



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103654856 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310715654. 8

(22) 申请日 2013. 12. 23

(71) 申请人 中国科学院苏州生物医学工程技术研究所

地址 215163 江苏省苏州市高新区科灵路 88 号

(72) 发明人 戴亚康 田捷 崔峭峒 郑健

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

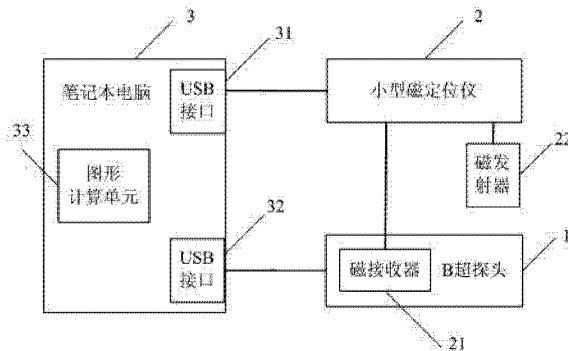
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种小型实时自由臂三维超声成像系统

(57) 摘要

本发明公开了一种小型实时自由臂三维超声成像系统,包括 B 超探头、小型磁定位仪和笔记本电脑。所述 B 超探头集成了 B 超成像功能和 USB 接口,所述 B 超探头用于采集二维 B 超图像;所述小型磁定位仪包括磁发射器和磁接收器,所述磁接收器固定在所述 B 超探头上,所述小型磁定位仪用于获取所述磁接收器相对于所述磁发射器的六自由度位置信息;所述笔记本电脑分别与所述 B 超探头和小型磁定位仪连接,用于接收所述二维 B 超图像和所述六自由度位置信息,并根据接收到的所述二维 B 超图像和所述六自由度位置信息实时重建和显示三维超声图像。本发明具有体积重量更小、成本更低、成像速度更快、可以提供实时可视化反馈的优点。



1. 一种小型实时自由臂三维超声成像系统,其特征在于,包括:
B 超探头,集成了 B 超成像功能和 USB 接口,所述 B 超探头用于采集二维 B 超图像;
小型磁定位仪,包括磁发射器和磁接收器,所述磁接收器固定在所述 B 超探头上,所述小型磁定位仪用于获取所述磁接收器相对于所述磁发射器的六自由度位置信息; 以及
笔记本电脑,所述笔记本电脑分别与所述 B 超探头和小型磁定位仪连接,用于接收所述二维 B 超图像和所述六自由度位置信息,并根据接收到的所述二维 B 超图像和所述六自由度位置信息实时重建和显示三维超声图像。
2. 如权利要求 1 所述的小型实时自由臂三维超声成像系统,其特征在于,所述磁接收器固定在所述 B 超探头的把持端。
3. 如权利要求 1 所述的小型实时自由臂三维超声成像系统,其特征在于,所述 B 超探头通过所述 B 超探头的 USB 接口与所述笔记本电脑的 USB 接口实现连接。
4. 如权利要求 1 所述的小型实时自由臂三维超声成像系统,其特征在于,所述小型磁定位仪设有 USB 接口,所述小型磁定位仪通过所述 USB 接口与所述笔记本电脑的 USB 接口实现连接。
5. 如权利要求 1 所述的小型实时自由臂三维超声成像系统,其特征在于,所述笔记本电脑设有图形计算单元,所述笔记本电脑根据所述二维 B 超图像和所述六自由度位置信息实时重建和显示三维超声图像的过程如下,包括步骤:
 - S1、为接收到的所述二维 B 超图像匹配相应的位置信息;
 - S2、将匹配位置信息后的所述二维 B 超图像及其位置信息传送给所述图形计算单元,所述图形计算单元为匹配位置信息后的所述二维 B 超图像上的每个像素分配一个线程,并行地完成所有像素的三维重建,从而完成增量三维重建;
 - S3、计算匹配位置信息后的所述二维 B 超图像在屏幕上的投影图像,并将所述投影图像信息传输到所述图形计算单元,所述图形计算单元为所述投影图像上的每个像素分配一个线程,并行地利用光线投射算法更新所有像素值,从而完成增量体绘制;
 - S4、重复步骤 S1-S3 直至完成三维超声成像。

一种小型实时自由臂三维超声成像系统

技术领域

[0001] 本发明涉及三维超声成像技术领域,尤其涉及一种小型实时自由臂三维超声成像系统。

背景技术

[0002] 获取三维超声图像的方法被称为三维超声成像方法,它是自二维 B 超成像以来医学诊断技术史上的一次飞跃。目前三维超声成像系统中使用的三维成像方法有直接式三维超声成像方法(采用三维容积探头一次成像)和重建式三维超声成像方法两种。由于直接式三维超声成像系统的硬件价格比较昂贵,且不适合大区域的三维超声成像,因此现在国内外使用的三维超声成像系统大多数还是采用重建式三维超声成像方法,具体包括机械臂三维超声成像、手持机械扫三维超声成像和带有定位装置的自由臂三维超声成像这三种方法。其中自由臂三维超声成像方法只需在传统的二维 B 超探头的把持端固定上一个定位装置的接收器就可以进行目标体的三维扫描成像。由于其使用方便灵活,已经成为三维超声成像研究和临床应用领域非常活跃的部分。

[0003] 自由臂三维超声成像系统通常由台式 B 超仪、大中型定位仪、视频采集卡和台式 PC 机组成,如挪威生产的商业化 SonoWand 系统和专利 ZL200610011160.1 描述的系统。SonoWand 系统由 B 超探头、光学定位仪和台式主机组成,并采用了先扫描、再重建、后显示的成像方法,即首先通过 B 超探头和光学定位仪采集序列二维 B 超图像及其位置信息,然后在台式主机上进行三维超声图像重建,最后在台式主机上显示重建得到的三维超声图像。专利 ZL200610011160.1 描述的系统由 B 超仪、定位仪、视频采集卡和 PC 机组成。该系统通过 B 超仪、视频采集卡和定位仪连续不断地采集二维 B 超图像及其位置信息,并在 PC 机上实时地进行二维 B 超图像的三维重建,并由整个体的重建率增量驱动重建体的体绘制。

[0004] 其中, SonoWand 系统采用了价格较昂贵的光学定位仪,而且该系统的体积重量较大,不便于携带;并且, SonoWand 系统采用了先扫描、再重建、后显示的方法,因此三维超声成像的速度较慢。专利 ZL200610011160.1 描述的系统采用了 B 超仪和 PC 机,由于 B 超仪是由 B 超探头、主机控制器和外围设备组成,因此体积重量也较大,不便于携带;其次,对于专利 ZL200610011160.1 描述的系统,由 B 超探头采集的二维 B 超图像必须通过 B 超仪的主机控制器和视频采集卡传输到 PC 机中,增加了系统的复杂度;再次,虽然专利 ZL200610011160.1 描述的系统采用了边扫描、边重建、边显示的方法,但是由于是根据重建率增量来驱动扫描重建体的体绘制,而不是在每幅二维图像的三维重建后更新体绘制,因此不能给操作者提供实时的可视化反馈。

[0005] 综上所述,现有的自由臂三维超声成像系统存在体积重量大、成本高、成像速度慢和不能提供实时可视化反馈的缺点。

发明内容

[0006] 本发明实施例所要解决的技术问题在于提供一种小型、低成本、成像速度快、可以

提供实时可视化反馈的自由臂三维超声成像系统。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种小型实时自由臂三维超声成像系统,包括:

B 超探头,集成了 B 超成像功能和 USB 接口,所述 B 超探头用于采集二维 B 超图像;

小型磁定位仪,包括磁发射器和磁接收器,所述磁接收器固定在所述 B 超探头上,所述小型磁定位仪用于获取所述磁接收器相对于所述磁发射器的六自由度位置信息;以及

笔记本电脑,所述笔记本电脑分别与所述 B 超探头和小型磁定位仪连接,用于接收所述二维 B 超图像和所述六自由度位置信息,并根据接收到的所述二维 B 超图像和所述六自由度位置信息实时重建和显示三维超声图像。

[0008] 其中,所述磁接收器固定在所述 B 超探头的把持端。

[0009] 进一步的,所述 B 超探头通过所述 B 超探头的 USB 接口与所述笔记本电脑的 USB 接口实现连接。

[0010] 进一步的,所述小型磁定位仪设有 USB 接口,所述小型磁定位仪通过所述 USB 接口与所述笔记本电脑的 USB 接口实现连接。

[0011] 进一步的,所述笔记本电脑设有图形计算单元,所述笔记本电脑根据所述二维 B 超图像和所述六自由度位置信息实时重建和显示三维超声图像的过程如下,包括步骤:

S1、为接收到的所述二维 B 超图像匹配相应的位置信息;

S2、将匹配位置信息后的所述二维 B 超图像及其位置信息传送给所述图形计算单元,所述图形计算单元为匹配位置信息后的所述二维 B 超图像上的每个像素分配一个线程,并行地完成所有像素的三维重建,从而完成增量三维重建;

S3、计算匹配位置信息后的所述二维 B 超图像在屏幕上的投影图像,并将所述投影图像信息传输到所述图形计算单元,所述图形计算单元为所述投影图像上的每个像素分配一个线程,并行地利用光线投射算法更新所有像素值,从而完成增量体绘制;

S4、重复步骤 S1-S3 直至完成三维超声成像。

[0012] 采用本发明,相对于现有技术,具有以下有益效果:

(1) 本发明采用了一个集成了 B 超成像功能和 USB 接口的数字化 B 超探头来采集二维 B 超图像,并通过 USB 接口把数字化的二维 B 超图像传输到笔记本电脑上,由于没有使用台式 B 超仪和台式 PC 机,大大降低了自由臂三维超声成像系统的体积重量和价格;

(2) 本发明采用了小型磁定位仪来跟踪定位二维 B 超图像,进一步降低了自由臂三维超声成像系统的体积重量和价格;

(3) 本发明采用了图形计算单元加速技术来实现实时的三维超声图像重建和显示,从而大大提高了自由臂三维超声成像的速度;

(4) 本发明是在每幅二维图像的三维重建后更新体绘制,因此能提供实时的可视化反馈;

综上所述,相对于现有技术,本发明的优点在于:体积重量更小、成本更低、成像速度更快、可以提供实时可视化反馈。

附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现

有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0014] 图 1 是本发明实施例提供的一种小型实时自由臂三维超声成像系统的系统框图;

图 2 是本发明实施例提供的所述笔记本电脑根据所述二维 B 超图像和所述六自由度位置信息实时重建和显示三维超声图像的流程示意图。

具体实施方式

[0015] 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做出创造性劳动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。

[0016] 本发明实施例提供了一种小型实时自由臂三维超声成像系统,如图 1 所示,包括:

B 超探头 1,集成了 B 超成像功能和 USB 接口,所述 B 超探头用于采集二维 B 超图像;

小型磁定位仪 2,包括磁发射器 21 和磁接收器 22,所述磁接收器 22 固定在所述 B 超探头 1 上,所述小型磁定位仪 2 用于获取所述磁接收器 22 相对于所述磁发射器 21 的六自由度位置信息; 以及笔记本电脑 3,所述笔记本电脑 3 分别与所述 B 超探头 1 和小型磁定位仪 2 连接,用于接收所述二维 B 超图像和所述六自由度位置信息,并根据接收到的所述二维 B 超图像和所述六自由度位置信息重建和显示三维超声图像。

[0017] 其中,所述磁接收器 22 固定在所述 B 超探头 1 的把持端。

[0018] 进一步的,所述 B 超探头 1 通过所述 B 超探头 1 的 USB 接口与所述笔记本电脑 3 的 USB 接口 31 实现连接。

[0019] 进一步的,所述小型磁定位仪 2 设有 USB 接口,所述小型磁定位仪 2 通过所述 USB 接口与所述笔记本电脑 3 的 USB 接口 32 实现连接。

[0020] 进一步的,所述笔记本电脑 3 设有图形计算单元 33,所述笔记本电脑 3 根据所述二维 B 超图像和所述六自由度位置信息实时重建和显示三维超声图像的过程如图 2 所示,包括步骤:

S1、为接收到的所述二维 B 超图像匹配相应的位置信息;

S2、将匹配位置信息后的所述二维 B 超图像及其位置信息传送给所述图形计算单元,所述图形计算单元为匹配位置信息后的所述二维 B 超图像上的每个像素分配一个线程,并行地完成所有像素的三维重建,从而完成增量三维重建;

S3、计算匹配位置信息后的所述二维 B 超图像在屏幕上的投影图像,并将所述投影图像信息传输到所述图形计算单元,所述图形计算单元为所述投影图像上的每个像素分配一个线程,并行地利用光线投射算法更新所有像素值,从而完成增量体绘制;

S4、重复步骤 S1-S3 直至完成三维超声成像。

[0021] 采用本发明,相对于现有技术,具有以下有益效果:

(1) 本发明采用了一个集成了 B 超成像功能和 USB 接口的数字化 B 超探头来采集二维 B 超图像,并通过 USB 接口把数字化的二维 B 超图像传输到笔记本电脑上,由于没有使用台式 B 超仪和台式 PC 机,大大降低了自由臂三维超声成像系统的体积重量和价格;

(2) 本发明采用了小型磁定位仪来跟踪定位二维 B 超图像, 进一步降低了自由臂三维超声成像系统的体积重量和价格;

(3) 本发明采用了图形计算单元加速技术来实现实时的三维超声图像重建和显示, 从而大大提高了自由臂三维超声成像的速度;

(4) 本发明是在每幅二维图像的三维重建后更新体绘制, 因此能提供实时的可视化反馈;

综上所述, 相对于现有技术, 本发明的优点在于: 体积重量更小、成本更低、成像速度更快、可以提供实时可视化反馈。

[0022] 以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已, 当然不能以此来限定本发明之权利范围, 因此依本发明权利要求所作的等同变化, 仍属本发明所涵盖的范围。

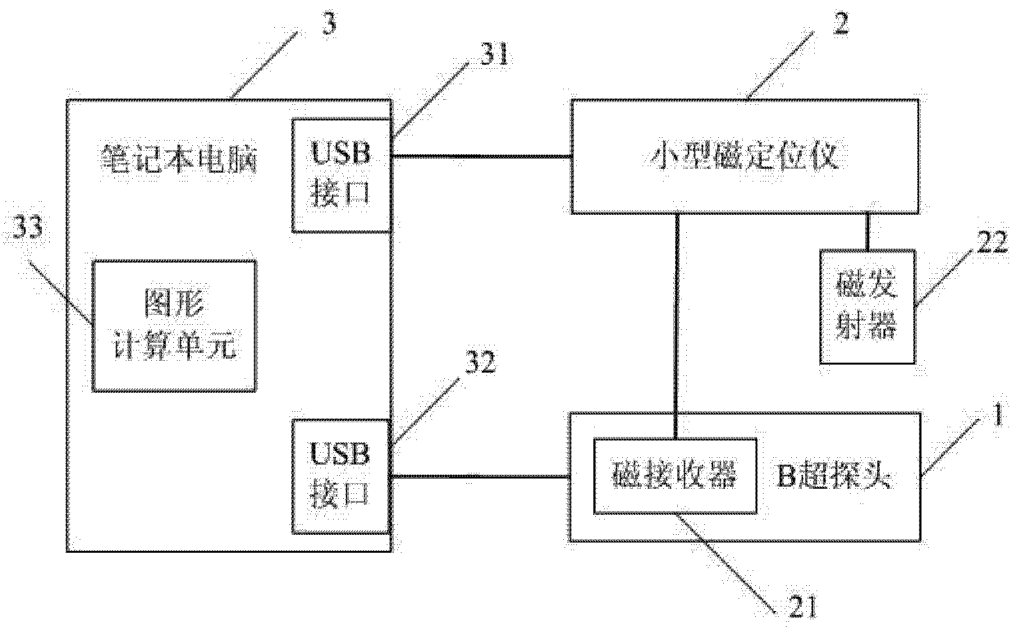


图 1

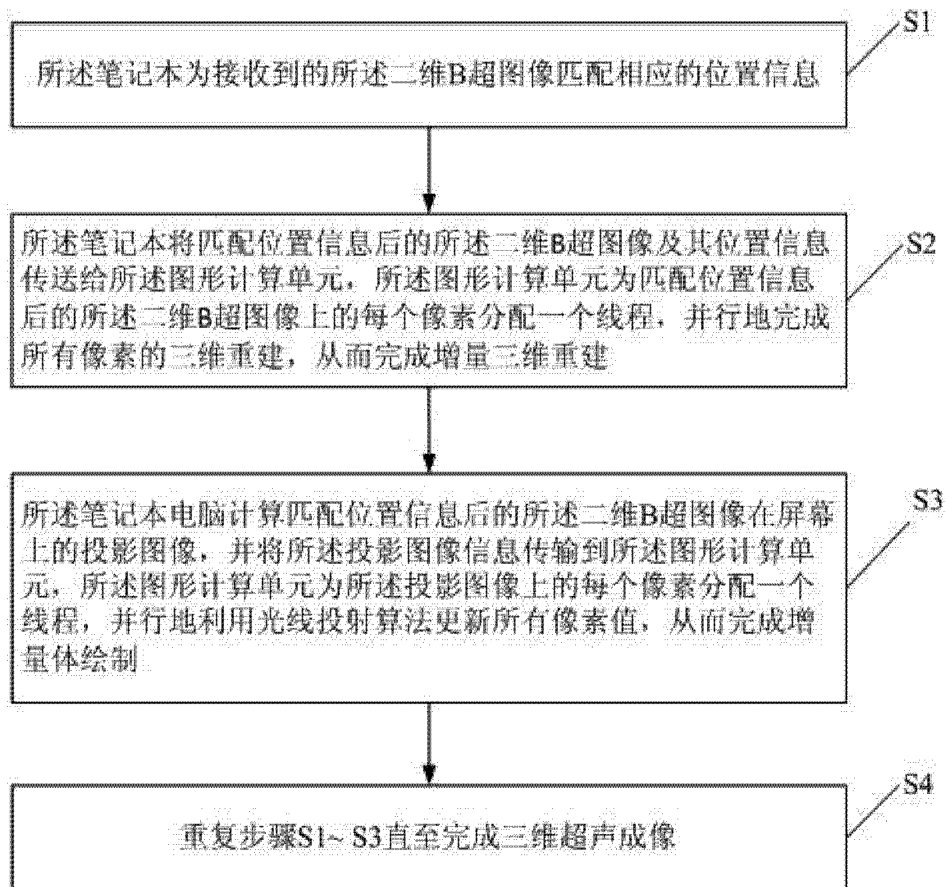


图 2

专利名称(译)	一种小型实时自由臂三维超声成像系统		
公开(公告)号	CN103654856A	公开(公告)日	2014-03-26
申请号	CN201310715654.8	申请日	2013-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院苏州生物医学工程技术研究所		
申请(专利权)人(译)	中国科学院苏州生物医学工程技术研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院苏州生物医学工程技术研究所		
[标]发明人	戴亚康 田捷 崔峭峒 郑健		
发明人	戴亚康 田捷 崔峭峒 郑健		
IPC分类号	A61B8/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种小型实时自由臂三维超声成像系统，包括B超探头、小型磁定位仪和笔记本电脑。所述B超探头集成了B超成像功能和USB接口，所述B超探头用于采集二维B超图像；所述小型磁定位仪包括磁发射器和磁接收器，所述磁接收器固定在所述B超探头上，所述小型磁定位仪用于获取所述磁接收器相对于所述磁发射器的六自由度位置信息；所述笔记本电脑分别与所述B超探头和小型磁定位仪连接，用于接收所述二维B超图像和所述六自由度位置信息，并根据接收到的所述二维B超图像和所述六自由度位置信息实时重建和显示三维超声图像。本发明具有体积小、重量更小、成本更低、成像速度更快、可以提供实时可视化反馈的优点。

