



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105662405 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201610002289. X

(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 5/0476(2006. 01)

A61B 5/1455(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

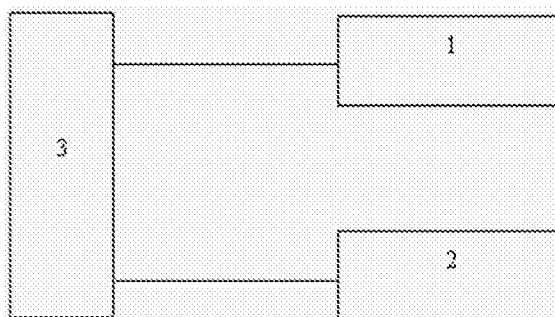
(54) 发明名称

一种状态检测方法

(57) 摘要

本发明涉及一种状态检测方法,该方法包括:

1) 提供一种按键式高铁车长状态检测系统,所述检测系统包括脑电波监控子系统、血氧监控子系统和嵌入式处理设备,所述脑电波监控子系统用于对高铁驾驶舱内的车长的脑电波状态进行监控,所述血氧监控子系统用于对高铁驾驶舱内的车长的血氧饱和度进行监控,所述嵌入式处理设备与所述脑电波监控子系统和所述血氧监控子系统分别连接,根据所述脑电波监控子系统和所述血氧监控子系统的监控结果确定是否进入报警模式;2) 使用所述检测系统。



1. 一种状态检测方法,该方法包括:

1)提供一种按键式高铁车长状态检测系统,所述检测系统包括脑电波监控子系统、血氧监控子系统和嵌入式处理设备,所述脑电波监控子系统用于对高铁驾驶舱内的车长的脑电波状态进行监控,所述血氧监控子系统用于对高铁驾驶舱内的车长的血氧饱和度进行监控,所述嵌入式处理设备与所述脑电波监控子系统和所述血氧监控子系统分别连接,根据所述脑电波监控子系统和所述血氧监控子系统的监控结果确定是否进入报警模式;

2)使用所述检测系统。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述检测系统包括:

警示屏,与嵌入式处理设备连接,用于在接收到异常状态信号时,显示按键通话字符,在接收到正常状态信号时,不进行显示操作;

紧急按键,设置在高铁乘客舱舱体上,位于所述警示屏旁边;

按键驱动设备,与所述紧急按键连接,用于在接收到所述紧急按键上的按压操作时,发出电源供应信号;

无线通信设备,设置在高铁乘客舱舱体上,位于所述警示屏旁边,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高铁管理中心处的服务器;

开关切换设备,与所述按键驱动设备连接,在接收到所述电源供应信号时,打开所述独立供电设备和所述无线通信设备之间的连接通道以保持所述独立供电设备对所述无线通信设备的电力供应;

独立供电设备,与所述警示屏、所述按键驱动设备、所述开关切换设备和所述无线通信设备分别连接,仅为所述警示屏、所述按键驱动设备、所述开关切换设备和所述无线通信设备提供电力供应;

检测电极,设置在车长头部上,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100Hz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0.1Hz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,以获得车长的脑电波数字信号;

发光二极管,设置在车长手指指尖毛细血管位置,与光源驱动电路连接,用于基于光源驱动电路发送的发光控制信号,交替发射红外光和红光;

光源驱动电路,内置定时器,用于向所述发光二极管发送发光控制信号;

光电转换器,设置在车长手指指尖上,位于所述发光二极管的相对位置,用于接收透射车长手指指尖毛细血管后的红外光和红光,并将透射红外光和透射红光分别转换为模拟电

流信号,以获得模拟红外光电流和模拟红光电流;

电流电压转换电路,与所述光电转换器连接,用于对模拟红外光电流和模拟红光电流分别进行电流电压转换,以分别获得模拟红外光电压和模拟红光电压;

信号放大器,与所述电流电压转换电路连接,用于对模拟红外光电压和模拟红光电压分别进行放大,以获得模拟红外光放大电压和模拟红光放大电压;

信号检测电路,与所述信号放大器连接,包括直流信号检测子电路和交流信号检测子电路,用于检测模拟红外光电压中的直流成分和交流成分,以作为第一直流电压和第一交流电压输出,还用于检测模拟红光电压中的直流成分和交流成分,以作为第二直流电压和第二交流电压输出;

第二模数转换器,与所述信号检测电路连接,用于对第一直流电压、第一交流电压、第二直流电压和第二交流电压分别进行模数转换,以获得第一数字化直流电压、第一数字化交流电压、第二数字化直流电压和第二数字化交流电压;

血氧饱和度运算电路,与所述第二模数转换器连接,将第二数字化交流电压与第二数字化直流电压的比值除以第一数字化交流电压与第一数字化直流电压的比值以获得吸收光比值因子,并基于吸收光比值因子计算血氧饱和度,其中,血氧饱和度与吸收光比值因子成线性关系;

嵌入式处理设备,与所述血氧饱和度运算电路连接以获得血氧饱和度,与所述第一模数转换电路连接以接收脑电波数字信号;所述嵌入式处理设备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,当所述血氧饱和度在预设血氧饱和度上限浓度时,发出血氧饱和度过高识别信号,当所述血氧饱和度在预设血氧饱和度下限浓度时,发出血氧饱和度过低识别信号;

其中,当嵌入式处理设备发出浅睡眠识别信号、深睡眠识别信号、血氧饱和度过高识别信号或血氧饱和度过低识别信号时,嵌入式处理设备同时发出异常状态信号,否则,嵌入式处理设备同时发出正常状态信号。

3.如权利要求2所述的方法,其特征在于:

所述光电转换器为一光电二极管。

4.如权利要求2所述的方法,其特征在于:

所述发光二极管发射的红外光的波长为940nm,所述发光二极管发射的红光的波长为660nm。

5.如权利要求2所述的方法,其特征在于:

在所述信号放大器和所述信号检测电路之间还设置信号滤波电路,用于分别滤除模拟红外光放大电压和模拟红光放大电压中的噪声成分。

6.如权利要求2所述的方法,其特征在于:

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。

7.如权利要求6所述的方法,其特征在于:

所述工频分量为50Hz频率分量。

一种状态检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗检测领域,尤其涉及一种状态检测方法。

背景技术

[0002] 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。因此驾驶高铁的车长需要训练有素并保持高度的专注力。然而,车长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。

[0003] 为此,本发明提出了一种按键式高铁车长状态检测系统,采用高精度的血氧监控设备和脑电波监控设备对高铁车长的血氧饱和度和脑电波参数进行及时检测和报警,并在识别到高铁车长生理状态异常时,自动为乘客启动紧急通话机制,帮助高铁运营部门及时了解高铁运营情况。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术存在的技术问题,本发明提供了一种按键式高铁车长状态检测系统,利用有针对性的、可用于高铁驾驶舱的紧凑结构的血氧监控设备和脑电波监控设备分别实现对驾驶位置的车长的血氧饱和度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,避免高铁出现与外界通信不畅的情况发生。

[0005] 根据本发明的一方面,提供了一种按键式高铁车长状态检测系统,所述检测系统包括脑电波监控子系统、血氧监控子系统和嵌入式处理设备,所述脑电波监控子系统用于对高铁驾驶舱内的车长的脑电波状态进行监控,所述血氧监控子系统用于对高铁驾驶舱内的车长的血氧饱和度进行监控,所述嵌入式处理设备与所述脑电波监控子系统和所述血氧监控子系统分别连接,根据所述脑电波监控子系统和所述血氧监控子系统的监控结果确定是否进入报警模式。

[0006] 更具体地,在所述按键式高铁车长状态检测系统中,包括:警示屏,与嵌入式处理设备连接,用于在接收到异常状态信号时,显示按键通话字符,在接收到正常状态信号时,不进行显示操作;紧急按键,设置在高铁乘客舱舱体上,位于所述警示屏旁边;按键驱动设备,与所述紧急按键连接,用于在接收到所述紧急按键上的按压操作时,发出电源供应信号;无线通信设备,设置在高铁乘客舱舱体上,位于所述警示屏旁边,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高铁管理中心处的服务器;开关切换设备,与所述按键驱动设备连接,在接收到所述电源供应信号时,打开所述独立供电设备和所述无线通信设备之间的连接通道以保持所述独立供电设备对所述无线通信设备的电力供应;独立供电设备,与所述警示屏、所述按键驱动设备、所述开关切换设备和所述无线通信设备分别连接,仅为所述警示屏、所述按键驱动设备、所述开关切换设备和所述无线通信设备提供电力供应;检测电极,设置在车长头部上,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100Hz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0.1Hz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,以获得车长的脑电波数字信号;发光二极管,设置在车长手指指尖毛细血管位置,与光源驱动电路连接,用于基于光源驱动电路发送的发光控制信号,交替发射红外光和红光;光源驱动电路,内置定时器,用于向所述发光二极管发送发光控制信号;光电转换器,设置在车长手指指尖上,位于所述发光二极管的相对位置,用于接收透射车长手指指尖毛细血管后的红外光和红光,并将透射红外光和透射红光分别转换为模拟电流信号,以获得模拟红外光电流和模拟红光电流;电流电压转换电路,与所述光电转换器连接,用于对模拟红外光电流和模拟红光电流分别进行电流电压转换,以分别获得模拟红外光电压和模拟红光电压;信号放大器,与所述电流电压转换电路连接,用于对模拟红外光电压和模拟红光电压分别进行放大,以获得模拟红外光放大电压和模拟红光放大电压;信号检测电路,与所述信号放大器连接,包括直流信号检测子电路和交流信号检测子电路,用于检测模拟红外光电压中的直流成分和交流成分,以作为第一直流电压和第一交流电压输出,还用于检测模拟红光电压中的直流成分和交流成分,以作为第二直流电压和第二交流电压输出;第二模数转换器,与所述信号检测电路连接,用于对第一直流电压、第一交流电压、第二直流电压和第二交流电压分别进行模数转换,以获得第一数字化直流电压、第一数字化交流电压、第二数字化直流电压和第二数字化交流电压;血氧饱和度运算电路,与所述第二模数转换器连接,将第二数字化交流电压与第二数字化直流电压的比值除以第一数字化交流电压与第一数字化直流电压的比值以获得吸收光比值因子,并基于吸收光比值因子计算血氧饱和度,其中,血氧饱和度与吸收光比值因子成线性关系;嵌入式处理设备,与所述血氧饱和度运算电路连接以获得血氧饱和度,与所述第一模数转换电路连接以接收脑电波数字信号;所述嵌入式处理设备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,当所述血氧饱和度在预设血氧饱和度上限浓度时,发出血氧饱和度过高识别信号,当所述血氧饱和度在预设血氧饱和度下限浓度时,发出血氧饱和度过低识别信号;其中,当嵌入式处理设备发出浅睡眠识别信号、深睡眠识别信号、血氧饱和度过高识别信号或血氧饱和度过低识别信号时,嵌入式处理设备同时发出异常状态信号,否则,嵌入式处理设备同时发出正常状态信号。

[0007] 更具体地,在所述按键式高铁车长状态检测系统中:所述光电转换器为一光电二极管。

[0008] 更具体地,在所述按键式高铁车长状态检测系统中:所述发光二极管发射的红外光的波长为940nm,所述发光二极管发射的红光的波长为660nm。

[0009] 更具体地,在所述按键式高铁车长状态检测系统中:在所述信号放大器和所述信号检测电路之间还设置信号滤波电路,用于分别滤除模拟红外光放大电压和模拟红光放大电压中的噪声成分。

[0010] 更具体地,在所述按键式高铁车长状态检测系统中: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。

[0011] 更具体地,在所述按键式高铁车长状态检测系统中:所述工频分量为50Hz频率分量。

附图说明

[0012] 以下将结合附图对本发明的实施方案进行描述,其中:

[0013] 图1为本发明的按键式高铁车长状态检测系统的第一实施例的结构方框图。

[0014] 附图标记:1 脑电波监控子系统;2 血氧监控子系统;3 嵌入式处理设备

具体实施方式

[0015] 下面将参照附图对本发明的按键式高铁车长状态检测系统的实施方案进行详细说明。

[0016] 目前,对高铁的监控主要集中在高铁客体本身,而对于驾驶高铁的车长,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,缺乏对车长的生理状态的检测,更不用说采用在车长状态异常时,及时通知乘客舱的人员的通讯机制了。

[0017] 而且,在现有技术中,车长所在驾驶舱和乘客所在的乘客舱通常由驾驶舱位置锁定,车长的驾驶状态乘客根本缺乏通道去获悉,在驾驶舱出现异常状况时,乘客舱的人员一无所知。

[0018] 为此,本发明搭建了一种按键式高铁车长状态检测系统,能够及时了解驾驶位置的高铁车长的血氧饱和度和各个脑电波参数,一旦出现异常时,能够立即进行预警,同时以按键方式快速启动乘客舱内的紧急通信机制以帮助高铁运营管理平台及时了解危机信息,迅速采取应急措施,避免事态的进一步扩大。

[0019] 图1为本发明的按键式高铁车长状态检测系统的第一实施例的结构方框图,所述检测系统包括脑电波监控子系统、血氧监控子系统和嵌入式处理设备,所述脑电波监控子系统用于对高铁驾驶舱内的车长的脑电波状态进行监控,所述血氧监控子系统用于对高铁驾驶舱内的车长的血氧饱和度进行监控,所述嵌入式处理设备与所述脑电波监控子系统和所述血氧监控子系统分别连接,根据所述脑电波监控子系统和所述血氧监控子系统的监控结果确定是否进入报警模式。

[0020] 接着,继续对本发明的按键式高铁车长状态检测系统的第二实施例进行进一步的说明。

[0021] 所述检测系统包括:警示屏,与嵌入式处理设备连接,用于在接收到异常状态信号时,显示按键通话字符,在接收到正常状态信号时,不进行显示操作;紧急按键,设置在高铁乘客舱舱体上,位于所述警示屏旁边;按键驱动设备,与所述紧急按键连接,用于在接收到所述紧急按键上的按压操作时,发出电源供应信号。

[0022] 所述检测系统包括:无线通信设备,设置在高铁乘客舱舱体上,位于所述警示屏旁边,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高铁管理中心处的服务器;开关切换设备,与所述按键驱动设备连接,在接收到所述电源供应信号时,打开所述独

立供电设备和所述无线通信设备之间的连接通道以保持所述独立供电设备对所述无线通信设备的电力供应;独立供电设备,与所述警示屏、所述按键驱动设备、所述开关切换设备和所述无线通信设备分别连接,仅为所述警示屏、所述按键驱动设备、所述开关切换设备和所述无线通信设备提供电力供应。

[0023] 所述检测系统包括:检测电极,设置在车长头部上,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100Hz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0.1Hz高通滤波,以输出第二滤波信号。

[0024] 所述检测系统包括: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,以获得车长的脑电波数字信号;发光二极管,设置在车长手指指尖毛细血管位置,与光源驱动电路连接,用于基于光源驱动电路发送的发光控制信号,交替发射红外光和红光。

[0025] 所述检测系统包括:光源驱动电路,内置定时器,用于向所述发光二极管发送发光控制信号;光电转换器,设置在车长手指指尖上,位于所述发光二极管的相对位置,用于接收透射车长手指指尖毛细血管后的红外光和红光,并将透射红外光和透射红光分别转换为模拟电流信号,以获得模拟红外光电流和模拟红光电流;电流电压转换电路,与所述光电转换器连接,用于对模拟红外光电流和模拟红光电流分别进行电流电压转换,以分别获得模拟红外光电压和模拟红光电压。

[0026] 所述检测系统包括:信号放大器,与所述电流电压转换电路连接,用于对模拟红外光电压和模拟红光电压分别进行放大,以获得模拟红外光放大电压和模拟红光放大电压;信号检测电路,与所述信号放大器连接,包括直流信号检测子电路和交流信号检测子电路,用于检测模拟红外光电压中的直流成分和交流成分,以作为第一直流电压和第一交流电压输出,还用于检测模拟红光电压中的直流成分和交流成分,以作为第二直流电压和第二交流电压输出。

[0027] 所述检测系统包括:第二模数转换器,与所述信号检测电路连接,用于对第一直流电压、第一交流电压、第二直流电压和第二交流电压分别进行模数转换,以获得第一数字化直流电压、第一数字化交流电压、第二数字化直流电压和第二数字化交流电压。

[0028] 所述检测系统包括:血氧饱和度运算电路,与所述第二模数转换器连接,将第二数字化交流电压与第二数字化直流电压的比值除以第一数字化交流电压与第一数字化直流电压的比值以获得吸收光比值因子,并基于吸收光比值因子计算血氧饱和度,其中,血氧饱和度与吸收光比值因子成线性关系。

[0029] 所述检测系统包括:嵌入式处理设备,与所述血氧饱和度运算电路连接以获得血氧饱和度,与所述第一模数转换电路连接以接收脑电波数字信号;所述嵌入式处理设备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,当所述血氧饱和度在预设血氧饱和度上限浓度时,

发出血氧饱和度过高识别信号,当所述血氧饱和度在预设血氧饱和度下限浓度时,发出血氧饱和度过低识别信号。

[0030] 其中,当嵌入式处理设备发出浅睡眠识别信号、深睡眠识别信号、血氧饱和度过高识别信号或血氧饱和度过低识别信号时,嵌入式处理设备同时发出异常状态信号,否则,嵌入式处理设备同时发出正常状态信号。

[0031] 可选地,在所述检测系统中:所述光电转换器为一光电二极管;所述发光二极管发射的红外光的波长为940nm,所述发光二极管发射的红光的波长为660nm;在所述信号放大器和所述信号检测电路之间还设置信号滤波电路,用于分别滤除模拟红外光放大电压和模拟红光放大电压中的噪声成分;所述两级工频陷波器可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;以及所述工频分量可选为50Hz频率分量。

[0032] 另外,模数转换器即A/D转换器,或简称ADC,通常是指一个将模拟信号转变为数字信号的电子元件。通常的模数转换器是将一个输入电压信号转换为一个输出的数字信号。由于数字信号本身不具有实际意义,仅仅表示一个相对大小。故任何一个模数转换器都需要一个参考模拟量作为转换的标准,比较常见的参考标准为最大的可转换信号大小。而输出的数字量则表示输入信号相对于参考信号的大小。

[0033] 模拟数字转换器的分辨率是指,对于允许范围内的模拟信号,他能输出离散数字信号值的个数。这些信号值通常用二进制数来存储,因此分辨率经常用比特作为单位,且这些离散值的个数是2的幂指数。例如,一个具有8位分辨率的模拟数字转换器可以将模拟信号编码成256个不同的离散值(因为 $2^8=256$),从0到255(即无符号整数)或从-128到127(即带符号整数),至于使用哪一种,则取决于具体的应用。

[0034] 采用本发明的按键式高铁车长状态检测系统,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,采用高精度的血氧监控设备和脑电波监控设备对高铁驾驶员的血氧饱和度和多个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保证高铁的行驶安全和通信畅通。

[0035] 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。

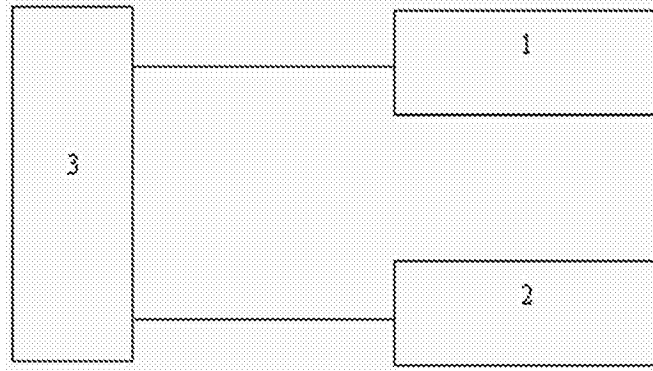


图1

专利名称(译)	一种状态检测方法		
公开(公告)号	CN105662405A	公开(公告)日	2016-06-15
申请号	CN201610002289.X	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	A61B5/0476 A61B5/1455 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0476 A61B5/1455 A61B5/6826		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种状态检测方法，该方法包括：1)提供一种按键式高铁车长状态检测系统，所述检测系统包括脑电波监控子系统、血氧监控子系统和嵌入式处理设备，所述脑电波监控子系统用于对高铁驾驶舱内的车长的脑电波状态进行监控，所述血氧监控子系统用于对高铁驾驶舱内的车长的血氧饱和度进行监控，所述嵌入式处理设备与所述脑电波监控子系统和所述血氧监控子系统分别连接，根据所述脑电波监控子系统和所述血氧监控子系统的监控结果确定是否进入报警模式；2)使用所述检测系统。

