



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102274051 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 26

(21) 申请号 201110140301. 0

CN 102119341 A, 2011. 07. 06, 全文.

(22) 申请日 2011. 05. 27

CN 101170948 A, 2008. 04. 30, 全文.

(73) 专利权人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司

审查员 马薇

地址 518000 广东省深圳市南山区蛇口南海大道 1019 号南山医疗器械园 B 栋三楼

(72) 发明人 贾璐 张柏云

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事务所 (普通合伙) 44248

代理人 胡吉科 孙伟

(51) Int. Cl.

A61B 8/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2010/0331696 A1, 2010. 12. 30, 全文.

US 6213949 B1, 2001. 04. 10, 全文.

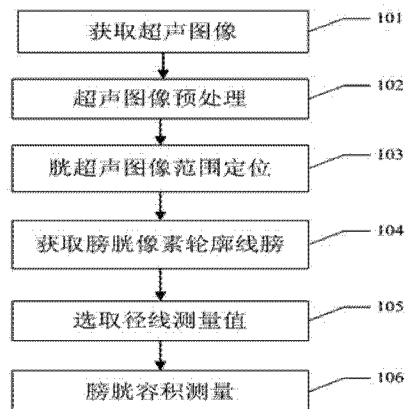
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种超声图像膀胱容积自动测量方法及系统

(57) 摘要

本发明涉及一种超声图像膀胱容积测量方法及系统, 其中膀胱容积测量方法包括如下步骤: 获取超声图像: 通过超声扫描, 获取膀胱超声图像; 对超声图像预处理: 对获取的膀胱超声图像进行预处理; 获取膀胱像素轮廓线: 通过膀胱超声图像与周围非膀胱超声图像的灰度差异, 获取膀胱像素轮廓线; 选取径线测量值: 对获取的膀胱像素轮廓线进行分析处理, 选取第一径线测量值及第二径线测量值; 膀胱容积测量: 根据选取的第一径线测量值与第二径线测量值测量膀胱的容积。本发明的一种超声图像膀胱容积测量方法, 能够使测量结果更加准确, 提高测量精度; 同时还能够减少用户重复枯燥的工作, 提高超声诊断系统的效率, 使用更方便、快捷。



1. 一种超声图像膀胱容积测量方法,其特征在于包括如下步骤:

获取超声图像:通过超声扫描,获取膀胱超声图像;

超声图像预处理:对获取的膀胱超声图像进行预处理;

获取膀胱像素轮廓线:通过膀胱超声图像与周围非膀胱超声图像的灰度差异,获取膀胱像素轮廓线;

选取径线测量值:对获取的膀胱像素轮廓线进行分析处理,选取第一径线测量值及第二径线测量值;

膀胱容积测量:根据选取的第一径线测量值与第二径线测量值测量膀胱的容积,膀胱容积计算公式为:膀胱容积 $V(\text{ml}) = 0.523 * L1(\text{cm}) * L2(\text{cm}) * L2(\text{cm})$;其中, $L1$ 为第一径线距离 $D(a, b)$, $L2$ 第二径线距离 $D(c, d)$;得出的容积 V 即为膀胱的容积。

2. 如权利要求1所述的一种超声图像膀胱容积测量方法,其特征在于在获取膀胱像素轮廓线步骤之前还包括膀胱超声图像范围定位:选取取样框,确定膀胱超声图像的范围,并通过取样框中心定位来获得膀胱超声图像检测起始点。

3. 如权利要求2所述的一种超声图像膀胱容积测量方法,其特征在于所述获取膀胱像素轮廓线步骤包括对所述取样框确定的待测图像范围进行区域分割,获得膀胱图像区域;以及对膀胱图像区域的边缘进行跟踪,获得膀胱图像区域的像素轮廓线。

4. 如权利要求1所述的一种超声图像膀胱容积测量方法,其特征在于所述选取径线测量值步骤中,所述第一径线选取是通过测量像素轮廓线上任意两点间距离的最大值作为第一径线;测量像素轮廓线上任意两点经过第一径线的中心点并垂直于第一径线的两点距离作为第二径线。

5. 如权利要求1所述的一种超声图像膀胱容积测量方法,其特征在于对超声图像预处理的步骤包括对超声图像进行去噪处理和增强膀胱超声图像与非膀胱超声图像的灰度差异。

6. 一种超声图像膀胱容积测量装置,其特征在于包括:

图像生成单元,用于生成膀胱超声图像;

图像预处理单元,与所述图像生成单元相连接,用于对生成的膀胱超声图像进行预处理;

图像获取单元,与所述图像预处理单元相连接,用于获取像素轮廓线;

膀胱径线测量单元,与所述图像获取单元相连接,用于从膀胱像素轮廓线上测量出第一径线测量值和第二径线测量值;

膀胱容积测量单元,与所述膀胱径线测量单元相连接,用于根据第一径线测量值和第二径线的测量值对膀胱容积进行测量,膀胱容积计算公式为:膀胱容积 $V(\text{ml}) = 0.523 * L1(\text{cm}) * L2(\text{cm}) * L2(\text{cm})$;其中, $L1$ 为第一径线距离 $D(a, b)$, $L2$ 第二径线距离 $D(c, d)$;得出的容积 V 即为膀胱的容积。

7. 如权利要求6所述的一种超声图像膀胱容积测量装置,其特征在于还包括与图像预处理单元和图像获取单元相连接的图像范围定位单元,用于确定膀胱图像的范围及图像检测起始点。

8. 如权利要求7所述的一种超声图像膀胱容积测量装置,其特征在于所述图像范围定位单元还包括用于将膀胱超声图像进行取样的取样模块及用于将膀胱图像的范围进行定

位的定位模块。

9. 如权利要求 6 所述的一种超声图像膀胱容积测量装置,其特征在于所述图像生成单元包括用于采集超声图像的图像采集模块与用于对采集的超声图像进行显示生成的采集图像生成模块。

10. 如权利要求 6 所述的一种超声图像膀胱容积测量装置,其特征在于所述图像获取单元通过对膀胱超声图像的测量范围进行图像分割,获取膀胱单像素轮廓线。

11. 如权利要求 6 所述的一种超声图像膀胱容积测量装置,其特征在于所述图像预处理单元还包括用于对膀胱超声图像进行去噪处理的噪声去除处理单元和增强膀胱超声图像与非膀胱超声图像的灰度差异的图像灰度处理单元。

一种超声图像膀胱容积自动测量方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像自动测量的方法及装置,特别涉及一种基于超声图像的膀胱容积的自动测量方法及装置。

背景技术

[0002] 随着电子技术的发展,B型超声系统由于具有无创性的优点,越来越多地应用于医学中,同时在泌尿检查中也被广泛应用;膀胱的容积反映膀胱内尿量,是泌尿检查的重要参数之一,其对某些泌尿疾病的治疗也有着较为重要的参考价值;因此,对膀胱容积的测量也是泌尿超声应用中必不可少的一项。

[0003] 而目前,二维超声图像的膀胱容积测量,则多以手动测量为主;主要通过移动轨迹球的方式手动定位描绘膀胱的径线,再通过相应公式计算出膀胱的容积;但是,在手动测量过程中,用户的操作手法和熟练程度会影响对目标对象的定位,从而不可避免的出现手动误差,而且需要不断重复性的工作,枯燥单调,还浪费时间,在进行膀胱容积测量时,往往因为手动误差而使测量结果不准确,影响医生的判断,因此需要有新的测量方式,以减小误差,提高测量的准确性,从而避免医生产生误判。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种通过超声图像自动测量膀胱容积的方法及装置,以减小误差,而提高测量的准确性。

[0005] 本发明提供一种超声图像膀胱容积测量方法,包括如下步骤:步骤一:获取超声图像:通过超声扫描,获取膀胱超声图像;步骤二:超声图像预处理:对获取的膀胱超声图像进行预处理;步骤三:获取膀胱像素轮廓线:通过膀胱超声图像与周围非膀胱超声图像的灰度差异,获取膀胱像素轮廓线;步骤四:选取径线测量值:对获取的膀胱像素轮廓线进行分析处理,选取第一径线测量值及第二径线测量值;步骤五:膀胱容积测量:根据选取的第一径线测量值与第二径线测量值测量膀胱的容积。

[0006] 在本发明一实施例中,一种超声图像膀胱容积测量方法,在获取膀胱像素轮廓线步骤之前还包括膀胱超声图像范围定位:选取取样框,确定膀胱超声图像的范围,并通过取样框中心定位来获得膀胱超声图像检测起始点。

[0007] 在本发明一实施例中,一种超声图像膀胱容积测量方法,获取膀胱单像素轮廓线步骤包括对所述取样框确定的待测图像范围进行区域分割,获得膀胱图像区域;以及对膀胱图像区域的边缘进行跟踪,获得膀胱图像区域的像素轮廓线。

[0008] 在本发明一实施例中,一种超声图像膀胱容积测量方法,在选取径线测量值步骤中,所述第一径线选取是通过测量像素轮廓线上任意两点间距离的最大值作为第一径线;测量单像素轮廓线上任意两点经过第一径线的中心点并垂直于第一径线的两点距离作为第二径线。

[0009] 在本发明一实施例中,一种超声图像膀胱容积测量方法,对超声图像预处理的步

骤包括对超声图像进行去噪处理和增强膀胱超声图像与非膀胱超声图像的灰度差异。

[0010] 本发明提供一种超声图像膀胱容积测量装置,包括:图像生成单元,用于生成膀胱超声图像;图像预处理单元,与所述图像生成单元相连接,用于对生产的膀胱超声图像进行预处理;图像获取单元,与所述图像预处理单元相连接,用于获取像素轮廓线;膀胱径线测量单元,与所述图像获取单元相连接,用于从膀胱像素轮廓线上测量出第一径线测量值和第二径线测量值;膀胱容积测量单元,与所述膀胱径线测量单元相连接,用于根据第一径线测量值和第二径线的测量值对膀胱容积进行测量。

[0011] 在本发明一实施例中,一种超声图像膀胱容积测量装置,所述图像生成单元包括用于采集超声图像的图像采集模块与用于对采集的超声图像进行显示生成的采集图像生成模块。

[0012] 在本发明一实施例中,一种超声图像膀胱容积测量装置,还包括与图像预处理单元和图像获取单元相连接的图像范围定位单元,用于确定膀胱图像的范围及图像检测起始点。

[0013] 在本发明一实施例中,所述图像范围定位单元还包括用于将膀胱超声图像进行取样的取样模块及用于将膀胱图像的范围进行定位的定位模块。

[0014] 在本发明一实施例中,所述图像获取单元通过对膀胱超声图像的测量范围进行图像分割,获取膀胱像素轮廓线。

[0015] 在本发明一实施例中,所述图像预处理单元还包括用于对膀胱超声图像进行去噪处理的噪声去除处理单元和增强膀胱超声图像与非膀胱超声图像的灰度差异的图像灰度处理单元。

[0016] 本发明的超声图像膀胱容积测量的方法及装置,主要采用取样框定位和图像分割相结合的方式,自动对膀胱图像单像素轮廓边缘进行检测,自动测量膀胱的径线,从而自动估算膀胱的容积;使测量结果更加准确;同时还能够减少用户重复枯燥的工作,提高超声诊断系统的效率,使用更方便、快捷。

[0017] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图式作详细说明如下,其中相同的标号指示同样或相似的单元或步骤。

附图说明

[0018] 图1为本发明一种超声图像膀胱容积自动测量方法的流程图;

[0019] 图2为本发明一种超声图像膀胱容积自动测量装置示意图;

[0020] 图3为本发明一种超声图像膀胱容积自动测量方法的膀胱径线测量值获取的示意图;

[0021] 最佳实施方式

[0022] 如图1所示,本发明提供一种超声图像膀胱容积自动测量方法,包括如下步骤:

[0023] 步骤101:获取膀胱超声图像;其中本实施方式中该膀胱超声图像为二维图像,当然也可作为三维图像;

[0024] 其获取膀胱超声图像的具体工作过程如下:

[0025] 首先接收外部的启动信号,超声诊断系统开始工作;然后通过超声探头进行信号采集,并将采集的信号进行处理,生成需要进行测量的膀胱超声图像;

[0026] 将膀胱超声图像区域设置于超声图像的中间位置,其中膀胱超声图像为液性暗区,非膀胱超声图像区域的灰度是高于膀胱超声图像区域的灰度。

[0027] 步骤 102:对超声图像预处理;即对确定的待测的膀胱超声图像进行预处理,以增强非膀胱超声图像区域的图像灰度;也就是,增强膀胱超声图像区域与非膀胱超声图像区域的灰度差异。

[0028] 具体实施过程为:对超声图像进行预处理,以降低图像的噪声,增强图像的对比度,从而达到增大待测膀胱超声图像区域与非膀胱超声图像区域的灰度差异;其中对超声图像的预处理分两步:

[0029] 第一步:对待测的膀胱超声图像进行去除噪声的处理。由于超声图像通常含有大量的噪声背景,且有的亮,有的暗,这就影响了对超声图像中膀胱图像边缘的检测判断,因此需要利用去除噪声的技术对膀胱超声图像进行图像处理;再经过去除噪声处理之后,膀胱超声图像中的大部分的背景信息和噪声就可以去除,这样得到的膀胱超声图像更加清晰。

[0030] 第二步:对待测的膀胱超声图像进行增强膀胱超声图像区域与非膀胱超声图像区域的灰度差异处理;具体使用直方图增强算法的方式进行处理;其过程如下:首先超声图像在生成、传输以及变换过程中,由于多种因素的影响,会造成超声图像的质量下降;因此,需要对图像进行增强处理,而在本实施方式中择优使用直方图增强算法的方式增强图像的灰度。膀胱超声图像在通过增强处理后,可以增加膀胱超声图像边缘的特征,使之更加明显清晰,以利于对膀胱超声图像的边缘检测。

[0031] 步骤 103:膀胱超声图像范围定位:通过利用选取取样框的方式确定膀胱超声图像的范围,同时利用取样框中心进行定位来获得膀胱超声图像检测起始点。

[0032] 步骤 104:获取膀胱像素轮廓线,其中该像素轮廓线最好为单像素轮廓线,当然也可以为多像素轮廓线;根据膀胱液性暗区的特点,利用膀胱超声图像与非膀胱超声图像的灰度差异,利用图像分割的方式获取膀胱像素轮廓线。具体步骤如下:

[0033] 第一步:从膀胱超声图像检测起始点开始,利用灰度门限的方式,对所述取样框确定的待测图像范围进行区域分割,获得膀胱图像区域。

[0034] 第二步:根据膀胱图像区域的边缘线进行跟踪,得到膀胱区域的像素轮廓线。

[0035] 步骤 105:选取径线测量值;具体操作为:对获得的膀胱像素轮廓线进行分析,然后对像素轮廓线上任意两点间距离进行遍历计算测量,将测量的两点间距离的最大距离作为第一径线;然后在第一径线上选取中心点,将经过该中心且垂直于第一径线的两点的距离作为第二径线。其中计算第一径线长度的方法为:根据膀胱图像轮廓的特征,可知,膀胱图像轮廓是类似于椭球形(如图 3 所示);然后在单像素轮廓线上取任意两点 a、b,求这两点的距离

$D(a,b)=\sqrt{(a_x-b_x)^2+(a_y-b_y)^2}$, $a=(a_x,a_y)$, $b=(b_x,b_y)$, 其中: $D(a,b)$ 为任意两点

a、b 的距离,单像素边缘图像由 n 个点组成,其中 $1 \leq a \leq n$, $1 \leq b \leq n$, $D(a,b)$ 组成一个点集合 $S(n)$;然后计算点集合 $S(n)$ 中最大距离:

[0036] $D(a,b) = \max_{0 \leq a,b < n} \sqrt{(a_x - b_x)^2 + (a_y - b_y)^2}$, 计算后的最大距离即为第一径线的长度。

[0037] 计算第二径线的长度方法为;

[0038] 参照如图 3 所示, 可知 a、b 两点的中点为 o; 那么 o 点的坐标为:

[0039] $O(x,y) = (\frac{a_x + b_x}{2}, \frac{a_y + b_y}{2})$; 同时, 第二径线为垂直于第一径

线, 并经过中点 o 的, 且第二径线的两端点与膀胱像素边缘图相交; 则假设第二径线两端点为 c、d, 那么

[0040] $c(x,y) \in S_n, d(x,y) \in S_n$, 设 c、d 两点的距离为 D(c, d), 同时可知,

a、b 两点的斜率为: $k(a,b) = \frac{a_y - b_y}{a_x - b_x}$, 由于线段 cd 垂直于 ab, 那么 c、d 两点的斜

率为: $k(c,d) = -\frac{a_x - b_x}{a_y - b_y}$; 在集合 S(n) 中取任意两点 c、d, 如果斜率等于

k(c, d), 则该两点坐标就是第二径线两端点的坐标; 在获得第二径线两端点坐标之后, 计算第二径线的长度, 即 c、d 两点之间的距离为:

[0041] $D(c,d) = \sqrt{(c_x - d_x)^2 + (c_y - d_y)^2}$; 得出的 cd 两点之间的距离即为第二径线的长度。

[0042] 步骤 106: 膀胱容积测量; 根据获取的第一径线测量值和第二径线测量值来测量膀胱的容积; 其中第一径线测量值和第二径线测量值即为第一径线长度和第二径线的长度;

[0043] 膀胱容积计算公式为: 膀胱容积 V(ml) = 0.523 * L1(cm) * L2(cm) * L2(cm)

[0044] 其中, L1 为第一径线距离 D(a, b), L2 第二径线距离 D(c, d); 得出的容积 V 即为膀胱的容积。

[0045] 如图 2 所示, 本发明提供了一种超声图像膀胱容积自动测量方法, 包括图像生成单元 21、图像预处理单元 22、图像范围定位单元 23、图像获取单元 24、膀胱径线测量单元 25 及膀胱容积测量单元 26; 其中所述图像生成单元 21, 用于生成膀胱超声图像; 所述图像预处理单元 22, 与所述图像生成单元 21 相连接, 并用于对生成的膀胱超声图像进行预处理; 所述图像范围定位单元 23, 与所述图像预处理单元 22 和所述图像获取单元 24 相连接, 用于确定膀胱图像的范围及图像检测起始点。所述图像获取单元 24, 与图像范围定位单元 23

相连接,同时所述图像获取单元 24 通过图像范围定位单元 23 与图像预处理单元 22 进行连接,且该图像获取单元 24 用于获取像素轮廓线;所述膀胱径线测量单元 25,与所述图像获取单元 24 相连接,用于从膀胱像素轮廓线上测量出第一径线测量值和第二径线测量值;所述膀胱容积测量单元 26,与所述膀胱径线测量单元 25 相连接,用于根据第一径线测量值和第二径线的测量值对膀胱容积进行测量。

[0046] 其中所述图像生成单元 21 包括图像采集模块 211 和采集图像生成模块 212;所述图像采集模块 211 用于采集超声图像,所述采集图像生成模块 212 用于对采集的超声图像进行显示生成;所述图像预处理单元 22 包括用于对膀胱超声图像进行去除噪声的噪声去除处理单元和用于增强膀胱超声图像与非膀胱超声图像灰度差异的图像灰度处理单元;所述图像范围定位单元 23 包括用于将膀胱超声图像进行取样的取样模块 231 及用于将膀胱图像的范围进行定位的定位模块 232。所述取样模块对待测的超声图像进行取样,所述定位模块对所述取样的超声图像进行定位,即通过取样框选取的方式确定待测膀胱图像的范围,并通过取样框中心定位确定超声图像检测的起始点,从而达到超声图像检测范围的确定及超声图像检测起始点的确认。所述图像获取单元 24,通过对超声图像进行分割,从而获得膀胱像素轮廓线;其中所述像素轮廓线最好为单像素轮廓线,当然也可以为多像素轮廓线;所述膀胱容积测量单元 25 测量所述膀胱单像素轮廓线上两点间最大距离,即测量第一径线的长度;同时测量过第一径线中心点并与第一径线垂直的两点距离,即测量第二径线的长度;在获得第一径线与第二径线的长度之后,进行计算测量膀胱的容积。

[0047] 本发明实施例中对超声图像进行取样、定位以及对图像进行分割的方式,来达到对超声图像进行处理;同时还能够对膀胱图像像素轮廓的边缘进行自动检测,对膀胱径线进行自动测量,从而测量出膀胱的容积。本发明解决了传统超声膀胱容积测量中,需要肉眼观察膀胱图像区域各向最大距离和手动选取膀胱径线测量点的缺陷;相比而言,本发明采用自动测量的方式检测膀胱容积,提高了检测的精度;同时能够减少用户重复枯燥的工作,提高超声诊断系统的效率,使用更方便、快捷。

[0048] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

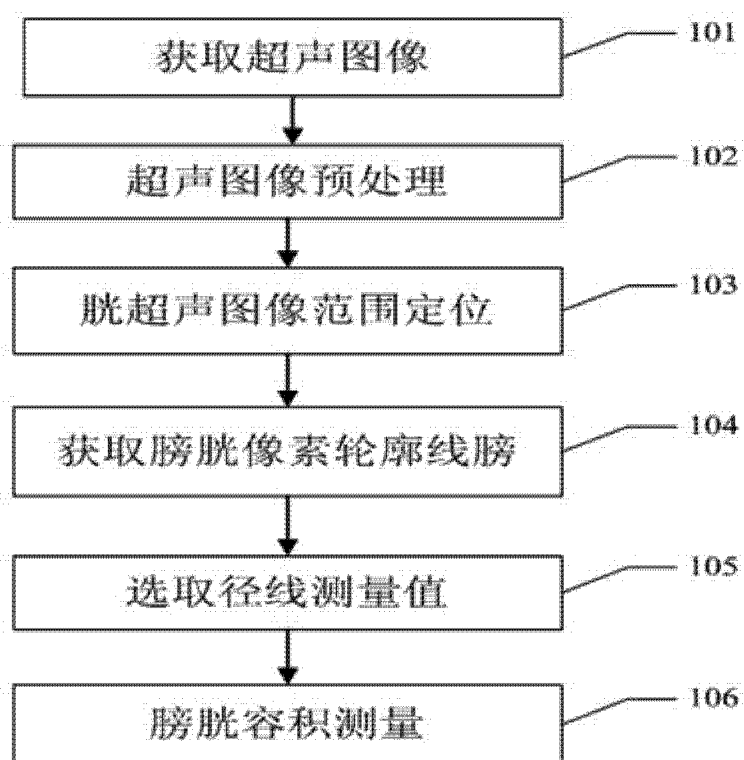


图 1

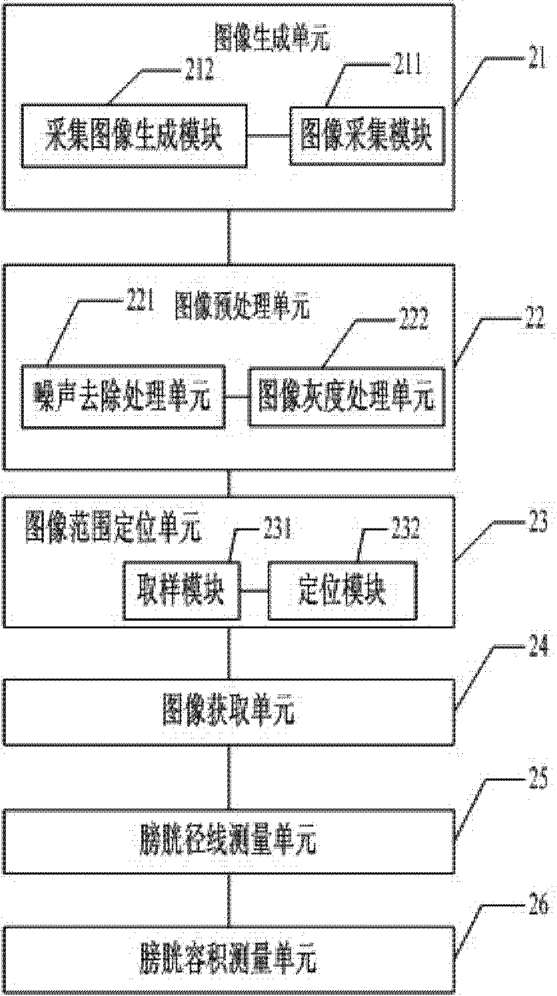


图 2

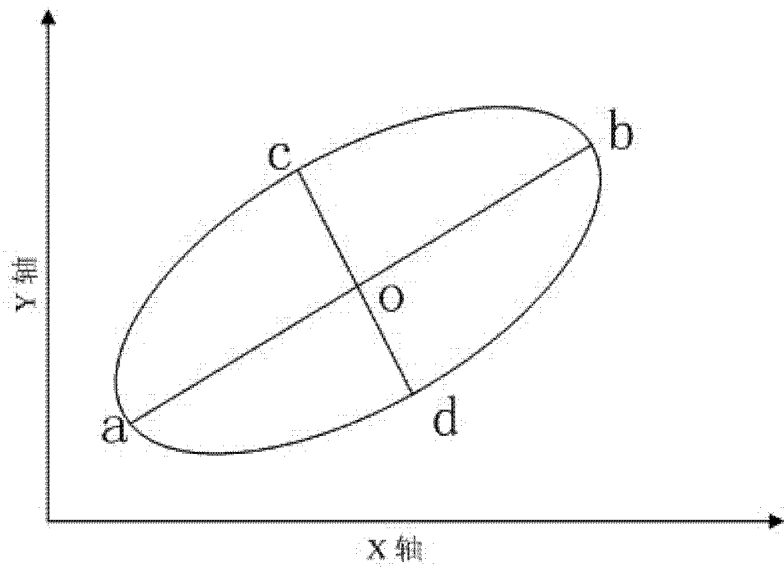


图 3

专利名称(译)	一种超声图像膀胱容积自动测量方法及系统		
公开(公告)号	CN102274051B	公开(公告)日	2012-12-26
申请号	CN201110140301.0	申请日	2011-05-27
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
[标]发明人	贾璐 张柏云		
发明人	贾璐 张柏云		
IPC分类号	A61B8/08		
代理人(译)	孙伟		
审查员(译)	马薇		
其他公开文献	CN102274051A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种超声图像膀胱容积测量方法及系统，其中膀胱容积测量方法包括如下步骤：获取超声图像：通过超声扫描，获取膀胱超声图像；对超声图像预处理：对获取的膀胱超声图像进行预处理；获取膀胱像素轮廓线：通过膀胱超声图像与周围非膀胱超声图像的灰度差异，获取膀胱像素轮廓线；选取径线测量值：对获取的膀胱像素轮廓线进行分析处理，选取第一径线测量值及第二径线测量值；膀胱容积测量：根据选取的第一径线测量值与第二径线测量值测量膀胱的容积。本发明的一种超声图像膀胱容积测量方法，能够使测量结果更加准确，提高测量精度；同时还能够减少用户重复枯燥的工作，提高超声诊断系统的效率，使用更方便、快捷。

