



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108403086 B

(45) 授权公告日 2021.09.28

(21) 申请号 201810194093.4

A61B 5/291 (2021.01)

(22) 申请日 2018.03.09

A61B 5/297 (2021.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

A61B 5/372 (2021.01)

申请公布号 CN 108403086 A

A61B 5/398 (2021.01)

(43) 申请公布日 2018.08.17

(56) 对比文件

(73) 专利权人 浙江纽若思医疗科技有限公司

CN 107361745 A, 2017.11.21

地址 311121 浙江省杭州市余杭区仓前街

US 2015374255 A1, 2015.12.31

道绿汀路1号3幢348室

US 2015343196 A1, 2015.12.03

(72) 发明人 张铁军 刘鹏

CN 106725462 A, 2017.05.31

CN 104127948 A, 2014.11.05

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

审查员 谢春苓

公司 11227

代理人 罗满

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/256 (2021.01)

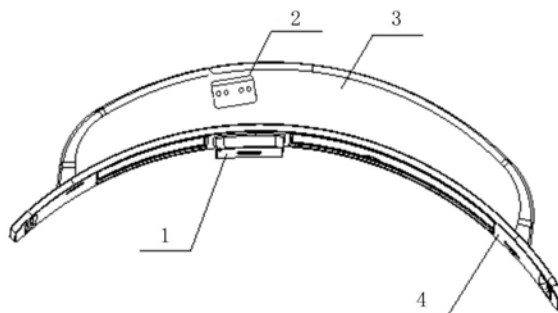
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种智能头环

(57) 摘要

本申请公开了一种智能头环,应用于睡眠脑电眼电混合信号的判读,包括信号检测器,用于获取睡眠脑电眼电混合信号;处理器,用于每隔预设时间间隔划分睡眠脑电眼电混合信号,获得预设数量个混合信号片段;利用各个混合信号片段获取混合信号片段对应的时域波形;利用规则库中的预设规则处理各个时域波形,获得处理结果;若处理结果满足预设规则对应的筛选要求,则将处理结果对应的混合信号片段标记为预设规则对应的睡眠分期事件类别;头环外壳,用于容纳处理器;头环底板,用于安装信号检测器。该智能头环更加便于人体脑部的携带,且使用时可有效避免纯频段参数对不同个体用户带来的巨大差异,提高了对睡眠脑电眼电混合信号进行判读的准确性。



1. 一种智能头环,应用于睡眠脑电眼电混合信号的判读,其特征在于,包括:

信号检测器,用于获取所述睡眠脑电眼电混合信号,并发送至处理器;

所述处理器,用于每隔预设时间间隔划分所述睡眠脑电眼电混合信号,获得预设数量个混合信号片段;利用各个所述混合信号片段获取各个所述混合信号片段对应的时域波形;利用规则库中的预设规则处理各个所述时域波形,获得处理结果;若所述处理结果满足所述预设规则对应的筛选要求,则将所述处理结果对应的混合信号片段标记为所述预设规则对应的睡眠分期事件类别;

设置有容纳腔的头环外壳,用于容纳所述处理器;

头环底板,用于安装所述信号检测器;

其中,所述预设规则包括:睡眠梭型波识别规则、微觉醒事件识别规则、K-complex波识别规则和快速动眼事件识别规则;

则所述处理器具体用于:当所述预设规则为所述睡眠梭型波识别规则时,对各个所述时域波形进行滤波处理获得第一波形,根据所述第一波形的上升沿和下降沿在所述第一波形中筛选出预设时间长度的第二波形,计算所述第二波形的上升沿斜率或下降沿斜率,将所述上升沿斜率超出第一阈值或所述下降沿斜率低于第二阈值的第二波形剔除,获得所述睡眠梭型波;当所述预设规则为所述微觉醒事件识别规则时,获取各个所述时域波形对应的离散数据点,记录各个所述离散数据点的幅度,统计所述幅度在预设范围内的离散数据点的第一数目,若所述第一数目在第一预设范围内,则将所述时域波形对应的混合信号片段标记为微觉醒事件;当所述预设规则为所述K-complex波识别规则时,对各个所述时域波形进行匹配滤波处理获得匹配结果,将所述匹配结果超出第三阈值的时域波形标记为K-complex波,统计所述K-complex波的第二数目,判断所述第二数目是否在第二预设范围内,若否,则删除所有所述K-complex波的标记;当所述预设规则为所述快速动眼事件识别规则时,在各个所述时域波形中抽取眼电波形,对各个所述眼电波形进行滤波处理获得滤波结果,统计超出第四阈值的滤波结果的第三数目,若所述第三数目在第三预设范围内,则将所述时域波形对应的混合信号片段标记为快速动眼事件。

2. 如权利要求1所述的智能头环,其特征在于,还包括主板,用于安装所述处理器,并固定于所述容纳腔内。

3. 如权利要求2所述的智能头环,其特征在于,还包括功能显示灯,用于显示所述智能头环的工作状态。

4. 权利要求3所述的智能头环,其特征在于,还包括电池,用于为所述智能头环提供电能。

5. 如权利要求4所述的智能头环,其特征在于,所述头环底板两侧设置有连接孔,用于绑定连接带。

一种智能头环

技术领域

[0001] 本申请涉及睡眠信号检测领域,特别涉及一种智能头环。

背景技术

[0002] 睡眠障碍现象现已经成为危害公共健康的重要问题,建立标准的系统化方法定义睡眠及相关事件性质,对于睡眠医学的基础具有十分重要的意义。现有的睡眠分期判读方法可用于睡眠障碍现象的分析,具体可通过相关的检测仪采集人体脑部的各类电信号,如脑电信号、眼电信号等,通过对采集到的相关信号进行相应的处理,获得对应的处理结果,并根据该处理结果实现上述睡眠障碍现象的分析。

[0003] 然而,现有技术中检测人体脑部电信号的仪器功能比较单一,通常只能检测一种人体生理参数,如只采集眼电信号,或只采集脑电信号等,适应性比较低,如果需要检测的电信号种类比较多时,用户通常需要携带多种检测仪,携带很不方便,也不利于在急救时刻及时检测出人体生理参数。

[0004] 此外,为保证睡眠障碍现象分析结果的准确性,会通过睡眠分期事件对上述处理结果进行修正,由此,需要对睡眠分期事件进行识别。现有的睡眠分期事件的识别方法是通过epoch的能量进行对应的处理和判断,根据其处理结果确定睡眠分期事件的类别。然而,由于睡眠分期事件多属于纯频段参数,如 α 波、 β 波等,其对于不同的个体用户会有较大的差异,因而对于不同用户的判决结果会出现很大的偏差,即算法泛化率较低,进一步降低了睡眠脑电眼电混合信号判读结果的准确性,

[0005] 因此,如何提供一种解决上述问题的技术方案是本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0006] 本申请的目的是提供一种智能头环,该智能头环更加便于人体脑部的携带,且使用时可有效避免纯频段参数对不同个体用户带来的巨大差异,提高了对睡眠脑电眼电混合信号进行判读的准确性。

[0007] 为解决上述技术问题,本申请提供一种智能头环,应用于睡眠脑电眼电混合信号的判读,该智能头环包括:

[0008] 信号检测器,用于获取所述睡眠脑电眼电混合信号,并发送至处理器;

[0009] 所述处理器,用于每隔预设时间间隔划分所述睡眠脑电眼电混合信号,获得预设数量个混合信号片段;利用各个所述混合信号片段获取各个所述混合信号片段对应的时域波形;利用规则库中的预设规则处理各个所述时域波形,获得处理结果;若所述处理结果满足所述预设规则对应的筛选要求,则将所述处理结果对应的混合信号片段标记为所述预设规则对应的睡眠分期事件类别;

[0010] 设置有容纳腔的头环外壳,用于容纳所述处理器;

[0011] 头环底板,用于安装所述信号检测器。

[0012] 优选的,所述预设规则包括:睡眠梭型波识别规则、微觉醒事件识别规则、K-complex波识别规则和快速动眼事件识别规则。

[0013] 优选的,当所述预设规则为所述睡眠梭型波识别规则时,所述处理器具体用于:对各个所述时域波形进行滤波处理获得第一波形;根据所述第一波形的上升沿和下降沿在所述第一波形中筛选出预设时间长度的第二波形;计算所述第二波形的上升沿斜率或下降沿斜率;将所述上升沿斜率超出第一阈值或所述下降沿斜率低于第二阈值的第二波形剔除,获得所述睡眠梭型波。

[0014] 优选的,当所述预设规则为所述微觉醒事件识别规则时,所述处理器具体用于:获取各个所述时域波形对应的离散数据点;记录各个所述离散数据点的幅度;统计所述幅度在预设范围内的离散数据点的第一数目;若所述第一数目在第一预设范围内,则将所述时域波形对应的混合信号片段标记为微觉醒事件。

[0015] 优选的,当所述预设规则为所述K-complex波识别规则时,所述处理器具体用于:对各个所述时域波形进行匹配滤波处理获得匹配结果;将所述匹配结果超出第三阈值的时域波形标记为K-complex波;统计所述K-complex波的第二数目;判断所述第二数目是否在第二预设范围内,若否,则删除所有所述K-complex波的标记。

[0016] 优选的,当所述预设规则为所述快速动眼事件识别规则时,所述处理器具体用于:在各个所述时域波形中抽取眼电波形;对各个所述眼电波形进行滤波处理获得滤波结果;统计超出第四阈值的滤波结果的第三数目;若所述第三数目在第三预设范围内,则将所述时域波形对应的混合信号片段标记为快速动眼事件。

[0017] 优选的,还包括主板,用于安装所述处理器,并固定于所述容纳腔内。

[0018] 优选的,还包括功能显示灯,用于显示所述智能头环的工作状态。

[0019] 优选的,还包括电池,用于为所述智能头环提供电能。

[0020] 优选的,所述头环底板两侧设置有连接孔,用于绑定连接带。

[0021] 本申请所提供的一种智能头环,应用于睡眠脑电眼电混合信号的判读,包括信号检测器,用于获取所述睡眠脑电眼电混合信号,并发送至处理器;所述处理器,用于每隔预设时间间隔划分所述睡眠脑电眼电混合信号,获得预设数量个混合信号片段;利用各个所述混合信号片段获取各个所述混合信号片段对应的时域波形;利用规则库中的预设规则处理各个所述时域波形,获得处理结果;若所述处理结果满足所述预设规则对应的筛选要求,则将所述处理结果对应的混合信号片段标记为所述预设规则对应的睡眠分期事件类别;设置有容纳腔的头环外壳,用于容纳所述处理器;头环底板,用于安装所述信号检测器。

[0022] 可见,本申请所提供的智能头环,在对采集到的混合信号进行分析时,可以调用不同的预设规则分别对各个混合信号片段进行不同的处理,最后识别获得对应的睡眠分期事件类别,即不同的睡眠分期事件对应于不同的识别规则,避免了按照相同规则进行处理对睡眠分期事件的识别结果带来的巨大差异,进一步提升了睡眠脑电眼电混合信号判读结果的准确性;同时,该识别方法更加适用于特征不明显的分期判读过程。此外,该智能头环可以将内部的相关组件进行集成化、密集化,充分利用头环的结构空间,以将智能头环的结构更加紧凑化、轻量化,以使得智能头环便于携带,便于检测,能够实现对结构空间的合理利用、检测方便灵活且环境适应性强。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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本申请的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0024] 图1为本申请所提供的一种智能头环的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 本申请的核心是提供一种智能头环,该智能头环更加便于人体脑部的携带,且使用时可有效避免纯频段参数对不同个体用户带来的巨大差异,提高了对睡眠脑电眼电混合信号进行判读的准确性。

[0026] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。

[0027] 请参考图1,图1为本申请所提供的一种智能头环的结构示意图,该识别方法可应用于睡眠脑电眼电混合信号的判读,该智能头环可以包括:

[0028] 信号检测器1,用于获取睡眠脑电眼电混合信号,并发送至处理器2;

[0029] 处理器2,用于每隔预设时间间隔划分睡眠脑电眼电混合信号,获得预设数量个混合信号片段;利用各个混合信号片段获取各个混合信号片段对应的时域波形;利用规则库中的预设规则处理各个时域波形,获得处理结果;若处理结果满足预设规则对应的筛选要求,则将处理结果对应的混合信号片段标记为预设规则对应的睡眠分期事件类别;

[0030] 设置有容纳腔的头环外壳3,用于容纳处理器2;

[0031] 头环底板4,用于安装信号检测器1。

[0032] 具体的,上述智能头环可以包括信号检测器1,处理器2,头环外壳3以及头环底板4;头环外壳3与头环底板4固定连接,且二者之间形成有容纳处理器2的容纳腔,信号检测器1设置于头环底板4上。其中,头环外壳3与头环底板4可以通过螺栓螺母固定连接的方式连接在一起,然后将处理器1容纳在头环外壳3与头环底板4之间形成的容纳腔内,从而达到充分利用智能头环空间结构的目的。此外,上述信号检测器1还可以采用芯片的形式,紧贴设置头环底板4上,在使用时,可以使信号检测器1更加贴合于人体脑部,以便于对人体脑部的睡眠脑电眼电混合信号的采集;当然,上述信号检测器1的形式仅为本申请所提供的一种优选方式,并不唯一,可根据实际情况自由设定。

[0033] 首先,信号检测器1采集到人体整夜的睡眠脑电眼电混合信号后可以发送至处理器2,处理器2即可按照预定的时间间隔将其划分为预设数量个混合信号片段,可将其标记为epoch,epoch即为预设时间内的睡眠脑电眼电混合信号,该片段是睡眠分期的时间单位,一般情况下,上述预定时间为30秒。其中,睡眠脑电眼电混合信号即为采样率为100Hz到250Hz的FP1FP2导联脑电和眼电信号以及肌肉电信号。

[0034] 进一步,根据已划分好的各个epoch,获取其对应的时域波形,并调用规则库中的预设规则对各个时域波形进行处理,获得对应的处理结果,其中,上述规则库可以是预先设

定的,其预设规则可包括微觉醒事件识别规则、睡眠梭型波识别规则等,用于对时域波形的处理;如若上述处理结果满足调用的预设规则对应的筛选要求,即可将该epoch标记为该预设规则对应的睡眠分期事件类别。例如,在规则库中调用微觉醒事件识别规则对某一epoch对应的时域波形进行处理,如若处理结果满足上述微觉醒事件识别规则对应的睡眠分期事件,即微觉醒事件,即可将该epoch标记为微觉醒事件。当然,睡眠分期事件可分为多种,并不唯一,同时对应的睡眠分期事件识别规则也不唯一,在对睡眠脑电眼电混合信号进行判读时,可根据识别出的睡眠分期事件对睡眠判读分期结果进行修正,以获得更为准确的判读结果。

[0035] 本申请所提供的智能头环,在对采集到的混合信号进行分析时,可以调用不同的预设规则分别对各个混合信号片段进行不同的处理,最后识别获得对应的睡眠分期事件类别,即不同的睡眠分期事件对应于不同的识别规则,避免了按照相同规则进行处理对睡眠分期事件的识别结果带来的巨大差异,进一步提升了睡眠脑电眼电混合信号判读结果的准确性;同时,该识别方法更加适用于特征不明显的分期判读过程。此外,该智能头环可以将内部的相关组件进行集成化、密集化,充分利用头环的结构空间,以将智能头环的结构更加紧凑化,更加轻量化,以使得智能头环便于携带,便于检测,能够实现对结构空间的合理利用、检测方便灵活且环境适应性强。

[0036] 在上述实施例的基础上:

[0037] 作为一种优选实施例,上述预设规则可以包括:睡眠梭型波识别规则、微觉醒事件识别规则、K-complex波识别规则和快速动眼事件识别规则。

[0038] 具体的,处理器2可以通过上述四类睡眠分期事件的识别规则,即规则库中的预设规则,对信号检测器1检测到的某个epoch进行识别,获得对应的睡眠分期事件类别。同时,还可以对各类睡眠分期事件发生的频次进行记录,以修正该epoch的睡眠期判读结果,进一步提高其判读结果的准确性。

[0039] 优选的,当预设规则为睡眠梭型波识别规则时,处理器2可具体用于:对各个时域波形进行滤波处理获得第一波形;根据第一波形的上升沿和下降沿在第一波形中筛选出预设时间长度的第二波形;计算第二波形的上升沿斜率或下降沿斜率;将上升沿斜率超出第一阈值或下降沿斜率低于第二阈值的第二波形剔除,获得睡眠梭型波。

[0040] 具体的,处理器2在调用睡眠梭型波识别规则对某epoch对应的时域波形进行处理时,可根据具体情况选择适当频率的滤波器对各个epoch的时域波形进行滤波处理,如带通滤波器等,通常睡眠梭型波的频率为11Hz~16Hz,故可选择11Hz~16Hz的带通滤波器进行上述带通滤波处理,以获得对应的滤波波形,即上述第一波形;然后在该第一波形中根据其上升沿和下降沿筛选出预定时间长度的波形,即上述第二波形,其中,本申请中的预定时间长度设置为0.7s~5s,当然也可以根据具体情况进行设定;进一步,计算第二波形的上升沿斜率和下降沿斜率,并将其斜率过于陡峭的第二波形剔除,具体的,可为上述上升沿斜率和下降沿斜率分别设定对应的阈值,将上升沿斜率超出第一阈值或下降沿斜率低于第二阈值的第二波形剔除,剔除后剩余的波形即为睡眠梭型波。

[0041] 其中,对于上述上升沿斜率和下降沿斜率的计算可通过差分法获得;同时,本申请将上述第一阈值设定为 60° ,第二阈值设定为 120° ,即剔除上升沿斜率超出 60° 或下降沿低于 120° 的第二波形。当然,上述计算方法及设定数值可根据具体情况进行设置,本申请不做

具体限定。

[0042] 优选的,当预设规则为微觉醒事件识别规则时,处理器2可具体用于获取各个时域波形对应的离散数据点记录各个离散数据点的幅度统计幅度在预设范围内的离散数据点的第一数目;若第一数目在第一预设范围内,则将时域波形对应的混合信号片段标记为微觉醒事件。

[0043] 具体的,处理器2在调用微觉醒事件识别规则对某epoch对应的时域波形进行处理时,首先可根据获得的各个时域波形获取对应的离散数据点,如在时域波形中进行描点获取等;然后记录各个离散数据点的幅度;进一步,对幅度在预设范围内的离散数据点的第一数目进行统计,其中,可具体统计上述时域波形内大于150uV、小于500uV的离散数据点的数目,即上述第一数目,若该第一数目在第一预设范围内,则说明该epoch发生了微觉醒事件,对其进行对应的标记即可。其中,对于上述预设范围以及第一预设范围,本申请不做具体限定,根据具体情况进行设置即可。

[0044] 优选的,当预设规则为K-complex波识别规则时,处理器2可具体用于:对各个时域波形进行匹配滤波处理获得匹配结果;将匹配结果超出第三阈值的时域波形标记为K-complex波;统计K-complex波的第二数目;判断第二数目是否在第二预设范围内,若否,则删除所有K-complex波的标记。

[0045] 具体的,处理器2在调用K-complex波识别规则对某epoch对应的时域波形进行处理时,可以预先选取一段典型的K-complex波,并以此为依据对上述各个epoch对应的时域波形进行匹配滤波处理获得对应的匹配结果,然后将匹配结果超出第三阈值的时域波形标记为K-complex波;进一步,统计获得的K-complex波的数目,即上述第二数目,若该第二数目不在第二预设范围内,则将之前标记的K-complex波全部删除,如若第二数目在第二预设范围内,无需再做任何处理,获得上述K-complex波即可。其中,对于上述第二预设范围,本申请设定为5个以内,即当第二数目未超出5个时,将该epoch标记为K-complex波。当然,对于上述第三阈值和第二预设范围,本申请不做具体限定,根据具体情况进行设置即可。

[0046] 优选的,当预设规则为快速动眼事件识别规则时,处理器2可具体用于:在各个时域波形中抽取眼电波形;对各个眼电波形进行滤波处理获得滤波结果;统计超出第四阈值的滤波结果的第三数目;若第三数目在第三预设范围内,则将时域波形对应的混合信号片段标记为快速动眼事件。

[0047] 具体的,处理器2在调用快速动眼事件识别规则对某epoch对应的时域波形进行处理时,可以在已获得的时域波形中抽取眼电波形EOG,并对其进行滤波处理,本申请中采用0.3Hz~2Hz的滤波器进行上述滤波处理,当然,其频率范围并不唯一,可视情况而定;进一步,统计超出第四阈值的滤波结果的数目,即上述第三数目,若该第三数目未超出第三预设范围,则说明该epoch发生了快速动眼事件,对其进行对应的标记即可。其中,对于上述第四阈值以及在第三预设范围,本申请不做具体限定,可根据具体情况进行设置。

[0048] 该实施例中,处理器通过不同的预设规则对睡眠分期事件的种类进行识别,每类睡眠分期事件对应于不同的参数阈值,有效避免了纯频段参数对不同个体用户带来的差异性,进一步提升了睡眠脑电眼电混合信号判读结果的准确性。

[0049] 在上述实施例的基础上,作为一种优选实施例,该智能头环还可以包括主板,用于

安装处理器1,并固定于容纳腔内。

[0050] 具体的,该智能头环还可以包括用于安装处理器2的主板,并固定于头环外壳3的容纳腔内。其中,主板可以通过螺栓螺母的固定方式与头环外壳3的内侧固定连接,以保证智能头环在移动的过程中,主板能够相对稳固,即保证处理器2的稳定性。这里需要说明的是,上述固定连接的方式也可以是胶粘,或者螺钉固定,只要能起到相同的技术效果即可。

[0051] 作为一种优选实施例,该智能头环还可以包括功能显示灯,用于显示智能头环的工作状态。

[0052] 具体的,该智能头环还可以包括用以显示工作状态的功能显示灯,设置于头环外壳3上。该功能指示灯可以时刻反应智能头环的工作情况,比如,在智能头环进行工作时,功能显示灯发光,不工作时则不发光;或当智能头环出现故障时,功能显示灯闪烁,当然也可以采用其他形式进行检测,比如通过设置故障检测模块与功能显示灯连接,通过故障检测使功能显示灯适应性的做出光线调整以反应出智能头环的各种工作状态。此外,对于功能显示灯与头环外壳3的连接的方式有多种,可以是螺栓螺母式的活动连接,也可以是卡扣连接,也可以是滑动连接,只要能达到相同的技术效果即可。

[0053] 作为一种优选实施例,该智能头环还可以包括电池,用于为智能头环提供电能。

[0054] 具体的,该智能头环还可以包括与处理器2相连接,用于为智能头环提供电能的电池,该电池可设置在上述容纳腔内,具体可安装于主板的下部或者侧部,只要能充分利用容纳腔的空间,使得智能头环更加多功能化的同时结构紧凑化即可,电池的设置更加便于智能头环在没有外界电连接进行充电的时候为自身提供能源。这里需要说明的是,智能头环还可以设置有有线充电接口或者无线充电模块,以完成对智能头环进行充电的功能。

[0055] 作为一种优选实施例,上述头环底板两侧设置有连接孔,可用于绑定连接带。

[0056] 具体的,在头环底板4的两侧可以设置连接孔,两侧的连接孔可以通过连接带连接,以便于智能头环佩戴于人体脑部。这里需要说明的是,上述连接孔的连接可以通过一条连接带直接连接,也可以通过具有卡扣功能的两段连接带卡扣连接,不做具体限定;而且连接带的种类这里不做具体限定,可以是松紧带,也可是橡胶带等,只要能达到相同的技术效果即可。

[0057] 说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0058] 专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0059] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术

领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0060] 以上对本申请所提供的智能头环进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以对本申请进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本申请权利要求的保护范围要素。

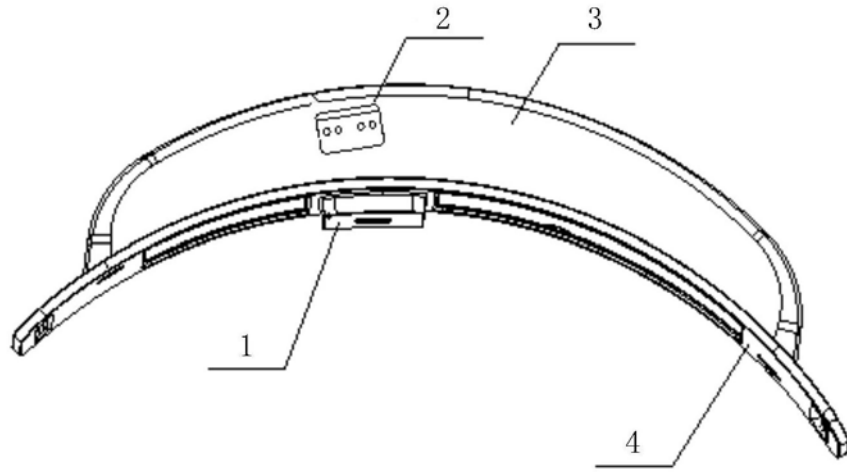


图1