

(12) 发明专利申请

(10) 授权公告号 CN 103054553 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201210584549. 0

(22) 申请日 2012. 12. 28

(71) 申请人 中国科学院深圳先进技术研究院
地址 518055 广东省深圳市南山区西丽大学
城学苑大道 1068 号

(72) 发明人 汪震 宋亮 金雷

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所
44237

代理人 温青玲

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 8/08(2006. 01)

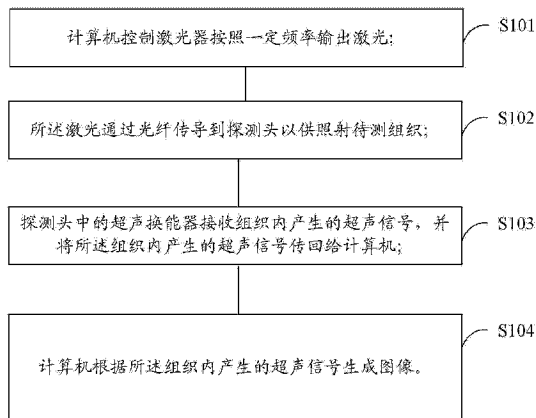
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种穴位皮肤组织内微循环的实时监测方法、系统及探测头

(57) 摘要

本发明适用于医疗器械领域,提供了一种穴位皮肤组织内微循环的实时监测方法、系统及探测头。方法包括以下步骤:计算机控制激光器按照一定频率输出激光;所述激光通过光纤传导到探测头以供照射待测组织;探测头中的超声换能器接收组织内产生的超声信号,并将所述组织内产生的超声信号传回给计算机;计算机根据所述组织内产生的超声信号生成图像。本发明实施例利用光声成像技术实时获得穴位皮肤组织内微循环信息,解决穴位皮肤组织内微循环的实时监测问题,为相关疾病的早期诊断或治疗提供依据或指导意见。本发明在针灸过程中对穴位皮肤组织进行光声成像,整个过程不需要移动探测头或者生物组织,达到实时监测穴位皮肤组织内微循环。



1. 一种穴位皮肤组织内微循环的实时监测方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

计算机控制激光器按照一定频率输出激光;

所述激光通过光纤传导到探测头以供照射待测组织;

探测头中的超声换能器接收组织内产生的超声信号,并将所述组织内产生的超声信号传回给计算机;

计算机根据所述组织内产生的超声信号生成图像。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述探测头分为上半部和下半部,所述上半部为光学部分,下半部为声学部分;光学部分包括:分光镜、锥透镜,以及梯形透镜;探测头中的所述分光镜分出一部分光用作激光功率监测,其余大部分光经由所述锥透镜发散至下方的所述梯形透镜;

声学部分为超声换能器;所述超声换能器探测并接收组织内产生的超声信号,并将所述组织内产生的超声信号传回给计算机;最后,计算机根据所述组织内产生的超声信号生成图像。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述梯形透镜中开有圆孔,所述圆孔是便于在实验中对于穴位皮肤进行针灸。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述梯形透镜下方设有夹具,所述夹具用于稳定人体皮肤组织以及放置超声换能器;所述夹具可以调整,所述超声换能器在夹具中的位置可调。

5. 一种穴位皮肤组织内微循环的实时监测系统,其特征在于,所述系统包括:计算机、激光器、光纤、探测头;

所述穴位皮肤组织内微循环的实时监测系统的工作原理如下:计算机控制激光器按照一定频率输出激光;所述激光通过光纤传导到探测头以供照射待测组织;探测头中的超声换能器接收组织内产生的超声信号,并将所述组织内产生的超声信号传回给计算机;计算机根据所述组织内产生的超声信号生成图像。

6. 如权利要求 5 所述的系统,其特征在于,所述探测头分为上半部和下半部,所述上半部为光学部分,下半部为声学部分;光学部分包括:分光镜、锥透镜,以及梯形透镜;探测头中的所述分光镜分出一部分光用作激光功率监测,其余大部分光经由所述锥透镜发散至下方的所述梯形透镜;

声学部分为超声换能器;所述超声换能器探测并接收组织内产生的超声信号,并将所述组织内产生的超声信号传回给计算机;最后,计算机根据所述组织内产生的超声信号生成图像。

7. 如权利要求 6 所述的系统,其特征在于,所述梯形透镜中开有圆孔,所述圆孔是便于在实验中对于穴位皮肤进行针灸。

8. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述梯形透镜下方设有夹具,所述夹具用于稳定人体皮肤组织以及放置超声换能器;所述夹具可以调整,所述超声换能器在夹具中的位置可调。

9. 一种探测头,其特征在于,所述探测头分为上半部和下半部,所述上半部为光学部分,下半部为声学部分;光学部分包括:分光镜、锥透镜,以及梯形透镜;探测头中的所述分

光镜分出一部分光用作激光功率监测,其余大部分光经由所述锥透镜发散至下方的所述梯形透镜;

声学部分为超声换能器;所述超声换能器探测并接收组织内产生的超声信号,并将所述组织内产生的超声信号传回给计算机;最后,计算机根据所述组织内产生的超声信号生成图像。

10. 如权利要求 9 所述的探测头,其特征在于,所述梯形透镜中开有圆孔,所述圆孔是便于在实验中对于穴位皮肤进行针灸。

11. 如权利要求 9 所述的探测头,其特征在于,所述梯形透镜下方设有夹具,所述夹具用于稳定人体皮肤组织以及放置超声换能器;所述夹具可以调整,所述超声换能器在夹具中的位置可调。

一种穴位皮肤组织内微循环的实时监测方法、系统及探测头

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械领域,尤其涉及一种穴位皮肤组织内微循环的实时监测方法、系统及探测头。

背景技术

[0002] 根据中医经典理论,针灸必须针对特殊的部位(腧穴)进行治疗。因此研究腧穴组织在治疗过程中的微循环特性变化,并且根据这些指标建立起评价模型,一直是本领域研究的核心问题。学者们利用光学方法在本领域的研究已经取得很多进展。目前主要的方法有激光散斑成像(LASCI, Laser speckle contrast imaging)、激光多普勒成像(laser doppler perfusion imaging)。但是激光散斑成像和激光多普勒成像探测深度达不到厘米量级,因此利用上述方法只能研究腧穴组织内部浅层组织的微循环过程。近年来光声层析成像(photoacoustic tomography, PAT)技术已经成为无损医学成像方法的热点研究方向之一,非常适合于生物深层组织的高分辨率成像。一方面,与光相比超声波在组织中有更深的传播距离,所以光声成像技术可以实现类似超声成像技术达到的深层组织成像;另一方面,光声成像技术以组织的光学吸收系数为基础,所以又能得到类似OCT技术的高对比度成像,同时又避免了纯光学成像中光学散射的影响。正因为光声技术有可能实现对组织体较大深度的高分辨率、高对比度的功能成像,使得该技术在近年来赢得了普遍的重视,并且得到快速的发展。国内外代表性的应用研究成果有:监测小鼠的体内淋巴循环、清晰地探测到活体小鼠脑血管的分布,并得到了脑实质病损的清晰成像、实现了对人体乳腺、人体手臂(手掌)处皮肤血管等活体组织的成像。

[0003] 光声成像的基本原理:当宽束短脉冲激光辐照生物组织时,位于组织体内的吸收体(如肿瘤)吸收脉冲光能量,从而升温膨胀,产生超声波。这时位于组织体表面的超声探测器件可以接收到这些外传的超声波,并依据探测到的光声信号来重建组织内光能量吸收分布的图像。

[0004] 光声层析成像技术经过多年发展已经有了很多实现方案,按照光源和换能器位置概括起来分为3类。请参阅图1所示。

[0005] 但是已有方案因为均不是针对穴位皮肤组织内微循环的实时监测设计,所以在针对穴位皮肤组织内微循环的实时监测中都有不能克服的缺点。方案A和方案B,因为人体组织的形状不规则,且尺寸比小动物大,以测量手腕内关穴为例,激光照射组织后激发的超声信号很难穿透手骨被换能器探测到。同时,由于光源需要照射针灸区域,所以无法实现穴位皮肤组织内微循环的实时监测。方案C,虽然很好的解决了信号探测的问题,但是因为换能器置于组织正上方并紧贴组织,所以在进行针灸的工程中就必须移开光源和换能器,这样带来2个问题:1、只能检测针灸前后组织微循环变化,无法监测针灸过程中组织的微循环变化。2、因为探头移动,需要匹配两次检测的图像。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种在针灸过程中对穴位皮肤组织进行光声成像,整个过程不需要移动系统探头或者生物组织,达到实时监测穴位皮肤组织内微循环的穴位皮肤组织内微循环的实时监测方法、系统及探测头。

[0007] 本发明是这样实现的,一种穴位皮肤组织内微循环的实时监测方法,所述方法包括以下步骤:

[0008] 计算机控制激光器按照一定频率输出激光;

[0009] 所述激光通过光纤传导到探测头以供照射待测组织;

[0010] 探测头中的超声换能器接收组织内产生的超声信号,并将所述组织内产生的超声信号传回给计算机;

[0011] 计算机根据所述组织内产生的超声信号生成图像。

[0012] 本发明的另一目的在于提供一种穴位皮肤组织内微循环的实时监测系统,所述系统包括:计算机、激光器、光纤、探测头;

[0013] 所述穴位皮肤组织内微循环的实时监测系统的工作原理如下:计算机控制激光器按照一定频率输出激光;所述激光通过光纤传导到探测头以供照射待测组织;探测头中的超声换能器接收组织内产生的超声信号,并将所述组织内产生的超声信号传回给计算机;计算机根据所述组织内产生的超声信号生成图像。

[0014] 本发明的另一目的在于提供一种探测头,所述探测头分为上半部和下半部,所述上半部为光学部分,下半部为声学部分;光学部分包括:分光镜、锥透镜,以及梯形透镜;探测头中的所述分光镜分出一部分光用作激光功率监测,其余大部分光经由所述锥透镜发散至下方的所述梯形透镜;

[0015] 声学部分为超声换能器;所述超声换能器探测并接收组织内产生的超声信号,并将所述组织内产生的超声信号传回给计算机;最后,计算机根据所述组织内产生的超声信号生成图像。

[0016] 在本发明中,利用光声成像技术实时获得穴位皮肤组织内微循环信息,解决穴位皮肤组织内微循环的实时监测问题,为相关疾病的早期诊断或治疗提供依据或及指导意见。本发明在针灸过程中对穴位皮肤组织进行光声成像,整个过程不需要移动探测头或者生物组织,达到实时监测穴位皮肤组织内微循环。本发明中的锥透镜的选择,发散激光,使其避开皮肤针灸的位置。另外,梯形透镜的设计:由于之间留有针灸的通孔,便于在实验中对于穴位皮肤进行针灸。再者,夹具的设计,夹具可根据组织大小调整,并且上附超声换能器,换能器的位置也可调整。

附图说明

[0017] 图 1 是现有技术提供的系统结构示意图。

[0018] 图 2 是本发明实施例提供的穴位皮肤组织内微循环的实时监测方法的实现流程示意图。

[0019] 图 3 是本发明实施例提供的穴位皮肤组织内微循环的实时监测系统的结构示意图。

[0020] 图 4 是本发明实施例提供的探测头的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 为了使本发明的目的、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0022] 请参阅图 2,为本发明实施例提供的穴位皮肤组织内微循环的实时监测方法的实现流程,其包括以下步骤:

[0023] 在步骤 S101 中,计算机控制激光器按照一定频率输出激光;

[0024] 在本发明实施例中,激光器的输出波长可变,范围根据激光器型号确定,当前的范围为:410 ~ 2400nm。

[0025] 在步骤 S102 中,所述激光通过光纤传导到探测头以供照射待测组织;

[0026] 在步骤 S103 中,探测头中的超声换能器接收组织内产生的超声信号,并将所述组织内产生的超声信号传回给计算机;

[0027] 在步骤 S104 中,计算机根据所述组织内产生的超声信号生成图像。

[0028] 请参阅图 3,为本发明实施例提供的穴位皮肤组织内微循环的实时监测系统的结构示意图。所述穴位皮肤组织内微循环的实时监测系统主要包括:计算机、激光器、光纤、探测头。

[0029] 所述穴位皮肤组织内微循环的实时监测系统的工作原理如下:计算机控制激光器按照一定频率输出激光;所述激光通过光纤传导到探测头以供照射待测组织;探测头中的超声换能器接收组织内产生的超声信号,并将所述组织内产生的超声信号传回给计算机;计算机根据所述组织内产生的超声信号生成图像。

[0030] 请参阅图 4,在本发明实施例中,所述探测头主要分为上半部和下半部,所述上半部为光学部分,下半部为声学部分。光学部分主要包括:分光镜、锥透镜,以及梯形透镜。

[0031] 在本发明实施例中,激光器输出 410 ~ 2400nm (可调)的激光,经光纤传输到探测头中。探测头中的分光镜分出一部分光用作激光功率监测,其余大部分光经由锥透镜发散至下方的梯形透镜。

[0032] 其中,该梯形透镜中开有直径为 1cm 的圆孔,此圆孔是便于在实验中对于穴位皮肤进行针灸。同时因为上述锥透镜对激光进行了发散,所以圆孔中是没有激光透过的。

[0033] 在本发明实施例中,梯形透镜下方是一个和梯形透镜材料相同的夹具,主要功能有 2 点:1、稳定人体皮肤组织。2、放置超声换能器。夹具可以调整(比如根据手腕粗细进行调整,使其和皮肤良好接触,实验时涂超声耦合剂),超声换能器在夹具中的位置可调,其调整的位置根据其聚焦点和激光光斑聚焦点大致重合为准。

[0034] 在本发明实施例中,上半部分的光学部分可以在 XYZ 三个方向移动。因为此光学部分是用于穴位皮肤内微循环情况监测,针灸时可以在梯形透镜中间开槽处施针或热灸,所以在 X, Y 平面,光学部分的移动范围受限于针灸的位置,以不影响针灸过程为限制。

[0035] 在本发明实施例中,下半部为声学部分,该声学部分主要为超声换能器。超声换能器探测并接收组织内产生的超声信号,并将所述组织内产生的超声信号传回给计算机;最后,计算机根据所述组织内产生的超声信号生成图像。

[0036] 作为本发明另一实施例,所述超声换能器也可设置在梯形透镜的圆孔中。

[0037] 综上所述,本发明实施例利用光声成像技术实时获得穴位皮肤组织内微循环信息,解决穴位皮肤组织内微循环的实时监测问题,为相关疾病的早期诊断或治疗提供依据或及指导意见。本发明在针灸过程中对穴位皮肤组织进行光声成像,整个过程不需要移动探测头或者生物组织,达到实时监测穴位皮肤组织内微循环。本发明中的锥透镜的选择,发散激光,使其避开皮肤针灸的位置。另外,梯形透镜的设计:由于之间留有针灸的通孔,便于在实验中对于穴位皮肤进行针灸。再者,夹具的设计,夹具可根据组织大小调整,并且上附超声换能器,换能器的位置也可调整。

[0038] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,所述的存储介质,如 ROM/RAM、磁盘、光盘等。

[0039] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

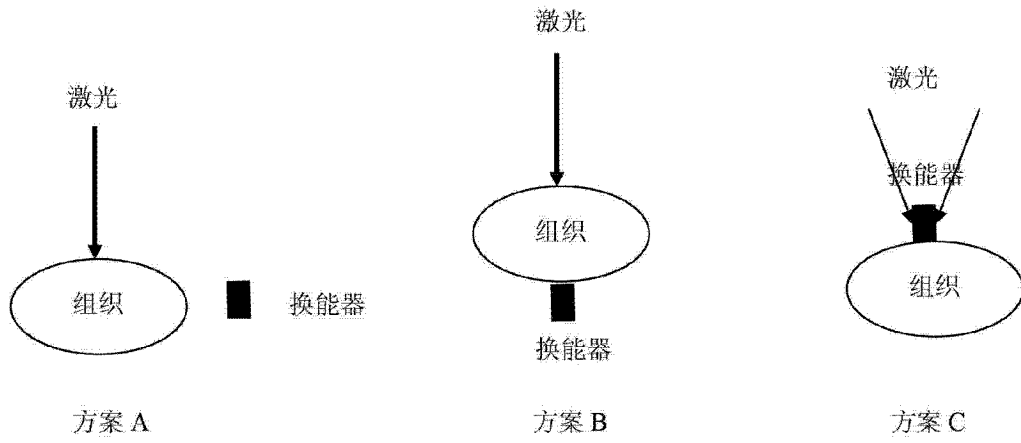


图 1

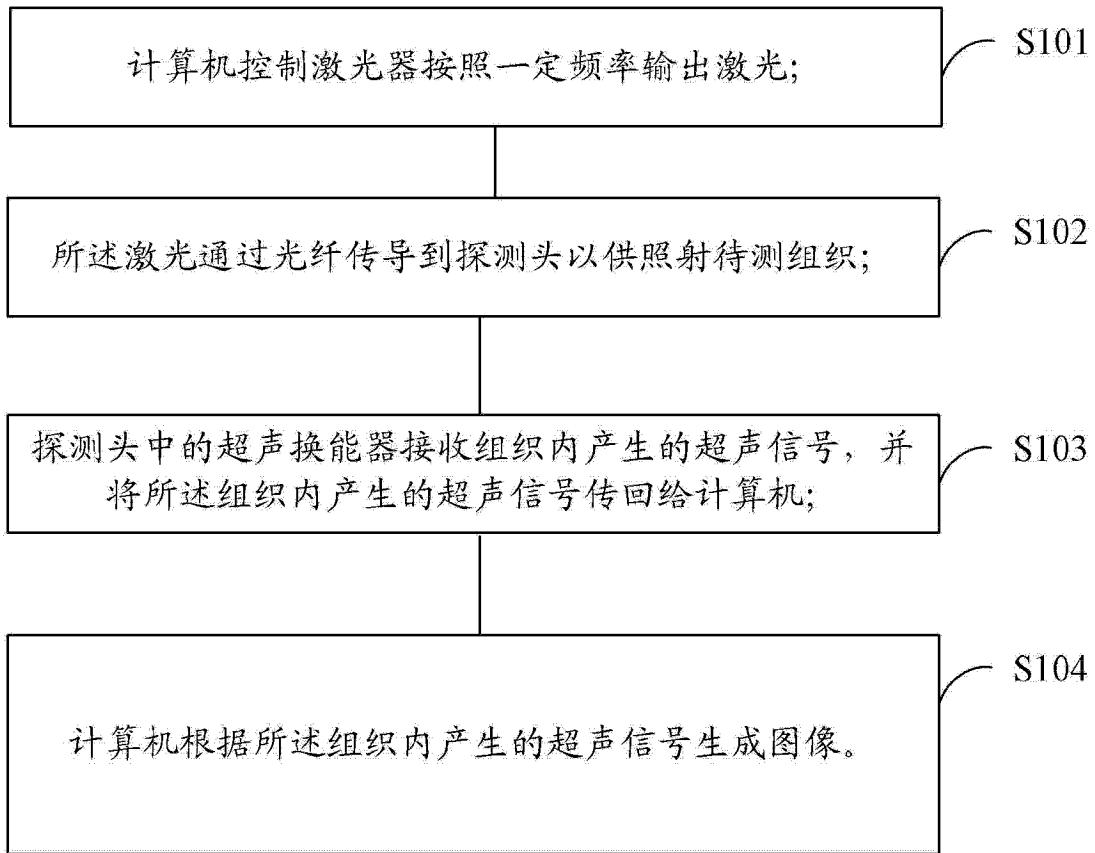


图 2

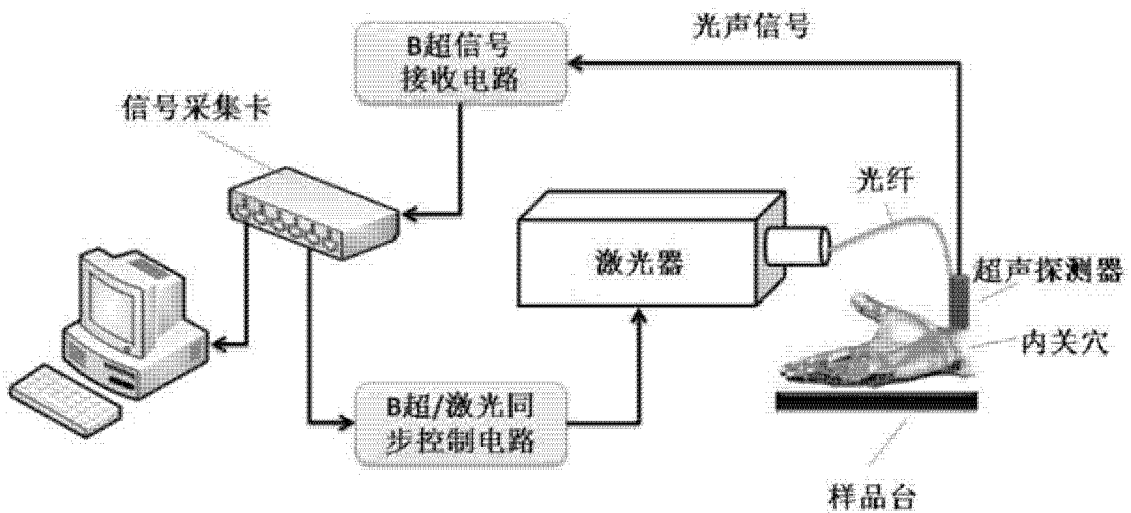


图 3

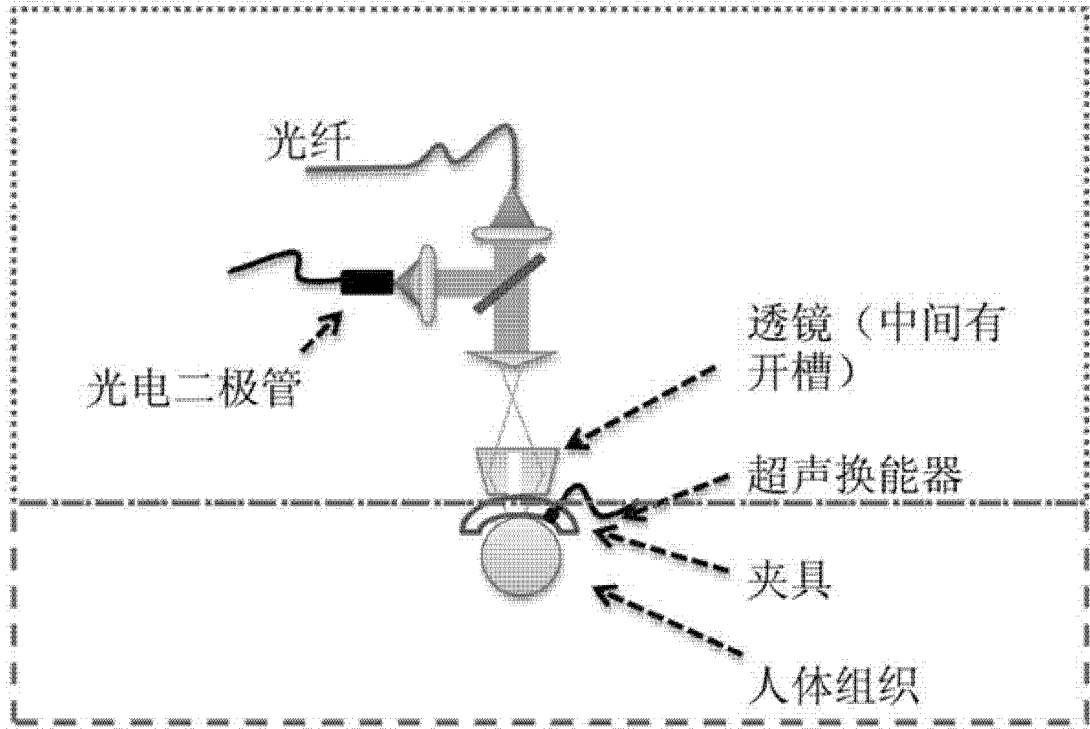


图 4

专利名称(译)	一种穴位皮肤组织内微循环的实时监测方法、系统及探测头		
公开(公告)号	CN103054553A	公开(公告)日	2013-04-24
申请号	CN201210584549.0	申请日	2012-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
申请(专利权)人(译)	中国科学院深圳先进技术研究院		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院深圳先进技术研究院		
[标]发明人	汪震 宋亮 金雷		
发明人	汪震 宋亮 金雷		
IPC分类号	A61B5/00 A61B8/08		
其他公开文献	CN103054553B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明适用于医疗器械领域，提供了一种穴位皮肤组织内微循环的实时监测方法、系统及探测头。方法包括以下步骤：计算机控制激光器按照一定频率输出激光；所述激光通过光纤传导到探测头以供照射待测组织；探测头中的超声换能器接收组织内产生的超声信号，并将所述组织内产生的超声信号传回给计算机；计算机根据所述组织内产生的超声信号生成图像。本发明实施例利用光声成像技术实时获得穴位皮肤组织内微循环信息，解决穴位皮肤组织内微循环的实时监测问题，为相关疾病的早期诊断或治疗提供依据或及指导意见。本发明在针灸过程中对穴位皮肤组织进行光声成像，整个过程不需要移动探测头或者生物组织，达到实时监测穴位皮肤组织内微循环。

