



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107854119 A

(43)申请公布日 2018.03.30

(21)申请号 201711419296.0

(22)申请日 2017.12.25

(71)申请人 苏州安莱光电科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区
林泉街377号公共学院3号楼

(72)发明人 余长泉 徐伟 沈盈 卞诗航
张娜 吴舒

(74)专利代理机构 苏州广正知识产权代理有限公司 32234

代理人 刘盼盼

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

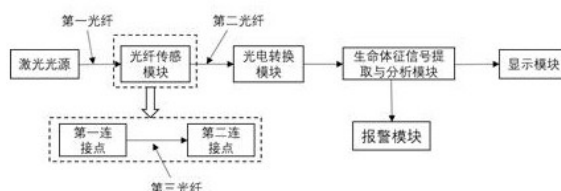
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种基于模间干涉的生命体征监测装置

(57)摘要

本发明公开了一种基于模间干涉的生命体征监测装置,包括:激光光源、第一光纤、光纤传感模块、第二光纤、光电转换模块、生命体征信号提取与分析模块、显示模块和报警模块,所述第一光纤的两端分别连接所述激光光源输出端和所述光纤传感模块输入端,所述第二光纤的两端分别连接所述光纤传感模块输出端和所述光电转换模块输入端,所述光电转换模块的输出端与所述生命体征信号提取与分析模块输入端相连,所述生命体征信号提取与分析模块输出端分别连接所述显示模块和所述报警模块。通过上述方式,本发明所述的基于模间干涉的生命体征监测装置,具有结构简单、灵敏度高、舒适度好、抗电磁干扰能力强、使用方便等优点,实时监测使用者的身体状况。



1. 一种基于模间干涉的生命体征监测装置,用于生命体征的监测,生命体征包括但不限于呼吸和心率,其特征在于,所述生命体征监测装置包括:激光光源、第一光纤、光纤传感模块、第二光纤、光电转换模块、生命体征信号提取与分析模块、显示模块和报警模块,所述第一光纤的两端分别连接所述激光光源输出端和所述光纤传感模块输入端,所述第二光纤的两端分别连接所述光纤传感模块输出端和所述光电转换模块输入端,将接收到的光信号转化为电信号,所述光电转换模块的输出端与所述生命体征信号提取与分析模块输入端相连,将对收到的光强进行生命体征信号提取与分析,所述生命体征信号提取与分析模块输出端分别连接所述显示模块和所述报警模块。

2. 根据权利要求1所述的基于模间干涉的生命体征监测装置,其特征在于,所述激光光源包括但不限于相干光源。

3. 根据权利要求1所述的基于模间干涉的生命体征监测装置,其特征在于,所述第一光纤和第二光纤为任意类型光纤,且长度没有限制。

4. 根据权利要求1所述的基于模间干涉的生命体征监测装置,其特征在于,所述光纤传感模块通过对光纤进行微加工产生微结构来实现基模和高阶模的激发与耦合,实现基模和高阶模之间的模间干涉,所述生命体征监测装置基于的模间干涉包括但不限于马赫曾德干涉、法布里珀罗干涉、马克尔逊干涉和Sagnac干涉,所述光纤传感模块感应人体的生命体征对光纤产生的微小形变,从而改变基模和高阶模之间的相位差,导致光电转换模块接收到的光强发生变化,所述高阶模包括但不限于纤芯高阶模和包层高阶模。

5. 根据权利要求1所述的基于模间干涉的生命体征监测装置,其特征在于,所述光纤传感模块包括第一连接点、第三光纤和第二连接点,所述第一连接点设置在第一光纤末端与第三光纤前端之间,所述第二连接点设置在第三光纤末端与第二光纤前端之间,所述第三光纤为任意类型光纤,且长度没有限制。

6. 根据权利要求5所述的基于模间干涉的生命体征监测装置,其特征在于,所述第一连接点包括但不限于外凸型、内凹型和错位型,用于激发高阶模,所述第二连接点包括但不限于外凸型、内凹型和错位型,用于基模和高阶模的耦合。

7. 根据权利要求1所述的基于模间干涉的生命体征监测装置,其特征在于,所述显示模块包括但不限于LED显示器和智能终端,所述智能终端包括但不限于智能手机和电脑。

8. 根据权利要求1所述的基于模间干涉的生命体征监测装置,其特征在于,所述生命体征监测装置内置于但不限于坐垫、床垫、手机壳或枕套中。

9. 根据权利要求5所述的基于模间干涉的生命体征监测装置,其特征在于,所述第一连接点和第二连接点采用直接熔接的方式连接在第三光纤两端。

10. 根据权利要求1所述的基于模间干涉的生命体征监测装置,其特征在于,所述生命体征监测装置的监测方式包括但不限于非穿戴式和非侵入式。

一种基于模间干涉的生命体征监测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及生命体征监测装置领域,特别是涉及一种基于模间干涉的生命体征监测装置。

背景技术

[0002] 生命体征是标志生命活动存在与质量的重要征象,是评估身体的重要项目之一,其中呼吸和心率的监测可以实时地反映出病人的生理状况。传统的电生命体征监测装置易受电磁干扰的影响,所以不能使用在有强大电磁干扰和放射性环境中。同时,随着人们生活水平的改善以及生活压力的加大,对于生命体征监测装置的需求日益提高,所以可以家庭使用的生命体征监测装置具有很大市场。

[0003] 目前,生命体征监测装置主要分为接触式和非接触式。接触式生命体征监测装置需要将探测器或传感器紧贴待测者的皮肤,才可以得到比较准确的生命体征信息。然而,待测者的体动或情绪变化都会影响监测结果,同时也降低了待测者的舒适度,限制了待测者的行动。而非接触式生命体征监测装置无需将探测器或传感器紧贴待测者皮肤,就可以实现实时准确的生命体征监测,发展前景广阔。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种基于模间干涉的生命体征监测装置,解决传统电生命体征监测装置抗电磁干扰能力差、舒适度不好等问题,实现实时准确的非接触式生命体征监测。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种基于模间干涉的生命体征监测装置,包括:激光光源、第一光纤、光纤传感模块、第二光纤、光电转换模块、生命体征信号提取与分析模块、显示模块和报警模块,所述第一光纤的两端分别连接所述激光光源输出端和所述光纤传感模块输入端,所述第二光纤的两端分别连接所述光纤传感模块输出端和所述光电转换模块输入端,将接收到的光信号转化为电信号,所述光电转换模块的输出端与所述生命体征信号提取与分析模块输入端相连,将对收到的光强进行生命体征信号提取与分析,所述生命体征信号提取与分析模块输出端分别连接所述显示模块和所述报警模块。

[0006] 在本发明一个较佳实施例中,所述激光光源包括但不限于相干光源。

[0007] 在本发明一个较佳实施例中,所述第一光纤和第二光纤为任意类型光纤,且长度没有限制。

[0008] 在本发明一个较佳实施例中,所述光纤传感模块通过对光纤进行微加工产生微结构来实现基模和高阶模的激发与耦合,实现基模和高阶模之间的模间干涉,所述生命体征监测装置基于的模间干涉包括但不限于马赫曾德干涉、法布里珀罗干涉、马克尔逊干涉和Sagnac干涉,所述光纤传感模块感应人体的生命体征对光纤产生的微小形变,从而改变基模和高阶模之间的相位差,导致光电转换模块接收到的光强发生变化,所述高阶模包括但

不限于纤芯高阶模和包层高阶模。

[0009] 在本发明一个较佳实施例中,所述光纤传感模块包括第一连接点、第三光纤和第二连接点,所述第一连接点设置在第一光纤末端与第三光纤前端之间,所述第二连接点设置在第三光纤末端与第二光纤前端之间,所述第三光纤为任意类型光纤,且长度没有限制。

[0010] 在本发明一个较佳实施例中,所述第一连接点包括但不限于外凸型、内凹型和错位型,用于激发高阶模,所述第二连接点包括但不限于外凸型、内凹型和错位型,用于基模和高阶模的耦合。

[0011] 在本发明一个较佳实施例中,所述显示模块包括但不限于LED显示器和智能终端,所述智能终端包括但不限于智能手机和电脑。

[0012] 在本发明一个较佳实施例中,所述生命体征监测装置内置于但不限于坐垫、床垫、手机壳或枕套中。

[0013] 在本发明一个较佳实施例中,所述第一连接点和第二连接点采用直接熔接的方式连接在第三光纤两端。

[0014] 在本发明一个较佳实施例中,所述生命体征监测装置的监测方式包括但不限于非穿戴式和非侵入式。

[0015] 本发明的有益效果是:本发明指出的一种基于模间干涉的生命体征监测装置,具有结构简单、灵敏度高、舒适度好和抗电磁干扰能力强等优点,可内置于坐垫、床垫、手机壳或枕套等日用品中,便于使用者在日常生活中实时全面地监测自己的身体状况,并可以在紧急情况时及时通知家属或医护人员,避免意外情况发生。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图,其中:

图1是本发明一种基于模间干涉的生命体征监测装置一较佳实施例的结构示意图;

图2是图1中光纤传感模块采用错位型的第一连接点和第二连接点的结构示意图;

图3示范性的展示了利用基于模间干涉的生命体征监测装置采集到生命体征信号,其中图3(a)是原始信号图,图3(b)利用生命体征信号提取与分析模块提取出的呼吸信号图,图3(c)是的利用生命体征信号提取与分析模块提取出的心率信号图。

具体实施方式

[0017] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0018] 请参阅图1~图3,本发明实施例包括:

一种基于模间干涉的生命体征监测装置,包括:激光光源、第一光纤、光纤传感模块、第二光纤、光电转换模块、生命体征信号提取与分析模块、显示模块和报警模块,所述第一光

纤的两端分别连接所述激光光源输出端和所述光纤传感模块输入端,所述激光光源包括但不限于相干光源,来源广泛。

[0019] 所述第二光纤的两端分别连接所述光纤传感模块输出端和所述光电转换模块输入端,光电转换模块将接收到的光信号转化为电信号。所述第一光纤和第二光纤为任意类型光纤,且长度没有限制,选择比较灵活。

[0020] 所述光电转换模块的输出端与所述生命体征信号提取与分析模块输入端相连,生命体征信号提取与分析模块将对收到的光强进行生命体征信号提取与分析,所述生命体征信号提取与分析模块输出端分别连接所述显示模块和所述报警模块,进行生命体征的信息显示,并在异常时进行报警,可以在紧急情况时及时通知家属或医护人员,避免意外情况发生。

[0021] 所述光纤传感模块通过对光纤进行微加工产生微结构来实现基模和高阶模的激发与耦合,实现基模和高阶模之间的模间干涉,所述生命体征监测装置基于的模间干涉包括但不限于马赫曾德干涉、法布里珀罗干涉、马克尔逊干涉和Sagnac干涉,所述光纤传感模块感应人体的生命体征对光纤产生的微小形变,从而改变基模和高阶模之间的相位差,导致光电转换模块接收到的光强发生变化,所述高阶模包括但不限于纤芯高阶模和包层高阶模。

[0022] 所述光纤传感模块包括第一连接点、第三光纤和第二连接点,所述第一连接点设置在第一光纤末端与第三光纤前端之间,所述第二连接点设置在第三光纤末端与第二光纤前端之间,所述第三光纤为任意类型光纤,且长度没有限制,选择灵活,成本低。

[0023] 所述第一连接点包括但不限于外凸型、内凹型和错位型,用于激发高阶模,所述第二连接点包括但不限于外凸型、内凹型和错位型,用于基模和高阶模的耦合。第一连接点和第二连接点可以不采用微加工产生微结构的形式,采用直接熔接的方式连接在第三光纤两端。

[0024] 所述显示模块包括但不限于LED显示器和智能终端,所述智能终端包括但不限于智能手机和电脑,适用范围广泛。

[0025] 所述生命体征监测装置内置于但不限于坐垫、床垫、手机壳或枕套中,实现非穿戴式和非侵入式的生命体征监测,但是生命体征监测装置的监测方式包括但不限于非穿戴式和非侵入式,也可以进行服饰的结合,进行穿戴。

[0026] 所述光纤传感模块利用模间干涉原理对生命体征进行监测,当入射光到达第一连接点时,由于模场不匹配进而激发出第三光纤的高阶模。当基模和高阶模传输到第二连接点时,基模和高阶模耦合并发生干涉。

[0027] 假设第二连接点处的输出光强为 I ,则它可以表示为:

$$I = I_{funda} + I_{high} + 2\sqrt{I_{funda}I_{high}}\cos(\delta) \quad (1)$$

其中, I_{funda} 和 I_{high} 分别为基模和高阶模的光强, δ 为基模与高阶模的相位差,可表示为:

$$\delta = \frac{2\pi}{\lambda}(n_{funda} - n_{high})L \quad (2)$$

其中, n_{funda} 和 n_{high} 分别为光纤基模和高阶模的有效折射率, L 为第三光纤的长度。

[0028] 人体的呼吸和心率会影响光纤的有效折射率和长度,从而影响相位差 δ 和输出光

强 I 。输出的光强经光电转换模块转换为电信号,再经生命体征信号提取与分析模块,就可以得到生命体征信号,最后由显示模块显示。

[0029] 综上所述,本发明指出的一种基于模间干涉的生命体征监测装置,结构简单、灵敏度高、舒适度好、采用光纤传输、抗电磁干扰能力强、使用方便,可以实时准确地监测人体生命体征。

[0030] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其它相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

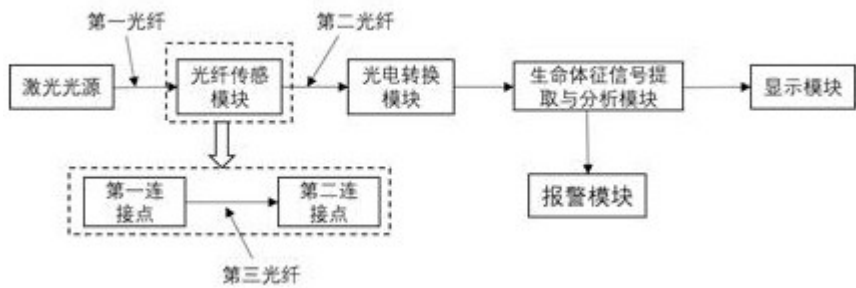


图1

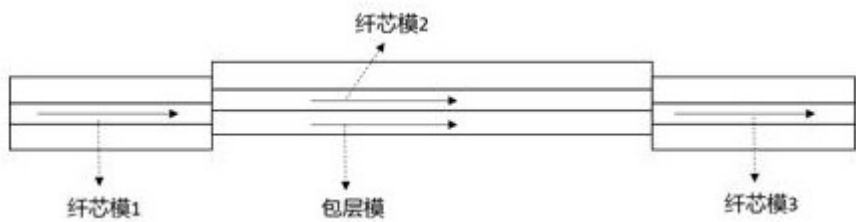


图2

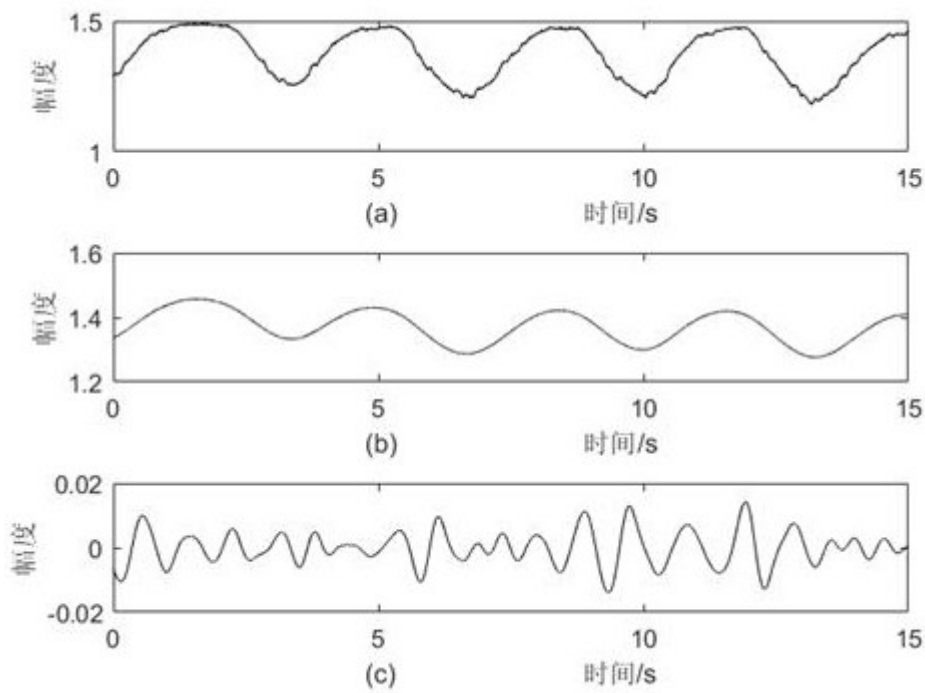


图3

专利名称(译)	一种基于模间干涉的生命体征监测装置		
公开(公告)号	CN107854119A	公开(公告)日	2018-03-30
申请号	CN201711419296.0	申请日	2017-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	苏州安莱光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州安莱光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州安莱光电科技有限公司		
[标]发明人	余长泉 徐伟 沈盈 卞诗航 张娜 吴舒		
发明人	余长泉 徐伟 沈盈 卞诗航 张娜 吴舒		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0059 A61B5/0066 A61B5/6887 A61B5/72		
代理人(译)	刘盼盼		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于模间干涉的生命体征监测装置，包括：激光光源、第一光纤、光纤传感模块、第二光纤、光电转换模块、生命体征信号提取与分析模块、显示模块和报警模块，所述第一光纤的两端分别连接所述激光光源输出端和所述光纤传感模块输入端，所述第二光纤的两端分别连接所述光纤传感模块输出端和所述光电转换模块输入端，所述光电转换模块的输出端与所述生命体征信号提取与分析模块输入端相连，所述生命体征信号提取与分析模块输出端分别连接所述显示模块和所述报警模块。通过上述方式，本发明所述的基于模间干涉的生命体征监测装置，具有结构简单、灵敏度高、舒适度高、抗电磁干扰能力强、使用方便等优点，实时监测使用者的身体状况。

