



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107137067 A

(43)申请公布日 2017. 09. 08

(21)申请号 201710308725.0

(22)申请日 2017.05.04

(71)申请人 深圳市松恩电子科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市福田区香蜜湖
街道深南大道车公庙绿景广场副楼
25D

(72)发明人 张雪松

(74)专利代理机构 深圳市中科创为专利代理有
限公司 44384

代理人 曹红梅 苏芳

(51)Int.Cl.

A61B 5/021(2006.01)

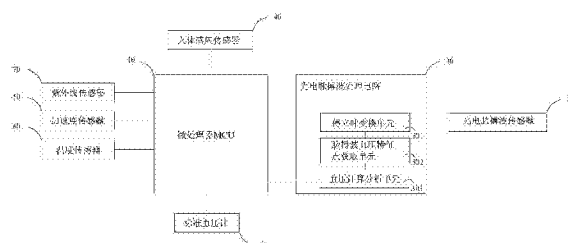
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种脉搏波连续血压监测装置

(57)摘要

本发明公开了一种脉搏波连续血压监测装置,包括:光电脉搏波传感器,用于获取脉搏数据;光电容积脉搏波(PPG)处理电路,包括依次电性连接的傅立叶变换单元、脉搏波血压特征点获取单元、血压计算分析单元;人体感应传感器,用于对佩戴特征进行判断;加速度传感器,用于对人体状态识别;温度传感器,用于识别人体所处环境温度;紫外线传感器,用于判断户外活动晒太阳时长;标准血压计,用于测量血压,输入血压心率信息,通过与血压计心率信息比对,校准被测者血压;微处理器MCU,分别电性连接人体感应传感器、加速度传感器、紫外线传感器、标准血压计、血压计算分析单元;所述光电容积脉搏波(PPG)传感器与傅立叶变换单元连接。



1. 一种脉搏波连续血压监测装置,其特征在于,包括:

光电脉搏波传感器,用于获取脉搏数据;

光电脉搏波处理电路,包括依次电性连接的傅立叶变换单元、脉搏波血压特征点获取单元、血压计算分析单元;其中傅立叶变换单元用于对脉搏波数据进行滤波傅立叶变换处理;脉搏波血压特征点获取单元用于获取脉搏波血压特征点;血压计算分析单元用于对血压进行计算和分析;

人体感应传感器,用于对佩戴特征进行判断;

加速度传感器,用于对人体状态识别;

温度传感器,用于识别人体所处环境温度;

紫外线传感器,用于判断户外活动晒太阳时长;

标准血压计,用于测量血压,输入血压心率信息,通过与血压计心率信息比对,校准被测者血压;

微处理器MCU,分别电性连接人体感应传感器、加速度传感器、紫外线传感器、标准血压计、血压计算分析单元;所述光电脉搏波传感器与傅立叶变换单元连接。

2. 根据权利要求1所述的脉搏波连续血压监测装置,其特征在于,采用光电方式获取光电容积脉搏信号数据,包括:利用高灵敏度光电心率传感器,结合加速度传感器判断身体状态、结合温度、脉率、ppg主要特征点,通过校准以及自学习的方式,针对每个被检测个体的特征,有的放矢长期监测其不同生活状态下的血压变化趋势,提醒高血压病人的血压变化,预防正常人群的高血压趋势。

3. 根据权利要求1所述的脉搏波连续血压监测装置,其特征在于,所述光电脉搏波处理电路中,用于对脉搏进行傅立叶变换,同时取出与血压有明显对应关系的常数以及对应的血压算法。

4. 根据权利要求3所述的脉搏波连续血压监测装置,其特征在于,所述血压算法为:取出血压特征点SNBP,然后做血压计算 $SBP = SBP0 + ((SNBP - SNBP0) / SNBP0 * SBP0) * K$ 其中SBP代表收缩压,SBP0代表校准收缩压,SNBP代表当前血压特征点长度,SNBP0代表校准血压特征点长度,K代表血管弹性系数。

5. 根据权利要求1所述的脉搏波连续血压监测装置,其特征在于,光电脉搏波传感器采用松恩电子的SON7015。

6. 根据权利要求1所述的脉搏波连续血压监测装置,其特征在于,温度传感器选择精度0.1度误差的SON1421,提供温度数据。

7. 根据权利要求1所述的脉搏波连续血压监测装置,其特征在于,人体感应传感器为电容式,包括:SON1575的皮肤感应IC,其负责判断传感器SON7015与皮肤接触是否稳定,其中,接触稳定3脚输出高电平,否则3脚低电平。

8. 根据权利要求1所述的脉搏波连续血压监测装置,其特征在于,人体感应传感器为电容式,型号为SON1728,用于根据之前校准的血压值,提供血压算法的比例参数。

一种脉搏波连续血压监测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,具体涉及一种脉搏波连续血压监测装置。

背景技术

[0002] 随着生活水平提高,工作、学习节奏的加快,高血压人群正有扩大化、年轻化趋势,那么对高血压人群的筛查、监护、预防,成为医疗电子的热门课题。目前通用的准确测量血压主要是基于柯氏音法和示波法,但是由于需要袖带充气,无法连续监测,携带也不方便,只能是一个不友好的测量仪器。于是科学家长期研究了一些可以摆脱充气袖带的方法,目前有三大主流:

[0003] 1、ecg与ppg结合的血压测量技术,利用同一脉搏波从心电r波传输至ppg特征点之间的时间间隔为ptt,该方法理论上比较准确测试血压,但在实际应用中由于ecg的获取需要导链,不方便在可穿戴产品上实现,另外ecg对被测者的状态要求较高,所以波形变化复杂,尽管如此,很多研究机构还是坚持这个方向。

[0004] 2、两路ppg的血压测量技术,通过放在人体不同部位的脉搏传感器,获取ppg信号间隔同样是ptt计算血压,该方法实现的难度也相对较大,因为获取装置的一致性、部位的选取,很难产品化。

[0005] 3. 仅仅根据ppg做血压测量,该方法是最人性化的实现方式,可以在人体任意部位设计产品,但是由于仅仅依靠ppg信号,另外ppg信号的获取途径目前基本基于光电和压力模式,由于传感器的精度以及处理电路的缺陷,造成ppg信号失真,血压计算就变成理论的可能。

[0006] 另外,目前通过脉搏波测血压是热门课题,各技术流派都想摆脱充气泵式血压计,使得血压测试更方便,然而由于脉搏波的获取途径不能排除环境干扰准确无误的获得脉搏波,因此目前通过脉搏波测量血压就变成了理论的可能。各技术分别通过光电、心电电极、机械压力等方式做血压测量,由于不同的人有不同的年龄、性别、身高、体重、甚至饮食习惯、地域、工作的不同都会导致血压计算公式的调整,最后使脉搏波测血压变得无所适从。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供一种脉搏波连续血压监测装置,其主要利用现有的脉搏波计算血压的技术,利用每个生命个体的不同特征,先学习、记忆,再比对,进而分析判断,血液流动的特征。

[0008] 本发明解决上述技术问题所采取的技术方案如下:

[0009] 一种脉搏波连续血压监测装置,包括:

[0010] 光电脉搏波传感器,用于获取脉搏数据;

[0011] 光电脉搏波处理电路,包括依次电性连接的傅立叶变换单元、脉搏波血压特征点获取单元、血压计算分析单元;其中傅立叶变换单元用于对脉搏波数据进行滤波傅立叶变换处理;脉搏波血压特征点获取单元用于获取脉搏波血压特征点;血压计算分析单元用于

对血压进行计算和分析；

[0012] 人体感应传感器,用于对佩戴特征进行判断；

[0013] 加速度传感器,用于对人体状态识别；

[0014] 温度传感器,用于识别人体所处环境温度；

[0015] 紫外线传感器,用于判断户外活动晒太阳时长；

[0016] 标准血压计,用于测量血压,输入血压心率信息,通过与血压计心率信息比对,校准被测者血压；

[0017] 微处理器MCU,分别电性连接人体感应传感器、加速度传感器、紫外线传感器、标准血压计、血压计算分析单元；所述光电脉搏波传感器与傅立叶变换单元连接。

[0018] 优选地,采用光电方式获取光电容积脉搏信号数据,包括:利用高灵敏度光电心率传感器,结合加速度传感器判断身体状态、结合温度、脉率、ppg主要特征点,通过校准以及自学习的方式,针对每个被检测个体的特征,有的放矢长期监测其不同生活状态下的血压变化趋势,提醒高血压病人的血压变化,预防正常人群的高血压趋势。

[0019] 优选地,所述脉搏波处理电路中,用于对脉搏进行傅立叶变换,同时取出与血压有明显对应关系的常数以及对应的血压算法。

[0020] 优选地,所述血压算法为:取出血压特征点SNBP,然后做血压计算 $SBP = SBP0 + ((SNBP - SNBP0) / SNBP0 * SBP0) * K$ 其中SBP代表收缩压,SBP0代表校准收缩压,SNBP代表当前血压特征点长度,SNBP0代表校准血压特征点长度,K代表血管弹性系数。

[0021] 优选地,光电脉搏波传感器采用松恩电子的SON7015。

[0022] 优选地,经过SON2450放大电路,对脉搏波滤波放大,输出脉搏波到算法芯片bp1701,bp1701内部是傅里叶变换、脉搏波取点、血压计算等程序。

[0023] 优选地,温度传感器选择精度0.1度误差的SON1421,提供温度数据。

[0024] 优选地,人体感应传感器为电容式,包括:SON1575的皮肤感应IC,其负责判断传感器SON7015与皮肤接触是否稳定,其中,接触稳定3脚输出高电平,否则3脚低电平。

[0025] 优选地,人体感应传感器为电容式,型号为SON1728,用于根据之前校准的血压值,提供血压算法的比例参数。

[0026] 本发明相比现有技术的关键点在于:(1)、光电脉搏波获取电路;(2)、脉搏波通过滤波器滤波以及傅里叶变换;(3)、脉搏波血压特征点获取;(4)、血压计算分析方法;(5)、电容式人体感应传感器对佩戴特征进行判断;(6)、加速度传感器对人体状态识别;(7)、精准温度传感器识别人体所处环境温度;(8)、通过气泵袖带式标准血压计测量血压,输入血压心率信息,通过与血压计心率信息比对,校准被测者血压;(9)、紫外线传感器判断户外活动晒太阳时长。

[0027] 本发明首先要使血压连续监测产品化、市场化、人性化。所以本发明技术采用光电方式获取ppg,可以广泛用于手表、手环、耳机、眼镜等智能穿戴产品。本发明经过长期心率采集、脉搏波获取的经验,基本不失真的获取脉搏波。经过长期研究发现,脉搏波的变化因素很多,所以本发明利用高灵敏度光电心率传感器,结合加速度传感器判断身体状态、结合温度、脉率、ppg主要特征点,通过校准学习,针对每个被检测个体的特征,有的放矢长期监测其不同生活状态下的血压变化趋势,提醒高血压病人的血压变化,预防正常人群的高血压趋势。

[0028] 本发明要利用智能穿戴手环手表可以长期佩戴通过脉搏波及人体环境温度来长期主动监测人体血压变化状况及趋势,本发明不做检测设备,不强调识别初次佩戴者的血压状况,而是通过学习佩戴者的体征特点、血压与脉搏波之间的关系,通过心率、脉搏波、体位特征及生活习惯,长期监测人体血压变化趋势,对高血压病人的血压异常波动即时发现,对健康人群的高血压趋势及时发现预防。

附图说明

- [0029] 图1为本发明的原理性框图;
[0030] 图2是光电传感器的电路示意图;
[0031] 图3是脉搏波处理电路的电路示意图;
[0032] 图4是脉搏的傅立叶变换的示意图;
[0033] 图5是pwm调光与反馈电路的电路示意图;
[0034] 图6是本发明的电路示意图;

具体实施方式

- [0035] 以下结合附图和具体实施例,对发明进行详细说明。
- [0036] 参照图1与图2,本发明提供一种脉搏波连续血压监测装置,包括:
- [0037] 光电脉搏波传感器20,用于获取脉搏数据;
- [0038] 光电脉搏波处理电路30,包括依次电性连接的傅立叶变换单元301、脉搏波血压特征点获取单元302、血压计算分析单元303;其中傅立叶变换单元301用于对脉搏波数据进行滤波傅立叶变换处理;脉搏波血压特征点获取单元302用于获取脉搏波血压特征点;血压计算分析单元303用于对血压进行计算和分析;
- [0039] 人体感应传感器40,用于对佩戴特征进行判断;
- [0040] 加速度传感器50,用于对人体状态识别;
- [0041] 温度传感器60,用于识别人体所处环境温度;
- [0042] 紫外线传感器70,用于判断户外活动晒太阳时长;
- [0043] 标准血压计80,用于测量血压,输入血压心率信息,通过与血压计心率信息比对,校准被测者血压;
- [0044] 微处理器MCU 10,分别电性连接人体感应传感器40、加速度传感器50、紫外线传感器70、标准血压计80、血压计算分析单元303;所述光电脉搏波传感器20与傅立叶变换单元连接301。
- [0045] 图3电路中,c16、c17、c25在具体产品实现中结合不同的结构,要做适当调整,或改变取值,或用电阻替代。目的是使脉搏波不失真,R33配合c25调节低通频率。脉搏的傅立叶变换取出与血压有明显对应关系的常数以及对应的血压算法如图4。
- [0046] 通过傅立叶变换后所以特征点在同一水平线上,取出血压特征点SNBP,然后做血压计算 $SBP = SBP0 + ((SNBP - SNBP0) / SNBP0 * SBP0) * K$ 其中SBP代表收缩压,SBP0代表校准收缩压,SNBP代表当前血压特征点长度,SNBP0代表校准血压特征点长度,K 代表血管弹性系数。为了提高方案的稳定性以及对不同人群的适应性,也可以加入pwm 调光与反馈电路如图5,保证脉搏波在不同人体、不同部位的稳定性。

[0047] 本发明最重要的是解决血压连续长期监测问题,利用本发明方法可以使手环、手表、耳机等智能穿戴产品以及手机平板等电子产品,通过光电脉搏传感器,实现对被测者24小时连续监测。目前光电脉搏波测血压是世界难题,学术上有ppg+ecg、双ppg等方式,由于脉搏波获取失真,人体不同状态脉搏波一致性差,因此单一ppg测血压几乎难以产品化。本发明通过人体感应传感器SON1575,判断被测者佩戴情况,光电脉搏波传感器检测脉搏波,利用本发明脉搏波滤波放大电路,通过MCU对脉搏波进行傅立叶变换,使得脉搏波具有完好的一致性,再提取关键特征值结合传感器判断的体征体温情况与血压计的测试血压进行校准,使脉搏波监测血压产品化,人性化,有的放矢长期监测其不同生活状态下的血压变化趋势,提醒高血压病人的血压变化,预防正常人群的高血压趋势。

[0048] 如电路图6所示,光电脉搏波传感器采用松恩电子的SON7015,该传感器在智能穿戴市场用做心率检测,品质和性能已经得到了很好的印证。经过SON2450放大电路,对脉搏波滤波放大,输出脉搏波到算法芯片bp1701,bp1701内部是傅里叶变换、脉搏波取点、血压计算等程序。SON1421是精度0.1度误差的数字温度传感器,提供温度数据。SON1575是皮肤感应ic负责判断传感器SON7015与皮肤接触是否稳定。接触稳定 3脚输出高电平,否则3脚低电平。SON1728根据之前校准的血压值,提供血压算法的比例参数。使用时,被监测者右上臂佩戴欧姆龙等品牌袖带血压计,左手腕部佩戴有本发明的产品,保持安定让脉搏尽量稳定,然后把袖带血压计的数字通过串口发送给

[0049] Bp1701,bp1701通过串口与智能穿戴设备的主控芯片进行数据交换。读入指令:fe 收缩压舒张压脉率00 00.比如当一个人收缩压115、舒张压70、脉率75时,串口输入: fe 73 46 4b 00 00.Bp1701通过17脚读到脉搏波,计算脉率与输入脉率进行对比,如果误差不超过10%,并且稳定识别此时脉搏波中经过傅里叶变换,本发明取点方式稳定识别脉搏波特征,则认为校准数据有效。随后当被测者血压发生变化,其脉搏波特征点与之前校准特征点发生变化,bp1701通过串口对应输出当前血压和脉率数据。

[0050] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

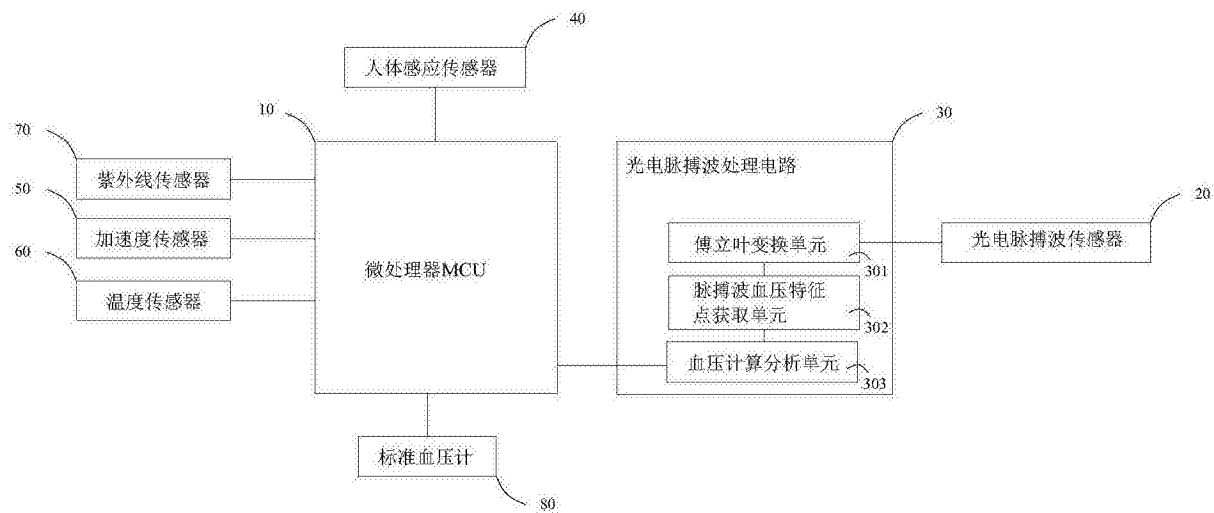


图1

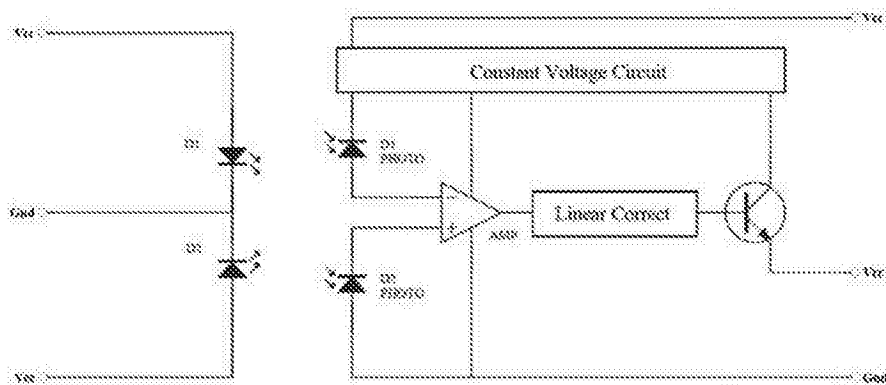


图2

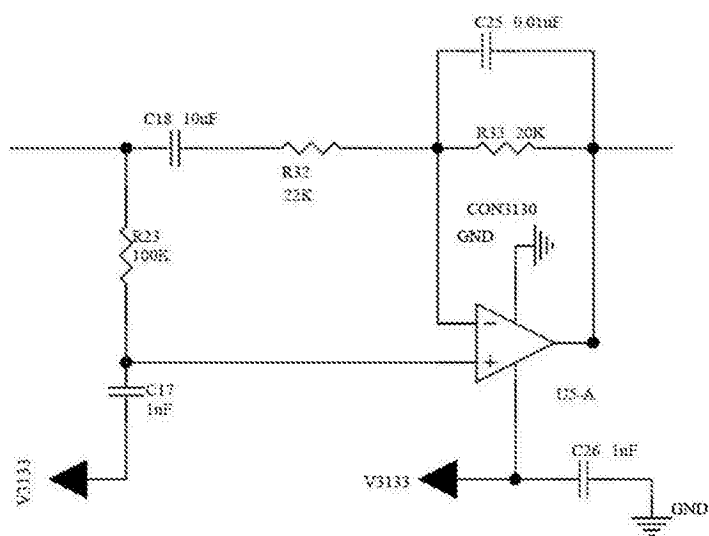


图3

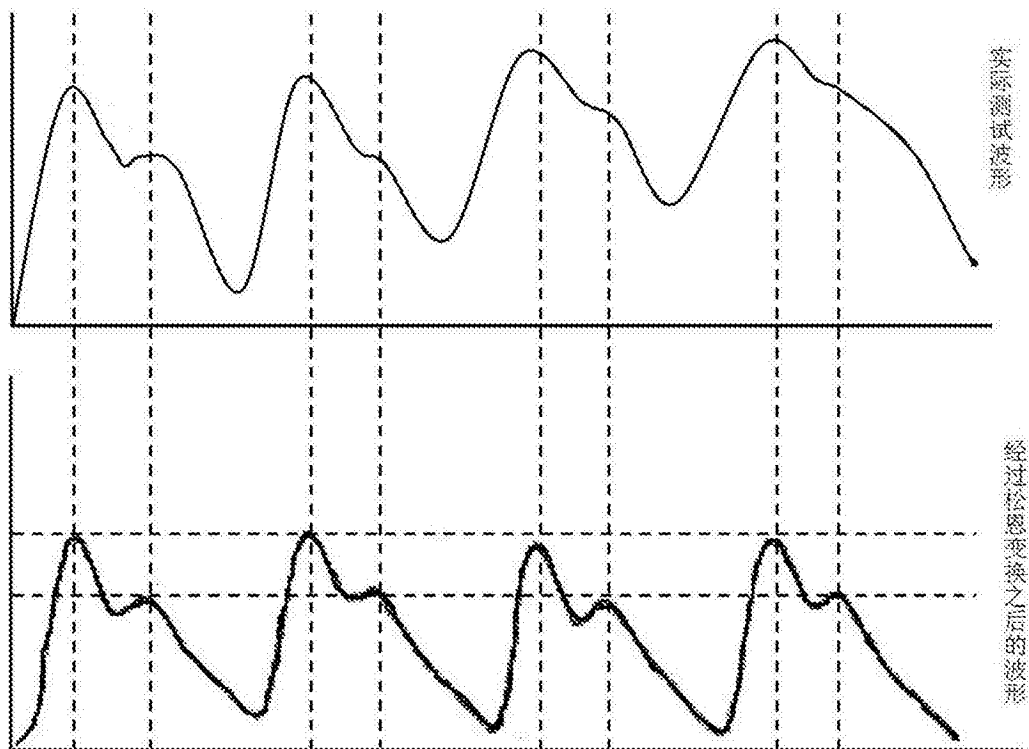


图4

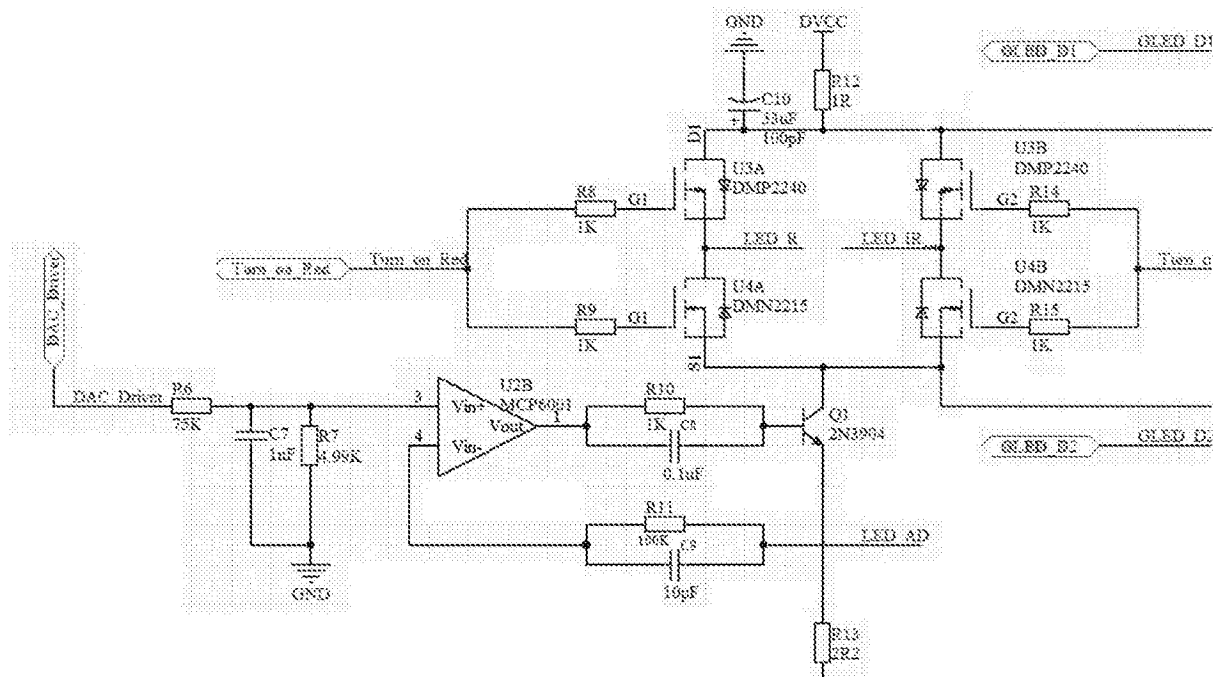


图5

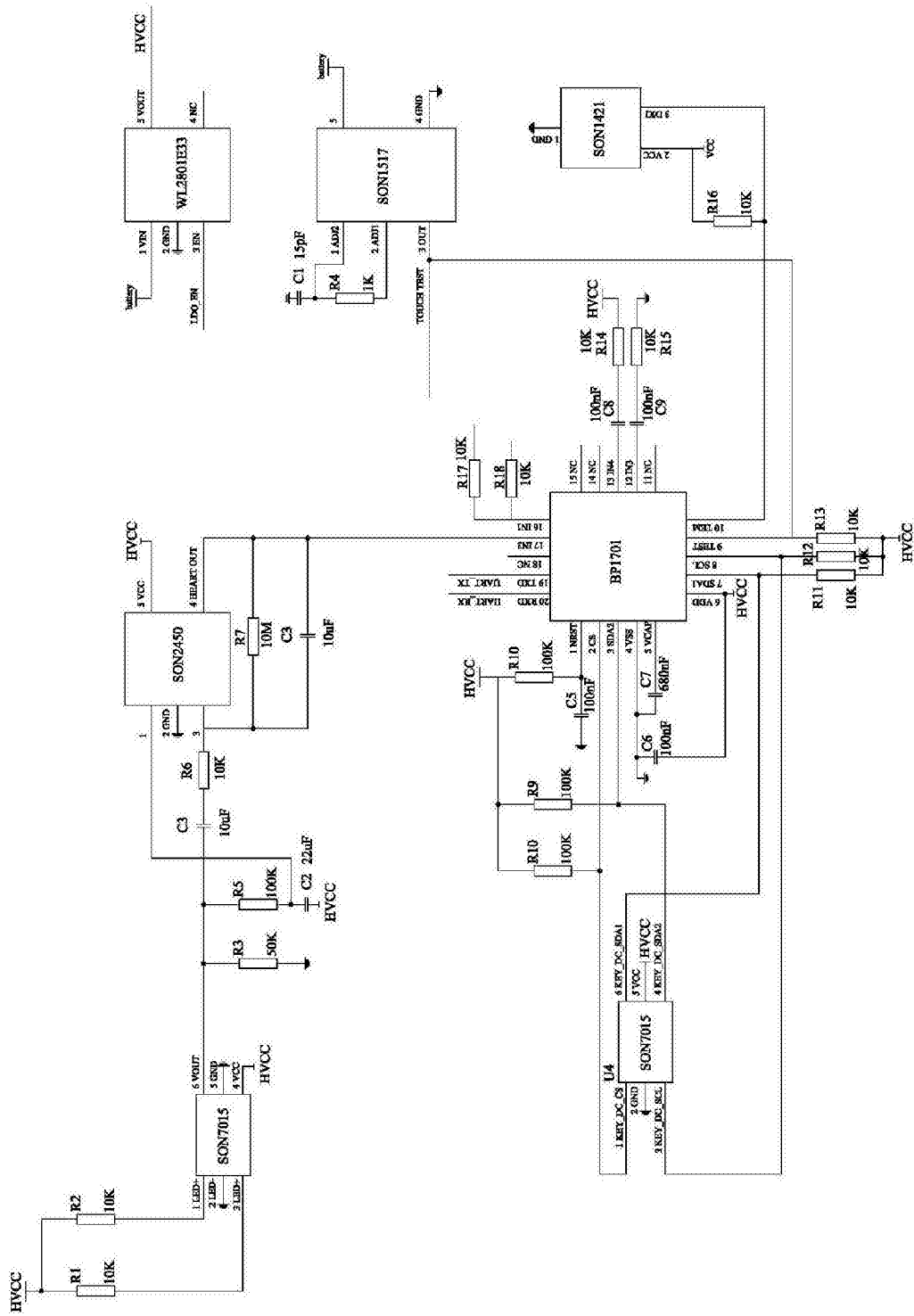


图6