



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103393439 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201310367283. 9

(22) 申请日 2013. 08. 22

(71) 申请人 南京大学

地址 210093 江苏省南京市鼓楼区汉口路  
22 号南京大学 1019 信箱

(72) 发明人 袁杰 曹萌 邵真天 封婷 张星  
朱毅 李文超 储哲琪 顾鹏  
温馨 沈庆宏 都思丹

(51) Int. Cl.

A61B 10/02 (2006. 01)

A61B 5/00 (2006. 01)

A61B 8/00 (2006. 01)

A61M 5/32 (2006. 01)

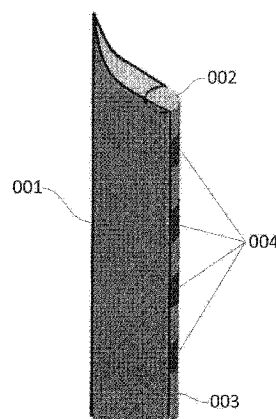
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54) 发明名称

一种基于光声成像技术的穿刺活检方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种基于光声成像技术的穿刺活检针,包括针尖壁、激光滤膜、入射光纤、激光吸收层。本发明还提出了一种穿刺活检方法,包括以下步骤:利用其它成像技术实时获取目标组织影像;将穿刺活检针对准目标组织并刺入;将激光打入入射光纤,利用超声换能器采集光声信号;利用光声重建得到针尖处激光滤膜附近组织成像结果以及各个激光吸收层及激光滤膜处的亮点;结合其它成像技术,交替显示目标组织成像结果及针尖附近组织光声成像结果,利用激光吸收层及激光滤膜处的亮点推测针尖准确位置;当针尖准确移动到指定位置处时,获取目标组织样品或注入药物治疗。本发明能准确获取针尖位置,大大降低穿刺难度,减轻病人痛苦,使用方便,效果突出。



1. 一种基于光声成像技术的穿刺活检针,其特征在于,包括针尖壁(001)、激光滤膜(002)、入射光纤(003)、激光吸收层(004);

所述针尖壁(001)用于穿刺生物组织,亦可用于获取目标组织样品或注入药物治疗,其一侧开槽,用于嵌入光纤;

所述激光滤膜(002)位于针尖处的光纤一端,可让特定波长范围内的激光透过并射向针尖位置处的组织中,从而产生光声信号;同时,特定波长范围外的激光将无法穿透滤膜而被吸收并产生较强的光声信号,有利于准确观察针尖的位置;

所述入射光纤(003)贴于针尖壁一侧开槽处,用于传播激光;

所述激光吸收层(004)的制作方法是将入射光纤在特定位置处的外壁磨掉,然后涂上吸光材料(如金、银等金属膜)用于吸收光纤中特定位置处的激光,使其在各个激光吸收层处产生光声信号。

2. 一种基于光声成像技术的穿刺活检方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一,利用其它成像技术实时获取目标组织影像;

步骤二,将穿刺活检针对准目标组织并刺入;

步骤三,将激光打入入射光纤,利用超声换能器采集光声信号;

步骤四,利用光声重建得到针尖处激光滤膜附近组织成像结果以及各个激光吸收层及激光滤膜处的亮点;

步骤五,结合其它成像技术,交替显示目标组织成像结果及针尖附近组织光声成像结果,利用激光吸收层及激光滤膜处的亮点推测针尖准确位置;

步骤六,当针尖准确移动到指定位置处时,获取目标组织样品或注入药物治疗。

3. 根据权利要求2所述的一种基于光声成像技术的穿刺活检方法,其特征在于,所述步骤一中其它成像技术可以是超声成像、红外成像等中的一种。

4. 根据权利要求2所述的一种基于光声成像技术的穿刺活检方法,其特征在于,所述步骤三将激光打入入射光纤后,部分激光被激光吸收层吸收,发出光声信号;剩余激光中特定波长范围内的激光经由激光滤膜打入生物组织,组织吸收激光,发出光声信号;特定波长范围外的激光被激光滤膜吸收,发出光声信号,然后使用超声换能器采集这些光声信号。

5. 根据权利要求2所述的一种基于光声成像技术的穿刺活检方法,其特征在于,所述步骤四对采集到的光声信号,利用已有的重建算法(如延时求和算法等),进行光声重建,得到激光滤膜附近组织的成像结果,以及激光吸收层及激光滤膜处的成像结果(即为亮点)。

6. 根据权利要求2所述的一种基于光声成像技术的穿刺活检方法,其特征在于,所述步骤五利用多个激光吸收层及激光滤膜处重建得到的亮点推测针尖的具体位置,配合其它成像技术得到的目标组织影像,移动针尖。

## 一种基于光声成像技术的穿刺活检方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及生物医学领域,特别是医学成像及医疗器械领域。

### 背景技术

[0002] 超声成像发展至今,已经成为与 X-CT、MRI、PET 并列的现代四大医疗影像诊断技术。它与其它医学成像手段相比,具有操作简单、低成本、无伤害、无创伤的独特的优点,广泛运用于心脏科、产科、眼科、肝、肾、胆囊及血管系统等多个科室,尤其在妇产科更是有无可替代的作用。

[0003] 穿刺活检技术由于其独特的医学诊断意义,已经被广泛运用于肾脏、肝脏、肺、乳腺、甲状腺、前列腺、胰腺、睾丸、子宫、卵巢、体表等多种器官中锥体肿瘤和不明种肿瘤等的活组织取样、药物治疗。但是利用超声成像手段的穿刺活检技术却由于针尖成像模糊,往往引起医生判断失误,导致多次穿刺,从而给病人带来了极大的痛苦与伤害。光声成像技术基于光声效应,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,可以提供高分辨率和高对比度的组织成像。将光声成像技术运用到穿刺活检中,可克服针尖成像模糊的弊端。

### 发明内容

[0004] 发明目的:本发明所要解决的技术问题是针对其它成像技术(如超声成像)对针尖成像模糊,提供一种基于光声成像技术的穿刺活检方法。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明公开了一种基于光声成像技术的穿刺活检针,包括针尖壁(001)、激光滤膜(002)、入射光纤(003)、激光吸收层(004);

[0006] 所述针尖壁(001)缺口处一侧开槽,自身被用于穿刺生物组织,壁内可用于获取目标组织样品或注入药物治疗,开槽侧用于嵌入光纤;

[0007] 所述激光滤膜(002)位于针尖处的光纤一端,其可让特定波长范围内的激光透过,用于向针尖处附近组织中透射激光,产生光声信号,特定范围外的激光将被激光滤膜吸收,产生较强光声信号;

[0008] 所述入射光纤(003)用于传播激光,其被嵌于针尖壁开槽一侧;

[0009] 所述激光吸收层(004)存在于光纤中特定位置处,其制作方法是入射光纤在特定位置处的外壁磨掉,然后涂上吸光材料(如金、银等金属膜)用于吸收光纤中该位置处的激光,并使各个激光吸收层处产生光声信号。

[0010] 本发明还提出了一种基于光声成像技术的穿刺活检方法,包括以下步骤:

[0011] 步骤一,利用其它成像技术实时获取目标组织影像;

[0012] 步骤二,将穿刺活检针对准目标组织并刺入;

[0013] 步骤三,将激光打入入射光纤,利用超声换能器采集光声信号;

[0014] 步骤四,利用光声重建得到针尖处激光滤膜附近组织成像结果以及各个激光吸收层及激光滤膜处的亮点;

[0015] 步骤五,结合其它成像技术,交替显示目标组织成像结果及针尖附近组织光声成像结果,利用激光吸收层及激光滤膜处的亮点推测针尖准确位置;

[0016] 步骤六,当针尖准确移动到指定位置处时,获取目标组织样品或注入药物治疗。

[0017] 本发明中,优选地,所述步骤一中使用的其它成像技术可以是超声成像、红外成像等中的一种。具体使用何种成像技术不对本专利构成限制。

[0018] 本发明中,优选地,所述步骤二根据其它成像技术确定目标组织的位置,选取合适角度和位置将穿刺活检针插入生物体内。

[0019] 本发明中,优选地,所述步骤三将激光打入入射光纤后,部分激光被激光吸收层吸收,产生光声效应,并发出光声信号;剩余激光中特定波长范围内的激光经由激光滤膜打入针尖处的生物组织,针尖附近组织吸收激光,产生光声效应,并发出光声信号;特定波长范围外的激光被激光滤膜吸收,亦产生较强光声信号。此时可使用超声换能器采集这些光声信号。

[0020] 本发明中,优选地,所述步骤四对采集到的光声信号,利用现有的光声重建算法(如延时求和算法等)进行光声重建,得到激光滤膜附近组织成像结果,以及各个激光吸收层及激光滤膜处的成像结果(呈现亮点)。

[0021] 本发明中,优选地,所述步骤五利用多个激光吸收层及激光滤膜处重建得到的亮点推测针尖的具体位置,并可观察针尖处附近组织,再配合其它成像技术得到的目标组织影像,移动针尖。

[0022] 本发明中,优选地,所述步骤六当针尖精确移动到指定位置时,可以抽取目标组织的活体细胞,或向针尖壁中注入药物进行治疗。

#### 附图说明

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做更进一步的具体说明,本发明的上述和/或其他方面的优点将会变得更加清楚。

[0024] 图1是本发明提供的穿刺活检针尖结构示意图。

[0025] 图2是穿刺过程的示意图。

[0026] 图3是其它成像技术呈现的目标组织影像示意图。

[0027] 图4是利用光声重建得到的针尖处附近组织以及各个激光吸收层及激光滤膜处的亮点图。

[0028] 图5是本发明提供的使用该穿刺活检针的流程图。

#### 具体实施方式:

[0029] 本发明提出了一种基于光声成像技术的穿刺活检方法,该法首先由其它成像技术获取目标组织的影像,然后将激光打入针尖壁上嵌入的光纤并成像,根据成像结果移动针尖。

[0030] 如图1所示,本发明公开了一种基于光声成像技术的穿刺活检针,包括针尖壁(001)、激光滤膜(002)、入射光纤(003)、激光吸收层(004)。

[0031] 所述针尖壁(001)缺口处一侧(图1中右侧)开槽,开槽处嵌入激光入射光纤,针尖用于穿刺生物组织,针尖壁内可用于获取目标组织样品或注入药物进行治疗;

[0032] 所述激光滤膜 (002) 位于针尖处的光纤一端,其可让特定波长范围内的激光光线透过照射针尖处组织,产生光声效应,发出光声信号,特定波长范围外的激光将被激光滤膜吸收并产生较强的光声信号;

[0033] 所述入射光纤 (003) 用于打入激光,其被嵌于针尖壁开槽一侧;

[0034] 所述激光吸收层 (004) 存在于光纤中(与组织接触一侧)特定位置处,其制作方法是入射光纤在特定位置处的外壁磨掉,然后涂上吸光材料(如金、银等金属膜),使入射的部分激光在该位置处被吸收,产生光声效应,并发出光声信号。具体地,可将激光滤膜与激光吸收层等间隔排放在光纤上,从而可根据各个成像亮点推断针尖位置。

[0035] 本发明还公开了一种基于光声成像技术的穿刺活检方法,包括以下步骤:

[0036] 步骤一,利用其它成像技术实时获取目标组织影像;

[0037] 步骤二,将穿刺活检针对准目标组织并刺入;

[0038] 步骤三,将激光打入入射光纤,利用超声换能器采集光声信号;

[0039] 步骤四,利用光声重建得到针尖处激光滤膜附近组织成像结果以及各个激光吸收层及激光滤膜处的亮点;

[0040] 步骤五,结合其它成像技术,交替显示目标组织成像结果及针尖附近组织光声成像结果,利用激光吸收层及激光滤膜处的亮点推测针尖准确位置;

[0041] 步骤六,当针尖准确移动到指定位置处时,获取目标组织样品或注入药物治疗。

[0042] 本发明中,步骤一,所使用的其它成像技术可以是超声成像、红外成像等中的一种。具体使用何种成像技术不对本专利构成限制。

[0043] 本发明中,步骤二,利用其它成像技术获取目标组织的具体位置,然后选取合适位置和插入角度,将穿刺活检针插入生物体内。设备摆置以及插入示意如图 2 所示,其包含超声换能器 (005)、针尖壁 (006)、目标组织 (007)、指定位置 (008)。其它成像技术呈现的目标组织成像结果如图 3 所示。

[0044] 本发明中,步骤三,首先将激光打入入射光纤,光纤上的激光吸收层会将部分入射的激光吸收,产生光声效应,并发出光声信号;未被吸收的激光中在特定波长范围内的激光经由激光滤膜打入针尖附件组织,产生光声效应,发出光声信号;在特定波长范围外的激光被激光滤膜吸收,亦产生光声效应,发出较强光声信号。此时,可利用超声换能器采集发出的光声信号。

[0045] 本发明中,步骤四,利用现有的光声重建算法(如延时求和算法等)对采集得到的光声信号进行重建,得到针尖处激光滤膜附近组织的成像结果(如图 4 中 009 所示),以及各个激光吸收层及激光滤膜处的成像结果(呈现亮点,如图 4 中 010 所指示)。

[0046] 本发明中,步骤五,利用步骤四重建得到的多个亮点推测针尖的具体位置,利用针尖处组织的成像结果,配合其它成像技术得到的目标组织影像,移动针尖。

[0047] 本发明中,步骤六,通过交替显示其它成像技术重建的目标组织成像结果以及本发明中光声成像结果,将针尖精确移动到指定位置,此时可以抽取目标组织的活体细胞,或向针尖壁中注入药物进行治疗。

[0048] 本发明的使用流程如图 5 所示,包括以下步骤:

[0049] 步骤 1,利用其它成像技术获取目标组织的具体位置和影像;

[0050] 步骤 2,根据目标组织的位置,移动针尖;

[0051] 步骤 3, 向入射光纤中打入激光, 并采集针尖处组织以及激光吸收层及激光滤膜处发出的光声信号;

[0052] 步骤 4, 利用现有光声重建算法进行组织成像, 重建得到针尖附近组织的成像结果, 以及各个激光吸收层及激光滤膜呈现的亮点;

[0053] 步骤 5, 根据针尖附近光声成像结果、其它成像技术得到的目标组织的影像, 以及推测得到的针尖位置, 判断针尖是否已经到达指定位置;

[0054] 步骤 6, 若针尖已经到达指定位置, 则获取组织样品或进行药物治疗, 否则重复以上步骤。

[0055] 本发明提供了一种基于光声成像技术的穿刺活检方法, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明原理的前提下, 还可以做出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。另外, 本实施例中未明确的各组成部分均可用现有技术加以实现。

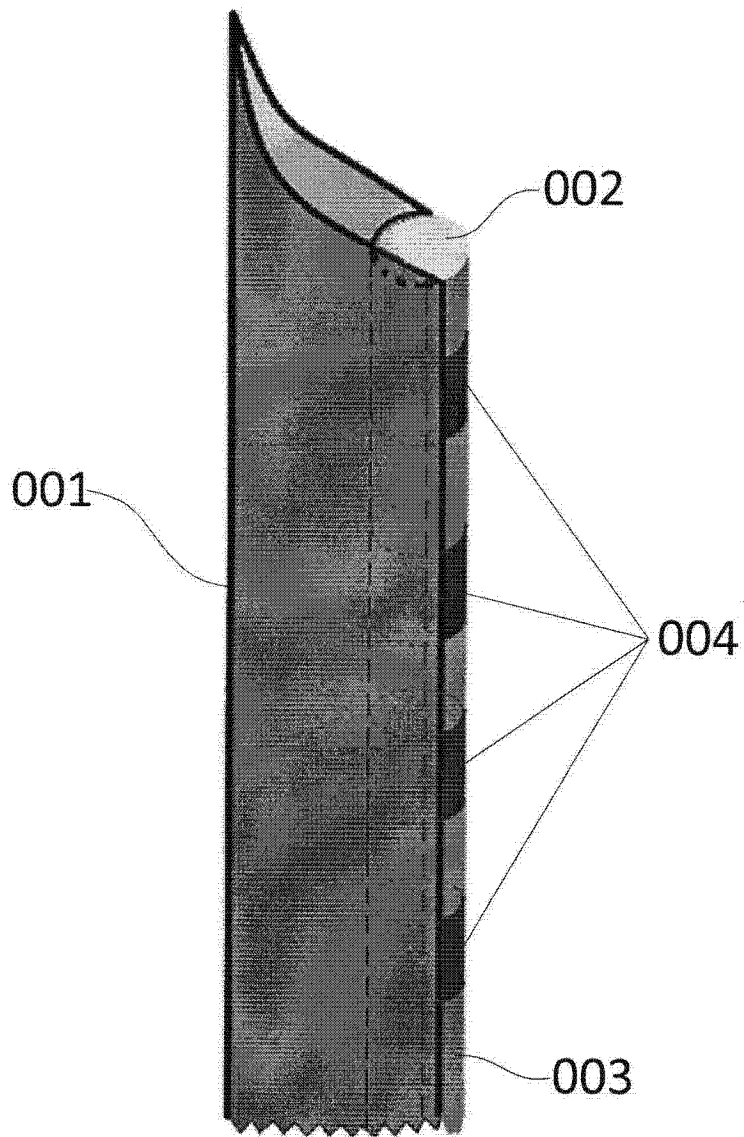


图 1

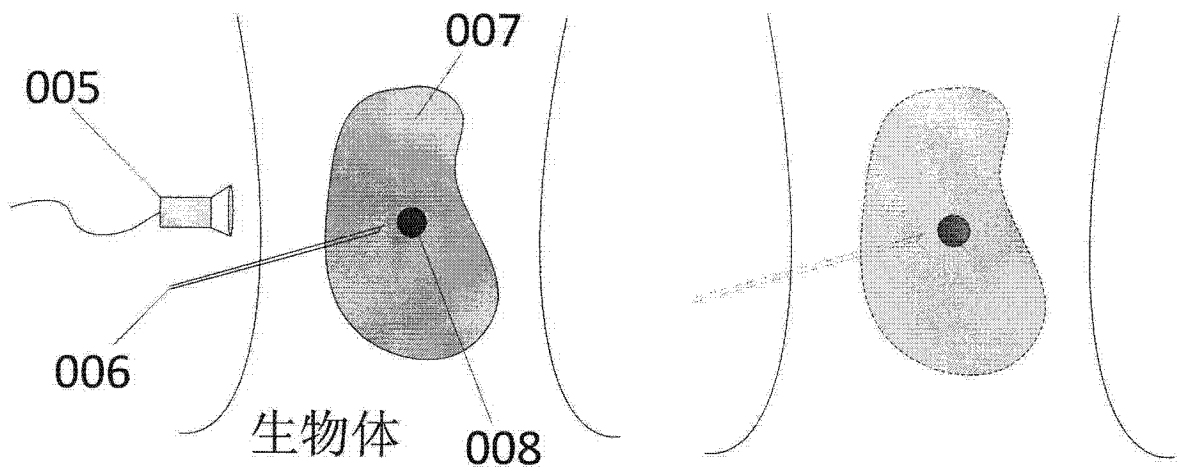


图 2

图 3

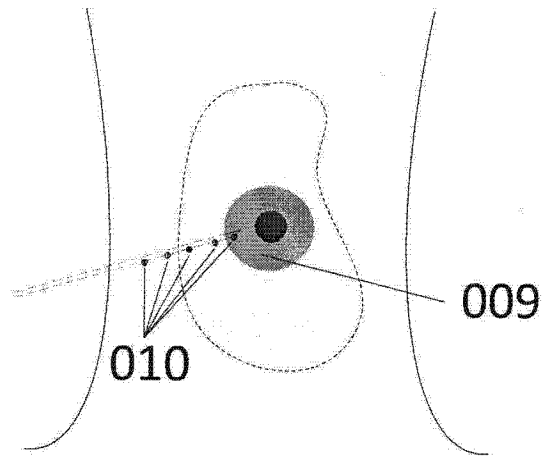


图 4

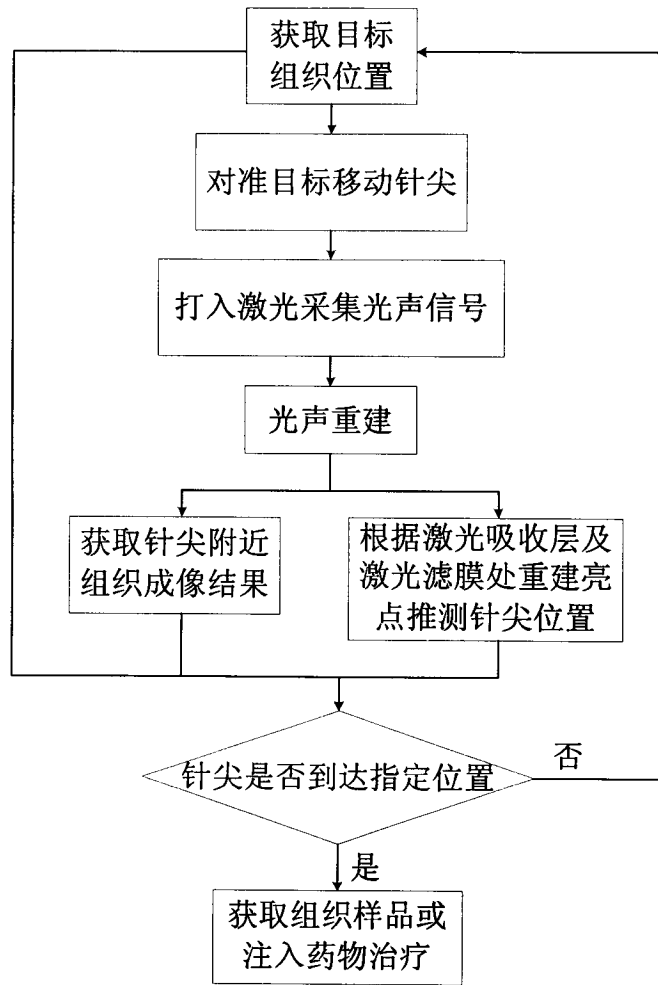


图 5

专利名称(译)	一种基于光声成像技术的穿刺活检方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN103393439A</a>	公开(公告)日	2013-11-20
申请号	CN201310367283.9	申请日	2013-08-22
[标]申请(专利权)人(译)	南京大学		
申请(专利权)人(译)	南京大学		
当前申请(专利权)人(译)	南京大学		
[标]发明人	袁杰 曹萌 邵真天 封婷 张星 朱毅 李文超 储哲琪 顾鹏 温馨 沈庆宏 都思丹		
发明人	袁杰 曹萌 邵真天 封婷 张星 朱毅 李文超 储哲琪 顾鹏 温馨 沈庆宏 都思丹		
IPC分类号	A61B10/02 A61B5/00 A61B8/00 A61M5/32		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种基于光声成像技术的穿刺活检针，包括针尖壁、激光滤膜、入射光纤、激光吸收层。本发明还提出了一种穿刺活检方法，包括以下步骤：利用其它成像技术实时获取目标组织影像；将穿刺活检针对准目标组织并刺入；将激光打入入射光纤，利用超声换能器采集光声信号；利用光声重建得到针尖处激光滤膜附近组织成像结果以及各个激光吸收层及激光滤膜处的亮点；结合其它成像技术，交替显示目标组织成像结果及针尖附近组织光声成像结果，利用激光吸收层及激光滤膜处的亮点推测针尖准确位置；当针尖准确移动到指定位置处时，获取目标组织样品或注入药物治疗。本发明能准确获取针尖位置，大大降低穿刺难度，减轻病人痛苦，使用方便，效果突出。

