



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108216113 A

(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201810080658.6

(22)申请日 2018.01.28

(71)申请人 郑州大学

地址 450001 河南省郑州市高新区科学大道100号

(72)发明人 逯鹏 韩昕哲 尚莉伽 朱西昆
陈海洋 漆连鑫 汪盈盈 郭赛迪
张景景 刘豪杰 牛新

(51)Int.Cl.

B60R 22/48(2006.01)

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/0245(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

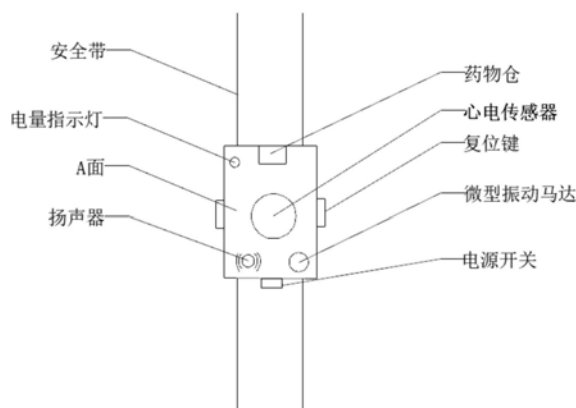
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种基于心电信号监测的安全带报警装置

(57)摘要

本发明为一种基于心电信号检测的安全带报警装置,所述的装置包括外壳、装置固定模块、主控模块、信号采集模块、报警模块、通信模块和移动终端模块。所述的外壳包括主盒、副盒、连接带和海绵层,连接带包裹导线,连接主盒与副盒;所述的装置固定模块为4组按扣;所述的主控模块为STM32F103单片机,置于外壳主盒内,内置有心电信号疲劳检测算法和心律异常检测算法;所述的信号采集模块为心电传感器,置于外壳副盒内;所述的报警模块为微型振动马达与扬声器,微型振动马达置于外壳副盒内,扬声器置于外壳主盒内。信号采集模块通过连接带内导线将心电信号传输至主控模块分析处理,主控模块控制报警模块报警,并通过通信模块与移动终端通信。



1. 本发明为一种基于心电信号检测的安全带报警装置,所述的装置包括外壳、装置固定模块、主控模块、信号采集模块、报警模块、通信模块和移动终端模块;所述的外壳包括主盒、副盒、连接带和海绵层,连接带包裹导线,连接主盒与副盒;所述的装置固定模块为4组按扣;所述的主控模块为STM32F103单片机,置于外壳主盒内,内置有心电信号疲劳检测算法和心律异常检测算法;所述的信号采集模块为心电传感器,置于外壳副盒内;所述的报警模块为微型振动马达与扬声器,微型振动马达置于外壳副盒内,扬声器置于外壳主盒内;主控模块通过WiFi通信模块与移动终端通信。

2. 根据权利要求1所述的一种基于心电信号检测的安全带报警装置,其特征在于:所述的外壳主盒和副盒采用连接带连接,连接带包裹主盒与副盒之间的导线,实现主盒与副盒通信的功能,并起到保护导线的作用。

3. 根据权利要求1所述的一种基于心电信号检测的安全带报警装置,其特征在于:所述的装置采用四组按扣结构,实现与安全带固定的功能。

4. 根据权利要求1所述的一种基于心电信号检测的安全带报警装置,其特征在于:所述的装置侧面设置有凹形槽,便于解除与安全带固定。

5. 根据权利要求1所述的一种基于心电信号检测的安全带报警装置,其特征在于:所述的装置有药物仓,可以放置心脏病急救用药。

6. 根据权利要求1所述的一种基于心电信号检测的安全带报警装置,其特征在于:所述的装置可以在驾驶员连续驾驶机动车超过4小时的情况下发送报警信息,提醒驾驶员停车休息,避免疲劳驾驶。

7. 根据权利要求1所述的一种基于心电信号检测的安全带报警装置,其特征在于:所述的装置可以在驾驶员突发心脏病或遇到交通事故时,可以根据采集到的心电信号立即通过蓝牙模块向移动终端发送报警信息,移动终端向紧急联系人发送包含驾驶员位置的信息。

8. 根据权利要求1所述的一种基于心电信号检测的安全带报警装置,其特征在于:所述的心电信号疲劳检测算法包括以下步骤:①去除心电信号中的工频干扰;②获取基线漂移曲线,用原始心电线减去拟合曲线来消除基线漂移;③检测R波波峰;④根据检测到的R波波峰的采样时间得到RR间期;⑤确定RR间期后,对其进行时频域指标分析;⑥将分析指标与预设的疲劳阈值比较,输出报警信息。

9. 根据权利要求1所述的一种基于心电信号检测的安全带报警装置,其特征在于:所述的心率异常检测算法包括以下步骤:①去除心电信号中的工频干扰;②获取基线漂移曲线,用原始心电线减去拟合曲线来消除基线漂移;③检测R波波峰;④根据检测到的R波波峰的采样时间得到RR间期;⑤确定RR间期后,对其进行时频域指标分析;⑥将分析指标与预设的正常心率范围比较,输出报警信息。

一种基于心电信号监测的安全带报警装置

技术领域

[0001] 本发明涉及行车安全领域,更具体地说,涉及一种基于心电信号检测的安全带报警装置。

背景技术

[0002] 随着社会经济的快速发展,汽车保有量不断提升,随之而来的是交通事故的频繁发生,因此行车安全受到越来越多的注意,一旦驾驶员由于疲劳驾驶或者突发心脏病,容易出现交通事故,若能对驾驶员的身体状态进行实时监控,并在异常状态下报警,可以为驾驶员的安全增加一份保障。

[0003] 目前主要的行车报警装置有下列两种。

[0004] 通过驾驶员手指接触安装在方向盘上的传感器或电极片来采集心电信号,并通过导线将心电信号传输给主控芯片处理,此类装置的不足在于:由于在正常的驾驶过程中,方向盘经常转动,装置加装在方向盘上不仅会影响驾驶员的操作,更重要地是存在一定的安全隐患,同时装置需要驾驶员高度配合,驾驶员手指需与传感器或电极片严格接触,这对驾驶员也提出了较高的要求。

[0005] 通过头戴式装置,比如头盔、头带,监测驾驶员脑电信号,以此来判断驾驶员的疲劳状态,此类装置的不足在于:装置都有一定的重量,驾驶员长时间佩戴更易产生疲劳感,头盔类装置可能还会阻挡视线,对驾驶员的驾驶行为影响较大。

[0006] 当驾驶员突发心脏病时,表现为行动困难,很难从远处取得急救药。

[0007] 因此,本发明针对现有行车报警装置的不足,提供一种功能更强的基于心电信号检测的安全带报警装置。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于针对汽车驾驶过程中驾驶员出现疲劳的问题;针对汽车驾驶过程中出现交通事故和心脏病等突发状况时,不易报警的问题;针对突发心脏病时,不易取药的问题,设计一个基于心电信号检测的安全带报警装置。

[0009] 为达到上述目的,本发明提供的技术方案为一种基于心电信号检测的安全带报警装置,所述的装置包括外壳、装置固定模块、主控模块、信号采集模块、报警模块、通信模块和移动终端模块;所述的外壳包括主盒、副盒、连接带和海绵层,连接带包裹导线,连接主盒与副盒;所述的装置固定模块为4组按扣;所述的主控模块为STM32F103单片机,置于外壳主盒内;所述的信号采集模块为心电传感器,置于外壳副盒内;所述的报警模块为微型振动马达与扬声器,微型振动马达置于外壳副盒内,扬声器置于外壳主盒内;主控模块通过WiFi通信模块与移动终端通信。

[0010] 所述的外壳包括主盒、副盒、连接带和海绵层,连接带用于包裹导线,连接主盒和副盒。

[0011] 所述的装置固定模块为4组按扣,通过驾驶员按压和分离按扣的公头母头,实现装

置的与安全带的固定和分离。

[0012] 所述的主控模块采用STM32F103单片机,内置心电信号疲劳检测算法和心律异常检测算法。

[0013] 所述的心电信号疲劳检测算法可以通过检测心电信号来判断驾驶员是否进入疲劳状态。

[0014] 所述的心电信号疲劳检测算法包括以下步骤:①去除心电信号中的工频干扰;②获取基线漂移曲线,用原始心电线减去拟合曲线来消除基线漂移;③检测R波波峰;④根据检测到的R波波峰的采样时间得到RR间期;⑤确定RR间期后,对其进行时频域指标分析;⑥将分析指标与预设的疲劳阈值比较,输出报警信息。

[0015] 所述的心率异常检测算法可以计算驾驶员的实时心率,通过检测心率是否异常来判断驾驶员是否突发心脏病或出现交通事故。

[0016] 所述的心率异常检测算法包括以下步骤:①去除心电信号中的工频干扰;②获取基线漂移曲线,用原始心电线减去拟合曲线来消除基线漂移;③检测R波波峰;④根据检测到的R波波峰的采样时间得到RR间期;⑤确定RR间期后,对其进行时频域指标分析;⑥将分析指标与预设的疲劳阈值比较,输出报警信息。

[0017] 所述的信号采集模块为心电传感器。

[0018] 所述的报警模块为微型振动马达和扬声器,微型振动马达规格为6x12mm,扬声器规格3W/4R,直径3cm。

[0019] 所述的WiFi通信模块集成在STM32F103单片机上。

[0020] 所述的移动终端为驾驶员的智能手机。

[0021] 采用本发明提供的技术方案,与已有的公知技术相比,具有如下有益效果。

[0022] (1)本发明将装置的所有模块集成在一起,一体化程度高,避免了如方向盘分离式装置由于长导线连接带来的信号干扰、稳定性问题和安全隐患。

[0023] (2)本发明装置固定在安全带处,不仅对驾驶员正常驾驶行为的影响较小,而且长时间佩戴驾驶员不会像佩戴头戴式检测装置产生很强的疲劳感和不适感。

[0024] (3)本发明装置采用按扣装置与安全带固定,并利用安全带本身固有的弹性与驾驶员身体贴合,操作方便,不易脱落,可靠性高。

[0025] (4)本发明装置侧面设置有凹形槽,便于驾驶员解除装置与安全带的固定。

[0026] (5)本发明装置上部设置有药物仓,可以放置心脏病常用急救药,如速效救心丸、硝酸甘油等,使得驾驶员在突发心脏病时,可以很快地取得急救药,装置每次上电时,装置通过扬声器提示驾驶员检查药物仓是否有药。

[0027] (6)本发明装置可定时提醒驾驶员休息,为避免驾驶员疲劳驾驶,按照《国家道路交通安全法》规定,每隔4小时会提示驾驶员停车休息20分钟,。

[0028] (7)本发明可在驾驶员突发心脏病或事故,心率异常的情况下,根据心电信号自动通过驾驶员的移动终端向紧急联系人发送报警信息。

[0029] (8)本发明装置可向驾驶员预先制定的紧急联系人发送报警信息,依靠手机的GPS定位,提供准确的位置信息,以便更快联系并找到驾驶员。

[0030] (9)本发明装置可以根据心电信号检测驾驶员是否进入疲劳状态。

[0031] (10)本发明装置可以根据心电信号计算驾驶员的实时心率,通过判断其是否心率

异常,来判断驾驶员是否突发心脏病或者交通事故。

附图说明

- [0032] 图1为装置的主视图。
- [0033] 图2为装置的侧视图。
- [0034] 图3为装置的展开图。
- [0035] 图4为装置的控制结构图。
- [0036] 图5为心电信号疲劳检测流程图。
- [0037] 图6为心率异常检测流程图。

具体实施方式

- [0038] 结合以下实施例对本发明作进一步描述。
- [0039] 参考图1、图2、图3,所述装置分为主盒、副盒和海绵层,主盒的上下表面分别称为A面和B面,副盒的上下表面分别称为C面和D面。
- [0040] 参看图2,所述装置使用的海绵为聚氨酯高回弹海绵,通过海绵胶水与副盒D面粘合,起到缓冲的作用,提高整体装置的舒适性。
- [0041] 参考图1、图3,连接带包裹主盒与副盒之间的电源线和通信线,连接带材料为尼龙-66,有较强的阻燃性、绝缘性和耐疲劳性。
- [0042] 参考图1、图2、图3,所述装置使用4组按扣与安全带固定,其中按扣公头在副盒C面,按扣母头在主盒B面,使用时驾驶员只需将公头按进母头即可。
- [0043] 参考图1、图2、图3,所述装置的电源开关位于装置主盒底部的中间位置,采用按钮式结构,用于控制整个装置系统的电源通断。
- [0044] 参考图1、图2、图3,所述装置固定后,安全带分别与装置的B面和C面接触。
- [0045] 参看图1、图2、图3,所述装置内置的药物仓,用于放置心脏病急救药物,当检测到驾驶员心电信号异常时,主控芯片控制扬声器播放语音提示驾驶员打开药物仓。
- [0046] 参看图1、图2、图3,当驾驶员按下装置的电源开关,扬声器发出语音提示:请检查药物仓是否有药。
- [0047] 参看图1、图2、图3,当驾驶员按下装置的电源开关,单片机接收到心电信号时,扬声器发出语音提示:装置已开始监测您的心电信号。
- [0048] 参考图1、图2、图3,所述装置的主盒和副盒的侧面设置有凹形槽,便于驾驶员解除装置与安全带的固定。
- [0049] 参考图1、图2,所述装置使用的电量指示灯内置于装置主盒内,显示在装置A面,指示电源模块电量,当指示灯为绿色时,表明电源电量充足;当指示灯为红色时,表明电源电量不足,同时主控芯片控制扬声器发出语音,提示驾驶员更换电池或充电。
- [0050] 参考图1、图2,所述装置使用的扬声器内置于主盒内,显示在装置A面,根据主控模块的指令播放不同的语音信息,向驾驶员提供报警信息。
- [0051] 参考图1、图2,所述装置使用的心电传感器内置于副盒内,紧贴在装置D面,用于采集驾驶员的心电信号,将数据传回主控芯片。
- [0052] 参考图1,所述装置的侧面有一组复位键,可以手动解除报警信息,为防止误触,左

右两个复位键同时按下才能解除报警。

[0053] 参考图2,所述装置使用的主控模块STM32内置于装置主盒内,负责处理信号采集模块采集到的信息,并向报警装置和移动终端发出指令。

[0054] 参考图2,所述装置使用的微型振动马达内置于装置副盒内,受主控芯片控制,产生间歇振动,向驾驶员提供报警信息。

[0055] 参考图4,装置上电之后,主控芯片内置的计时器立即开始计时。

[0056] ①当计时至4小时后,会向单片机进行中断请求,单片机控制微型振动马达发生间歇振动,扬声器发出语音提示:当前连续驾驶时间已超过4小时,请立即寻找安全地点停车休息。

[0057] ②若驾驶员按下复位键,报警信息立即停止,并初始化计时器,计时器重新开始计时。

[0058] ③若驾驶员60秒内没有复位操作,主控芯片将通过WiFi与驾驶员的手机通信,向预先设定的紧急联系人发送报警信息。

[0059] 参考图4,当心电传感器连续30秒未采集到有效的心电信号,单片机控制微型振动马达发生间歇振动,扬声器提醒驾驶员正确穿戴装置,发出语音:请检查心电装置的佩戴。

[0060] 参考图4,当心电传感器连续60秒未采集到有效的心电信号,且60秒内驾驶员未采取任何操作时,主控芯片通过WiFi与驾驶员的手机通信,向预先设定的紧急联系人发送报警信息。

[0061] 参看图5,心电信号疲劳检测算法的步骤如下。

[0062] ①采集的心电信号首先采用平均滤波器法去除工频干扰。

[0063] ②心电信号消除基线漂移采用分段拟合法获取基线漂移曲线,用原始心电线减去拟合曲线来消除基线漂移。

[0064] ③对消除基线漂移后的心电信号,利用差分阈值法定位R波波峰。

[0065] ④检测到R波波峰后,使用后一个峰值的采样时间减去前一个峰值的采样时间得到RR间期。

[0066] ⑤确定RR间期后,对其进行时频域指标分析,获得疲劳指标。

[0067] ⑥将驾驶员心电信号的疲劳指标与预设的疲劳阈值比较。

[0068] ⑦若疲劳指标小于预设的疲劳阈值,说明驾驶员尚未进入疲劳状态,继续监测心电信号。

[0069] ⑧若心电信号指标大于或等于预设的疲劳阈值,说明驾驶员已进入疲劳状态,继续检测心电信号,并输出报警信息。

[0070] 由上述心电疲劳检测算法,当检测到驾驶员进入疲劳状态后,主控芯片微型振动马达发生间歇振动,扬声器发出语音提醒:检测到您可能已处于疲劳状态,请立即选择安全地点停车休息。

[0071] 若驾驶员采取复位动作,即可暂停振动和语音提示。

[0072] 若60秒后驾驶员疲劳指标依然大于阈值,且未采取复位动作,主控芯片将通过WiFi与驾驶员的手机通信,向预先设定的紧急联系人发送报警信息。

[0073] 参看图6,心率异常检测算法的步骤如下。

[0074] ①采集的心电信号首先采用平均滤波器法去除工频干扰。

[0075] ②心电信号消除基线漂移采用分段拟合法获取基线漂移曲线,用原始心电信号减去拟合曲线来消除基线漂移。

[0076] ③对消除基线漂移后的心电信号,利用差分阈值法定位R波波峰。

[0077] ④检测到R波波峰后,使用后一个峰值的采样时间减去前一个峰值的采样时间得到RR间期。

[0078] ⑤确定RR间期后,计算驾驶员的实时心率。

[0079] ⑥将驾驶员的实时心率与预设的正常心率比较。

[0080] ⑦若驾驶员心率处于正常的心率范围内,说明驾驶员心率正常,继续监测心电信号。

[0081] ⑧若驾驶员心率不在正常的心率范围内,说明驾驶员心率异常,继续检测心电信号,并输出报警信息。

[0082] 由上述心率异常检测算法,当检测到驾驶员心率异常时,主控芯片控制微型振动马达发生间歇振动,扬声器发出语音提示:当前心率异常,请立即选择安全地点停车休息。

[0083] ①若驾驶员采取复位动作,即可暂停振动和语音提示。

[0084] ②若60秒后驾驶员心率依然异常,且未采取复位动作,主控芯片将通过WiFi与驾驶员的手机通信,向预先设定的紧急联系人发送报警信息。

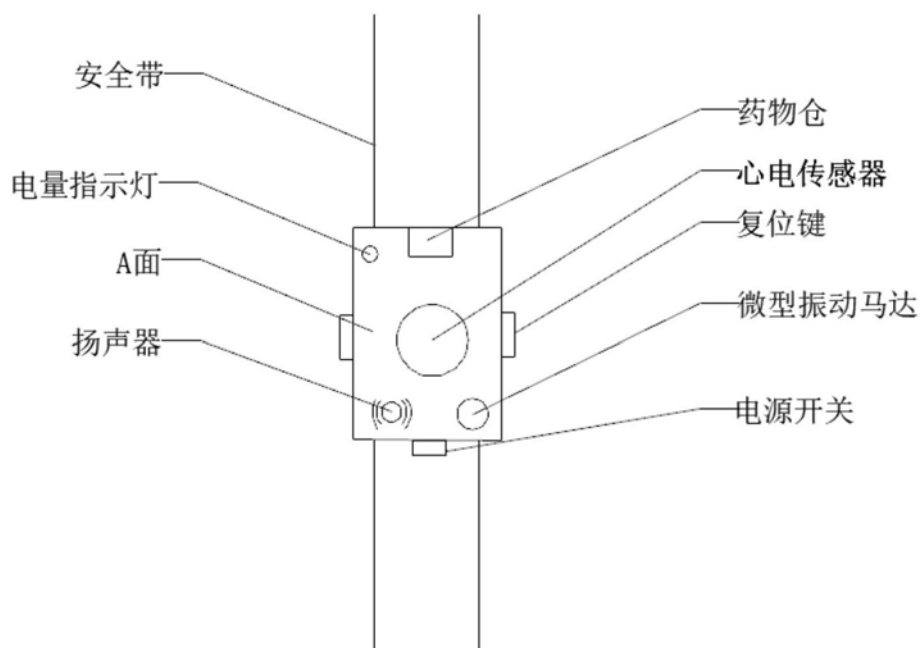


图1

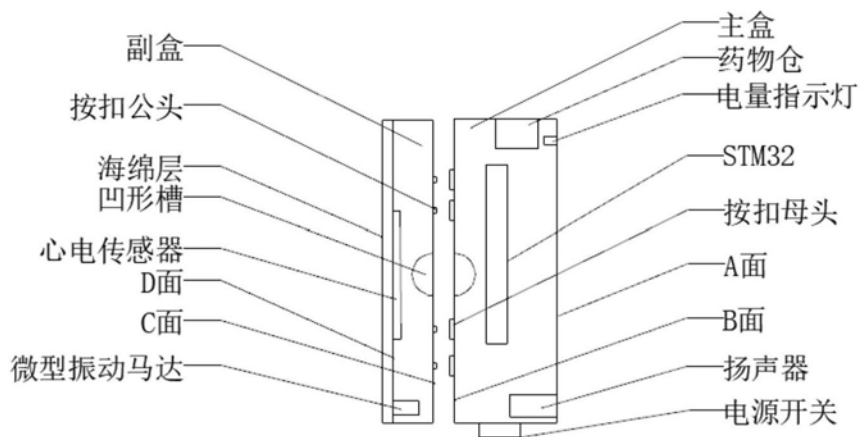


图2

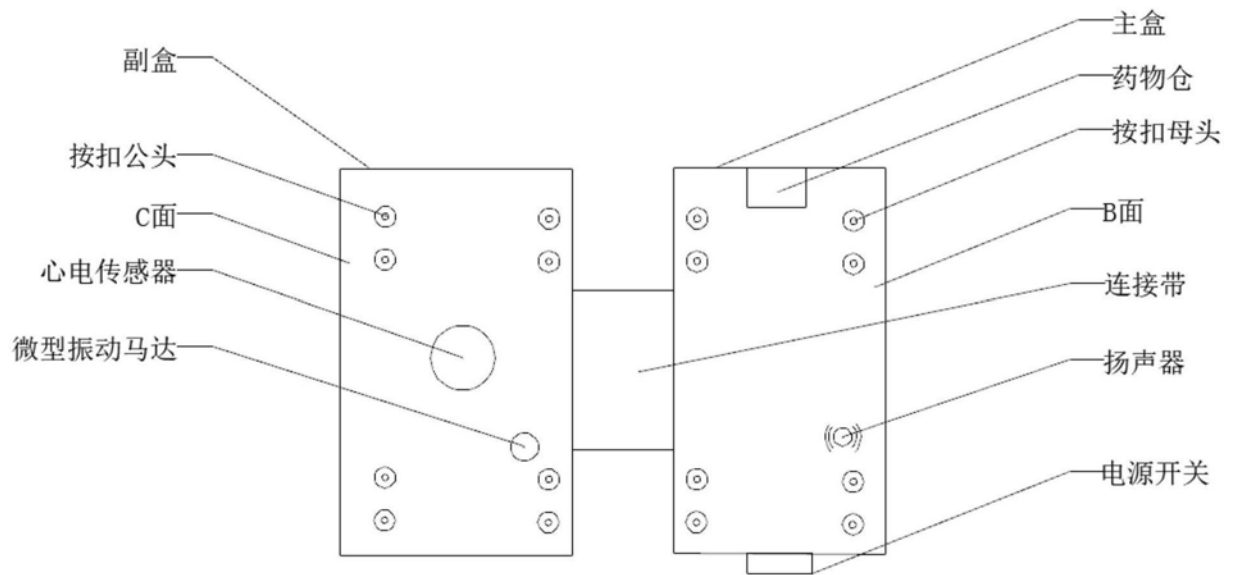


图3

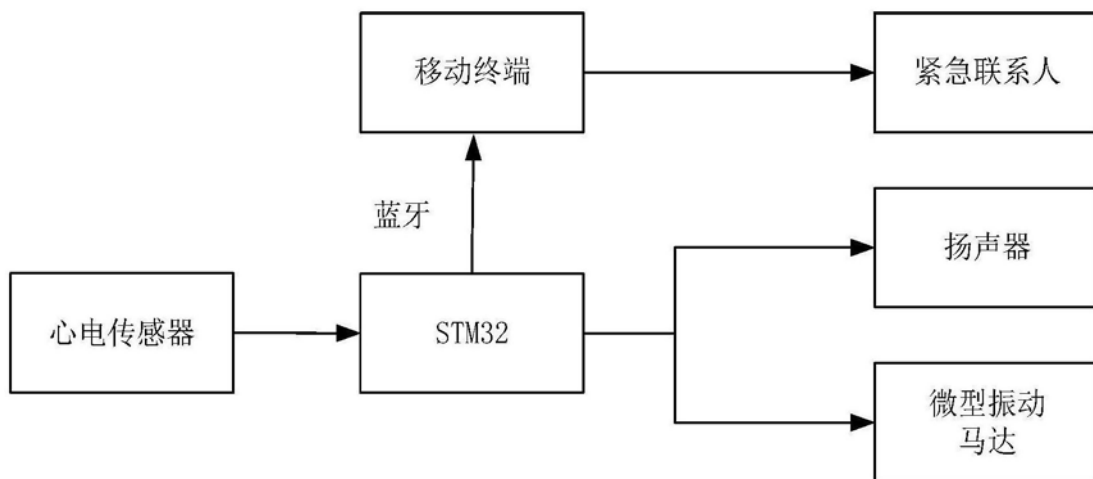


图4

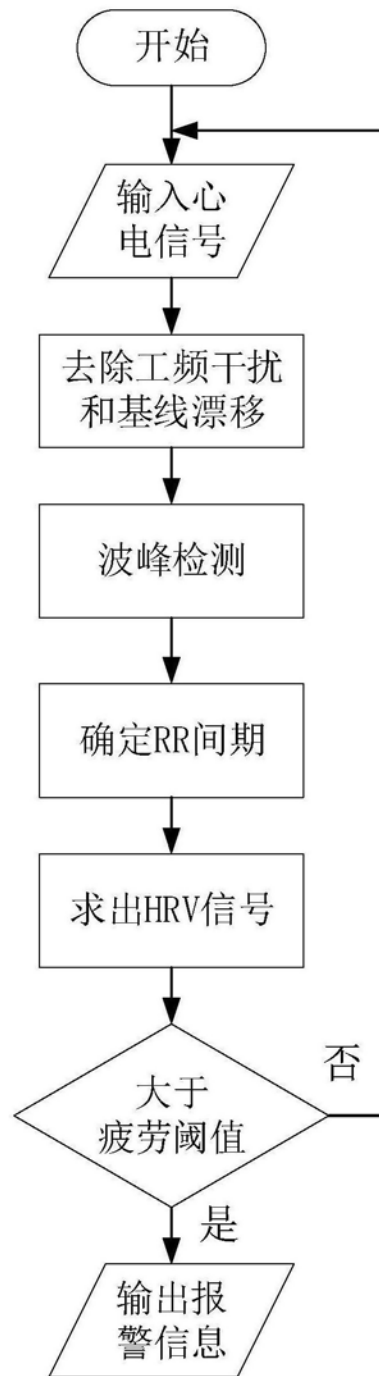


图5

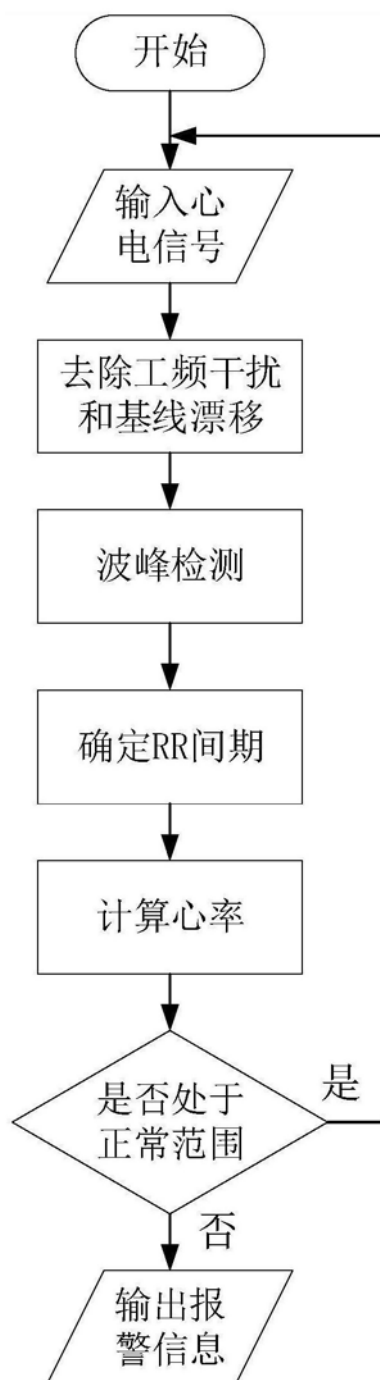


图6

专利名称(译)	一种基于心电信号监测的安全带报警装置		
公开(公告)号	CN108216113A	公开(公告)日	2018-06-29
申请号	CN201810080658.6	申请日	2018-01-28
[标]申请(专利权)人(译)	郑州大学		
申请(专利权)人(译)	郑州大学		
当前申请(专利权)人(译)	郑州大学		
[标]发明人	遑鹏 韩昕哲 尚莉伽 朱西昆 陈海洋 漆连鑫 汪盈盈 郭赛迪 张景景 刘豪杰 牛新		
发明人	遑鹏 韩昕哲 尚莉伽 朱西昆 陈海洋 漆连鑫 汪盈盈 郭赛迪 张景景 刘豪杰 牛新		
IPC分类号	B60R22/48 A61B5/0402 A61B5/0245 A61B5/00		
CPC分类号	B60R22/48 A61B5/02405 A61B5/0245 A61B5/04012 A61B5/0402 A61B5/7225 A61B5/7405 A61B5/7455 A61B5/747 B60R2022/4808		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明为一种基于心电信号检测的安全带报警装置，所述的装置包括外壳、装置固定模块、主控模块、信号采集模块、报警模块、通信模块和移动终端模块。所述的外壳包括主盒、副盒、连接带和海绵层，连接带包裹导线，连接主盒与副盒；所述的装置固定模块为4组按扣；所述的主控模块为STM32F103单片机，置于外壳主盒内，内置有心电信号疲劳检测算法和心律异常检测算法；所述的信号采集模块为心电传感器，置于外壳副盒内；所述的报警模块为微型振动马达与扬声器，微型振动马达置于外壳副盒内，扬声器置于外壳主盒内。信号采集模块通过连接带内导线将心电信号传输至主控模块分析处理，主控模块控制报警模块报警，并通过通信模块与移动终端通信。

