



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101355905 B

(45) 授权公告日 2011.02.02

(21) 申请号 200780001191.1

(22) 申请日 2007.04.23

(30) 优先权数据

10-2006-0037132 2006.04.25 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.04.21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2007/001968 2007.04.23

(87) PCT申请的公布数据

W02007/123352 EN 2007.11.01

(73) 专利权人 莫库比技术有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金正会 金承泰

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国 陈红

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 4926871, 1990.05.22, 说明书第3栏第35-37行, 第4栏第23-24行, 35-37行, 第52-61行.

US 2004/0267123 A1, 2004.12.30, 说明书第0015,0028段-0032段, 附图6.

US 2004/0267123 A1, 2004.12.30, 说明书第0015,0028段-0032段, 附图6.

US 2005/0283078 A1, 2005.12.22, 说明书第0023段.

审查员 张宇

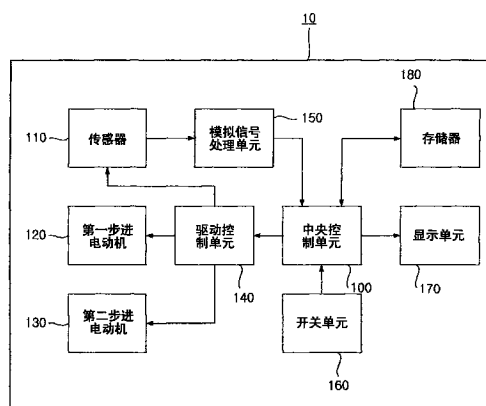
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于膀胱的超声波诊断及超声波测量膀胱体积的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种膀胱超声波诊断及诊断方法。该超声波诊断仪具有预扫描模式和扫描模式。该超声波诊断仪首先运行在预扫描模式下,并在精确检测出膀胱位置后运行在扫描模式下,从而测量膀胱中的尿液量。当运行在预扫描模式下时,该超声波诊断仪接收单一平面的 n 条扫描线上的数条超声波信息,并利用接收到的数条超声波信息获得并显示相应平面的图像。当运行在扫描模式下时,该超声波诊断仪从传感器顺序地接收 m 个平面的每一个的 n 条扫描线上的数条超声波信息,并利用接收到的数条超声波信息计算膀胱中的尿液量。依照本发明的超声波诊断仪运行在预扫描模式下,使得膀胱的位置可快速准确的探测到,从而可快速准确的探测到膀胱中尿液的量。



1. 一种膀胱超声波诊断仪,包括:

传感器,其发射超声波信号并接收从对象物体反射回来的超声波信号;

配置成使所述传感器固定安装在其中的传感器支架;

将所述传感器发出的所述超声波信号转换为数字信号的模拟信号处理单元;

显示超声图像的显示单元;

对从所述模拟信号处理单元发出的数字超声波信号进行图像处理、将处理结果输出到所述显示单元、并控制整个设备操作的中央控制单元;

在第一方向旋转所述传感器的第一步进电动机;

在第二方向旋转所述传感器的第二步进电动机;

响应来自所述中央控制单元的驱动控制信号而控制所述第一和第二步进电动机的驱动控制单元;以及

选择操作模式的开关单元;

其中,当通过所述开关单元选择第一操作模式时,所述中央控制单元在当前位置接收来自所述传感器的单一平面的 n 条扫描线上的数条超声波信息,从接收到的数条超声波信息中得到图像,并将该获得的图像输出到所述显示单元,以及

当通过所述开关单元选择第二操作模式时,所述中央控制单元接收来自所述传感器的 m 个平面的每一个的 n 条扫描线上的数条超声波信息,并利用所述数条接收到的超声波信息计算所述膀胱中的尿液量;

其中,当选择所述第二操作模式时,所述中央控制单元固定所述第一步进电动机并在以预定角度陆续 n 次旋转第二步进电动机时获得超声波信息,从而获得单一平面的 n 条扫描线上的数条超声波信息,以及所述中央控制单元通过在以所述预定角度陆续旋转所述第一步进电动机时重复获得单一平面的 n 条扫描线上的数条超声波信息的过程 m 次而得到 m 个平面的每一个的 n 条扫描线上的数条超声波信息;

所述中央控制单元检测各扫描线的所述膀胱的前壁和后壁位置,得到对应各扫描线的前壁和后壁位置间差别的差值,利用组成每个平面的 n 条扫描线的所述差值得到各平面的膀胱图像的面积,得到各平面的校正系数,计算与各平面的所述膀胱图像面积相同的各圆的半径,并通过将校正系数应用到各平面的计算得到的半径而计算各平面的校正半径,得到各平面校正半径的平均半径,并利用该平均半径得到球体体积。

2. 根据权利要求 1 所述的超声波诊断仪,其特征在于,当选择第一操作模式时,所述中央控制单元在当前位置向所述驱动控制单元发送用于旋转所述第二步进电动机的驱动控制信号,

所述驱动控制单元响应从所述中央控制单元接收到的所述驱动控制信号从而继续旋转第二步进电动机,以及

所述中央控制单元依照所述第二步进电动机,接收来自所述传感器的 n 条扫描线上的数条超声波信息,从所述数条接收到的超声波信息中析取相应平面的二维膀胱图像,并将该析取的二维膀胱图像输出到所述显示单元。

3. 根据权利要求 1 所述的超声波诊断仪,其特征在于,所述中央控制单元检测每个平面的各扫描线的所述差值的最大值,得到所述各平面最大值中的最大值,并利用各平面的最大值与各最大值中的最大值之间的比值而得到各平面的所述校正系数。

4. 一种超声波测量方法,该方法利用超声波诊断仪测量膀胱的体积,该方法包括以下步骤:

(a) 确定从外界输入的操作模式;

(b) 如果已确定从外界输入的操作模式是预扫描模式,则在当前位置接收来自传感器的单一平面的 n 条扫描线上的数条超声波信息,从所述接收到的数条超声波信息中析取相应的平面的膀胱图像,并将所提取的图像输出到显示单元;以及

(c) 如果已确定从外界输入的操作模式是扫描模式,则顺序接收来自所述传感器的 m 个平面的每一个的 n 条扫描线上的数条超声波信息,并利用所述数条接收到的超声波信息检测所述膀胱信息,所述步骤 (c) 包括以下步骤:

(c1) 检测各扫描线的所述膀胱的前壁和后壁的位置;

(c2) 获得各扫描线所探测到的前壁和后壁位置之间的差值;

(c3) 利用每个平面的所述扫描线的差值而获得各个平面的膀胱图像的面积;

(c4) 获得各个平面的校正系数;

(c5) 计算与各个平面的膀胱图像具有相同面积的各圆的半径,并通过将各平面的所述校正系数应用于各平面的半径来计算校正半径;

(c6) 获得各平面的所连接半径的平均半径;以及

(g) 用所述平均半径获得球体体积,

其中,所述超声波测量方法测量残留在所述膀胱中的尿液的量。

5. 根据权利要求 4 所述的超声波测量方法,其特征在于步骤 (c4) 包括以下步骤:

(1) 检测每个平面各扫描线的差值的最大值;

(2) 得到各平面最大值中的最大值;以及

(3) 利用各平面的最大值中的最大值与各平面最大值之间的比值而得到各平面的校正系数。

6. 根据权利要求 5 所述的超声波测量方法,其特征在于,所述步骤 (3) 的校正系数是利用下面的方程式 4 计算得到:

$$ComFactor[i] = \frac{MaxBladderDepth}{BladderDepth[i]}$$

其中 $ComFactor[i]$ 是第 i 个平面的校正系数, $bladderDepth[i]$ 是第 i 个平面的扫描线的前壁与后壁位置之间差值的最大值, $MaxBladderDepth$ 是各平面最大值中的最大值。

7. 根据权利要求 4 所述的超声波测量方法,其特征在于,所述超声波测量方法检测到的膀胱信息包括膀胱中的尿液的量、膀胱厚度和膀胱重量中的至少一种。

用于膀胱的超声波诊断及超声波测量膀胱体积的方法

技术领域

[0001] 本发明主要涉及一种便携式膀胱超声波诊断及用该仪器的超声波的测量方法,尤其涉及一种具有预扫描模式和扫描模式的便携式且小型的超声波诊断仪,因此不仅能快速精确的检测出膀胱位置,还能自动测量膀胱中尿液的量,和一种利用该仪器测量膀胱中尿液量的超声波诊断法。

[0002] 背景技术

[0003] 一般来说,超声波系统是一种利用传感器(transducer)的压电效应向待检测的物体发射超声波信号,接收来自该物体的不连续平面反射的超声波信号,将接收到的超声波信号转换成电信号,并将该电信号输出到一个预定的显示设备,从而能够检测物体内部状态的系统。这种超声波系统广泛用于医学诊断设备、无损检测设备和水下探测设备。

[0004] 然而,大多数传统的超声波诊断仪由于其大尺寸和厚重而不便于携带。为解决此不便之处,提出了各种便携式超声波诊断仪。韩国实用新型登记 No. 20-137995 公开了一种“Portable Ultrasonic Diagnosis Apparatus”。

[0005] 同时,在检查膀胱异常或小便困难时,测量尿液量是一个必不可少的程序。此外,在用导尿管排尿前,应测量膀胱中的尿液量以解决手术后可能留在膀胱中的尿液。此外,在排尿就绪中,膀胱中的尿液量应测量作为标准。

[0006] 可采用各种类型的超声波扫描设备测量膀胱中的尿液量,如上所述。这种情况下,采用两种方法。第一种方法从使用典型的超声波扫描设备获得的垂直平面和水平面各自的超声波图像计算尿液量。然而,尽管提出了各种算法并用于第一种方法,该方法仍然存在问题,不仅存在相当大的误差率,而且对于不同的用户结果也不一样。第二种方法使用专用的超声波装置测量尿液量。美国专利 No. 4926871 公开了专用的超声波装置。然而,基于第二种方法的专用超声波装置也有缺陷,在于主要利用分别关于膀胱的垂直平面和水平面的两种超声波图像计算尿液量,以及用户必须找到并选择标示最佳尺寸的区域以计算尿液量。

[0007] 因此,本申请提出了一种在最大限度减少用户干预的情况下精确计算膀胱中尿液量的方法。

发明内容

[0008] 为了解决上述问题,本发明的一个目的是提供一种不仅能快速精确地检测膀胱的位置且能测量膀胱中尿液的量的膀胱超声波诊断仪。

[0009] 本发明的另一个目的是提供一种具有适用于便携式应用的尺寸和重量的膀胱超声波诊断仪。

[0010] 本发明的一个更进一步的目的是提供一种超声波仪能利用接收到的超声波信号精确测量膀胱中尿液的量的超声波诊断方法。

[0011] 为了实现上述目的,本发明提供了一种测量膀胱中尿液的量的膀胱超声波诊断仪,该超声波诊断仪包括:

[0012] 发射超声波信号和接收从对象反射回来的超声波信号的传感器;

- [0013] 配置成使传感器固定安装在其中的传感器支架；
- [0014] 将从传感器发射出来的超声波信号转换为数字信号的模拟信号处理单元；
- [0015] 输出特定图像信号的显示单元；对从模拟信号处理单元发送出来的数字超声波信号实现图像处理、将处理结果输出到显示单元、并控制该设备整个操作的中央控制单元；
- [0016] 在第一方向旋转所述传感器的第一步进电动机；
- [0017] 在第二方向旋转所述传感器的第二步进电动机；
- [0018] 响应中央控制单元提供的驱动控制信号而控制所述第一和第二步进电动机的操作的驱动控制单元；以及
- [0019] 选择操作模式的开关单元；
- [0020] 其中，当开关单元选择第一操作模式时，中央控制单元在当前位置从传感器接收单一平面的 n 条扫描线上的数条超声波信息，从接收到的数条超声波信息得到图像，并将获得的图像输出到显示单元，以及
- [0021] 当开关单元选择第二操作模式时，中央控制单元从传感器接收 m 个平面的每一个的 n 条扫描线上的数条超声波信息，并利用接收到的数条超声波信息 计算膀胱中的尿液量。
- [0022] 在超声波诊断仪中，当选择第一操作模式时，优选地是中央控制单元向驱动控制单元发送驱动控制信号，用于在当前位置旋转第二步进电动机，
- [0023] 驱动控制单元响应从中央控制单元接收到的驱动控制信号而顺序地旋转第二步进电动机，以及
- [0024] 中央控制单元接收依照第二步进电动机从传感器发出的 n 条扫描线上的数条超声波信息，从接收到的数条超声波信息中的相应的平面而析取二维的膀胱图像，并将所析取的二维膀胱图像输出到显示单元。
- [0025] 在超声波诊断仪中，当选择第二操作模式时，优选地是中央控制单元通过旋转第一步进电动机而在第一方向顺序地旋转传感器，并且只要第一步进电动机旋转则向驱动控制单元发送驱动控制信号，其用于在以预定角度在第二方向旋转第二步进电动机 n 次，
- [0026] 驱动控制单元响应中央控制单元发出的驱动控制信号而旋转第一和第二步进电动机，以及
- [0027] 中央控制单元利用 m 个平面的每一个的 n 条扫描线上的数条超声波信息而计算膀胱中的尿液量，其中根据第一和第二步进电动机的旋转而陆续从传感器接收到该超声波信息。
- [0028] 此外，本发明提供一种利用超声波诊断仪测量膀胱中尿液量的超声波诊断法，该超声波诊断法包括：
- [0029] (a) 确定从外界的输入操作模式；
- [0030] (b) 如果已确定从外界输入的操作模式是预扫描模式，则在当前位置从传感器接收单一平面的 n 条扫描线上的数条超声波信息，从接收到的数条超声波信息中析取相应平面的膀胱图像，并将所析取的图像输出到显示单元；以及
- [0031] (c) 如果已确定从外界输入的操作模式为扫描模式，则从传感器顺序接收 m 个平面的每一个的 n 条扫描线上的数条超声波信息，并利用接收到的数条超声波信息而测量膀胱中的尿液量。

- [0032] 在超声波诊断方法中,优选地是步骤(c)包括以下步骤:
- [0033] (c1) 从所有扫描线的数条超声波信息探测前壁和后壁的位置;
- [0034] (c2) 获得各扫描线的所探测的前壁和后壁位置之间的差值;
- [0035] (c3) 利用每个平面的扫描线的差值获得各个平面的膀胱图像的面积;
- [0036] (c4) 获得各个平面的校正系数;
- [0037] (c5) 计算与各个平面的膀胱图像具有相同面积的各圆的半径,并通过将各平面的校正系数应用于各平面半径来计算校正半径;
- [0038] (c6) 获得各平面的所连接半径的平均半径;以及
- [0039] (g) 用平均半径获得球体体积。这种情况下,最后获得的球体体积就是膀胱中尿液的体积。
- [0040] 依照本发明,提供了具有一个传感器和两个旋转轴的两个步进电动机,使得可提供不仅具有小尺寸和轻质量且可提供三维图像超声波信息的超声波诊断仪。
- [0041] 此外,依照本发明的超声波诊断仪的两个步进电动机采集超声波信号同时自动旋转,使得来自于设置超声波诊断仪的位置处的包含于锥形区域内的超声波信息都可被收集。结果,传统的设备只用两个平面的超声波信息测量膀胱中尿液的量,因此数据是不正确的,而依照本发明的设备用均匀分布在整个 360 角度上的多个平面相关的超声波信息而测量尿液量,从而能非常精确地测量尿液量。
- [0042] 特别是,依照本发明的装置使用数字标示第一个检测到的位置偏离膀胱中心的程度的校正系数,使得即使检测到的位置偏离膀胱的中心也总能实现精确的测量。
- [0043] 此外,依照本发明的超声波诊断仪操作在预扫描模式下,因此用户想要检查的膀胱的中央位置可快速精确地检测到。所以,膀胱中的尿液量也能快速精确的测量。

附图说明

- [0044] 图 1 是依照本发明的一个优选实施例示意性示出一种超声波诊断仪内部结构的方框图;
- [0045] 图 2 是示出图 1 中的超声波诊断仪的透视图;
- [0046] 图 3 是阐述利用图 2 中的超声波诊断仪获得二维图像的过程的概念图;以及
- [0047] 图 4 是依照本发明的一个优选实施例继续阐述利用超声波诊断仪获得膀胱中尿液体积的过程的流程图。

具体实施方式

[0048] 参考下面的附图详细描述依照本发明的优选实施例的膀胱超声波诊断仪的结构和操作。图 1 是依照本发明的一个优选实施例示意性的示出超声波诊断仪的内部结构的方框图,以及图 2 是示出图 1 中的超声波诊断仪的透视图。

[0049] 参考图 1,依照本发明的优选实施例的超声波诊断仪 10 包括控制设备的整个操作的中央控制单元 100、传感器 110、第一步进电动机 120、第二步进电动机 130、驱动控制单元 140、模拟信号处理单元 150、开关单元 160、存储器 180 和显示单元 170。下面详细描述上述超声波诊断仪 10 的各组件。

[0050] 传感器 110 是一种发出超声波信号并接收从人体内脏反射回来的超声波信号的

装置,并将接收到的模拟信号传输到模拟信号处理单元 150。依照本发明的膀胱超声波诊断仪的传感器 110 接收从膀胱中的尿液反射回来的超声波信号。

[0051] 模拟信号处理单元 150 将从传感器 110 发出的模拟信号转换为数字信号,并将该数字信号传输给中央控制单元 100。

[0052] 开关单元 160 包括执行输入以选择操作模式的开关,如预扫描模式和扫描模式。依照本发明一个优选实施例的开关单元 160 依靠输入时间和输入形式,使能利用单一的开关确定操作模式。此外,本发明开关单元 160 另一个实施例可配置成具有多个按钮,并允许不同的按钮分配各操作模式。

[0053] 中央控制单元 100 基于通过开关单元输入的信号确定操作模式。然后,当选择预扫描模式时,操作在预扫描模式下执行。反过来,当确定扫描模式时,操作在扫描模式下执行。

[0054] 下面描述依照本发明的超声波诊断仪在预扫描模式下的操作。

[0055] 当选择预扫描模式时,中央控制单元向驱动控制单元发送持续转动第二步进电动机的驱动控制信号,并且驱动控制单元响应从中央控制单元接收到的驱动控制信号而在 yz 方向(即第二方向)旋转第二步进电动机。第二步进电动机旋转时,传感器也旋转。当在 yz 方向旋转时,传感器获得 yz 方向上 n 条扫描线上的数条超声波信息。同时,中央控制单元从传感器接收在 yz 方向上 n 条扫描线上的数条超声波信息,从接收到的数条超声波信息中析取对应于 yz 方向平面的膀胱图像,并将析取的图像输出到显示单元。这样,当传感器设置在病人腹部且以预扫描模式朝其膀胱导向的情况下,依照本发明的扫描设备在相对于病人的左和右方向旋转,即,在关于病人的横向方向,并因此作为旋转结果获得的二维图像输出到显示单元。

[0056] 使用依照本发明的扫描设备的用户以预扫描模式使扫描设备操作,然后观察输出到显示单元的图像,使得其能快速精确地了解待检测的膀胱的位置。

[0057] 此外,在预扫描模式下,上述过程周期性地重复直到输入扫描模式并将相应平面的二维图像输出到显示单元。这样,优选地是重复周期小于约 5 秒。

[0058] 同时,在依照本发明的超声波诊断仪关于预扫描模式的另一个实施例中,当选择预扫描模式时,获得三个平面的各个二维图像,并显示在单一屏幕上。这样,优选地是获得二维图像的三个平面以具有不同的角度形成。

[0059] 下面描述依照本发明的超声波诊断仪在扫描模式下的操作。

[0060] 当选择扫描模式时,中央控制单元 100 旋转第一步进电动机和第二步进电动机,并因此传感器获得 m 个平面的每一个的 n 条扫描线上的数条超声波信息。传感器获得 m 个平面的每一个的 n 条扫描线上的数条超声波信息的过程如下。

[0061] 首先,固定第一步进电动机后,传感器在进行运动处获得单一的扫描线的超声波信息,同时第二步进电动机以一预定角度陆续转动 n 次,从而获得单一平面的 n 条扫描线上的数条超声波信息。

[0062] 随后,当在垂直于第二步进电动机的方向移动的第一步进电动机以预定角度陆续旋转 m 次时,上述过程(即,传感器在对应的位置获得单一平面 n 条扫描线上的数条超声波信息的过程)重复,从而获得第二步进电动机运动处的 m 个平面的 n 条扫描线上的数条超声波信息。

[0063] 第一步进电动机和第二步进电动机如上所述地转动,因此超声波以圆锥的形式发送和接收,该圆锥顶点由传感器形成,从而可测量膀胱的三维体积。

[0064] 同时,中央控制单元 100 通过模拟信号处理单元 150 从传感器接收由传感器获得的超声波信息。中央控制单元 100 利用从模拟信号处理单元 150 发出的信号计算测量对象膀胱中尿液体积,并将膀胱的超声波图像输出到显示单元 170,其中该超声波图像与膀胱的特定平面有关。显示单元 170 将从中央控制单元发出的图像连同膀胱中残留的尿液体积一起显示在屏幕上。

[0065] 如图 2 所示,旋转支柱 122 连接到第一步进电动机 120。第二步进电动机 130 安装在旋转支柱 122 上,并随旋转支柱 122 一起旋转。第二步进电动机 130 与包括旋转轴的传感器支柱连接。传感器 110 安装在传感器支柱上。

[0066] 中央控制单元 100 响应从开关单元 160 接收到的操作模式信号向驱动控制单元 140 发送驱动控制信号,并且驱动控制单元 140 响应驱动控制信号控制第一和第二步进电动机 120 和 130 的运动,使得可通过传感器 110 的旋转捕获膀胱的超声波图像。

[0067] 第二步进电动机 130 在 yz 平面上以预定角度旋转,并且通过齿轮连接到第二步进电动机的旋转轴 132 和传感器支柱 134 由第二步进电动机 130 旋转。因此,安装在传感器支柱 134 中的传感器 110 在第二方向(即,yz 平面)旋转。

[0068] 同时,在其上安装第二步进电动机 130 的旋转支柱 122 连接到第一步进电动机 120,使得在第一步进电动机 120 在 xy 平面上运动时旋转支柱 122 也在第一方向(即,xy 方向)以预定角度运动。因此,第二步进电动机旋转的第二方向和第一步进电动机旋转的第一方向互相正交。

[0069] 图 3(a) 和图 3(b) 是依照本发明描述超声波诊断仪 10 获得单一平面的膀胱图像的过程图。

[0070] 参考图 3(a),在其中传感器设置在病人的膀胱 210 上方的腹部 200 的任意位置的超声波诊断仪 10 中,中央控制单元使第一步进电动机和第二步进电动机固定,并在相应位置检测超声波信号。然后在 yz 方向移动第二步进电动机预定角度时重复在相应角度检测超声波信号的步骤,从而可陆续检测到 n 条扫描线上的超声波信号,即,第一扫描线 220、第二扫描线 222、...、第 i 扫描线 224、...第 n 扫描线 226。检测 n 个超声波信号后,如图 3(b) 所示,中央控制单元 100 通过处理相应平面的超声波信号产生二维图像,并将产生的二维图像显示在显示单元 170 上。图 3(b) 示出了输出到显示单元 170 的二维图像,其中膀胱 210 中的尿液 212 在与围绕膀胱 210 的器官 202 分离时显示。

[0071] 同时,在第一步进电动机旋转预定角度时重复上述过程,从而检测到 m 个平面上的 n 条扫描线上的超声波信号。如上所述,利用获得的 m 个平面的二维图像可产生三维图像。这样,优选地,获得的二维图像的数目 m 大于或等于 4 且小于或等于 30。

[0072] 膀胱体积测量法

[0073] 下面描述具有上述结构,利用超声波信号测量膀胱中尿液量的依照本发明的优选实施例的超声波诊断仪 10 的中央控制单元 100 的方法。

[0074] 首先,在步骤 400 中,中央控制单元确定通过开关单元输入的操作模式是预扫描模式还是扫描模式。

[0075] 在步骤 410,如果确定了操作模式为预扫描模式,则接收到通过在当前位置扫描单

一平面的 n 条扫描线获得的数条超声波信息。然后,在步骤 412 中,从接收到的数条超声波信息中析取相应平面的二维膀胱图像,并输出到显示单元。因此,操作依照本发明的超声波诊断仪的用户使超声波诊断仪以预扫描模式发动,并在观测显示屏上显示的二维图像时移动探针或调整探针的倾斜角度,这样膀胱可定位在超声波图像的中央部分,并且另外,可探测探针的位置和倾斜角度,这样可观测到一个大的膀胱平面。从上述过程可知,可在靠近膀胱中心的位置以扫描模式进行操作,并因此可精确并快速执行膀胱的测量。

[0076] 如果确定操作模式为扫描模式,则在步骤 420 中,从超声波诊断仪的传感器接收沿着 m 个平面的每一个的 n 条扫描线通过扫描膀胱获得的数条超声波信息,其中所扫描的膀胱是待检测的对象。在 m 个平面上重复执行接收单一平面上的 n 条扫描线上的数条超声波信息的步骤,从而接收到在 m 个平面上的 n 条扫描线上的数条超声波信息。扫描的平面数量和单一平面的扫描线的数量可依据待检测的对象的区域和尺寸确定。测量膀胱时,扫描线的数量和图像的数量可确定为使整个膀胱区域都包含进去。例如,在扫描膀胱的情况中,如果形成单一图像的线之间的角度为 1.8 度,则用大约 67 条线就可充分包含整个膀胱区域。

[0077] 接下来,在步骤 S421 中从组成每个平面的扫描线的数条超声波信息中检测出前壁和后壁的位置,并在步骤 S422 中获得对应于各扫描线检测到的前壁和后壁位置之间差值的差值 $\text{Depth}[1]$ 、 $\text{Depth}[2]$ 、 \cdots 、 $\text{Depth}[n]$ 。随后,通过求和组成各平面的扫描线的差值得到对应平面的面积。

[0078] 上述获得各平面面积的步骤在 m 个平面上重复执行,从而在步骤 424 中得到各平面的面积 $\text{Area}[1]$ 、 $\text{Area}[2]$ 、 \cdots 、 $\text{Area}[m]$ 。这种情况下,利用对应于各扫描线的膀胱前后壁位置间差别的差值而获得每个平面的面积的方法可以不同的方式实现。作为一个例子,通过使用第二步进电动机 130 的旋转角度获得单一扫描线的扇形面积并且求和具有后壁的各线的扇形面积,可得到每个平面的整个面积。作为另一例子,通过求和梯形面积可得到整个面积,其中梯形面积通过重复获得梯形的面积的步骤得到,该梯形由两条相邻的扫描线的两个前壁和两个后壁形成。

[0079] 同时,如果扫描是当利用多个二维图像得到三维体积时第一旋转轴从膀胱中心运动的状态中执行,则计算出的量比实际量少,因此就产生了相对于实际量的误差。因此,执行数字校正以降低误差并精确测量膀胱中尿液量。下面描述执行数字校正的过程。

[0080] 首先,获得对应于组成各平面的 n 条扫描线的膀胱的前壁和后壁位置之间的差别的差值。然后,在步骤 426 中,在各差值中得到各平面的最大差值 $\text{bladderDepth}[1]$ 、 $\text{bladderDepth}[2]$ 、 \cdots 、 $\text{bladderDepth}[m]$,在步骤 S428 中得到各平面的最大差值中的最大的 'MaxbladderDepth'。

[0081] 此后,在步骤 430 中,基于下面的方程式 1,利用最大差值的最大 'MaxBladderDepth' 和各平面的最大差值 $\text{BladderDepth}[1]$ 、 $\text{BladderDepth}[2]$ 、 \cdots 、 $\text{BladderDepth}[m]$ 得到各平面的校正系数 $\text{ComFactor}[1]$ 、 $\text{ComFactor}[2]$ 、 \cdots 、 $\text{ComFactor}[i]$ 和 $\text{ComFactor}[m]$ 。

[0082] 方程式 1:

[0083]

$$ComFactor[i] = \frac{MaxBladderDepth}{BladderDepth[i]}$$

[0084] 然后,在步骤 S432 中假设每个平面的膀胱图像都是一个圆,获得其面积与各平面面积 Area[1]、Area[2]、...、Area[m] 相同的各圆的半径 r[1]、r[2]、...、r[i] 和 r[m] 并确定为各平面的膀胱图像的半径。

[0085] 然后,在图 S434 中,利用下面的方程式 2 得到关于校正系数的校正的半径 ComR[1]、ComR[2]、...、ComR[i] 和 ComR[m] 和各平面膀胱图像的半径:

[0086] 方程式 2:

$$ComR[i] = ComFactor[i] \times r[i]$$

[0088] 在步骤 S436,获得平均半径 'AverageR',即各平面图像的计算后的校正半径的平均值。然后,假设完整的膀胱是一个球体,在步骤 S438 中将平均半径应用到下面的方程式 3 得到膀胱中尿液的总体积 V。

[0089] 方程式 3:

$$V = \frac{4}{3} \pi AverageR^3$$

[0091] 从上述过程可知,依照本发明的膀胱超声波诊断仪可精确探测膀胱中尿液的量。

[0092] 另外,依照本发明的膀胱超声波诊断仪可从二维图像析取数条膀胱信息,如膀胱的厚度和重量,以及关于残留在膀胱中的尿液的量的信息,并可将数条析取的膀胱信息输出到显示单元。

[0093] 尽管可结合优选实施例详细描述本发明,但描述仅是说明性的,不限制于此。本领域的技术人员应理解各种上述没有提及的修改和变型在不改变本发明本质特征的范围内是可行的。例如,在本实施例中,利用第一步进电动机和第二步进电动机的旋转角度获得相应平面面积的方法和获得各扫描线的超声波信息的方法可进行修改并以各种方式实现以提高扫描性能。此外,应理解关于修改和应用的变型包含在由附加权利要求限定的本发明的范围内。

[0094] 工业适用性

[0095] 依照本发明的超声波诊断仪及其方法可广泛应用于医学领域。

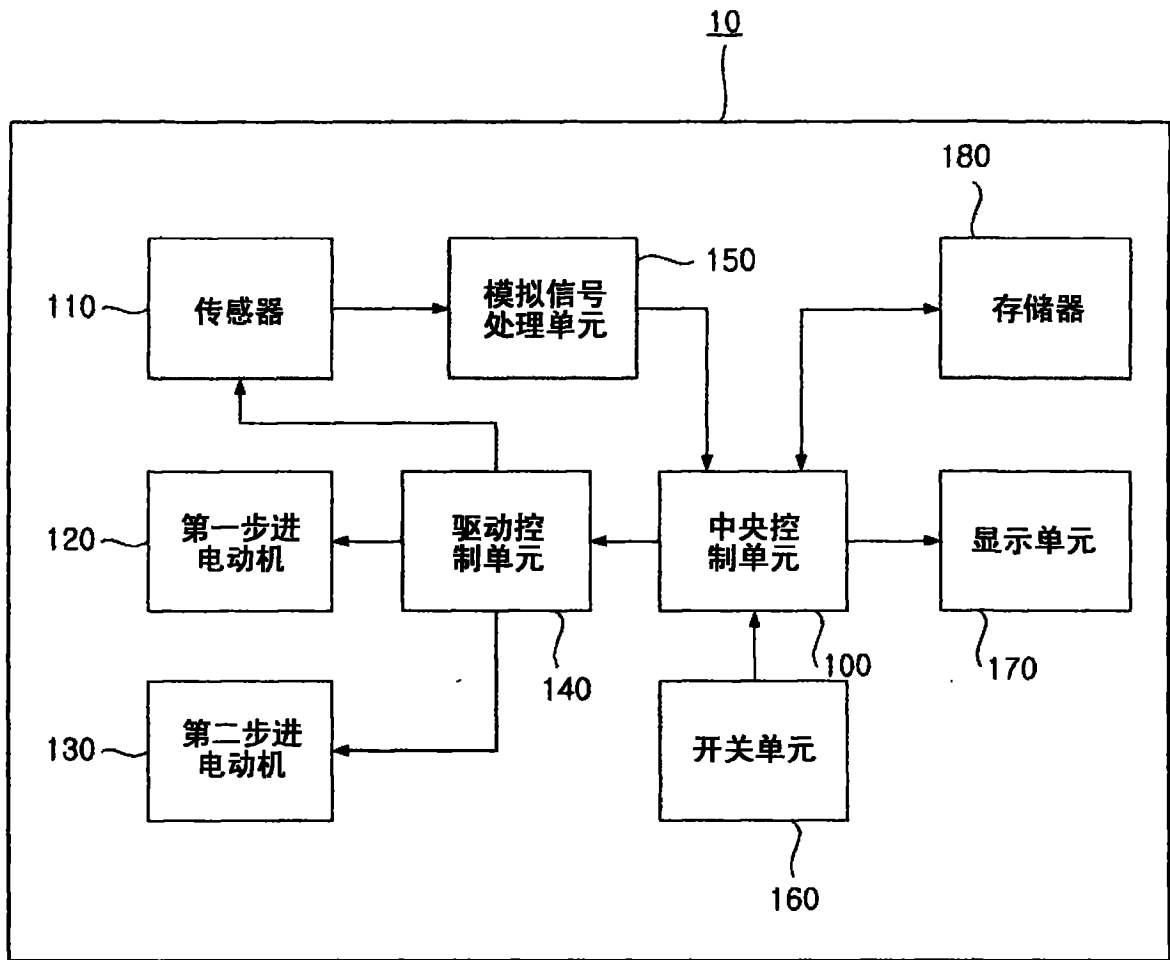


图 1

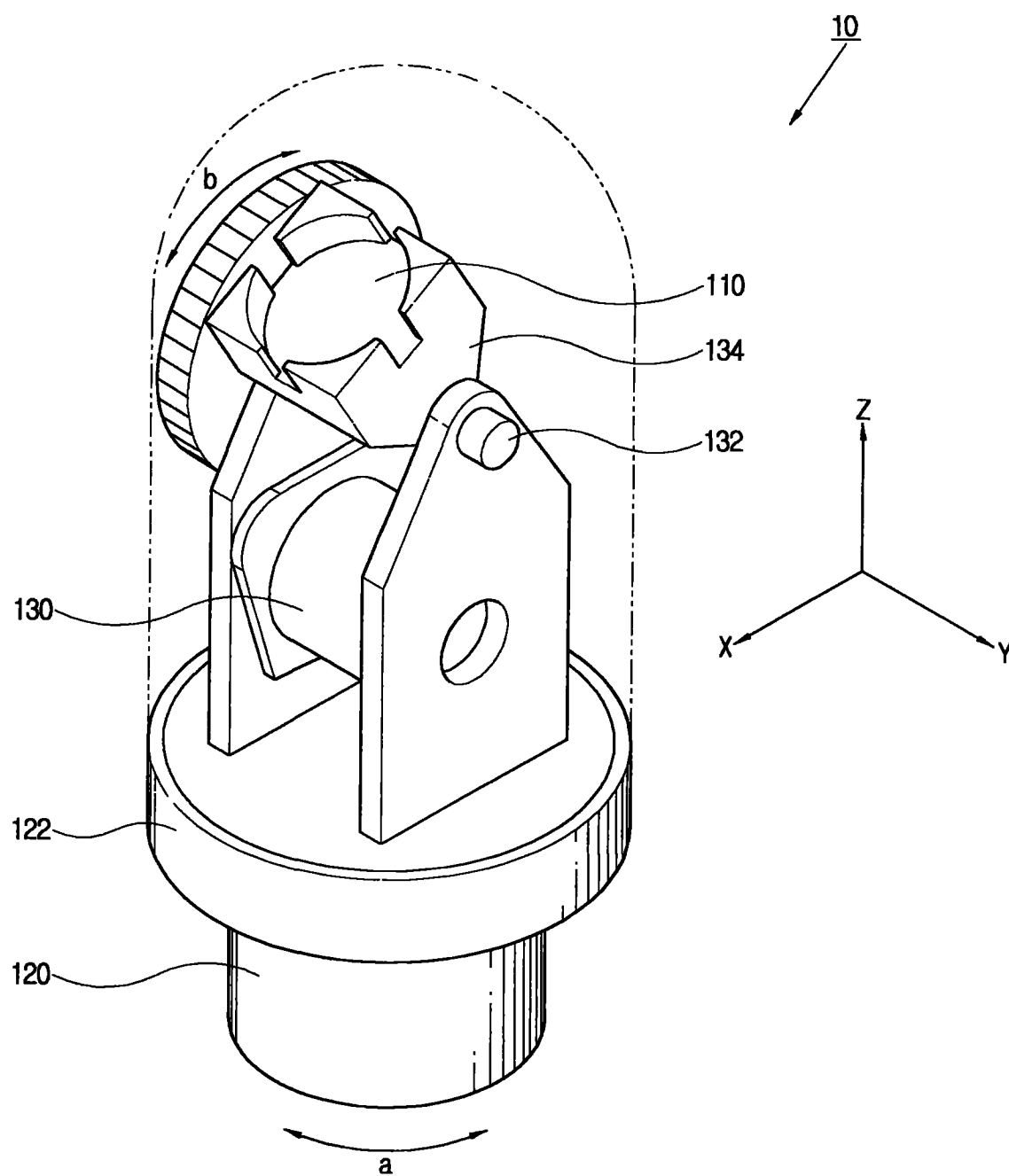


图 2

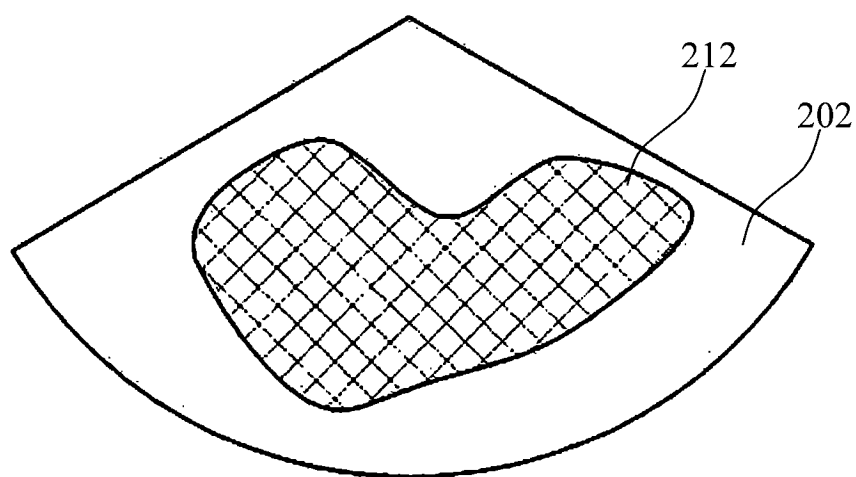
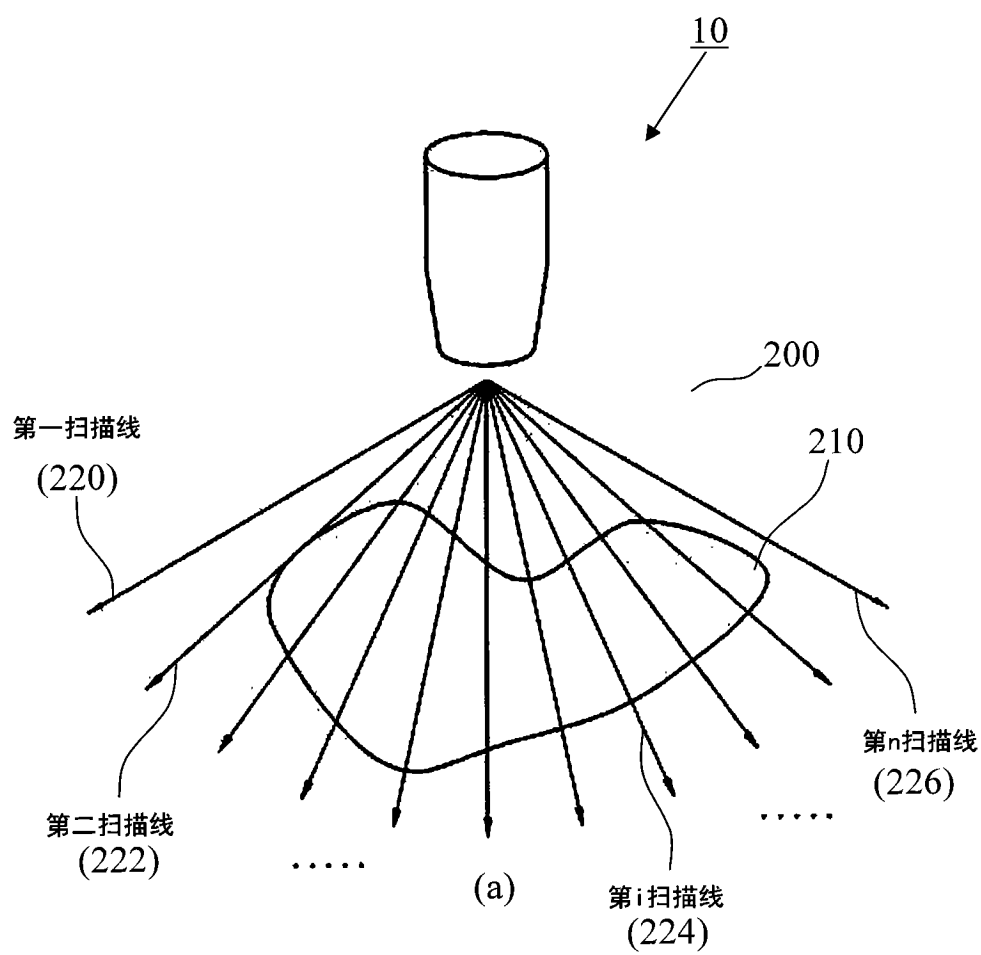


图 3

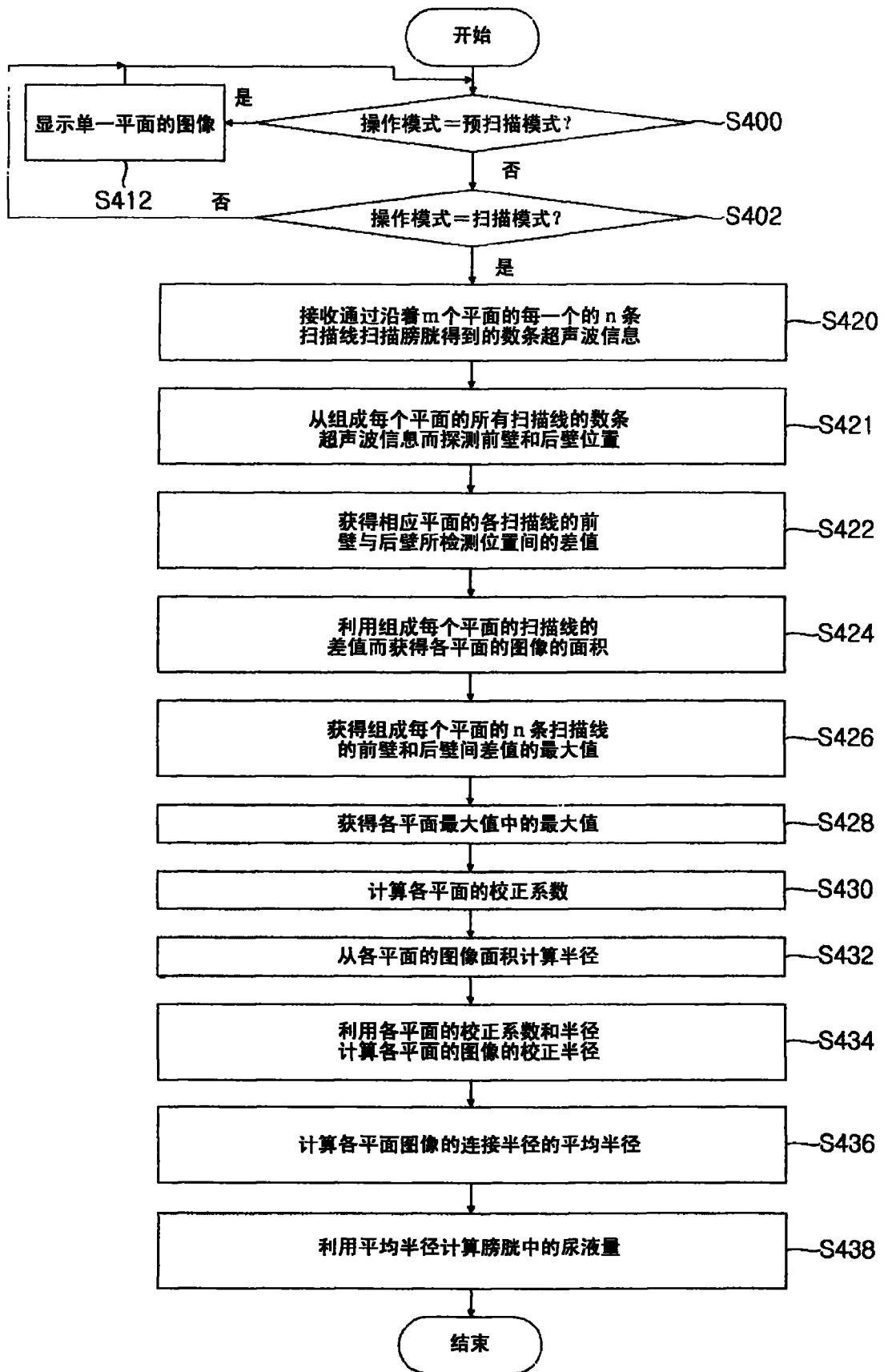


图 4

专利名称(译)	用于膀胱的超声波诊断及超声波测量膀胱体积的方法		
公开(公告)号	CN101355905B	公开(公告)日	2011-02-02
申请号	CN200780001191.1	申请日	2007-04-23
[标]发明人	金正会 金承泰		
发明人	金正会 金承泰		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0858 A61B5/1075 A61B8/483 A61B8/4461 A61B5/204 G01S7/52085 G01S15/8934 A61B8/4427		
代理人(译)	徐金国 陈红		
审查员(译)	张宇		
优先权	1020060037132 2006-04-25 KR		
其他公开文献	CN101355905A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种膀胱超声波诊断及诊断方法。该超声波诊断仪具有预扫描模式和扫描模式。该超声波诊断仪首先运行在预扫描模式下，并在精确检测出膀胱位置后运行在扫描模式下，从而测量膀胱中的尿液量。当运行在预扫描模式下时，该超声波诊断仪接收单一平面的n条扫描线上的数条超声波信息，并利用接收到的数条超声波信息获得并显示相应平面的图像。当运行在扫描模式下时，该超声波诊断仪从传感器顺序地接收m个平面的每一个的n条扫描线上的数条超声波信息，并利用接收到的数条超声波信息计算膀胱中的尿液量。依照本发明的超声波诊断仪运行在预扫描模式下，使得膀胱的位置可快速准确的探测到，从而可快速准确的探测到膀胱中尿液的量。

