



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109907755 A

(43)申请公布日 2019.06.21

(21)申请号 201910342092.4

(22)申请日 2019.04.26

(71)申请人 上海理工大学

地址 200093 上海市杨浦区军工路516号

(72)发明人 赵彦富 随力 李月如 徐航

徐晓英 马慧敏

(74)专利代理机构 上海德昭知识产权代理有限公司 31204

代理人 郁旦蓉

(51)Int.Cl.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/18(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

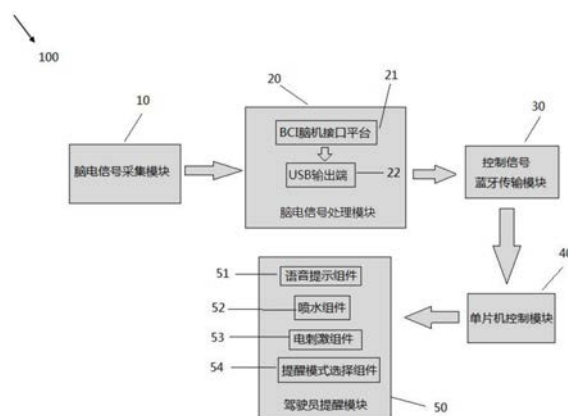
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统

(57)摘要

本发明提供了一种基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统,用于监测驾驶员的驾驶状态,并在驾驶员出现疲劳状态时进行提醒,包括:脑电信号采集模块,用于采集驾驶员在行驶时的脑电信号;脑电信号处理模块,与脑电信号采集模块通信连接,具有用于信号处理的BCI脑机接口平台以及USB输出端;控制信号蓝牙传输模块,与脑电信号处理模块连接并将处理得到的控制信号进行转发;单片机控制模块,根据控制信号进行判断并生成控制指令;驾驶员提醒模块,与单片机电性连接,具有语音提示组件、喷水组件、电刺激组件以及提醒模式选择组件,并通过单片机进行对各组件控制来进行相应的动作;以及电源,与控制信号蓝牙传输模块中设有的蓝牙模块电路以及单机电性连接。



1. 一种基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统,用于监测驾驶员的驾驶状态,并在驾驶员出现疲劳状态时进行提醒,其特征在于,包括:

脑电信号采集模块,用于实时采集驾驶员在行驶过程中的脑电信号;

脑电信号处理模块,与所述脑电信号采集模块通信连接,具有用于接收所述脑电信号并将所述脑电信号处理为控制信号的BCI脑机接口平台以及与所述BCI脑机接口平台连接的用于传输所述控制信号的USB输出端;

控制信号蓝牙传输模块,通过所述USB输出端与所述脑电信号处理模块连接,用于接收所述控制信号,并将所述控制信号通过蓝牙进行传输;

单片机控制模块,与所述控制信号蓝牙传输模块蓝牙连接来接收所述控制信号,包括用于进行智能控制的单片机以及与所述单片机连接的用于所述单片机计时的晶振电路,所述单片机根据所述控制信号来判断驾驶员的驾驶状态并生成控制指令;

驾驶员提醒模块,与所述单机电性连接,具有语音提示组件、喷水组件、电刺激组件以及提醒模式选择组件,并通过所述单片机对各个组件进行控制来进行相应的动作;以及

电源,与所述控制信号蓝牙传输模块中设置的蓝牙模块电路以及所述单机电性连接,用于供电,

其中,所述BCI脑机接口平台中具有用于进行系统配置调整的操作组件、用于接收所述脑电信号的数据获取组件以及对所述脑电信号进行滤波、特征提取和信号转化的信号处理组件以及用于将转化后的所述控制信号向外传递的用户应用组件。

2. 根据权利要求1所述的基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统,其特征在于:

其中,所述驾驶员提醒模块中还设有与所述语音提示组件对应的语音提示组件电路、与所述喷水组件对应的喷水组件电路、与所述电刺激组件对应的电刺激组件电路以及与所述提醒模式选择组件对应的提醒模式选择电路,所述单片机与所述语音提示组件电路、所述喷水组件电路以及所述电刺激组件电路电性连接并通过电路对各个组件进行控制。

3. 根据权利要求1所述的基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统,其特征在于:

其中,所述用户应用组件为UDP监听程序。

一种基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种疲劳驾驶监测和干预系统,具体涉及一种基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统。

背景技术

[0002] 随着社会经济的发展,人们生活水平的提高,车辆以及驾驶员的数量剧增,交通安全问题变得尤为突出,而疲劳驾驶是造成交通事故的最主要原因之一,因疲劳驾驶引起的交通事故发生率逐年上升,因此对驾驶员的驾驶状态进行有效监测变得尤为重要。

[0003] 目前驾驶员驾驶状态检测方法主要有两种一种是通过摄像头捕捉脸部或者眼部的信息进行处理,进而判断驾驶员的驾驶状态。这类方法易受光线和驾驶员主观情绪的影响从而降低准确率;另一种是通过采集驾驶员的脑电等生理信号来判断驾驶员的驾驶状态,信号的采集和处理多为分步分时进行的,一定程度上降低了信号的加工效率,信号的实时性较差。另外,对驾驶员进行提示常用单一的声音报警提示,不同人对声音的敏感度不同,导致部分驾驶员不能及时清醒。

发明内容

[0004] 本发明是为了解决上述问题而进行的,目的在于提供一种基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统。

[0005] 本发明提供了一种基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统,用于监测驾驶员的驾驶状态,并在驾驶员出现疲劳状态时进行提醒,具有这样的特征,包括:脑电信号采集模块,用于实时采集驾驶员在行驶过程中的脑电信号;脑电信号处理模块,与脑电信号采集模块通信连接,具有用于接收脑电信号并将脑电信号处理为控制信号的BCI脑机接口平台以及与BCI脑机接口平台连接的用于传输控制信号的USB输出端;控制信号蓝牙传输模块,通过USB输出端与脑电信号处理模块连接,用于接收控制信号,并将控制信号通过蓝牙进行传输;单片机控制模块,与控制信号蓝牙传输模块蓝牙连接来接收控制信号,包括用于进行智能控制的单片机以及与单片机连接的用于单片机计时的晶振电路,单片机根据控制信号来判断驾驶员的驾驶状态并生成控制指令;驾驶员提醒模块,与单片机电性连接,具有语音提示组件、喷水组件、电刺激组件以及提醒模式选择组件,并通过单片机对各个组件进行控制来进行相应的动作;以及电源,与控制信号蓝牙传输模块中设有的蓝牙模块电路以及单片机电性连接,用于供电,其中,BCI脑机接口平台中具有用于进行系统配置调整的操作组件、用于接收脑电信号的数据获取组件以及对脑电信号进行滤波、特征提取和信号转化的信号处理组件以及用于将转化后的控制信号向外传递的用户应用组件。

[0006] 在本发明提供的基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统中,还可以具有这样的特征:其中,驾驶员提醒模块中还设有与语音提示组件对应的语音提示组件电路、与喷水组件对应的喷水组件电路、与电刺激组件对应的电刺激组件电路以及与提醒模式选择组件对应的提醒模式选择电路,单片机与语音提示组件电路、喷水组件电路以及电刺激组件电路电性

连接并通过电路对各个组件进行控制。

[0007] 在本发明提供的基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统中,还可以具有这样的特征:其中,用户应用组件为UDP监听程序。

[0008] 发明的作用与效果

[0009] 根据本发明所涉及的基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统,因为脑电信号处理模块中具有BCI脑机接口平台,该BCI脑机接口平台中具有数据获取组件和信号处理组件来对脑电信号进行接收并处理转换,使得脑电信号的接收和处理集合在一起进行,从而使得信号处理时间短,提高了信号的加工效率,具有良好的实时性;因为驾驶员提醒模块中具有语音提示组件、喷水组件、电刺激组件以及提醒模式选择组件,并通过单片机控制模块中的单片机对各个组件对应的电路进行控制来实现语音提示、喷水刺激以及电刺激三种提醒模式,且能够根据个人需求与习惯的不同来对提醒模式进行选择,所以,使得提醒选择更加多样性,更人性化。因此,本发明的基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统对脑电信号的处理效率高,能够实时有效的对驾驶员的行驶状态进行监测,并且能在监测到驾驶员疲劳时,多样的对驾驶员进行提醒。

附图说明

[0010] 图1是本发明的实施例中的基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统的系统结构框图;

[0011] 图2是本发明的实施例中的BCI脑机接口平台的系统结构示意图;

[0012] 图3是本发明的实施例中单片机进行控制的原理结构示意图;

[0013] 图4是本发明的实施例中基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统的工作流程图。

具体实施方式

[0014] 为了使本发明实现的技术手段与功效易于明白了解,以下结合实施例及附图对本发明作具体阐述。

[0015] <实施例>

[0016] 图1是本发明的实施例中的基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统的系统结构框图。

[0017] 如图1所示,本实施例的基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统100,用于监测驾驶员的驾驶状态,并在驾驶员出现疲劳状态时进行提醒,包括脑电信号采集模块10、脑电信号处理模块20、控制信号蓝牙传输模块30、单片机控制模块40、驾驶员提醒模块50以及电源60。

[0018] 脑电信号采集模块10用于实时采集驾驶员在行驶过程中的脑电信号。

[0019] 脑电信号处理模块20与脑电信号采集模块10通信连接,具有用于接收脑电信号并将脑电信号处理为控制信号的BCI脑机接口平台21以及与BCI脑机接口平台21连接的用于传输控制信号的USB输出端22。

[0020] 图2是本发明的实施例中的BCI脑机接口平台的系统结构示意图。

[0021] 如图2所示,BCI脑机接口平台21中具有用于进行系统配置调整的操作组件211、用于接收脑电信号的数据获取组件212以及对脑电信号进行滤波、特征提取和信号转化的信号处理组件213以及用于将转化后的控制信号向外传递的用户应用组件214。

[0022] 操作组件211用于对系统配置进行调整以及控制系统配置初始化。

[0023] 本实施例中,BCI脑机接口平台21为BCI2000脑机接口平台。

[0024] 用户应用组件214为UDP监听程序。

[0025] 控制信号蓝牙传输模块30通过USB输出端22与脑电信号处理模块20连接,用于接收控制信号,并将控制信号通过蓝牙进行传输。

[0026] 单片机控制模块40与控制信号蓝牙传输模块30蓝牙连接来接收控制信号,包括用于进行智能控制的单片机41以及与单片机41连接的用于单片机41计时的晶振电路42,单片机41根据控制信号来判断驾驶员的驾驶状态并生成控制指令。

[0027] 单片机41根据控制信号的值和设定取值范围的对驾驶员的是否疲劳进行判断。

[0028] 驾驶员提醒模块50,与单片机41电性连接,具有语音提示组件51、喷水组件52、电刺激组件53以及提醒模式选择组件54,并通过单片机41对各个组件进行控制来进行相应的动作。

[0029] 提醒模式选择组件54用于选择提醒模式。

[0030] 图3是本发明的实施例中单片机进行控制的原理结构示意图。

[0031] 如图3所示,驾驶员提醒模块50中还设有与语音提示组件51对应的语音提示组件电路511、与喷水组件52对应的喷水组件电路521、与电刺激组件53对应的电刺激组件电路531以及与提醒模式选择组件54对应的提醒模式选择电路541。

[0032] 单片机41和控制信号蓝牙传输模块中30设有的蓝牙模块电路31与电源60电性连接。

[0033] 本实施例中,电源60提供的电压为5V。

[0034] 本实施例中,单片机41为STC89C52单片机,单片机41与语音提示组件电路511、喷水组件电路521以及电刺激组件电路531电性连接并根据生成的控制指令来对各个组件进行控制,且单片机41与蓝牙模块31电性连接来对控制信号蓝牙传输模块30进行控制,晶振电路42与单片机41连接,用于实现单片机41的计时功能。

[0035] 图4是本发明的实施例中基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统的工作流程图。

[0036] 如图4所示,本实施例的基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统100的工作流程包括以下步骤:

[0037] 步骤1,汽车发动;

[0038] 步骤2,脑电信号采集模块10开始进行脑电信号采集,采集的脑电信号为驾驶员行驶过程中的实时脑电信号,采集的脑电信号传送至脑电信号处理模块20;

[0039] 步骤3,脑电信号处理模块20进行信号处理,脑电信号经过信号处理后转变为控制信号,并将控制信号传输给控制信号蓝牙传输模块30;

[0040] 步骤4,控制信号蓝牙传输模块30再将控制信号传输至单片机控制模块40;

[0041] 步骤5,单片机41根据控制信号的值和设定取值范围的对驾驶员的是否疲劳进行判断;

[0042] 步骤6,若驾驶员未处于疲劳状态则返回步骤2,继续采集脑电信号进行监测,若判定驾驶员处于疲劳状态则进入步骤7;

[0043] 步骤7,控制驾驶员提醒模块70工作,根据事先设定好的提醒方式对驾驶员进行提醒。

[0044] 实施例的作用与效果

[0045] 根据本实施例所涉及的基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统,因为脑电信号处理

模块中具有BCI脑机接口平台,该BCI脑机接口平台中具有数据获取组件和信号处理组件来对脑电信号进行接收并处理转换,使得脑电信号的接收和处理集合在一起进行,从而使得信号处理时间短,提高了信号的加工效率,具有良好的实时性;因为驾驶员提醒模块中具有语音提示组件、喷水组件、电刺激组件以及提醒模式选择组件,并通过单片机控制模块中的单片机对各个组件对应的电路进行控制来实现语音提示、喷水刺激以及电刺激三种提醒模式,且能够根据个人需求与习惯的不同来对提醒模式进行选择,所以,使得提醒选择更加多样性,更人性化。因此,本实施例的基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统对脑电信号的处理效率高,能够实时有效的对驾驶员的行驶状态进行监测,并且能在监测到驾驶员疲劳时,多样的对驾驶员进行提醒。

[0046] 上述实施方式为本发明的优选案例,并不用来限制本发明的保护范围。

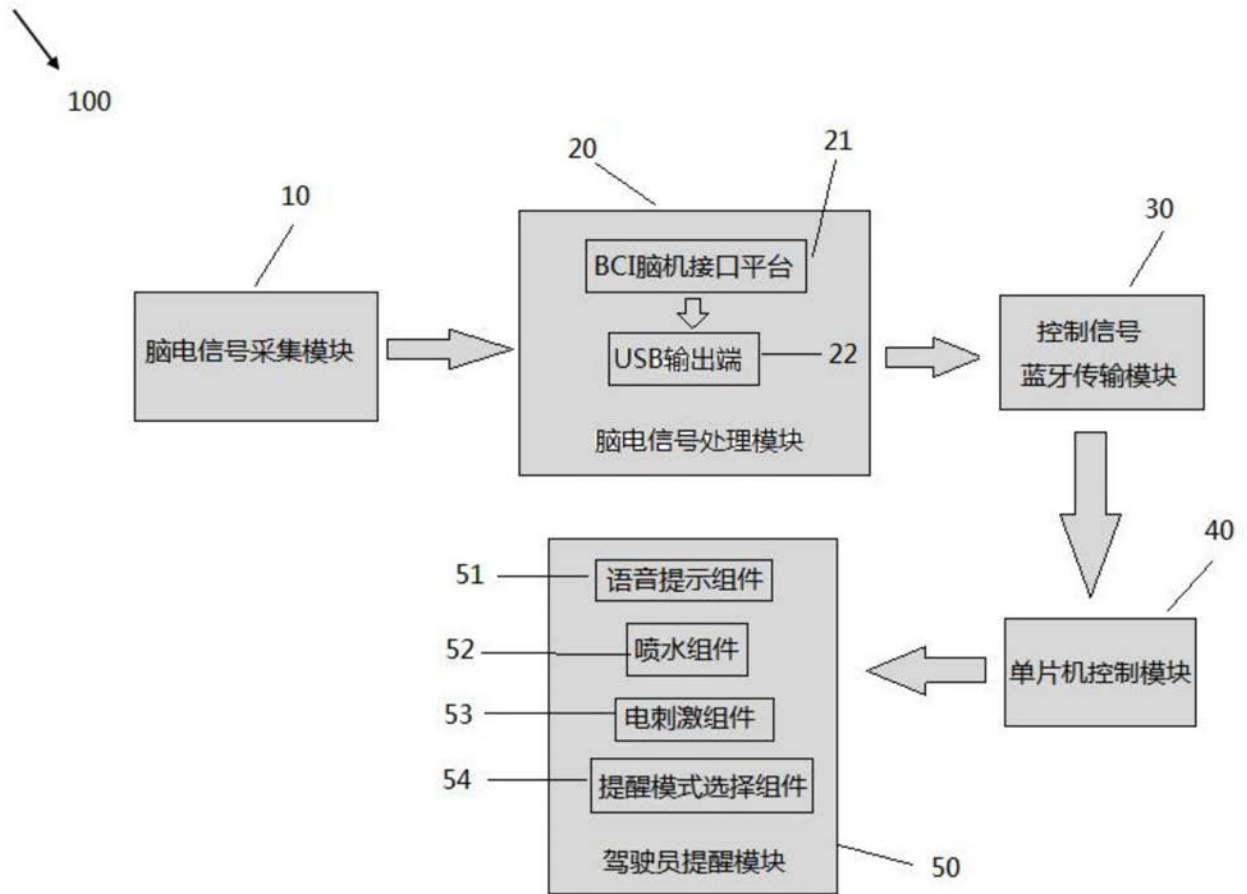


图1

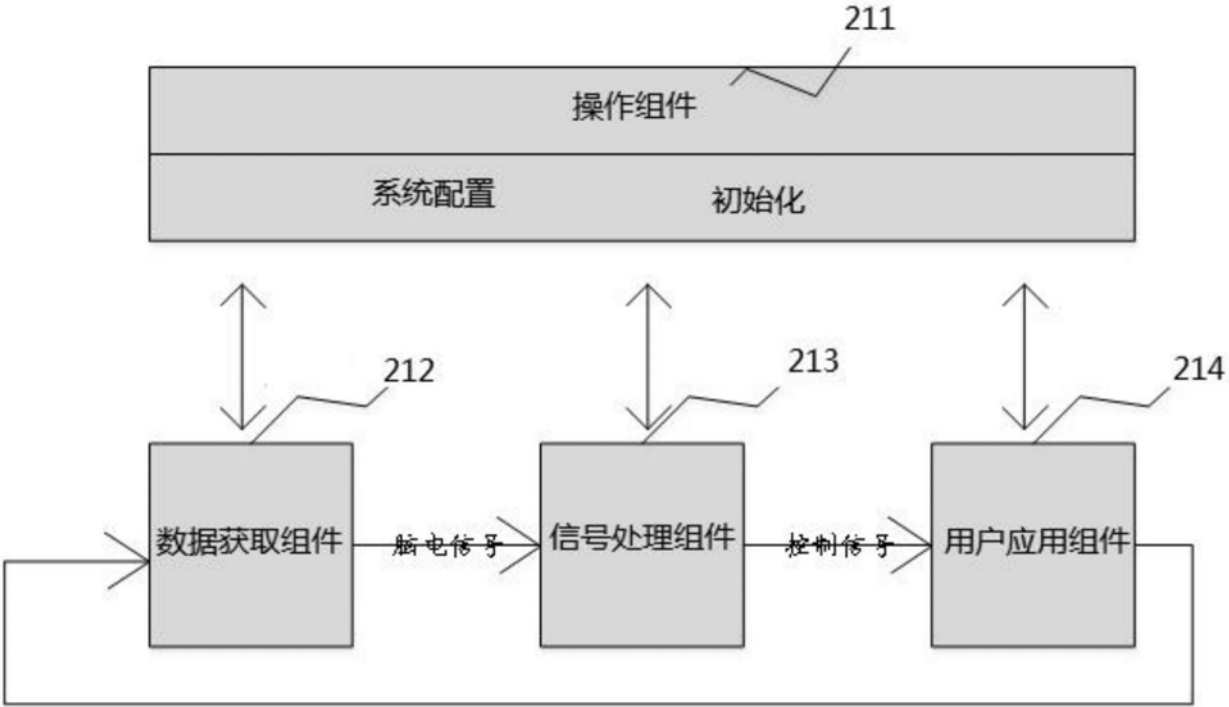


图2

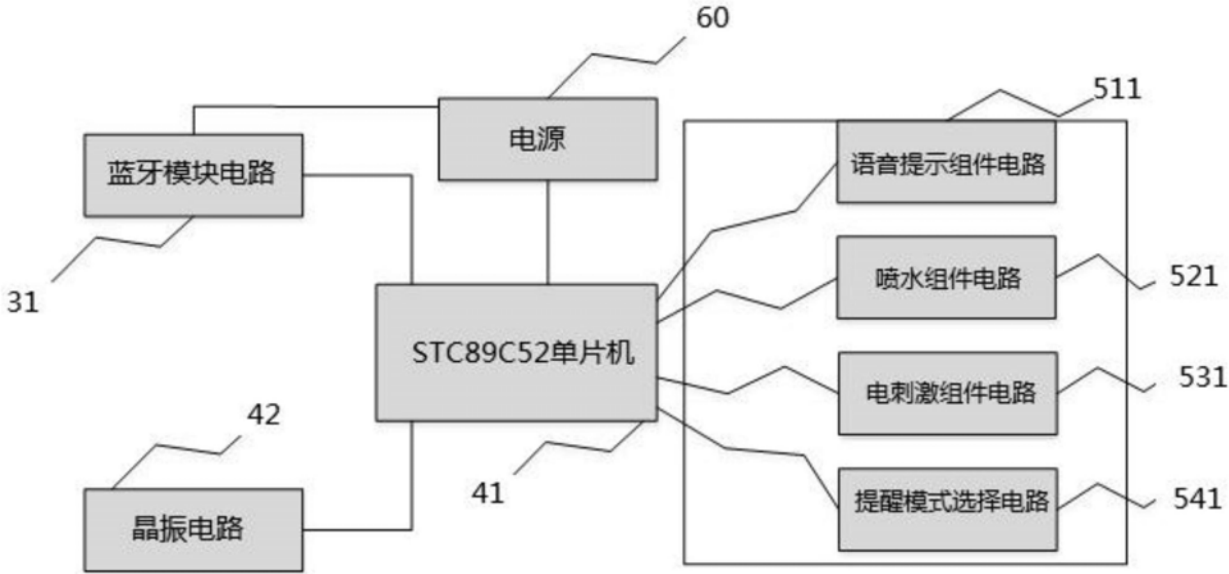


图3

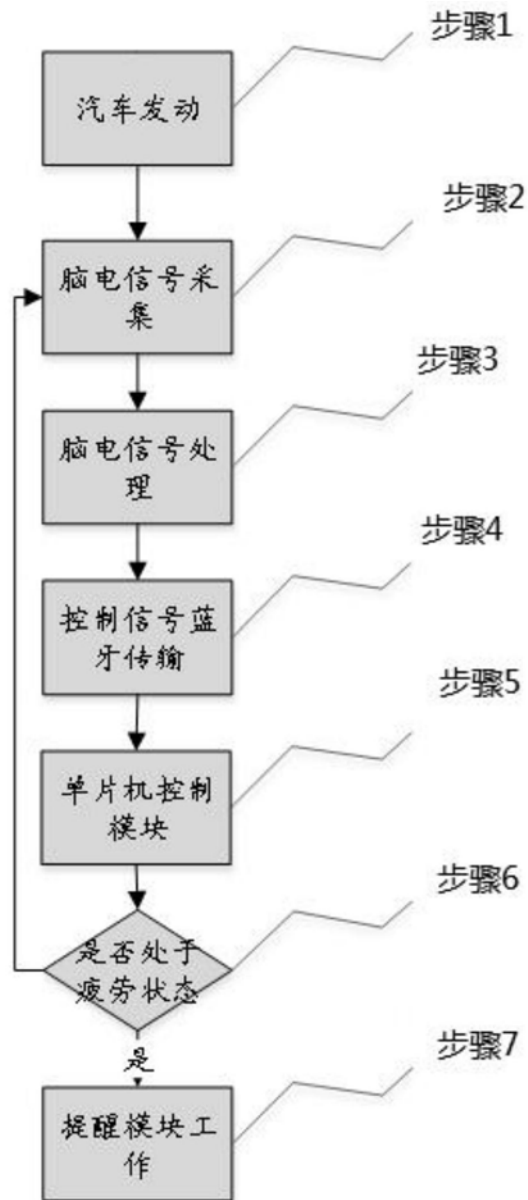


图4

专利名称(译)	一种基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统		
公开(公告)号	CN109907755A	公开(公告)日	2019-06-21
申请号	CN201910342092.4	申请日	2019-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	上海理工大学		
申请(专利权)人(译)	上海理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	上海理工大学		
[标]发明人	赵彦富 随力 徐航 徐晓英 马慧敏		
发明人	赵彦富 随力 李月如 徐航 徐晓英 马慧敏		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/18 A61B5/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种基于BCI的疲劳驾驶监测和干预系统，用于监测驾驶员的驾驶状态，并在驾驶员出现疲劳状态时进行提醒，包括：脑电信号采集模块，用于采集驾驶员在行驶时的脑电信号；脑电信号处理模块，与脑电信号采集模块通信连接，具有用于信号处理的BCI脑机接口平台以及USB输出端；控制信号蓝牙传输模块，与脑电信号处理模块连接并将处理得到的控制信号进行转发；单片机控制模块，根据控制信号进行判断并生成控制指令；驾驶员提醒模块，与单片机电性连接，具有语音提示组件、喷水组件、电刺激组件以及提醒模式选择组件，并通过单片机进行对各组件控制来进行相应的动作；以及电源，与控制信号蓝牙传输模块中设有的蓝牙模块电路以及单片机电性连接。

