有率为预定值以上时,将该肝脏确定为脂肪肝的简易诊断功能。如上,本实施方式的测量装置 100 能够容易地检测出肝脏中包含的物质而无需使用高速数字信号处理来扩大设计规模。

[0064] 检测部 180 可将检测结果提供给图像生成装置 300,此时,图像生成装置 300 将该检测结果输出给显示部。图像生成装置可将该检测结果与在连接到测量单元 30 之前生成的图像共同显示。可替代地或者在此基础之上地,测量单元 30 具有显示测量结果的显示部,检测部 180 可使测量单元 30 的显示部显示该检测结果。

[0065] 此处,作为一例,当检测结果处于预定范围内时,检测部 180 将检测结果提供给图像生成装置 300。据此,接触部 140 能够在未充分接触身体等的测量错误发生时,防止在显示部中作为测量结果显示异常值。另外,这样,可在接触单元 10 上设置报警灯等,当能够判断出测量错误发生时利用光来通知操作接触单元 10 的用户。

[0066] 在关闭装置电源等测量终止被输入时,测量装置 100 终止测量(S400:Yes)。另外,当继续测量时(S400:No),返回到步骤 310,由测量装置 100 根据切换按钮 14 的状态切换切换部 20。

[0067] 这样,测量装置 100 能够在图像生成装置 300 的图像生成与测量装置 100 的物质检测之间进行切换执行。据此,用户能够在确认了图像生成装置 300 的图像的基础上开始检测测量点等的物质。此时,图像生成装置 300 生成包含肝脏区域的图像,测量单元 30 可通过由切换部 20 使接触单元 10 与测量单元 30 连接,来检测该区域图像中指定的测量点的脂肪含有率。

[0068] 另外,测量装置 100 由于是在确认了图像生成装置 300 的图像后改变测量区域等的温度,因此能够在确认了例如应防止动脉等的加热的部位未包含在测量区域之后再开始加热,从而能够安全地进行测量。另外,测量装置 100 执行不同于现有的与生成图像的超声波测量装置或超声波检查装置等连接并检测图像的功能,因此,能够降低成本,在现有的装置上增加功能。

[0069] 图 4 表示本实施方式的测量装置 100 的变形例。在本变形例的测量装置 100 中,对与图 2 所示的本实施方式的测量装置 100 的动作大致相同的动作赋予相同符号并省略说明。本变形例的测量装置 100 包括第一接触部 142 和第二接触部 144。

[0070] 第一接触部 142 与人体接触,将由超声波信号产生部 120 产生的超声波信号提供给人体内部的肝脏。即,第一接触部 142 至少具有图 2 所示的实施方式的接触部 140 的将超声波信号提供给人体内部肝脏的功能。另外,第一接触部 142 与接触部 140 同样地具有加热部 12。

[0071] 第二接触部 144 与人体接触,接收通过肝脏内部的超声波信号作为响应信号。即,第二接触部 144 至少具有图 2 所示的实施方式的接触部 140 的接收响应信号的功能。

[0072] 在切换部 20 使第二接触部 144 与测量单元 30 连接时,第二接触部 144 经由切换部 20 及响应信号通过部 150 将响应信号提供给环路控制部 160。另外,当切换部 20 使第二接触部 144 与图像生成装置 300 连接时,第二接触部 144 经由切换部 20 将响应信号提供给

图像生成装置 300。

[0073] 环路控制部 160 根据该响应信号从超声波信号产生部 120 产生超声波信号,将所产生的超声波信号提供给第一接触部 142。据此,本变形例的测量装置 100 将超声波信号产生部 120、收发部 130、第一接触部 142、肝脏、第二接触部 144、切换部 20、响应信号通过部 150 及环路控制部 160 作为环路线路。

[0074] 据此,第二接触部 144 能够从与第一接触部 142 所接触的身体部位不同的部位接收基于从第一接触部 142 提供给肝脏的超声波信号的响应信号。据此,各接触部可设计成发送侧及接收侧的分别独立的部件,因此能够提高设计自由度。另外,能够防止从发送侧的第一接触部 142 提供的超声波信号的一部分泄漏到接收侧的第二接触部 144。另外,也能够通过优化与各接触部接触的身体部位,而由第二接触部 144 从第一接触部 142 接收透过脏器及组织等的超声波信号。

[0075] 如此,本变形例的测量装置 100 将与身体接触的接触部 140 分成发送侧的第一接触部 142 及接收侧的第二接触部 144 来收发超声波信号。在此情形下,测量装置 100 也能够使基于超声波信号的信号在环路线路上巡回,而获取该超声波信号通过肝脏等的速度信息并检测出肝脏中包含的物质。

[0076] 以上,使用本发明的实施方式进行了说明,但本发明的技术范围不限于所述实施方式记载的范围。另外,本领域技术人员应当清楚,在所述实施方式的基础上可添加各种变更或改进。此外,由权利要求的记载可知,这种添加的变更或改进的实施方式也包含在本发明的技术范围内。

[0077] 应当注意的是,权利要求书、说明书及附图中所示的装置、系统、程序以及方法中的动作、顺序、步骤及阶段等各个处理的执行顺序,只要没有特别明示“更早”、“早于”等,或者只要前面处理的输出并不用在后面的处理中,则能够以任意顺序实现。关于权利要求书、说明书及附图中的动作流程,为方便起见而使用“首先”、“然后”等进行了说明,但并不意味着必须按照这样的顺序实施。

[符号的说明]

[0078] 10 接触单元

12 加热部

14 切换按钮

20 切换部

30 测量单元

100 测量装置

110 控制信号产生部

120 超声波信号产生部

130 收发部

140 接触部

142 第一接触部

144 第二接触部

150 响应信号通过部

160 环路控制部

- 170 频率测量部
- 180 检测部
- 190 加热控制部
- 300 图像生成装置

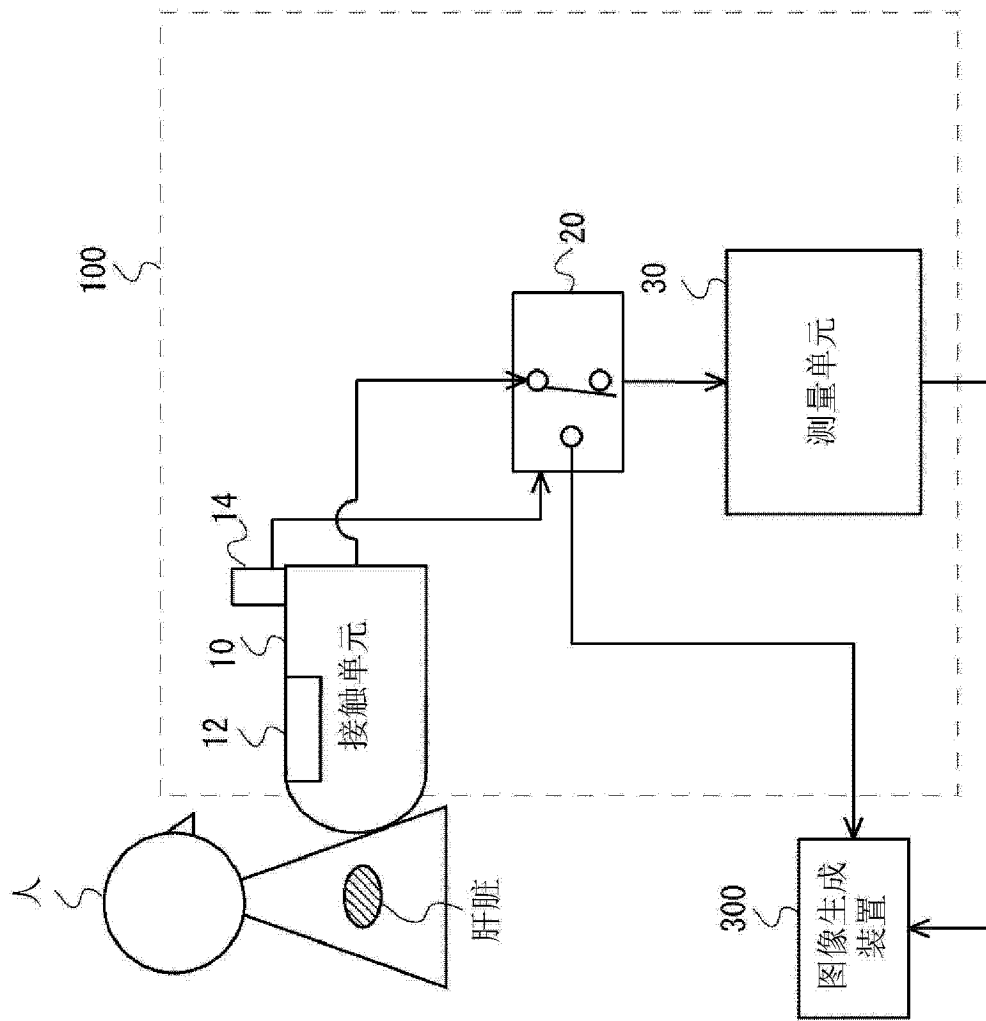


图 1

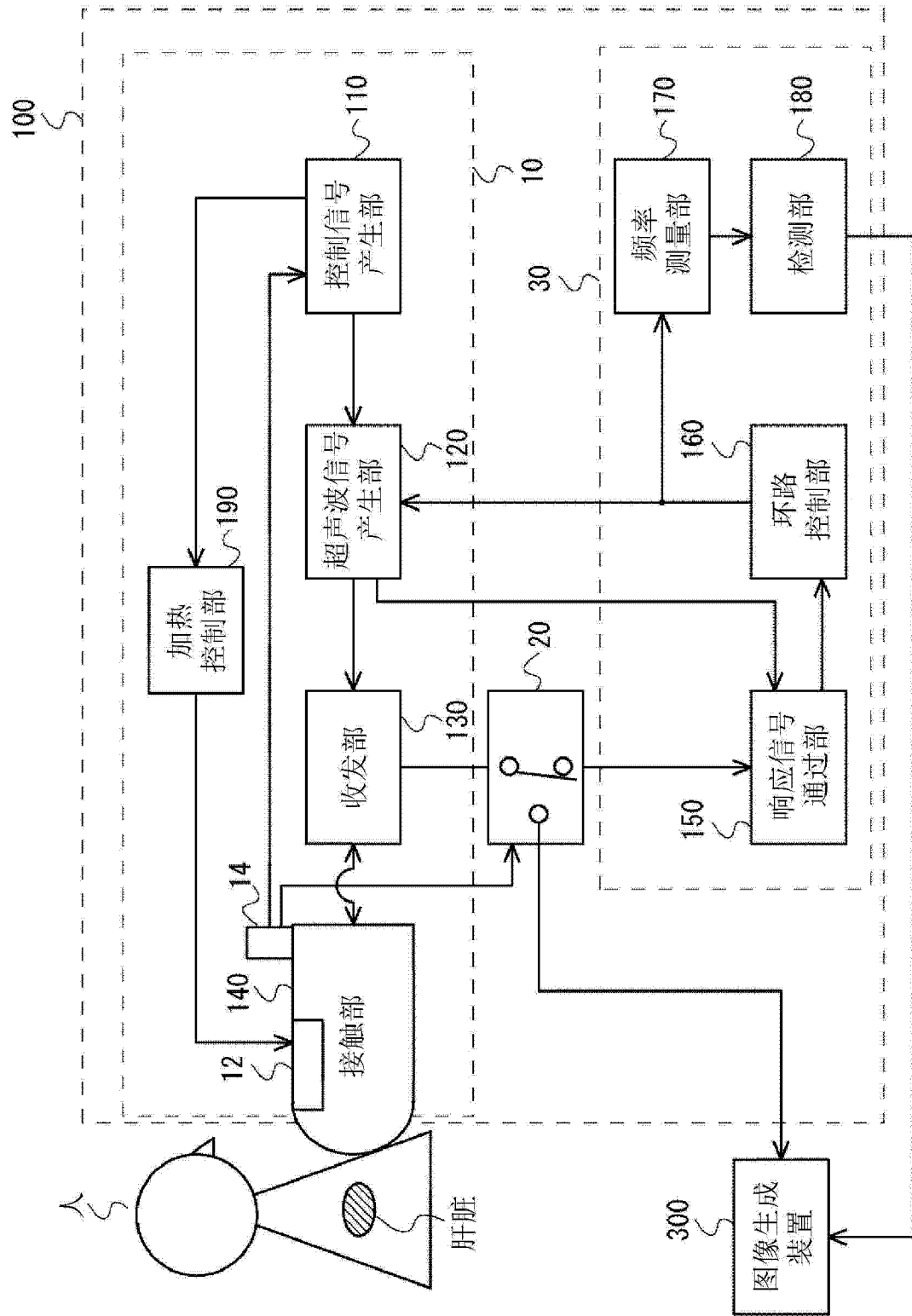


图 2

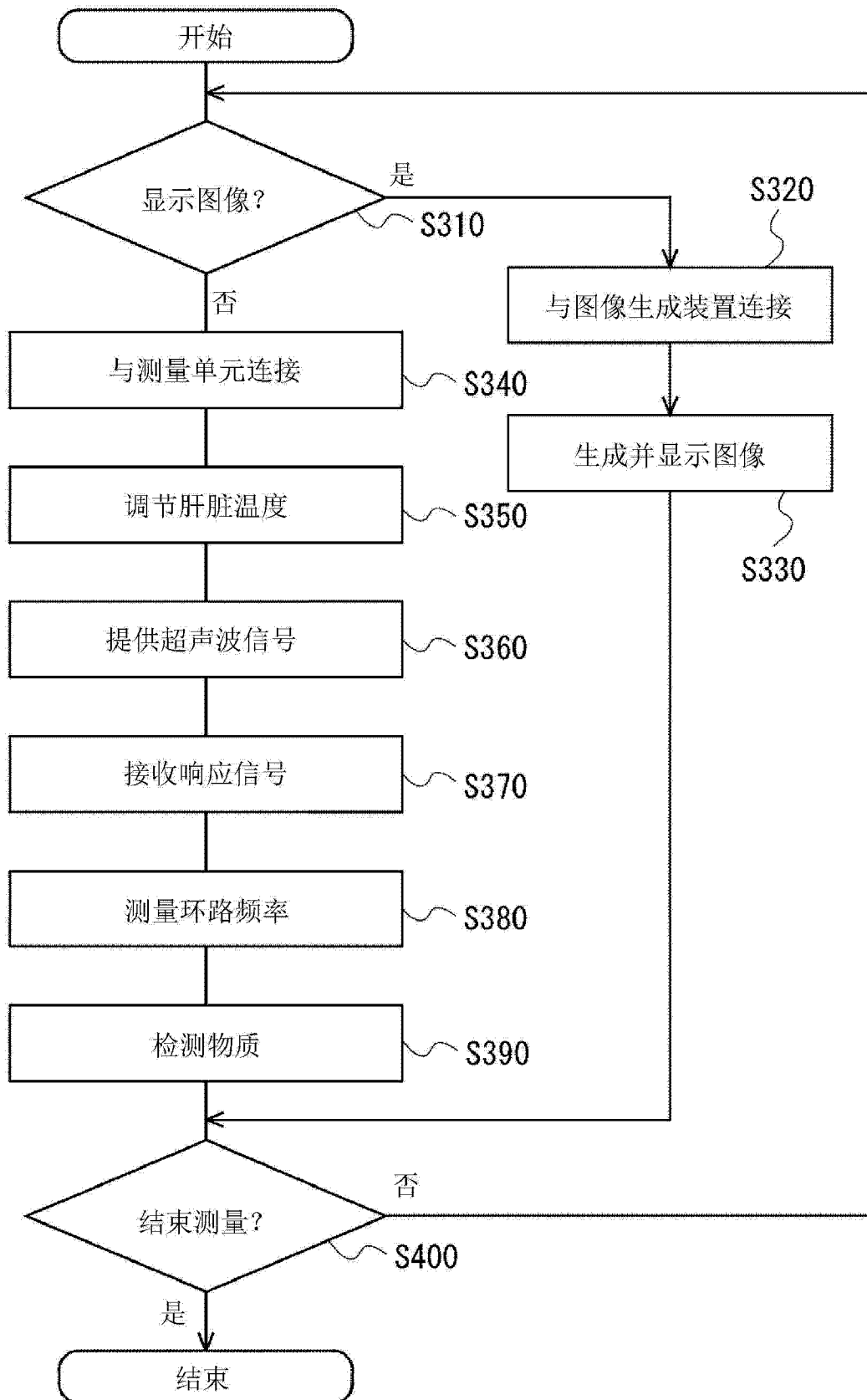


图 3

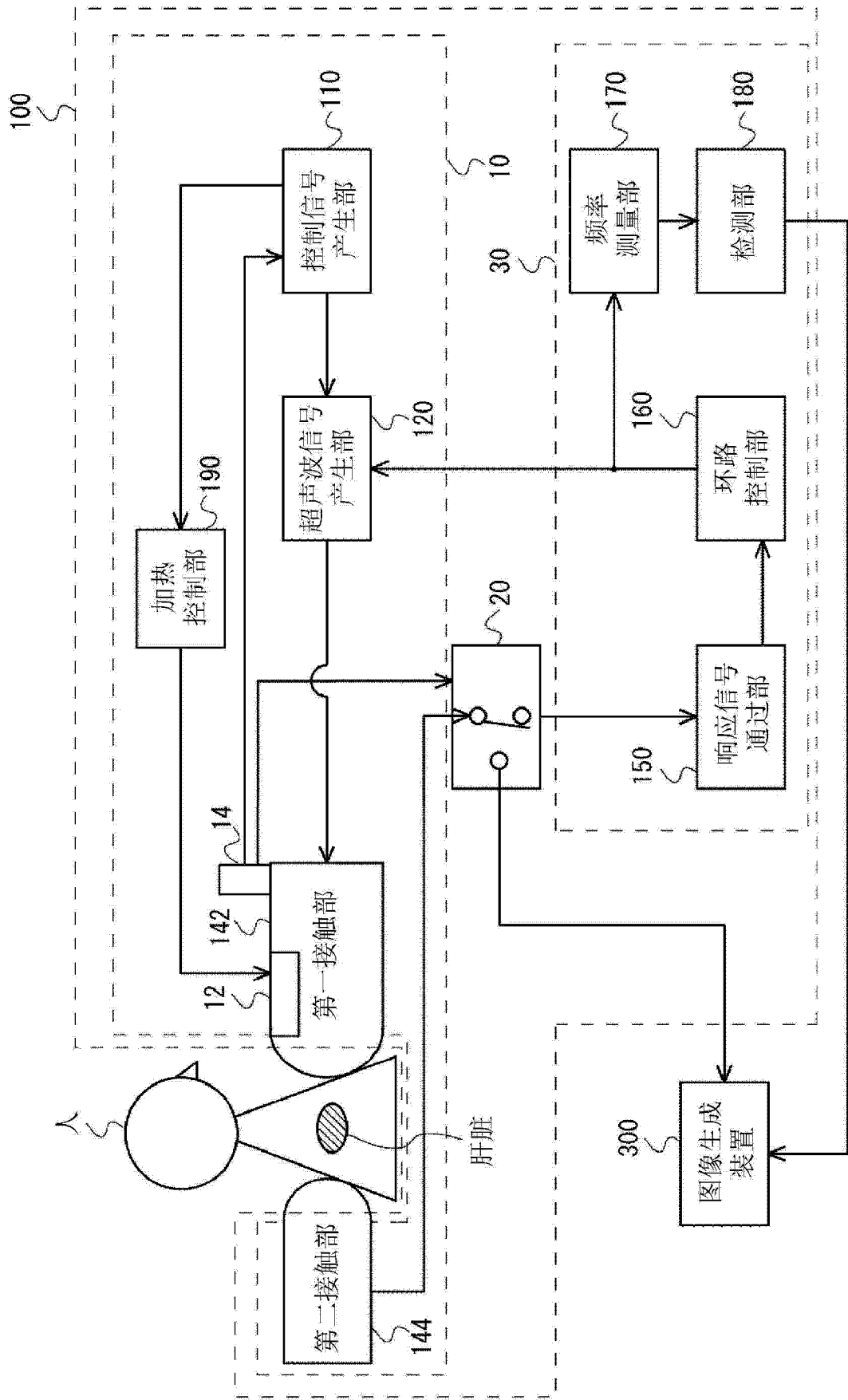


图 4

专利名称(译)	测量装置、测量方法及超声波诊断装置		
公开(公告)号	CN104939863A	公开(公告)日	2015-09-30
申请号	CN201510009396.0	申请日	2015-01-08
[标]申请(专利权)人(译)	爱德万测试股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱德万测试株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	爱德万测试株式会社		
[标]发明人	伊田泰一郎		
发明人	伊田泰一郎		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5207 A61B8/08 A61B8/14 A61B8/5223 A61B8/463 G16H50/30		
优先权	2014062182 2014-03-25 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种测量装置、测量方法及超声波诊断装置，所述测量装置包括：接触单元，向身体部位提供超声波信号，并接收通过身体部位的内部的响应信号；测量单元，与接触单元连接，基于接触单元接收到的响应信号测量身体部位的特性；以及切换部，在使接触单元与测量单元连接或者与图像生成装置连接之间进行切换，所述图像生成装置根据接触单元在包含身体部位的区域中的扫描而生成该区域的图像。无需扩展硬件的设计规模便能够测量肝脏的脂肪含有率。

