



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107865638 A

(43)申请公布日 2018.04.03

(21)申请号 201710860945.4

(22)申请日 2017.09.21

(71)申请人 广东思派康电子科技有限公司

地址 523000 广东省东莞市松山湖高新技术
产业开发区工业南路6号1栋5楼

(72)发明人 陈沧毅 胡中骥 严文华

(74)专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所
有限公司 44215

代理人 刘克宽

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/0488(2006.01)

A61B 5/0496(2006.01)

A61F 11/08(2006.01)

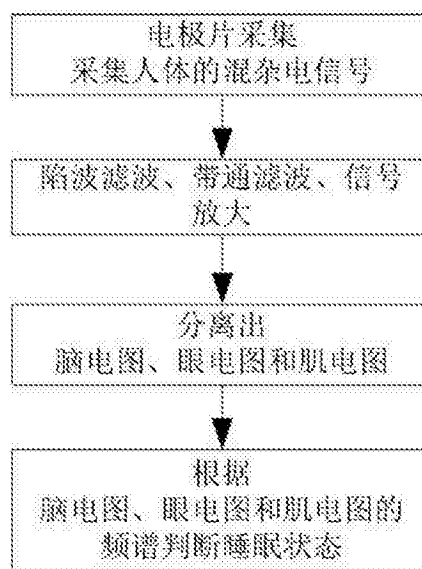
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

计算机可读存储介质、入耳式耳塞检测装置

(57)摘要

本发明涉及生物电检测领域,特别涉及一种用于检测睡眠质量的入耳式耳塞检测装置,该装置中设有计算机可读存储介质,通过判断眼电图和/或肌电图所对应的睡眠状态与脑电图频谱所对应的睡眠状态是否相符,若是则确定该睡眠状态,若否则不确定该睡眠状态,从而保障睡眠质量评估的准确性;通过在耳塞上设置电极片,耳塞塞入人耳时为人体的睡眠提供一个安静的环境,此时电极片贴合外耳道,十分方便地采集人体表面的电信号,而人耳分离大脑神经系统和眼球的距离都较短,电极片采集到的脑电信号和眼电信号就不会有太大的丢失,为信号识别提高准确性保障。



1. 一种计算机可读存储介质,其存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现脑电频谱获取步骤:获取人体当前的脑电图频谱;

其特征是还实现以下步骤:

眼电图获取步骤和/或肌电图获取步骤:获取人体的眼电图和/或肌电图;

判断步骤:判断眼电图和/或肌电图所对应的睡眠状态与脑电图频谱所对应的睡眠状态是否相符,若是则确定该睡眠状态,若否则不确定该睡眠状态。

2. 根据权利要求1所述的一种计算机可读存储介质,其特征是:在判断步骤中,获取脑电图频谱后,根据该频谱中集中处所在的频率范围来判断脑电图频谱所对应的睡眠状态。

3. 根据权利要求2所述的一种计算机可读存储介质,其特征是:在判断步骤中,得出眼电图和/或肌电图的频谱,根据该频谱中集中处所在的频率范围来判断眼电图和/或肌电图所对应的睡眠状态。

4. 根据权利要求1或3所述的一种计算机可读存储介质,其特征是:所有的频谱都通过傅里叶运算来得出。

5. 根据权利要求1所述的一种计算机可读存储介质,其特征是:所述程序还实现分类步骤,其对电极片采集的人体的混杂电信号进行分类,提取分类后的各个信号的特征,用该特征作为样本来识别出对应的图,以实现各个图的获取。

6. 根据权利要求4所述的一种计算机可读存储介质,其特征是:在分类步骤中,先将所述混杂电信号滤波放大后才进行所述分类。

7. 根据权利要求1或3所述的一种计算机可读存储介质,其特征是判断步骤中的睡眠状态包括以下状态:

清醒:对应脑电图的频谱集中于8-13Hz,对应眼电图的频谱集中于10Hz以上和/或肌电图的频谱集中于10Hz以上;

浅睡一段:对应脑电图的频谱集中于3-7Hz,对应眼电图的频谱集中于1-5Hz之间和/或肌电图的频谱集中于10Hz以上;

浅睡二段:对应脑电图的频谱集中于12-14Hz,对应眼电图的频谱集中于1-5Hz之间和/或肌电图的频谱集中于1-5Hz之间;

深睡:对应脑电图的频谱集中于0.5-2Hz,对应眼电图的频谱集中于1-5Hz之间和/或肌电图的频谱集中于1-5Hz之间;

快动眼睡眠:对应脑电图无明显集中,对应眼电图的频谱集中于10Hz以上和/或肌电图呈现无规律颤动。

8. 一种入耳式耳塞检测装置,包括耳塞和处理器,耳塞上设有用于采集人体表面电信号的两个电极片,两个电极片分别与处理器电连接,

其特征是:还包括如权利要求1-7任一项所述的计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上的程序可在处理器上运行。

9. 根据权利要求8所述的一种入耳式耳塞检测装置,其特征是:所述电极片设置在耳塞外壁的可以贴合人耳的外耳道的地方。

计算机可读存储介质、入耳式耳塞检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及生物电检测领域,特别涉及一种用于检测睡眠质量的入耳式耳塞检测装置,该装置中设有计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 现有技术中,专业睡眠检测仪体积庞大且价格昂贵,测试睡眠质量时需在身体多处贴上电极导片,使用极为不便,甚至直接影响被测者的睡眠质量,难以得到准确的评估结果。为此,业内提出通过检测脑电波从而分析评估睡眠质量的方法,如公告号为CN 103690161 B的专利文件,然而脑电波是由人体神经发出的微弱电信号,其十分容易受到干扰,仅通过脑电波来分析睡眠质量难以保证准确率。

发明内容

[0003] 本发明的目的是方便又准确地评估睡眠质量。

[0004] 为解决上述目的,发明人提出以下技术方案:

[0005] 提供一种计算机可读存储介质,其存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现以下步骤:脑电频谱获取步骤:获取人体当前的脑电图频谱;眼电图获取步骤和/或肌电图获取步骤:获取人体的眼电图和/或肌电图;判断步骤:判断眼电图和/或肌电图所对应的睡眠状态与脑电图频谱所对应的睡眠状态是否相符,若是则确定该睡眠状态,若否则不确定该睡眠状态。

[0006] 在判断步骤中,获取脑电图频谱后,根据该频谱中集中处所在的频率范围来判断脑电图频谱所对应的睡眠状态。在判断步骤中,得出眼电图和/或肌电图的频谱,根据该频谱中集中处所在的频率范围来判断眼电图和/或肌电图所呈现出的状态。

[0007] 上述所有的频谱都通过短时傅里叶运算来得出。

[0008] 上述程序还实现分类步骤,其只需通过贴合在人体表面的两个电极片采集人体的混杂电信号,就能实现各个图的获取,十分方便。具体地,采集到混杂电信号后,对该混杂电信号进行分类,提取分类后的各个信号的特征,用该特征作为样本来识别出对应的图,从而实现上述获取。其中,为避免有杂波影响分类计算,先将所述混杂电信号进行滤波,滤波后再放大以使得信号易于识别,然后才进行所述分类。

[0009] 在分类步骤中,用支持向量机算法,采用间隔最大化的学习策略来对混杂信号进行分类,简化分类计算过程,具有较好的“鲁棒”性。

[0010] 在分类步骤中,用NMF非负矩阵分解算法来提取所述特征并进行识别,其将善于将复杂的数据矩阵降维处理,处理大规模数据速度快。

[0011] 还提供一种入耳式耳塞检测装置,包括耳塞和处理器,耳塞上设有用于采集人体表面电信号的两个电极片,两个电极片分别与处理器电连接,还包括如上述的计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上的程序可在处理器上运行。

[0012] 其中,所述电极片设置在耳塞外壁的可以贴合人耳的外耳道的地方,由于外耳道

呈孔洞状,耳塞塞入人耳时,耳塞的弹性外壁充分挤压外耳道,使得电极片与外耳道紧贴,电极片可以较好地采集电信号。

[0013] 有益效果:

[0014] 通过判断眼电图和/或肌电图所对应的睡眠状态与脑电图频谱所对应的睡眠状态是否相符,若是则确定该睡眠状态,若否则不确定该睡眠状态,从而保障睡眠质量评估的准确性;通过在耳塞上设置电极片,耳塞塞入人耳时为人体的睡眠提供一个安静的环境,此时电极片贴合外耳道,十分方便地采集人体表面的电信号,而人耳分别离大脑神经系统和眼球的距离都较短,电极片采集到的脑电信号和眼电信号就不会有太大的丢失,为信号识别提高准确性保障。

附图说明

[0015] 利用附图对本发明作进一步说明,但附图中的实施例不构成对本发明的任何限制,对于本领域的普通技术人员,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0016] 图1是本发明的计算机可读存储介质中的程序被执行时的流程图。

[0017] 图2是入耳式耳塞检测装置的局部示意图。

具体实施方式

[0018] 参考图1和图2,入耳式耳塞2检测装置包括耳塞2和处理器,耳塞2的弹性外壁上设有用于采集人体表面电信号的两个电极片1。两个电极片1相互岔开,每个电极片1的末端都通过电线与处理器电连接。耳塞2被塞入人耳内时,耳塞2的弹性外壁充分挤压外耳道,使得电极片1与外耳道紧贴,电极片1充分采集人体的混杂电信号。采集到的混杂电信号被传输至处理器,供被处理器执行的程序处理。具体如下:

[0019] 处理器获得混杂电信号后,将混杂电信号先进行陷波滤波,后进行带通滤波,滤波后的信号再被放大以使得信号易于识别,然后通过支持向量机算法对混杂信号进行分类,再用NMF非负矩阵分解算法来提取分类后的各个信号的特征,具体地,将分类后的每个信号单独作为独立的非负矩阵X代入非负矩阵分解算法:

[0020] $X = WH$

[0021] 设置权值代价函数为:

[0022] $D = X/WH - \log(X/WH) - 1$

[0023] 式中H为标准参考信号,W为特征模版。

[0024] 通过多次迭代训练获得D的最小值,当D最小时,得到此时的特征模版W,通过将该特征模版W为样本来识别出非负矩阵X所代表的电波图。其中电波图包括有脑电图、眼电图和肌电图。

[0025] 获取到脑电图、眼电图和肌电图后,分别通过短时傅里叶运算得到脑电图、眼电图和肌电图的频谱,根据脑电图的频谱来判断人体的睡眠状态,并用眼电图和肌电图的频谱进行校验,具体地,判断眼电图和/或肌电图所对应的睡眠状态与脑电图频谱所对应的睡眠状态是否相符,若是则确定该睡眠状态,若否则不确定该睡眠状态,即舍弃判断结果。

[0026] 具体地,睡眠状态的分类如下:

[0027] ——当脑电图的频谱集中于8-13Hz时,可判断人体处于清醒阶段,此时若眼电图呈现快速运动状态且肌电图呈现高频运动状态,则接收该判断结果,否则将该判断结果作为误判舍弃。

[0028] ——当脑电图的频谱集中于3-7Hz时,可判断人体处于浅睡一段,此时若眼电图呈现缓慢运动状态且肌电图呈现高频运动状态,则接收该判断结果,否则将该判断结果作为误判舍弃。

[0029] ——当脑电图的频谱集中于12-14Hz时,可判断人体处于浅睡二段,此时若眼电图呈现缓慢运动状态且肌电图呈现低频运动状态,则接收该判断结果,否则将该判断结果作为误判舍弃。

[0030] ——当脑电图的频谱集中于0.5-2Hz时,可判断人体处于深睡阶段,此时若眼电图呈现缓慢运动状态且肌电图呈现低频运动状态,则接收该判断结果,否则将该判断结果作为误判舍弃。

[0031] ——当脑电图无明显集中时,即呈现大量混频且幅值较低时,可判断人体处于快动眼睡眠,此时若眼电图呈现快速运动状态且肌电图呈现无规律颤动,则接收该判断结果,否则将该判断结果作为误判舍弃。

[0032] 眼电图呈现快速运动状态时,其频谱集中于10Hz以上;眼电图呈现缓慢运动状态时,其频谱集中于1-5Hz之间。肌电图呈现高频运动状态时,其频谱集中于10Hz以上;肌电图呈现低频运动状态时,其频谱集中于1-5Hz之间。

[0033] 通过对睡眠状态标定分类,根据类别评估人体的睡眠质量并给出相应建议,使人可自行在家里测试睡眠质量,使用方便,佩戴舒适。通过脑电图的频谱来判断人体的睡眠状态,判断完毕后利用获取到的眼电图和/或肌电图对判断结果进行校验,若眼电图和/或肌电图所呈现出的状态与判断的睡眠状态不对应,则不确定判断结果,从而保障睡眠质量评估的准确性。

[0034] 最后应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对本发明保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本发明作了详细地说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

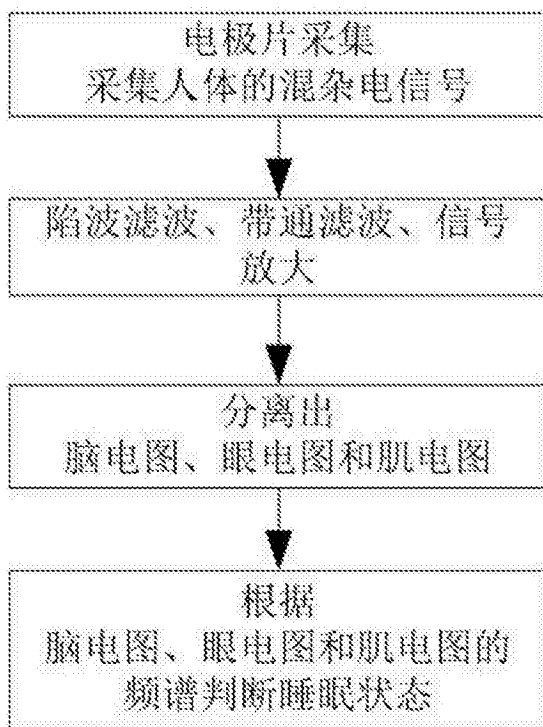


图1

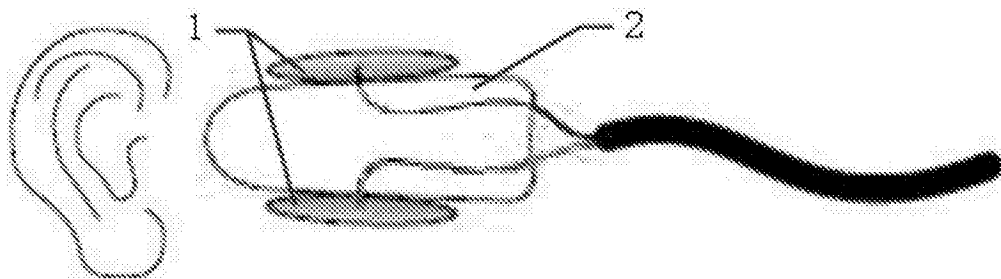


图2

专利名称(译)	计算机可读存储介质、入耳式耳塞检测装置		
公开(公告)号	CN107865638A	公开(公告)日	2018-04-03
申请号	CN2017110860945.4	申请日	2017-09-21
[标]申请(专利权)人(译)	广东思派康电子科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	广东思派康电子科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广东思派康电子科技有限公司		
[标]发明人	陈沧毅 胡中骥 严文华		
发明人	陈沧毅 胡中骥 严文华		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0476 A61B5/0488 A61B5/0496 A61F11/08		
CPC分类号	A61B5/0476 A61B5/0488 A61B5/0496 A61B5/4809 A61B5/4815 A61B5/6817 A61B5/7264 A61F11/08		
代理人(译)	刘克宽		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及生物电检测领域，特别涉及一种用于检测睡眠质量的入耳式耳塞检测装置，该装置中设有计算机可读存储介质，通过判断眼电图和/或肌电图所对应的睡眠状态与脑电图频谱所对应的睡眠状态是否相符，若是则确定该睡眠状态，若否则不确定该睡眠状态，从而保障睡眠质量评估的准确性；通过在耳塞上设置电极片，耳塞塞入人耳时为人耳睡眠提供一个安静的环境，此时电极片贴合外耳道，十分方便地采集人体表面的电信号，而人耳分别离大脑神经系统和眼球的距离都较短，电极片采集到的脑电信号和眼电信号就不会有太大的丢失，为信号识别提高准确性保障。

