



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104142583 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 12

(21) 申请号 201410343434. 1

(22) 申请日 2014. 07. 18

(71) 申请人 广州市香港科大霍英东研究院
地址 511458 广东省广州市南沙区资讯科技园软件楼北楼 301

(72) 发明人 陈艳姣 伍楷舜 张黔

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102
代理人 罗晓林 李志强

(51) Int. Cl.

G02C 11/00 (2006. 01)

G02B 27/01 (2006. 01)

A61B 5/0488 (2006. 01)

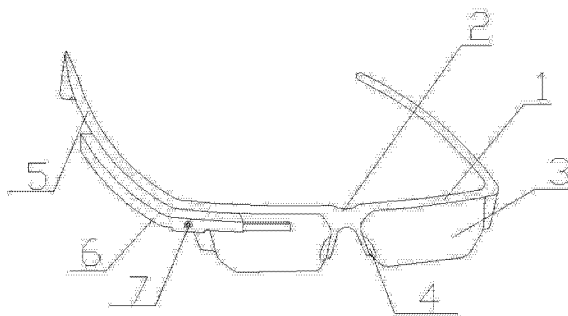
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种具有眨眼检测功能的智能眼镜及实现方法

(57) 摘要

一种具有眨眼检测功能的智能眼镜及实现方法,所述智能眼镜包括镜框、镜桥、镜片、鼻托及镜腿,所述鼻托及镜腿上分别设置肌电传感器,所述镜桥上设置振动提醒器,所述镜脚上还设置肌电信号处理装置及摄像头。所述实现方法包括如下步骤:1. 通过肌电传感器采集眼部变化的肌电信号;2. 将采集到的肌电信号发送至信号处理电路进行处理,获取肌电信号的特征;3. 将获取的肌电信号特征与预设置的肌电信号特征进行对比,与预设置的肌电信号特征一致则判断为一次眨眼动作,否则继续下一次判断;4. 获取单位时间内的眨眼动作次数,得到眨眼频率;5. 根据眨眼频率判断用户眨眼是否异常,是则通过振动提醒器振动发出提醒。能及时有效的保护眼睛。



1. 一种具有眨眼检测功能的智能眼镜,包括镜框(1)、镜桥(2)、镜片(3)、鼻托(4)及镜腿(5),其特征在于:所述鼻托(4)及镜腿(5)上分别设置肌电传感器,所述镜桥(2)上设置振动提醒器,所述镜脚(5)上还设置肌电信号处理装置(6)及摄像头(7)。

2. 根据权利要求1所述的具有眨眼检测功能的智能眼镜,其特征在于:所述肌电信号处理装置(6)内部设置肌电信号处理电路,肌电信号处理电路由中央处理器组成。

3. 根据权利要求1所述的具有眨眼检测功能的智能眼镜,其特征在于:所述鼻托(4)上的肌电传感器包括三相接口,一相为接地端,另外两相为肌电差分电路,分别置于鼻托(4)两侧。

4. 一种利用权利要求1-3所述的具有眨眼检测功能的智能眼镜的实现方法,其特征在于,所述实现方法包括如下步骤:

步骤1. 通过肌电传感器采集眼部变化的肌电信号;

步骤2. 将采集到的肌电信号发送至信号处理电路进行处理,获取肌电信号的特征;

步骤3. 将获取的肌电信号特征与预设置的肌电信号特征进行对比,与预设置的肌电信号特征一致则判断为一次眨眼动作,否则继续下一次判断;

步骤4. 获取单位时间内的眨眼动作次数,得到眨眼频率;

步骤5. 根据眨眼频率判断用户眨眼是否异常,是则通过振动提醒器振动发出提醒。

5. 根据权利要求4所述的具有眨眼检测功能的智能眼镜的实现方法,其特征在于,所述方法还包括预设置的肌电信号特征,步骤如下:

步骤S101. 通过肌电传感器采集眼部变化的肌电信号,肌电传感器包括三相接口,一相为接地端,另外两相为肌电差分电路,置于鼻托两侧;

步骤S102. 根据采集到的肌电信号计算肌电信号的平均值和标准差;

步骤S103. 设置眨眼动作引发的肌电信号特征为:首先产生一个不低于平均值+标准差的信号峰值,然后产生一个不高于平均值-标准差的信号谷值,肌电信号峰值与肌电信号谷值的差大于设定的阈值,判断为一次眨眼动作;

步骤S104. 对设置的眨眼动作引发的肌电信号特征进行存储。

6. 根据权利要求4所述的具有眨眼检测功能的智能眼镜的实现方法,其特征在于,步骤5具体包括:

步骤S201. 连续获取数次单位时间内的眨眼频率;

步骤S202. 逐个判断单位时间内的眨眼频率是否异于正常眨眼频率,所述正常眨眼频率预先设置并存储在肌电信号处理电路中;

步骤S203. 若连续数次眨眼频率均异于正常眨眼频率,则触发振动提醒器产生振动进行提醒。

7. 根据权利要求4所述的具有眨眼检测功能的智能眼镜的实现方法,其特征在于:所述的方法进一步包括关闭振动提醒,关闭振动提醒通过手动或自动方式实现。

8. 根据权利要求7所述的具有眨眼检测功能的智能眼镜的实现方法,其特征在于:所述的手动方式关闭包括用户通过触摸或按压振动提醒器来关闭振动提醒器。

9. 根据权利要求7所述的具有眨眼检测功能的智能眼镜的实现方法,其特征在于,所述的自动方式关闭包括:预设置振动提醒器的振动时间及振动模式。

10. 根据权利要求4所述的具有眨眼检测功能的智能眼镜的实现方法,其特征在于,所

述方法还包括通过设置特定眨眼频率控制摄像头的特定操作操作,特定眨眼频率为设定快速眨眼次数及两次眨眼之间的时间间隔,特定操作包括打开、关闭摄像头及拍摄图片。

一种具有眨眼检测功能的智能眼镜及实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智能眼镜检测技术,特别是涉及一种基于肌电信号的具有眨眼检测功能的智能眼镜及实现方法。

背景技术

[0002] 随着无线传感器技术和生物信息技术的发展,人们对可以用于保健的智能可穿戴移动设备的需求与日俱增。谷歌智能眼镜的开发,使人们看到了利用智能眼镜实现各种功能的可能性。然而,智能眼镜具有电量小,计算能力有限,位置固定等限制。如何在这种限制条件下最大程度地开发智能眼镜的潜在作用,成为研究热点。

[0003] 由于智能眼镜主要位于眼部,其最大的潜在功能之一就是监测用户的眨眼行为。眨眼行为的监测具有多重意义。首先,正常规律的眨眼是防止干眼病的最自然有效的方法。正常的眨眼频率是 6 ~ 30 次 / 分钟。然而,研究显示,人们如果长时间集中注意力观看同一物体(如看书,盯着电脑屏幕),眨眼频率会下降到 3 ~ 4 次 / 分钟,大大增加干眼病的几率。其次,研究显示,疲劳驾驶的驾驶员眨眼频率显著降低。通过监测这一现象可以进行干预措施防止车祸发生。再次,眨眼也可以作为智能人机交互的方法之一。

[0004] 现有的探测眨眼行为的方法有两种。90% 以上的研究工作采用的是用照相机拍摄眼部视频,然后通过图像分析判断眨眼行为。Hoang Le 提出在两侧镜框下缘各安装一个微型照相机分别拍摄双眼。照相机位于镜框最下方以防止遮挡视线。然后通过分析每一帧视频画面找到闭眼画面作为眨眼的判断标准。Ioana Bacivarov 提出了一个统计模型用来判断拍摄的眼部视频中眼睛的位置和眨眼行为。其他拍摄眼睛画面并由此判断眨眼行为的方法包括利用电脑摄像头和利用智能手机摄像头。然而通过视频或者图像判断眨眼行为的方法计算复杂度高,因此耗电量大,将照相机安置在眼镜上难度大。另一种探测眨眼行为的方法是测脑电信号。眨眼会引起脑电信号的噪音,通过提取这种噪音信号并加以分析,可以判断眨眼行为。然而,监测脑电信号的传感器十分复杂,很难整合在眼镜上,而噪音与正常信号并存的情况也降低了这种方法的准确性。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种具有眨眼检测功能的智能眼镜及实现方法,能有效提高判断眨眼频率的精确度,简化运算程序。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

一种具有眨眼检测功能的智能眼镜,包括镜框、镜桥、镜片、鼻托及镜腿,所述鼻托及镜腿上分别设置肌电传感器,所述镜桥上设置振动提醒器,所述镜脚上还设置肌电信号处理装置及摄像头。

[0007] 较佳地,所述肌电信号处理装置内部设置肌电信号处理电路,肌电信号处理电路由中央处理器组成。

[0008] 较佳地,所述鼻托上的肌电传感器包括三相接口,一相为接地端,另外两相为肌电

差分电路,分别置于鼻托两侧。

[0009] 一种利用所述的具有眨眼检测功能的智能眼镜的实现方法,包括如下步骤:

步骤 1. 通过肌电传感器采集眼部变化的肌电信号;

步骤 2. 将采集到的肌电信号发送至信号处理电路进行处理,获取肌电信号的特征;

步骤 3. 将获取的肌电信号特征与预设置的肌电信号特征进行对比,与预设置的肌电信号特征一致则判断为一次眨眼动作,否则继续下一次判断;

步骤 4. 获取单位时间内的眨眼动作次数,得到眨眼频率;

步骤 5. 根据眨眼频率判断用户眨眼是否异常,是则通过振动提醒器振动发出提醒。

[0010] 较佳地,所述方法还包括预设置的肌电信号特征,步骤如下:

步骤 S101. 通过肌电传感器采集眼部变化的肌电信号,肌电传感器包括三相接口,一相为接地端,另外两相为肌电差分电路,置于鼻托两侧;

步骤 S102. 根据采集到的肌电信号计算肌电信号的平均值和标准差;

步骤 S103. 设置眨眼动作引发的肌电信号特征为:首先产生一个不低于平均值 + 标准差的信号峰值,然后产生一个不高于平均值 - 标准差的信号谷值,肌电信号峰值与肌电信号谷值的差大于设定的阈值,判断为一次眨眼动作;

步骤 S104. 对设置的眨眼动作引发的肌电信号特征进行存储。

[0011] 较佳地,步骤 5 具体包括:

步骤 S201. 连续获取数次单位时间内的眨眼频率;

步骤 S202. 逐个判断单位时间内的眨眼频率是否异于正常眨眼频率,所述正常眨眼频率预先设置并存储在肌电信号处理电路中;

步骤 S203. 若连续数次眨眼频率均异于正常眨眼频率,则触发振动提醒器产生振动进行提醒。

[0012] 较佳地,所述的方法进一步包括关闭振动提醒,关闭振动提醒通过手动或自动方式实现。

[0013] 较佳地,所述的手动方式关闭包括用户通过触摸或按压振动提醒器来关闭振动提醒器。

[0014] 较佳地,所述的自动方式关闭包括:预设置振动提醒器的振动时间及振动模式。

[0015] 较佳地,所述方法还包括通过设置特定眨眼频率控制摄像头的特定操作操作,特定眨眼频率为设定快速眨眼次数及两次眨眼之间的时间间隔,特定操作包括打开、关闭摄像头及拍摄图片。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:通过眼镜鼻托部位的肌电传感器采集肌电信号;通过分析眼镜鼻托部位采集的肌电信号计算眨眼频率;将计算出的眨眼频率与健康眨眼频率比较判断眨眼频率是否异常;探测眨眼频率异常时,通过振动提醒用户提高或者降低眨眼频率,使用户能及时休息或通过做眼保健操采取护眼措施;当眨眼频率呈现某种规律时,按照既定的规则实行人机交互或者特定控制动作。且通过眼镜鼻托部位的传感器采集肌电信号,分析后判断眨眼频率,其运算相对现有技术复杂度小,判断准确度高。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明的结构示意图;

图 2 为本发明的方法流程图；

图 3 为本发明根据肌电信号判断眨眼动作的波形示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合实施例参照附图进行详细说明，以便对本发明的技术特征及优点进行更深入的诠释。

[0019] 本发明的结构示意图如图 1 所示，一种具有眨眼检测功能的智能眼镜，包括镜框 1、镜桥 2、镜片 3、鼻托 4 及镜腿 5，所述鼻托 4 及镜腿 5 上分别设置肌电传感器，所述镜桥 2 上设置振动提醒器，所述镜脚 5 上还设置肌电信号处理装置 6 及摄像头 7。

[0020] 所述肌电传感器为一种设置在皮表的皮表肌电传感器。一般其电路结构由前置级、放大级、陷波级和输出级四个部分组成，其特点是采用同一硅片制造的两个运算放大器组成同相并连输入的前置级，陷波级采用双 T 有源网络。表面肌电信号 (sEMG) 是由肌肉兴奋时所募集的运动单位产生的一个个动作电位序列 (Motor Unit Action Potential Trains, MUAPT) 在皮肤表面叠加而成，是一种非平稳的微弱信号。

[0021] 较佳地，所述肌电信号处理装置 6 内部设置肌电信号处理电路，肌电信号处理电路由中央处理器组成。中央处理器包括对肌电信号进行接收后计算、分析、判断和处理，发出提醒指令等。

[0022] 较佳地，所述鼻托 4 上的肌电传感器包括三相接口，一相为接地端，另外两相为肌电差分电路，分别置于鼻托 4 两侧。

[0023] 一种利用所述的具有眨眼检测功能的智能眼镜的实现方法，包括如下步骤：

首先，所述方法要预设置的肌电信号特征，步骤如下：

步骤 S101. 通过肌电传感器采集眼部变化的肌电信号，肌电传感器包括三相接口，一相为接地端，另外两相为肌电差分电路，置于鼻托两侧；

步骤 S102. 根据采集到的肌电信号计算肌电信号的平均值和标准差；一般肌电传感器采集到的肌电信号发送至信号处理电路，由信号处理电路的中央处理器中的计算单元对肌电信号进行技术，计算出肌电信号的平均值和标准差，特别需要注意的是，在预设置肌电信号特征时，因为是采集个体用户的肌电信号特征，所以为了更准确的判断眨眼行为，肌电信号采样频率要远高于眨眼频率以准确判断眨眼行为，所以根据不同的个体用户，能分别设置自己的肌电信号特征；

步骤 S103. 设置眨眼动作引发的肌电信号特征为：首先产生一个不低于平均值 + 标准差的信号峰值，然后产生一个不高于平均值 - 标准差的信号谷值，肌电信号峰值与肌电信号谷值的差大于设定的阈值，判断为一次眨眼动作；

步骤 S104. 对设置的眨眼动作引发的肌电信号特征进行存储。存储以后供用户在实际操作中与实时眨眼动作进行对比。

[0024] 本发明的方法流程图如图 2 所示，具体步骤如下：

步骤 1. 通过肌电传感器采集眼部变化的肌电信号，肌电传感器包括三相接口，一相为接地端，另外两相为肌电差分电路，分别置于鼻托两侧；差分电路获得的肌电信号也为差分信号，一般用户戴上眼镜后，则肌电传感器自动进行肌电信号的采集，而且在肌电信号采集后输送至信号处理电路进行处理；

步骤 2. 将采集到的肌电信号发送至信号处理电路进行处理, 获取肌电信号的特征, 信号处理电路一般是由中央处理器或者主芯片组成, 步骤 2 所述的肌电信号特征为实时肌电信号特征, 即当下用户眼部肌肉变化所呈现的肌电信号特征;

步骤 3. 将获取的肌电信号特征与预设置的肌电信号特征进行对比, 与预设置的肌电信号特征一致则判断为一次眨眼动作, 否则继续下一次判断; 即, 采集到的肌电信号满足, 首先产生一个不低于平均值 + 标准差的信号峰值, 然后产生一个不高于平均值 - 标准差的信号谷值, 肌电信号峰值与肌电信号谷值的差大于设定的阈值, 判断为一次眨眼动作; 如果不符合上述要求, 则继续获取肌电信号进行再判断;

步骤 4. 获取单位时间内的眨眼动作次数, 得到眨眼频率; 因为一次眨眼动作来判断眨眼频率显然不准确, 所以必须获取多次眨眼动作次数从而确定眨眼频率; 也可以获得多个单位时间内的眨眼频率, 例如可以设置单位时间为 10 秒、20 秒或者更长时间, 具体根据需要设置;

步骤 5. 根据眨眼频率判断用户眨眼是否异常, 是则通过振动提醒器振动发出提醒。步骤 5 具体包括:

步骤 S201. 连续获取数次单位时间内的眨眼频率; 假如设置单位时间为 10 秒, 那么 1 分钟内可以获得 6 次单位时间内的眨眼频率; 例如利用滑动窗口的方式计算用户的眨眼频率。滑动窗口的大小为 1 分钟, 一次滑动的距离为 10 秒(或其他设定值);

步骤 S202. 逐个判断单位时间内的眨眼频率是否异于正常眨眼频率, 所述正常眨眼频率预先设置并存储在肌电信号处理电路中; 即判断 6 次单位时间内的眨眼频率是否都异于正常眨眼频率, 假设正常眨眼频率为 6-30 次 / 分钟, 高于或低于均判断为异于正常眨眼频率;

步骤 S203. 若连续数次眨眼频率均异于正常眨眼频率, 则触发振动提醒器产生振动进行提醒, 为了提高准确率, 一般设置为连续数次眨眼频率均异于正常眨眼频率, 因为在特殊情况下, 因用户的关注度或其他异物容易造成对眨眼频率产生影响, 从而造成误判断, 所以连续数次眨眼频率均异常才出发振动提醒器, 振动提醒器内置振动芯片或连接振动马达。

[0025] 作为本发明的较佳实施例, 本发明可以将用户使用情况存储起来, 将数据作为判断疾病的依据之一, 如妥瑞症, 中风和神经系统异常等。

[0026] 较佳地, 所述的方法进一步包括关闭振动提醒, 关闭振动提醒通过手动或自动方式实现。所述的手动方式关闭包括用户通过触摸或按压振动提醒器来关闭振动提醒器。所述的自动方式关闭包括: 预设置振动提醒器的振动时间及振动模式。例如用户可手动关闭振动提醒, 若用户没有手动关闭振动提醒, 则在 10 秒后(或其他设定的时长)自动关闭。提醒振动电路的振动时间长度可由用户事先手动设定; 提醒振动电路的振动模式可由用户事先手动设定; 在振动电路未停止振动时, 用户可手动关闭振动。

[0027] 较佳地, 所述方法还包括通过设置特定眨眼频率控制摄像头的特定操作操作, 特定眨眼频率为设定快速眨眼次数及两次眨眼之间的时间间隔, 特定操作包括打开、关闭摄像头及拍摄图片。例如, 事先通过设置存储确定特定的眨眼频率(如快速两次眨眼, 快速三次眨眼), 并将特定的眨眼频率与特定的操作结合起来(如打开 / 关闭智能眼镜摄像头); 当监测用户表现出已存储过的眨眼频率时, 执行特定操作。快速两次眨眼, 打开眼镜摄像头, 快速三次眨眼则关闭摄像头, 或者多次眨眼, 拍摄图片。

[0028] 如图 3 所示为本发明根据肌电信号判断眨眼动作的示意图,图中横轴 11 为时间(单位:秒),纵轴 12 为信号强度虚拟值,实线波形 13 为肌电信号,实心圆点 14 为真实眨眼行为,星号 15 为智能眼镜判断用户眨眼行为。根据图 3 所示的肌电信号波形判断真实眨眼行为。能有效获取单位时间内的眨眼频率。从而及时提醒用户采取护眼措施,如提高或降低眨眼频率,或做眼保健操,从而达到保护眼镜的目的。

[0029] 除此之外,本发明还可以通过眼镜鼻托、镜脚等部位的肌电信号判断用户典型行为和表情,从而根据表情和行为判断用户情绪等。

[0030] 通过以上实施例中的技术方案对本发明进行清楚、完整的描述,显然所描述的实施例为本发明一部分的实施例,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

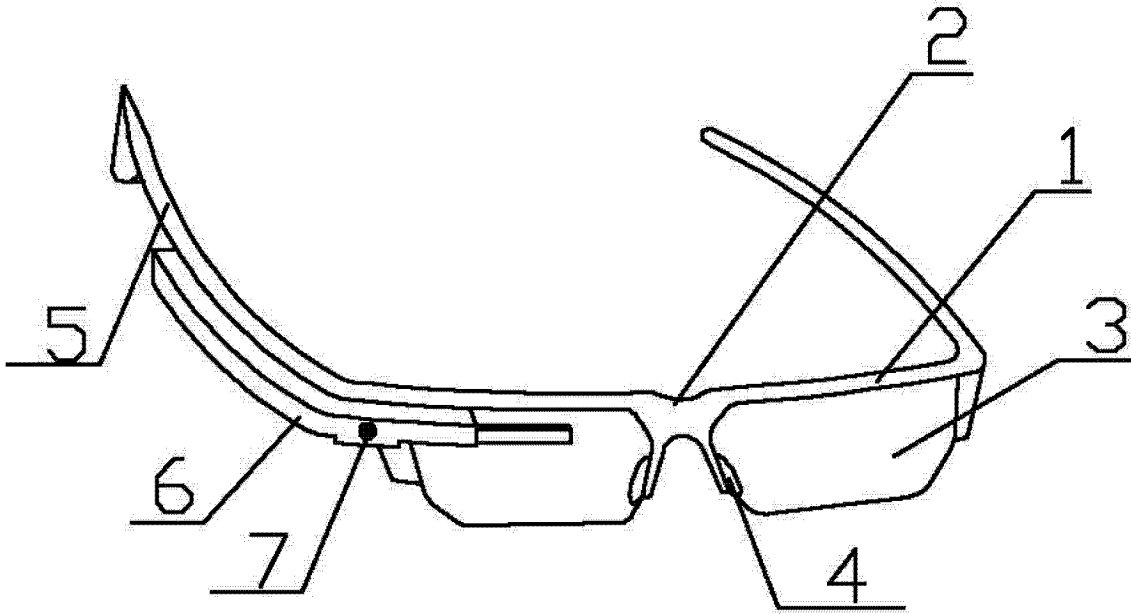


图 1

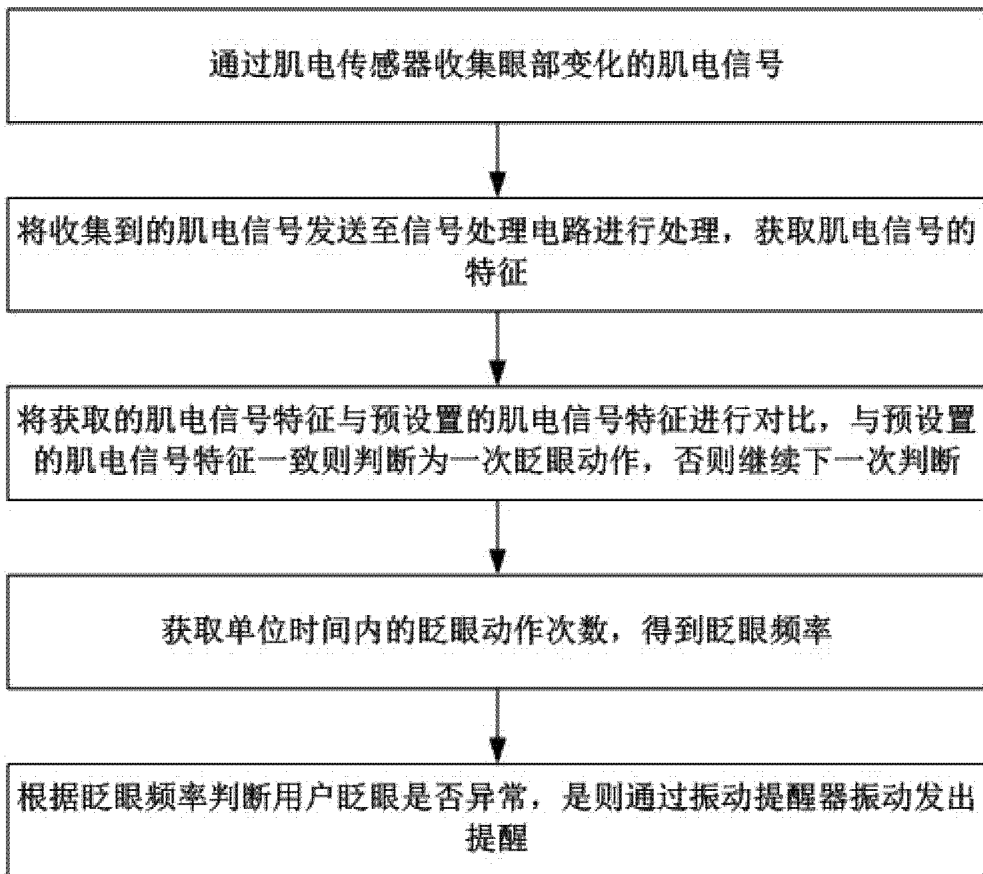


图 2

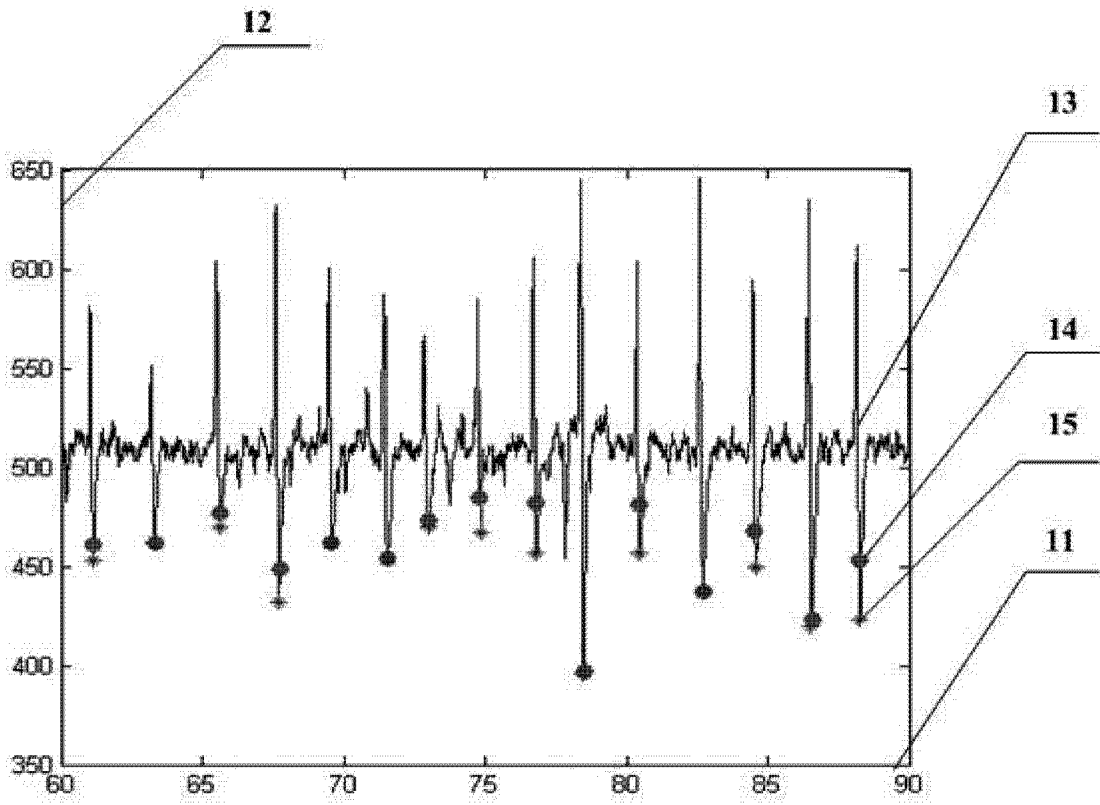


图 3