



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105455803 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201610002424. 0

(22) 申请日 2016. 01. 02

(71) 申请人 无锡桑尼安科技有限公司

地址 214000 江苏省无锡市锡山区东亭街道
迎宾北路 1 号

(72) 发明人 不公告发明人

(51) Int. Cl.

A61B 5/0402(2006. 01)

A61B 5/0476(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

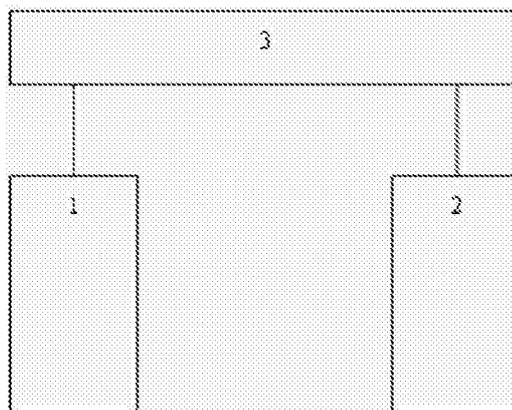
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

生理参数预警装置

(57) 摘要

本发明涉及一种生理参数预警装置,所述预警装置包括脑电波检测设备、一键通信设备和MSP430 单片机,所述脑电波检测设备用于对高铁驾驶舱内的驾驶员的脑电波参数进行检测,所述MSP430 单片机与所述脑电波检测设备连接,根据所述脑电波检测设备的检测结果确定是否提供所述一键通信设备。通过本发明,能够有效避免因为高铁驾驶员身体问题而引起的高铁事故。



1. 一种生理参数预警装置,所述预警装置包括脑电波检测设备、一键通信设备和MSP430单片机,所述脑电波检测设备用于对高铁驾驶舱内的驾驶员的脑电波参数进行检测,所述MSP430单片机与所述脑电波检测设备连接,根据所述脑电波检测设备的检测结果确定是否提供所述一键通信设备。

2. 如权利要求1所述的生理参数预警装置,其特征在于,所述预警装置包括:

检测电极,设置在驾驶员头部上,用于检测大脑的神经元活动通过离子传导到达大脑皮层而形成的电压变化量;

前置差分放大器,与所述检测电极连接,用于对所述电压变化量进行放大;

低通滤波器,与所述前置差分放大器连接,用于将放大后的电压变化量进行低通滤波,以输出第一滤波信号;

两级工频陷波器,与所述低通滤波器连接,用于对所述第一滤波信号进行两级工频陷波处理,以输出陷波信号;

高通滤波器,与所述两级工频陷波器连接,用于对所述陷波信号进行高通滤波,以输出第二滤波信号;

电平调节电路,与所述高通滤波器连接,对所述第二滤波信号进行电平调节处理,以为后续模数转换做准备;

第一模数转换电路,与所述电平调节电路连接,将经过电平调节处理后的第二滤波信号进行8位的模数转换,以获得驾驶员的脑电波数字信号;

信号采集设备,包括多个医用电极和多个运动轨迹传感器,所述多个医用电极分别设置在驾驶员体表处的多个固定位置,用于提取驾驶员心电场在体表处的多个固定位置分别产生的多个电压,每一个运动轨迹传感器紧邻一个医用电极放置,用于提取对应位置处驾驶员因为呼吸和人体运动而产生的漂移心电电压信号;

运动轨迹消除设备,与所述多个医用电极和所述多个运动轨迹传感器别连接,将每一个医用电极产生的每一个电压与对应运动轨迹传感器产生的漂移心电电压信号求和,以获得对应的目标电压;

导联电路,与所述运动轨迹消除设备连接,用于接收多个目标电压,基于所述多个目标电压计算心电电压差并输出;

信号放大电路,与所述导联电路连接,用于接收所述心电电压差并对所述心电电压差放大;

带通滤波电路,与所述信号放大电路连接,用于滤除放大后的心电电压差中的噪声成分以获得滤波电压差;

第二模数转换电路,与所述带通滤波电路连接,用于对滤波电压差进行模数转换,以获得数字化电压差;

心电图参数提取电路,与所述第二模数转换器连接,基于所述数字化电压差提取驾驶员的窦性心率和QT间期;

一键通信设备,包括呼叫键和无线通信接口,所述呼叫键用于在外部人员按压时,自动打开所述无线通信接口以接收外部人员的通话信息,所述无线通信接口用于将外部人员的通话信息通过无线通信链路发送到远端的运营管理中心处的服务器;

弹簧结构,维系在所述一键通信设备上;

弹簧驱动设备,与MSP430单片机和弹簧结构分别连接,用于在接收到异常状态信号时,弹开所述弹簧结构以将所述一键通信设备从高铁乘客车厢厢体内部深处推送上来,在接收到正常状态信号时,回缩所述弹簧结构以将所述一键通信设备收回至高铁乘客车厢厢体内部深处;

电力供应开关,与MSP430单片机、一键通信设备和独立供电设备分别连接,用于在接收到异常状态信号时,恢复所述独立供电设备对所述一键通信设备的电力供应,在接收到正常状态信号时,断开所述独立供电设备对所述一键通信设备的电力供应;

独立供电设备,与所述一键通信设备、所述弹簧驱动设备和所述电力供应开关分别连接,仅为所述一键通信设备、所述弹簧驱动设备和所述电力供应开关提供电力供应;

MSP430单片机,与所述第一模数转换电路和所述心电图参数提取电路分别连接,用于分别接收脑电波数字信号、窦性心率和QT间期,当所述脑电波数字信号中出现 α 波和 β 波时,输出浅睡眠识别信号,当所述脑电波数字信号中出现 θ 波和 δ 波时,输出深睡眠识别信号,当所述窦性心率在预设窦性心率范围之外时,发出窦性心率异常识别信号,当所述QT间期在预设QT间期范围之外时,发出QT间期异常识别信号;

其中,所述两级工频陷波器采用带通滤波抵消方式设计,用于抵消所述第一滤波信号中的工频分量,所述工频分量为50Hz频率分量;

其中,所述心电电压差包括多个电压差;

其中,当MSP430单片机发出浅睡眠识别信号、深睡眠识别信号、窦性心率异常识别信号或QT间期异常识别信号时,MSP430单片机同时发出异常状态信号,否则,MSP430单片机同时发出正常状态信号;

所述低通滤波器执行的是100Hz低通滤波,以输出第一滤波信号;

所述高通滤波器执行的是0.1Hz高通滤波,以输出第二滤波信号;

所述无线通信接口为甚高频通信接口。

生理参数预警装置

技术领域

[0001] 本发明涉及生理参数分析领域,尤其涉及一种生理参数预警装置。

背景技术

[0002] 高速有相对性,时代不同标准有异。由于铁路时速的发展,高铁的标准有过提高。世界历史上几个国家有过不同的规定。

[0003] 欧洲:西欧早期把旧线改造时速达到200公里、新建时速达到250~300公里的定为高速铁路;1985年联合国欧洲经济委员会在日内瓦签署的国际铁路干线协议规定:新建客货运列车混用(简称客货共线)型高速铁路时速为250公里以上,新建客运列车专用(简称客运专线)型高速铁路时速为350公里以上。

[0004] 日本:作为世界上最早开始发展高速铁路的国家,日本政府在1970年发布第71号法令,为制定全国新干线铁路发展的法律时,对高速铁路的定义是,凡一条铁路的主要区段,列车的最高运行速度达到200公里/小时或以上者,可以称为高速铁路。

[0005] 美国:美国联邦铁路管理局曾对高速铁路定义为最高营运速度高于145公里/小时(90mph)的铁路,但从社会大众的角度,“高速铁路”一词在美国通常会被用来指营运速度高于160公里/小时的铁路服务,这是因为在当地除了阿西乐快线(最高速度240公里/小时)以外并没有其他营运速度高于128公里/小时(80mph)的铁路客运服务。

[0006] 高铁虽然在地面上行驶,然而其速度是地面上各种交通工具最高的,一旦出事,其后果同样不堪想象。因此驾驶高铁的驾驶员需要训练有素并保持高度的专注力。然而,驾驶员也会出现状态异常的情况发生,有主观的因素,也有客观的因素,这种异常状态在生理参数上都会出现一些预兆。而现有技术中并没有这些预兆的检测方案,更不用说在检测预兆后及时为乘客提供与外界联系的紧急通话机制了。

[0007] 为此,本发明提出了一种生理参数预警装置,采用高精度的心电图监控设备和脑电波监控设备对高铁驾驶员的心电图参数和脑电波参数进行及时检测和报警,并在识别到高铁驾驶员状态异常时,及时为乘客启动紧急通话机制,避免出现高铁通信不畅的情况发生。

发明内容

[0008] 为了解决现有技术存在的技术问题,本发明提供了一种生理参数预警装置,利用有针对性的、可用于高铁驾驶舱的紧凑结构的心电图监控设备和脑电波监控设备分别实现对驾驶位置的驾驶员的心电图信息和脑电波信息的提取,并在异常时触发报警机制和乘客紧急通话机制,帮助乘客尽早联系到外部援助。

[0009] 根据本发明的一方面,提供了一种生理参数预警装置,所述预警装置包括脑电波检测设备、一键通信设备和MSP430单片机,所述脑电波检测设备用于对高铁驾驶舱内的驾驶员的脑电波参数进行检测,所述MSP430单片机与所述脑电波检测设备连接,根据所述脑电波检测设备的检测结果确定是否提供所述一键通信设备。

[0010] 更具体地,在所述生理参数预警装置中,包括:检测电极,设置在驾驶员头部上,用于检测大脑的神经元活动通过离子传导到达大脑皮层而形成的电压变化量;前置差分放大器,与所述检测电极连接,用于对所述电压变化量进行放大;低通滤波器,与所述前置差分放大器连接,用于将放大后的电压变化量进行低通滤波,以输出第一滤波信号;两级工频陷波器,与所述低通滤波器连接,用于对所述第一滤波信号进行两级工频陷波处理,以输出陷波信号;高通滤波器,与所述两级工频陷波器连接,用于对所述陷波信号进行高通滤波,以输出第二滤波信号;电平调节电路,与所述高通滤波器连接,对所述第二滤波信号进行电平调节处理,以为后续模数转换做准备;第一模数转换电路,与所述电平调节电路连接,将经过电平调节处理后的第二滤波信号进行8位的模数转换,以获得驾驶员的脑电波数字信号;信号采集设备,包括多个医用电极和多个运动轨迹传感器,所述多个医用电极分别设置在驾驶员体表处的多个固定位置,用于提取驾驶员心电场在体表处的多个固定位置分别产生的多个电压,每一个运动轨迹传感器紧邻一个医用电极放置,用于提取对应位置处驾驶员因为呼吸和人体运动而产生的漂移心电电压信号;运动轨迹消除设备,与所述多个医用电极和所述多个运动轨迹传感器别连接,将每一个医用电极产生的每一个电压与对应运动轨迹传感器产生的漂移心电电压信号求和,以获得对应的目标电压;导联电路,与所述运动轨迹消除设备连接,用于接收多个目标电压,基于所述多个目标电压计算心电电压差并输出;信号放大电路,与所述导联电路连接,用于接收所述心电电压差并对所述心电电压差放大;带通滤波电路,与所述信号放大电路连接,用于滤除放大后的心电电压差中的噪声成分以获得滤波电压差;第二模数转换电路,与所述带通滤波电路连接,用于对滤波电压差进行模数转换,以获得数字化电压差;心电图参数提取电路,与所述第二模数转换器连接,基于所述数字化电压差提取驾驶员的窦性心率和QT间期;一键通信设备,包括呼叫键和无线通信接口,所述呼叫键用于在外部人员按压时,自动打开所述无线通信接口以接收外部人员的通话信息,所述无线通信接口用于将外部人员的通话信息通过无线通信链路发送到远端的运营管理中心处的服务器;弹簧结构,维系在所述一键通信设备上;弹簧驱动设备,与MSP430单片机和弹簧结构分别连接,用于在接收到异常状态信号时,弹开所述弹簧结构以将所述一键通信设备从高铁乘客车厢厢体内部深处推送上来,在接收到正常状态信号时,回缩所述弹簧结构以将所述一键通信设备收回至高铁乘客车厢厢体内部深处;电力供应开关,与MSP430单片机、一键通信设备和独立供电设备分别连接,用于在接收到异常状态信号时,恢复所述独立供电设备对所述一键通信设备的电力供应,在接收到正常状态信号时,断开所述独立供电设备对所述一键通信设备的电力供应;独立供电设备,与所述一键通信设备、所述弹簧驱动设备和所述电力供应开关分别连接,仅为所述一键通信设备、所述弹簧驱动设备和所述电力供应开关提供电力供应;MSP430单片机,与所述第一模数转换电路和所述心电图参数提取电路分别连接,用于分别接收脑电波数字信号、窦性心率和QT间期,当所述脑电波数字信号中出现 α 波和 β 波时,输出浅睡眠识别信号,当所述脑电波数字信号中出现 θ 波和 δ 波时,输出深睡眠识别信号,当所述窦性心率在预设窦性心率范围之外时,发出窦性心率异常识别信号,当所述QT间期在预设QT间期范围之外时,发出QT间期异常识别信号;其中,所述两级工频陷波器采用带通滤波抵消方式设计,用于抵消所述第一滤波信号中的工频分量,所述工频分量为50Hz频率分量;所述心电电压差包括多个电压差;当MSP430单片机发出浅睡眠识别信号、深睡眠识别信号、窦性心率异常识别信号或QT间期异常识别信号

时,MSP430单片机同时发出异常状态信号,否则,MSP430单片机同时发出正常状态信号。

[0011] 更具体地,在所述生理参数预警装置中:所述低通滤波器执行的是100Hz低通滤波,以输出第一滤波信号。

[0012] 更具体地,在所述生理参数预警装置中:所述高通滤波器执行的是0.1Hz高通滤波,以输出第二滤波信号。

[0013] 更具体地,在所述生理参数预警装置中:所述无线通信接口为甚高频通信接口。

[0014] 更具体地,在所述生理参数预警装置中:所述无线通信接口为高频通信接口。

[0015] 更具体地,在所述生理参数预警装置中:所述无线通信接口为卫星通信接口。

附图说明

[0016] 以下将结合附图对本发明的实施方案进行描述,其中:

[0017] 图1为本发明的生理参数预警装置的第一实施例的结构方框图。

[0018] 附图标记:1脑电波检测设备;2一键通信设备;3MSP430单片机

具体实施方式

[0019] 下面将参照附图对本发明的生理参数预警装置的实施方案进行详细说明。

[0020] 高速铁路在不同国家不同时代有不同规定。一般的高速铁路的定义为:新建设计开行250公里/小时(含预留)及以上动车组列车,初期运营速度不小于200公里/小时的客运专线铁路。要点是时速不低于250及客专性。西欧早期把旧线改造时速达200公里、新建时速达250~300公里的定为高铁;1985年日内瓦协议做出新规定:新建客货共线型高铁时速为250公里以上,新建客运专线型高铁时速为350公里以上。

[0021] 高铁在载客运营方面与其他交通工具相比具有一定的优点:首先,除了高铁之外,高铁的速度是最快的,能够提高人们出行的效率,节省路上花费的时间,其次,由于高铁是在距离地面数万英尺的高空中飞行,危险程度相对较高,而高铁是在地面上行驶,更具有可控性,最后,一般高铁的价格还是比高铁便宜,性价比高。

[0022] 但是,由于高铁的运行速度是地面交通工具中最高的,因此,对高铁的驾驶不能有任何疏忽,稍有大意就很可能造成车毁人亡的严重后果,因此,对于高铁的驾驶员来说,其驾驶状态至关重要。

[0023] 当前,对高铁的监控主要集中在高铁客体本身,而对于驾驶高铁的驾驶员,相应的监控手段有限,更多的是对高铁乘客舱的视频监控,即使有一些对于驾驶室的监控手段,也更多是对驾驶室内部温度、气压等有限的物理量的检测,缺乏对驾驶员的生理状态的检测,更不用说采用在驾驶员状态异常时,及时通知乘客舱的人员的通讯机制了。而且,在现有技术中,驾驶员所在驾驶舱和乘客所在的乘客舱通常由驾驶舱位置锁定,驾驶员的驾驶状态乘客根本缺乏通道去获悉。

[0024] 为此,本发明搭建了一种生理参数预警装置,能够及时了解驾驶位置的高铁驾驶员的心电图信号和脑电波信号,一旦出现异常时,能够立即进行预警,同时启动乘客舱内的紧急通信机制以帮助乘客了解危机信息,迅速建立与外界的通信通道。

[0025] 图1为本发明的生理参数预警装置的第一实施例的结构方框图,所述预警装置包括脑电波检测设备、一键通信设备和MSP430单片机,所述脑电波检测设备用于对高铁驾驶

舱内的驾驶员的脑电波参数进行检测,所述MSP430单片机与所述脑电波检测设备连接,根据所述脑电波检测设备的检测结果确定是否提供所述一键通信设备。

[0026] 接着,继续对本发明的生理参数预警装置的第二实施例进行进一步的说明。

[0027] 所述预警装置包括:检测电极,设置在驾驶员头部上,用于检测大脑的神经元活动通过离子传导到达大脑皮层而形成的电压变化量;前置差分放大器,与所述检测电极连接,用于对所述电压变化量进行放大;低通滤波器,与所述前置差分放大器连接,用于将放大后的电压变化量进行低通滤波,以输出第一滤波信号;两级工频陷波器,与所述低通滤波器连接,用于对所述第一滤波信号进行两级工频陷波处理,以输出陷波信号。

[0028] 所述预警装置包括:高通滤波器,与所述两级工频陷波器连接,用于对所述陷波信号进行高通滤波,以输出第二滤波信号;电平调节电路,与所述高通滤波器连接,对所述第二滤波信号进行电平调节处理,以为后续模数转换做准备;第一模数转换电路,与所述电平调节电路连接,将经过电平调节处理后的第二滤波信号进行8位的模数转换,以获得驾驶员的脑电波数字信号。

[0029] 所述预警装置包括:信号采集设备,包括多个医用电极和多个运动轨迹传感器,所述多个医用电极分别设置在驾驶员体表处的多个固定位置,用于提取驾驶员心电场在体表处的多个固定位置分别产生的多个电压,每一个运动轨迹传感器紧邻一个医用电极放置,用于提取对应位置处驾驶员因为呼吸和人体运动而产生的漂移心电电压信号。

[0030] 所述预警装置包括:运动轨迹消除设备,与所述多个医用电极和所述多个运动轨迹传感器别连接,将每一个医用电极产生的每一个电压与对应运动轨迹传感器产生的漂移心电电压信号求和,以获得对应的目标电压;导联电路,与所述运动轨迹消除设备连接,用于接收多个目标电压,基于所述多个目标电压计算心电电压差并输出;信号放大电路,与所述导联电路连接,用于接收所述心电电压差并对所述心电电压差放大。

[0031] 所述预警装置包括:带通滤波电路,与所述信号放大电路连接,用于滤除放大后的心电电压差中的噪声成分以获得滤波电压差;第二模数转换电路,与所述带通滤波电路连接,用于对滤波电压差进行模数转换,以获得数字化电压差;心电图参数提取电路,与所述第二模数转换器连接,基于所述数字化电压差提取驾驶员的窦性心率和QT间期。

[0032] 所述预警装置包括:一键通信设备,包括呼叫键和无线通信接口,所述呼叫键用于在外部人员按压时,自动打开所述无线通信接口以接收外部人员的通话信息,所述无线通信接口用于将外部人员的通话信息通过无线通信链路发送到远端的运营管理中心处的服务器;弹簧结构,维系在所述一键通信设备上。

[0033] 所述预警装置包括:弹簧驱动设备,与MSP430单片机和弹簧结构分别连接,用于在接收到异常状态信号时,弹开所述弹簧结构以将所述一键通信设备从高铁乘客车厢厢体内部深处推送上来,在接收到正常状态信号时,回缩所述弹簧结构以将所述一键通信设备收回至高铁乘客车厢厢体内部深处;电力供应开关,与MSP430单片机、一键通信设备和独立供电设备分别连接,用于在接收到异常状态信号时,恢复所述独立供电设备对所述一键通信设备的电力供应,在接收到正常状态信号时,断开所述独立供电设备对所述一键通信设备的电力供应;独立供电设备,与所述一键通信设备、所述弹簧驱动设备和所述电力供应开关分别连接,仅为所述一键通信设备、所述弹簧驱动设备和所述电力供应开关提供电力供应。

[0034] 所述预警装置包括:MSP430单片机,与所述第一模数转换电路和所述心电图参数

提取电路分别连接,用于分别接收脑电波数字信号、窦性心率和QT间期,当所述脑电波数字信号中出现 α 波和 β 波时,输出浅睡眠识别信号,当所述脑电波数字信号中出现 θ 波和 δ 波时,输出深睡眠识别信号,当所述窦性心率在预设窦性心率范围之外时,发出窦性心率异常识别信号,当所述QT间期在预设QT间期范围之外时,发出QT间期异常识别信号。

[0035] 其中,所述两级工频陷波器采用带通滤波抵消方式设计,用于抵消所述第一滤波信号中的工频分量,所述工频分量为50Hz频率分量;所述心电电压差包括多个电压差;当MSP430单片机发出浅睡眠识别信号、深睡眠识别信号、窦性心率异常识别信号或QT间期异常识别信号时,MSP430单片机同时发出异常状态信号,否则,MSP430单片机同时发出正常状态信号。

[0036] 可选地,在所述预警装置中:所述低通滤波器执行的是100Hz低通滤波,以输出第一滤波信号;所述高通滤波器执行的是0.1Hz高通滤波,以输出第二滤波信号;所述无线通信接口可选用甚高频通信接口;所述无线通信接口可选用高频通信接口;所述无线通信接口可选用卫星通信接口。

[0037] 另外,滤波器,顾名思义,是对波进行过滤的器件。“波”是一个非常广泛的物理概念,在电子技术领域,“波”被狭义地局限于特指描述各种物理量的取值随时间起伏变化的过程。该过程通过各类传感器的作用,被转换为电压或电流的时间函数,称之为各种物理量的时间波形,或者称之为信号。因为自变量时间是连续取值的,所以称之为连续时间信号,又习惯地称之为模拟信号。

[0038] 随着数字式电子计算机技术的产生和飞速发展,为了便于计算机对信号进行处理,产生了在抽样定理指导下将连续时间信号变换成离散时间信号的完整的理论和方法。也就是说,可以只用原模拟信号在一系列离散时间坐标点上的样本值表达原始信号而不丢失任何信息,波、波形、信号这些概念既然表达的是客观世界中各种物理量的变化,自然就是现代社会赖以生存的各种信息的载体。信息需要传播,靠的就是波形信号的传递。信号在它的产生、转换、传输的每一个环节都可能由于环境和干扰的存在而畸变,甚至是在相当多的情况下,这种畸变还很严重,导致信号及其所携带的信息被深深地埋在噪声当中了。为了滤除这些噪声,恢复原本的信号,需要使用各种滤波器进行滤波处理。

[0039] 采用本发明的生理参数预警装置,针对现有技术中缺乏高铁驾驶员生理状态机制以及缺乏乘客紧急通话设备的技术问题,采用高精度的心电图监控设备和脑电波监控设备对高铁驾驶员的心电图参数和脑电波参数进行及时检测和报警,还引入生理参数预警机制和紧急通话机制以提高高铁行驶的安全性。

[0040] 可以理解的是,虽然本发明已以较佳实施例披露如上,然而上述实施例并非用以限定本发明。对于任何熟悉本领域的技术人员而言,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

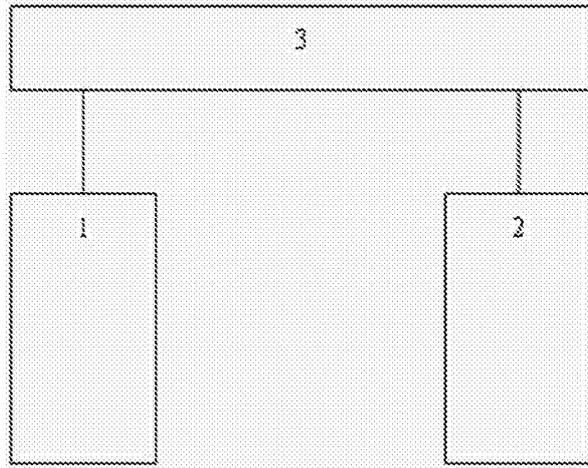


图1

专利名称(译)	生理参数预警装置		
公开(公告)号	CN105455803A	公开(公告)日	2016-04-06
申请号	CN201610002424.0	申请日	2016-01-02
[标]申请(专利权)人(译)	无锡桑尼安科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	无锡桑尼安科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	无锡桑尼安科技有限公司		
[标]发明人	不公告发明人		
发明人	不公告发明人		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0476 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0006 A61B5/0476 A61B5/4812 A61B5/6803 A61B5/7203 A61B5/725 A61B5/746 A61B5/7465 A61B2503/22		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种生理参数预警装置，所述预警装置包括脑电波检测设备、一键通信设备和MSP430单片机，所述脑电波检测设备用于对高铁驾驶舱内的驾驶员的脑电波参数进行检测，所述MSP430单片机与所述脑电波检测设备连接，根据所述脑电波检测设备的检测结果确定是否提供所述一键通信设备。通过本发明，能够有效避免因为高铁驾驶员身体问题而引起的高铁事故。

