



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209186687 U

(45)授权公告日 2019.08.02

(21)申请号 201820454906.4

(22)申请日 2018.03.27

(73)专利权人 桂林理工大学

地址 541010 广西壮族自治区桂林市七星区建干路12号

(72)发明人 张声岚 林志堂 蔡心源 徐伟杰 闫建科 陶鑫钰

(74)专利代理机构 南宁新途专利代理事务所 (普通合伙) 45119

代理人 但玉梅

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/021(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

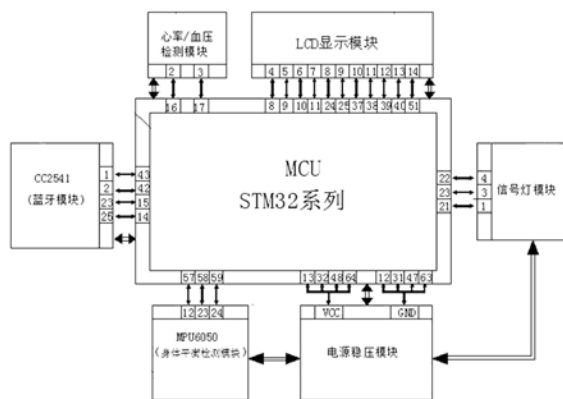
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种基于STM32的老人身体健康安全检测仪

(57)摘要

本实用新型提供一种基于STM32的老人身体健康安全检测仪,其为佩戴式结构,包括微控制器模块、心率/血压检测模块、LCD显示模块、信号灯模块、蓝牙模块、身体平衡检测模块和电源稳压模块,所述微控制器模块分别与心率/血压检测模块、LCD显示模块、信号灯模块、蓝牙模块、身体平衡检测模块、电源稳压模块连接,所述蓝牙模块与用户手机APP端连接,所述身体平衡检测模块包括三轴加速度计和三轴陀螺仪。本实用新型可以实现老人身体平衡状态、心率及血压的实时检测,并在出现摔倒事件或者心率、血压出现异常时向用户发出报警。



1. 一种基于STM32的老人身体健康安全检测仪,其为佩戴式结构,其特征在于:包括微控制器模块、心率/血压检测模块、LCD显示模块、信号灯模块、蓝牙模块、身体平衡检测模块和电源稳压模块,所述微控制器模块分别与心率/血压检测模块、LCD显示模块、信号灯模块、蓝牙模块、身体平衡检测模块、电源稳压模块连接,所述蓝牙模块与用户手机APP端连接,所述身体平衡检测模块包括三轴加速度计和三轴陀螺仪。

2. 如权利要求1所述的基于STM32的老人身体健康安全检测仪,其特征在于:所述微控制器模块采用STM32芯片为主控芯片。

3. 如权利要求1所述的基于STM32的老人身体健康安全检测仪,其特征在于:所述心率/血压检测模块以SON1707芯片为核心,使用反射式光电心率传感器YK1303采集数据。

4. 如权利要求1所述的基于STM32的老人身体健康安全检测仪,其特征在于:所述信号灯模块以RGB彩灯为核心。

5. 如权利要求1所述的基于STM32的老人身体健康安全检测仪,其特征在于:所述蓝牙模块以BLECC2541芯片为核心,采用蓝牙4.0通信协议。

6. 如权利要求1所述的基于STM32的老人身体健康安全检测仪,其特征在于:所述身体平衡检测模块以MPU6050芯片为核心,所述三轴加速度计和三轴陀螺仪内含在MPU6050芯片中。

7. 如权利要求1所述的基于STM32的老人身体健康安全检测仪,其特征在于:所述电源稳压模块以纽扣电池为电源。

## 一种基于STM32的老人身体健康安全检测仪

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及老人身体健康安全检测及报警装置技术领域,特别涉及一种基于STM32的老人身体健康安全检测仪。

### 背景技术

[0002] 随着中国老龄化的加快,老人的身体健康问题受到广大市民关注,但在国内,对这一问题的解决仅停留在医院或其他医疗机构,没有从日常的生活细节着手。老人体质随着年龄的增长逐渐变差,致使突发老年疾病的概率大大增加,特别是急性心脑血管疾病、高血压等,导致老人失去平衡和行动能力而发生跌倒,由于其监护人不能时常陪伴在老人身边,当出现突发情况时,不能及时发现,从而不能得到及时的治疗,特别是空巢老人,经常因为错失黄金救援时间而失去宝贵的生命,因此,本申请拟设计一种实时检测老人心率、血压及身体平衡状态的设备,以自动判断老人是否出现心跳异常、血压异常或者摔倒事件,并在出现异常或者摔倒时通过用户手机APP将报警信息发送给老人的监护人。

### 实用新型内容

[0003] 鉴于以上内容,有必要提供一种基于STM32的老人身体健康安全检测仪,以实现老人身体平衡状态、心率及血压的实时检测,并在出现摔倒事件或者心率、血压出现异常时向用户发出报警。

[0004] 为达到上述目的,本实用新型所采用的技术方案是:一种基于STM32的老人身体健康安全检测仪,其为佩戴式结构,包括微控制器模块、心率/血压检测模块、LCD显示模块、信号灯模块、蓝牙模块、身体平衡检测模块和电源稳压模块,所述微控制器模块分别与心率/血压检测模块、LCD显示模块、信号灯模块、蓝牙模块、身体平衡检测模块、电源稳压模块连接,所述蓝牙模块与用户APP端连接,所述身体平衡检测模块包括三轴加速度计和三轴陀螺仪。

[0005] 进一步地,所述微控制器模块采用STM32芯片为主控芯片。

[0006] 进一步地,所述心率/血压检测模块以SON1707芯片为核心,使用反射式光电心率传感器YK1303采集数据。

[0007] 进一步地,所述信号灯模块以RGB彩灯为核心。

[0008] 进一步地,所述蓝牙模块以BLECC2541芯片为核心,采用蓝牙4.0通信协议。

[0009] 进一步地,所述身体平衡检测模块以MPU6050芯片为核心,所述三轴加速度计和三轴陀螺仪内含在MPU6050芯片中。

[0010] 进一步地,所述电源稳压模块以纽扣电池为电源。

[0011] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果:

[0012] 1、本实用新型能够对人体平衡状态、人体心率血压进行实时检测,并能够对摔倒事件、骤停事件、高血压或者低血糖事件进行准确判定,且可减少误触、误判、假摔的判断,再者,所进行的监控信息可通过蓝牙数据传输方式使得用户通过其手机APP进行查看,

使得用户能够及时接收到老人摔倒报警信息、心率或者血压异常信息,因此,本实用新型便于用户实时监测老人的身体健康及安全的情况。

[0013] 2、本实用新型的微控制器模块采用STM32为主控芯片,使得整个系统可靠性得到提高,且易于扩展其他功能。

[0014] 3、本实用新型的身体平衡检测模块采用了三轴加速度阈值和三轴姿态角阈值融合的算法,使得人体摔倒检测的识别正确率大大提高,并大大降低了误判、误报率。

[0015] 4、本实用新型的心率/血压检测模块可以实时对被监护人的心跳和血压进行监测,并能够针对不同的生理状态及姿态信息做出相应报警措施,从而使得用户及时得知老人的生理情况。

[0016] 5、本实用新型通过蓝牙有效地将硬件与用户手机APP结合,可以实时检测老人身体状况。

### 附图说明

[0017] 图1是本实用新型一种基于STM32的老人身体健康安全检测仪的控制系统结构示意图。

[0018] 图2是图1的程序流程图。

[0019] 图3是图1摔倒算法流程图。

[0020] 图4是图1心率、血压算法流程图。

[0021] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本实用新型。

### 具体实施方式

[0022] 请参阅图1,在本实用新型的一种较佳实施方式中,一种基于STM32的老人身体健康安全检测仪,其为佩戴式结构,包括微控制器模块、心率/血压检测模块、LCD显示模块、信号灯模块、蓝牙模块、身体平衡检测模块和电源稳压模块,所述微控制器模块分别与心率/血压检测模块、LCD显示模块、信号灯模块、蓝牙模块、身体平衡检测模块、电源稳压模块连接,所述蓝牙模块与用户APP端连接,所述身体平衡检测模块包括三轴加速度计和三轴陀螺仪。

[0023] 其中,所述微控制器模块(即MCU模块)为本实用新型所述老人身体健康安全检测仪的主控,其采用STM32芯片为主控芯片,该芯片内含SPI、I2C、USART通信模块、看门狗定时器和32个中断的嵌套中断控制器。

[0024] 所述心率/血压检测模块以SON1707芯片为核心,使用反射式光电心率传感器YK1303采集数据,用于实时检测被监护人的心跳和血压,并将所检测到的信息发于所述MCU模块,所述MCU模块再驱动LCD显示模块显示心率值和血压值,同时,所述MCU模块还将该心率值和血压值通过蓝牙模块传递给用户手机APP端,以便于用户通过手机APP端实时查看被监护人的心率值和血压值,此外,所述MCU模块还将所接收到的心率值和血压值进行生理阈值的计算分析,以在心率值或者血压值出现异常时通过蓝牙模块将心率/血压异常告警信号发于用户手机APP端及通过驱动信号灯模块发出灯光报警信号以便于被监护人周围的人及时获知被监护人出现了身体异常。

[0025] 所述LCD显示模块用于显示所述心率/血压检测模块检测到心率值和血压值,以便

于被监护人和位于被监护人周围的人实时查看被监护人的心率和血压情况,从而使得被监护人和位于被监护人周围的人在被监护人处于亚健康的状态时及时作出相应的措施缓解被监护人的亚健康状态。

[0026] 所述信号灯模块以RGB彩灯为核心,以利用对R、G、B三原色的LED的占空比实现颜色的混合,从而使得被监护人处于心率或者血压异常或者摔倒事件时能够发出与正常情况下不同色彩的光来向被监护人周围的人发出告警信息,从而使得被监护人及时得到救助。

[0027] 所述蓝牙模块以BLECC2541芯片为核心,采用蓝牙4.0通信协议,其用于所述老人身体健康安全检测仪和用户之间的通讯,使得用户能够通过手机实时监控被监护人的心率、血压情况及是否出现摔倒事件发生,从而使得用户在被监护人出现上述异常或者事故时及时去救助被监护人;此外,本实用新型采用蓝牙通讯方式与用户手机APP端连接,可使得用户监控被监护人是否在用户监控的范围内活动,以减少被监护人远离用户所在范围后出事的可能。

[0028] 所述身体平衡检测模块以MPU6050芯片为核心,所述三轴加速度计和三轴陀螺仪内含在MPU6050芯片中,其通过三轴加速度和三轴角加速度的测量来检测被监护人身体平衡情况,并且通过MCU模块对三轴加速度阈值和三轴姿态角阈值进行卡尔曼滤波算法处理和人体姿态角度解算的算法分析,可正确获知被监护人是否发生摔倒事件,从而实现了被监护人摔倒的监控。

[0029] 所述电源稳压模块用于提供电量支撑给所述老人身体健康安全检测仪中的各个用电模块,以维持各个用电模块的正常运行,在本实用新型中,所述电源稳压模块以纽扣电池为电源,其具有电源体积小、稳定性好的优点。

[0030] 所述用户手机APP端具有蓝牙通信功能、查看设备采集数据功能、设备距离超出范围提示功能、监护人手机号管理功能、摔倒告警接受及清除功能及向监护人发送报警短信功能。

[0031] 在本实用新型中,所述老人身体健康安全检测仪各个模块的具体连接如下:所述微控制器模块包括端口8、端口9、端口10、端口11、端口12、端口13、端口14、端口15、端口16、端口17、端口21、端口22、端口23、端口24、端口25、端口31、端口32、端口37、端口38、端口39、端口40、端口42、端口43、端口47、端口48、端口51、端口57、端口58、端口59、端口63、端口64,其中,所述微控制器模块的端口16、端口17分别与所述心率/血压检测模块的端口2、端口3,所述微控制器模块的端口8、端口9、端口10、端口11、端口24、端口25、端口37、端口38、端口39、端口40、端口51分别与所述LCD显示模块的端口4、端口5、端口6、端口7、端口8、端口9、端口10、端口11、端口12、端口13、端口14连接,所述微控制器模块的端口21、端口23、端口22分别与所述信号灯模块的端口1、端口3、端口4连接,所述微控制器模块的端口43、端口42、端口15、端口14分别与所述蓝牙通信模块的端口1、端口2、端口23、端口25;所述微控制器模块的端口57、端口58、端口59分别与所述身体平衡检测模块的端口12、端口23、端口24连接,所述微控制器模块的端口13、端口32、端口48、端口64与所述电源稳压模块的端口VCC连接,所述微控制器模块的端口12、端口31、端口47、端口63与所述电源稳压模块的端口GND连接。

[0032] 进一步地,请参阅图2,本实用新型所述老人身体健康安全检测仪的工作原理如下:

[0033] 整个系统上电启动后,所述MCU模块执行相应的初始化指令,对心率/血压检测模

块、LCD显示模块、信号灯模块、蓝牙模块、身体平衡检测模块分别进行初始化设置;初始化完成后,MCU模块开中断0和中断1,当中断0时间到,MCU模块进入中断0服务程序,身体平衡检测模块负责采集对象三轴加速度和三轴角加速的实时值,MCU模块经数据线采集来自身体平衡检测模块的三轴加速度和三轴角加速的数值,并进行摔倒阈值生理阈值综合分析计算。

[0034] 接下来MCU模块进入阈值判断环节,阈值判断环节有2个环节,分别是加速度阈值判别环节与人体姿态角阈值判别环节,请参阅图3。首先MCU模块将来自身体平衡检测模块的三轴加速度进行合成,得到总加速度向量值(SVM),然后与设定阈值进行比较,若大于阈值G,则退出判断环节,并通过蓝牙模块通知用户为假触发事件,若小于阈值G,则继续下一步,接下来MCU模块将失重状态持续时间T与设定阈值 $T_c$ 进行比较,若小于阈值 $T_c$ ,则退出判断环节,并通过蓝牙模块通知用户为假触发事件,若大于阈值 $T_c$ ,则继续下一步,如此比较,接下来依次进行SVM均值阈值( $M_e$ )判断和人体姿态角阈值判别环节,人体姿态角阈值判别环节包括了pitch倾角阈值判断、roll倾角阈值判断和侧倒姿态时间 $T_a$ 阈值判断,具体算法流程图如3所示。值得说明的是,只有加速度阈值判别环节与人体姿态角阈值判别环节的条件都满足后,系统才认为此次触发事件为真实的摔倒事件,接着MCU模块通过蓝牙模块发信息给用户手机APP端,以通知用户“老人已摔倒,请尽快采取紧急救助措施”,同时MCU模块驱动信号灯模块发出灯光信号。

[0035] 当中断1时间到,MCU模块1进入中断1服务程序,MCU模块经数据线采集来自心率/血压模块的心率值、血压值,并将心率值、血压值在LCD显示模块上显示,同时将心率值、血压值通过蓝牙模块发送到用户手机APP端上,接下来进行生理阈值计算分析,具体算法流程图如图4所示。MCU模块将采集到的心率值H与心率最小阈值 $H_m$ 、最大阈值 $H_x$ 进行比较,血压的舒张压值B与血压最小舒张压阈值 $B_m$ 、最大舒张压阈值 $B_x$ 进行比较、收缩压值D与血压收缩压最小阈值 $D_m$ 、收缩压最大阈值 $D_x$ 进行比较;当采集到的心率值H大于心率最小阈值 $H_m$ 且小于心率最大阈值 $H_x$ ,再判断采集到的血压值,如果血压的舒张压值B大于舒张压最大阈值 $B_x$ 或者小于舒张压最小阈值 $B_m$ ,或者收缩压值D大于收缩压最大阈值 $D_x$ 或者小于收缩压最小阈值 $D_m$ ,MCU模块1通过蓝牙模块发信息给用户手机APP端,以通知用户“老人血压异常,请尽快采取紧急救助措施”,同时MCU模块驱动信号灯模块发出灯光信号,否则退出判断环节;当采集到的心率值H大于心率最大阈值 $H_x$ 或者小于心率最小阈值 $H_m$ ,再判断采集到的血压值,如果血压的舒张压值B大于舒张压最大阈值 $B_x$ 或者小于舒张压最小阈值 $B_m$ ,或者收缩压值D大于收缩压最大阈值 $D_x$ 或者小于收缩压最小阈值 $D_m$ ,MCU模块通过蓝牙模块发信息给用户手机APP端,以通知用户“老人心率、血压异常,请尽快采取紧急救助措施”,同时MCU模块驱动信号灯模块发出灯光信号,否则MCU模块通过蓝牙模块发信息给用户APP,以通知用户“老人心率异常,请尽快采取紧急救助措施”,同时MCU模块驱动信号灯模块发出灯光信号。

[0036] 上述说明是针对本实用新型较佳可行实施例的详细说明,但实施例并非用以限定本实用新型的专利申请范围,凡本实用新型所提示的技术精神下所完成的同等变化或修饰变更,均应属于本实用新型所涵盖专利范围。

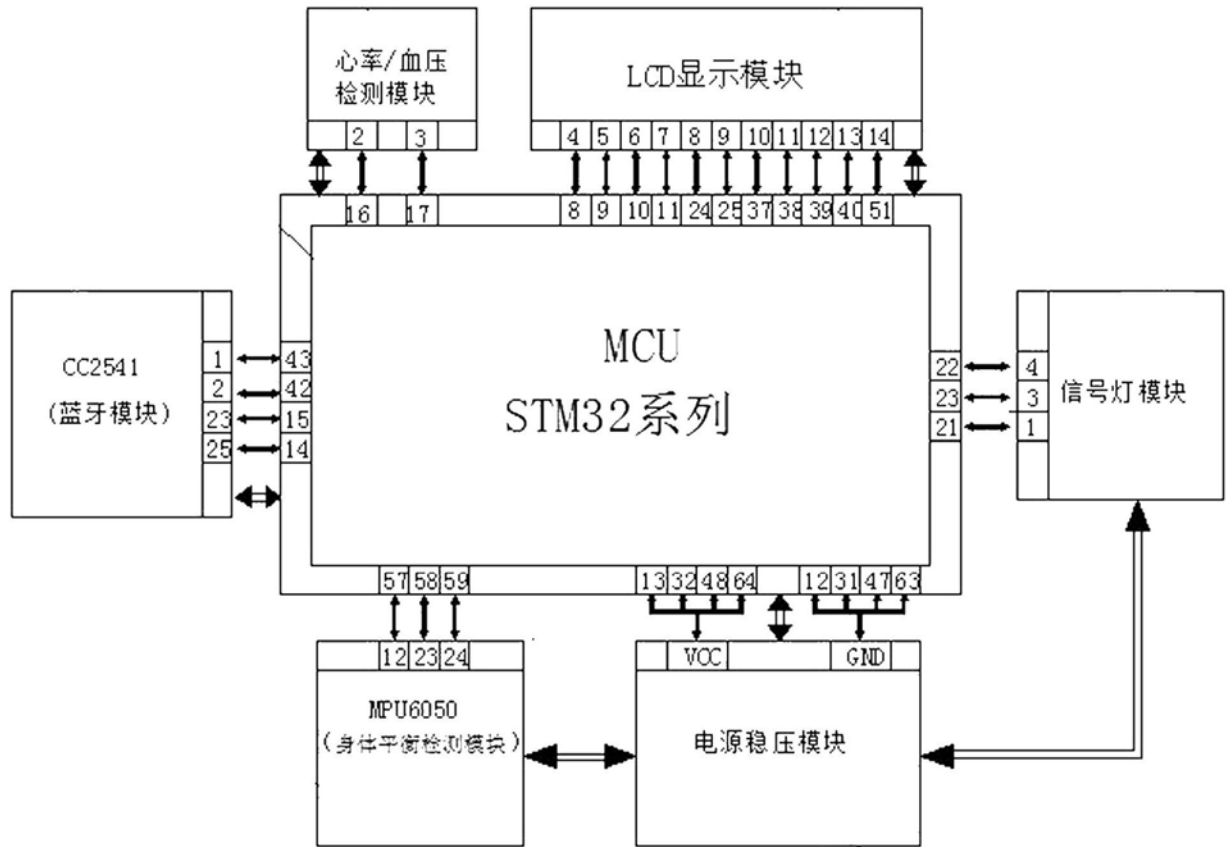


图1

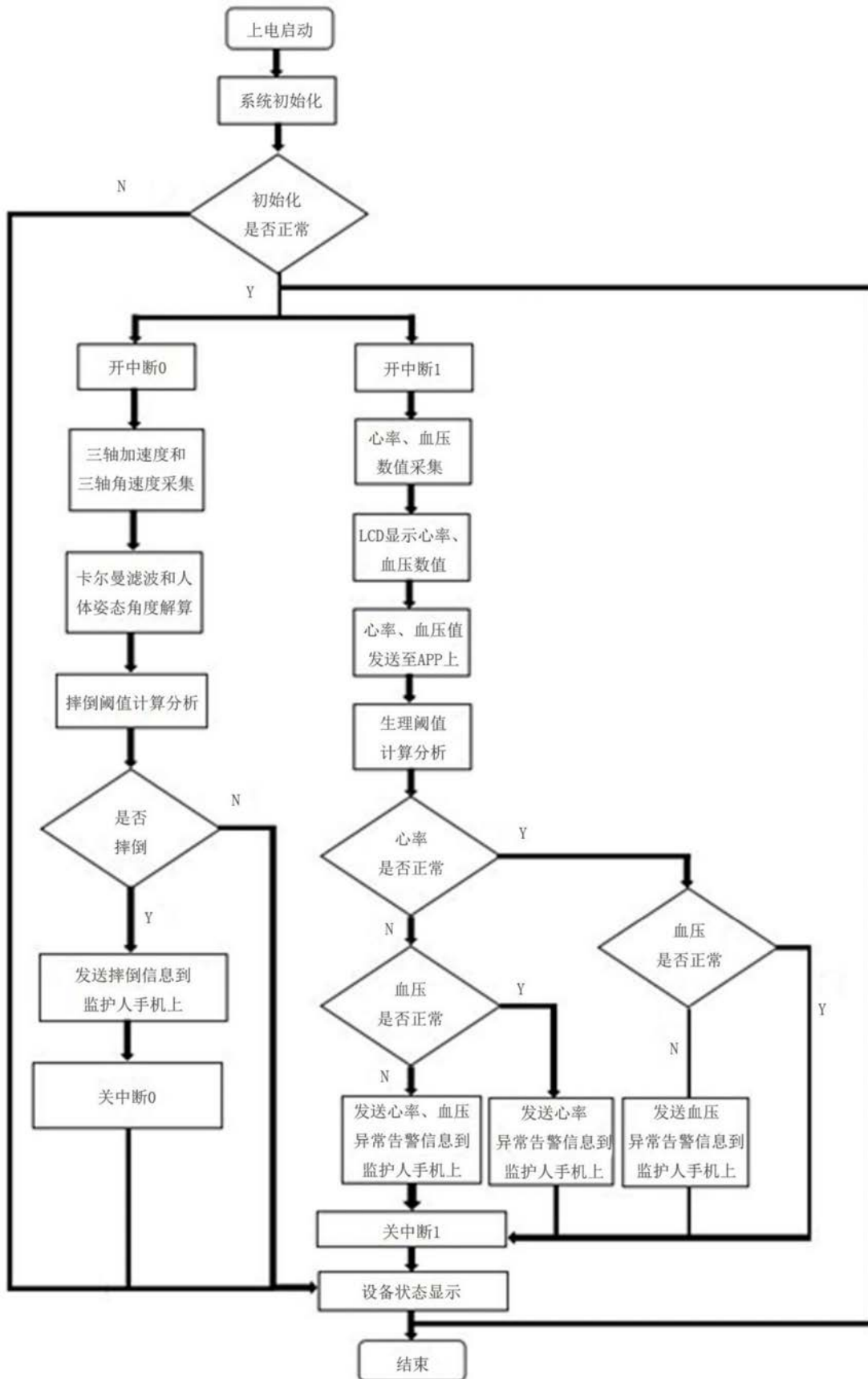


图2

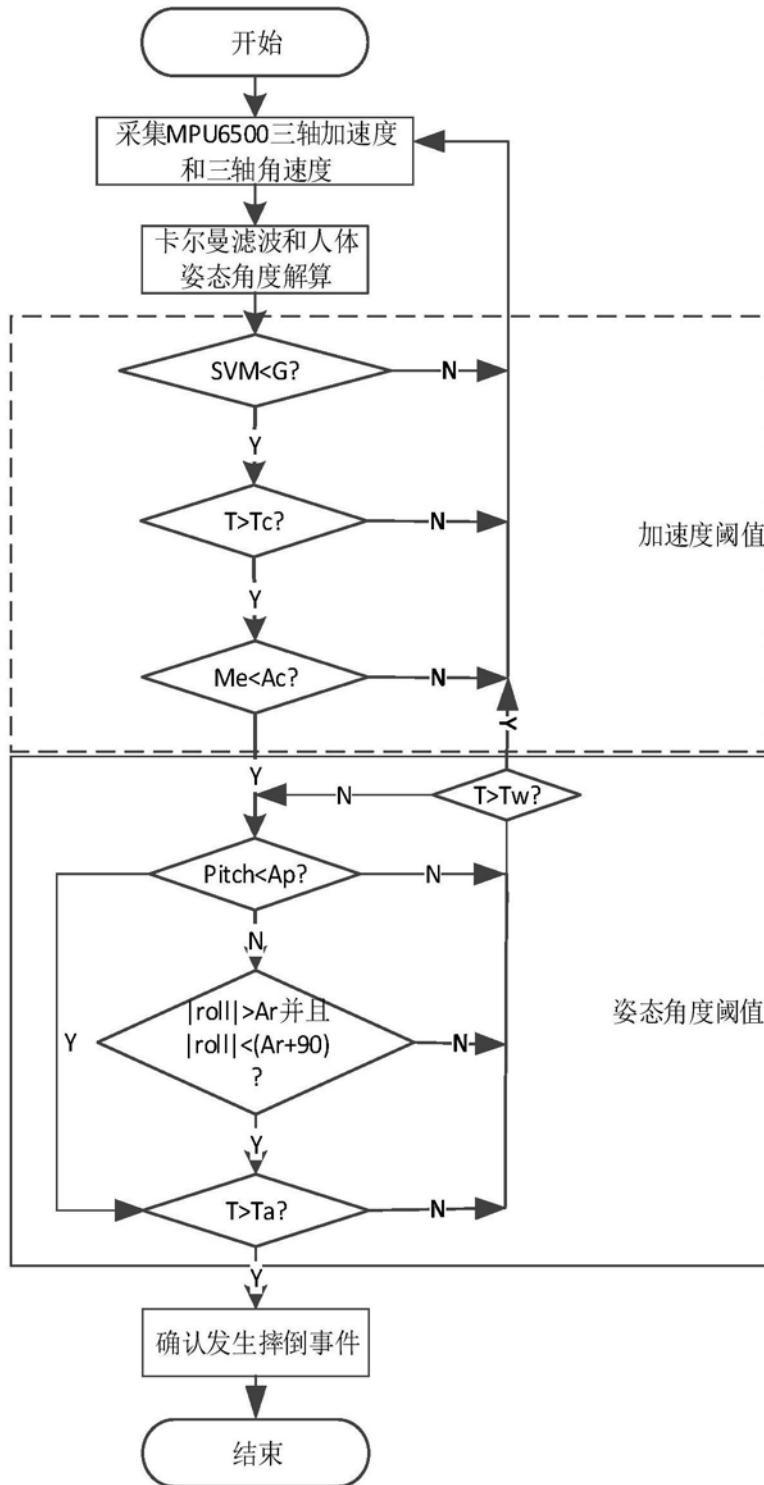


图3

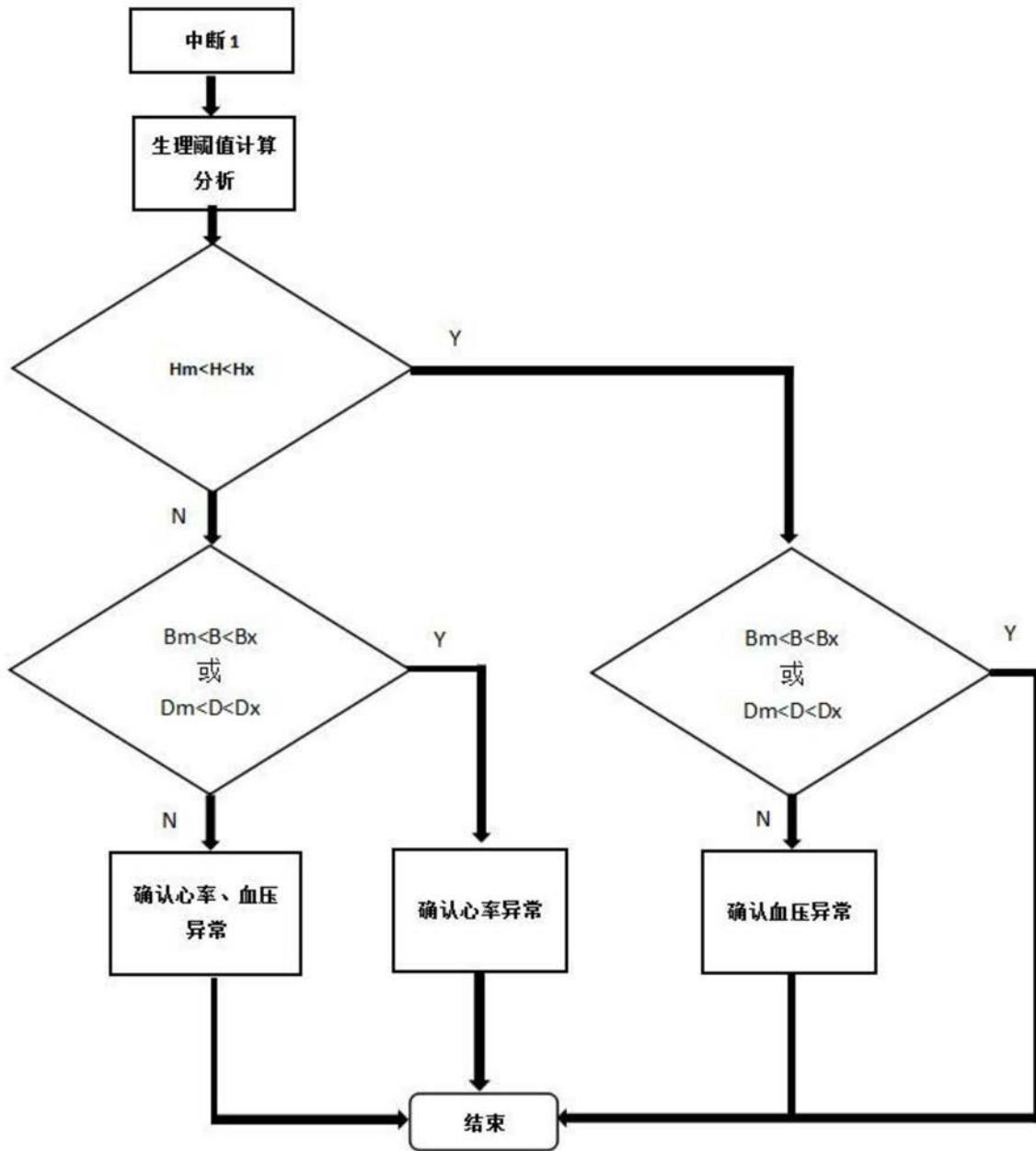


图4

专利名称(译)	一种基于STM32的老人身体健康安全检测仪		
公开(公告)号	<a href="#">CN209186687U</a>	公开(公告)日	2019-08-02
申请号	CN201820454906.4	申请日	2018-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	桂林理工大学		
申请(专利权)人(译)	桂林理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	桂林理工大学		
[标]发明人	张声岚 林志堂 蔡心源 徐伟杰 闫建科 陶鑫钰		
发明人	张声岚 林志堂 蔡心源 徐伟杰 闫建科 陶鑫钰		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/021 A61B5/11 A61B5/00		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型提供一种基于STM32的老人身体健康安全检测仪，其为佩戴式结构，包括微控制器模块、心率/血压检测模块、LCD显示模块、信号灯模块、蓝牙模块、身体平衡检测模块和电源稳压模块，所述微控制器模块分别与心率/血压检测模块、LCD显示模块、信号灯模块、蓝牙模块、身体平衡检测模块、电源稳压模块连接，所述蓝牙模块与用户手机APP端连接，所述身体平衡检测模块包括三轴加速度计和三轴陀螺仪。本实用新型可以实现老人身体平衡状态、心率及血压的实时检测，并在出现摔倒事件或者心率、血压出现异常时向用户发出报警。

