



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110728825 A

(43)申请公布日 2020.01.24

(21)申请号 201910940087.3

(22)申请日 2019.09.30

(71)申请人 西安工程大学

地址 710048 陕西省西安市金花南路19号

(72)发明人 周健 刘灵哲

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 涂秀清

(51)Int.Cl.

G08B 21/06(2006.01)

G08B 21/24(2006.01)

G08B 7/00(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

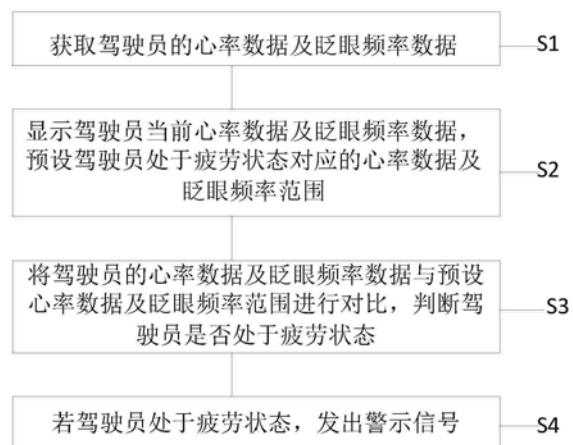
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种驾驶员防疲劳预警方法、系统及终端设备

(57)摘要

本发明公开了一种驾驶员防疲劳预警方法、系统及终端设备,获取驾驶员的心率数据及眨眼频率;显示驾驶员当前心率数据及眨眼频率数据,预设驾驶员处于疲劳状态对应的心率数据及眨眼频率范围;将驾驶员的心率数据及眨眼频率数据与预设心率数据及眨眼频率范围进行对比,判断驾驶员是否处于疲劳状态;若驾驶员处于疲劳状态,发出警示信号。通过心率和眨眼频率的综合对比分析,能直接快速地判断驾驶员是否处于疲劳状态,并对其进行提醒,有效的减少交通事故的发生。



1. 一种驾驶员防疲劳预警方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取驾驶员的心率数据及眨眼频率;

显示驾驶员当前心率数据及眨眼频率数据,预设驾驶员处于疲劳状态对应的心率数据及眨眼频率范围;

将驾驶员的心率数据及眨眼频率数据与预设心率数据及眨眼频率范围进行对比,判断驾驶员是否处于疲劳状态;

若驾驶员处于疲劳状态,发出警示信号。

2. 根据权利要求1所述的一种驾驶员防疲劳预警方法,其特征在于,获取驾驶员的心率数据及眨眼频率包括:

获取驾驶员的心率数据及面部图像数据;

对面部图像数据进行处理得到眨眼频率。

3. 根据权利要求1所述的一种驾驶员防疲劳预警方法,其特征在于,所述将驾驶员的心率数据及眨眼频率数据与预设心率数据及眨眼频率范围进行对比,判断驾驶员是否处于疲劳状态包括:

将心率数据和眨眼频率分别与预设心率数据及眨眼频率范围进行对比,若心率数据和每分钟眨眼频率均大于或者小于其预设阈值时,则判断驾驶员处于疲劳状态。

4. 根据权利要求3所述的一种驾驶员防疲劳预警方法,其特征在于,所述将心率数据和每分钟眨眼频率分别与其预设阈值进行比对,若心率数据和眨眼频率均大于或者小于其预设阈值时,则判断驾驶员处于疲劳状态包括:

设置心率的预设阈值为70~80次/min,眨眼频率的预设阈值为14~16次/min,若心率数据为70~80次/min,眨眼频率为18~20次/min,则判断驾驶员处于轻度疲劳状态;若心率数据为60~70次/min,眨眼频率为9~12次/min,则判断驾驶员处于重度疲劳状态。

5. 根据权利要求4所述的一种驾驶员防疲劳预警方法,其特征在于,所述若驾驶员处于疲劳状态,发出警示信号包括:

若判断驾驶员处于轻度疲劳状态,发出一级提醒信号;若判断驾驶员处于重度疲劳状态,发出二级提醒信号。

6. 根据权利要求5所述的一种驾驶员防疲劳预警方法,其特征在于,所述警示信号为:若判断驾驶员处于轻度疲劳状态,向驾驶员发出提示音;若判断驾驶员处于重度疲劳状态,向驾驶员发出提示音,并产生振动。

7. 一种驾驶员防疲劳预警系统,其特征在于,包括:

信息获取模块(1),用于获取心率数据及面部图像数据;

人机交互模块(2),用于显示驾驶员当前心率数据及眨眼频率数据,预设驾驶员处于疲劳状态对应的心率数据及眨眼频率范围;

中央处理模块(3),用于将驾驶员的心率数据及眨眼频率数据与预设心率数据及眨眼频率范围进行对比,判断驾驶员是否处于疲劳状态;

提醒模块(4),用于驾驶员处于疲劳状态时,发出警示信号;

通讯模块(5),用于将信息获取模块(1)获取的数据向中央处理模块(3)传输,并向提醒模块(4)发送指令。

8. 根据权利要求7所述的一种驾驶员防疲劳预警系统,其特征在于,所述信息获取模块

(1) 包括获取单元(1-1)和图像处理单元(1-2),所述获取单元(1-1)用于获取驾驶员的心率数据及面部图像数据;所述图像处理单元(1-2)用于对面部图像数据进行处理得到眨眼频率。

9. 一种驾驶员防疲劳预警系统的终端设备,其特征在于,包括:

可穿戴设备(6),所述可穿戴设备(6)内设置有心率传感器(8)和振动马达(9);还包括有树莓派(10),所述树莓派(10)电性连接有触摸显示屏(13)和蜂鸣器(7),所述树莓派(10)通过蓝牙模块(11)分别与心率传感器(8)和振动马达(9)连接;还包括有设置有车内用于获取驾驶员眨眼频率的摄像头(12),所述摄像头(12)与树莓派(10)通过USB接口连接。

## 一种驾驶员防疲劳预警方法、系统及终端设备

### 技术领域

[0001] 本发明属于监控预警方法技术领域,涉及一种驾驶员防疲劳预警方法,还涉及一种驾驶员防疲劳预警系统,及还涉及一种驾驶员防疲劳预警终端设备。

### 背景技术

[0002] 在日常的交通中,汽车所占的比重越来越高。虽然汽车能够极大地提高人们的生活质量水平,但是,汽车普及所带来的安全驾驶问题也成为了人们不得不忽视的问题。当司机疲劳驾驶,他的观察、识别和车辆控制能力都会显著下降,严重威胁自身的安全和其他人的生命。对于大多数人来说,还是在靠主观思想和意识判断开车过程中的突发事件,随着安全事故频频多发,安全理念已备受人们关注。

[0003] 现有防止司机疲劳驾驶的仪器包括多种,比如道路标定,预测轨迹线路,判断驾驶路径是否与预测轨迹相吻合优点,要实现上述目的检测仪器比较复杂,成本较高,无法直观快速的判断驾驶员的身体状况。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种驾驶员防疲劳预警方法,解决了现有技术中存在的无法直观快速的判断驾驶员的身体状况的问题。

[0005] 本发明所采用的技术方案是,一种驾驶员防疲劳预警方法,包括以下步骤:

[0006] 获取驾驶员的心率数据及眨眼频率;

[0007] 显示驾驶员当前心率数据及眨眼频率数据,预设驾驶员处于疲劳状态对应的心率数据及眨眼频率范围;

[0008] 将驾驶员的心率数据及眨眼频率数据与预设心率数据及眨眼频率范围进行对比,判断驾驶员是否处于疲劳状态;

[0009] 若驾驶员处于疲劳状态,发出警示信号。

[0010] 本发明的特点还在于:

[0011] 获取驾驶员的心率数据及眨眼频率包括:

[0012] 获取驾驶员的心率数据及面部图像数据;

[0013] 对面部图像数据进行处理得到眨眼频率。

[0014] 将驾驶员的心率数据及眨眼频率数据与预设心率数据及眨眼频率范围进行对比,判断驾驶员是否处于疲劳状态包括:

[0015] 将心率数据和眨眼频率分别与预设心率数据及眨眼频率范围进行对比,若心率数据和每分钟眨眼频率均大于或者小于其预设阈值时,则判断驾驶员处于疲劳状态。

[0016] 将心率数据和每分钟眨眼频率分别与其预设阈值进行比对,若心率数据和眨眼频率均大于或者小于其预设阈值时,则判断驾驶员处于疲劳状态包括:

[0017] 设置心率的预设阈值为70~80次/min,眨眼频率的预设阈值为14~16次/min,若心率数据为70~80次/min,眨眼频率为18~20次/min,则判断驾驶员处于轻度疲劳状态;若

心率数据为60~70次/min,眨眼频率为9~12次/min,则判断驾驶员处于重度疲劳状态。

[0018] 若驾驶员处于疲劳状态,发出警示信号包括:

[0019] 若判断驾驶员处于轻度疲劳状态,发出一级提醒信号;若判断驾驶员处于重度疲劳状态,发出二级提醒信号。

[0020] 警示信号为:若判断驾驶员处于轻度疲劳状态,向驾驶员发出提示音;若判断驾驶员处于重度疲劳状态,向驾驶员发出提示音,并产生振动。

[0021] 本发明的另一目的是提供一种驾驶员防疲劳预警系统。

[0022] 本发明所采用的另一种技术方案是,一种驾驶员防疲劳预警系统,包括:

[0023] 信息获取模块,用于获取心率数据及面部图像数据;

[0024] 人机交互模块,用于显示驾驶员当前心率数据及眨眼频率数据,预设驾驶员处于疲劳状态对应的心率数据及眨眼频率范围;

[0025] 中央处理模块,用于将驾驶员的心率数据及眨眼频率数据与预设心率数据及眨眼频率范围进行对比,判断驾驶员是否处于疲劳状态;

[0026] 提醒模块,用于驾驶员处于疲劳状态时,发出警示信号;

[0027] 通讯模块,用于将信息获取模块获取的数据向中央处理模块传输,并向提醒模块发送指令。

[0028] 信息获取模块包括获取单元和图像处理单元,获取单元用于获取驾驶员的心率数据及面部图像数据;图像处理单元用于对面部图像数据进行处理得到眨眼频率。

[0029] 本发明的第三个目的是提供一种驾驶员防疲劳预警系统的终端设备。

[0030] 本发明所采用的第三种技术方案是,一种驾驶员防疲劳预警系统的终端设备,包括:可穿戴设备,可穿戴设备内设置有心率传感器和振动马达;还包括有树莓派,树莓派电性连接有触摸显示屏和蜂鸣器,树莓派通过蓝牙模块分别与心率传感器和振动马达连接;还包括有设置有车内用于获取驾驶员眨眼频率的摄像头,摄像头与树莓派通过USB接口连接。

[0031] 本发明的有益效果是:本发明的驾驶员防疲劳预警方法,通过心率和眨眼频率的综合对比分析,能直接快速地判断驾驶员是否处于疲劳状态,并对其进行提醒,有效的减少交通事故的发生;本发明的驾驶员防疲劳预警方法,通过人机交互模块预设中央处理模块的心率和眨眼频率正常范围,中央处理模块将实时采集的心率和眨眼频率与其进行对比,快速判断驾驶员的身体状态,减少判断时间,有效提高了疲劳状态的检出率;本发明的驾驶员防疲劳预警终端设备,将心率传感器、振动马达置于可穿戴设备内部,直接采集心率数据,振动马达对驾驶员进行振动提醒,并设置蜂鸣器同时作用,在驾驶员处于疲劳状态时简单有效的进行提醒,能减少疲劳驾驶引起的交通事故;结构简单,方便携带。

## 附图说明

[0032] 图1是本发明一种驾驶员防疲劳预警方法的流程图;

[0033] 图2是本发明一种驾驶员防疲劳预警方法的步骤S1的流程图

[0034] 图3是本发明一种驾驶员防疲劳预警系统的结构示意图;

[0035] 图4是本发明一种驾驶员防疲劳预警终端设备的结构示意图。

[0036] 图中,1.信息获取模块,1-1.获取单元,1-2.图像处理单元,2.人机交互模块,3.中

央处理模块,4.提醒模块,5.通讯模块,6.可穿戴设备,7.蜂鸣器,8.心率传感器,9.振动马达,10.树莓派,11.蓝牙模块,12.摄像头,13.触摸显示屏。

## 具体实施方式

- [0037] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。
- [0038] 一种驾驶员防疲劳预警方法,如图1及图2所示,包括以下步骤:
- [0039] S1.获取驾驶员的心率数据及眨眼频率数据;
- [0040] S101.获取驾驶员的心率数据及面部图像数据;
- [0041] S102.对面部图像数据进行处理得到眨眼频率。
- [0042] 具体的,通过摄像技术对眼睛进行实时监测和跟踪,分析和提取眼睛的特征参数,得到眨眼频率。
- [0043] S2.显示驾驶员当前心率数据及眨眼频率数据,预设驾驶员处于疲劳状态对应的心率数据及眨眼频率范围;
- [0044] S3.将驾驶员的心率数据及眨眼频率数据与预设心率数据及眨眼频率范围进行对比,判断驾驶员是否处于疲劳状态;
- [0045] 具体的,将心率数据和眨眼频率分别与预设心率数据及眨眼频率范围进行对比,若心率数据和每分钟眨眼频率均大于或者小于其预设阈值时,则判断驾驶员处于疲劳状态。
- [0046] 成年人正常心率是平均75次每分钟,当输出心率波形波动较大,心率较快,表明驾驶员此时是清醒状态,输出心率波形图平稳,心率放缓,表明驾驶员此时是疲劳状态,但是驾驶员服用药物也会导致驾驶员的心率升高或降低,驾驶室内的温度高低也会影响驾驶员心率,驾驶室内温度高的时候心率快,驾驶室内温度低的时候心率慢,单一的心率变化并不能准确判断驾驶员是否处于疲劳状态;清醒状态下驾驶员的眨眼频率每分钟14到16次,疲劳状态下的驾驶员会出现两种现象,一种是眨眼的频率降低,眼睛闭合的时间变长,另一种是驾驶员对自身疲劳的抵抗,通过快速眨眼来保持清醒,这时的眨眼频率会升高,眼睛闭合的时间变短;所以需要将心率和眨眼频率综合进行判断,设置心率的预设阈值为70~80次/min,眨眼频率的预设阈值为14~16次/min,若心率数据为70~80次/min,眨眼频率为18~20次/min,则判断驾驶员处于轻度疲劳状态;若心率数据为60~70次/min,眨眼频率为9~12次/min,则判断驾驶员处于重度疲劳状态。
- [0047] 当只有心率数据发生变化或只有眨眼频率发生变化,例如当外界存在刺激物时(如太阳光,灰尘等),驾驶员也会保护性快速眨眼,这时眨眼频率也会突然升高,但是驾驶员心率不会发生变化,此时驾驶员仍然处于清醒状态。
- [0048] S4.若驾驶员处于疲劳状态,发出警示信号。
- [0049] 若判断驾驶员处于轻度疲劳状态,发出一级提醒信号;若判断驾驶员处于重度疲劳状态,发出二级提醒信号。
- [0050] 警示信号为:若判断驾驶员处于轻度疲劳状态,向驾驶员发出提示音,即一级提醒信号;若判断驾驶员处于重度疲劳状态,向驾驶员发出提示音,并产生振动,即二级提醒信号。
- [0051] 一种驾驶员防疲劳预警系统,如图3所示,包括:

- [0052] 信息获取模块1,用于获取心率数据及眨眼频率数据;
- [0053] 信息获取模块1包括获取单元1-1和图像处理单元1-2,获取单元1-1用于获取驾驶员的心率数据及面部图像数据;图像处理单元1-2用于对面部图像数据进行处理得到眨眼频率。
- [0054] 人机交互模块2,用于显示驾驶员当前心率数据及眨眼频率数据,预设驾驶员处于疲劳状态对应的心率数据及眨眼频率范围;
- [0055] 中央处理模块3,用于将驾驶员的心率数据及眨眼频率数据与预设心率数据及眨眼频率范围进行对比,判断驾驶员是否处于疲劳状态;
- [0056] 提醒模块4,用于若判断驾驶员处于轻度疲劳状态,发出提醒信号;
- [0057] 通讯模块5,用于将信息获取模块1获取的数据向中央处理模块3传输,并向提醒模块4发送指令。
- [0058] 一种驾驶员防疲劳预警的终端设备,如图4所示,包括:
- [0059] 可穿戴设备6,可穿戴设备6内设置有心率传感器8和振动马达9,可穿戴设备6内还设置有为心率传感器8和振动马达9供电的电源单元;
- [0060] 可穿戴设备6可选择为手环,心率传感器8、振动马达9均设置在手环内部;心率传感器8采用具有超低功耗的脉搏波心率传感器芯片YK1303P,其通过光电式容积脉搏波描记的方式感应人体的心跳信息并加以提取,输出心率波形。
- [0061] 还包括有树莓派10,树莓派10采用树莓派3b+嵌入式微型电脑,其系统基于Linux,能根据摄像头获取的将面部图像数据得到眨眼频率,包括供参数预设范围的数据进行存储的存储器,将实时获得的心率和眨眼频率数据与参数预设范围进行比较判断的CPU处理器;CPU处理器与心率传感器8连接,将心率传感器8采集的心率数据与参数预设范围进行比较判断。树莓派3b+嵌入式微型电脑置于驾驶室内,树莓派3b+嵌入式微型电脑连接有触摸显示屏13和蜂鸣器7,触摸显示屏13与树莓派3b+嵌入式微型电脑内的存储器连接,将预设心率数据及眨眼频率数据存储在存储器中,触摸显示屏13采用4.3寸触摸式TFT液晶屏,屏幕分辨率800×480,16位真彩显示,能显示驾驶员当前心率数据及眨眼频率数据,通过触摸显示屏13预设树莓派3b+嵌入式微型电脑内驾驶员处于疲劳状态对应的心率数据及眨眼频率范围;蜂鸣器7直接连接在树莓派3b+嵌入式微型电脑上,当树莓派3b+嵌入式微型电脑判断驾驶员处于轻度疲劳状态,通过蜂鸣器7向驾驶员发出提示音。树莓派10连接驾驶室内的电源。
- [0062] 树莓派10通过蓝牙模块11与心率传感器8、振动马达9连接,蓝牙模块11采用HC-06蓝牙模块,该模块工作频段2.4GHZ,调制方式GFSK,最大发射功率8db,最大发射距离10米,支持用户通过AT命令修改设备名、波特率等指令,方便快捷使用灵活;当树莓派10判断驾驶员处于重度疲劳状态,树莓派10驱动蜂鸣器7向驾驶员发出提示音的同时,通过蓝牙模块11驱动振动马达9。
- [0063] 还包括有设置有车内用于获取驾驶员面部图像的摄像头12,摄像头12与树莓派3b+嵌入式微型电脑通过USB接口连接,树莓派3b+嵌入式微型电脑内装有将面部图像处理的软件,通过面部图像可获得驾驶员的眨眼频率。摄像头12采用可以与树莓派直接连接的具有500万像素摄像头扩展模块,其具有外形尺寸小,成本低和清晰度高的特点。
- [0064] 本发明一种驾驶员防疲劳预警的终端设备的工作过程如下:

[0065] 使用时,手环上的心率传感器8采集心率数据发送至树莓派3b+嵌入式微型电脑,摄像头12采集面部图像发送至树莓派3b+嵌入式微型电脑,树莓派3b+嵌入式微型电脑从面部图像中识别获得眨眼频率,通过心率和眨眼频率综合判断驾驶员是否处于疲劳状态,处于轻度或者重度疲劳状态;若判断驾驶员处于清醒状态,则继续进行监控;若判断驾驶员处于轻度疲劳状态,直接驱动蜂鸣器7向驾驶员发出提示音;若判断驾驶员处于重度疲劳状态,直接驱动蜂鸣器7向驾驶员发出提示音,并通过蓝牙模块11驱动振动马达振动,以提醒驾驶员停车休息。

[0066] 通过以上方式,本发明的驾驶员防疲劳预警方法,通过心率和眨眼频率的综合对比分析,能直接快速地判断驾驶员是否处于疲劳状态,并对其进行提醒,有效的减少交通事故的发生;本发明的驾驶员防疲劳预警方案,通过人机交互模块预设中央处理模块的心率和眨眼频率正常范围,中央处理模块将实时采集的心率和眨眼频率与其进行对比,快速判断驾驶员的身体状态,减少判断时间,有效提高了疲劳状态的检出率;本发明的驾驶员防疲劳预警终端设备,将心率传感器、振动马达置于可穿戴设备内部,直接采集心率数据,振动马达对驾驶员进行振动提醒,并设置蜂鸣器同时作用,在驾驶员处于疲劳状态时简单有效的进行提醒,能减少疲劳驾驶引起的交通事故;结构简单,方便携带。

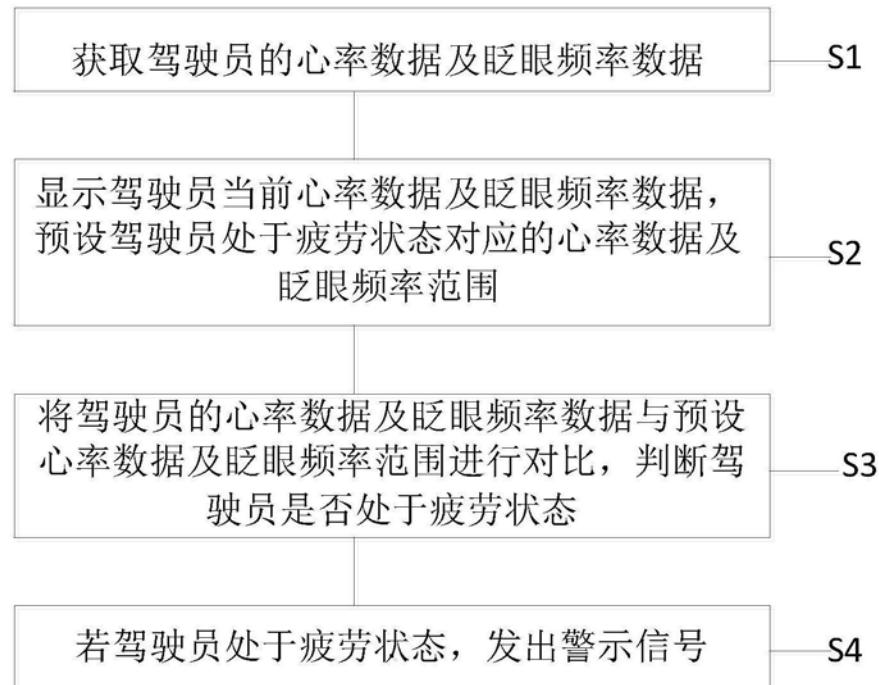


图1

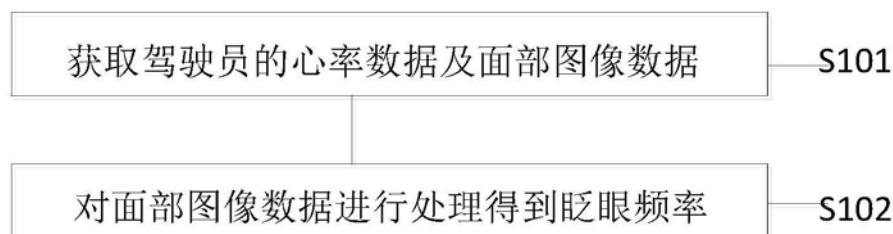


图2

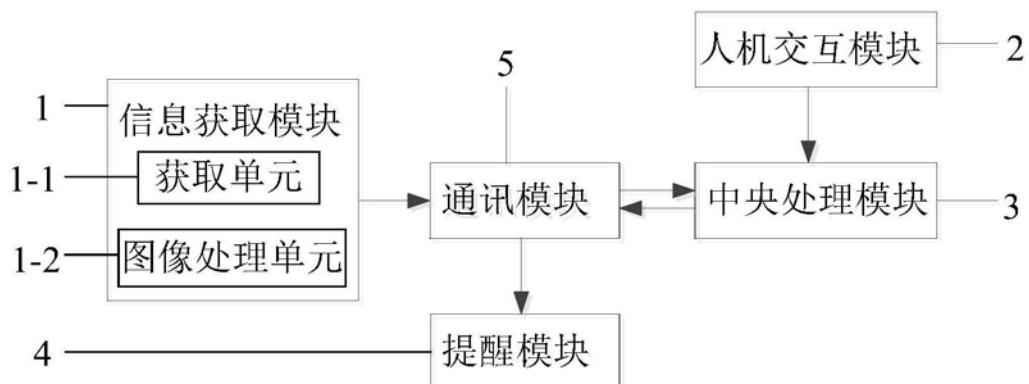


图3

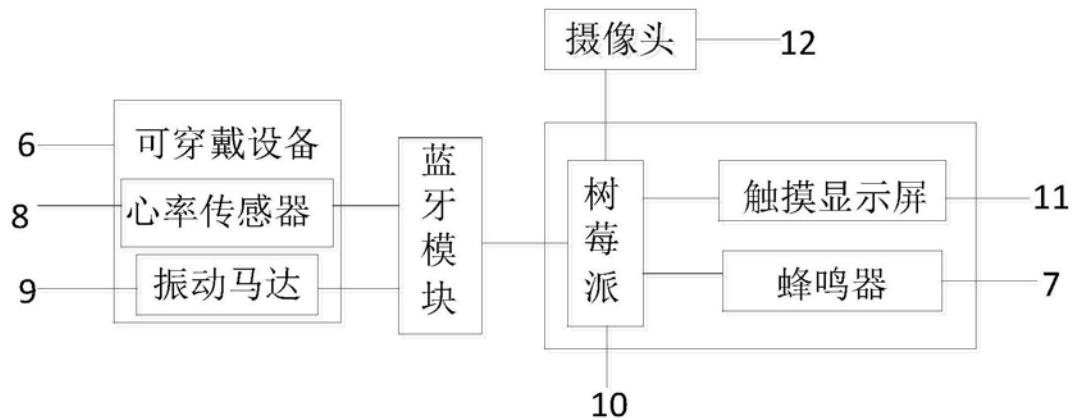


图4

专利名称(译)	一种驾驶员防疲劳预警方法、系统及终端设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN110728825A</a>	公开(公告)日	2020-01-24
申请号	CN201910940087.3	申请日	2019-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	西安工程大学		
申请(专利权)人(译)	西安工程大学		
当前申请(专利权)人(译)	西安工程大学		
[标]发明人	周健		
发明人	周健 刘灵哲		
IPC分类号	G08B21/06 G08B21/24 G08B7/00 A61B5/00 A61B5/11		
CPC分类号	A61B5/1103 A61B5/746 A61B2503/22 G08B7/00 G08B21/06 G08B21/24		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

### 摘要(译)

本发明公开了一种驾驶员防疲劳预警方法、系统及终端设备，获取驾驶员的心率数据及眨眼频率；显示驾驶员当前心率数据及眨眼频率数据，预设驾驶员处于疲劳状态对应的心率数据及眨眼频率范围；将驾驶员的心率数据及眨眼频率数据与预设心率数据及眨眼频率范围进行对比，判断驾驶员是否处于疲劳状态；若驾驶员处于疲劳状态，发出警示信号。通过心率和眨眼频率的综合对比分析，能直接快速地判断驾驶员是否处于疲劳状态，并对其进行提醒，有效的减少交通事故的发生。

