



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110916725 A

(43)申请公布日 2020.03.27

(21)申请号 201911319663.9

(22)申请日 2019.12.19

(71)申请人 上海尽星生物科技有限责任公司

地址 200120 上海市浦东新区中国(上海)

自由贸易试验区祖冲之路1077号2幢

3388-C室

申请人 上海深至信息科技有限公司

(72)发明人 朱瑞星 赵靖 周建桥 董屹婕

孙丽萍

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 党蕾

(51)Int.Cl.

A61B 8/14(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

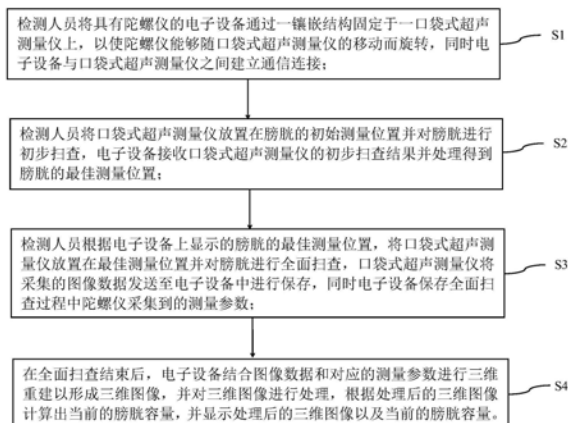
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种基于陀螺仪的超声容积测量方法

(57)摘要

本发明涉及医疗仪器技术领域,尤其涉及一种基于陀螺仪的超声容积测量方法,包括:检测人员将具有陀螺仪的电子设备通过一镶嵌结构固定于一口袋式超声测量仪上;检测人员将口袋式超声测量仪放置在膀胱的初始测量位置并对膀胱进行初步扫查得到膀胱的最佳测量位置;检测人员将口袋式超声测量仪放置在最佳测量位置并对膀胱进行全面扫查;在全面扫查结束后,电子设备结合图像数据和对应的测量参数进行三维重建以形成一三维图像,并对三维图像进行处理,根据处理后的三维图像计算出当前的膀胱容量,并显示处理后的三维图像以及当前的膀胱容量。有益效果:减小超声容积测量仪的尺寸以及降低其生产成本;同时,提升测量结果的精确性。



1. 一种基于陀螺仪的超声容积测量方法,用于测量膀胱的容积,其特征在于,包括:

步骤S1,检测人员将具有陀螺仪的电子设备通过一镶嵌结构固定于一口袋式超声测量仪上,以使所述陀螺仪能够随所述口袋式超声测量仪的移动而旋转,同时所述电子设备与所述口袋式超声测量仪之间建立通信连接;

步骤S2,所述检测人员将所述口袋式超声测量仪放置在膀胱的初始测量位置并对膀胱进行初步扫查,所述电子设备接收所述口袋式超声测量仪的初步扫查结果并处理得到膀胱的最佳测量位置;

步骤S3,所述检测人员根据所述电子设备上显示的膀胱的所述最佳测量位置,将所述口袋式超声测量仪放置在所述最佳测量位置并对膀胱进行全面扫查,所述口袋式超声测量仪将采集的图像数据发送至所述电子设备中进行保存,同时所述电子设备保存全面扫查过程中所述陀螺仪采集到的测量参数;

步骤S4,在所述全面扫查结束后,所述电子设备结合所述图像数据和对应的所述测量参数进行三维重建以形成一三维图像,并对所述三维图像进行处理,根据处理后的所述三维图像计算出当前的膀胱容量,并显示处理后的所述三维图像以及当前的所述膀胱容量。

2. 根据权利要求1所述的超声容积测量方法,其特征在于,所述步骤S2具体包括:

步骤S21,所述检测人员将所述口袋式超声测量仪放置于所述初始测量位置,并使所述口袋式超声测量仪分别沿X轴和Y轴旋转,以进行所述初步扫查;

步骤S22,于所述初步扫查的过程中,所述口袋式超声测量仪于多个不同角度分别得到多个超声切片,并发送至所述电子设备中;

步骤S23,所述电子设备记录每个所述超声切片中的最大膀胱深度;

步骤S24,所述电子设备通过比较每个所述超声切片的所述最大膀胱深度,以找到所有的所述超声切片中的所述最大膀胱深度,并记录所述最大膀胱深度所对应的位置作为所述最佳测量位置,随后转向所述步骤S3。

3. 根据权利要求1所述的超声容积测量方法,其特征在于,所述步骤S3具体包括:

步骤S31,所述检测人员通过所述电子设备激活所述陀螺仪的测量功能;

步骤S32,所述检测人员将所述口袋式超声测量仪放置于所述最佳测量位置上,以对膀胱进行所述全面扫查;

步骤S33,于所述全面扫查的过程中,所述电子设备记录所述口袋式超声测量仪于不同角度下的所述图像数据以及所述陀螺仪分别于X轴、Y轴、Z轴三个方向上的所述测量参数,随后转向所述步骤S4。

4. 根据权利要求1所述的超声容积测量方法,其特征在于,所述步骤S4具体包括:

步骤S41,所述电子设备根据所述全面扫查过程中得到的所有所述图像数据以及分别对应于每个所述图像数据的所述测量参数,对所述全面扫查过程进行三维重建以形成所述三维图像;

步骤S42,所述电子设备对所述三维图像进行边缘检测,以对所述三维图像进行分割处理;

步骤S43,所述电子设备对所述三维图像进行二值化处理;

步骤S44,所述电子设备根据所述三维图像边缘内的黑色像素的总体积计算出当前的所述膀胱容量,并显示所述三维图像和当前的所述膀胱容量。

5. 根据权利要求4所述的超声容积测量方法, 其特征在于, 于所述步骤S42中, 所述电子设备采用索贝尔算子对所述三维图像进行所述边缘检测处理。

6. 根据权利要求4所述的超声容积测量方法, 其特征在于, 于所述步骤S43中, 所述电子设备采用OTSU算法对所述三维图像进行所述二值化处理。

7. 根据权利要求1所述的超声容积测量方法, 其特征在于, 所述电子设备包括手机或平板电脑。

一种基于陀螺仪的超声容积测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗仪器技术领域,尤其涉及一种基于陀螺仪的超声容积测量方法。

背景技术

[0002] 超声成像是利用超声声束扫描人体,通过对反射信号的接收、处理,以获得体内器官的图像。随着医用电子仪器的快速发展,超声测量系统在医疗检查中的应用越来越广泛,例如,应用于膀胱容量的检查,膀胱容量的测量参数是泌尿检查的重要参数之一,膀胱容量的测量对于某些泌尿疾病有着重要的参考价值。

[0003] 在现有技术中,用于检测膀胱容量的超声测量仪器都是使用声头旋转的方式进行测量,其中,声头选择的方式包括声头中心的旋转,同时,采用步进电机进行旋转。采用步进电机使得超声测量仪器的尺寸较大、生产成本高,同时,操作也比较复杂。因此,本发明提出一种新型的超声容积测量方法,在口袋式超声测量仪的基础上,可以结合具有陀螺仪的电子设备对膀胱容积进行测量,同时,也能有效地提升测量结果的精确性。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的上述问题,现提供一种基于陀螺仪的超声容积测量方法。

[0005] 具体技术方案如下:

[0006] 本发明包括一种基于陀螺仪的超声容积测量方法,用于测量膀胱的容积,包括:

[0007] 步骤S1,检测人员将具有陀螺仪的电子设备通过一镶嵌结构固定于一口袋式超声测量仪上,以使所述陀螺仪能够随所述口袋式超声测量仪的移动而旋转,同时所述电子设备与所述口袋式超声测量仪之间建立通信连接;

[0008] 步骤S2,所述检测人员将所述口袋式超声测量仪放置在膀胱的初始测量位置并对膀胱进行初步扫查,所述电子设备接收所述口袋式超声测量仪的初步扫查结果并处理得到膀胱的最佳测量位置;

[0009] 步骤S3,所述检测人员根据所述电子设备上显示的膀胱的所述最佳测量位置,将所述口袋式超声测量仪放置在所述最佳测量位置并对膀胱进行全面扫查,所述口袋式超声测量仪将采集的图像数据发送至所述电子设备中进行保存,同时所述电子设备保存全面扫查过程中所述陀螺仪采集到的测量参数;

[0010] 步骤S4,在所述全面扫查结束后,所述电子设备结合所述图像数据和对应的所述测量参数进行三维重建以形成一三维图像,并对所述三维图像进行处理,根据处理后的所述三维图像计算出当前的膀胱容量,并显示处理后的所述三维图像以及当前的所述膀胱容量。

[0011] 优选的,所述步骤S2具体包括:

[0012] 步骤S21,所述检测人员将所述口袋式超声测量仪放置于所述初始测量位置,并使所述口袋式超声测量仪分别沿X轴和Y轴旋转,以进行所述初步扫查;

[0013] 步骤S22,于所述初步扫查的过程中,所述口袋式超声测量仪于多个不同角度分别

得到多个超声切片,并发送至所述电子设备中;

[0014] 步骤S23,所述电子设备记录每个所述超声切片中的最大膀胱深度;

[0015] 步骤S24,所述电子设备通过比较每个所述超声切片的所述最大膀胱深度,以找到所有的所述超声切片中的所述最大膀胱深度,并记录所述最大膀胱深度所对应的位置作为所述最佳测量位置,随后转向所述步骤S3。

[0016] 优选的,所述步骤S3具体包括:

[0017] 步骤S31,所述检测人员通过所述电子设备激活所述陀螺仪的测量功能;

[0018] 步骤S32,所述检测人员将所述口袋式超声测量仪放置于所述最佳测量位置上,以对膀胱进行所述全面扫查;

[0019] 步骤S33,于所述全面扫查的过程中,所述电子设备记录所述口袋式超声测量仪于不同角度下的所述图像数据以及所述陀螺仪分别于X轴、Y轴、Z轴三个方向上的所述测量参数,随后转向所述步骤S4。

[0020] 优选的,所述步骤S4具体包括:

[0021] 步骤S41,所述电子设备根据所述全面扫查过程中得到的所有所述图像数据以及分别对应于每个所述图像数据的所述测量参数,对所述全面扫查过程进行三维重建以形成所述三维图像;

[0022] 步骤S42,所述电子设备对所述三维图像进行边缘检测,以对所述三维图像进行分割处理;

[0023] 步骤S43,所述电子设备对所述三维图像进行二值化处理;

[0024] 步骤S44,所述电子设备根据所述三维图像边缘内的黑色像素的总体积计算出当前的所述膀胱容量,并显示所述三维图像和当前的所述膀胱容量。

[0025] 优选的,于所述步骤S42中,所述电子设备采用索贝尔算子对所述三维图像进行所述边缘检测处理。

[0026] 优选的,于所述步骤S43中,所述电子设备采用OTSU算法对所述三维图像进行所述二值化处理。

[0027] 优选的,所述电子设备包括手机或平板电脑。

[0028] 本发明技术方案的有益效果在于:本发明提出一种新型的超声容积测量方法,在口袋式超声测量仪的基础上,可以结合具有陀螺仪的电子设备对膀胱的容积进行测量,以减小超声容积测量仪的尺寸以及降低其生产成本;同时,利用陀螺仪采集测量参数也能有效地提升测量结果的精确性。

附图说明

[0029] 参考所附附图,以更加充分地描述本发明的实施例。然而,所附附图仅用于说明和阐述,并不构成对本发明范围的限制。

[0030] 图1为本发明实施例中超声容积测量方法的步骤流程图;

[0031] 图2为本发明实施例中步骤S2的具体流程图;

[0032] 图3为本发明实施例中步骤S3的具体流程图;

[0033] 图4为本发明实施例中步骤S4的具体流程图。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0036] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,但不作为本发明的限定。

[0037] 本发明包括一种基于陀螺仪的超声容积测量方法,如图1所示,包括:

[0038] 步骤S1,检测人员将具有陀螺仪的电子设备通过一镶嵌结构固定于一口袋式超声测量仪上,以使陀螺仪能够随口袋式超声测量仪的移动而旋转,同时电子设备与口袋式超声测量仪之间建立通信连接;

[0039] 步骤S2,检测人员将口袋式超声测量仪放置在膀胱的初始测量位置并对膀胱进行初步扫查,电子设备接收口袋式超声测量仪的初步扫查结果并处理得到膀胱的最佳测量位置;

[0040] 步骤S3,检测人员根据电子设备上显示的膀胱的最佳测量位置,将口袋式超声测量仪放置在最佳测量位置并对膀胱进行全面扫查,口袋式超声测量仪将采集的图像数据发送至电子设备中进行保存,同时电子设备保存全面扫查过程中陀螺仪采集到的测量参数;

[0041] 步骤S4,在全面扫查结束后,电子设备结合图像数据和对应的测量参数进行三维重建以形成一三维图像,并对三维图像进行处理,根据处理后的三维图像计算出当前的膀胱容量,并显示处理后的三维图像以及当前的膀胱容量。

[0042] 具体地,由于陀螺仪在手机中的运用越来越多,因此本实施例中的电子设备采用自带陀螺仪的手机,以方便用户使用。首先,手机通过一镶嵌结构固定在口袋式超声测量仪上,以使手机内的陀螺仪能够跟随口袋式超声测量仪的移动而旋转,镶嵌结构可以根据手机和口袋式超声测量仪的尺寸确定,例如,在镶嵌结构的正反面分别设置贴合面,两个贴合面分别用于固定手机和口袋式超声测量仪,以使两者绑定在一起;同时,手机和口袋式超声测量仪信号连接,以使两者相互传输数据,口袋式超声测量仪测量到的图像数据最终通过手机的屏幕显示出来。由于手机的屏幕尺寸过大会导致测量过程不方便,而屏幕尺寸太小导致图像的显示效果不佳,因此,在本实施例中,手机的屏幕尺寸优选为4.7英寸左右。需要说明的是,本实施例中的口袋式超声测量仪去除了步进电机装置,尺寸较小,便于在患者的身体上移动。

[0043] 具体地,在步骤S2中,首先,由于根据每个患者的性别、年龄以及身体状况的不同,膀胱的具体位置都会有所差异,因此,检测人员应当先找到患者的膀胱所在的基本位置作为初始测量位置,例如,将口袋式超声测量仪放置在患者的下腹部,对其下腹部进行初步扫查,口袋式超声测量仪将实时采集的图像数据发送到手机上显示,通过初步扫查找找到当前膀胱的最佳测量位置并通过手机记录下来,以确保后续测量结果的准确性。

[0044] 具体地,在找到当前膀胱的最佳测量位置后,在步骤S3中,检测人员通过手机激活陀螺仪的测量功能,例如,在手机上点击“测量”,检测人员再将口袋式超声测量仪放置在从步骤S2获得的最佳测量位置上,以对患者的膀胱进行全面扫查,手机将口袋式超声测量仪

于不同角度下采集的图像数据以及手机陀螺仪采集到的测量参数进行储存,在最佳测量位置得到的图像数据和测量参数也更准确。

[0045] 具体地,在步骤S3的全面扫查结束后,手机的中央处理器采用测量参数进行三维重建,从而将步骤S3的全面扫查过程中采集到的图像数据结合陀螺仪采集到的测量参数形成三维图像,并对三维图像进行处理,根据处理后的三维图像计算出当前的膀胱容量,并将处理后的三维图像以及当前的膀胱容量通过手机屏幕实时显示。

[0046] 作为优选的实施方式,如图2所示,步骤S2具体包括:

[0047] 步骤S21,检测人员将口袋式超声测量仪放置于初始测量位置,并使口袋式超声测量仪分别沿X轴和Y轴旋转,以进行初步扫查;

[0048] 步骤S22,于初步扫查的过程中,口袋式超声测量仪于多个不同角度分别得到多个超声切片,并发送至电子设备中;

[0049] 步骤S23,电子设备记录每个超声切片中的最大膀胱深度;

[0050] 步骤S24,电子设备通过比较每个超声切片的最大膀胱深度,以找到所有的超声切片中的最大膀胱深度,并记录最大膀胱深度所对应的位置作为最佳测量位置,随后转向步骤S3。

[0051] 具体地,检测人员将口袋式超声测量仪放在初始测量位置后,使口袋式超声测量仪在该位置分别沿X轴和Y轴旋转,以得到各个角度下的图像数据,即各个角度下的超声切片,口袋式超声测量仪将超声切片传输给手机,手机的中央处理器对超声切片进行处理,从这些超声切片中找到最大膀胱深度,并记录最大膀胱深度所对应的角度,包括X轴、Y轴、Z轴三个方向上的角度,将该角度作为最佳测量位置,以使在后续的测量过程中,口袋式超声测量仪的测量范围可以完全覆盖膀胱,得到的测量结果也会更加精确。

[0052] 作为优选的实施方式,如图3所示,步骤S3具体包括:

[0053] 步骤S31,检测人员通过电子设备激活陀螺仪的测量功能;

[0054] 步骤S32,检测人员将口袋式超声测量仪放置于最佳测量位置上,以对膀胱进行全面扫查;

[0055] 步骤S33,于全面扫查的过程中,电子设备记录口袋式超声测量仪于不同角度下的图像数据以及陀螺仪分别于X轴、Y轴、Z轴三个方向上的测量参数,随后转向步骤S4。

[0056] 具体地,由于步骤S2仅仅是对膀胱进行初步扫查,以找到最佳的测量位置,但陀螺仪并未开启测量功能。因此,在步骤S3中,首先检测人员应当激活陀螺仪的测量功能,再将口袋式超声测量仪放置于最佳测量位置上,以对患者的膀胱进行全面的扫查。在全面扫查过程中,手机记录当前各个角度下的图像数据以及测量参数,测量参数包括陀螺仪分别于X轴、Y轴、Z轴三个方向上的角速度信息,进一步地,假设当前得到的角速度信息分别为 x 、 y 、 z ,每两次记录数据的时间间隔记录为 t ,则 $x(i)*t(i)$ 即可得到每个图像数据对应的实际角度,根据计算得到的实际角度对图像数据进行三维重建。由于实际角度是根据陀螺仪在X轴、Y轴、Z轴三个方向上采集的角速度信息计算得出,因此,计算出的实际角度相比现有技术也更为准确,计算出的实际角度可用于在后续的三维重建中建立三维模型,使得建立的三维模型的精确度更高。

[0057] 作为优选的实施方式,如图4所示,步骤S4具体包括:

[0058] 步骤S41,电子设备根据全面扫查过程中得到的所有图像数据以及分别对应于每

个图像数据的测量参数,对全面扫查过程进行三维重建以形成三维图像;

[0059] 步骤S42,电子设备对三维图像进行边缘检测,以对三维图像进行分割处理;

[0060] 步骤S43,电子设备对三维图像进行二值化处理;

[0061] 步骤S44,电子设备根据三维图像边缘内的黑色像素的总体积计算出当前的膀胱容量,并显示三维图像和当前的膀胱容量。

[0062] 具体地,在步骤S3中获得图像数据以及根据角速度信息计算出的实际角度后,根据所获得的图像数据结合实际角度构建出三维图像,在对三维图像进行边缘检测处理和二值化处理后,统计三维图像边缘内的黑色像素的数量,每个黑色像素对应一个预设体积,根据黑色像素的数量计算出黑色像素的总体积,从而计算出当前的膀胱容量,并将三维图像和膀胱容量显示在手机屏幕上。需要说明的是,在对三维图像处理的过程中,边缘检测处理和二值化处理的顺序可以不分先后,既可以先进行边缘检测处理,也可以先进行二值化处理,其处理顺序不作为本发明的限定,本实施例中优选为先进进行边缘检测再进行二值化处理,所获得的三维图像效果更佳。

[0063] 具体地,在本实施例中,优选采用尺寸为3x3的索贝尔算子(sobel)对三维图像进行边缘检测处理。索贝尔算子是计算机视觉领域的一种重要处理方法,索贝尔算子是把图像中每个像素的上下左右四个领域的灰度值加权差,在边缘处达到极值从而达到检测边缘的目的。索贝尔算子不但产生较好的检测效果,而且对噪声具有平滑抑制作用。需要说明的是,边缘检测处理的方法均为现有技术,采用索贝尔算子仅为一个较优的实施例,不作为本发明的限定,也可以采用其他方法进行边缘检测处理,以下不再赘述。

[0064] 具体地,在本实施例中,采用OTSU算法对三维图像进行二值化处理。二值化处理方法也是采用现有技术,采用OTSU算法对三维图像进行二值化处理仅为一个较优的实施例,不作为本发明的限定,也可以采用其他方法进行二值化处理,以下不再赘述。

[0065] 本发明技术方案的有益效果在于:本发明提出一种新型的超声容积测量方法,在口袋式超声测量仪的基础上,可以结合具有陀螺仪的电子设备对膀胱容积进行测量,以减少超声容积测量仪的尺寸以及降低其生产成本;同时,利用陀螺仪采集测量数据测量参数也能有效地提升测量结果的精确性。

[0066] 以上所述仅为本发明较佳的实施例,并非因此限制本发明的实施方式及保护范围,对于本领域技术人员而言,应当能够意识到凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案,均应当包含在本发明的保护范围内。

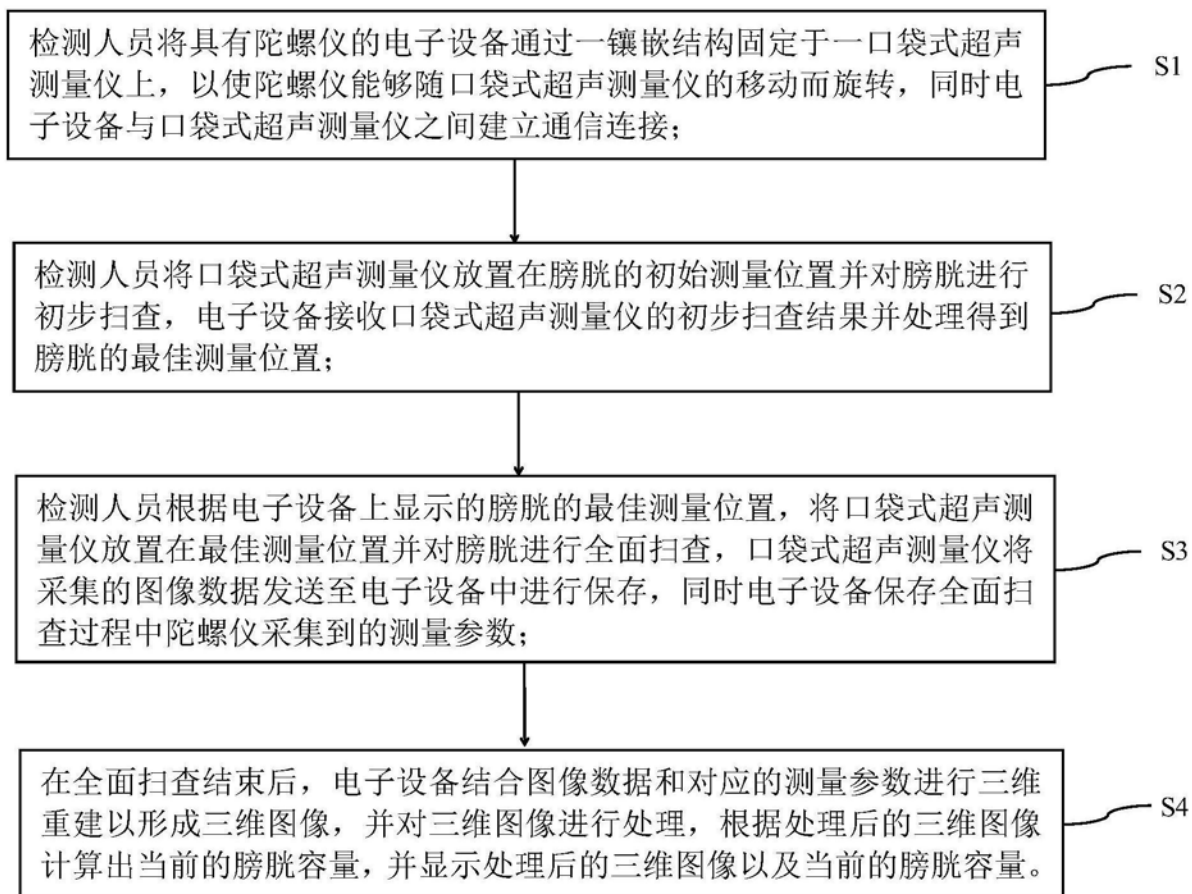


图1

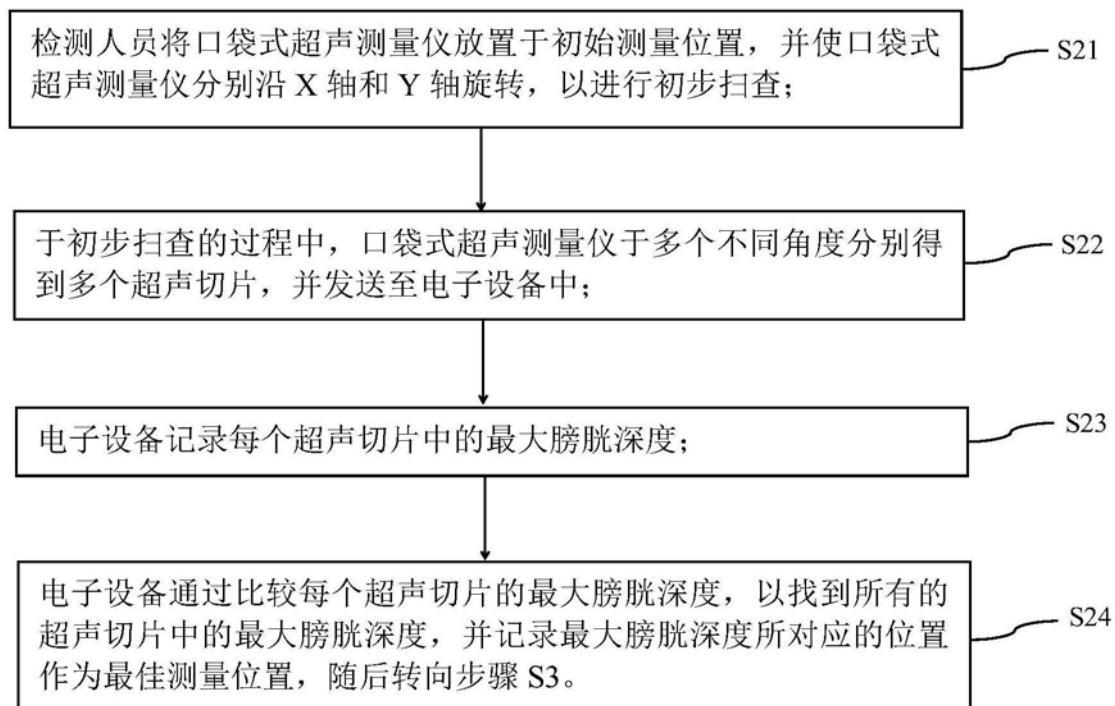


图2

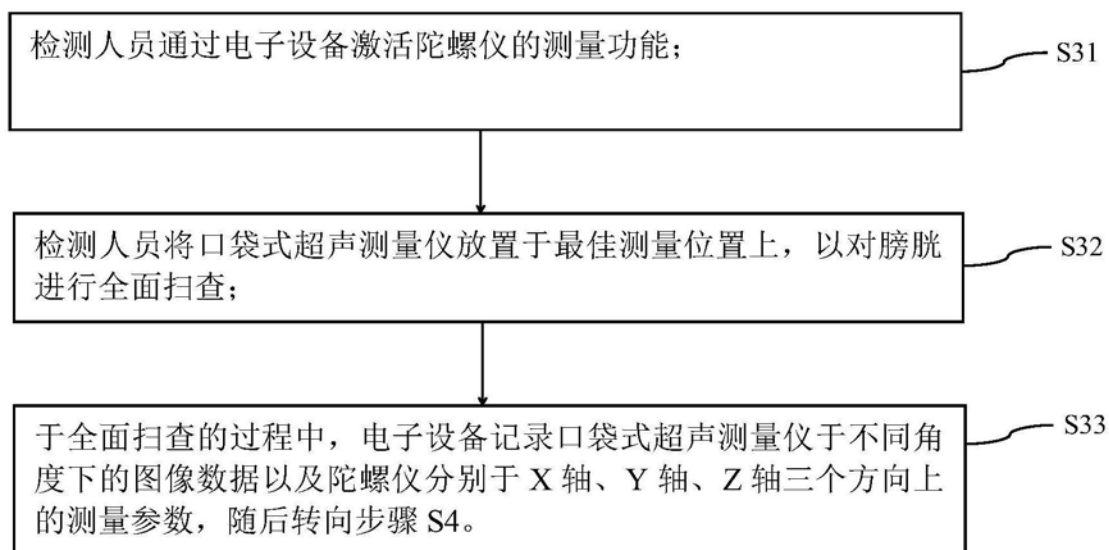


图3

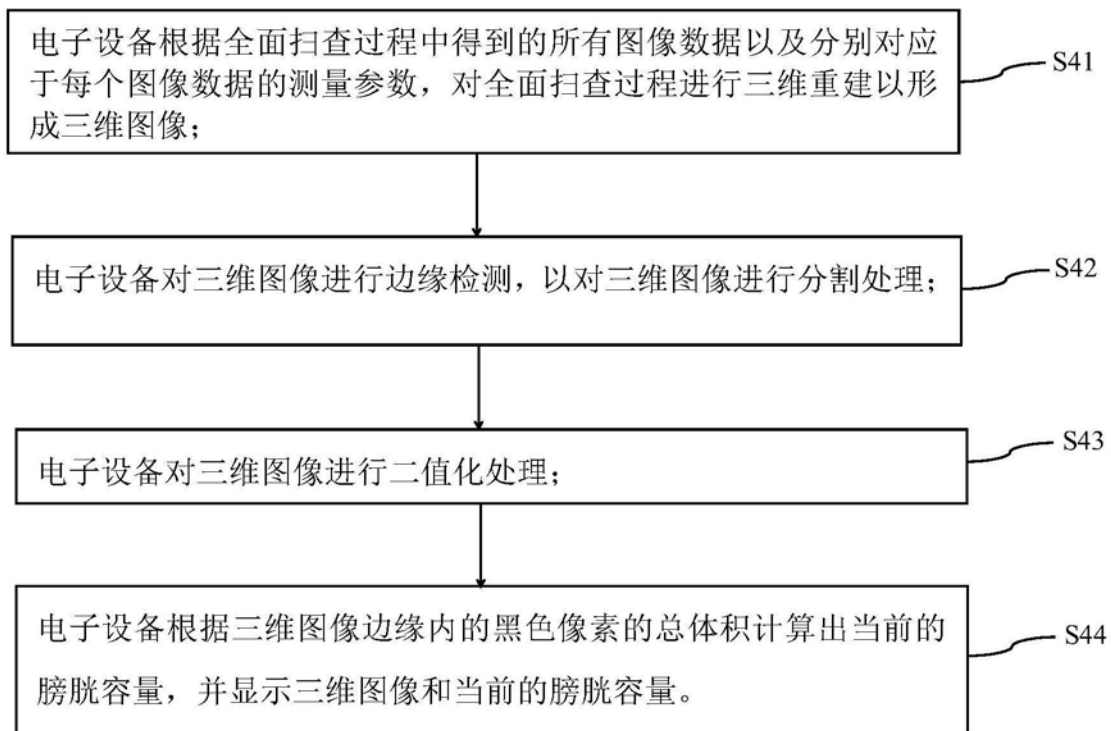


图4

专利名称(译)	一种基于陀螺仪的超声容积测量方法		
公开(公告)号	CN110916725A	公开(公告)日	2020-03-27
申请号	CN201911319663.9	申请日	2019-12-19
[标]发明人	朱瑞星 赵靖 周建桥 孙丽萍		
发明人	朱瑞星 赵靖 周建桥 董屹婕 孙丽萍		
IPC分类号	A61B8/14 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/4245 A61B8/483 A61B8/5215 A61B8/5292 A61B8/56		
代理人(译)	党蕾		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及医疗仪器技术领域，尤其涉及一种基于陀螺仪的超声容积测量方法，包括：检测人员将具有陀螺仪的电子设备通过一镶嵌结构固定于一口袋式超声测量仪上；检测人员将口袋式超声测量仪放置在膀胱的初始测量位置并对膀胱进行初步扫查得到膀胱的最佳测量位置；检测人员将口袋式超声测量仪放置在最佳测量位置并对膀胱进行全面扫查；在全面扫查结束后，电子设备结合图像数据和对应的测量参数进行三维重建以形成一三维图像，并对三维图像进行处理，根据处理后的三维图像计算出当前的膀胱容量，并显示处理后的三维图像以及当前的膀胱容量。有益效果：减小超声容积测量仪的尺寸以及降低其生产成本；同时，提升测量结果的精确性。

