



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107468008 A

(43)申请公布日 2017.12.15

(21)申请号 201710621918.1

(22)申请日 2017.07.27

(71)申请人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市孝陵卫200号

(72)发明人 张益军 黄坤 吴离蒙 罗莉
方潮海 张保勇 刘洋 朱添麟
叶达文 徐昊鹏

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心
32203

代理人 马鲁晋

(51)Int.Cl.

A47G 19/22(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

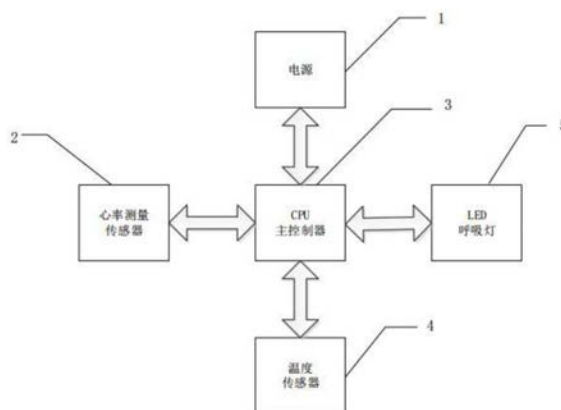
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种基于光电容积法心率检测的智能水杯

(57)摘要

本发明提出了一种基于光电容积法心率检测的智能水杯,包括杯体、CPU主控制器以及均与CPU主控制器连接的心率测量传感器模块、LED呼吸灯模块、电源模块,其中,心率测量传感器模块用于采集心率信号并将该心率信号传输至CPU主控制器;CPU主控制器对心率信号进行处理分析得到有效心率值并发送相应的驱动信号至LED呼吸灯模块;LED呼吸灯模块被设置为响应于CPU主控制器的驱动信号而工作;电源模块被设置为整个装置供电。本发明的心率测量传感器与水杯杯体的紧密结合,利用使用者喝水时握住水杯的简单动作就能直接测得心率数据,测量方法简便实用,有效提高测量舒适度。



1. 一种基于光电容积法心率检测的智能水杯,其特征在于,包括杯体、CPU主控制器[3]以及均与CPU主控制器[3]连接的心率测量传感器模块[2]、LED呼吸灯模块[5]、电源模块[1],其中,所述心率测量传感器模块[2]用于采集心率信号并将该心率信号传输至CPU主控制器[3];所述CPU主控制器[3]对心率信号进行处理分析得到有效心率值并发送相应的驱动信号至LED呼吸灯模块[5];所述LED呼吸灯模块[5]被设置为响应于CPU主控制器[3]的驱动信号而工作;所述电源模块被设置为整个装置供电。

2. 根据权利要求1所述的基于光电容积法心率检测的智能水杯,其特征在于,所述LED呼吸灯模块[5]包括一个红色LED呼吸灯以及一个蓝色LED呼吸灯,所述CPU主控制器[3]被设置为分析得到有效心率值在60次/min到90次/min之间时向蓝色LED呼吸灯发送驱动信号,所述CPU主控制器[3]被设置为分析得到有效心率值在90次/min到150次/min之间时向红色LED呼吸灯发送驱动信号。

3. 根据权利要求1所述的基于光电容积法心率检测的智能水杯,其特征在于,所述心率测量传感器模块[2]包括四个心率测量传感器。

4. 根据权利要求3所述的基于光电容积法心率检测的智能水杯,其特征在于,所述心率测量传感器模块[2]至多测得四组心率值,所述CPU主控制器[3]滤除低于60次/min以及高于150次/min的心率值,取剩余心率值的平均值为有效心率值。

5. 根据权利要求1所述的基于光电容积法心率检测的智能水杯,其特征在于,所述心率测量传感器模块[2]包括光源与光电变换器。

6. 根据权利要求1所述的基于光电容积法心率检测的智能水杯,其特征在于,还包括用于采集水杯内壁温度信息的温度传感器模块[4],所述LED呼吸灯模块[5]还包括一个黄色LED呼吸灯,所述温度传感器模块[4]将温度信息发送至CPU主控制器[3],所述CPU主控制器[3]被设置为分析得到温度信息高于特定温度值时驱动点亮黄色LED呼吸灯。

7. 根据权利要求6所述的基于光电容积法心率检测的智能水杯,其特征在于,所述特定温度值为55℃。

8. 根据权利要求6所述的基于光电容积法心率检测的智能水杯,其特征在于,所述温度传感器模块[4]位于杯体底座内壁上。

9. 根据权利要求1所述的基于光电容积法心率检测的智能水杯,其特征在于,所述CPU主控制器[3]包括主控芯片Atmega328P及均与主控芯片Atmega 328P连接的振荡电路、复位电路,所述振荡电路包括晶振[Y1]、第一电容[C1]以及第二电容[C28],所述晶振[Y1]的一端与第一电容[C1]的一端连接,所述晶振[Y1]的另一端与第二电容[C28]的一端连接,所述第一电容[C1]的另一端、第二电容[C28]的另一端均与地连接,所述晶振[Y1]的一端同时与主控芯片Atmega328P的第一端口[PB6]连接,所述晶振[Y1]的另一端同时与主控芯片Atmega328P第二端口[PB7]连接;所述复位电路包括第一电阻[R1]、第三电容[C2],所述第三电容[C2]的一端与主控芯片Atmega328P的第三端口[PC6]连接,所述第三电容[C2]的一端同时与第一电阻[R1]的一端连接,所述第一电阻[R1]的另一端与电源模块[1]连接,所述第三电容[C2]的另一端与下载端口J2连接。

10. 根据权利要求1所述的基于光电容积法心率检测的智能水杯,其特征在于,所述温度传感器模块[4]包括DS18B20温度传感器,所述DS18B20温度传感器第一引脚[GND]与地连接,第三引脚[VCC]与电源模块[1]的输出端连接,第二引脚[I/O]与上

拉电阻[R29]的一端连接,上拉电阻[R29]的另一端与CPU主控制器[3]连接。

一种基于光电容积法心率检测的智能水杯

技术领域

[0001] 本发明涉及智能家居技术领域,特别是一种基于光电容积法心率检测的智能水杯。

背景技术

[0002] 目前涉及到心率测量的设备仍然以智能可穿戴设备居多,比如智能手环,智能手表等设备。智能可穿戴式设备能够实时监测健康状况,此类设备的原理是利用光电容积法在腕部测量心率信号。由于腕部毛细血管狭窄,当血液循环至此时,流速已经慢了下来,无法真实反映及时心率,而且在运动情况下监测误差太大。此外,皮肤的颜色、毛发和汗液也会对测量造成影响。

[0003] 中国专利CN201510543557.6公开了一种心率血氧测量智能手表,包括处理器、血氧传感器、心率传感器、计步传感器、通信模块以及显示装置。该方案功能齐全,结构合理,但该方案仍然是依靠光电容积法测量腕部相关信息,测得的数据依旧不够准确。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于光电容积法心率检测的智能水杯。

[0005] 实现本发明的技术解决方案为:一种基于光电容积法心率检测的智能水杯,包括杯体、CPU主控制器以及均与CPU主控制器连接的心率测量传感器模块、LED呼吸灯模块、电源模块,其中,所述心率测量传感器模块用于采集心率信号并将该心率信号传输至CPU主控制器;所述CPU主控制器对心率信号进行处理分析得到有效心率值并发送相应的驱动信号至LED呼吸灯模块;所述LED呼吸灯模块被设置为响应于CPU主控制器的驱动信号而工作;所述电源模块被设置为整个装置供电。

[0006] 本发明与现有技术相比,其显著优点为:1) 心率测量传感器与水杯杯体的紧密结合,利用使用者喝水时握住水杯的简单动作就能直接测得心率数据,测量方法简便实用,有效提高测量舒适度;2) 采用多个心率测量传感器采样握杯人的心率信号,确保能采集到心率信号,并且通过CPU主控制器滤除无效的心率值,然后求其平均值,使测得的心率值更加准确有效;3) 利用LED呼吸灯模块,提示水杯温度以及人体心跳是否超出正常范围,及时提醒人们心率值以及水温。

附图说明

[0007] 图1是本发明基于光电容积法心率检测的智能水杯的系统框图。

[0008] 图2是本发明基于光电容积法心率检测的智能水杯的示意图。

[0009] 图3是本发明中CPU主控制器的电路图。

[0010] 图4是本发明中电源模块的电路图。

[0011] 图5是本发明中心率测量传感器模块的电路图。

[0012] 图6是本发明中温度传感器模块的电路图。

[0013] 图7是本发明中LED呼吸灯模块的电路图。

具体实施方式

[0014] 如图1~图7所示,本发明的一种基于光电容积法心率检测的智能水杯,包括杯体、CPU主控制器3以及均与CPU主控制器3连接的心率测量传感器模块2、LED呼吸灯模块5、电源模块1,其中,所述心率测量传感器模块2用于采集心率信号并将该心率信号传输至CPU主控制器3;所述CPU主控制器3对心率信号进行处理分析得到有效心率值并发送相应的驱动信号至LED呼吸灯模块5;所述LED呼吸灯模块5被设置为响应于CPU主控制器3的驱动信号而工作;所述电源模块被设置为整个装置供电。

[0015] 进一步地,所述LED呼吸灯模块5包括一个红色LED呼吸灯以及一个蓝色LED呼吸灯,所述CPU主控制器3被设置为分析得到有效心率值在60次/min到90次/min之间时向蓝色LED呼吸灯发送驱动信号,所述CPU主控制器3被设置为分析得到有效心率值在90次/min到150次/min之间时向红色LED呼吸灯发送驱动信号。

[0016] 进一步地,所述心率测量传感器模块2包括四个心率测量传感器。

[0017] 进一步地,所述心率测量传感器模块2至多测得四组心率值,所述CPU主控制器3滤除低于60次/min以及高于150次/min的心率值,取剩余心率值的平均值为有效心率值。

[0018] 进一步地,所述心率测量传感器模块2包括光源与光电变换器。

[0019] 进一步地,还包括用于采集水杯内壁温度信息的温度传感器模块4,所述LED呼吸灯模块5还包括一个黄色LED呼吸灯,所述温度传感器模块4将温度信息发送至CPU主控制器3,所述CPU主控制器3被设置为分析得到温度信息高于特定温度值时驱动点亮黄色LED呼吸灯。

[0020] 进一步地,所述特定温度值为55℃。

[0021] 进一步地,所述温度传感器模块4位于杯体底座内壁上。

[0022] 进一步地,所述CPU主控制器3包括主控芯片Atmega328P及均与主控芯片Atmega328P连接的振荡电路、复位电路,所述振荡电路包括晶振Y1、第一电容C1以及第二电容C28,所述晶振Y1的一端与第一电容C1的一端连接,所述晶振Y1的另一端与第二电容C28的一端连接,所述第一电容C1的另一端、第二电容C28的另一端均与地连接,所述晶振Y1的一端同时与主控芯片Atmega328P的第一端口PB6连接,所述晶振Y1的另一端同时与主控芯片Atmega328P第二端口PB7连接;所述复位电路包括第一电阻R1、第三电容C2,所述第三电容C2的一端与主控芯片Atmega328P的第三端口PC6连接,所述第三电容C2的一端同时与第一电阻R1的一端连接,所述第一电阻R1的另一端与电源模块1连接,所述第三电容C2的另一端与下载端口J2连接。

[0023] 进一步地,所述温度传感器模块4包括DS18B20温度传感器,所述DS18B20温度传感器第一引脚GND与地连接,第三引脚VCC与电源模块1的输出端连接,第二引脚I/O与上拉电阻R29的一端连接,上拉电阻R29的另一端与CPU主控制器3连接。

[0024] 从而,本发明提出的一种基于光电容积法心率检测的智能水杯,心率测量传感器与水杯杯体的紧密结合,利用使用者喝水时握住水杯的简单动作就能直接测得心率数据,测量方法简便实用,有效提高测量舒适度;采用多个心率测量传感器采样握杯人的心率信号,确保能采集到心率信号,并且通过CPU主控制器滤除无效的心率值,然后求其平均值,使

测得的心率值更加准确有效;利用LED呼吸灯模块,提示水杯温度以及人体心跳是否超出正常范围,及时提醒人们心率值以及水温。

[0025] 下面结合实施例进行更详细的描述。

[0026] 实施例1

[0027] 结合图1和图2所示,根据本发明的实施例,一种基于光电容积法心率检测的智能水杯,包括杯体、心率测量传感器模块2、CPU主控制器3、LED呼吸灯模块5、温度传感器以及电源模块1。

[0028] 结合图1所示,心率测量传感器模块2,采集使用者的心率信号,并将测量得到的心率信号以模拟信号形式传递给CPU主控制器3。CPU主控制器3对输入的心率信号进行处理计算得到有效心率值,发送相应的驱动信号至LED呼吸灯模块5,LED呼吸灯模块5响应于驱动信号被点亮工作。

[0029] 本实施例中,所述心率测量传感器模块2包括四个心率测量传感器,所述四个心率测量传感器位于杯体侧壁中心,以杯子圆心为基准,均匀分布在杯子内壁与外壁之间。心率测量传感器模块2至多测得四组心率值,所述CPU主控制器3滤除低于60次/min以及高于150次/min的心率值,取剩余心率值的平均值为有效心率值。所述LED呼吸灯模块5包括一个红色LED呼吸灯以及一个蓝色LED呼吸灯,所述CPU主控制器3被设置为分析得到有效心率值在60次/min到90次/min之间时向蓝色LED呼吸灯发送驱动信号,所述CPU主控制器3被设置为分析得到有效心率值在90次/min到150次/min之间时向红色LED呼吸灯发送驱动信号。

[0030] 心率测量传感器模块2包括光源与光电变换器。心率测量传感器模块2的光源穿过杯体外壁,保证人在握水杯时,手指会与心率测量传感器接触,人体血液的流速紧随心脏每一次的跳动,而人体指尖血管离人体皮肤较腕部近的多,有利于心率测量传感器光源的穿透,因此这种方法测得的心率信号比腕部测量精度更高。光源采用一定波长的二极管,当光束透过人体外周血管,由于动脉搏动充血容积变化导致这束光的透光率发生改变,此时由光电变换器接受经人体组织反射的光线,转变为电信号并将其放大和输出。由于脉搏是随心脏的搏动而周期性变化的信号,动脉血管容积也周期性变化,因此光电变换器的电信号变化周期就是脉搏率。

[0031] 结合图3所示,本实施例中,CPU主控制器3包括主控芯片Atmega328P及均与主控芯片Atmega328P连接的振荡电路、复位电路,所述振荡电路包括晶振Y1、第一电容C1以及第二电容C28,所述晶振Y1的一端与第一电容C1的一端连接,所述晶振Y1的另一端与第二电容C28的一端连接,所述第一电容C1的另一端、第二电容C28的另一端均与地连接,所述晶振Y1的一端同时与主控芯片Atmega328P的第一端口PB6连接,所述晶振Y1的另一端同时与主控芯片Atmega328P第二端口PB7连接;所述复位电路包括第一电阻R1、第三电容C2,所述第三电容C2的一端与主控芯片Atmega328P的第三端口PC6连接,所述第三电容C2的一端同时与第一电阻R1的一端连接,所述第一电阻R1的另一端与电源模块1连接,所述第三电容C2的另一端与下载端口J2连接。

[0032] 结合图4,电源模块1采用两枚1.5V银锌纽扣电池串联得到的3V直流电源,经稳压电路,变换为5V直流电源为CPU主控器及其他模块提供电能。稳压电路以TPS60110稳压芯片为核心,输入为两枚纽扣电池串联的+3V直流电源,输出为+5V直流电源;按键S2是稳压芯片的使能开关;TPS60110稳压芯片引脚C1+、C1-与电容C4的两端连接,TPS60110稳压芯片引脚

C2+、C2-分别与电容C7的两端连接;电容C5两端连接TPS60110稳压芯片的输入端以及地端。

[0033] 结合图5,心率测量传感器模块,根据人体心跳造成的血管舒张与压缩过程中,血氧浓度的不同,当传感器光束打在皮肤上,测量反射/透射的光。根据血液对特定波长的光有吸收作用,每次心脏泵血时都会该波长都会被大量吸收,以此将测量光的强弱以电压信号的形式经放大电路放大以后返回给CPU,供其判断是否心跳并计算心跳次数。该模块以MCP6001-X_OT运算放大器芯片和APDS-9008环境光传感器为核心,发光二极管D4发出光线,当人的指尖紧挨发光二级管时,通过环境光传感器测量得到因人的心跳前后造成的血氧差,并把传感器APDS-9008采集到的环境光的值,经输出口发送给运算放大器MCP6001-X_OT,作为运算放大器的输入值,经运算放大器计算输出得到心率测量传感器的电压输出值,经MCP6001-X_OT输出给主控制器。

[0034] 结合图1所示,温度传感器模块4采集水杯内壁的温度信息,并将该温度信息传递给CPU主控制器3。CPU主控制器3分析温度信息,当温度信息高于特定温度值时,发送驱动信号至LED呼吸灯模块5,驱动点亮相应的LED呼吸灯。本实施例中,当温度传感器模块4采集的温度大于55℃时,CPU主控制器3驱动点亮黄色LED呼吸灯。

[0035] 图6为本发明的温度传感器模块,温度传感器模块位于杯子底座基座的PCB板上并贴附在杯子内壁上,根据测量将杯子内壁的温度传递给CPU主控制器,CPU根据测量得到的传感器值计算出杯子内壁的温度。所述温度传感器模块4包括DS18B20温度传感器,所述DS18B20温度传感器第一引脚GND与地连接,第三引脚VCC与电源模块1的输出端连接,第二引脚I/O与上拉电阻R29的一端连接,上拉电阻R29的另一端与CPU主控制器3连接。

[0036] 图7为本发明的LED呼吸灯模块,CPU主控制器3将处理得到的杯子温度和人的心率值计算后,根据杯子温度的大小,及心率值是否在正常范围内,通过不同颜色的呼吸灯展示出来。当人的心跳在60次/min到90次/min之间时蓝色呼吸灯点亮,心率值在90次/min到150次/min内时控制红色呼吸灯点亮。当温度值在55℃以上时,黄色呼吸灯点亮。

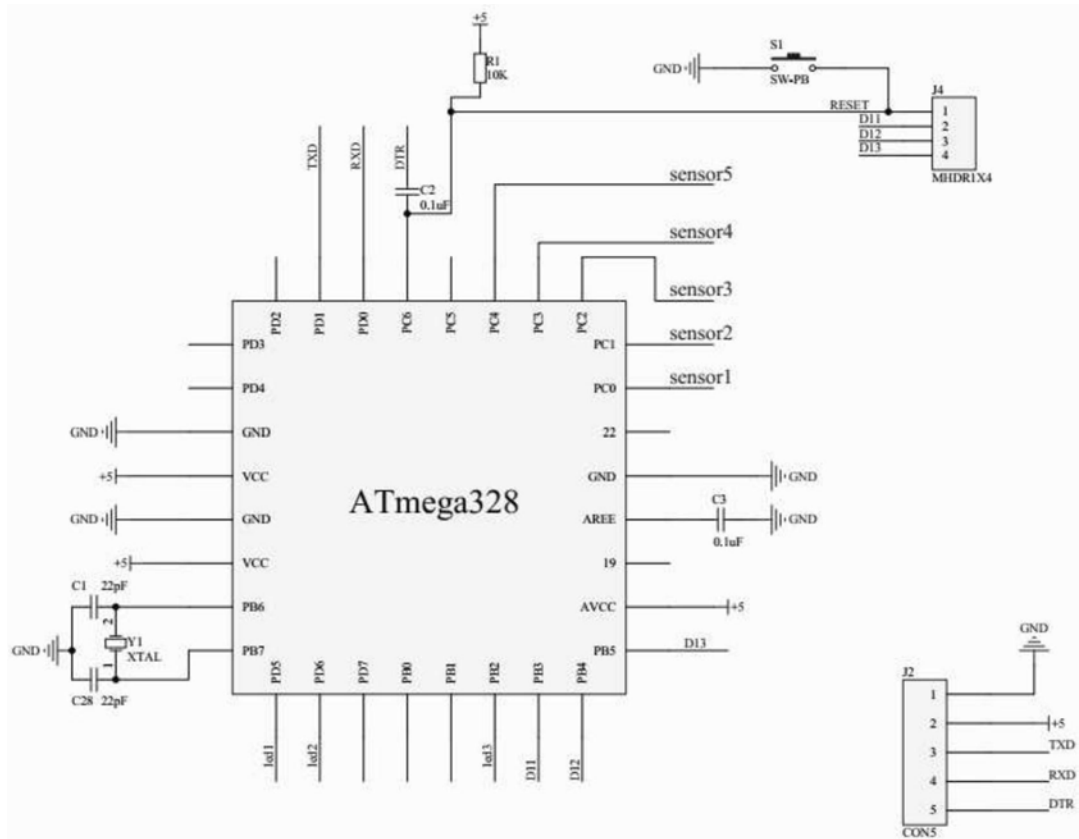


图3

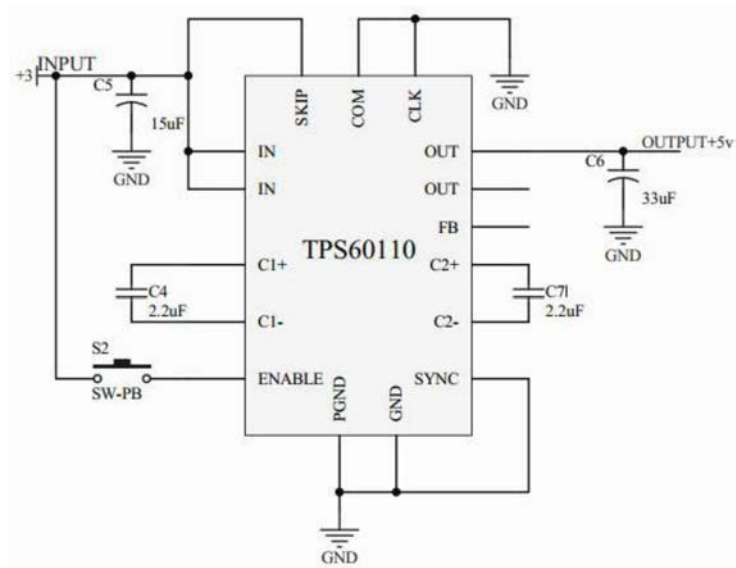


图4

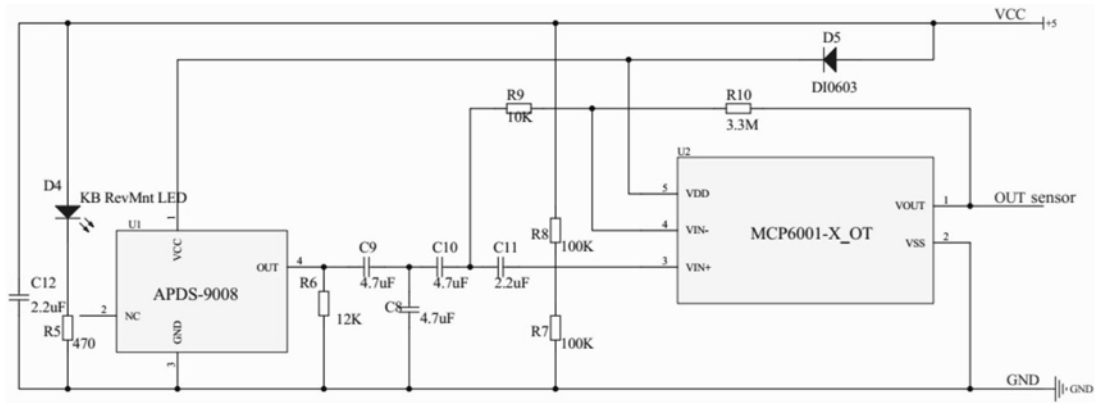


图5

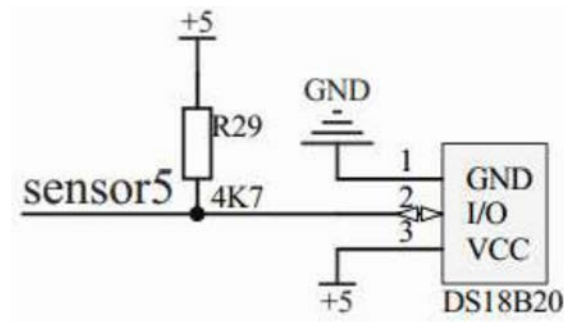


图6

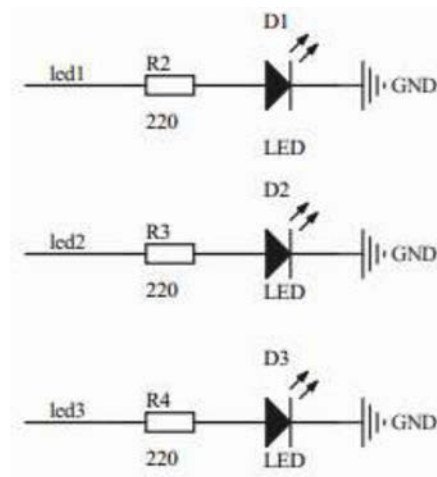


图7

专利名称(译)	一种基于光电容积法心率检测的智能水杯		
公开(公告)号	CN107468008A	公开(公告)日	2017-12-15
申请号	CN2017110621918.1	申请日	2017-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	南京理工大学		
申请(专利权)人(译)	南京理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	南京理工大学		
[标]发明人	张益军 黄珅 吴离蒙 罗莉 方潮海 张保勇 刘洋 朱添麟 叶达文 徐昊鹏		
发明人	张益军 黄珅 吴离蒙 罗莉 方潮海 张保勇 刘洋 朱添麟 叶达文 徐昊鹏		
IPC分类号	A47G19/22 A61B5/00 A61B5/024		
CPC分类号	A47G19/2227 A61B5/0059 A61B5/02438		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出了一种基于光电容积法心率检测的智能水杯，包括杯体、CPU主控制器以及均与CPU主控制器连接的心率测量传感器模块、LED呼吸灯模块、电源模块，其中，心率测量传感器模块用于采集心率信号并将该心率信号传输至CPU主控制器；CPU主控制器对心率信号进行处理分析得到有效心率值并发送相应的驱动信号至LED呼吸灯模块；LED呼吸灯模块被设置为响应于CPU主控制器的驱动信号而工作；电源模块被设置为整个装置供电。本发明的心率测量传感器与水杯杯体的紧密结合，利用使用者喝水时握住水杯的简单动作就能直接测得心率数据，测量方法简便实用，有效提高测量舒适度。

