



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103211620 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201310149850. 3

(22) 申请日 2013. 04. 26

(73) 专利权人 杨迪武

地址 湖南省株洲市天元区泰山路 51 路 1 栋
502 号

(72) 发明人 杨迪武

(74) 专利代理机构 安徽信拓律师事务所 34117

代理人 苏看

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

(56) 对比文件

- CN 1555764 A, 2004. 12. 22,
- CN 101669816 A, 2010. 03. 17,
- CN 101251514 A, 2008. 08. 27,
- CN 1862247 A, 2006. 11. 15,
- JP 特表 2009-523040 A, 2009. 06. 18,
- CN 101690672 A, 2010. 04. 07,

US 2011/0178385 A1, 2011. 07. 21,

CN 101828928 A, 2010. 09. 15,

JP 特開 2009-66110 A, 2009. 04. 02,

CN 102822661 A, 2012. 12. 12,

CN 102858232 A, 2013. 01. 02,

CN 102512202 A, 2012. 06. 27,

CN 101816572 A, 2010. 09. 01,

CN 102551810 A, 2012. 07. 11,

向良忠等. 高分辨率快速数字化光声 CT 乳
腺肿瘤成像. 《物理学报》. 2009, 第 58 卷 (第 7
期), 第 4610-4617 页.

审查员 许流芳

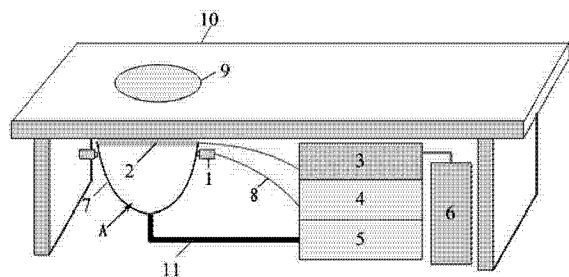
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于环型阵列光声传感技术的乳腺癌早期检测仪

(57) 摘要

一种基于环型阵列光声传感技术的乳腺癌早期检测仪,包括检测床、光激励单元、信号采集单元、信号处理单元、传感单元、外部控制单元以及图像显示单元,所述检测床上设有检测窗,检测窗下方设有透光玻璃外壳,所述光激励单元包括环型阵列脉冲激光管、透镜系统和驱动电路;所述信号采集单元为多通道并行采集系统;所述传感单元包括环形阵列超声探测器、超声耦合剂和密封容器。本发明结构简单,操作简便,成本低,集成化程度高,易于应用推广;集光声激发、耦合与传感于一体,实现了小型化和实用化的系统结构,满足乳腺癌临床检测的要求;实时获得乳房深度方向的光声断层图像;实现对乳房组织的 CT 扫描进行乳腺癌早期检测。



1. 一种基于环型阵列光声传感技术的乳腺癌早期检测仪,包括检测床、光激励单元、信号采集单元、信号处理单元、传感单元、外部控制单元以及信号显示单元,其特征是:所述检测床上设有检测窗,检测窗下方设有透光玻璃外壳,所述光激励单元包括环型阵列脉冲激光管、透镜系统和驱动电路;所述信号采集单元为多通道并行采集系统;所述传感单元包括环形阵列超声探测器、超声耦合剂和密封容器;所述外部控制单元包括步进电机以及扫描控制电路;所述环型阵列超声探测器和环型阵列脉冲激光管位于透光玻璃外壳上,所述环型阵列超声探测器和环型阵列脉冲激光管通过一维平台与扫描控制电路相连,所述环型阵列超声探测器通过信号处理单元与多通道并行采集系统相连,所述环型阵列脉冲激光管通过导线与激光二极管控制电路相连,所述多通道并行采集系统同所述信号显示单元相连。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基于环型阵列光声传感技术的乳腺癌早期检测仪,其特征是:所述信号显示单元为计算机显示器。

3. 根据权利要求 1 所述的一种基于环型阵列光声传感技术的乳腺癌早期检测仪,其特征是:所述信号处理单元包括信号放大电路、增益控制电路、动态滤波电路、A/D 转换电路以及脉冲信号源。

4. 根据权利要求 1 所述的一种基于环型阵列光声传感技术的乳腺癌早期检测仪,其特征是:所述一维平台由步进电机驱动。

5. 根据权利要求 1 所述的一种基于环型阵列光声传感技术的乳腺癌早期检测仪,其特征是:所述脉冲激光管采用小型化的可调谐的半导体激光二极管。

一种基于环型阵列光声传感技术的乳腺癌早期检测仪

技术领域

[0001] 本发明涉及生物医学成像和医疗器械技术领域,具体为一种基于环型阵列光声传感技术的乳腺癌早期检测仪。

背景技术

[0002] 乳腺癌是女性最常见的恶性肿瘤之一,全世界每年约有 120 万女性患乳腺癌,约 50 万女性死于乳腺癌。自 20 世纪 70 年代末开始,在全球范围内乳腺癌一直位居女性肿瘤的首位,并且每年以 2% 的速度递增,2010 年全球乳腺癌年新发病例数达到 140 万。目前我国有些城市如上海、武汉的乳腺癌已经占到女性肿瘤发病的第一位,北京、天津、哈尔滨等城市也已经占到第二位。因此,如何有效地控制乳腺癌的发生和发展已成为当务之急。

[0003] 目前应用于临床的乳腺癌诊断技术主要包括乳腺 X 线摄影、核磁共振、超声成像,乳腺 X 线摄影容易诱发乳腺癌的产生,核磁共振的成本太高,超声成像的对比度较低,上述这三种技术无法对直径小于 3 毫米的肿瘤进行诊断,所以乳腺癌的早期诊断仍然是目前难于解决的问题。

[0004] 光声成像是近年来发展的一种新的无损医学成像方法,它结合了纯光学成像的高对比度特性和纯超声成像的高穿透深度特性的优点,可以提供高分辨率和高对比度的组织成像。由于生物组织内 70% 是水,超声穿透性好,所以光声信号在生物组织内具有非常好的传输特性,不受光学散射的影响;另外,早期癌变组织的光吸收比正常组织高出 2~5 倍,具有高度成像对比度,所以光声成像技术非常适合乳腺癌的早期检测。但是,目前一般采用大功率的固体激光器作激发源垂直照射,利用单个探测器或线阵探测器在侧向采用旋转扫描的方式采集信号,采用水或其它液体作为超声耦合剂,装置分散,价格较高,而且这种成像方式不满足临床检测的要求,阻碍了其发展与应用。

发明内容

[0005] 本发明所解决的技术问题在于提供一种基于环型阵列光声传感技术的乳腺癌早期检测仪,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0006] 本发明所解决的技术问题采用以下技术方案来实现:

[0007] 一种基于环型阵列光声传感技术的乳腺癌早期检测仪,包括检测床、光激励单元、信号采集单元、信号处理单元、传感单元、外部控制单元以及图像显示单元,所述检测床上设有检测窗,检测窗下方设有透光玻璃外壳,所述光激励单元包括环型阵列脉冲激光管、透镜系统和驱动电路;所述信号采集单元为多通道并行采集系统;所述传感单元包括环形阵列超声探测器、超声耦合剂和密封容器;所述外部控制单元包括步进电机以及扫描控制电路;所述环型阵列超声探测器和环型阵列脉冲激光管位于透光玻璃外壳上,所述环型阵列超声探测器和环型阵列脉冲激光管通过一维平台与扫描控制电路相连,所述环型阵列超声探测器通过信号处理单元与多通道并行采集系统相连,所述环型阵列脉冲激光管通过导线与激光二极管控制电路相连,所述多通道并行采集系统同所述信号显示单元相连。

- [0008] 进一步的,所述信号显示单元为计算机显示器。
- [0009] 进一步的,所述信号处理单元包括信号放大电路、增益控制电路、动态滤波电路、A/D 转换电路以及脉冲信号源。
- [0010] 进一步的,所述一维平台由步进电机驱动。
- [0011] 进一步的,所述脉冲激光管采用小型化的可调谐的半导体激光二极管。
- [0012] 本发明工作原理如下:
- [0013] (1) 激光二极管控制电路控制环型阵列脉冲激光管产生脉冲激光,脉冲激光透过透光玻璃外壳入射到乳房组织上,激励产生光声信号;
- [0014] (2) 环型阵列超声探测器采用侧向模式探测光声信号,获得乳房组织深度方向光声信号数据;
- [0015] (3) 在竖直方向通过扫描控制电路上下改变一维平台位置,方便环型阵列超声探测器和环型阵列脉冲激光管获得乳房多个位置的光声信号;
- [0016] (4) 多通道并行采集系统对信号处理单元采集的光声信号进行处理,获得乳房组织的光声图像并在信号显示单元上显示。
- [0017] 有益效果:
- [0018] 本发明具有以下优点:
- [0019] (1) 结构简单,操作简便,成本低,集成化程度高,易于应用推广;
- [0020] (2) 集光声激发、耦合与传感于一体,实现了小型化和实用化的系统结构,满足乳腺癌临床检测的要求;
- [0021] (3) 实时获得乳房深度方向的光声断层图像;实现对乳房组织的 CT 扫描进行乳腺癌早期检测。

附图说明

- [0022] 图 1 为本发明的结构示意图;
- [0023] 图 2 为本发明 A 部的侧视图。
- [0024] 图中:1、环型阵列脉冲激光管,2、环型阵列超声探测器,3、多通道并行采集系统,4、激光二极管控制电路,5、扫描控制电路,6、信号显示单元,7、透光玻璃外壳,8、导线,9、检测窗,10、检测床,11、一维平台。

具体实施方式

[0025] 为了使本发明的实现技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本发明。

[0026] 如图 1~2 所示,一种基于环型阵列光声传感技术的乳腺癌早期检测仪,包括检测床 10、光激励单元、信号采集单元、信号处理单元、传感单元、外部控制单元以及图像显示单元,所述检测床 10 上设有检测窗 9,检测窗 9 下方设有透光玻璃外壳 7,所述光激励单元包括环型阵列脉冲激光管 1、透镜系统和驱动电路;所述信号采集单元为多通道并行采集系统 3;所述传感单元包括环形阵列超声探测器 2、超声耦合剂和密封容器;所述外部控制单元包括步进电机以及扫描控制电路 5;所述环型阵列超声探测器 2 和环型阵列脉冲激光管 1 位于透光玻璃外壳 7 上,所述环型阵列超声探测器 2 和环型阵列脉冲激光管 1 通过一维平

台 11 与扫描控制电路 5 相连,所述环型阵列超声探测器 2 通过信号处理单元与多通道并行采集系统 3 相连,所述环型阵列脉冲激光管 1 通过导线与激光二极管控制电路 4 相连,所述多通道并行采集系统 3 同所述信号显示单元 6 相连。

[0027] 所述信号显示单元 6 为计算机显示器。所述信号处理单元包括信号放大电路、增益控制电路、动态滤波电路、A/D 转换电路以及脉冲信号源。所述一维平台 11 由步进电机驱动。所述脉冲激光管 1 采用小型化的可调谐的半导体激光二极管。

[0028] 实施例 1,

[0029] 所述脉冲激光管 1 采用脉冲半导体激光二极管,其工作波长为 1550nm,峰值功率为 45W,脉宽为 150ns,单脉冲能量约为 6.75uJ,占空比 DF 为 0.1%;透光玻璃外壳 7 和环型阵列超声探测器 2 之间设有密封容器,其中装有超声耦合剂,脉冲半导体激光二极管产生的激光透过透光玻璃外壳 7 辐射到乳房组织上,产生的光声信号通过超声耦合剂被超声探测器探测。其中,环型阵列脉冲半导体激光二极管、环型阵列超声探测器 2、透光玻璃外壳 7 组成了激发、耦合与探测的一体化元件;环型阵列脉冲半导体激光二极管与激光二极管控制电路 4 组成光声激发源,在透光玻璃外壳 7 的 360° 圆周上产生均匀的环状光源;环型阵列超声探测器 2 与多通道并行采集系统 3 组成超声探测与采集系统,采集到的光声信号传送至信号显示单元 6;一维平台 11 与扫描控制电路 5 组成扫描控制系统,通过步进电机驱动一维平台上下移动,使阵列脉冲半导体激光二极管、环型阵列超声探测器 2、玻璃外壳 7 整体上下移动,从而实现对乳房组织的 CT 扫描。

[0030] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明的要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

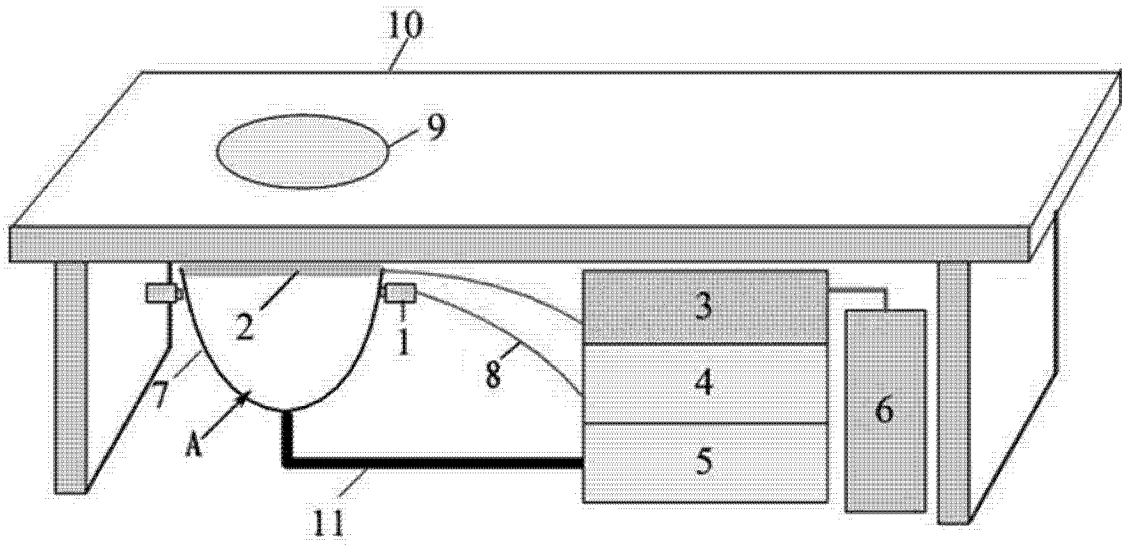


图 1

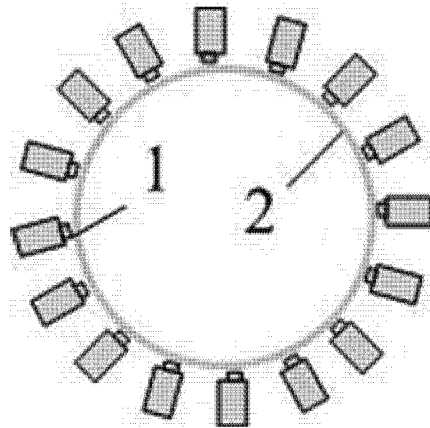


图 2

专利名称(译)	一种基于环型阵列光声传感技术的乳腺癌早期检测仪		
公开(公告)号	CN103211620B	公开(公告)日	2015-05-20
申请号	CN201310149850.3	申请日	2013-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	杨迪武		
申请(专利权)人(译)	杨迪武		
当前申请(专利权)人(译)	杨迪武		
[标]发明人	杨迪武		
发明人	杨迪武		
IPC分类号	A61B8/00		
其他公开文献	CN103211620A		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

一种基于环型阵列光声传感技术的乳腺癌早期检测仪，包括检测床、光激励单元、信号采集单元、信号处理单元、传感单元、外部控制单元以及图像显示单元，所述检测床上设有检测窗，检测窗下方设有透光玻璃外壳，所述光激励单元包括环型阵列脉冲激光管、透镜系统和驱动电路；所述信号采集单元为多通道并行采集系统；所述传感单元包括环形阵列超声探测器、超声耦合剂和密封容器。本发明结构简单，操作简便，成本低，集成化程度高，易于应用推广；集光声激发、耦合与传感于一体，实现了小型化和实用化的系统结构，满足乳腺癌临床检测的要求；实时获得乳房深度方向的光声断层图像；实现对乳房组织的CT扫描进行乳腺癌早期检测。

