



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109568766 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201910094785.6

(22)申请日 2019.01.30

(71)申请人 浙江强脑科技有限公司

地址 310000 浙江省杭州市余杭区余杭街
道文一西路1818-2号1幢201-5室

(72)发明人 韩璧丞 程翼 周承邦

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 胡海国

(51)Int.Cl.

A61M 21/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

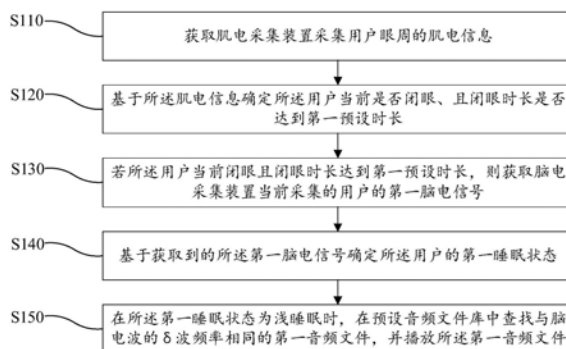
权利要求书2页 说明书11页 附图1页

(54)发明名称

音频播放方法、装置及计算机可读存储介质

(57)摘要

本发明公开了一种音频播放方法,包括:获取肌电采集装置采集用户眼周的肌电信息;基于肌电信息确定用户当前是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长;若用户当前闭眼且闭眼时长达到第一预设时长,则获取脑电采集装置当前采集的用户的第一脑电信号;基于获取到的第一脑电信号确定所述用户的第一睡眠状态;在第一睡眠状态为浅睡眠时,在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件。本发明还公开了一种音频播放装置及计算机可读存储介质。本发明实现了在用户处于浅睡期时通过播放与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,诱导用户使用户快速进入深睡期,能够有效提高用户的睡眠质量,提高了用户体验。



1. 一种音频播放方法,其特征在于,所述音频播放方法包括以下步骤:
获取肌电采集装置采集用户眼周的肌电信息;
基于所述肌电信息确定所述用户当前是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长;
若所述用户当前闭眼且闭眼时长达到第一预设时长,则获取脑电采集装置当前采集的用户的第二脑电信号;
基于获取到的所述第二脑电信号确定所述用户的第二睡眠状态;
在所述第二睡眠状态为浅睡眠时,在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件。
2. 如权利要求1所述的音频播放方法,其特征在于,所述播放所述第一音频文件的步骤之后,所述音频播放方法还包括:
在所述第一音频文件的播放时长达到第二预设时长时,实时获取所述脑电采集装置当前采集的第三脑电信号;
基于所述第三脑电信号确定所述用户当前的第三睡眠状态;
若第三睡眠状态为深睡眠,则停止播放所述第一音频文件。
3. 如权利要求2所述的音频播放方法,其特征在于,所述停止播放所述第一音频文件的步骤之后,所述音频播放方法还包括:
定时获取所述脑电采集装置当前采集的第四脑电信号,并基于获取到的所述第四脑电信号确定所述用户的第四睡眠状态;
在所述第四睡眠状态为浅睡眠时,继续执行播放所述第一音频文件的步骤。
4. 如权利要求1所述的音频播放方法,其特征在于,所述基于所述肌电信息确定所述用户当前是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长的步骤之后,所述音频播放方法还包括:
若所述用户当前未闭眼、或者若所述用户当前闭眼且闭眼时长未达到第一预设时长,则在预设音频文件库中查找与脑电波的 α 波频率相同的第二音频文件;
播放所述第二音频文件。
5. 如权利要求4所述的音频播放方法,其特征在于,所述播放所述第二音频文件的步骤之后,所述音频播放方法还包括:
在所述第二音频文件的播放时长达到第三预设时长时,实时获取所述脑电采集装置当前采集的第五脑电信号,基于获取到的所述第五脑电信号确定所述用户的第五睡眠状态;
在所述第五睡眠状态为浅睡眠时,继续执行在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件的步骤。
6. 如权利要求1所述的音频播放方法,其特征在于,所述基于所述肌电信息确定所述用户当前是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长的步骤包括:
基于所述肌电信息确定所述用户的眼部活动频率;
根据所述眼部活动频率判断用户当前是否闭眼;
若闭眼,则根据所述眼部活动频率判断闭眼时长是否达到第一预设时长。
7. 如权利要求1至6中任一项所述的音频播放方法,其特征在于,所述基于获取到的所述第二脑电信号确定所述用户的第二睡眠状态的步骤包括:
根据预设时间窗及预设周期对所述第二脑电信号进行采样,以获得采样信号;

根据所述采样信号计算所述预设时间窗内的小波熵；

将所述小波熵与预设小波熵进行比对，确定所述第一睡眠状态。

8. 如权利要求7所述的音频播放方法，其特征在于，所述将所述小波熵与预设小波熵进行比对，确定所述第一睡眠状态的步骤包括：

在所述小波熵大于或等于预设小波熵时，确定所述第一睡眠状态为浅睡眠；

在所述小波熵小于预设小波熵时，确定所述第一睡眠状态为深睡眠。

9. 一种音频播放装置，其特征在于，所述音频播放装置包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的音频播放程序，所述音频播放程序被所述处理器执行时实现如权利要求1至8中任一项所述的音频播放方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有音频播放程序，所述音频播放程序被处理器执行时实现如权利要求1至8中任一项所述的音频播放方法的步骤。

音频播放方法、装置及计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及音频播放技术领域,尤其涉及一种音频播放方法、装置及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着生活节奏加快,工作任务越来越繁重,人体的压力越来越大,越来越多的人难以忍受繁重的工作和生活压力,失眠现象日益增多。失眠主要是由于精神活动长期过度紧张,致使人脑的兴奋和抑制功能失调,人体睡眠机能受到影响。失眠会引起人的疲劳感、全身不适、无精打采、反应迟缓、头痛、记忆力不集中等问题,严重影响身心健康。

[0003] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是现有技术。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种音频播放方法、装置及计算机可读存储介质,旨在解决用户睡眠质量差甚至失眠的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种音频播放方法,所述音频播放方法包括以下步骤:

[0006] 获取肌电采集装置采集用户眼周的肌电信息;

[0007] 基于所述肌电信息确定所述用户当前是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长;

[0008] 若所述用户当前闭眼且闭眼时长达到第一预设时长,则获取脑电采集装置当前采集的用户的第二脑电信号;

[0009] 基于获取到的所述第二脑电信号确定所述用户的第二睡眠状态;

[0010] 在所述第二睡眠状态为浅睡眠时,在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件。

[0011] 在一实施例中,所述播放所述第一音频文件的步骤之后,所述音频播放方法还包括:

[0012] 在所述第一音频文件的播放时长达到第二预设时长时,实时获取所述脑电采集装置当前采集的第二脑电信号;

[0013] 基于所述第二脑电信号确定所述用户当前的第三睡眠状态;

[0014] 若第三睡眠状态为深睡眠,则停止播放所述第一音频文件。

[0015] 在一实施例中,所述停止播放所述第一音频文件的步骤之后,所述音频播放方法还包括:

[0016] 定时获取所述脑电采集装置当前采集的第三脑电信号,并基于获取到的所述第三脑电信号确定所述用户的第三睡眠状态;

[0017] 在所述第三睡眠状态为浅睡眠时,继续执行播放所述第一音频文件的步骤。

[0018] 在一实施例中,所述基于所述肌电信息确定所述用户当前是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长的步骤之后,所述音频播放方法还包括:

[0019] 若所述用户当前未闭眼、或者若所述用户当前闭眼且闭眼时长未达到第一预设时长,则在预设音频文件库中查找与脑电波的 α 波频率相同的第二音频文件;

[0020] 播放所述第二音频文件。

[0021] 在一实施例中,所述播放所述第二音频文件的步骤之后,所述音频播放方法还包括:

[0022] 在所述第二音频文件的播放时长达到第三预设时长时,实时获取所述脑电采集装置当前采集的第四脑电信号,基于获取到的所述第四脑电信号确定所述用户的第四睡眠状态;

[0023] 在所述第四睡眠状态为浅睡眠时,继续执行在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件的步骤。

[0024] 在一实施例中,所述基于所述肌电信息确定所述用户当前是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长的步骤包括:

[0025] 基于所述肌电信息确定所述用户的眼部活动频率;

[0026] 根据所述眼部活动频率判断用户当前是否闭眼;

[0027] 若闭眼,则根据所述眼部活动频率判断闭眼时长是否达到第一预设时长。

[0028] 在一实施例中,所述基于获取到的所述第一脑电信号确定所述用户的第一睡眠状态的步骤包括:

[0029] 根据预设时间窗及预设周期对所述第一脑电信号进行采样,以获得采样信号;

[0030] 根据所述采样信号计算所述预设时间窗内的小波熵;

[0031] 将所述小波熵与预设小波熵进行比对,确定所述第一睡眠状态。

[0032] 在一实施例中,所述将所述小波熵与预设小波熵进行比对,确定所述第一睡眠状态的步骤包括:

[0033] 在所述小波熵大于或等于预设小波熵时,确定所述第一睡眠状态为浅睡眠;

[0034] 在所述小波熵小于预设小波熵时,确定所述第一睡眠状态为深睡眠。

[0035] 此外,为实现上述目的,本发明还提供一种音频播放装置,所述音频播放装置包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的音频播放程序,所述音频播放程序被所述处理器执行时实现上述中任一项所述的音频播放方法的步骤。

[0036] 此外,为实现上述目的,本发明还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有音频播放程序,所述音频播放程序被处理器执行时实现上述中任一项所述的音频播放方法的步骤。

[0037] 本发明通过获取肌电采集装置采集用户眼周的肌电信息,接着基于所述肌电信息确定所述用户当前是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长,而后若所述用户当前闭眼且闭眼时长达到第一预设时长,则获取脑电采集装置当前采集的用户的第一脑电信号,然后基于获取到的所述第一脑电信号确定所述用户的第一睡眠状态,最后在所述第一睡眠状态为浅睡眠时,在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件,实现了根据肌电信号确定用户长期闭眼时通过脑电信号确定用户的睡眠状态,并在睡眠状态为浅睡眠时播放第一音频文件,在用户处于浅睡期时通过播放与

脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,诱导用户使用户快速进入深睡期,能够有效提高用户的睡眠质量,减少、甚至避免用户出现失眠的情况,提高了用户体验。

附图说明

[0038] 图1是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境中音频播放装置的结构示意图;

[0039] 图2为本发明音频播放方法第一实施例的流程示意图。

[0040] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0041] 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。

[0042] 如图1所示,图1是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境中音频播放装置的结构示意图。

[0043] 本发明实施例音频播放装置可以是PC,也可以是智能手机、平板电脑、电子书阅读器、MP3(Moving Picture Experts Group Audio Layer III,动态影像专家压缩标准音频层面3)播放器、MP4(Moving Picture Experts Group Audio Layer IV,动态影像专家压缩标准音频层面4)播放器、便携计算机等具有显示功能的可移动式终端设备。

[0044] 如图1所示,该音频播放装置可以包括:处理器1001,例如CPU,网络接口1004,用户接口1003,存储器1005,通信总线1002。其中,通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信。用户接口1003可以包括显示屏(Display)、输入单元比如键盘(Keyboard),可选用户接口1003还可以包括标准的有线接口、无线接口。网络接口1004可选的可以包括标准的有线接口、无线接口(如WI-FI接口)。存储器1005可以是高速RAM存储器,也可以是稳定的存储器(non-volatile memory),例如磁盘存储器。存储器1005可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。

[0045] 可选地,音频播放装置还可以包括摄像头、RF(Radio Frequency,射频)电路,传感器、音频电路、WiFi模块等等。其中,传感器比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地,光传感器可包括环境光传感器及接近传感器,其中,环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示屏的亮度,接近传感器可在音频播放装置移动到耳边时,关闭显示屏和/或背光。作为运动传感器的一种,重力加速度传感器可检测各个方向上(一般为三轴)加速度的大小,静止时可检测出重力的大小及方向,可用于识别音频播放装置姿态的应用(比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能(比如计步器、敲击)等;当然,音频播放装置还可配置陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器,在此不再赘述。

[0046] 本领域技术人员可以理解,图1中示出的音频播放装置结构并不构成对音频播放装置的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0047] 如图1所示,作为一种计算机存储介质的存储器1005中可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及音频播放程序。

[0048] 在图1所示的音频播放装置中,网络接口1004主要用于连接后台服务器,与后台服务器进行数据通信;用户接口1003主要用于连接客户端(用户端),与客户端进行数据通信;

而处理器1001可以用于调用存储器1005中存储的音频播放程序。

[0049] 在本实施例中,音频播放装置包括:存储器1005、处理器1001及存储在所述存储器1005上并可在所述处理器1001上运行的音频播放程序,其中,处理器1001调用存储器1005中存储的音频播放程序时,并执行以下操作:

[0050] 获取肌电采集装置采集用户眼周的肌电信息;

[0051] 基于所述肌电信息确定所述用户当前是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长;

[0052] 若所述用户当前闭眼且闭眼时长达到第一预设时长,则获取脑电采集装置当前采集的用户的第一脑电信号;

[0053] 基于获取到的所述第一脑电信号确定所述用户的第一睡眠状态;

[0054] 在所述第一睡眠状态为浅睡眠时,在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件。

[0055] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的音频播放程序,还执行以下操作:

[0056] 在所述第一音频文件的播放时长达到第二预设时长时,实时获取所述脑电采集装置当前采集的第二脑电信号;

[0057] 基于所述第二脑电信号确定所述用户当前的第二睡眠状态;

[0058] 若第二睡眠状态为深睡眠,则停止播放所述第一音频文件。

[0059] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的音频播放程序,还执行以下操作:

[0060] 定时获取所述脑电采集装置当前采集的第三脑电信号,并基于获取到的所述第三脑电信号确定所述用户的第三睡眠状态;

[0061] 在所述第三睡眠状态为浅睡眠时,继续执行播放所述第一音频文件的步骤。

[0062] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的音频播放程序,还执行以下操作:

[0063] 若所述用户当前未闭眼、或者若所述用户当前闭眼且闭眼时长未达到第一预设时长,则在预设音频文件库中查找与脑电波的 α 波频率相同的第二音频文件;

[0064] 播放所述第二音频文件。

[0065] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的音频播放程序,还执行以下操作:

[0066] 在所述第二音频文件的播放时长达到第三预设时长时,实时获取所述脑电采集装置当前采集的第四脑电信号,基于获取到的所述第四脑电信号确定所述用户的第四睡眠状态;

[0067] 在所述第四睡眠状态为浅睡眠时,继续执行在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件的步骤。

[0068] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的音频播放程序,还执行以下操作:

[0069] 基于所述肌电信息确定所述用户的眼部活动频率;

[0070] 根据所述眼部活动频率判断用户当前是否闭眼;

- [0071] 若闭眼,则根据所述眼部活动频率判断闭眼时长是否达到第一预设时长。
- [0072] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的音频播放程序,还执行以下操作:
- [0073] 根据预设时间窗及预设周期对所述第一脑电信号进行采样,以获得采样信号;
- [0074] 根据所述采样信号计算所述预设时间窗内的小波熵;
- [0075] 将所述小波熵与预设小波熵进行比对,确定所述第一睡眠状态。
- [0076] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的音频播放程序,还执行以下操作:
- [0077] 在所述小波熵大于或等于预设小波熵时,确定所述第一睡眠状态为浅睡眠;
- [0078] 在所述小波熵小于预设小波熵时,确定所述第一睡眠状态为深睡眠。
- [0079] 本发明还提供一种音频播放方法,参照图2,图2为本发明音频播放方法第一实施例的流程示意图。
- [0080] 人脑存在着很多生物电活动,我们俗称这种生物电为脑电波,人脑电波其频率变动范围在每秒1—30次之间,可划分为四个波段,即 δ (1—3Hz)、 θ (4—7Hz)、 α (8—13Hz)、 β (14—30Hz)。其中, δ 波的频率为每秒1—3次,当人在婴儿期或智力发育不成熟、成年人在极度疲劳和熟睡状态下,可出现这种波段。 θ 波的频率为每秒4—7次,成年人在意愿受到挫折和抑郁时以及精神病患者这种波极为显著。但此波为少年(10—17岁)的脑电波中的主要成分。 α 波的频率为每秒8—13次,平均数为10次左右,它是正常人脑电波的基本节律,如果没有外加的刺激,其频率是相当恒定的。人在清醒、安静并闭眼时该节律最为明显,睁开眼睛或接受其它刺激时, α 波即刻消失。 β 波的频率为每秒14—30次,当精神紧张和情绪激动或亢奋时出现此波,当人从睡梦中惊醒时,原来的慢波节律可立即被该节律所替代。
- [0081] 在本实施例中,该音频播放方法包括:
- [0082] 步骤S110,获取肌电采集装置采集用户眼周的肌电信息;
- [0083] 用户同时佩戴脑电采集装置以及肌电采集装置,在脑电采集装置以及肌电采集装置上电后,该脑电采集装置以及肌电采集装置分别进行实时采集信号的操作。其中,该肌电采集装置可以为设有肌电传感器的眼镜。
- [0084] 在本实施例中,在用户睡觉时,获取肌电采集装置采集用户眼周的肌电信息,以便于根据获取到的肌电信息确定当前该用户的是否闭眼。具体地,用户可通过音频播放装置的按钮触发获取指令,在检测到基于该按钮触发的获取指令时,获取肌电采集装置采集用户眼周的肌电信息。
- [0085] 步骤S120,基于所述肌电信息确定所述用户当前是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长;
- [0086] 其中,第一预设时长可以进行合理设置,例如,该第一预设时长可设置为60S、90S等。
- [0087] 步骤S130,若所述用户当前闭眼且闭眼时长达到第一预设时长,则获取脑电采集装置当前采集的用户的第一脑电信号;
- [0088] 一般情况下,睡眠分为觉醒期、NREM (Non-rapideyemovement,非快速眼动期) 和 REM (Rapideyemovement,快速眼动期),其中,NREM又分为四个时期,NREM-1期为入睡期,NREM-2期为浅睡期,NREM-3期为中度睡眠期,NREM-4期为深度睡眠期,快速眼动为眼球快速

运动。本申请中,将NREM期中的入睡期以及浅睡期统称为浅睡期,将NREM中的中度睡眠期以及深度睡眠期统称为深睡期。

[0089] 在本实施例中,在获取到肌电信息时,根据该肌电信息确定用户的眼部活动频率,根据该眼部活动频率判断用户当前是否闭眼,若闭眼,则根据该眼部活动频率判断闭眼时长是否达到第一预设时长,进而确定该用户当前的睡眠状态是否为非快速眼动期,即在用户当前闭眼且闭眼时长达到第一预设时长时,判定该用户当前的睡眠状态为非快速眼动期,进而获取脑电采集装置当前采集的用户的第一脑电信号,以准确确定当前该用户的睡眠状态。

[0090] 步骤S140,基于获取到的所述第一脑电信号确定所述用户的第一睡眠状态;

[0091] 步骤S150,在所述第一睡眠状态为浅睡眠时,在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件。

[0092] 在本实施例中,在获取到第一脑电信号时,根据该第一脑电信号确定用户的第一睡眠状态,若该第一睡眠状态为浅睡眠,则在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件,以通过该第一音频文件诱导用户的大脑产生 δ 波频率的脑电波,进而诱导用户进入深睡眠,以提高用户的睡眠质量。

[0093] 需要说明的是,可预先在预设音频文件库存储具有丰富 δ 波频谱的音频文件,丰富 δ 波频谱的音频文件可以在出厂时直接导入,也可以由用户通过互联网下载,或者从专门的提供商购买,再通过数据线导入到本申请对应的音频播放装置中。

[0094] 其中,本实施例中,可通过智能电视、手机、IPAD、可穿戴设备等音频播放设备播放音频文件,该第一音频文件的持续播放时长可以为10分钟。

[0095] 在本实施例中,用户还可通过该音频播放装置设置闹钟,在当前时刻达到闹钟时刻时,则停止播放第一音频文件。

[0096] 本实施例提出的音频播放方法,通过获取肌电采集装置采集用户眼周的肌电信息,接着基于所述肌电信息确定所述用户当前是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长,而后若所述用户当前闭眼且闭眼时长达到第一预设时长,则获取脑电采集装置当前采集的用户的第一脑电信号,然后基于获取到的所述第一脑电信号确定所述用户的第一睡眠状态,最后在所述第一睡眠状态为浅睡眠时,在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件,实现了根据肌电信号确定用户长期闭眼时通过脑电信号确定用户的睡眠状态,并在睡眠状态为浅睡眠时播放第一音频文件,在用户处于浅睡期时通过播放与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,诱导用户使用户快速进入深睡期,能够有效提高用户的睡眠质量,减少、甚至避免用户出现失眠的情况,提高了用户体验。

[0097] 基于第一实施例音频播放方法,提出本发明方法的第二实施例,在本实施例中,步骤S150之后,该音频播放方法还包括:

[0098] 步骤S160,在所述第一音频文件的播放时长达到第二预设时长时,实时获取所述脑电采集装置当前采集的第二脑电信号;

[0099] 步骤S170,基于所述第二脑电信号确定所述用户当前的第二睡眠状态;

[0100] 步骤S180,若第二睡眠状态为深睡眠,则停止播放所述第一音频文件。

[0101] 在本实施例中,在播放该第一音频文件时,可累计该第一音频文件的播放时长,若

该播放时长达到第二预设时长时,则实时获取脑电采集装置当前采集的第二脑电信号,并根据该第二脑电信号确定用户当前的第二睡眠状态,如果第二睡眠状态为深睡眠,则停止播放该第一音频文件,以避免播放该第一音频文件时的声音吵醒用户,进而提高用户的睡眠质量。

[0102] 需要说明的是,若第二睡眠状态为浅睡眠,则继续播放该第一音频文件,并执行实时获取所述脑电采集装置当前采集的第二脑电信号的步骤。

[0103] 其中,该第二预设时长可以根据需求进行合理设置,例如,用户的睡眠质量较差时,可设置较长的第二预设时长,在用户的睡眠较好时,可设置较短的第二预设时长。具体地,该第二预设时长可设置为3分钟、5分钟等。

[0104] 本实施例提出的音频播放方法,通过在所述第一音频文件的播放时长达到第二预设时长时,实时获取所述脑电采集装置当前采集的第二脑电信号,接着基于所述第二脑电信号确定所述用户当前的第二睡眠状态,而后若第二睡眠状态为深睡眠,则停止播放所述第一音频文件,实现了在播放第一音频文件达到一段时间后,实时根据用户的睡眠状态调整播放状态,即在用户进入深睡眠时,停止播放,以避免播放该第一音频文件时的声音吵醒用户,进而提高用户的睡眠质量。

[0105] 基于第二实施例音频播放方法,提出本发明方法的第三实施例,在本实施例中,在步骤S180之后,该音频播放方法还包括:

[0106] 步骤S190,定时获取所述脑电采集装置当前采集的第三脑电信号,并基于获取到的所述第三脑电信号确定所述用户的第三睡眠状态;

[0107] 步骤S200,在所述第三睡眠状态为浅睡眠时,继续执行在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件的步骤。

[0108] 在本实施例中,在由于用户进入深睡眠而停止播放第一音频文件之后,定时获取所述脑电采集装置当前采集的第三脑电信号,并基于获取到的所述第三脑电信号确定所述用户的第三睡眠状态,若第三睡眠状态为浅睡眠时,继续执行播放所述第一音频文件的步骤,进而在用户由深睡眠进入浅睡眠时,通过播放与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,诱导用户使用户快速进入深睡期,能够有效提高用户的睡眠质量,进而提高用户体验。

[0109] 在本实施例中,若用户通过该音频播放装置设置闹钟,则在当前时刻达到闹钟时刻时,则停止执行定时获取所述脑电采集装置当前采集的第三脑电信号的步骤。

[0110] 本实施例提出的音频播放方法,通过实时获取所述脑电采集装置当前采集的第三脑电信号,并基于获取到的所述第三脑电信号确定所述用户的第三睡眠状态,接着在所述第三睡眠状态为浅睡眠时,继续执行在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件的步骤,进而在用户由深睡眠进入浅睡眠时,通过播放与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,诱导用户使用户快速进入深睡期,能够有效提高用户的睡眠质量,进而提高用户体验。

[0111] 基于第一实施例音频播放方法,提出本发明方法的第四实施例,在本实施例中,步骤S120之后,该音频播放方法还包括:

[0112] 步骤S210,若所述用户当前未闭眼、或者若所述用户当前闭眼且闭眼时长未达到第一预设时长,则在预设音频文件库中查找与脑电波的 α 波频率相同的第二音频文件;

[0113] 步骤S220,播放所述第二音频文件。

[0114] 在本实施例中,在获取到肌电信息时,根据该肌电信息确定用户的眼部活动频率,根据该眼部活动频率判断用户当前是否闭眼,若所述用户当前未闭眼、或者若所述用户当前闭眼且闭眼时长未达到第一预设时长,则在预设音频文件库中查找与脑电波的 α 波频率相同的第二音频文件,并播放该第二音频文件,进而在用户无法入眠时,通过播放与脑电波的 α 波频率相同的第二音频文件,以诱导用户产生 α 波频率的脑电波,进而诱导用户放松,以使用户快速进入睡眠状态。

[0115] 需要说明的是,可预先在预设音频文件库存储带有丰富 α 波频谱的音频文件;有丰富 α 波频谱的音频文件可以在出厂时直接导入,也可以由用户通过互联网下载,或者从专门的提供商购买,再通过数据线导入到本申请对应的音频播放装置中。

[0116] 本实施例提出的音频播放方法,通过若所述用户当前未闭眼、或者若所述用户当前闭眼且闭眼时长未达到第一预设时长,则在预设音频文件库中查找与脑电波的 α 波频率相同的第二音频文件,接着播放所述第二音频文件,在用户无法入眠时,通过播放与脑电波的 α 波频率相同的第二音频文件,以诱导用户产生 α 波频率的脑电波,进而诱导用户放松,以使用户快速进入睡眠状态,进而改善用户的睡眠状态。

[0117] 基于第四实施例音频播放方法,提出本发明方法的第五实施例,在本实施例中,在步骤S220之后,该音频播放方法还包括:

[0118] 步骤S230,在所述第二音频文件的播放时长达到第三预设时长时,实时获取所述脑电采集装置当前采集的第四脑电信号,基于获取到的所述第四脑电信号确定所述用户的第四睡眠状态;

[0119] 步骤S240,在所述第四睡眠状态为浅睡眠时,继续执行在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件的步骤。

[0120] 在本实施例中,在播放第二音频文件之后,用户通过收听该第二音频文件能够快速放松,进而产生 α 波频率的脑电波,并能快速进入睡眠状态,在播放该第二音频文件时,可累计该第二音频文件的播放时长,若该播放时长达到第三预设时长时,则实时获取所述脑电采集装置当前采集的第四脑电信号,基于获取到的所述第四脑电信号确定所述用户的第四睡眠状态,若第四睡眠状态为浅睡眠,继续执行在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件的步骤,进而在用户进入浅睡期时通过播放与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,诱导用户使用户快速进入深睡期,以提高用户的睡眠质量。

[0121] 需要说明的是,若第二睡眠状态为快速眼动期,则继续执行播放所述第二音频文件的步骤。

[0122] 其中,该第三预设时长可以根据需求进行合理设置,例如,用户的睡眠质量较差时,可设置较长的第三预设时长,在用户的睡眠较好时,可设置较短的第三预设时长。具体地,该第二预设时长可设置为3分钟、5分钟等。

[0123] 本实施例提出的音频播放方法,通过实时获取所述脑电采集装置当前采集的第四脑电信号,基于获取到的所述第四脑电信号确定所述用户的第四睡眠状态,接着在所述第四睡眠状态为浅睡眠时,继续执行在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件的步骤,能够在用户进入浅睡期时通过播放与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,诱导用户使用户快速进入深睡期,进而提高用户的睡眠

质量。

[0124] 基于第一实施例音频播放方法,提出本发明方法的第六实施例,在本实施例中,步骤S120包括:

[0125] 步骤S121,基于所述肌电信息确定所述用户的眼部活动频率;

[0126] 步骤S122,根据所述眼部活动频率判断用户当前是否闭眼;

[0127] 步骤S123,若闭眼,则根据所述眼部活动频率判断闭眼时长是否达到第一预设时长。

[0128] 在本实施例中,首先,根据肌电信息确定该用户的眼部活动频率,即用户的眨眼频率,并根据该眼部活动频率判断用户当前是否闭眼,若用户当前闭眼,则根据该眼部活动频率判断闭眼时长是否达到第一预设时长,进而准确判断用户是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长。

[0129] 本实施例提出的音频播放方法,通过基于所述肌电信息确定所述用户的眼部活动频率,接着根据所述眼部活动频率判断用户当前是否闭眼,若闭眼,则根据所述眼部活动频率判断闭眼时长是否达到第一预设时长,进而能够根据眼部活动频率准确判断用户是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长,以便于后续根据用户的睡眠状态播放对应的音频文件,进而能够提高用户的睡眠质量。

[0130] 基于第一实施例音频播放方法,提出本发明方法的第七实施例,在本实施例中,步骤S140包括:

[0131] 步骤S141,根据预设时间窗及预设周期对所述第一脑电信号进行采样,以获得采样信号;

[0132] 步骤S142,根据所述采样信号计算所述预设时间窗内的小波熵;

[0133] 步骤S143,将所述小波熵与预设小波熵进行比对,确定所述第一睡眠状态。

[0134] 在睡眠过程中的清醒期、快速眼动期和非快速眼动期的浅睡期以及深睡期,脑电信号的小波熵逐渐减小,即清醒期的脑电信号的小波熵最大,深睡期波熵最小,快速眼动睡眠期间的小波熵介于清醒期和非快速眼动睡眠期之间,因此,按照这个规律,可先采集多个睡眠过程中各个时期的脑电信号,并且得到小波熵,将各个睡眠过程对应的小波熵作为预设小波熵。

[0135] 根据预设时间窗及预设周期对所述第一脑电信号进行采样,以获得采样信号,基于采样信号采用现有的计算方式计算预设时间窗内的小波熵,并根据小波熵与预设小波熵进行比对,准确确定第一睡眠状态,其中,在所述小波熵大于或等于预设小波熵时,确定所述第一睡眠状态为浅睡眠,在所述小波熵小于预设小波熵时,确定所述第一睡眠状态为深睡眠。

[0136] 需要说明的是,由于本申请的非快速眼动期仅包括浅睡期以及深睡期,因此,可设置浅睡期与深睡期之间的界限对应的预设小波熵,其中,在所述小波熵大于或等于预设小波熵时,确定所述第一睡眠状态为浅睡眠;在所述小波熵小于预设小波熵时,确定所述第一睡眠状态为深睡眠。

[0137] 需要说明的是,第二睡眠状态、第三睡眠状态以及第四睡眠状态的判断过程,与第一睡眠状态的判断过程类似,因此不在赘述。

[0138] 本实施例提出的音频播放方法,通过根据预设时间窗及预设周期对所述第一脑电

信号进行采样,以获得采样信号,接着根据所述采样信号计算所述预设时间窗内的小波熵,而后将所述小波熵与预设小波熵进行比对,确定所述第一睡眠状态,能够根据第一脑电信号对应的小波熵准确确定该第一睡眠状态为浅睡期还是深睡期,提高了第一睡眠状态的准确性,进而有效提高用户的睡眠质量,进一步提高用户体验。

[0139] 此外,本发明实施例还提出一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有音频播放程序,所述音频播放程序被处理器执行时实现如下操作:

[0140] 获取肌电采集装置采集用户眼周的肌电信息;

[0141] 基于所述肌电信息确定所述用户当前是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长;

[0142] 若所述用户当前闭眼且闭眼时长达到第一预设时长,则获取脑电采集装置当前采集的用户的第一脑电信号;

[0143] 基于获取到的所述第一脑电信号确定所述用户的第一睡眠状态;

[0144] 在所述第一睡眠状态为浅睡眠时,在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件。

[0145] 进一步地,所述音频播放程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0146] 在所述第一音频文件的播放时长达到第二预设时长时,实时获取所述脑电采集装置当前采集的第二脑电信号;

[0147] 基于所述第二脑电信号确定所述用户当前的第二睡眠状态;

[0148] 若第二睡眠状态为深睡眠,则停止播放所述第一音频文件。

[0149] 进一步地,所述音频播放程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0150] 定时获取所述脑电采集装置当前采集的第三脑电信号,并基于获取到的所述第三脑电信号确定所述用户的第三睡眠状态;

[0151] 在所述第三睡眠状态为浅睡眠时,继续执行播放所述第一音频文件的步骤。

[0152] 进一步地,所述音频播放程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0153] 若所述用户当前未闭眼、或者若所述用户当前闭眼且闭眼时长未达到第一预设时长,则在预设音频文件库中查找与脑电波的 α 波频率相同的第二音频文件;

[0154] 播放所述第二音频文件。

[0155] 进一步地,所述音频播放程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0156] 在所述第二音频文件的播放时长达到第三预设时长时,实时获取所述脑电采集装置当前采集的第四脑电信号,基于获取到的所述第四脑电信号确定所述用户的第四睡眠状态;

[0157] 在所述第四睡眠状态为浅睡眠时,继续执行在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件,并播放所述第一音频文件的步骤。

[0158] 进一步地,所述音频播放程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0159] 基于所述肌电信息确定所述用户的眼部活动频率;

[0160] 根据所述眼部活动频率判断用户当前是否闭眼;

[0161] 若闭眼,则根据所述眼部活动频率判断闭眼时长是否达到第一预设时长。

[0162] 进一步地,所述音频播放程序被处理器执行时还实现如下操作:

[0163] 根据预设时间窗及预设周期对所述第一脑电信号进行采样,以获得采样信号;

- [0164] 根据所述采样信号计算所述预设时间窗内的小波熵；
- [0165] 将所述小波熵与预设小波熵进行比对，确定所述第一睡眠状态。
- [0166] 进一步地，所述音频播放程序被处理器执行时还实现如下操作：
- [0167] 在所述小波熵大于或等于预设小波熵时，确定所述第一睡眠状态为浅睡眠；
- [0168] 在所述小波熵小于预设小波熵时，确定所述第一睡眠状态为深睡眠。
- [0169] 需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。
- [0170] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。
- [0171] 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在如上所述的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中，包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。
- [0172] 以上仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图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他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

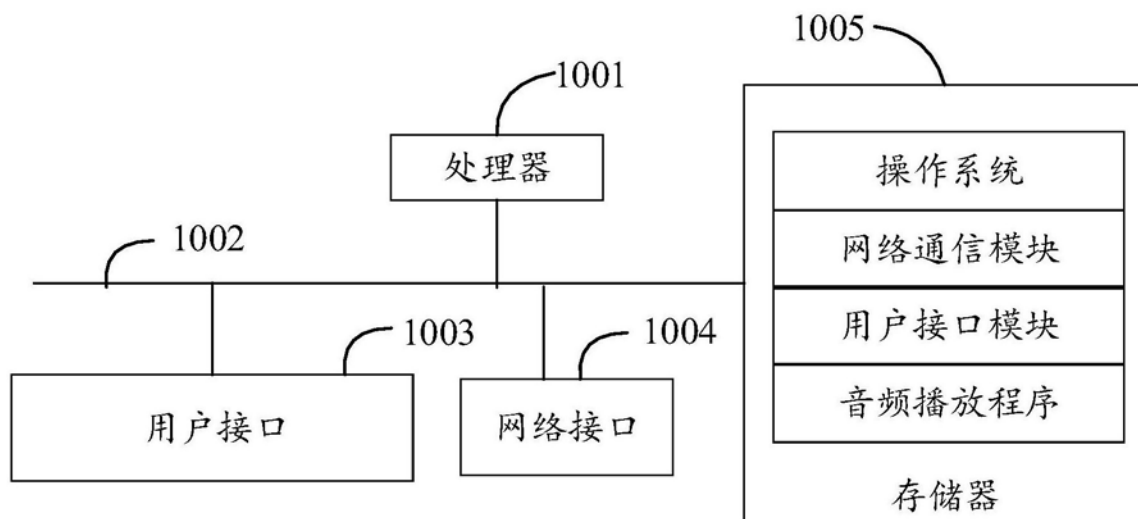


图1

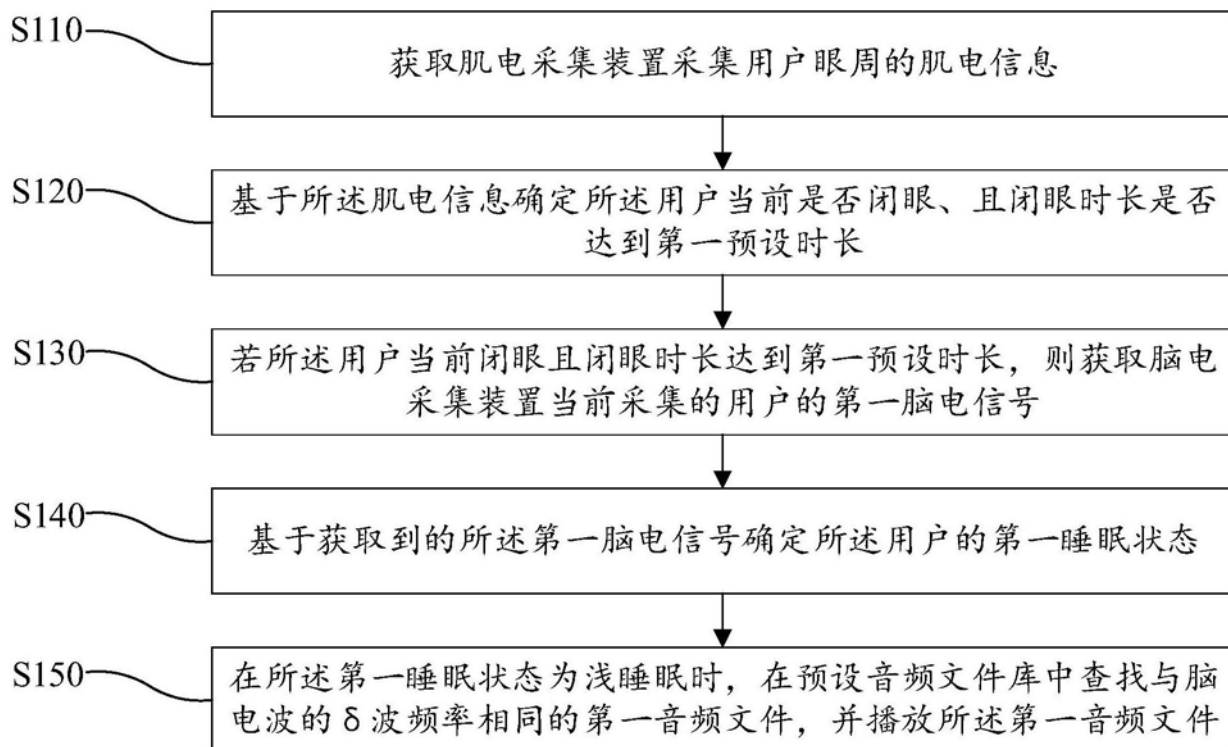


图2

专利名称(译)	音频播放方法、装置及计算机可读存储介质		
公开(公告)号	CN109568766A	公开(公告)日	2019-04-05
申请号	CN201910094785.6	申请日	2019-01-30
[标]发明人	韩璧丞 程翼 周承邦		
发明人	韩璧丞 程翼 周承邦		
IPC分类号	A61M21/02 A61B5/00		
CPC分类号	A61M21/02 A61B5/4812 A61B5/4836 A61M2021/0027 A61M2230/10 A61M2230/005		
代理人(译)	胡海国		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种音频播放方法，包括：获取肌电采集装置采集用户眼周的肌电信息；基于肌电信息确定用户当前是否闭眼、且闭眼时长是否达到第一预设时长；若用户当前闭眼且闭眼时长达到第一预设时长，则获取脑电采集装置当前采集的用户的第一脑电信号；基于获取到的第一脑电信号确定所述用户的第一睡眠状态；在第一睡眠状态为浅睡眠时，在预设音频文件库中查找与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件，并播放所述第一音频文件。本发明还公开了一种音频播放装置及计算机可读存储介质。本发明实现了在用户处于浅睡期时通过播放与脑电波的 δ 波频率相同的第一音频文件，诱导用户使用户快速进入深睡期，能够有效提高用户的睡眠质量，提高了用户体验。

