



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101530335 B

(45) 授权公告日 2011.01.12

(21) 申请号 200910097454.4

(22) 申请日 2009.04.03

(73) 专利权人 杭州市第一人民医院

地址 310027 浙江省杭州市浣沙路 261 号

(72) 发明人 张惠成 钮罗涌 董映 朱朝阳
徐永宁

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公
司 33200

代理人 张法高 赵杭丽

(51) Int. Cl.

A61B 8/10 (2006.01)

审查员 杨德智

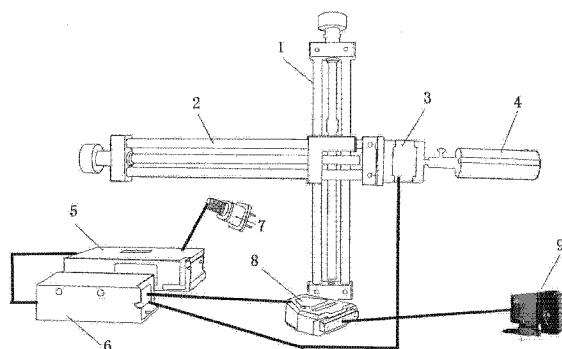
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种眼球超声三维成像装置

(57) 摘要

本发明提供一种眼球超声三维成像装置,由垂直升降螺杆、水平升降螺杆、步进电机、探头固定器、电源、电机驱动器、电源插头、控制信号线、控制采集 PC 机构成,装置垂直升降螺杆和水平升降螺杆成十字交叉连接,步进电机安装在水平升降螺杆前端,探头固定器与步进电机连接,步进电机连接电机驱动器,电源与电机驱动器连接,控制信号线与电机驱动器和 PC 机连接。本发明成功解决了眼超声探头自动控制扫描这个关键问题,在不破坏原二维超声仪器的基础上,利用采集一个序列的二维眼球超声图像,重建该眼球的三维图像模型,重建后的图像比二维图像更清晰逼真、直观,立体感强,空间位置明确。本发明设计合理,便于实用。



1. 一种眼球超声三维成像装置,由垂直升降螺杆(1)、水平升降螺杆(2)、步进电机(3)、探头固定器(4)、电源(5)、电机驱动器(6)、电源插头(7)、控制信号线(8)、控制采集PC机(9)构成,垂直升降螺杆(1)和水平升降螺杆(2)连接,步进电机(3)连接电机驱动器(6),电源插头(7)连接电源(5),电源(5)与电机驱动器(6)连接,电机驱动器(6)输入端与控制信号线(8)连接,PC机(9)的输出端与控制信号线(8)连接,其特征在于:步进电机(3)安装在水平升降螺杆(2)前端,探头固定器(4)与步进电机(3)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种眼球超声三维成像装置,其特征在于:垂直升降螺杆(1)和水平升降螺杆(2)在两根螺杆中间通过螺杆交叉连接件固定呈“十”字形状。

3. 根据权利要求1所述的一种眼球超声三维成像装置,其特征在于:垂直升降螺杆(1)和水平升降螺杆(2)选用铝合金螺杆。

一种眼球超声三维成像装置

技术领域

[0001] 本发明属医疗器械,涉及一种实时眼球超声图像的三维成像装置。

背景技术

[0002] 一般认为的医学影像三维重建,能够产生合适三维重建的图像数据的医疗设备大致有计算机断层扫描(CT)、核磁共振成像(MRI)、正电子辐射断层摄影(PET)等。他们都是基于科学计算可视化技术,从一系列二维断层医学图像中重构出三维形体,利用计算机显示并完成三维图像操作。这些设备产生的图像都是连续的断层图像,属于有组织结构化体数据。然而,眼球为含液性器官,位置相对浅表,声学解剖界面清晰,声衰减较少,适宜于超声检查。超声显像设备虽然不能形成CT图像那样的高分辨率图像,但是它具有很多优点,如价格低廉,成像快,无射线辐射,属于非损伤性检查等。在国内眼科常规二维B型超声诊断仪已使用20余年,然而它只能提供眼球某一断面的二维图像,不能够提供立体的眼球生物结构。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种眼球超声三维成像装置,是在原有眼科二维超声设备上基础上,应用探头控制技术、图像处理技术、计算机通用三维重建技术、三维图像显示技术等,重建显示眼部结构三维模型。本发明提供的采集装置由垂直升降螺杆、水平升降螺杆、步进电机、探头固定器、电源、电机驱动器、电源插头、控制信号线、控制采集PC机构成,垂直升降螺杆和水平升降螺杆成十字交叉连接,步进电机安装在水平升降螺杆前端,探头固定器与步进电机连接,步进电机连接电机驱动器,电源插头连接电源,电源与电机驱动器连接,电机驱动器输入端与控制信号线连接,PC机的输出端与控制信号线连接。

[0004] 使用时,在探头固定器4安装超声探头,超声探头装有旋转马达,计算机精密控制其转速,超声探头沿中轴自旋的同时不断完成一幅幅二维超声扫描图像,步进电机控制超声探头的旋转角度和方向,电机驱动器用以驱动步进电机的工作,并有细分电机旋转角度的功能,运动控制卡插在PC的PCI扩展槽内使用,可完成步进电机运动控制的所有细节,包括脉冲和方向信号的输出、自动升降速的处理、原点和限位信号的检测等,并具有梯形及S形升降速度曲线。系统通过控制电机的转角定位探头的扫描位置,每间隔2度进行一次图像扫描,共旋转180度,采集90幅图像进行图像的三维重建。垂直升降螺杆和水平升降螺杆在两根螺杆中间通过螺杆交叉连接件固定呈“十”字形状,根据采样眼球的位置,控制超声探头的垂直移动和前后移动,使探头最大程度的贴近眼球,以保证图像的精确有效采集。电源为转换220V的市电到24V直流电。

[0005] 电源插头引入220伏特的市电到电源,由电源转换成电机驱动器所需的24V电压直流电接入电机驱动器,控制信号线由控制采集PC机上的运动控制卡输出电机控制指令到电机驱动器,由电机驱动器转换成电流驱动步进电机。步进电机安装在水平升降螺杆前端,探头固定器连接在步进电机上,与步进电机同步旋转,从而由步进电机定位超声探头的

位置,完成对超声探头旋转角度和时序的精确控制。

[0006] 本发明采用旋转体切法获得眼的二维图像数据,即以眼球的中心为中心,通过计算机指令控制步进电机按设置的角度和速度旋转,每旋转 2 度采集获得一幅扇形扫描图像,共旋转 180 度,获得 90 副图像,通过图像变换处理算法,将该系列的图像数据转换成断层图像数据,这些断层图用三维体绘制技术重建成三维眼图像。本发明成功解决了眼超声探头自动控制扫描这个关键问题。

[0007] 本发明在不破坏原二维超声仪器的基础上,利用采集一个序列的二维眼球超声图像,由计算机重建该眼球的三维图像模型,重建后的三维图像比二维图像更清晰、逼真、直观,立体感强,空间位置明确。不但提高了眼疾病诊断的准确性,为治疗和特殊手术以及对典型病例资料的全面保存,随访,观察提供了方便。本发明在原有二维眼超声设备上利用最新的视频高分辨率高速图像采集卡,实时采集设备图像,解决图像采集技术。本发明设计合理,适于实用。

附图说明

[0008] 图 1 是本发明结构示意图。

[0009] 图 2 是本发明装置软件流程图。

[0010] 图 3 是眼图像数据断层扫描变换的示意图。

[0011] 图 4 是本发明装置实施例流程图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。下面的优选实施例案应理解为仅是举例说明,而非以任何方式限制本发明的范围。

[0013] 实施例 1

[0014] 参见图 1,本发明提供的装置由垂直升降螺杆 1、水平升降螺杆 2、步进电机 3、探头固定器 4、电源 5、电机驱动器 6、电源插头 7、控制信号线 8、控制采集 PC 机 9 构成,垂直升降螺杆 1 和水平升降螺杆 2 成十字交叉连接,步进电机 3 安装在水平升降螺杆 2 前端,探头固定器 4 与步进电机 3 连接,步进电机 3 连接电机驱动器 6,电源插头 7 连接电源 5,电源 5 与电机驱动器 6 连接,电机驱动器 6 输入端与控制信号线 8 连接,PC 机 9 的输出端与控制信号线 8 连接。垂直升降螺杆 1 和水平升降螺杆 2 采用的是 15mm 直径的铝合金螺杆,在两根螺杆中间通过螺杆交叉连接件固定呈“十”字形状。

[0015] 操作员可以调整 2 个螺杆的旋钮,从而控制步进电机 3 和探头固定器 4 的垂直和水平的位置,使由探头固定器 4 固定的超声探头与眼睛充分接触。

[0016] 电源插头 8 引入 220 伏特的市电到电源 5,由电源 5 转换成电机驱动器 6 所需的 24V 电压直流电接入电机驱动器 6。控制信号线 7 由控制采集 PC 机 9 引入电机控制指令到电机驱动器 6,由电机驱动器 6 转换成电流驱动步进电机 3。

[0017] 探头固定器 4 连接在步进电机 3 上,与步进电机 3 同步旋转,从而由步进电机定位超声探头的位置,完成对超声探头旋转角度和时序的精确控制。

[0018] 实施例 2

[0019] 参见图 2,PC 机 9 通过运动控制卡,通过控制信号线 8 控制步进电机旋转的转角。

每旋转角度 2 度,计算机通过图像采集卡进行一次图像采集,由计算机程序判断是否共旋转到 180 度。如果是,则停止采集;否则继续重复以上步骤,共采集 90 幅图像进行图像的三维重建。

[0020] 下一步,由计算机对采集的眼超声图像数据进行处理,完成转换为连续二维眼球断层扫描图像。通过三维超声重建模块的计算并重绘,最终得到具有三维半透明效果的眼球超声三维模型。

[0021] 实施例 3

[0022] 本发明通过设计的图像采集装置,采用旋转体切法获得眼球的二维图像数据,即以眼球的中心为中心,通过计算机控制步进电机旋转,每旋转 2 度获得一副矢状切面图像,共旋转 180 度,获得 90 副图像,通过图像变换处理算法,将该系列的旋转矢状切面图像数据转换成层切图像数据,再由这些层切图用三维体绘制技术重建成三维眼球图像。旋转矢状切面图像数据与层切图像数据的对应关系参见图 3 所示。

[0023] 采集到的二维眼球超声图像数据,通过扫描变换关系,整体转换为传统的断层扫描的图像序列。可以精确的设定该序列的层厚,最小单位为 1 像素。断层图像的精度将随着图像分辨率的提高而提升。如采用 768*576 的图像分辨率,最多可获得 576 幅断层扫描图,空间分辨率 $<0.04\text{mm}$ 。通过采用三维体绘制技术来实现眼图像的三维合成显示,最终得到具有三维半透明效果的三维眼模型。

[0024] 实施例 4

[0025] 参见图 4,该图为眼球超声三维成像装置实施例流程图。

[0026] 图 4 左边的空心边圆圈代表实施例流程的开始,右边的实心边的圆圈代表实施例流程的结束。操作员首先输入病人的基本信息(包括病人的姓名、性别、年龄、初步诊断等信息)。录入基本信息完成后,由操作员选择是否采集病人的眼球超声的二维图像。如果选择是,则开始二维图像采集软件流程,采集到的图像存储到眼科图像库中。如果选择否,则跳过采集图像的过程,直接进入报告书写模块流程中。

[0027] 书写超声诊断报告后,由操作员选择是否对采集的二维超声图像进行三维图像重建,重建后的眼球超声三维图像存储到眼科三维图像库中。成功合成的眼三维图像,在显示界面中,点击鼠标任意旋转显示该图像,并可以控制显示某部分特别是眼球后部的表面地形图,可以对三维图像进行处理,包括放大、调整灰度、旋转。对三维图像的调整观察,可以清晰的发现病灶的位置和大小,直观的了解疾病的状况,做出精确的诊断。

[0028] 以上对本发明做了说明,但本发明不限于此。本领域的技术人员应该明白,还可以对本发明做许多修改、变换、等同替换等。但是,只要这些修改、变换、等同替换未背离本发明的精神和范围,都应该在本发明的保护范围之内。

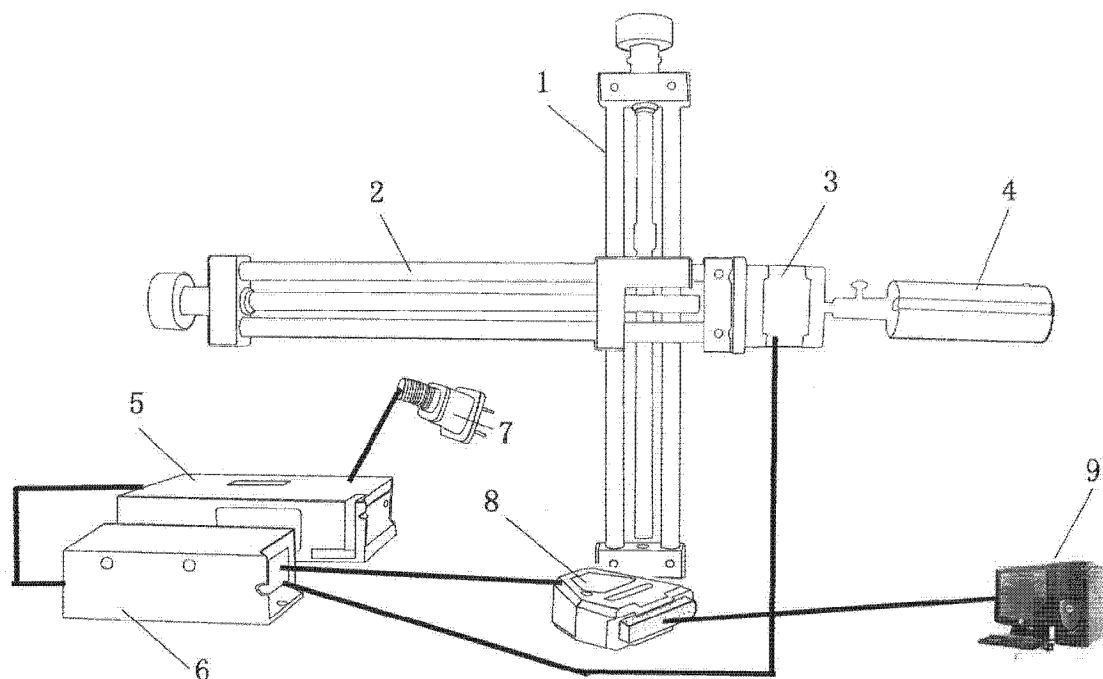


图 1

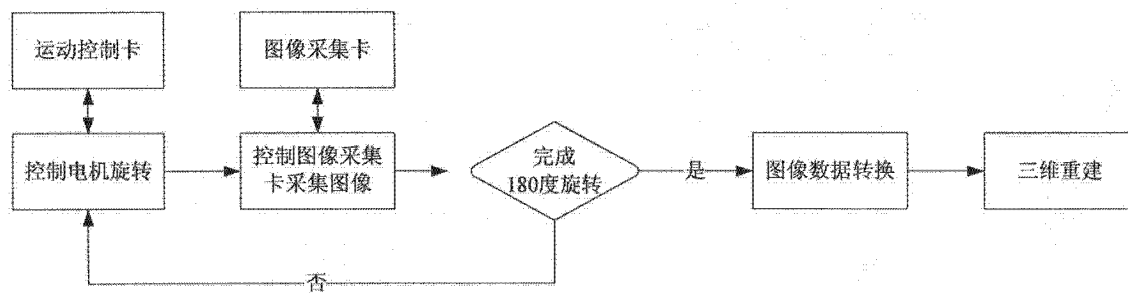


图 2

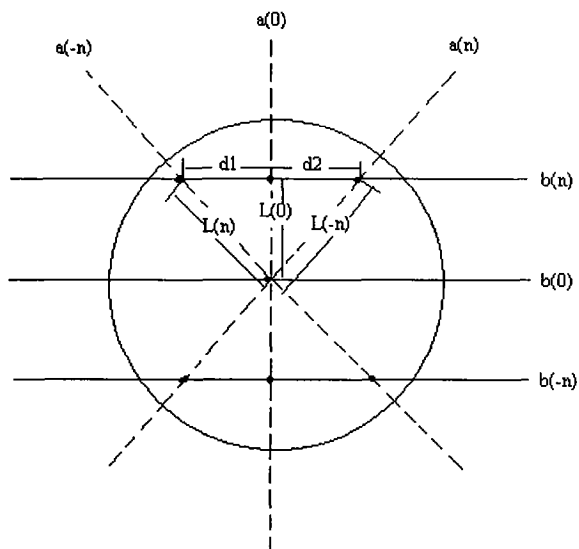


图 3a

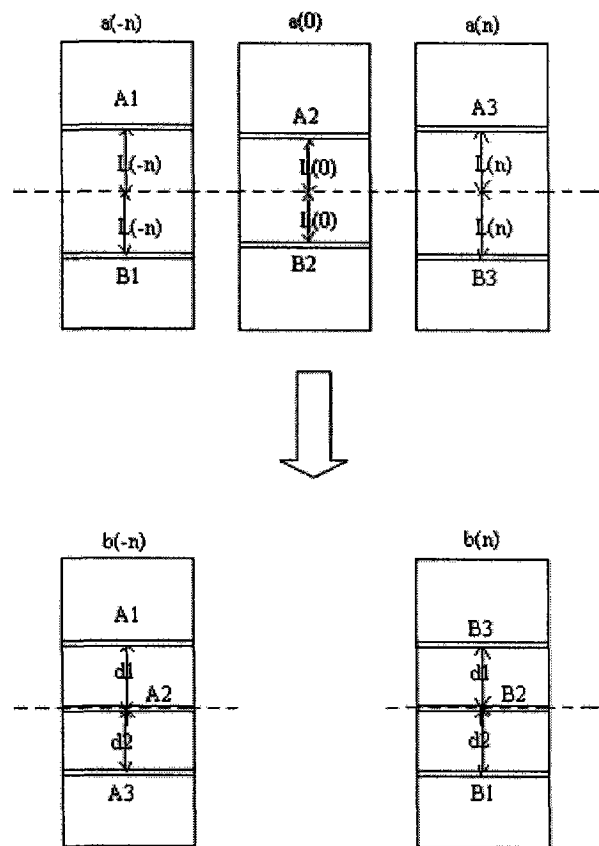


图 3b

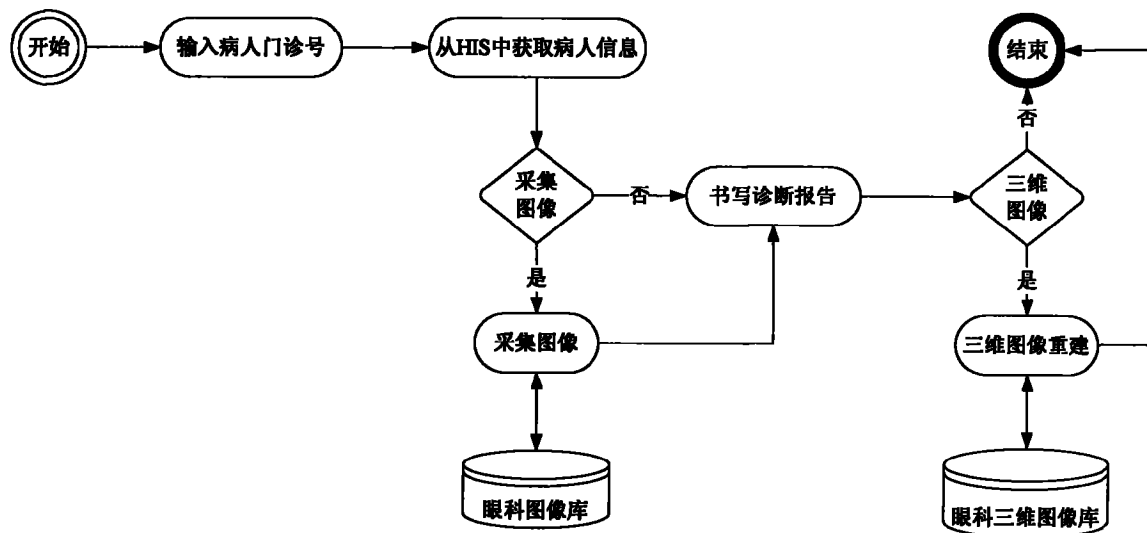


图 4

专利名称(译)	一种眼球超声三维成像装置		
公开(公告)号	CN101530335B	公开(公告)日	2011-01-12
申请号	CN200910097454.4	申请日	2009-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	杭州市第一人民医院		
申请(专利权)人(译)	杭州市第一人民医院		
当前申请(专利权)人(译)	杭州市第一人民医院		
[标]发明人	张惠成 钮罗涌 董映 朱朝阳 徐永宁		
发明人	张惠成 钮罗涌 董映 朱朝阳 徐永宁		
IPC分类号	A61B8/10		
审查员(译)	杨德智		
其他公开文献	CN101530335A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种眼球超声三维成像装置，由垂直升降螺杆、水平升降螺杆、步进电机、探头固定器、电源、电机驱动器、电源插头、控制信号线、控制采集PC机构成，装置垂直升降螺杆和水平升降螺杆成十字交叉连接，步进电机安装在水平升降螺杆前端，探头固定器与步进电机连接，步进电机连接电机驱动器，电源与电机驱动器连接，控制信号线与电机驱动器和PC机连接。本发明成功解决了眼超声探头自动控制扫描这个关键问题，在不破坏原二维超声仪器的基础上，利用采集一个序列的二维眼球超声图像，重建该眼球的三维图像模型，重建后的图像比二维图像更清晰逼真、直观，立体感强，空间位置明确。本发明设计合理，便于实用。

