



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107361790 B

(45)授权公告日 2020.07.10

(21)申请号 201710649151.3

A61B 8/08(2006.01)

(22)申请日 2017.07.31

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107361790 A

CN 106821419 A,2017.06.13,
US 2016367218 A1,2016.12.22,
US 8652047 B2,2014.02.18,
US 2010036242 A1,2010.02.11,
US 2011263979 A1,2011.10.27,
US 2004267123 A1,2004.12.30,
US 4926871 A,1990.05.22,
CN 101919713 A,2010.12.22,
US 2017124700 A1,2017.05.04,
CN 102274051 A,2011.12.14,
CN 104510502 A,2015.04.15,

(43)申请公布日 2017.11.21

(73)专利权人 天津迈达医学科技股份有限公司
地址 300384 天津市南开区华苑产业区鑫
茂科技园C2座-2层-C单元

(72)发明人 庞超 计建军 王晓春 周盛
冯子军

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201
代理人 杜文茹

审查员 李陆美

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种基于超声影像的智能膀胱定位方法

(57)摘要

一种基于超声影像的智能膀胱定位方法:使用探头进行实时二维扫描腹部,获得扫描区域内的二维B超图像的信息;找出膀胱边界,确定膀胱区域的面积,确定膀胱区域的中心位置;根据膀胱的类球形特点,以膀胱区域的中心位置为圆心,根据膀胱区域的面积拟合成圆形,将拟合的圆形显示在显示界面上;显示界面根据拟合的圆形,提示探头移动的方向,指导操作者左右移动探头,使拟合圆的圆心位于扫描区域的中轴线;在拟合圆位于扫描区域的中轴线的前提下,前后移动探头,使拟合圆面积最大,即表示膀胱已定位于三维扫描区域的中心。本发明在测量膀胱容积前,能够快速准确定位膀胱的位置,减少人为误差;且无需从专业角度观察B超图像,测量精度不受操作者水平影响。



1. 一种基于超声影像的智能膀胱定位方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 使用探头进行实时二维扫描腹部,获得扫描区域内的二维B超图像的信息;

2) 找出膀胱边界,确定膀胱区域的面积,确定膀胱区域的中心位置;其中,

所述的找出膀胱边界,是在二维B超图像的扫描线上发射超声脉冲并接收回声,根据膀胱内回声弱的特征找到每条扫描线上的膀胱的前壁和后壁,膀胱的前壁和后壁围成的区域代表膀胱区域;

所述确定膀胱区域的面积,是根据膀胱区域的采样点数确定膀胱区域的面积;

所述确定膀胱区域的中心位置,是根据膀胱的前壁和后壁得到膀胱区域的中心线,将位于中心线上的膀胱前壁和后壁连线,所述连线的中点作为拟合圆的圆心,所述拟合圆的圆心为膀胱区域的中心位置;

3) 根据膀胱的类球形特点,以膀胱区域的中心位置为圆心,根据膀胱区域的面积拟合成圆形,将拟合的圆形显示在显示界面上;

4) 显示界面根据拟合的圆形,提示探头移动的方向,指导操作者左右移动探头,使拟合圆的圆心位于扫描区域的中轴线;

5) 在拟合圆位于扫描区域的中轴线的前提下,前后移动探头,使拟合圆面积最大,即表示膀胱已定位于三维扫描区域的中心。

一种基于超声影像的智能膀胱定位方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种膀胱定位方法。特别是涉及一种基于超声影像的智能膀胱定位方法。

背景技术

[0002] 膀胱容积的测量反映人体当前膀胱内的尿量,临床诊断时常应用于一些不能自主排尿、对尿量无感知、膀胱疾病和尿潴留的患者,为避免膀胱内尿液排出异常,实时测量其膀胱容积具有重要的参考价值。

[0003] 测量膀胱的容积,首先需要参考膀胱区域的超声影像找到、定位膀胱。超声影像可由超声成像方式获得,即通过向人体组织发射超声脉冲,同时接收回声信息,构成该条扫描线上的组织信息;接着通过转动或平移的方式改变扫描方向,得到相邻扫描线的组织信息;以此类推可以得到整个扫描区域的组织信息,通过图像重建构成该部位的超声影像,即常说的B超图像。以此方法对腹部膀胱区域成像,可以得到该部位的B超图像。当膀胱内有尿液时,由于尿液的回声强度要明显弱于膀胱壁及人体组织的回声强度,这时在超声影像上会形成一个弱回声区,其周边组织特别是弱回声区的上、下方回声较强,该区域可认为是膀胱区域。

[0004] 人体的膀胱一般是形状不规则的三维体,仅获得一个切面的二维B超图像,并不能观察整个膀胱。这时需要旋转扫描探头一周,获得每个扫描面的膀胱二维切面图像,拟合成膀胱三维类球体或三维重建,才可准确计算得到膀胱的容积。由于超声扫描线的扫描范围是有限的,要精确测量膀胱的容积,就要保证在探头旋转时,每个扫描面都能够最大限度地覆盖膀胱区域,否则测量的容积会偏小。

[0005] 要想获得准确的膀胱容积值,定位膀胱的中心位置非常关键。虽然可以在每次三维扫描之后,重建出膀胱的投影,调整扫描角度找到膀胱中心,但是因为需要多次测量寻找中心,流程非常耗时繁琐。在二维B超阶段预扫描定位,可省去此流程,提高易用性与准确性。现有的预扫或定位方法一般都是观察二维B超图像,主观判断膀胱影像是否在图像的中心来确定,这时操作人员须具备观察B超图像的专业能力,并做出预判,因此这种方法的测量准确度与操作人员的专业程度和主观判断有关,其应用范围受到人员限制。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种能够在三维扫描前根据二维超声影像自动计算、准确定位膀胱的中心位置,并将定位结果图形化提示用户,指导操作者准确定位的基于超声影像的智能膀胱定位方法。

[0007] 本发明所采用的技术方案是:一种基于超声影像的智能膀胱定位方法,包括如下步骤:

[0008] 1) 使用探头进行实时二维扫描腹部,获得扫描区域内的二维B超图像的信息;

[0009] 2) 找出膀胱边界,确定膀胱区域的面积,确定膀胱区域的中心位置;

[0010] 3) 根据膀胱的类球形特点,以膀胱区域的中心位置为圆心,根据膀胱区域的面积拟合成圆形,将拟合的圆形显示在显示界面上;

[0011] 4) 显示界面根据拟合的圆形,提示探头移动的方向,指导操作者左右移动探头,使拟合圆的圆心位于扫描区域的中轴线;

[0012] 5) 在拟合圆位于扫描区域的中轴线的前提下,前后移动探头,使拟合圆面积最大,即表示膀胱已定位于三维扫描区域的中心。

[0013] 步骤2)所述的找出膀胱边界,是在二维B超图像的扫描线上发射超声脉冲并接收回声,根据膀胱内回声弱的特征找到每条扫描线上的膀胱的前壁和后壁,膀胱的前壁和后壁围成的区域代表膀胱区域。

[0014] 步骤2)所述的确定膀胱区域的面积,是根据膀胱区域的采样点数确定膀胱区域的面积;

[0015] 步骤2)所述的确定膀胱区域的中心位置,是根据膀胱的前壁和后壁得到膀胱区域的中心线,将位于中心线上的膀胱前壁和后壁连线,所述连线的中点作为拟合圆的圆心,所述拟合圆的圆心为膀胱区域的中心位置。

[0016] 本发明的一种基于超声影像的智能膀胱定位方法,在测量膀胱容积前,根据二维超声影像自动计算、准确定位膀胱的中心位置,即,能够快速准确定位膀胱的位置,减少人为误差;且无需从专业角度观察B超图像,而是把膀胱的区域简化成直观的图形,因此测量精度不受操作者水平影响,并将定位结果图形化,根据图形提示操作者,指导操作者准确定位。

附图说明

[0017] 图1是本发明一种基于超声影像的智能膀胱定位方法的流程图;

[0018] 图2是本发明中超声影像成像示意图;

[0019] 图3是本发明中定位膀胱壁坐标点示意图;

[0020] 图4是本发明确定膀胱面积大小示意图;

[0021] 图5是本发明实例中膀胱定位流程示意图;

[0022] 图6是本发明中实施例确定膀胱中心示意图;

[0023] 图7是采用本发明的方法定位膀胱过程的效果图。

具体实施方式

[0024] 下面结合实施例和附图对本发明的一种基于超声影像的智能膀胱定位方法做出详细说明。

[0025] 本发明的一种基于超声影像的智能膀胱定位方法,是在测容前,获得扫描区域内的二维B超图像信息,即在扫描线上发射超声脉冲并接收回声,同时根据膀胱内回声较弱的特征得到每条扫描线上的膀胱前后壁,前壁和后壁围成的区域代表膀胱区域,并拟合成代表膀胱的圆形,拟合圆的面积与膀胱切面的面积相同,拟合圆的中心即膀胱的中心。根据拟合圆的位置和大小,智能提示用户如何移动探头,以获得准确定位。

[0026] 如图1所示,本发明的一种基于超声影像的智能膀胱定位方法,包括如下步骤:

[0027] 1) 使用探头进行实时二维扫描腹部,获得扫描区域内的二维B超图像的信息;

[0028] 2) 找出膀胱边界,确定膀胱区域的面积,确定膀胱区域的中心位置;

[0029] 所述的找出膀胱边界,是在二维B超图像的扫描线上发射超声脉冲并接收回声,根据膀胱内回声弱的特征找到每条扫描线上的膀胱的前壁和后壁,膀胱前壁和后壁围成的区域代表膀胱区域。

[0030] 所述的计算膀胱区域的面积,是根据膀胱区域的采样点数确定膀胱区域的面积;

[0031] 所述的确定膀胱区域的中心位置,是根据膀胱的前壁和后壁得到膀胱区域的中心线,将位于中心线上的膀胱前壁和后壁连线,所述连线的中点作为拟合圆的圆心,所述拟合圆的圆心为膀胱区域的中心位置。


[0032] 3) 根据膀胱的类球形特点,以膀胱区域的中心位置为圆心,根据膀胱区域的面积拟合成圆形,将拟合的圆形显示在显示界面上;

[0033] 4) 显示界面根据拟合的圆形,提示探头移动的方向,指导操作者左右移动探头,使拟合圆的圆心位于扫描区域的中轴线;

[0034] 5) 在拟合圆位于扫描区域的中轴线的前提下,前后移动探头,使拟合圆面积最大,即表示膀胱已定位于三维扫描区域的中心。

[0035] 下面结合附图详细说明本发明的一种基于超声影像的智能膀胱定位方法。

[0036] 如图2、图3所示,首先扫描膀胱区域,在扫描区域内由 m 条扫描线组成,超声换能器在第 i 条扫描线上发射脉冲,并取得回波信息 A_i , i 为当前扫描线的位置, i 的取值范围依次为 $1\sim m$ 。然后记录膀胱壁坐标,扫描的过程中根据膀胱前壁和后壁的回声信息远强于膀胱内部回声信息的特征,可以找到每条扫描线的膀胱的前壁和后壁。所述超声换能器从 $i=1$ 开始扫描至 $i=m$,扫描 m 条线后 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_m$ 构成膀胱区域B超图像。在 m 条扫描线中,从找到膀胱边界的第 j ($1 \leq j \leq m$) 条扫描线开始,到膀胱边界结束第 $j+k$ ($1 \leq (j+k) \leq m$) 条扫描线为止,扫描线膀胱壁坐标点 $T_j, T_{j+1}, T_{j+2}, \dots, T_{j+k}$ 构成膀胱前壁, $B_j, B_{j+1}, B_{j+2}, \dots, B_{j+k}$ 构成膀胱后壁。接着根据中心线 $A_{j+(k-j)/2}$ 的前壁 $T_{j+(k-j)/2}$ 和后壁 $B_{j+(k-j)/2}$ 取中点计算拟合圆中心 O 作为膀胱的中心位置,从而可以根据拟合圆的中心定位膀胱;并计算膀胱的前壁和后壁勾勒的区域的面积作为拟合圆的面积 S ,此时 S 代表膀胱区域的大小。

[0037] 如图4、图5所示,在显示界面图形化提示用户如何定位膀胱。定义探头在平行于扫描区域移动时为左、右移动,扫描区域中轴线为 L 。当膀胱左、右偏离扫描区域中轴线 L 时,拟合圆的中心在扫描面中的位置也会左、右移动。膀胱在扫描区域左边时,左“←”箭头提示向左偏移探头对准膀胱;膀胱在扫描区域右边时,右“→”箭头提示向右偏移探头对准膀胱;通过膀胱中心时,显示界面显示图像。

[0038] 定义探头在垂直于扫描区域移动时为前、后移动,当扫描探头前、后移动时,扫描区域越接近膀胱中心,膀胱区域面积越大。扫描区域通过膀胱中心面积为 S_0 ,扫描区域偏离膀胱的中心时的面积为 S_1 和 S_2 ,图中 S_0 面积最大,即 S_0 定位准确。

[0039] 依据左右圆心居中,前、后移动面积最大的原则,即可准确定位膀胱的中心位置,并在显示界面直观提示操作者探头移动方向。

[0040] 实施例:

[0041] 如图6、图7所示扫描线数 $m=320$,在开始扫描时,超声换能器在第1条扫描线上发射脉冲,并取得回波信息 A_1 ,直至扫描320条线后,取得回波信息 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{320}$ 构成膀胱

切面B超图像。如图6所示,膀胱区域找到膀胱壁的起始扫描线 A_{20} ,终止扫描线 A_{180} , T_{20} , T_{21} , $T_{22}\cdots\cdots T_{180}$ 构成膀胱前壁, B_{20} , B_{21} , $B_{22}\cdots\cdots B_{180}$ 构成膀胱后壁。计算圆心O的坐标点等于中心线 A_{100} 上的膀胱壁坐标 T_{100} 坐标与 B_{100} 坐标点的中点,并根据采样点对应的面积求和得到拟合圆面积S。实例中膀胱定位在扫描区域中轴线L(L=160)左边,如图7(a)所示图像箭头提示探头需要向左偏移,向左偏移探头使圆形居中;然后前、后移动探头,找到拟合圆面积S最大的位置,即是膀胱中心位置。

[0042] 图7是本发明采用智能膀胱定位方法的定位结果,可以直观显示膀胱的中心位置,且无需专业眼光判断,且能够智能提示用户调整扫描方向。

[0043] 尽管上面结合图对本发明进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨的情况下,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

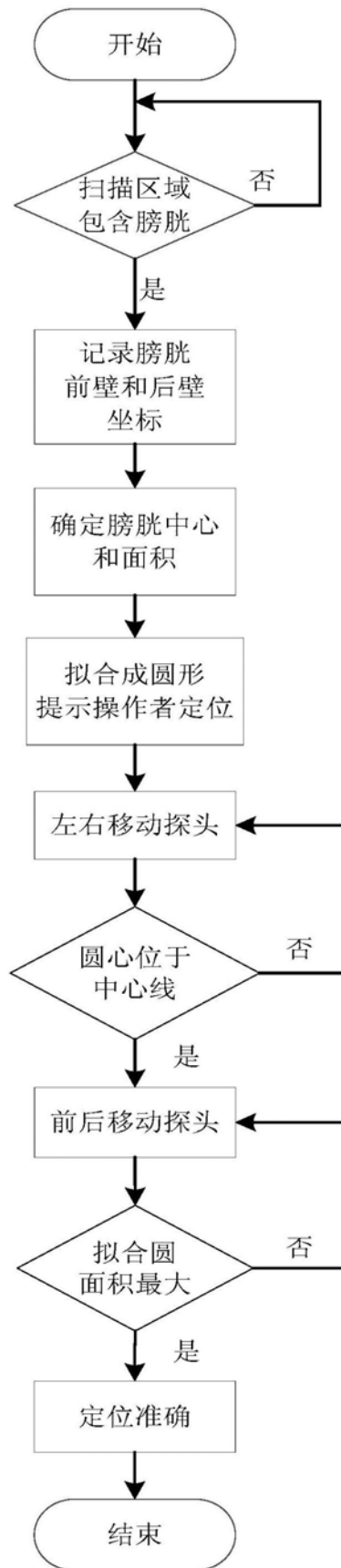


图1

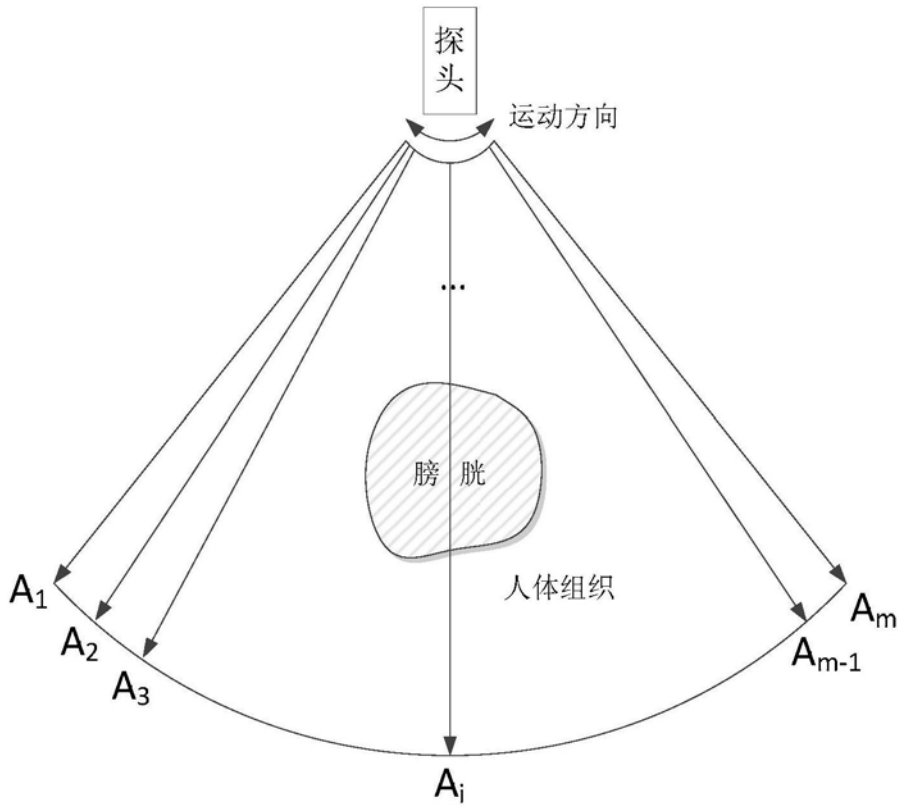


图2

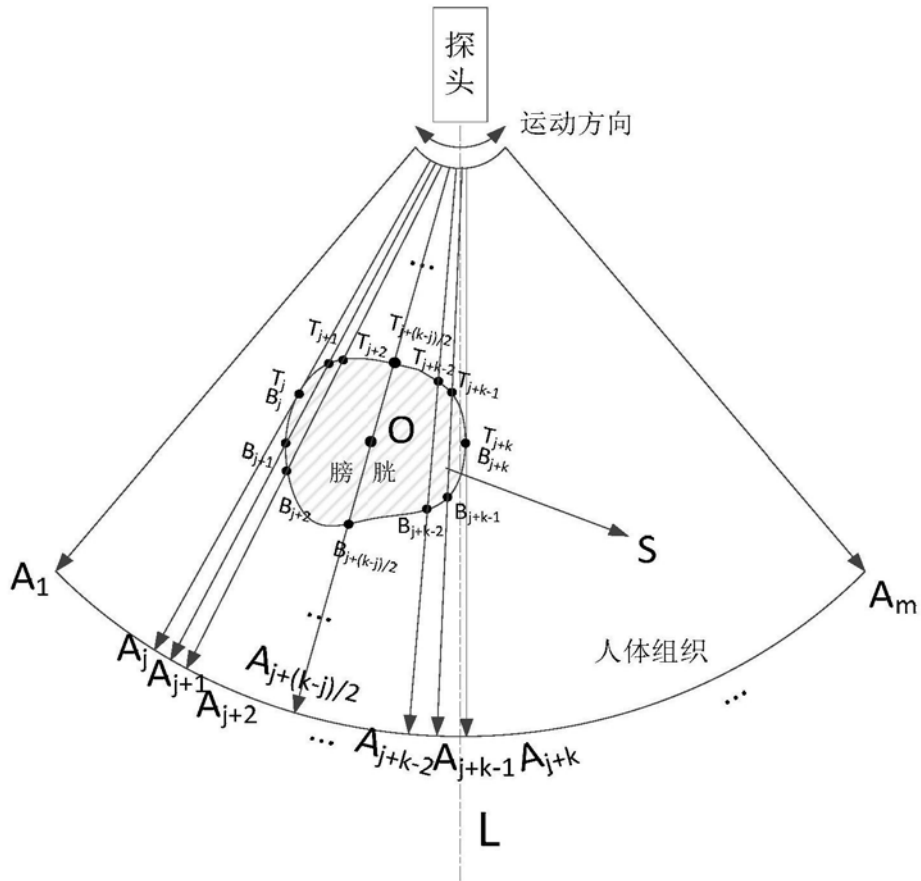


图3

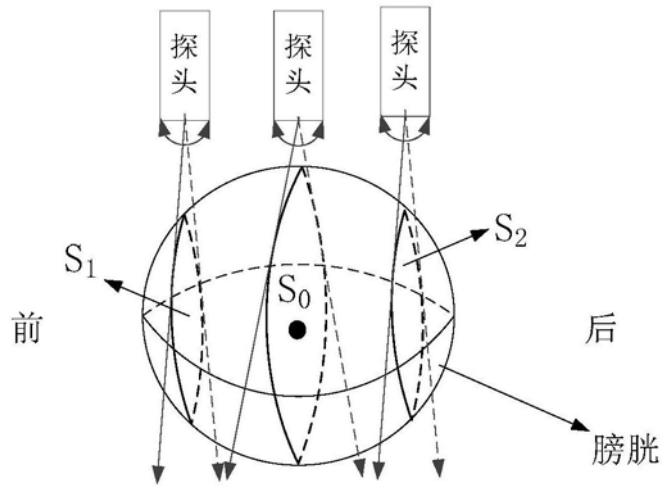


图4

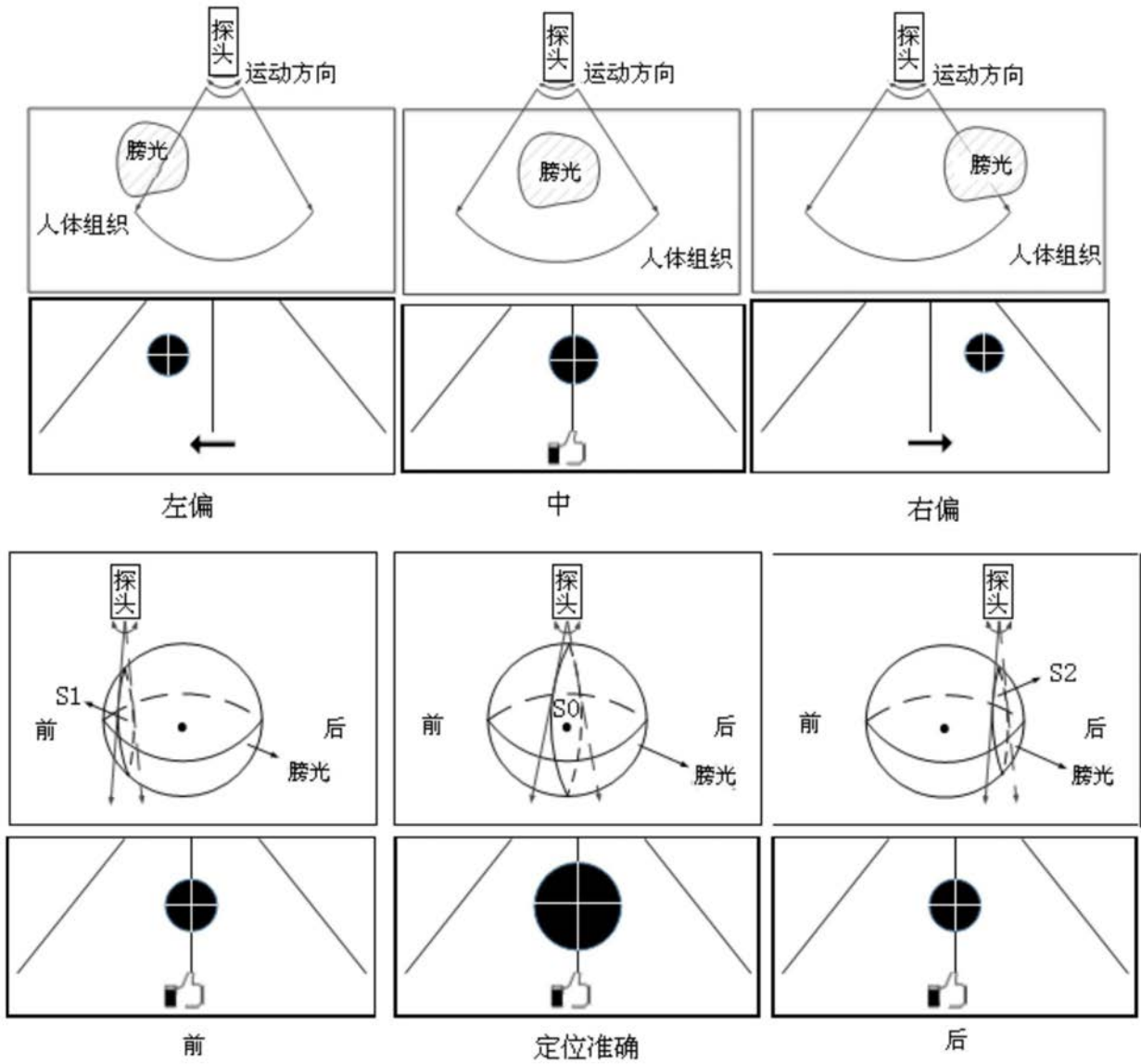


图5

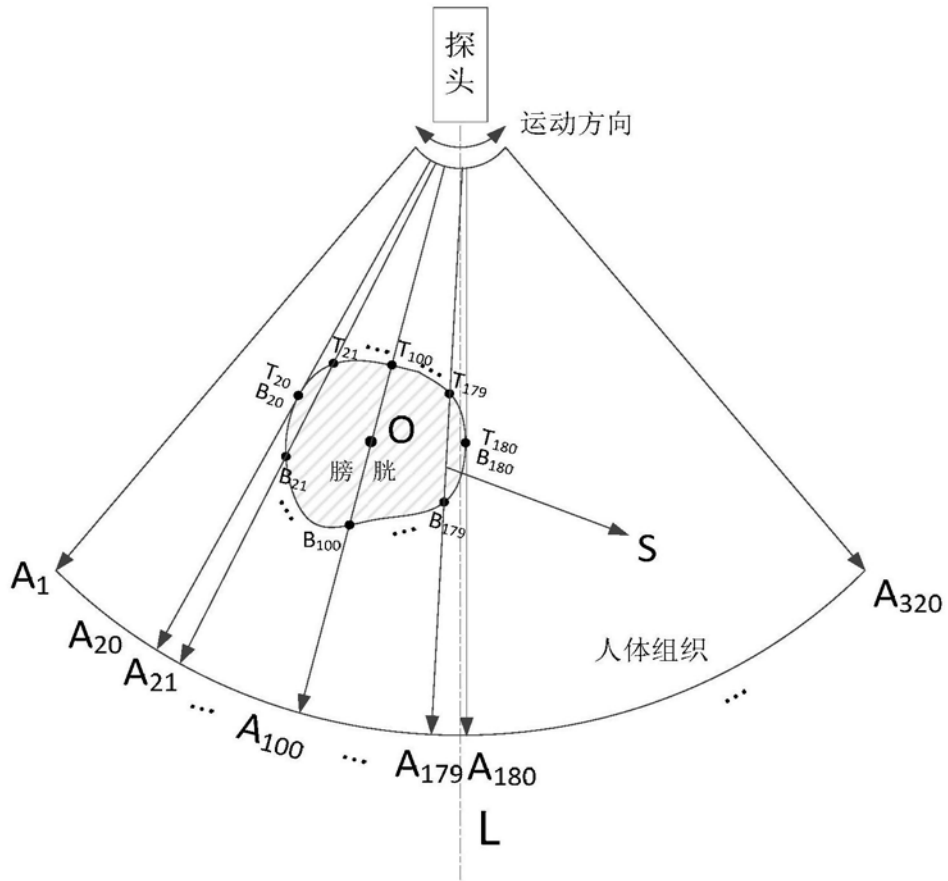


图6

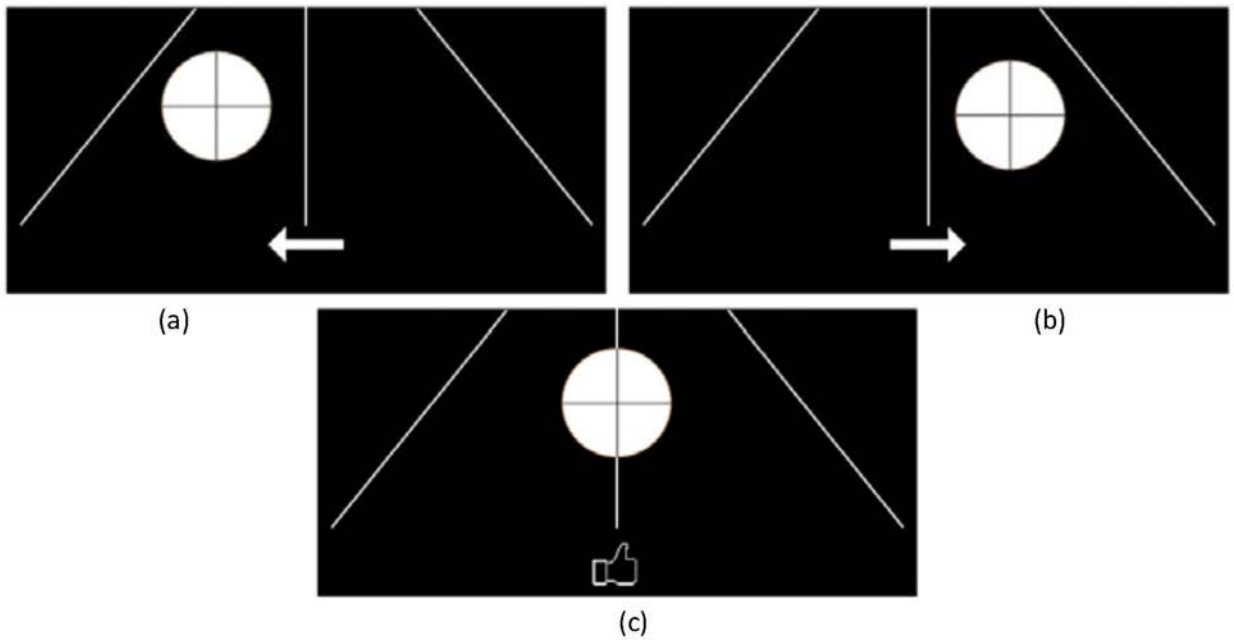


图7

专利名称(译)	一种基于超声影像的智能膀胱定位方法		
公开(公告)号	CN107361790B	公开(公告)日	2020-07-10
申请号	CN2017110649151.3	申请日	2017-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	天津迈达医学科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	天津迈达医学科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	天津迈达医学科技股份有限公司		
[标]发明人	庞超 计建军 王晓春 周盛 冯子军		
发明人	庞超 计建军 王晓春 周盛 冯子军		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
其他公开文献	CN107361790A		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

一种基于超声影像的智能膀胱定位方法：使用探头进行实时二维扫描腹部，获得扫描区域内的二维B超图像的信息；找出膀胱边界，确定膀胱区域的面积，确定膀胱区域的中心位置；根据膀胱的类球形特点，以膀胱区域的中心位置为圆心，根据膀胱区域的面积拟合圆形，将拟合的圆形显示在显示界面上；显示界面根据拟合的圆形，提示探头移动的方向，指导操作者左右移动探头，使拟合圆的圆心位于扫描区域的中轴线；在拟合圆位于扫描区域的中轴线的前提下，前后移动探头，使拟合圆面积最大，即表示膀胱已定位于三维扫描区域的中心。本发明在测量膀胱容积前，能够快速准确定位膀胱的位置，减少人为误差；且无需从专业角度观察B超图像，测量精度不受操作者水平影响。

