



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103021134 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 03

(21) 申请号 201210524383. 3

(22) 申请日 2012. 12. 10

(71) 申请人 郭文浩

地址 201804 上海市嘉定区外环外曹公路
4800 号同济大学

(72) 发明人 郭文浩

(74) 专利代理机构 吉林省长春市新时代专利商
标代理有限公司 22204

代理人 孙国振

(51) Int. Cl.

G08B 21/06 (2006. 01)

A61B 5/0402 (2006. 01)

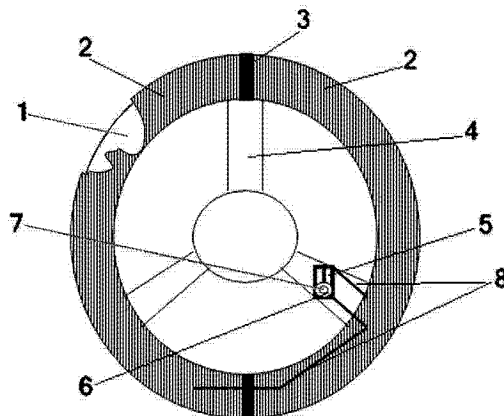
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

汽车疲劳驾驶监测报警装置

(57) 摘要

汽车疲劳驾驶监测报警装置,用于监测和提示驾驶者疲劳状态。克服了以往的监测装置存在的受装置的周边环境、运行状态、驾驶者的体位等变化而导致的误报、瞒报的缺点。由心电信号采集电极、心电信号处理器、报警器、工作电源及相互间的连接导线组成;其中的信号采集电极为金属丝网结构,分成两段左右对称附着在方向盘轮圈套表面,两段电极之间相互绝缘;心电信号处理器包括滤波器、放大器、ADC(模数转换器)常规电信号整理电路和对心率、HRV 指标信号进行计算分析的单片机;报警器使用声、光报警模块;本发明的积极效果是:驾驶者身体状态反映准确,信息提取、处理、报警过程方便、快捷,不易受干扰,不会发生漏报、误报的现象。



1. 汽车疲劳驾驶监测报警装置,其特征是:由心电信号采集电极、心电信号处理器、报警器、工作电源及相互间的连接导线组成;其中的信号采集电极为金属丝网结构,分成两段左右对称附着在方向盘轮圈套表面,两段电极之间相互绝缘;心电信号处理器包括滤波器、放大器、ADC 模数转换器的电信号整理电路和对心率、HRV 指标信号进行计算分析的单片机;报警器使用声或光报警模块;工作电源使用微电池或连接车辆原配电源;心电信号处理器、报警器、微电池安装在方向盘的轮辐上或轮圈套向圆心突出的部分上。

2. 根据权利要求 1 所述的汽车疲劳驾驶监测报警装置,其特征是:两段电极的长度尽量接近半圈,心电信号处理器、报警器、微电池集成一体安装在方向盘或方向盘轮圈套上。

3. 根据权利要求 1 所述的汽车疲劳驾驶监测报警装置,其特征是:在心电信号处理器上安装有人工确认按钮。

4. 根据权利要求 1 所述的汽车疲劳驾驶监测报警装置,其特征是:在处理器中设有无线发射模块。

汽车疲劳驾驶监测报警装置

技术领域

[0001] 本发明属于监测技术,具体涉及以生理信息控制的汽车疲劳驾驶监测报警装置。

背景技术

[0002] 驾驶中的疲劳、瞌睡是引发恶性交通事故的重要原因之一,每年造成大量人员伤亡,直接或间接导致巨额经济损失,因此驾驶疲劳、瞌睡检测技术成为各国研究的热点。据相关调查,在常规汽车驾驶中,疲劳驾驶是重要杀手。现代公路事故中,20%左右是由疲劳驾驶引起的,疲劳驾驶在特大交通事故中,更是占到40%左右的比例。这些都导致了大量的人员和财产损失。在个人汽车保有量高的美国,据美国国家公路交通安全委员会数据显示,美国每年因为疲劳驾驶引发的交通事故造成的经济损失在125亿美元以上。因此,在中国目前开始进入个人汽车的发展时期,研究驾驶疲劳的有效监测和报警技术,对于安全驾驶、减少驾驶疲劳引起的事故率及降低经济损失有其非常重要的意义。

[0003] 目前,对于驾驶疲劳的监测主要是从以下几方面来获取:

图像识别。基于人体头面部运动识别和瞳孔识别、眨眼识别等等,通过这些识别来预测驾驶人员在长时间驾驶中是否处于正常状态,是否发生瞌睡、注意力下降等现象。这种方式受外界和环境及灯光等影响较大。

[0004] 脑电信号识别。基于通过电极获取人体脑部的脑电信息,通过专业的脑电信息分析,来识别脑电的活动状态,在得到即将进入瞌睡或者活动下降时的信息时,及时提示报警。这种方式通过专业的脑电电极获取,长期头部电极不舒适,而且由于脑电信号的微弱,受干扰很大,最终获取的有效信息少,影响分析效果。

[0005] 人体肢体状态识别。基于佩戴的传感器,在人体出现瞌睡时,报警提示。比如佩戴者耳朵的传感器,一旦出现低头瞌睡,就会及时报警。这种方式在颠簸的环境和人员脖子头部转动时误报警很多。

[0006] 车辆运动特征识别。通过判断交通工具的运动轨迹来判定是否出现疲劳,比如出现车辆的S型运动,就及时报警。这种方式在日益复杂的弯曲路面,会产生很多误报警。

[0007] 驾驶时间间期识别。通过控制驾驶人的驾驶时间来避免疲劳。这种方法由于驾驶人员的个体差异很大,适应性欠佳。

[0008] 生物电感应识别。基于人体疲劳时生物电阻(皮肤)上升的原理,侦测手掌的电阻变化来感知疲劳和报警。这种方法受环境因素影响非常明显,天气潮湿时或人体出汗时,人体阻抗变小;在寒冷干燥时人,人体阻抗很大;受驾驶习惯影响较大、方向盘把握习惯、握力大小等影响,对于手心潮湿多汗等情况下,使用效果欠佳,对测量的结构影响很大,出现监测时的误判断。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种汽车疲劳驾驶监测报警装置,用于监测、提示驾驶员疲劳驾驶。克服以往的监测装置存在的受装置的周边环境、车辆的运行状态、驾驶者的体位、

驾驶者握方向盘的力度及手掌干湿度影响而导致的误报、瞒报的缺点。

[0010] 本发明的监测装置由心电信号采集电极、心电信号处理器、报警器、工作电源及相互间的连接导线组成；其中的信号采集电极为金属丝网结构，分成两段左右对称附着在方向盘轮圈套表面，两段电极之间相互绝缘；心电信号处理器包括滤波器、放大器、ADC（模数转换器）电信号常规整理电路和对心率、HRV 指标信号进行计算分析的单片机；报警器使用声、光报警模块；工作电源使用微电池或连接汽车原配电源；心电信号处理器、报警器、微电池安装在方向盘的轮辐上或轮圈套向圆心突出的部分上。

[0011] 为消除手与方向盘上的电极接触的盲区，两段电极的长度尽量接近半圈，心电信号处理器、报警器、微电池集成一体安装在方向盘或方向盘轮圈套上。

[0012] 为使本发明的监测报警装置在驾驶者被警示后有人工干预过程，以使驾驶员集中注意力，及时了解目前疲劳状态并注意休息，本发明装置中设有按下报警消失的人工确认按钮。

[0013] 为便于对用无线网络集中管理的车辆的疲劳驾驶状态通过无线发送到管理中心报警。在处理报警器中增设无线模块，在管理中心的信息接收设备上增设针对疲劳驾驶信息的无线接收模块，用于在设定的驾驶者未进行人工干预的时段后，启动无线发射报警信息，由管理中心进行干预。

[0014] 本发明是基于临床试验结果证实的在疲劳发生时，神经功能的兴奋性改变，在交感神经和迷走神经兴奋性上有明显变化；具体表现在心率变异性参数中，时域指标中 RR 间期的标准差 SD 明显上升，频域指标中低频段功率值 LF 明显上升，高频段功率值 HF 明显下降，进而 LF 和 HF 的比值 LF/HF 明显上升的生理现象。在双手分别把握本发明的电极区域时，即可采集出一路心电信号。采集的信号通过信号线分别输入心电信号处理器，处理器对采集到的信号进行整理，和实时计算，在计算中对心率和心率变异性指标 HRV 的指标参数中与疲劳程度明显相关的前述四项心电图时频域指标进行对比分析，即可对驾驶疲劳程度进行量化的分析判别。在处理报警器侦测到这些指标中 1 个或多个、全部（根据设定设置）出现上升或者下降并且超过处理报警器设定的持续时间（比如 5 秒），即开始触发报警器报警。

[0015] 本发明的积极效果是：在直接从人体获得的生理参数中，心电信号易于提取、而且受干扰影响相对较小，能通过目前的软件算法获得心率变异性指标参数（HRV）。心率变异性指标参数是目前被临床广泛认可的神经功能的评价依据之一，通过其指标参数就能有效评价疲劳状态下对神经功能的影响。依据心电信号的特点而研发的本发明的疲劳驾驶监测报警装置，具有驾驶者身体状态反映准确，监测报警装置的生理信息在提取、处理、报警过程方便、快捷，不易受到环境、体态的干扰，不会发生漏报、误报的现象，消除了疲劳驾驶给交通安全带来的危害。

附图说明

[0016] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0017] 图 2 为本发明的工作流程框图。

[0018] 图 3 为心电信号常规整理电路图。

具体实施方式

[0019] 参阅图 1, 在方向盘轮圈套 1 的表面附着金属丝网结构的心电信号采集电极 2。心电信号采集电极分成两段, 每段的长度接近半圈。两段电极之间相互有绝缘带 3, 在方向盘轮圈套装配到方向盘上后, 两段电极相对驾驶者形成左右相对的位置关系。在方向盘轮辐 4 上固定集成一体的心电信号处理器 5、报警器 6、工作电源 7。在心电信号采集电极 2 与心电信号处理器 5 之间连接信号导线 8。

[0020] 参阅图 2、图 3, 心电信号处理器 5 由包括滤波器 5-1、放大器 5-2、ADC (模数转换器) 5-3 的常规电信号整理电路和完成心率计算 5-4、HRV 指标分析判断 5-5 的单片机及报警信息无线发送模块 9 组成。

[0021] 本实施例的工作过程是: 电极 2 采集出驾驶员的心电信号, 心电信号经导线 8 输入滤波器 5-1, 对心电信号进行带通滤波, 滤除心电信号中的噪声; 滤除噪声后的心电信号输入放大器 5-2 进行放大, 信号放大包括前置放大和差分放大; 放大后的心电信号输入 ADC (模数转换) 5-3, 转换为数字心电信号。ADC 可以位于 51 系列单片机中, 该单片机作为本实施例提供的心电采集器的主控制器, ADC 在单片机内设置的定时器的控制下, 将放大后的心电信号转换为数字心电信号。其中: ADC 对心电信号采样的采样频率为 200HZ。数字心电信号在单片机中进行心率计算步骤 5-4 和 HRV 指标分析判断步骤 5-5, 对计算出来的心率进行分析判断驾驶员是否疲劳, 将超出范围的值发到给报警器 6 启动报警器报警。同时无线发射模块 9, 将报警信息发送到中央管理系统。

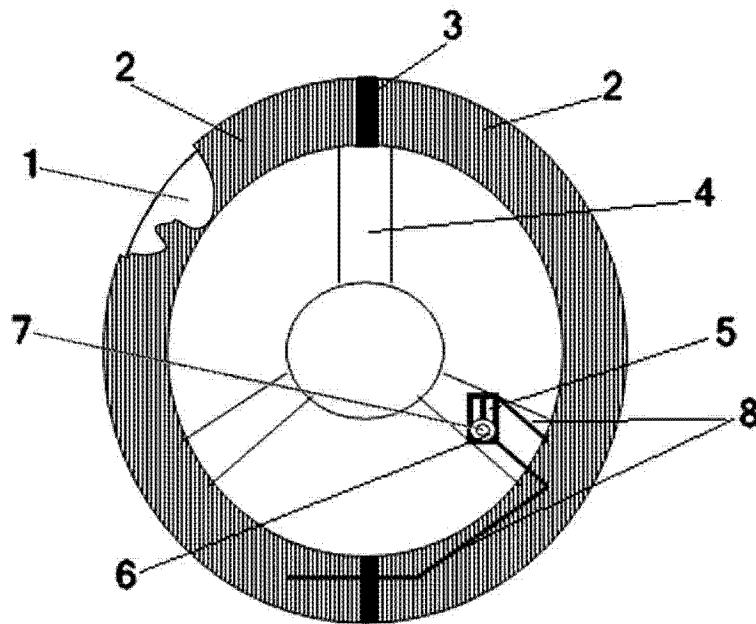


图 1

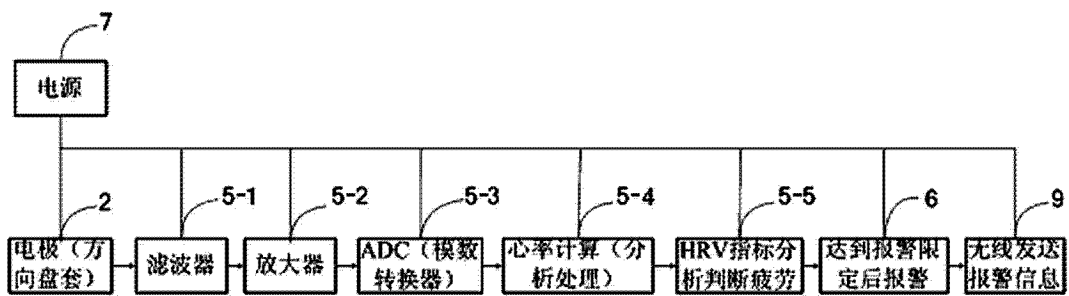


图 2

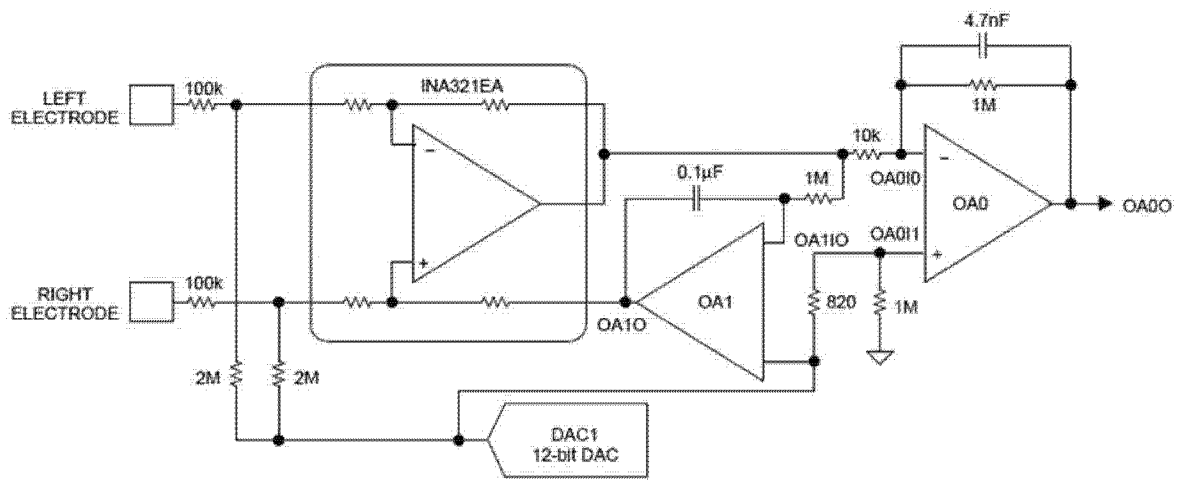


图 3