



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207055480 U

(45)授权公告日 2018.03.02

(21)申请号 201720119767.5

(22)申请日 2017.02.09

(73)专利权人 集美大学

地址 361021 福建省厦门市集美区银江路
185号集美大学

(72)发明人 彭东青 朱莉莉 李志芳 叶高旭
李晖

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 蔡学俊 修斯文

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 8/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

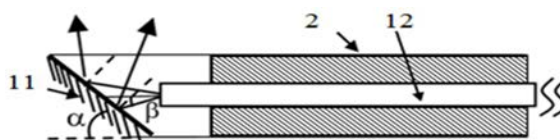
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置

(57)摘要

本实用新型提出一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置,装置包括侧向信号激发源和侧向信号接收装置,侧向信号激发源包括光纤、反射镜、导管和脉冲激光光源;导管末端为侧向透光的光发射端,光发射端末梢处设有反射镜;导管管腔内设光纤,光纤输出端与反射镜相邻且指向反射镜;当工作时,旋转导管使反射镜朝向需扫描组织,光源经光纤、反射镜发射脉冲激光,使需扫描组织产生光致超声信号,侧向信号接收装置根据信号生成扫描图像;本实用新型经由尿道以较佳的光强度对前列腺组织进行无损的内向的侧出光式大范围光辐照,并通过置于直肠内的侧向长焦区超声换能器的扫描探测展开无创超声接收作业,可实现大范围、大深度的三维光声成像。



1. 一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置,其特征在于:所述侧向扫描光声成像装置包括侧向信号激发源和侧向信号接收装置,所述侧向信号激发源包括光纤、反射镜、导管和脉冲激光光源;所述导管为可插入待检测部位的检测导管;导管末端为可侧向透光的光发射端,光发射端末梢处设有与导管成斜角设置的反射镜;导管始端与旋转定位装置相连;所述导管管腔内设光纤,所述光纤输入端与脉冲激光光源相连;光纤输出端位于光发射端处并与反射镜相邻,光纤输出端末梢抛光至与光纤本体垂直,光纤输出端的出光方向指向反射镜;所述侧向信号接收装置为侧向的水浸式长焦区聚焦式超声波接收装置;当侧向扫描光声成像装置工作时,旋转定位装置旋转导管使反射镜朝向需扫描组织,脉冲激光光源经光纤、反射镜向需扫描组织发射脉冲激光,使需扫描组织产生光致超声信号;与导管成斜角设置的反射镜根据需要变换其朝向方位;信号接收装置均以扇形扫描方式接收各方位照射下产生的信号并送至外部电脑,电脑根据信号生成XY平面的单方位的或拼接成的全方位的二维图像;侧向信号接收装置的信号接收端设于平移台上,当信号接收端在Z轴上移动以变更其接收位时,外部电脑对新旧接收位的信号进行处理以实现扫描目标的XYZ轴上的三维光声成像。

2. 根据权利要求1所述的一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置,其特征在于:所述光纤为端射式多模光纤,所述光发射端末梢处设有与导管成45度角设置的反射镜。

3. 根据权利要求2所述的一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置,其特征在于:所述导管外径范围与普通医用导尿管外径范围相同。

4. 根据权利要求3所述的一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置,其特征在于:所述侧向信号接收装置为侧向的水浸式长焦区聚焦超声换能器。

5. 根据权利要求4所述的一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置,其特征在于:所述平移台为电控平移台,电控平移台载有旋转步进电机,所述侧向信号接收装置的信号接收端与旋转步进电机相连,旋转步进电机改变信号接收端的接收方向,电控平移台承载信号接收端在Z轴上移动。

6. 根据权利要求5所述的一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置,其特征在于:所述换能器接收的超声信号由超声脉冲接收器进行限幅、整形、滤波和放大后送入数字示波器,所述数字示波器对该超声信号进行取多次平均处理后经GPIB卡把处理所得数据送至计算机。

7. 根据权利要求1所述的一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置,其特征在于:所述光纤输出端与反射镜的间距为5mm,所述光纤输出端、反射镜均以粘合剂固定。

8. 根据权利要求1所述的一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置,其特征在于:所述脉冲激光光源为能够输出波长为680-1000nm波段连续可调脉冲激光或独立输出532nm或1064nm波长脉冲激光、脉宽6-8ns、单个脉冲能量约为4mJ、重复频率10Hz的激光束的OP0脉冲激光器,所述脉冲激光器经光学耦合器向光纤输入激光。

一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及医学诊断设备,尤其是一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置。

背景技术

[0002] 前列腺外形如同一个前后稍扁的倒置栗子,位于膀胱与尿道生殖膈间,深藏在骨盆内,前面贴耻骨联合,后面依直肠,中间穿有尿道,决定了前列腺位置隐蔽,不易诊察的特点。光声成像技术在前列腺肿瘤早期检测的应用不可避免要解决两个问题:深穿透、全方位的无创光声激发和无损伤的超声探测。

[0003] 聚焦式光声扫描成像使用短脉冲激光按一定的重复频率辐照组织,因光吸收绝热膨胀而产生的超声信号经过组织内的传播后,可被处于组织表面的聚焦超声换能器接收。而聚焦式超声换能器由于具有只对其焦区内的光声信号响应好的特性,所采集的超声信号主要来源于其焦区,因此将超声换能器的焦区逐点扫描组织体,组合多个位置的纵向光声信号就可以得到组织体的二维光吸收图。这个方法的空间分辨率取决于换能器的焦斑大小。当聚焦换能器为长焦区的探头时,还可以利用换能器聚焦轴向上的一维时间分辨光声信号,反推出组织体在超声换能器聚焦轴向上的光能量吸收分布,而组合与轴向正交平面的横向扫描所得到的多个纵向信号,即可构成一张三维图像,具有成像算法简单的特点。这样的图像的横向分辨率仍取决于换能器的焦斑大小;纵向分辨率则由光声信号的频率范围和超声换能器的响应时间决定。

[0004] 对前列腺而言,光声扫描成像的成像质量在很大程度上取决于照射方式,如在腺体外(腹部或直肠)进行光照射,则容易受外围组织的严重光衰减而导致光穿透深度不足,尤其是尿道一侧腺体与外部辐照光源距离较大,其光吸收能量严重变小,难以进行有效光声激发;而经尿道进行的内部光辐照可允许前列腺组织内部有更充分的光能量吸收,内部光吸收分布范围较大,事实上,经尿道光传输方式而实现的前列腺光动力疗法已得到普遍使用,这表明经尿道进行的内部光声激发具有极大的临床可行性。

[0005] 经尿道内部光辐照进行的前列腺肿瘤光声无损检测的技术原理方法为,侧向的信号激发源经尿道插入并照射前列腺,在吸收较弱的正常腺体组织和吸收较强的肿瘤区域产生强度差异的超声信号,由于光在组织中的传播速度远大于组织体中的声速,所以样品中吸收体产生的光声信号基本可以看成是同时被激发的。而不同位置的吸收体与探头的距离不同,其产生的光声信号会经过不同的时间延迟后被探头接收,因此,目标吸收体的位置可由光声信号传播时间确定;另外,光声信号的幅值与目标吸收体的光能量吸收程度直接相关,因此从光声信号的幅度值还可以了解目标吸收体的光能量吸收情况。对于前列腺肿瘤产生的光声信号则可充分利用后侧相邻的直肠空间,由侧向的长焦区聚焦式超声换能器置于直肠内进行内窥无损检测。换能器首先在轴向某个位置上进行绕轴扇形扫描检测,此后,旋转定位装置旋转导管改变脉冲激光的照射方位,以产生新方位的超声信号;信号接收装置继续由旋转步进电机带动进行扇形扫描探测。所输出的含径向时间分辨的超声信息的电

信号经放大器放大、滤波后输入示波器并由电脑处理,电脑根据多方位的超声信号来生成扫描图像并加以拼接,实现需扫描组织的全方位的二维成像。借助电控平移台驱动信号接收装置产生轴向平移,在新的轴向位置上信号接收装置继续作多方位照射下的扇面旋转扫描,如此便可完成覆盖前列腺及周边组织的绕轴扇面扫描和轴向平移扫描,实现整个样品三维的光能量沉积分布数据的采集,从而得到前列腺组织的包含生理和病理信息的功能成像图。由于基于长焦区的聚焦式换能器检测光声信号,可在无需调整换能器纵向位置的情况下获得较长的有效成像区域,从而方便实现较深处组织的光声成像;这样医学工作者就能实现对隐蔽病灶的前列腺癌的无创伤外部检测。

[0006] 然而较深处组织的检测需要扫描成像技术有足够的成像深度,也就意味着接受扫描的目标上必须保证足够的光照强度。目前针对前列腺的光声成像系统采用的光声激发多为经腹部或直肠处辐照,采用弥散光纤的体内激发方式由于光路离散,使得目标检测面上的光照能量较弱,导致同样能量输入时单侧光穿透深度不足,容易影响单侧成像深度;而且有些此类侧向的旧系统由于光照射面积较小,实验中需要花费时间多次旋转光源以保证观察到全部吸收体,严重地影响了扫描效率;另外由于前列腺光声检测时,直肠空间是首选的超声波信号接收器的场所,而阵列式超声换能器受限于直肠空间只能进行有限角度的信号采集,难以获得足够数据,容易影响成像深度和精度,给图像重建带来极大困难。如果在检测时需要对接收器进行大距离横向位移以调整探测方位用于接收新方位的信号,将会引起受检人员的严重不适;如何解决这些涉及深穿透、全方位的无创光声激发和无损伤超声探测的问题,是一个具有重要意义的研究方向。

发明内容

[0007] 本实用新型提出一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置,能经由尿道以较佳的光强度对人体前列腺组织进行无损的内向的侧出光式较大范围扫描式光辐照,并通过置于人体直肠内的侧向长焦区超声换能器的超声波无创扫描探测,可实现大范围、大深度的三维光声成像。

[0008] 本实用新型采用以下技术方案。

[0009] 一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置,所述侧向扫描光声成像装置包括侧向信号激发源和侧向信号接收装置,所述侧向信号激发源包括光纤、反射镜、导管和脉冲激光光源;所述导管为可插入待检测部位的检测导管;导管末端为可侧向透光的光发射端,光发射端末梢处设有与导管成斜角设置的反射镜;导管始端与旋转定位装置相连;所述导管的管腔内设光纤,所述光纤输入端与脉冲激光光源相连;光纤输出端位于光发射端处并与反射镜相邻,光纤输出端末梢抛光至与光纤本体垂直,光纤输出端的出光方向指向反射镜;所述侧向信号接收装置为侧向的水浸式长焦区聚焦式超声波接收装置;当侧向扫描光声成像装置工作时,旋转定位装置旋转导管使反射镜朝向需扫描组织,脉冲激光光源经光纤、反射镜向需扫描组织发射脉冲激光,使需扫描组织产生光致超声信号;与导管成斜角设置的反射镜根据需要变换其朝向方位;信号接收装置均以扇形扫描方式接收各方位照射下产生的信号并送至外部电脑,电脑根据信号生成XY平面的单方位的或拼接成的全方位的二维图像;侧向信号接收装置的信号接收端设于平移台上,当信号接收端在Z轴上移动以变更其接收位时,外部电脑对新旧接收位的信号进行处理以实现扫描目标的XYZ轴上的三维光声成像。

[0010] 所述光纤为端射式多模光纤,所述光发射端末梢处设有与导管成45度角设置的反射镜。

[0011] 所述导管外径范围与普通医用导尿管外径范围相同。

[0012] 所述侧向信号接收装置为侧向的水浸式长焦区聚焦超声换能器。

[0013] 所述平移台为电控平移台,电控平移台载有旋转步进电机,所述侧向信号接收装置的信号接收端与旋转步进电机相连,旋转步进电机改变信号接收端的接收方向,电控平移台承载信号接收端在Z轴上移动。

[0014] 所述侧向扫描光声成像装置对人体前列腺进行侧向扫描光声成像的工作方法依次包括以下步骤:

[0015] A1、把导管经导尿管插入或直接经尿道插入人体前列腺部位,使导管的光发射端位于需扫描组织的旁侧,把侧向信号接收装置的信号接收端插入人体直肠内进行腺体外无创超声接收作业;

[0016] A2、旋转定位装置旋转导管使反射镜出光方向朝向导管光发射端旁侧的需扫描组织;

[0017] A3、脉冲激光光源经光纤、反射镜向需扫描组织发射脉冲激光,使需扫描组织产生光致超声信号;

[0018] A4、所述信号接收端接收超声信号,同时侧向信号接收装置在静止状态下改变信号接收端朝向以实现扇形轨迹的信号接收面,信号接收装置把接收到的超声信号数据传至外部电脑,电脑根据超声信号生成单方位的扫描图像;

[0019] A5、旋转定位装置旋转导管改变脉冲激光的照射方位,侧向信号接收装置信号接收端在原有位置继续扇面接收完毕新照射方位产生的超声信号后,把数据传至外部电脑,电脑根据超声信号生成新方位的扫描图像并加以拼接直至得到全方位的二维图像;

[0020] A6、侧向信号接收装置由电控平移台带动在Z轴上移动至新位置后,对此XY轴平面上的多方位照射下产生的超声扫描信号重新进行扇形接收,电脑根据侧向信号接收装置信号接收端在新位置接收的所有超声信号来生成并加以拼接新的全方位二维扫描图像后,再与步骤A5中获取的二维图像数据合并处理以生成需扫描组织的XYZ轴的立体成像。

[0021] 所述换能器接收的超声信号由超声脉冲接收器进行限幅、整形、滤波和放大后送入数字示波器,所述数字示波器对该超声信号进行取多次平均处理后经GPIB卡把处理所得数据送至计算机。

[0022] 所述光纤输出端与反射镜的间距为5mm,所述光纤输出端、反射镜均以粘合剂固定。

[0023] 所述脉冲激光光源为能够输出波长为680-1000nm波段连续可调脉冲激光或独立输出532nm或1064nm波长脉冲激光、脉宽6-8ns、单个脉冲能量约为4mJ、重复频率10Hz的激光束的OP0脉冲激光器,所述脉冲激光器经光学耦合器向光纤输入激光。

[0024] 本实用新型中,侧向信号激发源包括一根端射式端射式多模光纤(数值孔径0.25,直径1.5mm)和一块45度倾角的反射镜及导管;光纤末端抛平且与光轴垂直,末端与反射镜有一段约5mm的距离,由于光纤输出光有一定的发散角(29度),于是到达反射镜的光斑较大,经过斜角反射镜的反射作用进一步放大后,光束以近乎垂直于光纤的方向辐照到组织样品,有助于实现较大光斑(直径5mm)的侧向辐照;由于侧向光源的侧向辐照特性,且反

射镜的反射光强较佳、光能损失小的特点,提升了需重点扫描区域的光声信号强度,使得本实用新型更适用于肿瘤方位大致了解,但需要进一步确认的诊断场合。

[0025] 本实用新型中,可以很方便地仅进行重点区域扫描,只需把导管旋转至预定角度即可,无须整体横向移动超声波接收装置的接收端,从而提升了扫描速度;当医生只关心尿道单侧吸收体分布而并不想了解尿道四周全部吸收体信息的时候,本实用新型的单侧成像特点则更能满足此类对重点区域进行诊断扫描的需求,由于扫描速度加快且扫描信息量得以简化,提升了医生筛查无用信息的速度,从而提高了诊疗效率。

[0026] 本实用新型中,光纤输出末端梢抛光至与光纤本体垂直,光纤输出端的出光方向指向反射镜;该设计使得光纤输出端的出射光更为齐整,减少不规则平面造成的出光弥散,从而有助于提升出射光强。

[0027] 本实用新型中,所述侧向信号接收装置为侧向的水浸式长焦区聚焦超声换能器;由于聚焦式超声换能器具有对其焦区内的光声信号响应好,对其焦区外的光声信号响应几乎为零的特性,所采集的超声信号主要来源于其焦点所在的区域,因此将超声换能器的焦区逐点扫描组织体,组合多个位置纵向光声信号就可以得到组织体的二维光吸收图;因此本实用新型在对前列腺组织体进行侧向光声成像时,首先以导管旋转至预定角度,侧向的长焦区超声换能器在轴向某个位置上进行绕轴扇形扫描检测,所输出的含径向时间分辨的超声信息的电信号经放大器放大、滤波后输入示波器并由电脑处理;此后,旋转定位装置旋转改变导管的照射方位,电脑继续驱动侧向信号接收装置进行新方位光声信号的扇形扫描探测。电脑分别根据多方位照射下产生的超声信号来生成扫描图像并加以拼接,实现需扫描组织的全方位的二维成像;侧向信号接收装置可经由电控平移台的二维平移做轴向平移,在新的轴向位置上继续进行多方位照射下的绕轴扫描探测,如此可完成覆盖整个前列腺样品三维的光能量沉积分布数据的采集,从而得到前列腺组织的包含生理和病理信息的功能成像图,以本实用新型进行的该侧向成像方法能实现对扫描目标的多角度检测,因此成像较为可靠;此外由于前列腺是人体最小的器官之一,由于本实用新型的输出光强和范围得以保证,因此按本实用新型装置进行检测时,直肠内的长焦区超声波接收装置仅需保持在直肠内进行小幅绕轴位移即可使接收范围覆盖整个组织,解决了使用常规的医用阵列式超声换能器只能采集有限角度光声信号而使得图像重建具有艰巨性和复杂性的问题,无须改变其横向接收位置,能大大减少接受检查人员的检查不适。

[0028] 与传统光纤光源相比,本实用新型简单易备,成本低,制作简单,有利于辐照方向的较大范围和深度内的吸收体成像,可解决目前柱状弥散光纤侧向出光率较弱,易导致单侧光穿透深度不足而影响单侧成像深度的问题;和现有基于光的全反射原理的侧向光源相比,可避免其由于照射光点小,实验中需要花费时间多次旋转光源以保证观察到全部吸收体的缺点。

[0029] 本实用新型设计的侧向光源用于体内光声激发时,对吸收体具有较好的定位能力和成像能力,单侧的成像范围比较大,充分说明了侧向光源在单侧成像的优势,而且在具体的成像操作中,操作人员可以通过侧向光源的旋转改变其他方位的吸收体成像;考虑到早期前列腺癌多发生在前列腺的外周带也就是说在前列腺的后方,该侧向光源有望成为早期前列腺癌光声成像技术中一种新型的光源结构,具有重要价值。

附图说明

[0030] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进一步详细的说明：

[0031] 附图1是本实用新型的成像装置原理示意图；

[0032] 附图2是本实用新型的导管光发射端的出光示意图；

[0033] 附图3是本实用新型的导管光发射端的另一方向上的出光示意图；

[0034] 附图4是本实用新型的光纤、反射镜处的剖切示意图；

[0035] 附图5是本实用新型的成像结果示意图；

[0036] 附图6是本实用新型的成像结果的另一示意图；

[0037] 图中：1-脉冲激光光源；2-导管；3-导管的光发射端；4-侧向信号接收装置（聚焦式长焦区超声波接收装置）；5-直肠；6-尿道或导尿管；7-需扫描组织（前列腺肿瘤）；8-电控平移台；9-旋转步进电机；10-电脑；11-反射镜；12-光纤；13-数字示波器；14-旋转步进电机的转轴；15-旋转定位装置。

具体实施方式

[0038] 如图1-6所示；一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置，所述侧向扫描光声成像装置包括侧向信号激发源和侧向信号接收装置，所述侧向信号激发源包括光纤12、反射镜11、导管2和脉冲激光光源1；所述导管2为可插入待检测部位的检测导管；导管2末端为可侧向透光的光发射端3，光发射端3末梢处设有与导管成斜角设置的反射镜11；导管2始端与旋转定位装置相连；所述导管管腔内设光纤12，所述光纤12输入端与脉冲激光光源1相连；光纤输出端位于光发射端处并与反射镜11相邻，光纤输出端末梢抛光至与光纤12本体垂直，光纤输出端的出光方向指向反射镜11；所述侧向信号接收装置为侧向的水浸式长焦区聚焦式超声波接收装置4；当侧向扫描光声成像装置工作时，旋转定位装置旋转导管2使反射镜11朝向需扫描组织，脉冲激光光源经光纤12、反射镜11向需扫描组织7发射脉冲激光，使需扫描组织7产生光致超声信号；与导管成斜角设置的反射镜根据需要变换其朝向方位；信号接收装置均以扇形扫描方式接收各方位照射下产生的信号并送至外部电脑，电脑根据信号生成XY平面的单方位的或拼接成的全方位的二维图像；侧向信号接收装置的信号接收端设于平移台上，当信号接收端在Z轴上移动以变更其接收位时，外部电脑对新旧接收位的信号进行处理以实现扫描目标的XYZ轴上的三维光声成像。

[0039] 所述光纤12为端射式多模光纤，所述光发射端3末梢处设有与导管2成45度角设置的反射镜11。

[0040] 所述导管2外径范围与普通医用导尿管6外径范围相同。

[0041] 所述侧向信号接收装置为侧向的水浸式长焦区聚焦超声换能器。

[0042] 所述平移台为电控平移台，电控平移台载有旋转步进电机9，所述侧向信号接收装置的信号接收端与旋转步进电机相连（与转轴14相连），旋转步进电机改变信号接收端的接收方向，电控平移台承载信号接收端在Z轴上移动。

[0043] 此例中，电控平移台固定在套管内，通过丝杆与微型旋转步进电机相连、超声换能器固定在微型旋转电机的电机轴上，超声换能器下方套管壁为有厚度为0.5mm的透声窗，透声窗轴向长度为40mm，透声窗对电机轴张角为60度。整体封装在套管里。

[0044] 所述侧向扫描光声成像装置对人体前列腺进行侧向扫描光声成像的工作方法依次包括以下步骤;

[0045] A1、把导管2经导尿管6插入或直接经尿道插入人体前列腺部位,使导管的光发射端位于需扫描组织的旁侧,把侧向信号接收装置的信号接收端插入人体直肠内进行腺体外无创超声接收作业;

[0046] A2、旋转定位装置旋转导管2使反射镜11出光方向朝向导管光发射端3旁侧的需扫描组织7;

[0047] A3、脉冲激光光源1经光纤12、反射镜11向需扫描组织7发射脉冲激光,使需扫描组织7产生超声信号;

[0048] A4、所述信号接收端接收超声信号,同时侧向信号接收装置在静止状态下改变信号接收端朝向以实现扇形轨迹的信号接收面(扇形为绕轴扇形),信号接收装置把接收到的超声信号数据传至外部电脑,电脑根据超声信号生成单方位的扫描图像;

[0049] A5、旋转定位装置旋转导管改变脉冲激光的照射方位,侧向信号接收装置信号接收端在原有位置继续扇面接收完毕新照射方位产生的超声信号后,把数据传至外部电脑,电脑根据超声信号生成新方位的扫描图像并加以拼接直至得到全方位的二维图像;

[0050] A6、侧向信号接收装置由电控平移台带动在Z轴上移动至新位置后,对此XY轴平面上的多方位照射下产生的超声扫描信号重新进行扇形接收,电脑根据侧向信号接收装置信号接收端在新位置接收的所有超声信号来生成并加以拼接新的全方位二维扫描图像后,再与步骤A5中获取的二维图像数据合并处理以生成需扫描组织的XYZ轴的立体成像。

[0051] 所述换能器接收的超声信号由超声脉冲接收器进行限幅、整形、滤波和放大后送入数字示波器13,所述数字示波器13对该超声信号进行取多次平均处理后经GPIB卡把处理所得数据送至计算机。

[0052] 所述光纤12输出端与反射镜11的间距为5mm,所述光纤12输出端、反射镜11均以粘合剂固定。

[0053] 所述脉冲激光光源为能够输出波长为680-1000nm波段连续可调脉冲激光或独立输出532nm或1064nm波长脉冲激光、脉宽6-8ns、单个脉冲能量约为4mJ、重复频率10Hz的激光束的OP0脉冲激光器,所述脉冲激光器经光学耦合器向光纤输入激光。

[0054] 所述光纤为数值孔径0.25,直径1.5mm的端射式多模光纤。

[0055] 本例中,当进行人体前列腺扫描光声成像时,所述信号接收端在Z轴上的移动表现为信号接收端在人体直肠部位的进退运动。

[0056] 本例中取脉冲激光为同步触发信号触发数据采集计算机工作实现光声信号的采集记录。

[0057] 本例中,由于前列腺体积小(上端横径约4cm,垂直径约3cm,前后径约2cm),而侧向信号激发源侧向辐照范围较大(2-3cm),只需要四个方向的侧向辐照便可覆盖整体组织。而与旋转步进电机转轴相连的信号接收装置只需在直肠空间分四次由旋转步进电机带动做小角度绕轴扇形扫描便可完整接收涉及整个腺体的超声扫描信号。

[0058] 常用的成人导尿管有12F、14F、16F、18F四种型号,其外径为4-6mm。所述导管外径处于普遍使用的导尿管外径范围。

[0059] 在测试本装置时,可采用模拟组织来模拟人体前列腺,其制备方法为,模拟样品基

底由琼脂粉(2g),蒸馏水(100ml),脂肪乳20ml(浓度20%)加热倒入柱状玻璃器皿凝结成,大小为(4.5*4.5*5cm),中间预留有6mm通孔模拟尿道,并用碳棒模拟肿瘤。

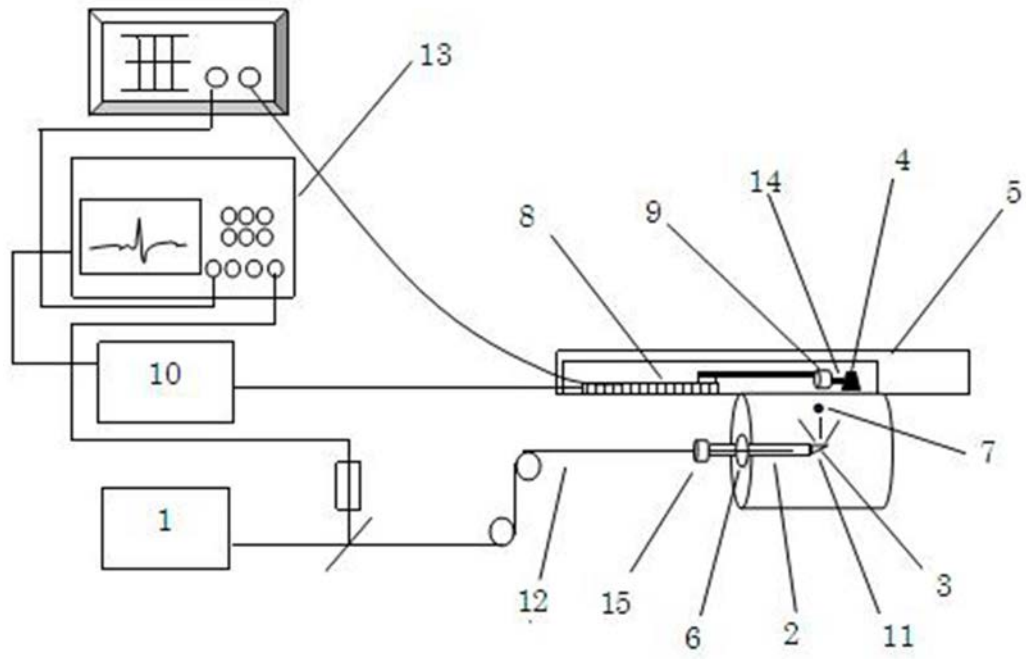


图1

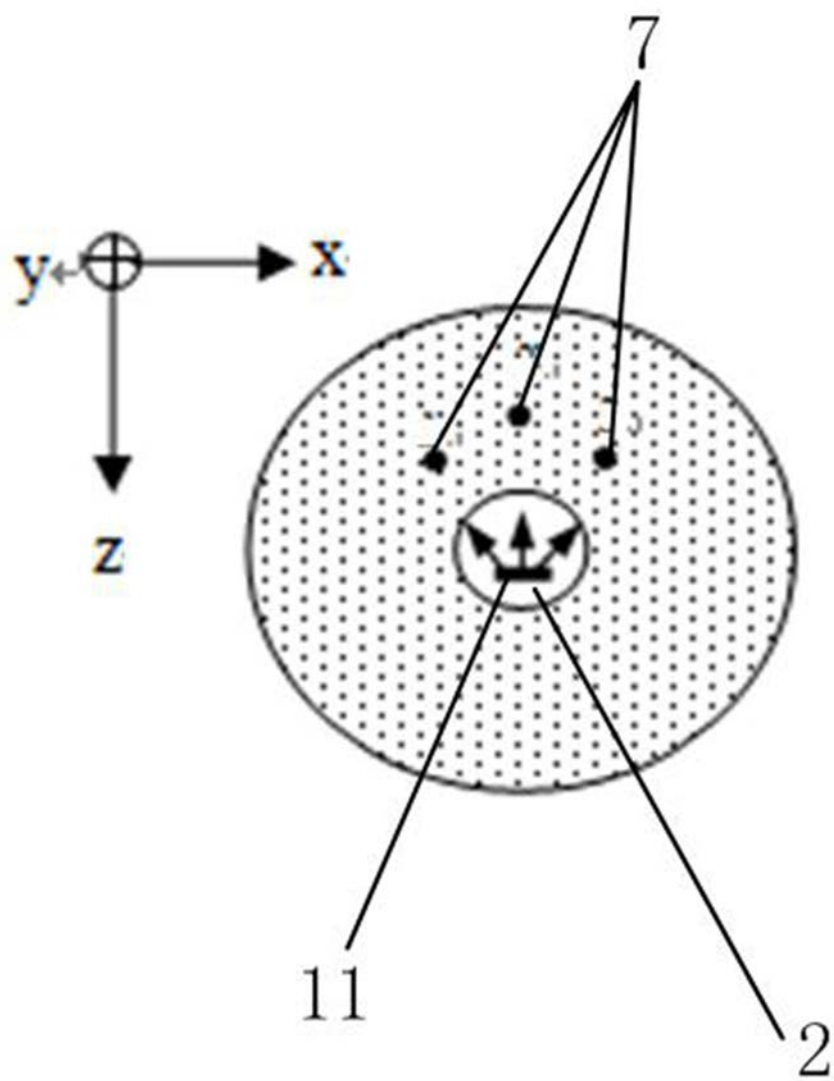


图2

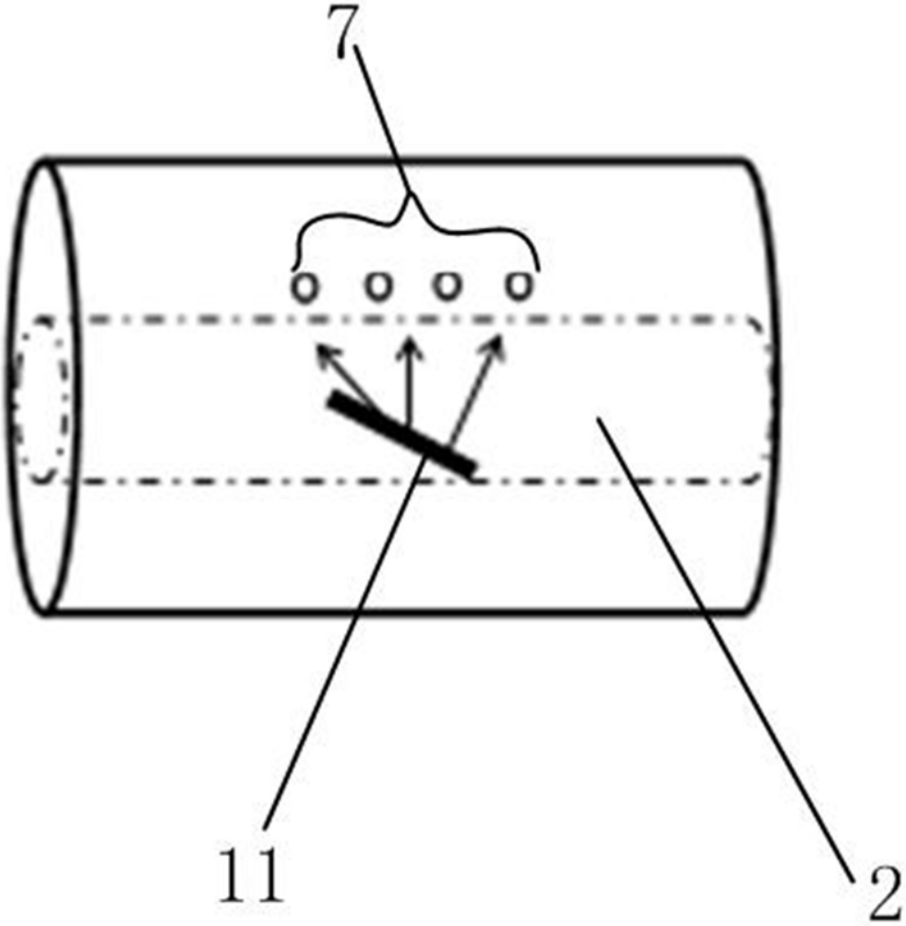


图3

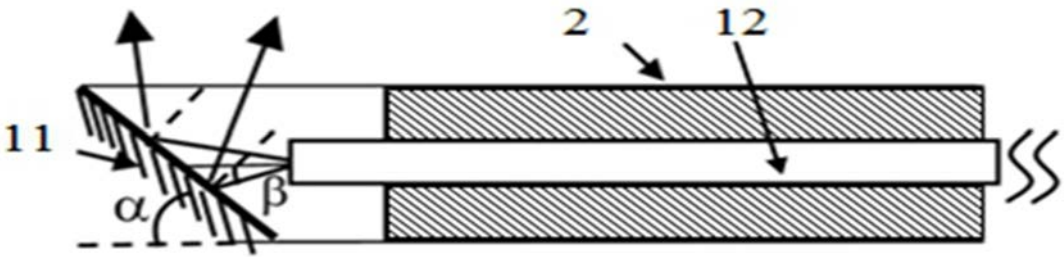


图4

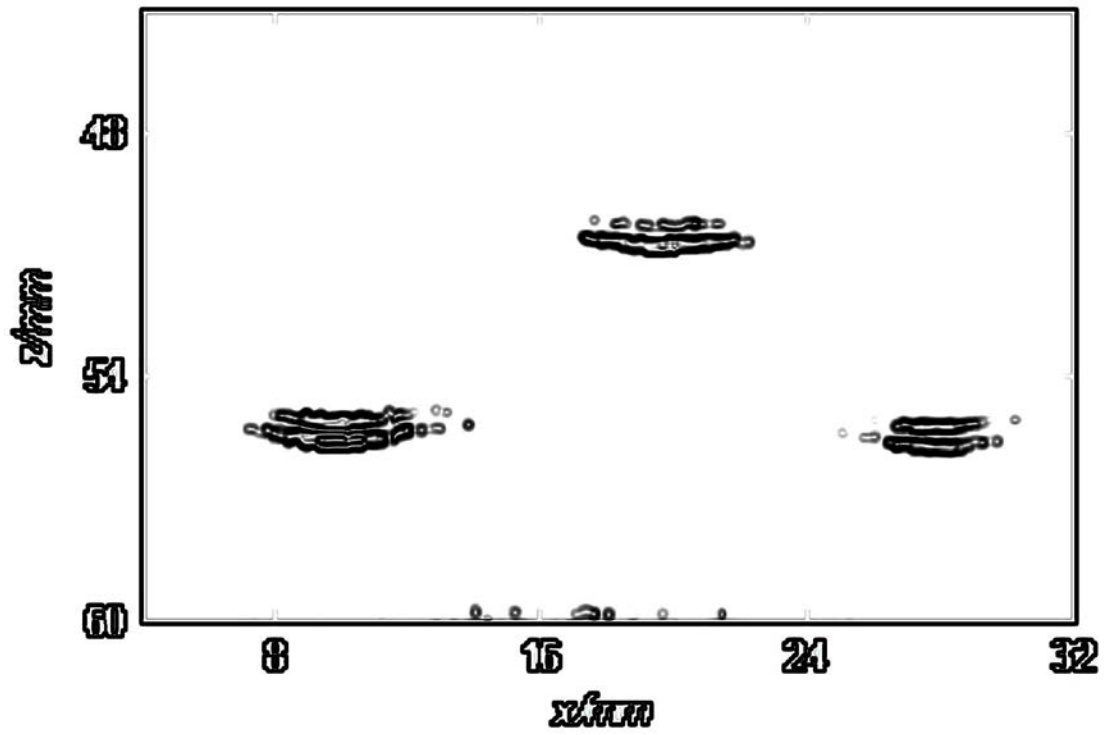


图5

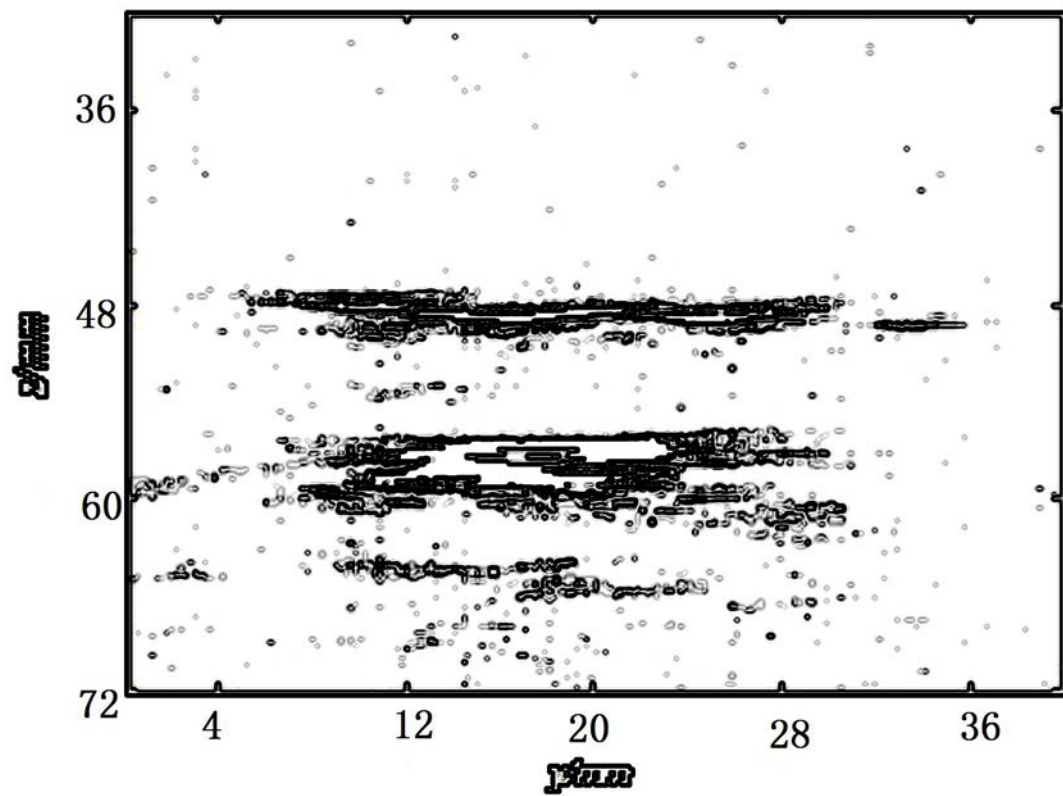


图6

专利名称(译)	一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置		
公开(公告)号	CN207055480U	公开(公告)日	2018-03-02
申请号	CN201720119767.5	申请日	2017-02-09
[标]申请(专利权)人(译)	集美大学		
申请(专利权)人(译)	集美大学		
当前申请(专利权)人(译)	集美大学		
[标]发明人	彭东青 朱莉莉 李志芳 叶高旭 李晖		
发明人	彭东青 朱莉莉 李志芳 叶高旭 李晖		
IPC分类号	A61B5/00 A61B8/08		
代理人(译)	蔡学俊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型提出一种用于前列腺的侧向扫描光声成像装置，装置包括侧向信号激发源和侧向信号接收装置，侧向信号激发源包括光纤、反射镜、导管和脉冲激光光源；导管末端为侧向透光的光发射端，光发射端末梢处设有反射镜；导尿管腔内设光纤，光纤输出端与反射镜相邻且指向反射镜；当工作时，旋转导管使反射镜朝向需扫描组织，光源经光纤、反射镜发射脉冲激光，使需扫描组织产生光致超声信号，侧向信号接收装置根据信号生成扫描图像；本实用新型经由尿道以较佳的光强度对前列腺组织进行无损的内向的侧出光式大范围光辐照，并通过置于直肠内的侧向长焦区超声换能器的扫描探测展开无创超声接收作业，可实现大范围、大深度的三维光声成像。

