



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110710954 A

(43)申请公布日 2020.01.21

(21)申请号 201910890700.5

(22)申请日 2019.09.20

(71)申请人 长沙友记互娱网络信息有限公司
地址 410000 湖南省长沙市岳麓区洋湖街道万科白鹭郡3栋1楼龙骨寺社区办公楼101号

(72)发明人 陶伟胜 阳纯正

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390
代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.
A61B 5/00(2006.01)
A61B 5/08(2006.01)

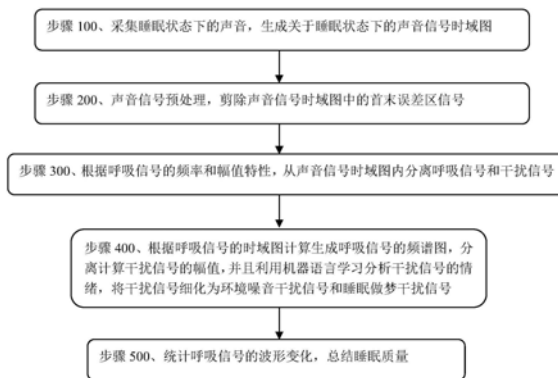
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种通过声音采集检测睡眠质量的方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种通过声音采集检测睡眠质量的方法,包括以下步骤,采集睡眠状态下的声音,生成关于睡眠状态下的声音信号时域图;声音信号预处理,剪除声音信号时域图中的首末误差区信号;根据呼吸信号的频率和幅值特性,从声音信号时域图内分离呼吸信号和干扰信号;根据呼吸信号的时域图计算生成呼吸信号的频谱图,将干扰信号细化为环境噪音干扰信号和睡眠做梦干扰信号;统计呼吸信号的波形变化,总结睡眠质量;根据睡眠总时长,以及深睡阶段的占比推断睡眠质量,实现方式简单,操作方便,集成在手机中即可使用,用户能随时检测自己的睡眠情况。



1. 一种通过声音采集检测睡眠质量的方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤100、采集睡眠状态下的声音,生成关于睡眠状态下的声音信号时域图;

步骤200、声音信号预处理,剪除声音信号时域图中的首末误差区信号;

步骤300、根据呼吸信号的频率和幅值特性,从声音信号时域图内分离呼吸信号和干扰信号;

步骤400、根据呼吸信号的时域图计算生成呼吸信号的频谱图,分离计算干扰信号的幅值,并且利用机器学习分析干扰信号的情绪,将干扰信号细化为环境噪音干扰信号和睡眠做梦干扰信号;

步骤500、统计呼吸信号的波形变化,总结睡眠质量。

2. 根据权利要求1所述的一种通过声音采集检测睡眠质量的方法,其特征在于,在步骤200中,对声音信号预处理,除去采集的误差信号的具体步骤为:

步骤201、将声音信号时域图按每小时独立采集,形成若干个关于声音信号的独立单元;

步骤202、根据人类正常呼吸信号的时域和频域特点,确定符合人类呼吸信号的频率范围和幅值范围;

步骤203、按照时间顺序,分别获取睡眠前段独立单元和睡眠后段独立单元中的呼吸信号;

步骤204、标记呼吸信号首次出现或者消失的时间点,剪除呼吸信号首次出现之前,以及信号首次消失之后的时间段,将声音信号独立单元的剩余时间作为睡眠状态下的声音信号时域图。

3. 根据权利要求2所述的一种通过声音采集检测睡眠质量的方法,其特征在于:在步骤204中,剪除的呼吸信号首次出现之间的时间段具体为入睡时间,所述入睡时间作为衡量睡眠质量的标准之一。

4. 根据权利要求1所述的一种通过声音采集检测睡眠质量的方法,其特征在于,在步骤300中,根据呼吸信号的频率和幅值特性,从每个声音信号独立单元内分离出呼吸信号和干扰信号,具体步骤为:

步骤301、对应人类呼吸信号的频率范围和幅值范围,从每个声音信号独立单元内确定符合呼吸信号的频率范围和幅值范围标准的呼吸波形;

步骤302、将呼吸波形周期性延展,对应形成每个声音信号独立单元的呼吸波形;

步骤303、根据呼吸波形适应性对声音信号独立单元进行滤波处理,在每个声音信号独立单元分离出呼吸波形;

步骤304、将分离出呼吸波形的声音信号独立单元作为混合噪声的干扰信号。

5. 根据权利要求1所述的一种通过声音采集检测睡眠质量的方法,其特征在于,在步骤400中,处理声音信号独立单元的呼吸波形,以及混合噪声的干扰信号的具体步骤为:

步骤401、根据周期性延展的呼吸波形,确定每个声音信号独立单元的呼吸频率,根据呼吸频率的差异以及对应呼吸频率时间内的噪音大小,推断确定不同的睡眠阶段对应的时间段;

步骤402、语音识别不同的睡眠阶段时间段对应的干扰信号,将干扰信号出现细化为环境噪音干扰信号和睡眠做梦干扰信号;

步骤403、分析环境噪音干扰信号出现的频率和幅值,确定环境噪音干扰信号与睡眠阶段之间的关系;

步骤404、利用机器学习分析睡眠做梦干扰信号情绪,确定睡眠做梦干扰信号与睡眠阶段之间的关系。

6. 根据权利要求5所述的一种通过声音采集检测睡眠质量的方法,其特征在于:通过声音采集检测方式推算呼吸状态,根据呼吸频率将所述睡眠阶段分为入睡阶段、浅睡阶段和深睡阶段。

7. 根据权利要求6所述的一种通过声音采集检测睡眠质量的方法,其特征在于:所述睡眠质量由深睡阶段在总睡时长中的占比决定。

8. 根据权利要求1所述的一种通过声音采集检测睡眠质量的方法,其特征在于,在步骤500中,统计呼吸信号的波形变化,总结睡眠质量的具体步骤为:

步骤501、统计每个声音信号独立单元的呼吸波形,将每个呼吸波形对应生成呼吸信号的频谱图;

步骤502、区别频率不同的呼吸信号所占时长,按照频率不同将呼吸信号分为入睡阶段、浅睡阶段和深睡阶段;

步骤503、统计深睡阶段在总睡时长中的占比,对应不同标准的睡眠质量。

一种通过声音采集检测睡眠质量的方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及睡眠质量技术领域,具体涉及一种通过声音采集检测睡眠质量的方法。

背景技术

[0002] 现代社会生活节奏快,压力大,各个年龄段的人群都不同程度地受到睡眠问题的困扰,睡眠占据了个人百分之三十的生命时间,睡眠紊乱和睡眠疾病等各种睡眠问题会不同程度地影响人们的工作和生活,而且还会诱发其他很多疾病。人在自己的睡眠过程中很难发现异常问题,而睡眠问题不定时出现,所以发现睡眠问题必须依靠连续的监测,越早地发现问题,就能更好地预防相关疾病。

[0003] 但是,目前监测睡眠需要庞大的经济费用和专业技术人员支撑,而且监测方法复杂,对监测人员的专业性要求高,监测成本高昂。现有技术中,利用体动信号进行睡眠质量评估的算法主要有线性和非线性两大类,线性算法的实现简单,有大量的前人研究基础;非线性算法实现起来非常复杂,需要设备具有强大的计算能力,而且目前也没有明确的非线性模型,最重要的一点,基于单一身体数据进行睡眠质量评估的精确度低。

发明内容

[0004] 为此,本发明实施例提供一种通过声音采集检测睡眠质量的方法,以解决现有技术中单一身体数据难以精确睡眠质量评估的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的实施方式提供如下技术方案:一种通过声音采集检测睡眠质量的方法,其特征在于,包括如下步骤:

[0006] 步骤100、采集睡眠状态下的声音,生成关于睡眠状态下的声音信号时域图;

[0007] 步骤200、声音信号预处理,剪除声音信号时域图中的首末误差区信号;

[0008] 步骤300、根据呼吸信号的频率和幅值特性,从声音信号时域图内分离呼吸信号和干扰信号;

[0009] 步骤400、根据呼吸信号的时域图计算生成呼吸信号的频谱图,分离计算干扰信号的幅值,并且利用机器学习分析干扰信号的情绪,将干扰信号细化为环境噪音干扰信号和睡眠做梦干扰信号;

[0010] 步骤500、统计呼吸信号的波形变化,总结睡眠质量。

[0011] 作为本发明的一种优选方案,在步骤200中,对声音信号预处理,除去采集的误差信号的具体步骤为:

[0012] 步骤201、将声音信号时域图按每小时独立采集,形成若干个关于声音信号的独立单元;

[0013] 步骤202、根据人类正常呼吸信号的时域和频域特点,确定符合人类呼吸信号的频率范围和幅值范围;

[0014] 步骤203、按照时间顺序,分别获取睡眠前段独立单元和睡眠后段独立单元中的呼

吸信号；

[0015] 步骤204、标记呼吸信号首次出现或者消失的时间点，剪除呼吸信号首次出现之前，以及信号首次消失之后的时间段，将声音信号独立单元的剩余时间作为睡眠状态下的声音信号时域图。

[0016] 作为本发明的一种优选方案，在步骤204中，剪除的呼吸信号首次出现之间的时间段具体为入睡时间，所述入睡时间作为衡量睡眠质量的标准之一。

[0017] 作为本发明的一种优选方案，在步骤300中，根据呼吸信号的频率和幅值特性，从每个声音信号独立单元内分离出呼吸信号和干扰信号，具体步骤为：

[0018] 步骤301、对应人类呼吸信号的频率范围和幅值范围，从每个声音信号独立单元内确定符合呼吸信号的频率范围和幅值范围标准的呼吸波形；

[0019] 步骤302、将呼吸波形周期性延展，对应形成每个声音信号独立单元的呼吸波形；

[0020] 步骤303、根据呼吸波形适应性对声音信号独立单元进行滤波处理，在每个声音信号独立单元分离出呼吸波形；

[0021] 步骤304、将分离出呼吸波形的声音信号独立单元作为混合噪声的干扰信号。

[0022] 作为本发明的一种优选方案，在步骤400中，处理声音信号独立单元的呼吸波形，以及混合噪声的干扰信号的具体步骤为：

[0023] 步骤401、根据周期性延展的呼吸波形，确定每个声音信号独立单元的呼吸频率，根据呼吸频率的差异以及对应呼吸频率时间内的噪音大小，推断确定不同的睡眠阶段对应的时间段；

[0024] 步骤402、语音识别不同的睡眠阶段时间段对应的干扰信号，将干扰信号出现细化为环境噪音干扰信号和睡眠做梦干扰信号；

[0025] 步骤403、分析环境噪音干扰信号出现的频率和幅值，确定环境噪音干扰信号与睡眠阶段之间的关系；

[0026] 步骤404、利用机器学习分析睡眠做梦干扰信号情绪，确定睡眠做梦干扰信号与睡眠阶段之间的关系。

[0027] 作为本发明的一种优选方案，通过声音采集检测方式推算呼吸状态，根据呼吸频率将所述睡眠阶段分为入睡阶段、浅睡阶段和深睡阶段。

[0028] 作为本发明的一种优选方案，所述睡眠质量由深睡阶段在总睡时长中的占比决定。

[0029] 作为本发明的一种优选方案，在步骤500中，统计呼吸信号的波形变化，总结睡眠质量的具体步骤为：

[0030] 步骤501、统计每个声音信号独立单元的呼吸波形，将每个呼吸波形对应生成呼吸信号的频谱图；

[0031] 步骤502、区别频率不同的呼吸信号所占时长，按照频率不同将呼吸信号分为入睡阶段、浅睡阶段和深睡阶段；

[0032] 步骤503、统计深睡阶段在总睡时长中的占比，对应不同标准的睡眠质量。

[0033] 本发明的实施方式具有如下优点：

[0034] (1) 通过采集睡眠时的声音，统计呼吸频率，识别睡眠中的入睡阶段、浅睡阶段和深睡阶段，根据睡眠总时长，以及深睡阶段的占比推断睡眠质量，实现方式简单，操作方便，

集成在手机中即可使用,用户能随时检测自己的睡眠情况;

[0035] (2)可根据睡眠阶段对应的噪音,分析睡眠质量与外界环境噪音,以及做梦情况之间的关系,方便进行调节影响睡眠的因素,提高睡眠质量。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式或现有技术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示例性的,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,还可以根据提供的附图引伸获得其它的实施附图。

[0037] 图1为本发明实施方式中睡眠质量检测方法的流程示意图;

具体实施方式

[0038] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 如图1所示,本发明提供了一种通过声音采集检测睡眠质量的方法,包括如下步骤:

[0040] 步骤100、采集睡眠状态下的声音,生成关于睡眠状态下的声音信号时域图。

[0041] 步骤200、声音信号预处理,剪除声音信号时域图中的首末误差区信号。

[0042] 在步骤200中,对声音信号预处理,除去采集的误差信号的具体步骤为:

[0043] 步骤201、将声音信号时域图按每小时独立采集,形成若干个关于声音信号的独立单元;

[0044] 步骤202、根据人类正常呼吸信号的时域和频域特点,确定符合人类呼吸信号的频率范围和幅值范围;

[0045] 步骤203、按照时间顺序,分别获取睡眠前段独立单元和睡眠后段独立单元中的呼吸信号;

[0046] 步骤204、标记呼吸信号首次出现或者消失的时间点,剪除呼吸信号首次出现之前,以及信号首次消失之后的时间段,将声音信号独立单元的剩余时间作为睡眠状态下的声音信号时域图。

[0047] 剪除的呼吸信号首次出现之间的时间段具体为入睡时间,所述入睡时间作为衡量睡眠质量的标准之一。

[0048] 步骤300、根据呼吸信号的频率和幅值特性,从声音信号时域图内分离呼吸信号和干扰信号。

[0049] 在步骤300中,根据呼吸信号的频率和幅值特性,从每个声音信号独立单元内分离出呼吸信号和干扰信号,具体步骤为:

[0050] 步骤301、对应人类呼吸信号的频率范围和幅值范围,从每个声音信号独立单元内确定符合呼吸信号的频率范围和幅值范围标准的呼吸波形;

[0051] 步骤302、将呼吸波形周期性延展,对应形成每个声音信号独立单元的呼吸波形;

[0052] 步骤303、根据呼吸波形适应性对声音信号独立单元进行滤波处理,在每个声音信号独立单元分离出呼吸波形;

[0053] 步骤304、将分离出呼吸波形的声音信号独立单元作为混合噪声的干扰信号。

[0054] 步骤400、根据呼吸信号的时域图计算生成呼吸信号的频谱图,分离计算干扰信号的幅值,并且利用机器学习分析干扰信号的情绪,将干扰信号细化为环境噪音干扰信号和睡眠做梦干扰信号。

[0055] 处理声音信号独立单元的呼吸波形,以及混合噪声的干扰信号的具体步骤为:

[0056] 步骤401、根据周期性延展的呼吸波形,确定每个声音信号独立单元的呼吸频率,根据呼吸频率的差异以及对应呼吸频率时间内的噪音大小,推断确定不同的睡眠阶段对应的时间段;

[0057] 步骤402、语音识别不同的睡眠阶段时间段对应的干扰信号,将干扰信号出现细化为环境噪音干扰信号和睡眠做梦干扰信号;

[0058] 步骤403、分析环境噪音干扰信号出现的频率和幅值,确定环境噪音干扰信号与睡眠阶段之间的关系;

[0059] 步骤404、利用机器学习分析睡眠做梦干扰信号情绪,确定睡眠做梦干扰信号与睡眠阶段之间的关系。

[0060] 通过声音采集检测方式推算呼吸状态,根据呼吸频率将所述睡眠阶段分为入睡阶段、浅睡阶段和深睡阶段。

[0061] 所述睡眠质量由深睡阶段在总睡时长中的占比决定。

[0062] 步骤500、统计呼吸信号的波形变化,总结睡眠质量。

[0063] 步骤501、统计每个声音信号独立单元的呼吸波形,将每个呼吸波形对应生成呼吸信号的频谱图;

[0064] 步骤502、区别频率不同的呼吸信号所占时长,按照频率不同将呼吸信号分为入睡阶段、浅睡阶段和深睡阶段;

[0065] 步骤503、统计深睡阶段在总睡时长中的占比,对应不同标准的睡眠质量。

[0066] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施例对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。

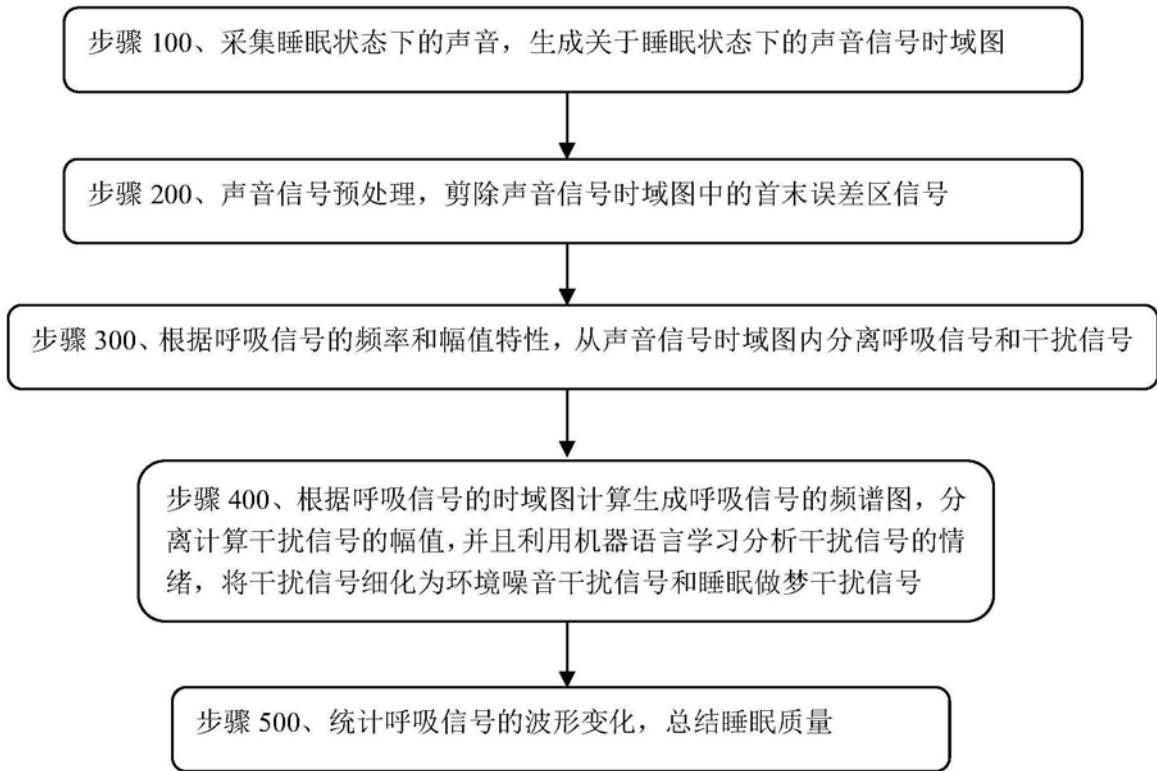


图1

专利名称(译)	一种通过声音采集检测睡眠质量的方法		
公开(公告)号	CN110710954A	公开(公告)日	2020-01-21
申请号	CN201910890700.5	申请日	2019-09-20
[标]发明人	陶伟胜 阳纯正		
发明人	陶伟胜 阳纯正		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/08		
CPC分类号	A61B5/08 A61B5/4812 A61B5/4815		
代理人(译)	胡剑辉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种通过声音采集检测睡眠质量的方法，包括以下步骤，采集睡眠状态下的声音，生成关于睡眠状态下的声音信号时域图；声音信号预处理，剪除声音信号时域图中的首末误差区信号；根据呼吸信号的频率和幅值特性，从声音信号时域图内分离呼吸信号和干扰信号；根据呼吸信号的时域图计算生成呼吸信号的频谱图，将干扰信号细化为环境噪音干扰信号和睡眠做梦干扰信号；统计呼吸信号的波形变化，总结睡眠质量；根据睡眠总时长，以及深睡阶段的占比推断睡眠质量，实现方式简单，操作方便，集成在手机中即可使用，用户能随时检测自己的睡眠情况。

