



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105919554 A

(43)申请公布日 2016.09.07

(21)申请号 201610234917.7

(22)申请日 2016.04.15

(71)申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街
29号

(72)发明人 李赳韬 张言 钱志余

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 葛潇敏

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

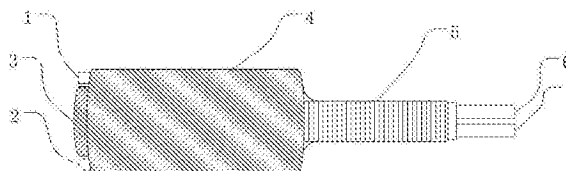
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种超声近红外联合检测探头

(57)摘要

本发明公开一种超声近红外联合检测探头，包括探测头、握柄、近红外模块和超声模块，其中，握柄连接在探测头的后端，且在握柄的末端分别引出近红外模块信号线和超声模块信号线；超声模块设于探测头的前端，通过超声换能器信号线连接超声模块信号线；近红外模块包括数对光敏元件和发光二极管，设于探测头的前端，并间隔均匀地处于超声模块的两侧，其中，每个光敏元件都通过一根光敏元件信号线连接近红外模块信号线，每只发光二极管都通过一根二极管驱动线连接近红外模块信号线。此种探头结构可结合超声检测与近红外检测的优点，提高体腔检测的分辨率。



1. 一种超声近红外联合检测探头, 其特征在于: 包括探测头、握柄、近红外模块和超声模块, 其中, 握柄连接在探测头的后端, 且在握柄的末端分别引出近红外模块信号线和超声模块信号线; 超声模块设于探测头的前端, 通过超声换能器信号线连接超声模块信号线; 近红外模块包括数对光敏元件和发光二极管, 设于探测头的前端, 并间隔均匀地位于超声模块的两侧, 其中, 每个光敏元件都通过一根光敏元件信号线连接近红外模块信号线, 每只发光二极管都通过一根二极管驱动线连接近红外模块信号线。

2. 如权利要求1所述的一种超声近红外联合检测探头, 其特征在于: 所述握柄的前端与探测头的后端连接, 整体呈T字型。

3. 如权利要求1所述的一种超声近红外联合检测探头, 其特征在于: 所述光敏元件和发光二极管分列在超声模块的两侧。

4. 如权利要求1所述的一种超声近红外联合检测探头, 其特征在于: 所述光敏元件和发光二极管间隔排布。

5. 如权利要求1所述的一种超声近红外联合检测探头, 其特征在于: 所述发光二极管采用轮流发光的工作方式。

一种超声近红外联合检测探头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种探头,特别涉及一种联合超声检测技术与近红外检测技术的探头结构。

背景技术

[0002] 近红外谱区是指介于可见光区和中红外区之间的电磁波,根据美国试验和材料协会(ASTM)规定,其波长范围为700nm~2500nm。近红外光谱技术(NIR)是一种高效快速的现代分析技术,它综合运用了计算机技术、光谱技术和化学计量等多个学科的最新研究成果,以分析速度快、效率高、成本低、测试重现性好、无损等优势在多个领域得到了日益广泛的应用,并已逐渐得到大众的普遍接受和官方的认可。近红外光谱技术已作为被官方认证的一种检测技术,被广泛应用于多个领域的检测中,如农业、食品、生化、纺织、药物、聚合物、石油化工和环保等领域。

[0003] 漫反射光谱在近红外光谱分析中具有十分重要的地位,在各类样品中(特别是具有高散射特性的生物组织)均可以使用漫反射测量方法。对于生物组织,漫反射测量原理是:把生物组织看成是光学浑浊物质,利用近红外波段光的较为理想透明性以及组织之间的光学性质区别,通过分析组织内部多次散射和反射出的带有被测组织信息的近红外光谱完成组织参数的检测。近年来,在医学领域,近红外光谱分析技术本身由于对人的身体没有任何损害或探伤,可以直接进行活体检测等优点,让过去无法开展的研究工作得以实现,对于临床研究和生命化学都具有非常大的意义。首先,650nm-900nm(被称为“光谱窗口”(spectrum window))的近红外光在人体组织中穿透的深度可以达到cm级,可以反映生物组织中血色素含量变化和获得生物组织的功能信息。第二,诊断用的近红外光是弱光,长期照射生物组织不会对组织造成伤害,故适合做长期、连续的组织信息监测。因此,近红外光谱技术被广泛应用于测量局部血流参数(rCBF, rCBV, rCMRO₂)、组织的光学参数(吸收系数 μ_a 和约化散射系数 μ'_s)和SO₂、Hb与HbO₂的浓度。近红外光在生物组织中具有较强的穿透能力,在某些组织中有效穿透深度可达5cm。

[0004] 然而,近红外光检测人体组织的时候主要存在如下问题:

[0005] 1)检测深度有限:人体组织对近红外光具有强烈的散射和吸收作用,因此采用CW模式测量原理的设备,有效检测深度有限。对于检测深度要求大于10cm的腹部,单独采用近红外光,将无法精确检测到组织深部的出血情况。

[0006] 2)空间分辨率较差:光源和检测器分布数量是一定的,加之组织对光的强烈散射作用,CW模式的成像分辨率为cm级。因此,无法提供精确的出血位置、体积等信息,同时,也无法提供精确的组织解剖结构信息。

[0007] 超声波检查(US检查)是利用人体对超声波的反射进行观察,已广泛应用在人体多个脏器的常规检查中,尤其在心脏、浅表器官、肝胆胰脾、血管等检查中有较高的灵敏度和准确度,在检测深度和空间分辨率方面可以极大地弥补近红外光谱检测的不足。

[0008] 基于以上分析,本案由此产生。

发明内容

[0009] 本发明的目的,在于提供一种超声近红外联合检测探头,其可结合超声检测与近红外检测的优点,提高体腔检测的分辨率。

[0010] 为了达成上述目的,本发明的解决方案是:

[0011] 一种超声近红外联合检测探头,包括探测头、握柄、近红外模块和超声模块,其中,握柄连接在探测头的后端,且在握柄的末端分别引出近红外模块信号线和超声模块信号线;超声模块设于探测头的前端,通过超声换能器信号线连接超声模块信号线;近红外模块包括数对光敏元件和发光二极管,设于探测头的前端,并间隔均匀地位于超声模块的两侧,其中,每个光敏元件都通过一根光敏元件信号线连接近红外模块信号线,每只发光二极管都通过一根二极管驱动线连接近红外模块信号线。

[0012] 上述握柄的前端与探测头的后端连接,整体呈T字型。

[0013] 上述光敏元件和发光二极管分列在超声模块的两侧。

[0014] 上述光敏元件和发光二极管间隔排布。

[0015] 上述发光二极管采用轮流发光的工作方式。

[0016] 采用上述方案后,本发明具有以下特点:

[0017] (1)本发明将近红外检测技术与超声检测技术结合在一起,联合二者的优点,提高体腔检测的分辨率;而由于技术以及缺乏创新等原因,市场上并没有将两种技术优点结合在一起的产品存在;

[0018] (2)近红外模块的发光二极管采用依次轮流发光的工作方式,提高了近红外检测的空间分辨率;

[0019] (3)本发明的近红外部分和超声部分独立实现,并分别连接后端的数据总线,和已有的光声探头存在本质的区别,此处虽为联合,但两者在原理上并不相互影响;

[0020] (4)通过锁相放大的方式对近红外信号进行处理,锁相放大电路基于相干检测原理,利用自相关与互相关运算,将混有噪声的周期性输入信号和参考信号作相乘和积分,从噪声中检测出有用信号,同时通过互相关运算削弱噪声,在微弱信号检测方面显示出了非常优秀的性能,在科学研究的各个领域得到了广泛的应用。

附图说明

[0021] 图1是本发明的侧视图;

[0022] 图2是本发明的俯视图。

[0023] 图3是图2的A-A剖面图;

[0024] 图4A是本发明正面图的一种实施结构图;

[0025] 图4B是本发明正面图的另一种实施结构图;

[0026] 图5是本发明近红外模块中发光二极管的工作方式示意图;

[0027] 图6是本发明中探头后端的数据流示意图;

[0028] 图7是本发明中近红外信号的处理过程示意图。

具体实施方式

[0029] 以下将结合附图,对本发明的技术方案及有益效果进行详细说明。

[0030] 如图1和图2所示,本发明提供一种超声近红外联合检测探头,包括探测头4、握柄5、近红外模块和超声模块,下面分别介绍。

[0031] 探测头4的后端与握柄5的前端相连接,整体呈T字型,其中,探测头4用于设置近红外模块与超声模块的探测元件,握柄5用于供使用者握持,且在握柄5的末端分别引出近红外模块信号线6和超声模块信号线7。

[0032] 配合图3所示,超声模块主要是指超声换能器,超声换能器设于探测头4的前端,用于进行超声检测,其通过超声换能器信号线43连接超声模块信号线7。

[0033] 近红外模块包括数对光敏元件1和发光二极管2,设于探测头4的前端,并间隔均匀地位于超声换能器的两侧,其中,每个光敏元件1都通过一根光敏元件信号线41连接近红外模块信号线6,类似的,每只发光二极管2都通过一根二极管驱动线42连接近红外模块信号线6(图中只画出一组光敏元件信号线41和二极管驱动线42的示意图,以表示A-A截图上一对光敏元件1和发光二极管2与后端近红外模块信号线6的连接情况)。

[0034] 当涉及到对光敏元件1和发光二极管2的具体排布时,既可以如图4A所示,将光敏元件1和发光二极管2分列在超声换能器的两侧,也可以如图4B所示,将光敏元件1和发光二极管2间隔排布,当然也可以有其他的排布方式,可根据具体的实现方式来决定。

[0035] 配合图5所示,以12支发光二极管为例,在具体工作时,为了增加空间分辨率,发光二极管2可采用轮流发光的工作方式,同一时间只有一支发光二极管工作,但所有的光敏元件1始终在检测信号强弱,通过对比不同部位光敏元件接受信号的强弱,就能够有效地增加近红外的空间分辨率。基于这种依次发光的事实,采用图4A和图4B不同的实现方式,便会产生不同的分辨效果。

[0036] 如图6所示是本发明中探头后端的数据流示意图,更详细地将近红外模块信号线6内的数据流分为二极管驱动信息流和光敏元件信号反馈信息流,分别对应二极管驱动线42和光敏元件信号线41,二极管驱动信息流和光敏元件信号反馈信息流均受其后锁相放大预处理电路的控制,该锁相放大预处理电路位于探头外部。经锁相放大预处理电路处理过的数据流连同超声模块信号流一同送往后端的上位机8进行深层次处理显示。

[0037] 结合图7所示,是近红外信号的整体处理过程示意图,信号处理电路主要包括主控电路、恒流源驱动电路、锁相放大电路和采集与显示电路,其中,主控电路通过恒流源驱动电路驱动发光二极管发光工作,同时产生参考信号送入锁相放大电路,而光敏元件检测到的光电信号也送入锁相放大电路,由锁相放大电路进行处理后送入采集与显示电路,进行处理结果的显示。

[0038] 以上实施例仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明保护范围之内。

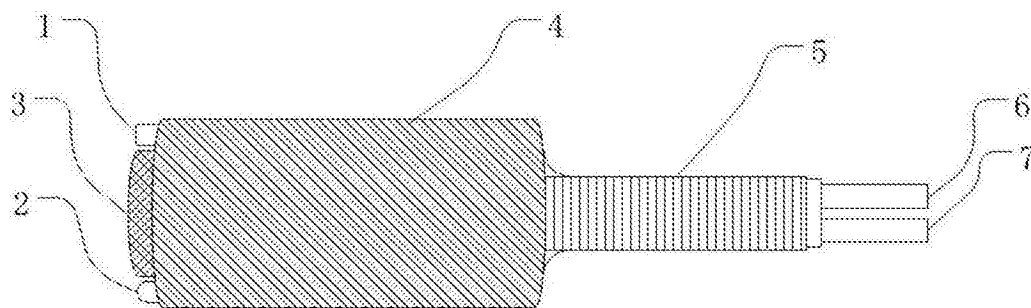


图1

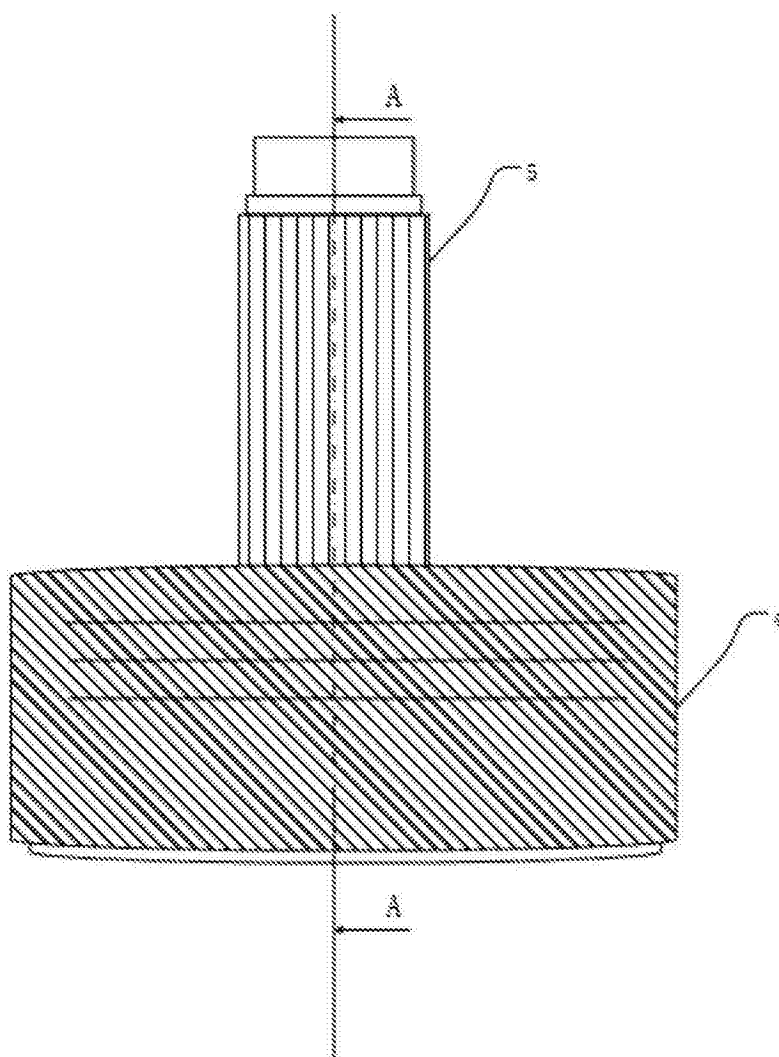


图2

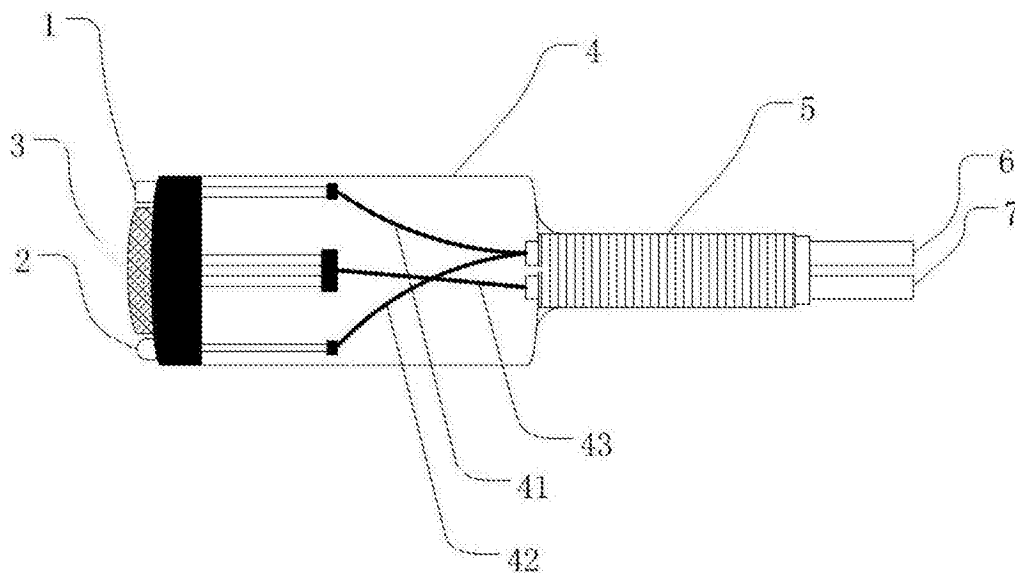


图3

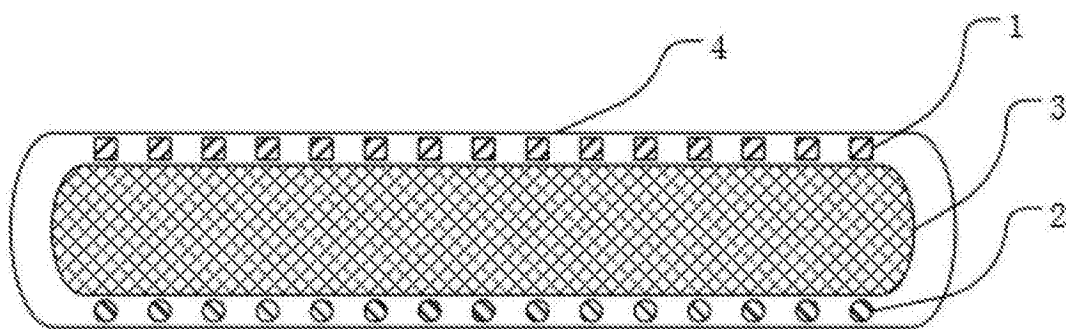


图4A

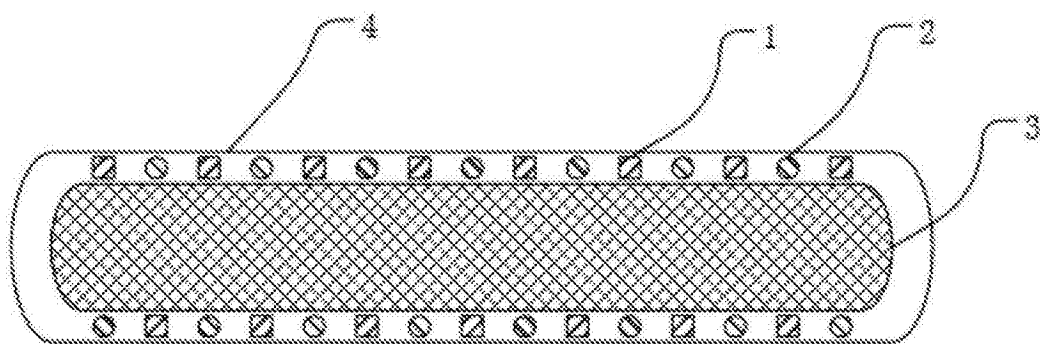


图4B

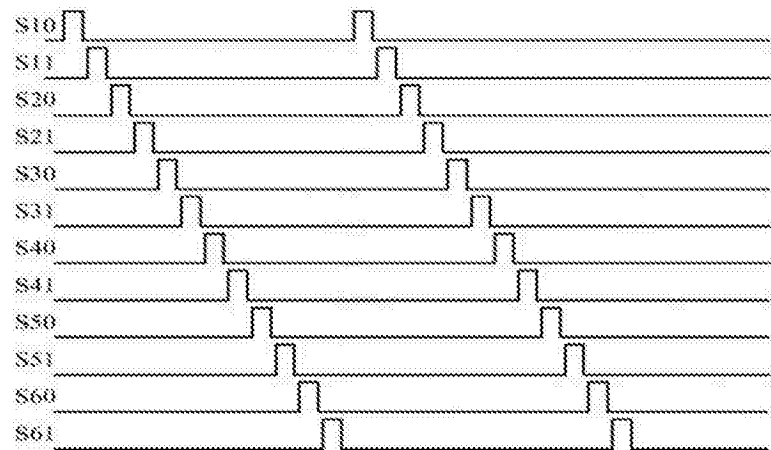


图5

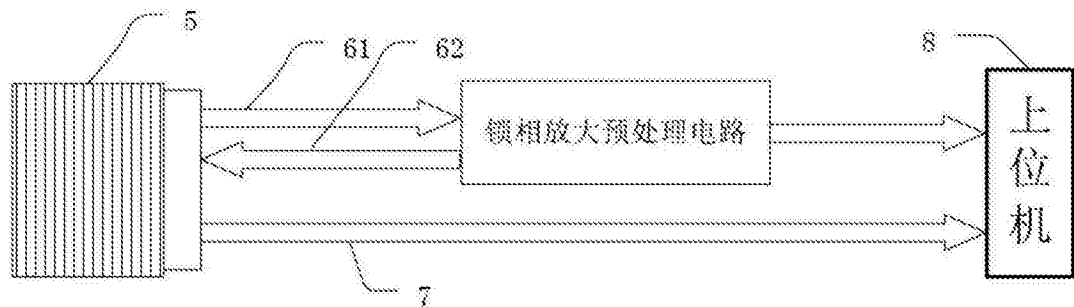


图6

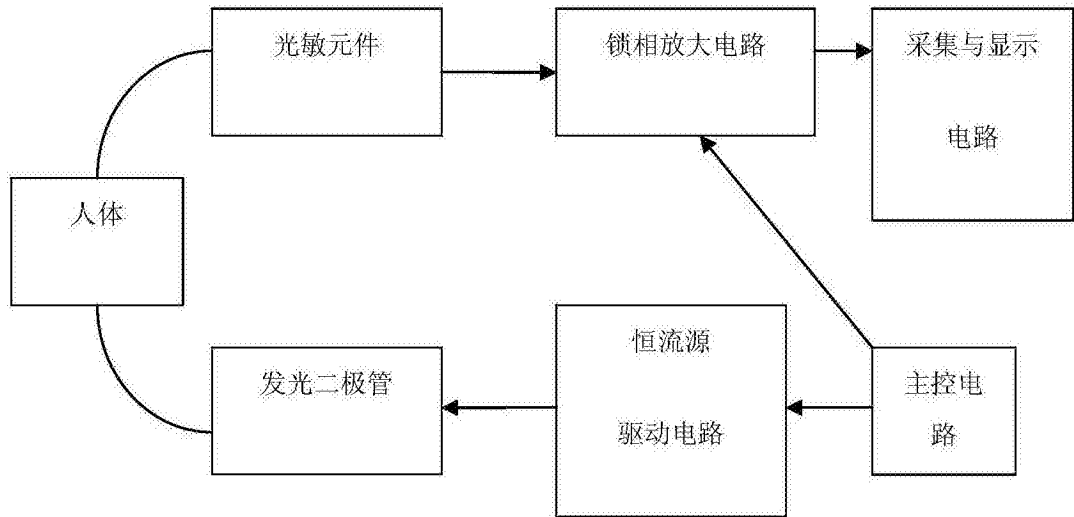


图7

专利名称(译)	一种超声近红外联合检测探头		
公开(公告)号	CN105919554A	公开(公告)日	2016-09-07
申请号	CN201610234917.7	申请日	2016-04-15
[标]申请(专利权)人(译)	南京航空航天大学		
申请(专利权)人(译)	南京航空航天大学		
当前申请(专利权)人(译)	南京航空航天大学		
[标]发明人	李甦韬 张言 钱志余		
发明人	李甦韬 张言 钱志余		
IPC分类号	A61B5/00 A61B8/00		
CPC分类号	A61B5/0075 A61B8/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种超声近红外联合检测探头，包括探测头、握柄、近红外模块和超声模块，其中，握柄连接在探测头的后端，且在握柄的末端分别引出近红外模块信号线和超声模块信号线；超声模块设于探测头的前端，通过超声换能器信号线连接超声模块信号线；近红外模块包括数对光敏元件和发光二极管，设于探测头的前端，并间隔均匀地处于超声模块的两侧，其中，每个光敏元件都通过一根光敏元件信号线连接近红外模块信号线，每只发光二极管都通过一根二极管驱动线连接近红外模块信号线。此种探头结构可结合超声检测与近红外检测的优点，提高体腔检测的分辨率。

