



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105686802 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201610002072. 9

(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 5/00(2006. 01)

A61B 5/145(2006. 01)

A61B 5/0476(2006. 01)

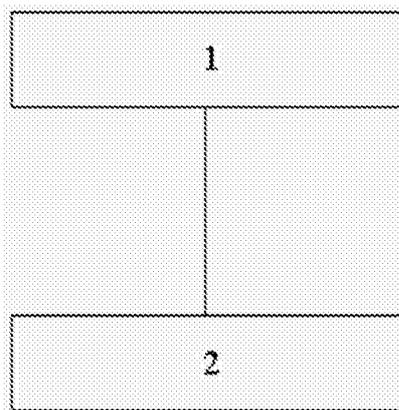
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

基于血糖分析的潜水员状态预警系统

(57) 摘要

本发明涉及一种基于血糖分析的潜水员状态预警系统,所述预警系统包括血糖检测子系统和 AVR32 芯片,所述血糖检测子系统用于对水下的潜水员的血糖数据进行提取,所述 AVR32 芯片与所述血糖检测子系统连接,根据所述血糖检测子系统的提取结果确定是否进入异常预警模式。通过本发明,能够在水下潜水员身体机能出现问题时,自动对水下潜水员进行预警。



1.一种基于血糖分析的潜水员状态预警系统,所述预警系统包括血糖检测子系统和AVR32芯片,所述血糖检测子系统用于对水下的潜水员的血糖数据进行提取,所述AVR32芯片与所述血糖检测子系统连接,根据所述血糖检测子系统的提取结果确定是否进入异常预警模式。

2.如权利要求1所述的基于血糖分析的潜水员状态预警系统,其特征在于,所述预警系统包括:

检测电极,设置在潜水员头部上,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;

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,以获得潜水员的脑电波数字信号;

直接数字频率合成器,用于产生频率和相位能够调整的正弦波信号以作为射频频率源用作混频使用;

脉冲序列发生器,用于产生脉冲序列;

混频器,与所述直接数字频率合成器和所述脉冲序列发生器分别连接,采用脉冲序列对正弦波信号进行混频调制;

功率放大器,与所述混频器连接,用于将混频调制后的信号进行放大;

开关电源,用作探头与功率放大器之间的接口电路,将放大后的信号加载到探头的射频收发线圈中;

钕铁硼永磁型磁体结构,在容纳潜水员手指的空间内产生一个场强均匀的静态磁场;

探头,放置在潜水员手指位置,缠绕射频收发线圈以将加载的信号送入所述钕铁硼永磁型磁体结构内,产生核磁共振现象,还用于将经过潜水员手指内氢质子共振后获得的衰减信号送出;

防水外壳,位于潜水服上,用于为所述预警系统内的电子设备提供防水保护;

警示屏,设置在潜水服手臂位置,与AVR32芯片连接,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,设置在潜水服手臂位置上,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;

紧急通信设备,设置在潜水服手臂位置上,位于所述警示屏旁边,用于将潜水员的通话信息通过通信链路发送到岸上的潜水管理中心的服务器处;

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紧急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紧急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紧急通信设备分别连接,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紧急通信设备提供电力供应;

AVR32芯片,采用并口与所述模数转换电路连接,用于接收脑电波数字信号,还与所述探头连接以接收所述衰减信号,分析所述衰减信号的谱线,并计算其中葡萄糖所占比例,从而获取潜水员的血糖浓度;所述AVR32芯片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,当所述血糖浓度在预设血糖上限浓度时,发出血糖浓度过高识别信号,当所述血糖浓度在预设血糖下限浓度时,发出血糖浓度过低识别信号;

其中,当AVR32芯片发出浅睡眠识别信号、深睡眠识别信号、血糖浓度过高识别信号或血糖浓度过低识别信号时,AVR32芯片同时发出异常状态信号,否则,AVR32芯片同时发出正常状态信号。

3. 如权利要求2所述的基于血糖分析的潜水员状态预警系统,其特征在于:

所述探头缠绕的射频收发线圈为鸟笼线圈、螺旋管线圈、鞍状线圈、相控阵列线圈和环状线圈中的一种。

4. 如权利要求2所述的基于血糖分析的潜水员状态预警系统,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。

5. 如权利要求4所述的基于血糖分析的潜水员状态预警系统,其特征在于:

所述工频分量为50Hz频率分量。

6. 如权利要求2所述的基于血糖分析的潜水员状态预警系统,其特征在于:

直接数字频率合成器所采用的频率合成选用直接数字合成、模拟锁相环和数字锁相环中的一种。

基于血糖分析的潜水员状态预警系统

技术领域

[0001] 本发明涉及血糖分析领域,尤其涉及一种基于血糖分析的潜水员状态预警系统。

背景技术

[0002] 如果能够对水下潜水员的各项生理参数进行准确探测,在感应到某项生理参数超过警戒值时即立即进行报警,通知潜水员乃至水上救援中心,就能够为潜水员的水下操作营造一个安全的工作环境。

[0003] 然而,现有技术中,潜水员在水下所携带的检测器件主要集中在对水下环境的检测,例如水压检测、图像传感器等,而对潜水员本身的生理状态缺乏有效的水下检测仪器,更不用说在潜水员生理状态异常时,能够提供便于潜水员紧急报警的通信设备。

[0004] 因此,本发明提出了一种基于血糖分析的潜水员状态预警系统,能够及时了解水下潜水员的血糖信号和脑电波信号,一旦出现异常时,能够启动紧急通信机制以帮助潜水员快速与水上救援平台建立通信联系,从而方便水上救援中心有的放矢地进行营救。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术存在的技术问题,本发明提供了一种基于血糖分析的潜水员状态预警系统,利用有针对性的、可用于水下的紧凑结构的血糖监控设备和脑电波监控设备分别实现对水下潜水员的血糖信息和脑电波信息的提取,并在异常时触发报警机制和便捷式的紧急通话机制。

[0006] 根据本发明的一方面,提供了一种基于血糖分析的潜水员状态预警系统,所述预警系统包括血糖检测子系统和AVR32芯片,所述血糖检测子系统用于对水下的潜水员的血糖数据进行提取,所述AVR32芯片与所述血糖检测子系统连接,根据所述血糖检测子系统的提取结果确定是否进入异常预警模式。

[0007] 更具体地,在所述基于血糖分析的潜水员状态预警系统中,包括:检测电极,设置在潜水员头部上,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;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,以获得潜水员的脑电波数字信号;直接数字频率合成器,用于产生频率和相位能够调整的正弦波信号以作为射频频率源用作混频使用;脉冲序列发生器,用于产生脉冲序列;混频器,与所述直接数字频率合成器和所述脉冲序列发生器分别连接,采用脉冲序列对正弦波信号进行混频调制;功率放大器,与所述混频器连接,用于将混频调制后的信号进行放大;开关电

源,用作探头与功率放大器之间的接口电路,将放大后的信号加载到探头的射频收发线圈中;钕铁硼永磁型磁体结构,在容纳潜水员手指的空间内产生一个场强均匀的静态磁场;探头,放置在潜水员手指位置,缠绕射频收发线圈以将加载的信号送入所述钕铁硼永磁型磁体结构内,产生核磁共振现象,还用于将经过潜水员手指内氢质子共振后获得的衰减信号送出;防水外壳,位于潜水服上,用于为所述预警系统内的电子设备提供防水保护;警示屏,设置在潜水服手臂位置,与AVR32芯片连接,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,设置在潜水服手臂位置上,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;紧急通信设备,设置在潜水服手臂位置上,位于所述警示屏旁边,用于将潜水员的通话信息通过通信链路发送到岸上的潜水管理中心的服务器处;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紧急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紧急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紧急通信设备分别连接,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紧急通信设备提供电力供应;AVR32芯片,采用并口与所述模数转换电路连接,用于接收脑电波数字信号,还与所述探头连接以接收所述衰减信号,分析所述衰减信号的谱线,并计算其中葡萄糖所占比例,从而获取潜水员的血糖浓度;所述AVR32芯片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,当所述血糖浓度在预设血糖上限浓度时,发出血糖浓度过高识别信号,当所述血糖浓度在预设血糖下限浓度时,发出血糖浓度过低识别信号;其中,当AVR32芯片发出浅睡眠识别信号、深睡眠识别信号、血糖浓度过高识别信号或血糖浓度过低识别信号时,AVR32芯片同时发出异常状态信号,否则,AVR32芯片同时发出正常状态信号。

[0008] 更具体地,在所述基于血糖分析的潜水员状态预警系统中:所述探头缠绕的射频收发线圈为鸟笼线圈、螺旋管线圈、鞍状线圈、相控阵列线圈和环状线圈中的一种。

[0009] 更具体地,在所述基于血糖分析的潜水员状态预警系统中: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。

[0010] 更具体地,在所述基于血糖分析的潜水员状态预警系统中:所述工频分量为50Hz频率分量。

[0011] 更具体地,在所述基于血糖分析的潜水员状态预警系统中:直接数字频率合成器所采用的频率合成选用直接数字合成、模拟锁相环和数字锁相环中的一种。

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为本发明的基于血糖分析的潜水员状态预警系统的第一实施例的结构方框图。

[0014] 附图标记:1血糖检测子系统;2 AVR32芯片

具体实施方式

[0015] 下面将参照附图对本发明的基于血糖分析的潜水员状态预警系统的实施方案进

行详细说明。

[0016] 目前,由于水下工作环境的复杂性,潜水员是一项要求较高、危险度很高的行业。在水下工作,潜水员不仅仅要面对各种未知的环境干扰,以及各种不同生物的侵袭,而且更危险的是,在水下一旦患病,潜水员很难凭借自身的力量逃出水下环境,以及在水下一旦精神出现波动,潜水员也很难获悉自身的异常状态。

[0017] 为此,本发明搭建了一种基于血糖分析的潜水员状态预警系统,采用高精度的血糖监控设备和脑电波监控设备对潜水员的血糖和多个脑电波参数进行及时检测和报警,并在识别到潜水员状态异常时,及时启动紧急通话设备,便于水上救援中心快速定位潜水员的位置。

[0018] 图1为本发明的基于血糖分析的潜水员状态预警系统的第一实施例的结构方框图,所述预警系统包括血糖检测子系统和AVR32芯片,所述血糖检测子系统用于对水下的潜水员的血糖数据进行提取,所述AVR32芯片与所述血糖检测子系统连接,根据所述血糖检测子系统的提取结果确定是否进入异常预警模式。

[0019] 接着,继续对本发明的基于血糖分析的潜水员状态预警系统的第二实施例进行进一步的说明。

[0020] 所述预警系统包括:检测电极,设置在潜水员头部上,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。

[0021] 所述预警系统包括: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;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,以获得潜水员的脑电波数字信号;直接数字频率合成器,用于产生频率和相位能够调整的正弦波信号以作为射频频率源用作混频使用;脉冲序列发生器,用于产生脉冲序列。

[0022] 所述预警系统包括:混频器,与所述直接数字频率合成器和所述脉冲序列发生器分别连接,采用脉冲序列对正弦波信号进行混频调制;功率放大器,与所述混频器连接,用于将混频调制后的信号进行放大;开关电源,用作探头与功率放大器之间的接口电路,将放大后的信号加载到探头的射频收发线圈中;钕铁硼永磁型磁体结构,在容纳潜水员手指的空间内产生一个场强均匀的静态磁场。

[0023] 所述预警系统包括:探头,放置在潜水员手指位置,缠绕射频收发线圈以将加载的信号送入所述钕铁硼永磁型磁体结构内,产生核磁共振现象,还用于将经过潜水员手指内氢质子共振后获得的衰减信号送出;防水外壳,位于潜水服上,用于为所述预警系统内的电子设备提供防水保护;警示屏,设置在潜水服手臂位置,与AVR32芯片连接,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,设置在潜水服手臂位置上,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。

[0024] 所述预警系统包括:紧急通信设备,设置在潜水服手臂位置上,位于所述警示屏旁

边,用于将潜水员的通话信息通过通信链路发送到岸上的潜水管理中心的服务器处;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紧急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紧急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紧急通信设备分别连接,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紧急通信设备提供电力供应。

[0025] 所述预警系统包括:AVR32芯片,采用并口与所述模数转换电路连接,用于接收脑电波数字信号,还与所述探头连接以接收所述衰减信号,分析所述衰减信号的谱线,并计算其中葡萄糖所占比例,从而获取潜水员的血糖浓度。

[0026] 其中,所述AVR32芯片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,当所述血糖浓度在预设血糖上限浓度时,发出血糖浓度过高识别信号,当所述血糖浓度在预设血糖下限浓度时,发出血糖浓度过低识别信号。

[0027] 其中,当AVR32芯片发出浅睡眠识别信号、深睡眠识别信号、血糖浓度过高识别信号或血糖浓度过低识别信号时,AVR32芯片同时发出异常状态信号,否则,AVR32芯片同时发出正常状态信号。

[0028] 可选地,在所述态预警系统中:所述探头缠绕的射频收发线圈为鸟笼线圈、螺旋管线圈、鞍状线圈、相控阵列线圈和环状线圈中的一种;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;以及直接数字频率合成器所采用的频率合成可选用直接数字合成、模拟锁相环和数字锁相环中的一种。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 采用本发明的基于血糖分析的潜水员状态预警系统,针对现有技术中潜水员水下生理状态难以检测以及缺乏潜水员紧急通话设备的技术问题,采用高精度的血糖监控设备和脑电波监控设备对潜水员的血糖和各个脑电波参数进行及时检测和报警,引入生理参数预警机制和紧急通话机制,帮助水下潜水员及时获悉自身异常状态并轻松联系上外部的水上救援中心。

[0032] 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。

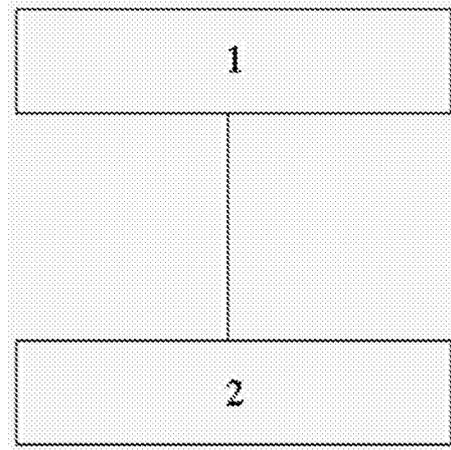


图1

专利名称(译)	基于血糖分析的潜水员状态预警系统		
公开(公告)号	CN105686802A	公开(公告)日	2016-06-22
申请号	CN201610002072.9	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	A61B5/00 A61B5/145 A61B5/0476		
CPC分类号	A61B5/6826 A61B5/0476 A61B5/145		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种基于血糖分析的潜水员状态预警系统，所述预警系统包括血糖检测子系统和AVR32芯片，所述血糖检测子系统用于对水下的潜水员的血糖数据进行提取，所述AVR32芯片与所述血糖检测子系统连接，根据所述血糖检测子系统的提取结果确定是否进入异常预警模式。通过本发明，能够在水下潜水员身体机能出现问题时，自动对水下潜水员进行预警。

