



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107296596 A

(43)申请公布日 2017. 10. 27

(21)申请号 201710585752.2

A61B 5/0488(2006.01)

(22)申请日 2017.07.18

A61B 5/11(2006.01)

(71)申请人 西安科技大学

A61B 3/11(2006.01)

地址 710054 陕西省西安市雁塔区雁塔路中段58号

A61B 5/00(2006.01)

(72)发明人 李红霞 黄己芯 田水承 王璟 刘丹

(74)专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务所(普通合伙) 32231

代理人 滕诣迪

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/026(2006.01)

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/0476(2006.01)

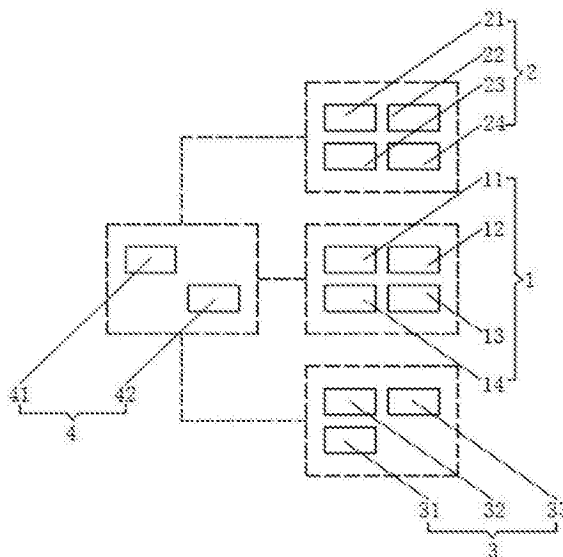
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种煤矿井下的工作人员疲劳监测系统和
方法

(57)摘要

本发明公开了一种煤矿井下的工作人员疲劳监测系统和方法,包括穿戴部分、人员操作设备部分、人员终端部分与信号终端处理部分,所述人员穿戴部分包括防爆橡胶包裹式eego™mylab全移动脑电仪安全帽、防爆玻璃镜框Tobii Glasses2便携式眼动仪、便衣腕带式多导生理仪、防爆橡胶压力测试鞋垫,本发明从结构上设计上,增加了防爆橡胶隔绝外界的干扰,增强了监测设备的抗干扰能力和监测应用范围,在制作方面,可以缩减原材料的使用,降低了干电极片的部分制作成本,从操作方面,以往的井下人员生产都有督导组对生产人员进行督导和控制,而本发明的使用,可以代替督导人员对生产人员疲劳状态的督导作用。



1. 一种煤矿井下的工作人员疲劳监测系统,包括穿戴部分(1)、人员操作设备部分(2)、人员终端部分(3)与信号终端处理部分(4),其特征在于:所述人员穿戴部分(1)包括防爆橡胶包裹式eego™mylab全移动脑电仪安全帽(11)、防爆玻璃镜框Tobii Glasses2便携式眼动仪(12)、便衣腕带式多导生理仪(13)和防爆橡胶压力测试鞋垫(14)。

所述人员操作设备部(2)分包括计时面板(21)、声报警单元(22)、操作设备(23)和自动控停开关(24),所述计时面板(21)和所述声报警单元(22)以及所述自动控停开关(24)分别安装于井下该人员岗位操作设备(23)机身周围。

所述人员终端部分(3)包括人员工作区包括信号收集终端(31)和信号传送节点(32),所述人员终端部分(3)采用信号传送天线,所述信号传输天线均布置于人员操作设备(23)的电池处。

所述信号终端处理部分(4)包括中央终端处理器(41)和人员疲劳特征识别的决策控制软件(42)。

2. 根据权利要求1所述的一种煤矿井下的工作人员疲劳监测系统,其特征在于:所述监测系统布置在煤矿井下操作频繁的设备周围,所述操作频繁的设备为连采机、锚杆机和采煤机等。

3. 根据权利要求1所述的一种煤矿井下的工作人员疲劳监测系统的监测方法,其特征在于:所述煤矿井下的工作人员疲劳监测方法包括人员疲劳信号采集方法、区域人员疲劳信号识别方法、决策控制方法。

具体方法步骤如下:

(1) 收集井下工作人员的脑电信号、心电信号、心理兴趣水平、血速、血压、心率、皮温、肌电信号、眼皮闭合频率、瞳孔大小变化幅度等生理与反应心理水平的信号;

(2) 人员疲劳特征识别的决策控制软件对信号自动融合与分析,判断所监测的工作人员是否为疲劳状态;

(3) 工作人员状态为轻微疲劳状态,中央处理器将信号返回至被监测工作人员的声报警单元,提醒该工作人员调整自身状态;

(4) 工作人员状态为一般疲劳状态,中央处理器将信号传送至班组长声报警单元处,提示班组长调换该监测工作人员换班;

(5) 工作人员状态为非常疲劳状态,中央处理器将信号返回至被监测工作人员的启停设备上,强制停止操作设备;

(6) 工作人员状态为正常状态,系统无动作。

一种煤矿井下的工作人员疲劳监测系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及疲劳监测技术领域,尤其涉及一种煤矿井下的工作人员疲劳监测系统和方法。

背景技术

[0002] 煤矿井下地质条件复杂,大型设备和移动车辆种类繁多,井下人员在正常工作期间,环境恶劣,能见度低,环境的改变容易使得工作人员出现疲劳生产状况。经常出现由于过度疲劳而操作错误,导致设备伤人事故。这对井下工作人员的人身安全造成了极大的安全隐患。所以,很有必要在现有井下设备的基础上,增加一套人员疲劳监测设备与系统,用于探测井下一定范围内工作人员的疲劳状况,当工作人员在该区域内工作时,所监测该人员的生理与心理信号出现异常,系统可以自动向该工作人员发出不同程度的预警信号,监测信号出现异常偏离时,该系统可控制此工作人员所操作的设备强行停止工作,从而避免事故发生。

[0003] 在现有技术中,存在多种人员疲劳监测设备,如疲劳监测手环、疲劳监测帽等,这些公开专利与相关研究主要聚焦于人体不同种类的生理信号监测,通过不同种类的生理信号监测结果,对人员疲劳水平进行一定范围的疲劳等级评估,以此达到疲劳监测的目的。但此类产品在疲劳监测过程中,由于抗干扰能力差、防爆功能差以及监测人员同设备之间相对位置关系不当,使得此类产品只能在常规环境和有限距离下进行,不能通过监测信号的异常水平控制移动设备启停,从而不能达到对井下工作人员疲劳水平探测和管控的目的。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种煤矿井下的工作人员疲劳监测系统和方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种煤矿井下的工作人员疲劳监测系统,包括穿戴部分、人员操作设备部分、人员终端部分和信号终端处理部分,所述人员穿戴部分包括防爆橡胶包裹式eegoTMmylab全移动脑电仪安全帽、防爆玻璃镜框Tobii Glasses2便携式眼动仪、便衣腕带式多导生理仪和防爆橡胶压力测试鞋垫。

[0006] 所述人员操作设备部分包括计时面板、声报警单元、操作设备和自动控停开关,所述计时面板和所述声报警单元以及所述自动控停开关分别安装于井下该人员岗位操作设备机身周围。

[0007] 所述人员终端部分包括人员工作区包括信号收集终端和信号传送节点。所述人员终端部分采用信号传送天线,所述信号传输天线均布置于人员操作设备的电池处。

[0008] 所述信号终端处理部分包括中央终端处理器和人员疲劳特征识别的决策控制软件。

[0009] 优选的,所述监测系统布置在煤矿井下操作频繁的设备周围,所述操作频繁的设备为连采机、锚杆机和采煤机等。

[0010] 优选的,所述煤矿井下的工作人员疲劳监测方法包括人员疲劳信号采集方法、区域人员疲劳信号识别方法、决策控制方法。

[0011] 具体方法步骤如下:

[0012] (1)收集井下工作人员的脑电信号、心电信号、心理兴趣水平、血速、血压、心率、皮温、肌电信号、眼皮闭合频率、瞳孔大小变化幅度等生理与反应心理水平的信号;

[0013] (2)人员疲劳特征识别的决策控制软件对信号自动融合与分析,判断所监测的工作人员是否为疲劳状态;

[0014] (3)当被监测工作人员状态为轻微疲劳状态,中央处理器将信号返回至被监测工作人员的声报警单元,提醒该工作人员调整自身状态;

[0015] (4)工作人员状态为一般疲劳状态,中央处理器将信号传送至班组长声报警单元处,提示班组长调换该监测工作人员换班;

[0016] (5)工作人员状态为非常疲劳状态,中央处理器将信号返回至被监测工作人员的启停设备上,强制停止操作设备;

[0017] (6)工作人员状态为正常状态,系统无动作。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:从结构上设计上,所有监测设备采用隐藏式设计,所有测试信号的信号采集器均隐藏设计在工作服和防护设备内部,可使得被测试人员活动范围增大并且更易于活动。同时,所有设备采用防爆理念进行设计,增加了防爆橡胶隔绝外界的干扰,增强了监测设备的抗干扰能力和监测应用范围。在制作方面,由于缩小了用于信号采集的干电极片的设计,在设备制作阶段可以缩减原材料的使用,降低了干电极片的部分制作成本。从能耗方面,由与井下设备繁多,许多通电设备供电均可为本发明提供一定的电能来源。防止井下设备抢电、浪费电能的现状。从工序节省方面,以往监测仪器设备庞大,安装程序众多,而所述井下工作人员疲劳监测设备生产流程缩减了设备传输线的生产流程。从工序上节约了时间。从效率方面,可以有效监测人员疲劳状态。通过信号对工作人员和管控人员的提醒,可以降低疲劳生产所发生事故的的概率。从操作方面,以往的井下人员生产都有督导组对生产人员进行督导和控制,而本发明的使用,可以代替督导人员对生产人员疲劳状态的督导作用。

附图说明

[0019] 图1为本发明的系统结构框图;

[0020] 图2为本发明的方法流程图。

[0021] 图中:1-穿戴部分、11-防爆橡胶包裹式eegoTMmylab全移动脑电仪安全帽、12-防爆玻璃镜框Tobii Glasses2便携式眼动仪、13-便衣腕带式多导生理仪、14-防爆橡胶压力测试鞋垫、2-人员操作设备部分、21-计时面板、22-声报警单元、23-操作设备、24-自动控制开关、3-人员终端部分、31-信号收集终端、32-信息传送节点、4-信号终端处理部分、41-中央处理器、42-人员疲劳特征识别的决策控制软件。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,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围。

[0023] 请参阅图1-2,本发明提供一种技术方案:1.一种煤矿井下的工作人员疲劳监测系统,包括穿戴部分1、人员操作设备部分2、人员终端部分3和信号终端处理部分4,所述人员穿戴部分包括防爆橡胶包裹式eego™mylab全移动脑电仪安全帽11、防爆玻璃镜框Tobii Glasses2便携式眼动仪12、便衣腕带式多导生理仪13和防爆橡胶压力测试鞋垫14,监测被监测工人的各项生理数据。

[0024] 所述人员操作设备部分包括计时面板21、声报警单元22、操作设备和自动控停开关23,所述计时面板和所述声报警单元以及所述自动控停开关分别安装于井下该人员岗位操作设备机身周围,声报警单元可提醒被监测工作人员,自动控制开关可控制改人员操作设备的停止与运行。

[0025] 所述人员终端部分包括人员工作区包括信号收集终端31和信号传送节点32,所述人员终端部分采用信号传送天线,信息通过信号传送节点传输至信息终端处理部分,所述信号传输天线均布置于人员操作设备的电池处。

[0026] 所述信号终端处理部分包括中央终端处理器41和人员疲劳特征识别的决策控制软件42。

[0027] 具体而言,所述监测系统布置在煤矿井下操作频繁的设备周围,所述操作频繁的设备为连采机、锚杆机和采煤机等。

[0028] 具体而言,所述煤矿井下的工作人员疲劳监测方法包括人员疲劳信号采集方法、区域人员疲劳信号识别方法、决策控制方法。

[0029] 具体方法步骤如下:

[0030] (1)收集井下工作人员的脑电信号、心电信号、心理兴趣水平、血速、血压、心率、皮温、肌电信号、眼皮闭合频率、瞳孔大小变化幅度等生理与反应心理水平的信号,将信号利用信号传送节点通过集成信号天线将收集到的工作人员生理信号传送至中央监控室的中央终端处理器上;

[0031] (2)人员疲劳特征识别的决策控制软件对信号自动融合与分析,判断所监测的工作人员是否为疲劳状态,通过中央终端处理器将信号传入电脑,打开所述人员疲劳特征识别的决策控制软件对信号自动融合与分析,判断所监测的工作人员是否为疲劳状态;

[0032] (3)监测工作人员状态为轻微疲劳状态,当被监测工作人员的心电信号、心理兴趣水平、血速、血压、心率、皮温、肌电信号、眼皮闭合频率、瞳孔大小变化幅度处于非正常区间但处于偏离范围较小时,中央处理器将信号返回至被监测工作人员的声报警单元,提醒该工作人员调整自身状态;

[0033] (4)监测工作人员状态为一般疲劳状态,当被监测工作人员的心电信号、心理兴趣水平、血速、血压、心率、皮温、肌电信号、眼皮闭合频率、瞳孔大小变化幅度处于非正常区间但处于偏离范围较小时,中央处理器将信号传送至班组长声报警单元处,提示班组长调换该监测工作人员换班;

[0034] (5)监测工作人员状态为非常疲劳状态,当被监测工作人员的心电信号、心理兴趣水平、血速、血压、心率、皮温、肌电信号、眼皮闭合频率、瞳孔大小变化幅度处于非正常区间但处于偏离范围在偏离的中等范围时,中央处理器将信号返回至被监测工作人员的启停设

备上,强制停止操作设备;

[0035] (6) 监测工作人员状态为正常状态,当被监测工作人员的心电信号、心理兴趣水平、血速、血压、心率、皮温、肌电信号、眼皮闭合频率、瞳孔大小变化幅度处于非正常区间但处于偏离范围在较大范围时,系统无动作。

[0036] 工作原理:本发明中,在井下巷道周围增加信号传送区及信号采集锚点。在井下人员操作的机械机身处安装声报警器。集成天线采用超宽带技术。即UWB无载波通信技术,利用纳秒(ns)至皮秒(ps)级的非正弦波窄脉冲传输生理信号数据,传送速度快,耗电量低。并具有精准的信号识别能力。

[0037] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

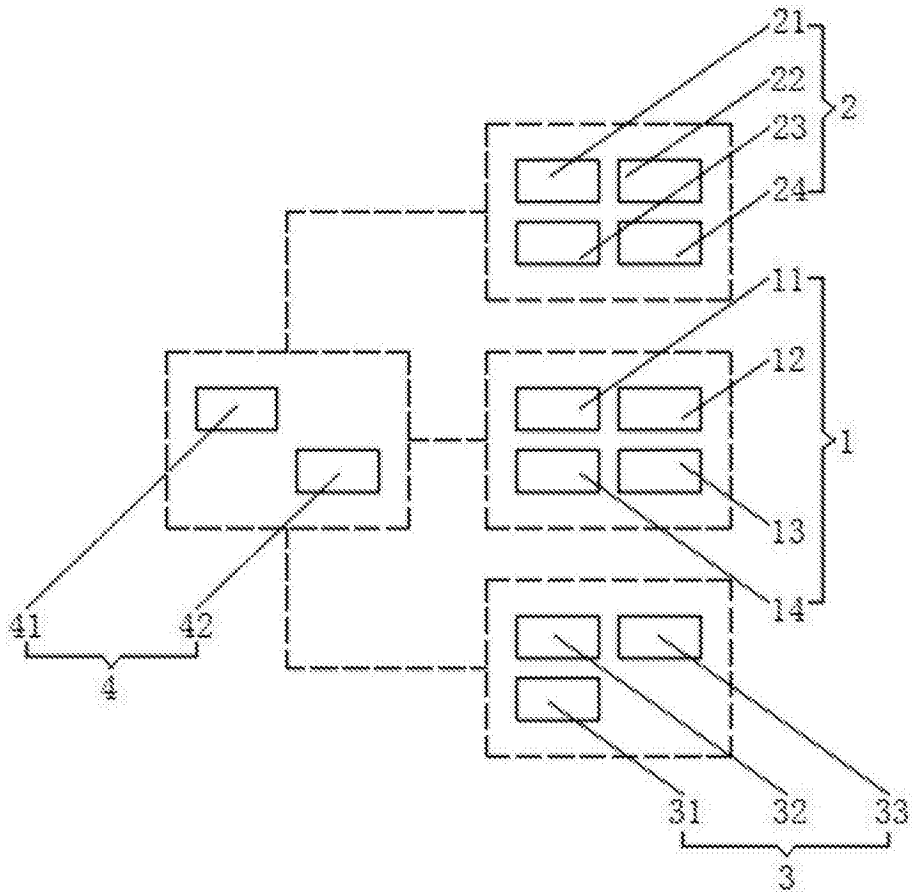


图1

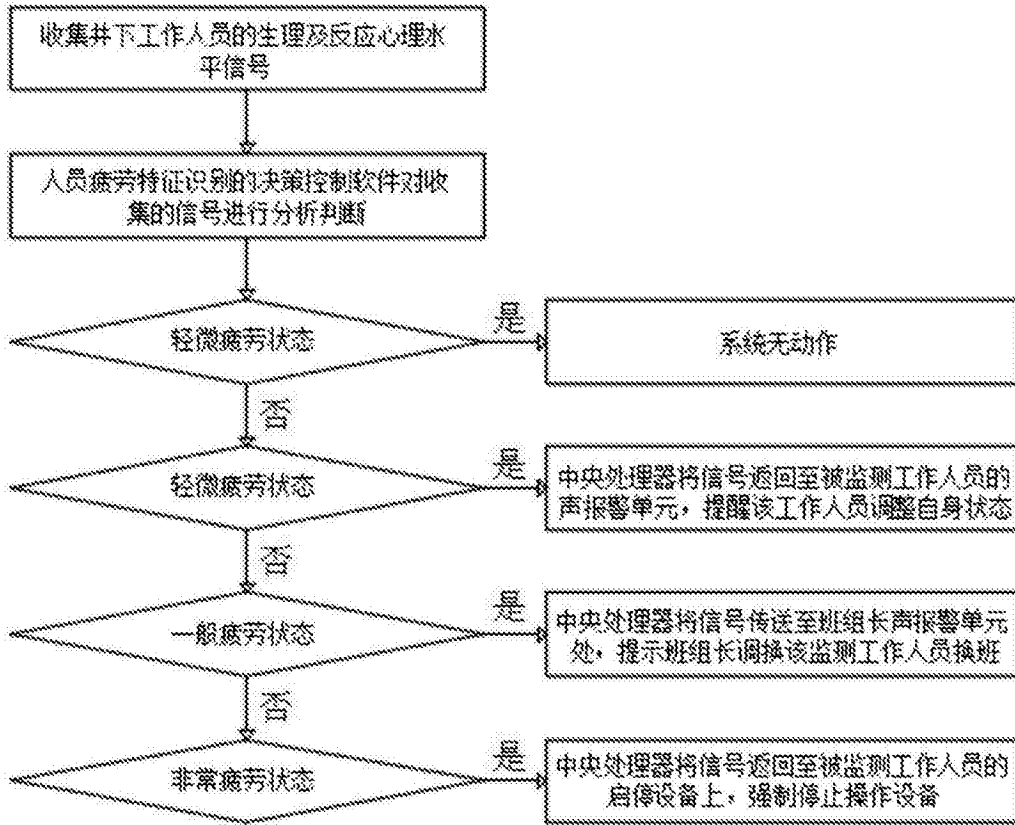


图2

专利名称(译)	一种煤矿井下的工作人员疲劳监测系统和方法		
公开(公告)号	CN107296596A	公开(公告)日	2017-10-27
申请号	CN2017110585752.2	申请日	2017-07-18
[标]申请(专利权)人(译)	西安科技大学		
申请(专利权)人(译)	西安科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	西安科技大学		
[标]发明人	李红霞 黄已芯 田水承 王璟 刘丹		
发明人	李红霞 黄已芯 田水承 王璟 刘丹		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/026 A61B5/0402 A61B5/0476 A61B5/0488 A61B5/11 A61B3/11 A61B5/00		
代理人(译)	滕诣迪		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种煤矿井下的工作人员疲劳监测系统和方法，包括穿戴部分、人员操作设备部分、人员终端部分与信号终端处理部分，所述人员穿戴部分包括防爆橡胶包裹式eegoTMmylab全移动脑电仪安全帽、防爆玻璃镜框Tobii Glasses2便携式眼动仪、便衣腕带式多导生理仪、防爆橡胶压力测试鞋垫，本发明从结构上设计上，增加了防爆橡胶隔绝外界的干扰，增强了监测设备的抗干扰能力和监测应用范围，在制作方面，可以缩减原材料的使用，降低了干电极片的部分制作成本，从操作方面，以往的井下人员生产都有督导组对生产人员进行督导和控制，而本发明的使用，可以代替督导人员对生产人员疲劳状态的督导作用。

