



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108324258 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(21)申请号 201810124871.2

G01D 21/02(2006.01)

(22)申请日 2018.02.07

(71)申请人 沈磊

地址 100176 北京市大兴区亦庄凉水河一
街瀛海庄园56栋乙301

(72)发明人 沈磊

(74)专利代理机构 北京市广友专利事务所有限
责任公司 11237

代理人 张仲波

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/145(2006.01)

A61B 7/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

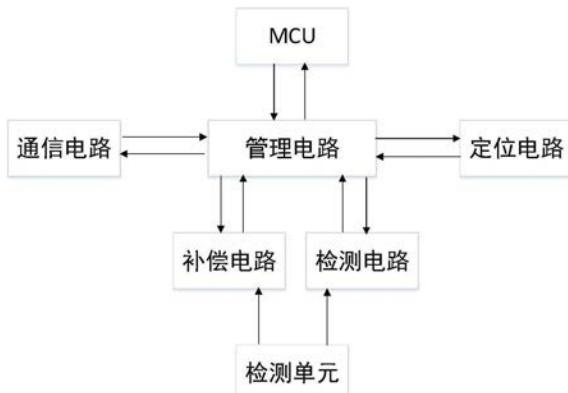
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

可穿戴式医用生命体征监测终端、检测探头
及分析方法

(57)摘要

本发明提供了一种可穿戴式医用生命体征监测终端、检测探头及分析方法，该终端包括MCU电路、检测单元、检测电路、补偿电路、通信电路、定位电路和管理电路；所述检测单元与所述补偿电路、检测电路连接；所述管理电路分别与所述补偿电路、检测电路、MCU电路、定位电路和通信电路连接；所述检测单元用于检测所需信号；所述补偿电路用于对检测单元所检测到的信号进行特定补偿；所述检测电路用于处理从MCU电路或检测单元传输来的信号并发送；所述管理电路用于对检测单元所接收到的信号的精化及放大处理，并对检测电路和补偿电路进行管理；所述MCU电路用于控制管理电路。本发明构简单、检测精准，低功耗，成本低、智能小型化。



1. 一种可穿戴式医用生命体征监测终端,其特征在于,所述终端包括MCU电路、检测单元、检测电路、补偿电路、通信电路、定位电路、管理电路;所述检测单元与所述补偿电路、检测电路连接;所述管理电路分别与所述补偿电路、检测电路、MCU电路、定位电路和通信电路连接;

所述检测单元用于检测所需信号;所述补偿电路用于对检测单元所检测到的信号进行特定补偿;所述检测电路用于处理从MCU电路或检测单元传输来的信号,并将处理过的信号发送出去;

所述管理电路用于对检测单元所接收到的信号的精化及放大处理,并对检测电路和补偿电路进行管理;所述MCU电路用于控制管理电路,实现管理电路对所述通信电路、检测单元、补偿电路和检测电路的管理控制。

2. 根据权利要求1所述的终端,其特征在于,所述检测电路进一步包括检测信号处理电路、检测控制电路、检出放大电路、温度气压补偿电路;

所述检测信号处理电路,一方面用于处理从MCU电路传输来的控制信号,将处理过的信号发送给检测控制电路;另一方面用于处理从检测单元反馈来的信号,将处理过的信号发送给MCU电路;

检测控制电路与所述检测信号处理电路、检测单元相连;所述检测控制电路,接收从检测信号处理电路传输来的控制信号,控制检测单元的动作;

温度气压补偿电路与所述检测单元连接,并根据检测单元的输出进行温度气压补偿,温度气压补偿电路将温度补偿后的输出值输出给检出放大电路,所述检出放大电路将放大后的检出值传输给补偿电路。

3. 根据权利要求1所述的终端,其特征在于,所述补偿电路,进一步包括补偿数据寄存器及偏移校准单元;

所述偏移校准单元,与检测单元中的各个AD转换单元进行连接,将偏移校准量输出给AD转换单元,对由于仪器物理移动所造成的检测偏差量进行补偿;

所述补偿数据寄存器,与检测单元中的各个核心处理芯片连接并进行数据互传;所述补偿数据寄存器,用于移除元件造成的偏移。

4. 一种可穿戴式医用生命体征监测终端的集成检测探头,其特征在于,所述检测探头包括:EM脉搏血氧检测单元、血压检测单元、心率检测单元、体温检测单元、皮温检测单元、温度气压检测单元、加速度检测单元、pm2.5检测单元以及外接接口模块。

5. 根据权利要求4所述的检测探头,其特征在于,所述外接接口模块与外接设备建立连接,所述外接接口模块所连接的单元包括:心音检测单元、心电检测单元、呼吸检测单元。

6. 根据权利要求4所述的检测探头,其特征在于,所述EM脉搏血氧检测单元进一步包括:探头单元、电源输入模块、保护接地模块;所述EM脉搏血氧检测单元,用于实现对变化的光信号的探测;所述探头单元,用于定时发送检测用的光信号、并获取对应的光信号;

所述探头单元包括LED驱动、光电容积脉搏波收发器、频率控制器、稳压芯片、ALS消噪器、光核心处理芯片及AD转换单元;

所述频率控制器,分别与所述LED驱动、AD转换单元相连,用于控制元器件工作频率;所述LED驱动,与所述光电容积脉搏波收发器连接,以定时驱动光电容积脉搏波收发器发射光信号;

所述光电容积脉搏波收发器,用于发射特定波长的探测用光信号;所述光电容积脉搏波收发器,用于接收从人体反射回的光信号,并通过光电原理将其转换为电信号;所述光电容积脉搏波收发器,分两路接收光信号,一路过滤出光颜色信号,二路对接收到的光信号进行滤噪处理。

7.一种基于可穿戴式医用生命体征监测终端的分析方法,其特征在于,所述方法用于对检测探头获取到的数据进行处理分析,其特征在于,所述方法包括:

步骤1、接收所述可穿戴式医用生命体征监测终端中的检测探头检测到的数据信号,并对所述数据信号进行防碰撞处理;

步骤2、将步骤1处理后的数据信号进行多元回归分析,获得分析指标。

8.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述步骤1进一步包括:

101、估算由检测探头同时间点传输的数据的数量值R;

102、接收上述R个数据信号;

103、经过步骤101、102后,若碰撞计数为0,则读取所述数据信号过程结束,否则,依据碰撞次数确定下一次同时接收数据信号的R值,再重复步骤101、102。

9.根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述R值的确定方法如下:

对接收所述数据信号的时间段t及接收所述数据信号的数据位的状态b进行二次曲线拟合,并获得拟合函数:

$$y_n = f(t, b) + \varepsilon$$

式中,n表示第n个时间段,ε为对上一时间段得出的增补,f(t, b)为二次曲线函数;

其次,基于上述拟合函数,分别由(T/2, 0)及(T/2, 1)得出两y值后进行平均,得到Y_n;其中T为当前检测时间段;

再次,依据所述Y_n获得第n个时间段的R_n:

$$R_n = Y_n R_{n-1};$$

优选的,所述ε的求解方式为:

$$\varepsilon = \partial \sum_{i=1}^n \beta_i y_i + \beta_2 y_2 + \dots + \beta_n y_n$$

式中, $\partial \in (0.02, 0.08)$, β为加权系数。

10.根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述步骤2具体包括以下步骤:

步骤201、获取当前时间段T的各个数据信号x₁、x₂、...、x_m,其中m为数据信号个数;

步骤202、基于所述各个数据信号,利用回归方法,获得分析值K:

$$K = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_m x_m + \alpha$$

式中,β₁、β₂、...、β_m为偏回归系数,α为增补。

可穿戴式医用生命体征监测终端、检测探头及分析方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光电测量技术领域、机械振动测量领域、通信领域和定位技术领域,具体涉及一种可穿戴式医用生命体征监测终端,用于该医用生命体征监测终端的集成检测探头以及基于该医用脉搏血氧监测终端的数据分析方法。

背景技术

[0002] 现阶段,新型传感器逐渐向着微型化、数字化、智能化、多功能化、系统化、网络化方向发展,它不仅促进了传统产业的改造,而且可能导致建立新型工业,是21世纪新的经济增长点。

[0003] 但是,目前已有的利用传感器进行健康监测的仪器存在许多问题,集成化程度低、传感器数量较少、移动性低、非智能、非大数据化且无法连续监测。

[0004] 现有的少量可穿戴式医用生命体征监测终端,光电测量、机械振动测量技术也得到充分的应用,这些应用都侧重于在一定环境下的人体生命体征的监测。就光电感应来说,由设备按一定频率发送探测用光信号,后接收从人体反射回的光信号,经过信号转换之后将数据显示到设备屏幕上,同时经由设备的通信模块将数据发送给云端。就机械振动测量来说,设备中器件受外部影响发生振动产生电流、电压等变化,从而设备获得电流电压等信号,信号经过转换之后数据将显示到设备屏幕上,同时经由设备的通信模块将数据发送给云端。设备对人体健康状况进行定期总体分析时,直接从云端读取数据进行分析,结果显示到设备屏幕或与之相连的计算机终端设备上。利用这些特点,监测终端可实现对人体健康状况的实时监测及病情分析。

[0005] 因此,研制一种智能化的医用生命体征监测终端,就成为了现在移动医疗应用中的焦点之一,而针对光电检测领域,本发明提到的脉搏血氧传感器、心率传感器、血压传感器、心电传感器、体温传感器、皮温传感器及温度气压传感器可以有效适应光电信号检测;针对机械振动测量领域,心音传感器、呼吸传感器及加速度传感器可以有效适应机械振动信号检测。

发明内容

[0006] 为克服现有技术及实际使用中的问题,本发明属于光电测量技术领域、机械振动测量领域、通信领域及定位技术领域,本发明涉及一种可穿戴式医用生命体征监测终端及其分析方法,具体涉及脉搏血氧传感器、血压传感器、心率传感器、心音传感器、心电传感器、呼吸传感器、体温传感器、皮温传感器、温度气压传感器、加速度传感器、pm2.5传感器及GPS/北斗定位芯片。可分为内置及有线外接两部分装置:内置器件为脉搏血氧传感器、血压传感器、心率传感器、体温传感器、皮温传感器、温度气压传感器、加速度传感器、pm2.5传感器及GPS/北斗定位芯片;有线外接器件为心音传感器、心电传感器以及呼吸传感器。概括来讲,本发明的技术方案提供了一种可穿戴式医用生命体征监测终端,就是把光、电流、机械振动、温度等引起敏感元件性能的变化转换成电信号,以这种方式来检测相应生命体征的

设备。

[0007] 可穿戴式医用生命体征监测终端在移动医疗领域是一个重要革新。随着微电子技术的迅速发展,在移动医疗、个人运动、环境监测等领域需要一些微型或小型的、高性能、高灵敏度且响应速度快的多种传感器来检测相关参数,例如温度、血氧浓度、加速度、pm2.5等等。但是,现在大多数生命体征监测终端也都只是测量单一的某一参数而已。在较高要求的应用领域中,尤其在日常健康连续监测场合中,现在市场上大多数生命体征监测终端由于可移动性差、非智能、集成化程度低或非连续性监测等而不能满足对多项或某项生命体征实时监测的要求。

[0008] 本发明提出了可穿戴式医用生命体征监测终端的技术方案,该技术方案可以广泛的适用于各类生命体征监测的应用中,例如康复治疗等等。具体而言,本发明提出了以下的具体技术方案:

[0009] 一种可穿戴式医用生命体征监测终端,包括MCU电路、检测单元、检测电路、补偿电路、通信电路、定位电路和管理电路;所述检测单元与所述补偿电路、检测电路连接;所述管理电路分别与所述补偿电路、检测电路、MCU电路、定位电路和通信电路连接;所述检测单元用于检测所需信号,如光信号、电信号;所述补偿电路用于对检测单元所检测到的信号进行特定补偿,如对检测到的光信号进行光补偿;所述检测电路用于处理从MCU电路或检测单元传输来的信号,将处理过的信号发送给下一个单元;

[0010] 所述管理电路用于对检测单元所接收到的信号的精化及放大处理,并对检测电路和补偿电路进行管理;所述MCU电路用于控制管理电路,实现管理电路对所述通信电路、检测单元、补偿电路和检测电路的管理控制。

[0011] 优选地,所述检测电路进一步包括检测信号处理电路、检测控制电路、检出放大电路及温度气压补偿电路;所述检测电路用于处理从MCU电路或检测单元传输来的信号,将处理过的信号发送给下一个单元。

[0012] 优选地,所述检测信号处理电路,一方面用于处理从MCU电路传输来的控制信号,将处理过的信号发送给检测控制电路;另一方面用于处理从检测单元反馈来的信号,将处理过的信号发送给MCU电路。

[0013] 优选地,所述检测控制电路,与所述检测信号处理电路、检测单元相连;所述检测控制电路,接收从检测信号处理电路传输来的控制信号,控制检测单元的动作。

[0014] 优选地,所述温度气压补偿电路,与检测单元连接,并根据检测单元的输出进行温度气压补偿,并将补偿量反馈给检测单元;温度气压补偿电路将温度补偿后的输出值输出给检出放大电路,所述检出放大电路将放大后的检出值传输给补偿电路。

[0015] 优选地,所述补偿电路,进一步包括补偿数据寄存器及偏移校准单元;所述补偿电路,用于对所述检测单元检测到的信号进行特定补偿。

[0016] 优选地,所述偏移校准单元,与检测单元中的各个AD转换单元进行连接;将偏移校准量输出给AD转换单元,对由于仪器物理移动所造成的检测偏差量进行补偿。

[0017] 优选地,所述补偿数据寄存器,与检测单元中的各个核心处理芯片连接并进行数据互传;所述补偿数据寄存器,用于移除元件变分等造成的偏移。

[0018] 优选地,所述定位电路,为GPS或北斗定位方式,可根据需要对定位模式进行切换。

[0019] 优选地,所述通信电路进一步包括:SIM卡模块、GSM芯片、稳压芯片、晶体振荡器及

天线模块；所述的可穿戴式医用生命体征监测终端设置有报警按钮，报警信号通过所述通信电路传输到MCU，在MCU对信号进行一定处理后，再经由通信电路传输给服务器端。

[0020] 优选地，在MCU对从检测单元传输来的检测信号进行处理之后，结果显示到设备屏幕上，同时通过所述通信电路将数据传输到服务器中。

[0021] 本发明还提供了一种集成检测探头，所述集成检测探头进一步包括：EM脉搏血氧检测单元、血压检测单元、心率检测单元、体温检测单元、皮温检测单元、温度气压检测单元、加速度检测单元、pm2.5检测单元以及外接接口模块；所述外接接口模块所连接的单元包括：心音检测单元、心电检测单元、呼吸检测单元。

[0022] 优选地，所述EM脉搏血氧检测单元进一步包括：探头单元、电源输入模块、保护接地模块；所述EM脉搏血氧检测单元，用于实现对变化的光信号的探测；所述探头单元，用于定时发送检测用的光信号、并获取对应的光信号。

[0023] 优选地，所述探头单元包括LED驱动、光电容积脉搏波收发器、频率控制器、稳压芯片、ALS消噪器、光核心处理芯片及AD转换单元，所述探头单元采用MEMS工艺封装。

[0024] 优选地，所述频率控制器，分别与所述LED驱动、AD转换单元相连，用于控制元器件工作频率。

[0025] 优选地，所述LED驱动，与所述光电容积脉搏波收发器连接，以定时驱动光电容积脉搏波收发器发射光信号；所述LED驱动数量为三个，与光电容积脉搏波收发器一对一相连。

[0026] 优选地，所述光电容积脉搏波收发器，用于发射特定波长的探测用光信号，优选为525nm绿光、660nm红光及880nm红外光；所述光电容积脉搏波收发器，用于接收从人体反射回的光信号，并通过光电原理将其转换为电信号；所述光电容积脉搏波收发器，分两路接收光信号，一路过滤出光颜色信号，二路对接收到的光信号进行滤噪处理。

[0027] 优选地，所述ALS消噪器，与所述光电容积脉搏波收发器二路相连，用于对所述光电容积脉搏波接收器接收到的光信号进行滤噪，以使信号更加稳定易读。

[0028] 优选地，所述AD转换单元，与所述光电容积脉搏波收发器相连；所述AD转换单元，用于将接收到的电信号转换为相应的数字信号传输给所述光核心处理芯片。

[0029] 优选地，所述光核心处理芯片，处理从所述AD转换单元传输来的滤噪后光数据及光颜色数据；所述光核心处理芯片，用于中断控制及对接收到的光信号的阈值对比。

[0030] 优选地，所述稳压芯片，增置于光电容积脉搏波收发器近侧，增置3枚稳压芯片；所述稳压芯片，用于稳定探头单元内电压，最大限度降低因电路电压不稳定对接收光信号过程所造成的影响。

[0031] 优选地，所述探头单元封装成椭圆形、方形或者矩形形状，制造材料优选为PA材料。

[0032] 优选地，所述血压检测单元，通过发射检测用光信号，接收从人体反射回的光信号，经过光电转换以及数模转换，检测出人体的血压水平。

[0033] 优选地，所述心率检测单元，通过发射检测用光信号，接收从人体反射回的光信号，经过光电转换以及数模转换，检测出人体的心率值。

[0034] 优选地，所述体温检测单元，通过发射检测用光信号，接收从人体反射回的光信号，经过光电转换以及数模转换，检测出人体的体温值。

[0035] 优选地,所述皮温检测单元,通过发射检测用光信号,接收从皮肤表层反射回的光信号,经过光电转换以及数模转换,检测出人体的体温值。

[0036] 优选地,所述温度气压检测单元,内部元件会由于外界气压变化发生位置变化,从而引起其阻值变化,经换算得出外界温度气压值。

[0037] 优选地,所述pm2.5检测单元,通过发射检测用光信号,接收从空气中反射回的光信号,测算出空气中颗粒粉尘物浓度,从而换算出外界环境中pm2.5值。

[0038] 优选地,所述外接接口模块,预置五个接口,与外接设备以电线方式进行连接,避免因无线信号不稳定而收不到信号的情况。

[0039] 优选地,所述外接接口模块所连接的单元包括:心音检测单元、心电检测单元、呼吸检测单元。

[0040] 优选地,所述心音检测单元,用于对人体心音进行检测,采集到的信号通过接口回传到监测终端中。

[0041] 优选地,所述心电检测单元,用于检测人体心电图情况。

[0042] 优选地,所述呼吸检测单元,内置一氧化氮传感器,通过检测呼出气体中一氧化氮的浓度,初步检测是否出现哮喘症状。

[0043] 一种可穿戴式医用生命体征监测终端,外形为腕带式。

[0044] 一种可穿戴式医用生命体征监测终端,可进行模式设置,开启一种或几种检测功能。

[0045] 一种可穿戴式医用生命体征监测终端,单一检测单元开启时,能保持长达108小时不间断的连续监测;全部检测单元开启时,能保持长达12小时不间断的连续监测;预设最低电量值,当超过设定值,仪器震动报警并将报警信息传输给服务器;预设最大最小心率、血氧、体温、皮温、心音、心电值,当超过设定值,仪器震动报警并将报警信息传输给服务器。

[0046] 本发明还提供了一种基于可穿戴式医用生命体征监测终端的数据分析方法,既可实时监测又能分时段分析,其使用到权利要求中任一所述的可穿戴式医用生命体征监测终端,该方法如下:

[0047] 该可穿戴式医用生命体征监测终端将检测到的各种数据定时传输到服务器上。对人体健康状况进行每日或阶段性分析时,该监测终端直接从服务器中读取数据进行分析。

[0048] 进行每日健康状况分析时,提取所需的各时段特定时间点数据值进行分析比对,得出健康趋势及结论,结果显示到监测终端屏幕上或与该监测终端相连的终端设备中。对心脑血管疾病、高血压、心脏病、脑梗疾病进行每日分析时,从服务器中读取每小时特定时间段(读取时间段可设置)的心率、血氧、血压及体温、皮温等数据,对哮喘进行分析时需加上呼吸传感器传回的数据,综合分析得出每日健康状况,与前一天或前一阶段相比病情是否加重或减轻,以提醒用户是否应该用药以及用药的剂量,并得出综合健康评分显示在监测终端屏幕上,同时将上述分析结果反馈回服务器端,服务器将长期或永久保存数据。

[0049] 进行阶段性分析,可用于康复治疗或日常健康管理等场景中。对本阶段每日同一时间点的数据进行横向对比分析,同时将本阶段每天的综合分析结果进行比对,从而得出本阶段的健康情况,并将结果显示到监测终端屏幕上同时将数据传回服务器中,服务器将长期或永久保存数据。

[0050] 此外,本发明还提供了一种基于可穿戴式医用生命体征监测终端的分析方法,所

述方法用于对检测探头获取到的数据进行处理分析,其特征在于,所述方法包括:

[0051] 步骤1、接收所述可穿戴式医用生命体征监测终端中的检测探头检测到的数据信号,并对所述数据信号进行防碰撞处理;

[0052] 步骤2、将步骤1处理后的数据信号进行多元回归分析,获得分析指标。

[0053] 优选地,所述步骤1进一步包括:

[0054] 101、估算由检测探头同时间点传输的数据的数量值R;

[0055] 102、接收上述R个数据信号;

[0056] 103、经过步骤101、102后,若碰撞计数为0,则读取所述数据信号过程结束,否则,依据碰撞次数确定下一次同时接收数据信号的R值,再重复步骤101、102。

[0057] 优选地,所述R值的确定方法如下:

[0058] 对接收所述数据信号的时间段t及接收所述数据信号的数据位的状态b进行二次曲线拟合,并获得拟合函数:

[0059] $y_n = f(t, b) + \varepsilon$

[0060] 式中,n表示第n个时间段,ε为对上一时间段得出的增补,f(t, b)为二次曲线函数;

[0061] 其次,基于上述拟合函数,分别由(T/2, 0)及(T/2, 1)得出两y值后进行平均,得到Y_n;所述T为当前检测时间段;

[0062] 再次,依据所述Y_n获得第n个时间段的R_n:

[0063] $R_n = Y_n R_{n-1} \circ$

[0064] 优选地,所述ε的求解方式为:

$$[0065] \varepsilon = \partial \sum_{i=1}^n \beta_1 y_1 + \beta_2 y_2 + \dots + \beta_n y_n$$

[0066] 式中, $\partial \in (0.02, 0.08)$, β为加权系数。

[0067] 优选地,所述步骤2具体包括以下步骤:

[0068] 步骤201、获取当前时间段T的各个数据信号x₁、x₂、...、x_m,其中m为数据信号个数;

[0069] 步骤202、基于所述各个数据信号,利用回归方法,获得分析值K:

[0070] $K = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_m x_m + \alpha$

[0071] 式中,β₁、β₂、...、β_m为偏回归系数,α为增补。

[0072] 以上所述该可穿戴式医用生命体征监测终端对人体生命体征的监测及健康分析,可有效辅助医生对病人病情的进一步治疗。

[0073] 本发明提供的技术方案具有以下优势:

[0074] 1、本发明的集成检测探头,集成度高(集成多种传感器为一体,并可外接多种传感器),灵敏度高、体积小;

[0075] 2、本发明提供的可穿戴式医用生命体征监测终端,检测单元的探头形状可以多变,可以设计为矩形、正方形或圆形等,具有良好的适用性;

[0076] 3、本发明提供的可穿戴式医用生命体征监测终端可对人体或外界环境的多种数据进行实时监测并对得到的数据进行分析,解决现有医用监测终端的无法实时监测或监测量单一等问题。

附图说明

[0077] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

- [0078] 图1为可穿戴式医用生命体征监测终端的电路框图;
- [0079] 图2为本发明实施例的集成检测探头接口示例图;
- [0080] 图3为本发明实施例的EM脉搏血氧检测单元示例图;
- [0081] 图4为本发明实施例的通过MEMS工艺制作的EM脉搏血氧检测单元的探头单元示例图;
- [0082] 图5为本发明实施例的检测电路结构图;
- [0083] 图6为本发明实施例的补偿电路结构图;
- [0084] 图7为本发明实施例的集成检测探头的矩形封装示例图;
- [0085] 图8为本发明实施例的集成检测探头的总体形状及参数设置图;
- [0086] 图9为本发明实施例的集成检测探头的各焊盘示例图;
- [0087] 图10为可穿戴式医用生命体征监测终端的数据处理示意图。

具体实施方式

[0088] 下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。应当明确,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0089] 本领域技术人员应当知晓,下述具体实施例或具体实施方式,是本发明为进一步解释具体的发明内容而列举的一系列优化的设置方式,而该些设置方式之间均是可以相互结合或者相互关联使用的。同时,下述的具体实施例或实施方式仅作为最优化的设置方式,而不作为限定本发明的保护范围的理解。

[0090] 实施例1:

[0091] 如图1为本发明的可穿戴式医用生命体征监测终端的电路框图,在该具体实施例中,如图1所示,本发明提供了一种可穿戴式医用生命体征监测终端,所述监测终端包括MCU电路、检测单元、检测电路、补偿电路、通信电路、定位电路和管理电路;所述检测单元与所述补偿电路、检测电路连接;所述管理电路分别与所述补偿电路、检测电路、MCU电路、定位电路和通信电路连接;所述检测单元用于检测所需信号,如光信号、电信号;所述补偿电路用于对检测单元所检测到的信号进行特定补偿,如对检测到的光信号进行光补偿;所述检测电路用于处理从MCU电路或检测单元传输来的信号,将处理过的信号发送给下一个单元;所述管理电路用于对检测单元所接收到的信号的精化及放大处理,并对检测电路和补偿电路进行管理;所述MCU电路用于控制管理电路,实现管理电路对所述通信电路、检测单元、补偿电路和检测电路的管理控制。

[0092] 在一具体的实施方式中,所述检测单元进一步包括:EM脉搏血氧检测单元、血压检测单元、心率检测单元、体温检测单元、皮温检测单元、温度气压检测单元、加速度检测模块、pm2.5检测单元以及外接接口模块;所述外接接口模块所连接的单元包括:心音检测单

元、心电检测单元、呼吸检测单元。所述检测单元集多种传感器于一体,也可称为集成检测探头。

[0093] 如图2所示,为所述集成检测探头接口示例图。

[0094] 在一具体的实施方式中,所述EM脉搏血氧检测单元进一步包括:探头单元、电源输入模块、保护接地模块;所述EM脉搏血氧检测单元,用于实现对变化的光信号的探测。如图3所示为EM脉搏血氧检测单元信号转换流程示意图。

[0095] 所述探头单元,用于定时发送检测用的光信号、并获取对应的光信号。如图4所示,所述探头单元包括LED驱动、光电容积脉搏波收发器、频率控制器、稳压芯片、ALS消噪器、光核心处理芯片及AD转换单元。所述探头单元封装成椭圆形、方形或者矩形形状,制造材料优选为PA材料。

[0096] 在一具体的实施方式中,如图5所示,所述检测电路包括检测信号处理电路、检测控制电路、检出放大电路及温度气压补偿电路;所述检测电路用于处理从MCU电路或EM检测单元传输来的信号,将处理过的信号发送给下一个单元。所述检测信号处理电路,一方面用于处理从MCU电路传输来的控制信号,将处理过的信号发送给检测控制电路;另一方面用于处理从集成检测探头反馈来的信号,将处理过的信号发送给MCU电路。所述检测控制电路,与所述检测信号处理电路、集成检测探头相连;所述检测控制电路,接收从检测信号处理电路传输来的控制信号,控制集成检测探头的动作。所述温度气压补偿电路,与集成检测探头连接,并根据所述集成检测探头的输出进行温度气压补偿,并将补偿量反馈给集成检测探头;温度气压补偿电路将温度补偿后的输出值输出给检出放大电路,所述检出放大电路将放大后的检出值传输给补偿电路。

[0097] 在一具体的实施方式中,如图6所示,所述补偿电路包括补偿数据寄存器及偏移校准单元;所述补偿电路,用于对所述集成检测探头检测到的信号进行特定补偿。所述偏移校准单元,与集成检测探头中的各个AD转换单元进行连接;将偏移校准量输出给AD转换单元,对由于仪器物理移动所造成的检测偏差量进行补偿。所述补偿数据寄存器,与集成检测探头中的各个核心处理芯片连接并进行数据互传;所述补偿数据寄存器,用于移除元件变分等造成的偏移。

[0098] 在一具体的实施方式中,如图7所示所述集成检测探头包括:EM脉搏血氧检测单元、血压检测单元、心率检测单元、体温检测单元、皮温检测单元、温度气压检测单元、加速度检测单元、pm2.5检测单元以及外接接口模块;所述外接接口模块所连接的单元包括:心音检测单元、心电检测单元、呼吸检测单元。所述集成检测探头为矩形形状。当然,本领域技术人员也可以根据具体的使用环境对集成探头的形状、探头内各器件位置及所包含器件的种类数量等进行适当的改进,但应当声明的是,这些改进均应视为落入本申请的保护范围之内。

[0099] 本监测终端是一种响应极快的信号检测传感器,适用多种人体健康监测情景,如术后复健、处方后治疗、日常健康管理等,既可适用于某一健康指标的监测又可用于多种身体健康指标同时监测;本可穿戴式医用生命体征监测终端移动性强,应用地点灵活,可在医院、家里自由使用;提前预警、准确的定位功能及一键报警功能可大大降低突发情况产生的风险。

[0100] 在一具体的实施方式中,所述可穿戴式医用生命体征监测终端,外形为腕带式,可

进行设置多种模式,开启一种或同时开启几种检测功能。所述可穿戴式医用生命体征监测终端,单一检测单元开启时,能保持长达108小时不间断的连续检测;全部检测单元开启时,能保持长达12小时不间断的连续检测;预设最低电量值,当超过设定值,仪器震动报警并将报警信息传输给服务器;预设最大最小心率、血氧、体温、皮温、心音、心电值,当超过设定值,仪器震动报警并将报警信息传输给服务器。所述可穿戴式医用生命体征监测终端可广泛适用于多种健康监测情景。

[0101] 实施例2:

[0102] 本发明还提供了一种集成检测探头,所述集成探头包括蓝油焊盘、导体焊盘、检测用传感元件、外接接口模块;由于元器件多,所述蓝油焊盘为双面板;所述蓝油焊盘,充分利用了基本网格图形将电路划分成基本单元用于平滑信号;所述蓝油焊盘内置六层电路,线宽及间距以毫米级计算确保导线稳定不易断线,单条线宽0.15mm,最小线距0.15mm,焊盘上孔的尺寸根据各元件管脚的粗细进行精密设计;所述导体焊盘为8个,嵌于蓝油焊盘中,各导体焊盘间采用隔离材料进行有效屏蔽;所述检测用传感元件为8个,与导体焊盘一一对应,嵌于焊盘中。所述外接接口模块集中设置于蓝油焊盘右上角,接口数量为5个(接口数量可增减);所述外接接口模块所连接的单元包括:心音检测单元、心电检测单元、呼吸检测单元。当然,本领域技术人员也可以根据具体的使用环境对集成探头的形状、各器件位置及所包含器件的种类数量等进行适当的改进,但应当声明的是,这些改进均应视为落入本申请的保护范围之内。

[0103] 如图8所示,为本实施例一具体实施方式中集成探头总体形状以及参数设置,该集成探头可以制成矩形或椭圆形等适宜形状,内置多种传感元件,图8中的尺寸仅作为一示例性的优选实施方式使用,并不作为本发明的范围限定。

[0104] 在一具体的实施方式中,如图9所示,所述8个导体焊盘的材料与蓝油焊盘的材料相适应,用以保证导电性和焊接性;所述8个导体焊盘分两列排列于所述蓝油焊盘上,如图9中各焊盘参数设置;所述5个外接接口位于所述蓝油焊盘的右上部,如图9中所示。当然,图9中的具体尺寸设置,仅作为一个具体的实施方式的示例,并不作为限定本发明保护范围的理解。所述的焊盘,设置成为矩形或正方形,仅仅是一个示例,该些焊盘也可以设置成为其他的任意形状,该些形状可以根据具体制作的工艺需要来设置,而这些焊盘的位置设置,图9中也仅是一个优选的实施方式,而在不影响具体功能需要的情况下,导体焊盘位置可改变,本领域技术人员应当理解,该些常规的位置以及焊盘形状的设置更改,均应视为落入本发明的保护范围之内。

[0105] 此外,所述的8个导体焊盘的材料与蓝油焊盘的材料相适应,以利于优良的导电性和焊接性,具体的焊盘材料可以依据导体材料而定,此处不再赘述。

[0106] 在一具体的实施方式中,所述集成探头通过MEMS工艺制造,并预制出6个绑定点,基于该些绑定点上述探头可以实现供电、数据的传输等。该方法利用半导体工艺,通过绑定点和敏感材料的匹配设计,有效提高了工艺一致性和焊接质量。

[0107] 在一具体的实施方式中,所述蓝油焊盘和导体焊盘的厚度为0.5mm-0.9mm;所述焊盘的电极材料采用镀金或沉金。

[0108] 在一具体的实施方式中,该集成检测探头可以封装为盒式的,将工艺加工完成的集成检测探头封装为立方体形状,以方便与其他电路的组装和使用。当然,此处仅作为一优

选的示例,该集成检测探头可不封装或封装也可以采用其他的方式,例如弧形、圆环等形状,该些形状的改变,可以根据实际检测目标和使用环境的不同而进行更改,该些更改均应视为落入本申请的保护范围之内。

[0109] 实施例3:

[0110] 在一具体的实施方式中,在上述实施例的基础上,本发明提供的一种可穿戴式的医用生命体征监测终端,用于对人体脉搏血氧、血压、心率、心音、心电、体温及加速度体征值的监测及健康分析。如图10所示,所述监测终端主要包括集成检测探头、MCU、通讯模块;所述集成检测探头对人体各项生命体征信号进行采集、数模转换及初步处理,所述MCU用于对信号进行集成及处理分析,数据实时显示在监测终端屏幕上并由通讯模块传输至服务器,监测终端定期对数据汇总分析时直接从服务器提取数据,分析结果显示在监测终端屏幕上同时传输回服务器。

[0111] 该可穿戴式生命体征监测终端具有一键报警功能,报警键被人为触发之后仪器震动报警并将报警信息传输给服务器;该监测终端预设最低电量值,当超过设定值,仪器震动报警并将报警信息传输给服务器;预设最大最小心率、血氧、体温、皮温、心音、心电值,当超过设定值,仪器震动报警并将报警信息传输给服务器。

[0112] 该可穿戴式生命体征监测终端对人体各项生命体征进行日常监测并分析人体健康状况。对监测到的数据进行分析可得出平均血氧饱和度MSaO₂、最低血氧饱和度LSaO₂、氧减饱和度指数ODI4、小于90%的血氧饱和度占整个记录时间的百分比TS90%、平均体温值、最低及最高体温值、平均皮温值、最低及最高皮温值、心音、心电、心率值及加速度值。其中最低血氧饱和度LSaO₂可反映人体缺氧严重程度;小于90%的血氧饱和度占整个记录时间的百分比TS90%能很好地反映出血氧饱和度下降的频率以及下降持续的时间;氧减饱和度指数ODI4为每小时血氧饱和度下降4%的次数。

[0113] 在一具体的实施方式中,基于所述采集的相关数据,该监测终端可用于对睡眠障碍、睡眠呼吸紊乱、睡眠呼吸暂停、低通气综合征等疾病提供检测数据及后续的诊断参考。其中监测到的加速度值则能从一定程度上折射成人体睡眠时翻身、移动的次数,从而反映睡眠总时长和睡眠质量情况。影响人体呼吸睡眠的相关指标有平均血氧饱和度MSaO₂、最低血氧饱和度LSaO₂、氧减饱和度指数ODI4、小于90%的血氧饱和度占整个记录时间的百分比TS90%、平均体温值、最低及最高体温值、平均皮温值、最低及最高皮温值、加速度值,给予各指标以不同的权重,进行多元逐步回归分析,评估患者的患病程度并对其健康状况进行综合评分,给出相关建议。对程度严重的患者发出警告,以免因睡眠呼吸暂停等病症而引起间断缺氧、交感神经兴奋性增加而导致血压升高、动脉粥样硬化和卒中。

[0114] 在一具体的实施方式中,基于所述采集的相关数据,该监测终端可用于对心脑血管疾病、高血压、心脏病、脑梗疾病进行每日分析,从服务器中读取每小时特定时间段(读取时间段可设置)的心率、血氧、血压及体温、皮温值,综合分析得出每日健康状况,提醒用户是否应该用药以及用药的剂量,并得出综合健康评分显示在监测终端屏幕上,同时将上述分析结果反馈回服务器端。

[0115] 在一具体的实施方式中,基于所述采集的相关数据,该监测终端可用于对哮喘疾病进行分析及提醒人为对病情进行及时管控。该监测终端从服务器中读取每小时特定时间段(读取时间段可设置)的心率、血氧、血压及体温、皮温值以及外接的呼吸传感器所得到的

一氧化氮含量等的数据进行加权回归分析,得出哮喘疾病的现状,提醒用户是否应该用药以及用药的剂量并将结果显示到监测终端屏幕上同时将数据传回服务器中。

[0116] 在一具体的实施方式中,基于所述采集的相关数据,该监测终端可用于患者的康复治疗或日常健康管理。对某一阶段每日同一时间点的数据进行横向对比分析,同时将本阶段每天的综合分析结果进行比对,从而得出本阶段的健康情况,并将结果显示到监测终端屏幕上同时将数据传回服务器中。

[0117] 实施例4:

[0118] 在又一个具体的实施例中,本发明还提供了一种可以使用在上述实施例中的终端,或者利用上述集成检测探头的数据处理方法,该方法包括:

[0119] 步骤1、接收所述可穿戴式医用生命体征监测终端中的检测探头检测到的数据信号,并对所述数据信号进行防碰撞处理;

[0120] 步骤2、将步骤1处理后的数据信号进行多元回归分析,获得分析指标。

[0121] 多数据防碰撞

[0122] 本发明涉及一种可穿戴式医用生命体征监测终端中的MCU核心处理芯片的多数据防碰撞算法,该算法是根据所述监测终端的集成检测探头接收到的多种不同数据信号在传输到MCU过程中干扰碰撞的情况,动态调整每个数据信号所对应的R值。本算法的发明点也在于对R值的确定过程,其包括如下步骤:

[0123] a、根据开启的所述集成检测探头中检测单元的数量来估算同时间点传输的数量值,优选地,预设R值为0~20;b、MCU核心处理芯片接收从所述监测终端的集成检测探头传输来的数据信号,接收R个数据信号;c、经过步骤a、b、后,碰撞计数为0,则MCU核心处理芯片接收并读取数据信号过程结束;如果碰撞次数不为0,则根据碰撞次数确定下一次同时接收数据信号的R值,重复步骤a、b。

[0124] 变量R值通过如下方法确定:接收一次数据信号的时间为T,接收信号的数据位为B个,所以R值小于等于B;在相同数据位不同时间点可接收不同的信号,在同一时间点不同数据位可接收不同信号,要统计一个时间段内接收到的数据信号R的情况,先对时间t及数据位的0/1状态b进行二次曲线拟合分析;由第一个时间段T1确定一个y函数 $y_1=f(t, b)$,由第二个时间段T2确定一个y函数 $y_2=f(t, b)+\varepsilon$,一次往下,第n个时间段Tn确定的y函数为 $y_n=f(t, b)+\varepsilon$,y函数进行无线循环运算;

[0125] ε 为对上一时间段得出的函数进行规划处理后的变值,作为对现函数的增补

$$[0126] \varepsilon = \partial \sum_{i=1}^n \beta_1 y_1 + \beta_2 y_2 + \dots + \beta_n y_n$$

[0127] $\partial \in (0.02, 0.08)$, ∂ 值取值范围为经验值,虽然得出的 ε 要对现函数进行增补,但也要尽量减小前一个函数对现函数的影响,故而取值较小,对 ∂ 的取值是系统自动在此范围内进行随机取值; β 值根据时间段T的远近而不同,T离现时间段越远 β 值越小,充分考虑到了设备在不同时期运行状态不同的情况。 $f(t, b)$ 为二次曲线函数。

[0128] 分别由 $(T/2, 0)$ 及 $(T/2, 1)$ 得出两y值后均分得出 Y_n 值,从而可得

$$[0129] R_n = Y_n R_{n-1}$$

[0130] R函数进行无限循环运算。该发明可实现多数据信号的无遗漏完全读取,降低空时隙占比,节省时隙资源,具有超高读取效率。

[0131] 多元回归分析

[0132] 本发明涉及一种可穿戴式医用生命体征监测终端中的MCU核心处理芯片的多元回归分析方法,该算法是根据所述监测终端从服务器提取数据进行分析后再次加权进行回归分析从而对低通气综合征进行诊断的算法。下面以8个探测器为例,对本方法进行说明,其包括如下步骤:

[0133] 该可穿戴式生命体征监测终端对人体各项生命体征进行日常监测并分析人体健康状况。将取数据的时间段设为T,对监测到的数据与时间T进行整合分析可得出平均血氧饱和度MSa02、最低血氧饱和度LSa02、氧减饱和度指数ODI4、小于90%的血氧饱和度占整个记录时间的百分比TS90%、平均体温值MT、最低LT及最高体温值HT、平均皮温值MST、最低LST及最高皮温值HST及加速度值v。其中最低血氧饱和度LSa02可反映人体缺氧严重程度;小于90%的血氧饱和度占整个记录时间的百分比TS90%能很好地反映出血氧饱和度下降的频率以及下降持续的时间;氧减饱和度指数ODI4为每小时血氧饱和度下降 $\geq 4\%$ 的次数。其中监测到的加速度值则能从一定程度上折射成人体睡眠时翻身、移动的次数,从而反映睡眠总时长和睡眠质量情况。

[0134] 根据相关文献及医学分析方法对影响人体呼吸睡眠的相关指标进行加权及回归,指标加权后得到的结果以变量x代替,其中氧减饱和度指数ODI4权重最高为0.78,平均血氧饱和度MSa02与最低血氧饱和度LSa02对低通气综合征为负相关关系,权重分别为-0.662、-0.735,小于90%的血氧饱和度占整个记录时间的百分比TS90%为0.32,平均体温值MT为0.332、最低体温值LT为0.412及最高体温值HT为0.223、平均皮温值MST为0.217、最低皮温值LST为0.453及最高皮温值HST为0.276、加速度值v为0.338;加权后平均血氧饱和度MSa02为x1、最低血氧饱和度LSa02为x2、氧减饱和度指数ODI4为x3、小于90%的血氧饱和度占整个记录时间的百分比TS90%为x4、平均体温值MT为x5、最低体温值LT为x5及最高体温值HT为x6、平均皮温值MST为x7、最低皮温值LST为x8及最高皮温值HST为x9、加速度值v为x10,各指标的偏回归系数分别为 $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{10}$,评估患者的患病程度并对其健康状况进行综合评分K,K值越低健康状况越差。该算法公式如下所示:

[0135] $K = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{10} x_{10} + \alpha$, m 为数据信号个数,在这一实施例中, m 取值为10, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{10}$ 为偏回归系数, α 为增补,且满足 $\alpha \sim N(0, \delta^2)$,即 α 满足该正态分布。

[0136] 评分之后结合服务器数据库中已存的有关病例情况给出相关建议显示到该监测终端显示屏上并将结果传回到服务器,对程度严重的患者发出警告,以免因睡眠呼吸暂停等病症而引起间断缺氧、交感神经兴奋性增加而导致血压升高、动脉粥样硬化和卒中。

[0137] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,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揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

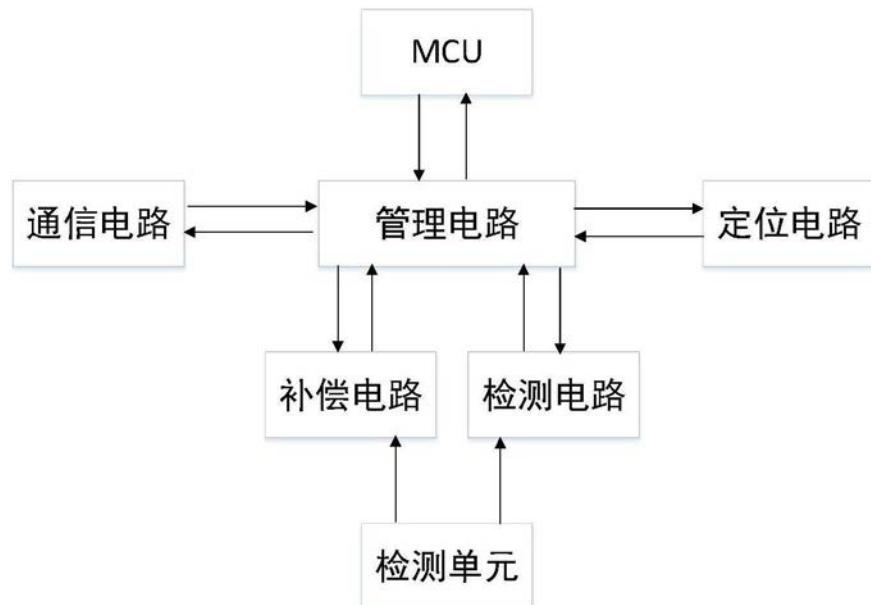


图1

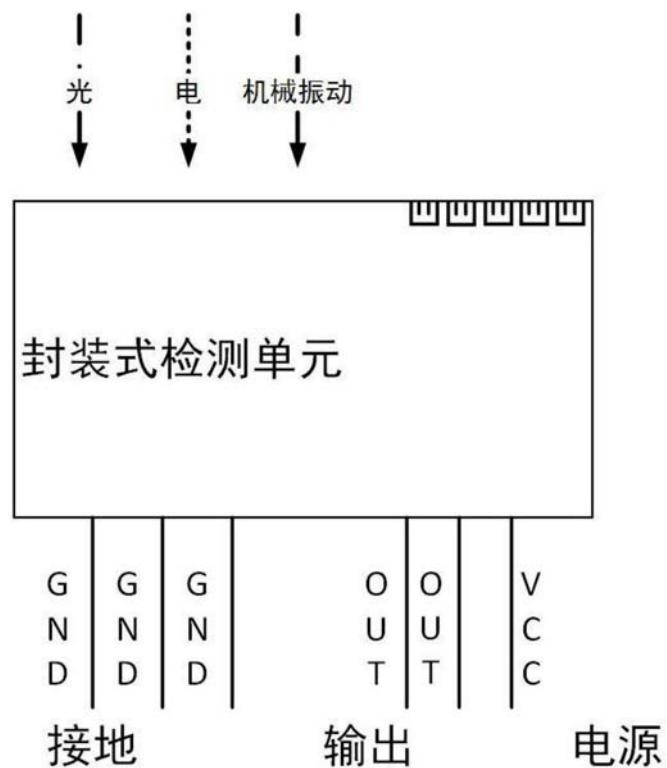


图2

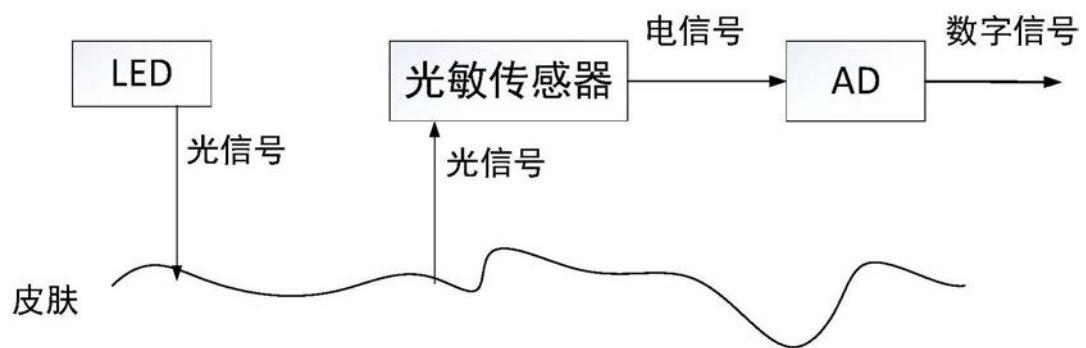


图3

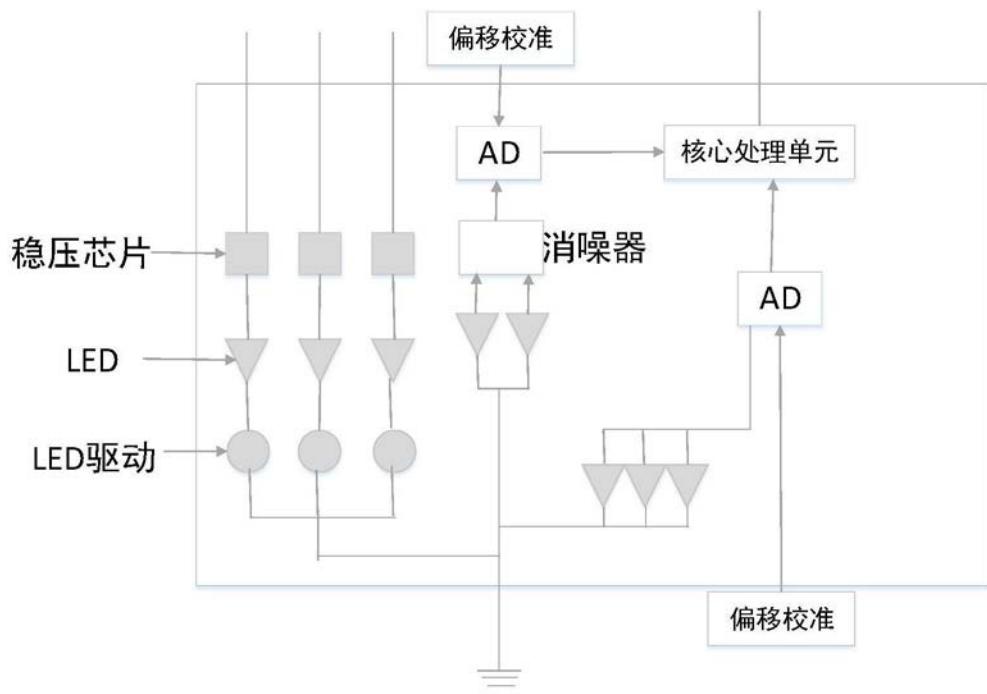


图4

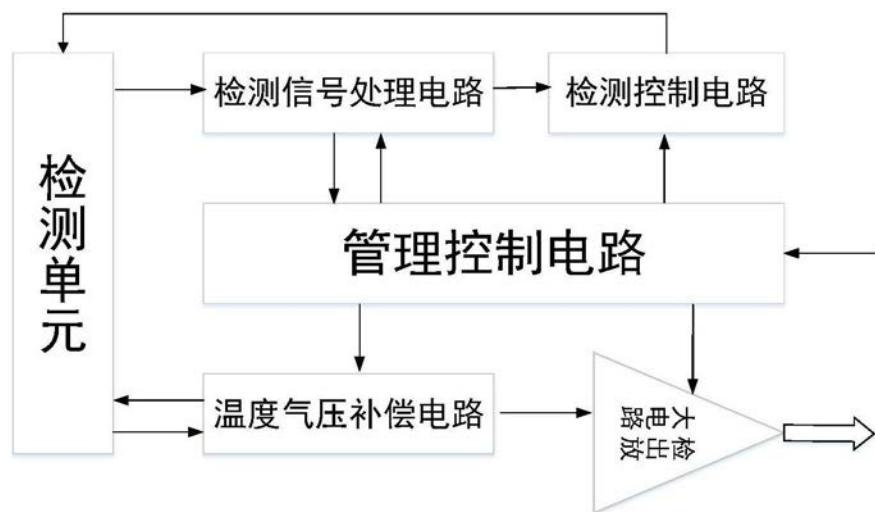


图5

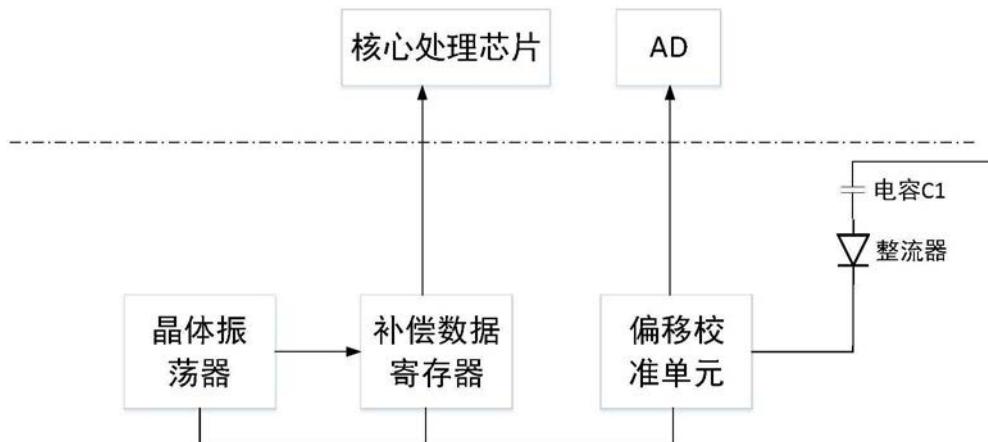


图6

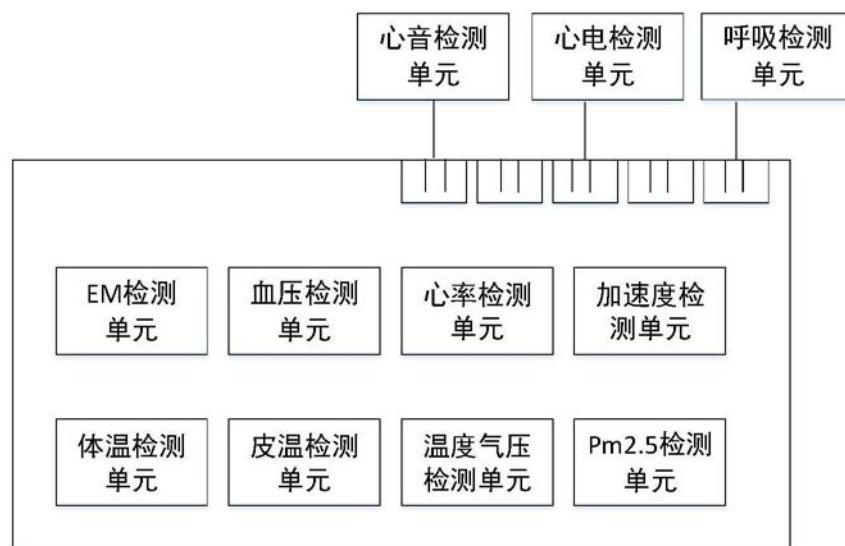


图7

单位: (cm)

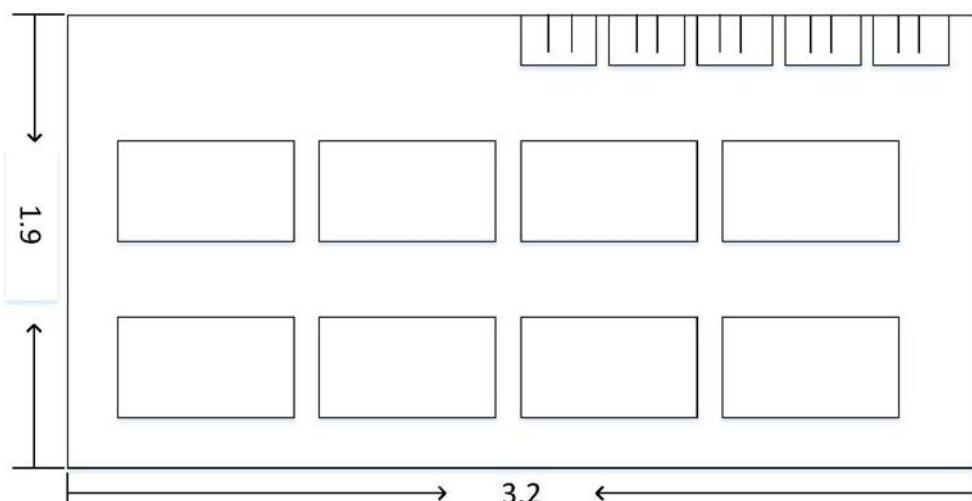


图8

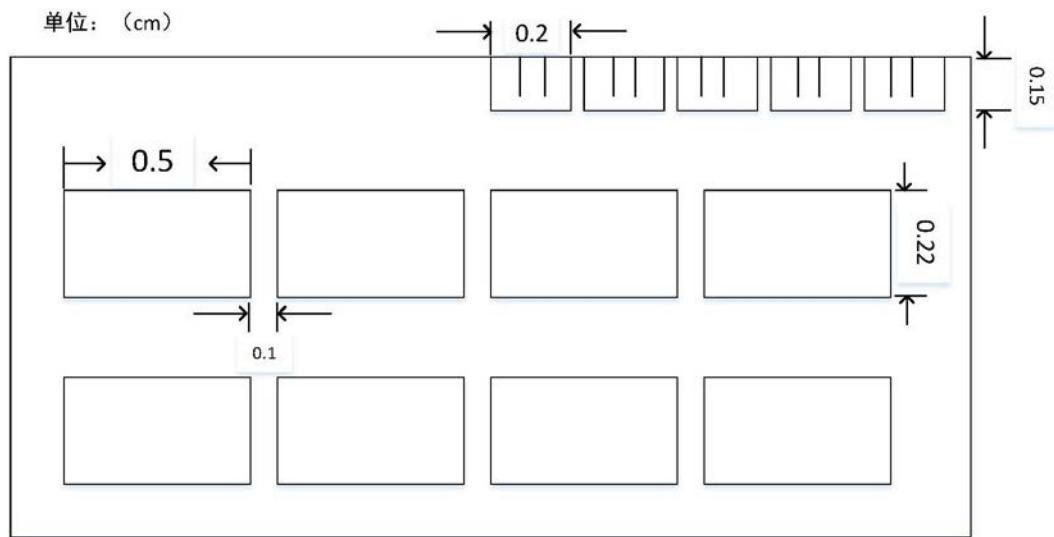


图9

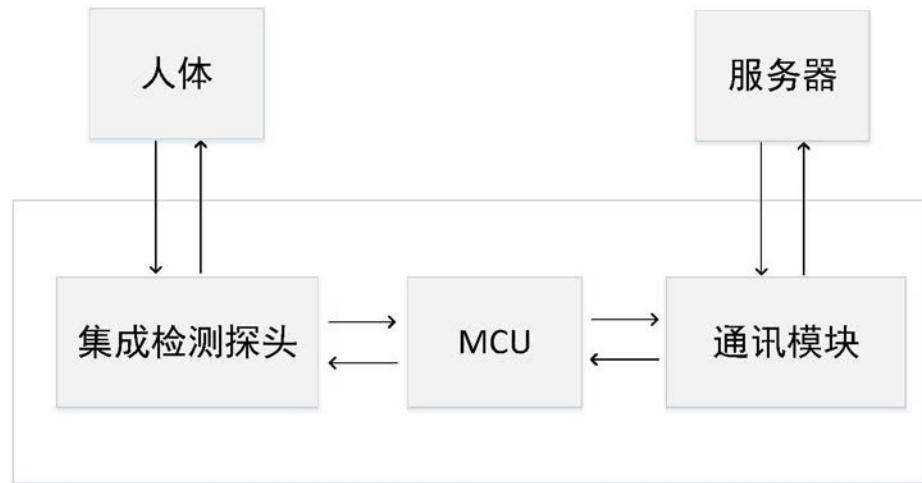


图10

专利名称(译)	可穿戴式医用生命体征监测终端、检测探头及分析方法		
公开(公告)号	CN108324258A	公开(公告)日	2018-07-27
申请号	CN201810124871.2	申请日	2018-02-07
[标]申请(专利权)人(译)	沈磊		
申请(专利权)人(译)	沈磊		
当前申请(专利权)人(译)	沈磊		
[标]发明人	沈磊		
发明人	沈磊		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/0402 A61B5/145 A61B7/02 A61B5/00 G01D21/02		
CPC分类号	A61B5/02055 A61B5/021 A61B5/02416 A61B5/0402 A61B5/14542 A61B5/72 A61B5/7203 A61B5/7235 A61B7/02 G01D21/02		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

本发明提供了一种可穿戴式医用生命体征监测终端、检测探头及分析方法，该终端包括MCU电路、检测单元、检测电路、补偿电路、通信电路、定位电路和管理电路；所述检测单元与所述补偿电路、检测电路连接；所述管理电路分别与所述补偿电路、检测电路、MCU电路、定位电路和通信电路连接；所述检测单元用于检测所需信号；所述补偿电路用于对检测单元所检测到的信号进行特定补偿；所述检测电路用于处理从MCU电路或检测单元传输来的信号并发送；所述管理电路用于对检测单元所接收到的信号的精化及放大处理，并对检测电路和补偿电路进行管理；所述MCU电路用于控制管理电路。本发明构简单、检测精准，低功耗，成本低、智能小型化。

