



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105054895 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201510400905. 2

(22) 申请日 2015. 07. 09

(71) 申请人 华南师范大学

地址 510631 广东省广州市天河区石牌中山
大道西 55 号

(72) 发明人 杨思华 马海钢 许栋 邢达

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 裘晖

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 8/00(2006. 01)

A61B 19/00(2006. 01)

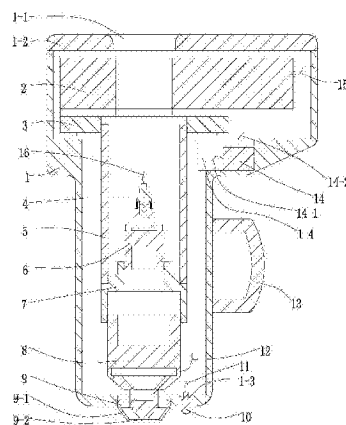
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化
扫描头

(57) 摘要

本发明涉及一种用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头,驱动转接板移动的二维电机扫描平台、转接板、转接管、螺纹管、一体化探测器依次紧固相接,设置在光纤耦合准直器上端的单模光纤、设置在螺纹管上端的光纤耦合准直器、设置在螺纹管下端的一体化探测器沿着转接管的轴向方向依次同轴设置;所述的安装在扫描头下端的光声耦合器包围着一体化探测器露出扫描头下端的部分;所述的一体化探测器与信号放大器相连接;所述的安装在外壳下端的可调焦光学摄像头的一部分露出外壳;所述的控制扫描头移动和数据采集的控制按键安装在外壳上。本发明可获得检测部位的多参量物理信息和多尺度的结构成像,属于显微成像、无损检测技术领域。



1. 用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头,其特征在于:包括均设置在外壳上的二维电机扫描平台、转接板、单模光纤、转接管、光纤耦合准直器、螺纹管、一体化探测器、光声耦合器、可调焦光学摄像头、信号放大器、控制按键;

所述的驱动转接板移动的二维电机扫描平台、转接板、转接管、螺纹管、一体化探测器依次紧固相接,设置在光纤耦合准直器上端的单模光纤、设置在螺纹管上端的光纤耦合准直器、设置在螺纹管下端的一体化探测器沿着转接管的轴向方向依次同轴设置;

所述的安装在扫描头下端的光声耦合器包围着一体化探测器露出扫描头下端的部份;所述的一体化探测器与信号放大器相连接;所述的安装在外壳下端的可调焦光学摄像头的一部分露出外壳;所述的控制扫描头移动和数据采集的控制按键安装在外壳上。

2. 按照权利要求 1 所述的用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头,其特征在于:所述的一体化探测器由物镜和中空聚焦超声换能器一体化集成。

3. 按照权利要求 2 所述的用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头,其特征在于:所述的一体化探测器下部的斜表面经过物理磨砂处理,所述的一体化探测器最下端的水平表面经过物理抛光处理,所述的一体化探测器的下部由 PMMA 材料制成。

4. 按照权利要求 3 所述的用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头,其特征在于:所述的中空聚焦超声换能器的焦长为 17mm,接收超声信号的主频为 50MHz,发射超声信号的频率范围为 10MHz ~ 50MHz。

5. 按照权利要求 1 所述的用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头,其特征在于:所述的光声耦合器由耦合杯和光声耦合镜片组成,耦合杯的上端与外壳固定连接,光声耦合镜片设置在耦合杯下端的槽内。

6. 按照权利要求 5 所述的用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头,其特征在于:所述的耦合杯由 ABS 材料制成,厚度为 2mm;耦合杯的上端与外壳螺纹连接,耦合杯的下端设置的圆槽的直径为 20mm,深度为 0.5mm;耦合杯的下端露出外壳 2cm;所述的光声耦合镜片的形状为无色透明的圆形镜片,由 PMMA 材料制成,厚度为 0.5mm,直径为 20mm,透光率的范围为 93%~95%,声衰减为 3%。

7. 按照权利要求 1 所述的用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头,其特征在于:所述的带有 LED 冷光照明光源的可调焦光学摄像头的直径为 5mm,视野角为 80° ~ 100°,景深为 3 ~ 100mm,最大像素为 200 万;可调焦光学摄像头露出外壳的下端 0.5cm。

8. 按照权利要求 1 所述的用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头,其特征在于:所述的外壳由 ABS 材料制成,外壳设有一上盖,上盖开有通线孔;外壳设有放置控制按键的安装孔,放置信号放大器的固定槽,固定可调焦光学摄像头的固定孔。

9. 按照权利要求 1 所述的用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头,其特征在于:所述的二维电机扫描平台设有一通光孔,通光孔位于转接管的正上方。

10. 按照权利要求 1 所述的用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头,其特征在于:所述的单模光纤可传输光的波段范围为 460nm ~ 600nm,单模光纤的纤芯为 2.5 μ m。

用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头

技术领域

[0001] 本发明涉及显微成像、无损检测技术领域,特别涉及一种用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头。

背景技术

[0002] 作为正在快速发展之中的一种新一代医学影像方法,光声成像结合了光学成像和超声成像的特点,即光学成像的无损伤、高选择性激发特性和超声成像的低衰减、高穿透性特点。光声成像技术建立在光声效应基础之上,当短脉冲激光辐照生物组织时,位于组织内的吸收体吸收脉冲光能量,从而升温膨胀,产生超声,也即光声效应。光声成像方法融合了光学成像的高对比度和超声成像高分辨率的优点,可以获得同时具有较高对比度和高分辨率的图像。这种图像能够反映浅层组织内部结构和功能信息,是一种对于人体组织无损伤的检测方法。

[0003] 目前,光声显微成像的扫描头大多是集成化程度不高,结构比较复杂,同时需要配备昂贵的附加组件、且只能小视场成像,难以实现光声显微成像技术的临床化。扫描头虽然也有采用背向接收的模式,但大部分扫描头在工作时,不可以自由倾斜,不便与被检测部位表面进行耦合。同时,现有的光声显微成像扫描头不能实现光学、光声、超声三种成像模式的同时采集成像,难以提供更多的有用信息,且不能对检测部位精确定位;集成化程度不高、体积较大、轻便灵活性不高、难与人体表面不平整区域耦合等缺陷,致使现有的光声显微成像扫描头不能完全适配各种光声显微成像系统。

[0004] 申请号 CN201310035024.6 的专利文件公开了一种一体化手持式的光声显微成像探头,该装置采用一体化刚性连接结构和背向接受方式,易于拆卸更换,成本较低,使用灵活方便。申请号 CN201210059108.9 的专利文件公开了一种一体化整合的便携式共焦光声显微成像方法及装置,该装置系统体积小,重量轻,工作稳定且连续运行时间长,使用方便,造价低。但上述专利仍存在一些不足:第一,没有成像导航和对检测部位精确定位的功能,以至于要反复校正扫描头的位置,操作不方便,而且不能实现光学、光声、超声三种成像模式的同时采集成像,难以提供更多的有用信息;第二,采用了扫描振镜结构,不能实现大视场范围内的光声显微成像;第三,集成化程度不高,器件的拆卸更换都需要重新调试整个光路系统,且扫描头内没有信号放大电路系统;第四,碗状中空型超声探测器和光声共焦耦合器的结构比较复杂,操作不便,用于光声耦合材料的透明薄膜长时间使用易破损,更换比较繁琐,且耦合器规格型号比较单一,针对检测不同部位和病种难以更换不同耦合器的型号。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的技术问题,本发明的目的是:提供一种用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头,该扫描头可获得检测部位的多参量物理信息和多尺度的结构成像,光声成像、光学成像、超声成像可同时进行或者单独进行。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头,包括均设置在外壳上的二维电机扫描平台、转接板、单模光纤、转接管、光纤耦合准直器、螺纹管、一体化探测器、光声耦合器、可调焦光学摄像头、信号放大器、控制按键;

[0008] 所述的驱动转接板移动的二维电机扫描平台、转接板、转接管、螺纹管、一体化探测器依次紧固相接,设置在光纤耦合准直器上端的单模光纤、设置在螺纹管上端的光纤耦合准直器、设置在螺纹管下端的一体化探测器沿着转接管的轴向方向依次同轴设置;

[0009] 所述的安装在扫描头下端的光声耦合器包围着一体化探测器露出扫描头下端的部分;所述的一体化探测器与信号放大器相连接;所述的安装在外壳下端的可调焦光学摄像头的一部分露出外壳;所述的控制扫描头移动和数据采集的控制按键安装在外壳上。

[0010] 所述的一体化探测器由物镜和中空聚焦超声换能器一体化集成。

[0011] 所述的一体化探测器下部的斜表面经过物理磨砂处理,所述的一体化探测器最下端的水平表面经过物理抛光处理,所述的一体化探测器的下部由 PMMA 材料制成。

[0012] 所述的中空聚焦超声换能器的焦长为 17mm,接收超声信号的主频为 50MHz,发射超声信号的频率范围为 10MHz ~ 50MHz。

[0013] 所述的光声耦合器由耦合杯和光声耦合镜片组成,耦合杯的上端与外壳固定连接,光声耦合镜片设置在耦合杯下端的槽内。

[0014] 所述的耦合杯由 ABS 材料制成,厚度为 2mm;耦合杯的上端与外壳螺纹连接,耦合杯的下端设置的圆槽的直径为 20mm,深度为 0.5mm;耦合杯的下端露出外壳 2cm;所述的光声耦合镜片的形状为无色透明的圆形镜片,由 PMMA 材料制成,厚度为 0.5mm,直径为 20mm,透光率的范围为 93% ~ 95%,声衰减为 3%。

[0015] 所述的带有 LED 冷光照明光源的可调焦光学摄像头的直径为 5mm,视野角为 80° ~ 100° ,景深为 3 ~ 100mm,最大像素为 200 万;可调焦光学摄像头露出外壳的下端 0.5cm。

[0016] 所述的外壳由 ABS 材料制成,外壳设有一上盖,上盖开有通线孔;外壳设有放置控制按键的安装孔,放置信号放大器的固定槽,固定可调焦光学摄像头的固定孔。

[0017] 所述的二维电机扫描平台设有一通光孔,通光孔位于转接管的正上方。

[0018] 所述的单模光纤可传输光的波段范围为 460nm ~ 600nm,单模光纤的纤芯为 $2.5\mu\text{m}$ 。

[0019] 本发明的原理是:

[0020] 在扫描头检测之前,通过控制按键调整扫描头在二维空间内的移动,然后通过手持手柄微调扫描头的倾斜度。在检测过程中要保持光声耦合器与检测部位紧密接触,且扫描头的空间位置保持不变。检测结束后,通过控制按键使扫描头停止数据采集。在检测过程中的光声成像过程:脉冲激光器发出的激光经单模光纤输入线进入单模光纤,然后依次经过光纤耦合准直器、一体化探测器、光声耦合器到达检测部位,检测部位激发出光声信号,光声信号经过光声耦合器后被一体化探测器所探测到,然后经过一体化探测器信号线进入信号放大器,信号放大器与外接设备相接。在检测过程中的超声成像过程:超声脉冲发射接收器发出的超声信号从一体化探测器信号线进入一体化探测器后,经过光声耦合器到达检测部位,检测部位反射的超声信号经光声耦合器后被一体化探测器所探测到,然后经过一体化探测器信号线进入信号放大器,信号放大器与外接设备相接。自带有 LED 冷光照明光

源的可调焦光学摄像头获取检测部位的光学信号后,直接将光学信号传输给外接设备用以光学成像。所述的光声成像、光学成像、超声成像可同时进行或者单独进行。

[0021] 总的说来,本发明具有如下优点:

[0022] 1. 本发明的扫描头集成化程度高、扩展性强、性价比高、实用性强、方便检测,可以适配各种光声显微成像系统,且光学成像、光声成像、超声成像三种成像可同时进行,可获得检测部位的多参量物理信息和多尺度的结构成像。

[0023] 2. 本发明是在背向模式下用二维电机扫描平台实现大视场光声显微成像,可以获得大面积的病理信息,对于大面积病损部位的检测非常有用。

[0024] 3. 本发明利用光声耦合器,一方面方便整个扫描头紧贴皮肤,耦合更紧密;另一方面不容易形变,避免了离焦现象,实现了大视场光声显微成像。

[0025] 4. 本发明采用可调焦光学摄像头对检测部位进行定位、并实现检测部位表面的光学成像;可调焦光学摄像头的定位功能可准确确定需要成像的部位,对于小病损部位的检测非常有用。

[0026] 5. 本发明可以同时获得检测部位的外部形态、声阻抗差异、光吸收差异三个参数,通过对比这三个参数提高检测精度。

[0027] 6. 本发明扫描头集成的控制按键可用于数据采集控制,与其它设备匹配,从而实现扫描头的电动控制。

[0028] 7. 本发明集单模光纤、二维电机扫描平台、光纤耦合准直器、一体化探测器、光声耦合器、可调焦光学摄像头、信号放大器、控制按键于一体,集成化程度高,设计更稳定、更小巧、性价比更高,完全可以适配用于临床检测的光声显微成像系统。

[0029] 8. 本发明的一体化探测器能获得高信噪比的光声信号。

附图说明

[0030] 图1是本发明用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头的立体图。

[0031] 图2是本发明用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头的外壳内部各个部件的结构示意图。

[0032] 图3是本发明用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头的剖面结构示意图。

[0033] 其中,1为外壳,1-1为通线孔,1-2为上盖,1-3为固定孔,1-4为固定槽,2为二维电机扫描平台,3为转接板,4为单模光纤,5为转接管,6为光纤耦合准直器,7为螺纹管,8为一体化探测器,9为光声耦合器,9-1为耦合杯,9-2为光声耦合镜片,10可调焦光学摄像头,11为可调焦光学摄像头电源线,12为一体化探测器信号线,13为手柄,14为信号放大器,14-1为信号放大器输入线,14-2为信号放大器输出线,15为二维电机扫描平台电源线及控制线,16为单模光纤输入线,17为控制按键。

具体实施方式

[0034] 下面将结合附图和具体实施方式来对本发明做进一步详细的说明。

[0035] 如图1所示的用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化多功能扫描头包括:外壳1、二维电机扫描平台2、转接板3、单模光纤4、转接管5、光纤耦合准直器6、螺纹管7、一

体化探测器 8、光声耦合器 9、可调焦光学摄像头 10、可调焦光学摄像头电源线 11、一体化探测器信号线 12、手柄 13、信号放大器 14、二维电机扫描平台电源线及控制线、单模光纤输入线 16、控制按键 17。

[0036] 所述的驱动转接板 3 移动的二维电机扫描平台 2、转接板 3、转接管 5、螺纹管 7、一体化探测器 8 依次紧固相接,转接板 3 安装在二维电机扫描平台 2 的下方;设置在光纤耦合准直器 6 上端的单模光纤 4、设置在螺纹管 7 内壁上端的光纤耦合准直器 6、设置在螺纹管 7 内壁下端的一体化探测器 8 沿着转接管 5 的轴向方向依次同轴设置。

[0037] 所述的安装在扫描头下端的光声耦合器 9 包围着一体化探测器 8 露出扫描头下端的部份;所述的一体化探测器 8 的一体化探测器信号线 12 与信号放大器 14 的信号放大器输入线 14-1 相连接;所述的安装在外壳 1 下端的可调焦光学摄像头 10 的一部分露出外壳 1;所述的控制扫描头移动和数据采集的控制按键 17 安装在外壳 1 上。

[0038] 下面对每个部件进行详细的说明。

[0039] 所述外壳 1 的材料为 ABS 塑料,ABS 材料是由丙烯腈、丁二烯和苯乙烯组成的三元共聚物,外壳 1 设有一上盖 1-2、上盖 1-2 开有通线孔 1-1;外壳 1 还设有放置控制按键 17 的安装孔,放置信号放大器 14 的固定槽 1-4,固定可调焦光学摄像头 10 的固定孔 1-3。外壳 1 的侧壁设有手柄 13,手柄 13 通过螺丝设置在外壳 1 上,上盖 1-2 的周围设有螺纹孔,外壳 1 通过螺纹孔与外接设备相接。扫描头进行数据采集时,外壳 1 保持静止。

[0040] 所述的信号放大器 14 通过螺丝放置在外壳 1 内的中上部,信号放大器 14 的放大倍数为 100dB,带宽为 50KHz ~ 500MHz。

[0041] 所述二维电机扫描平台 2 设有一通光孔,二维电机扫描平台 2 的行程为 50mm*50mm、最大速度为 200mm/s、通光孔孔径为 40mm、定位精度为 2 μ m、最大负载为 5kg。转接板 3 安装在二维电机扫描平台 2 的下方,二维电机扫描平台 2、转接板 3、转接管 5、螺纹管 7、一体化探测器 8 依次机械紧固在一起,且可拆卸;螺纹管 7 的外螺纹与转接管 5 螺纹连接,螺纹管 7 内壁的上端与光纤耦合准直器 6 连接,螺纹管 7 内壁的下端与一体化探测器 8 连接;单模光纤 4、光纤耦合准直器 6、一体化探测器 8 沿着转接管 5 的轴向方向依次同轴设置。二维电机扫描平台 2 与外接设备相连。扫描头进行数据采集时,一体化探测器 8 在二维电机扫描平台 2 驱动下对检测部位进行扫描。

[0042] 所述的单模光纤 4 可更换,根据脉冲激光器的波长的情况进行更换单模光纤 4,可适应各种不同波长的脉冲激光器,大大提高了该扫描头的适用性。优选的是,单模光纤 4 的制备材料为塑料、石英或者多组分玻璃纤维,单模光纤 4 可传输光的波段范围为 460nm ~ 600nm,本发明优选的传输波段为 527nm,单模光纤 4 的纤芯为 2.5 μ m。单模光纤 4、光纤耦合准直器 6、一体化探测器 8 同轴设置,并被二维电机扫描平台 2 驱动。

[0043] 所述的一体化探测器 8 是由 4 倍物镜与中空聚焦超声换能器一体化集成,中空聚焦超声换能器用于超声信号的激发以及光声信号、超声信号的检测,可以在外部触发信号的触发下发射不同频率的超声;中空聚焦超声换能器发射超声信号的频率范围为 10MHz ~ 50MHz,接收超声信号的频率范围为 1KHz ~ 100MHz。本发明中优选的是,中空聚焦超声换能器接收超声信号的主频为 50MHz,中空聚焦超声换能器的焦长为 17mm。一体化探测器 8 的下部为类锥形结构,采用 PMMA 材料制成,PMMA 即聚甲基丙烯酸甲酯,类锥形结构的斜表面经过物理磨砂处理,具有透光、透声性差的特点;类锥形结构最下端的水平表面经过物理抛

光处理,具有透光、透声性好的特点。光声信号为球面波,由于一体化探测器 8 的类锥形结构的斜表面经过磨砂处理,光声信号、超声信号的反射信号及噪声会在斜表面发生漫反射,不能够进入一体化探测器 8,从而获得了高信噪比的光声信号。代替了传统的超声探测器用水或者超声耦合剂作为光声耦合材料,本发明方便快捷,信噪比高。

[0044] 所述的光声耦合器 9 用于与检测部位表层进行光声耦合,由耦合杯 9-1 和光声耦合镜片 9-2 组成,光声耦合器 9 通过螺纹连接的方式设置在外壳 1 的下端,光声耦合器 9 应具有良好的密封性,能够对水进行封装。

[0045] 光声耦合器 9 一种优选的结构是:所述的耦合杯 9-1 为类锥形结构,厚度为 2mm,采用 ABS 材料制成;耦合杯 9-1 的上端设有螺纹,用于连接外壳 1,耦合杯 9-1 的下端设置有 0.5mm 深度的圆槽,圆槽的直径为 20mm,耦合杯 9-1 的下端露出外壳 1 的下端 2cm。所述的光声耦合镜片 9-2 的形状为无色透明的圆形镜片,采用 PMMA 材料制成,厚度为 0.5mm,直径为 20mm,透光率的范围为 93%~95%,声衰减约为 3%,光声耦合镜片 9-2 通过固体胶设置在耦合杯 9-1 下端的圆槽内。

[0046] 所述的光声耦合器 9 可以改变耦合杯 9-1 下端的圆槽的尺寸,做成不同型号的光声耦合器 9。针对不同的检测部位和病种,可以改变二维电机扫描平台的扫描范围,使用不同型号的光声耦合器,以配合更好的光声显微成像。本发明的光声耦合器易于更换。目前的光声显微成像都是采用透明薄膜和水的方式来耦合光和声,而光和声的焦点与薄膜表皮的位置是事先固定好的,但是由于人体表皮很多地方是曲面,这样薄膜容易变形,导致光和声的焦点相对于薄膜表面不确定,非常容易离焦造成光声信号激发的不均匀。本发明利用光声耦合器 9 一方面方便整个扫描头紧贴皮肤,耦合更紧密;另一方面光声耦合镜片 9-2 不容易形变,避免了因离焦因素造成光声信号激发的不均匀现象,实现了大视场光声显微成像,可以获取大面积的病理信息。

[0047] 作为一种优选的方式,所述的一体化探测器 8 下端的下表面与光声耦合器 9 的光声耦合镜片 9-2 之间的距离为 1mm。一体化探测器 8 与光纤耦合准直器 6 通过螺纹管 7 连接在一起,光纤耦合准直器 6 用于将单模光纤 4 内的传输光转变成平行光,一体化探测器 8 用于对光束自动对焦,从而实现光声信号的激发和超声信号的探测。在光声耦合器 9 通过螺纹连接外壳 1 之前,要在内部充入少量的水或者超声耦合剂,用量以淹没一体化探测器 8 下端的下表面为准。在使用本扫描头的时候,要保证光声耦合器 9 的光声耦合镜片 9-2 与检测部位的表面紧密接触,并在之间涂少量的水或者超声耦合剂,且耦合杯 9-1 与检测部位保持相对静止。

[0048] 作为一种优选的方案,可调焦光学摄像头 10 的直径为 5mm,视野角为 $80^{\circ} \sim 100^{\circ}$,景深为 3~100mm,最大像素为 200 万。可调焦光学摄像头 10 自带有 LED 冷光照明光源,通过螺丝设置在外壳 1 下端的固定孔 1-3 内部,可调焦光学摄像头 10 露出扫描头外壳 1 的下端 0.5cm。可调焦光学摄像头 10 用于成像导航、对检测部位的精确定位、收集检测部位表层的图像。固定孔 1-3 的中心轴与一体化探测器 8 的中心轴之间的距离为 2cm。本发明采用可调焦光学摄像头 10 对检测部位进行定位、并对检测部位的表面光学成像;一方面定位功能可准确确定需要成像的部位,对于小病损部位的检测非常有用,相对于凭肉眼的盲目观察更灵活,定位更有效;另一方面可以同时获得检测部位的外部形态。

[0049] 所述的控制按键 17 通过螺丝设置在外壳 1 的安装孔上,上下左右的控制按键 17

分别控制扫描头上下左右的位置移动,中间位置的控制按键 17 控制数据采集的开始、暂停、停止、保存,五个控制按键 17 的控制线与外接设备连接;控制按键也可与其它设备匹配,从而实现扫描头的电动控制。

[0050] 单模光纤输入线 16 依次通过二维电机扫描平台 2 的通光孔、上盖 1-2 的通线孔 1-1 与外接设备相连,一体化探测器信号线 12 与信号放大器输入线 14-1 相连;信号放大器输出线 14-2、可调焦光学摄像头电源线 11、二维电机扫描平台电源线及控制线 15、均通过上盖 1-2 的通线孔 1-1 与外接设备相连,外接设备包括脉冲激光器、超声脉冲发射接收器、视频处理器、数据采集卡及计算机依次电气连接;脉冲激光器、超声脉冲发射接收器、可调焦光学摄像头、视频处理器、数据采集卡及计算机依次电气连接。

[0051] 在扫描头检测之前,通过控制按键 17 调整扫描头在二维空间内的移动,然后通过手持手柄 13 微调扫描头的倾斜度。在检测过程中要保持光声耦合器 9 与检测部位紧密接触,且扫描头的空间位置保持不变。检测结束后,通过控制按键 17 使扫描头停止数据采集。在检测过程中的光声成像过程:脉冲激光器发出的激光经单模光纤输入线 16 进入单模光纤 4,然后依次经过光纤耦合准直器 6、一体化探测器 8、光声耦合器 9 到达检测部位,检测部位激发出光声信号,光声信号经过光声耦合器 9 后被一体化探测器 8 所探测到,然后经过一体化探测器信号线 12 进入信号放大器 14,信号放大器 14 与外接设备相接。在检测过程中的超声成像过程:超声脉冲发射接收器发出的超声信号从一体化探测器信号线 12 进入一体化探测器 8 后,经过光声耦合器 9 到达检测部位,检测部位反射的超声信号经光声耦合器 9 后被一体化探测器 8 所探测到,然后经过一体化探测器信号线 12 进入信号放大器 14,信号放大器 14 与外接设备相接。自带有 LED 冷光照明光源的可调焦光学摄像头获取检测部位的光学信号后,直接将光学信号传输给外接设备用以光学成像。所述的光声成像、光学成像、超声成像可同时进行或者单独进行。

[0052] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

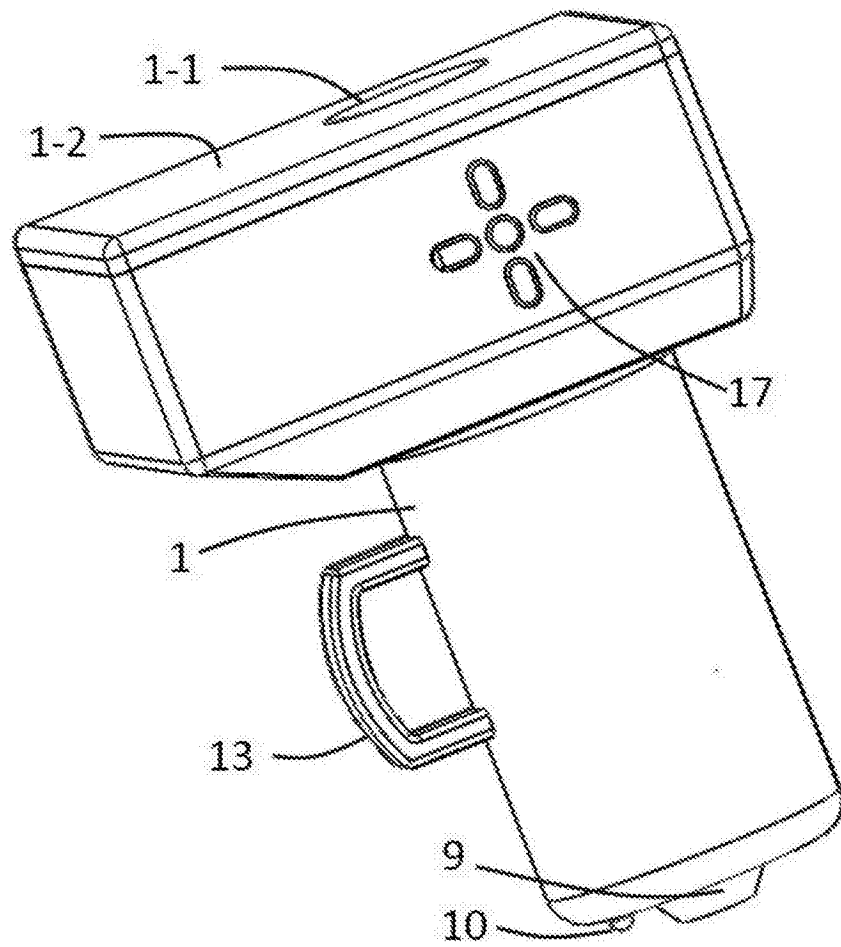


图 1

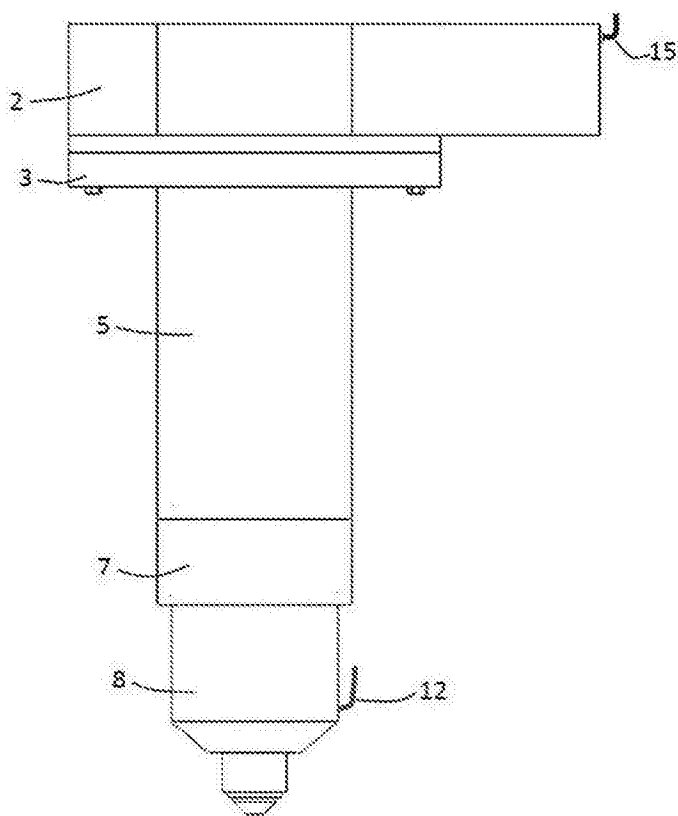


图 2

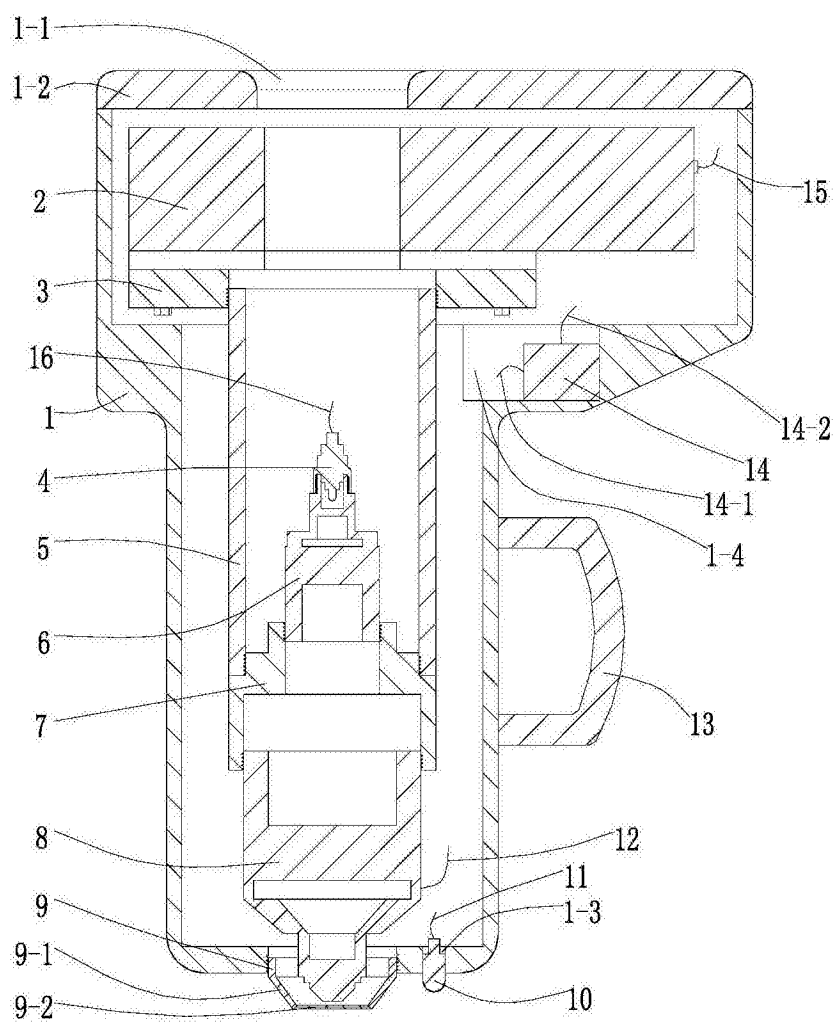


图 3

专利名称(译)	用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头		
公开(公告)号	CN105054895A	公开(公告)日	2015-11-18
申请号	CN201510400905.2	申请日	2015-07-09
[标]申请(专利权)人(译)	华南师范大学		
申请(专利权)人(译)	华南师范大学		
当前申请(专利权)人(译)	华南师范大学		
[标]发明人	杨思华 马海钢 许栋 邢达		
发明人	杨思华 马海钢 许栋 邢达		
IPC分类号	A61B5/00 A61B8/00 A61B19/00		
其他公开文献	CN105054895B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种用于光学、超声、光声多模显微成像的集成化扫描头，驱动转接板移动的二维电机扫描平台、转接板、转接管、螺纹管、一体化探测器依次紧固相接，设置在光纤耦合准直器上端的单模光纤、设置在螺纹管上端的光纤耦合准直器、设置在螺纹管下端的一体化探测器沿着转接管的轴向方向依次同轴设置；所述的安装在扫描头下端的光声耦合器包围着一体化探测器露出扫描头下端的部分；所述的一体化探测器与信号放大器相连接；所述的安装在外壳下端的可调焦光学摄像头的一部分露出外壳；所述的控制扫描头移动和数据采集的控制按键安装在外壳上。本发明可获得检测部位的多参量物理信息和多尺度的结构成像，属于显微成像、无损检测技术领域。

