

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 5/00 (2006.01)
G08C 17/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710056957.8

[43] 公开日 2007年8月22日

[11] 公开号 CN 101019761A

[22] 申请日 2007.3.20
[21] 申请号 200710056957.8
[71] 申请人 中国人民解放军军事医学科学院卫生
装备研究所
地址 300161 天津市河东区万东路 106 号
[72] 发明人 郑捷文 吴太虎 张政波

[74] 专利代理机构 天津市三利专利商标代理有限公司
代理人 杨红

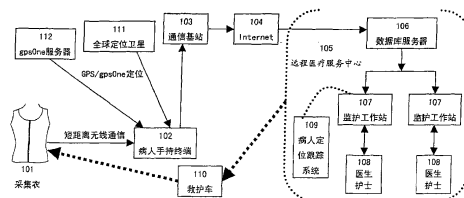
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

可穿戴式低负荷生理监护系统

[57] 摘要

本发明属于生理监护系统，尤其涉及一种适用于多参数生理信号采集的可穿戴式低负荷生理监护系统，其特征是：主要由可穿戴多参数动态采集衣、病人手持终端和远程医疗服务中心三部分构成，所述可穿戴多参数动态采集衣采用短距离无线通信方式与手持终端无线连接，手持终端与接入 Internet 的远程医疗服务中心采用远程无线通信方式无线连接。本发明的有益效果：实现了患者在家庭环境、工作和生活状态下的低负荷生理参数(心电、呼吸、体温和体动等)动态采集、存储、分析、诊断和异常报警，并借助短距离无线通信技术、远距离无线通信技术和定位技术，实现对病人的移动监护、远程动态监护和实时跟踪监护。



1、一种可穿戴式低负荷生理监护系统，其特征是：主要由可穿戴多参数动态采集衣、病人手持终端和远程医疗服务中心三部分构成，所述可穿戴多参数动态采集衣采用短距离无线通信方式与手持终端无线连接，手持终端与接入 Internet 的远程医疗服务中心采用远程无线通信方式无线连接。

2、根据权利要求 1 所述的可穿戴式低负荷生理监护系统，其特征是：所述可穿戴多参数动态采集衣，包括传感器、心电电极和硬件，所述心电电极包括左右上肢电极、左右腿电极、胸部电极，传感器包括胸部呼吸传感器、腹部呼吸传感器、加速度传感器、温度传感器，硬件包括信号调理电路、处理器单元、电源、短距离无线通信单元、报警单元、外部功能扩展接口单元，所述传感器、电极和硬件分别嵌入对应检测部位的采集衣中，所述硬件与传感器和心电电极之间采用可拆卸式结构连接，采集衣上下部分别设有松紧带，中间设有拉链。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的可穿戴式低负荷生理监护系统，其特征是：所述心电电极采用不锈钢丝和导电纤维混纺而成的织物电极；胸部和腹部呼吸传感器采用抗扭曲的传感器导线嵌入到可穿戴采集衣中。

4、根据权利要求 1 所述的可穿戴式低负荷生理监护系统，其特征是：所述可穿戴多参数动态采集衣报警单元由声音报警和振动报警组成。

5、根据权利要求 1 所述的可穿戴式低负荷生理监护系统，其特征是：所述可穿戴多参数动态采集衣中设有用以外部功能扩展的接口。

6、根据权利要求 1 所述的可穿戴式低负荷生理监护系统，其特征是：所述手持终端为带有短距离无线通信功能、CDMA/GPRS/3G 通信功能和 GPS 或

gpsOne 定位功能的通用手持设备或是采用模块化芯片的专用手持设备。

7、根据权利要求6所述的可穿戴式低负荷生理监护系统，其特征是：所述通用手持设备可以是具有通用操作系统的PDA、智能手机和掌上电脑。

8、根据权利要求6所述的可穿戴式低负荷生理监护系统，其特征是：所述专用手持设备包括处理器单元、液晶显示单元、操作键盘、短距离无线通信单元、远程通信定位单元、存储单元、USB通信单元、报警单元、电源，并依次连接。

9、根据权利要求6所述的可穿戴式低负荷生理监护系统，其特征是：所述专用手持设备设有紧急报警按键。

10、根据权利要求1所述的可穿戴式低负荷生理监护系统，其特征是：所述远程医疗服务中心由配有专用数据分析软件和病人定位跟踪系统的监护工作站和提供网络医学数据共享的数据库服务器构成。

可穿戴式低负荷生理监护系统

技术领域

本发明属于生理监护系统，尤其涉及一种适用于多参数生理信号采集、显示、存储、分析、诊断、报警、无线传输和定位的可穿戴式低负荷生理监护系统。

背景技术

近年来由于人们生活方式改变和人口老龄化程度的增加等因素导致了心血管呼吸疾病发病率不断上升，心血管呼吸疾病具有突发性强和死亡率高特点，如何有效的保障心血管呼吸病人的安全这一问题就成为人们关注的焦点。许多患慢性严重心血管呼吸疾病的患者症状时而发生，一旦病情发作如果没有紧急救护，就有可能面临生命危险。在这种情况下如何既能有效的保障病人的生命安全，又能在最大程度上保证病人的活动自由就成为一个难题。随着经济的发展和技术的进步，人们对于医疗服务提出了新的要求，希望不仅仅在医院才能获得医疗服务，所需服务的内容也从疾病治疗扩展到疾病预防和保健。为了应对这种转变，人们提出了远程医疗的概念并使其得到快速发展。基于移动通信和定位技术的远程医疗系统可以给使用者带来更大的灵活性，使用者可以不受时间、地点的限制，随时接受监护中心提供的基本生理参数监护、日常健康咨询以及在紧急情况下获得及时救治。国内国外很多知名的公司、科研机构 and 大学都在进行远程医疗相关技术和产品的研究，如德国 Vitaphone 公司的 Mobile ECG、美国 KD 公司的手持移动监护仪和深圳博英公司的佩戴式移动监护仪等等。但是目前产品或多或少都存在着一些问题：使

用复杂，需要专业人士指导或帮助粘贴电极；成本高，长期使用，需要频繁的更换电极；繁琐的电极、传感器和电缆严重影响病人携带的舒适度；长时间使用粘贴电极会导致病人皮肤出现过敏反应；缺乏实时在线分析、诊断和报警功能；缺乏医生和病人之间的互动；缺乏紧急情况下的全区域（室内、室外和地下等等）定位功能。

发明内容

本发明的目的在于克服上述技术的不足，而提供一种可穿戴式低负荷生理监护系统，实现了患者在家庭环境、工作和生活状态下的低负荷生理参数（心电、呼吸、体温和体动等）动态采集、存储、分析、诊断和异常报警，并借助短距离无线通信技术（Bluetooth、Zigbee、Wi-Fi、IrDA、UWB 和 ISM 频段非标准协议）、远距离无线通信技术（CDMA/GPRS/3G）和定位技术（gpsOne/GPS），实现对病人的移动监护、远程动态监护和实时跟踪监护。

本发明为实现上述目的，采用以下技术方案：一种可穿戴式低负荷生理监护系统，主要由可穿戴多参数动态采集衣、病人手持终端和远程医疗服务中心三部分构成，所述可穿戴多参数动态采集衣采用短距离无线通信方式与手持终端无线连接，手持终端与接入 Internet 的远程医疗服务中心采用远程无线通信方式无线连接。

所述可穿戴多参数动态采集衣，包括传感器、电极和硬件，所述电极包括左右上肢电极、左右腿电极、胸部电极，传感器包括胸部呼吸传感器、腹部呼吸传感器、加速度传感器、温度传感器，硬件包括信号调理电路、处理器单元、电源、短距离无线通信单元、报警单元、外部功能扩展接口单元，所述传感器、电极和硬件分别嵌入对应检测部位的采集衣前片中，所述硬件与传感器和电极之间采用可拆卸式结构连接，采集衣上下部分别设有松紧带，中间设有拉链。

所述心电电极采用不锈钢丝和导电纤维混纺而成的织物电极；胸部和腹

部呼吸传感器采用抗扭曲的传感器导线嵌入到可穿戴采集衣中。

所述可穿戴多参数动态采集衣报警单元由声音报警和振动报警组成。

所述可穿戴多参数动态采集衣中设有用以外部功能扩展的接口。

所述手持终端为带有短距离无线通信功能、CDMA/GPRS/3G 通信功能和 GPS 或 gpsOne 定位功能的通用手持设备或是采用模块化芯片的专用手持设备。

所述通用手持设备可以是具有通用操作系统的 PDA、智能手机和掌上电脑。

所述专用手持设备包括处理器单元、液晶显示单元、操作键盘、短距离无线通信单元、远程通信定位单元、存储单元、USB 通信单元、报警单元、电源，并依次连接。

所述专用手持设备设有紧急报警按键。

所述远程医疗服务中心由配有专用数据分析软件和病人定位跟踪系统的监护工作站和提供网络医学数据共享的数据库服务器构成。

本发明的有益效果：实现了患者在家庭环境、工作和生活状态下低负荷生理参数（心电、呼吸、体温和体动等）动态采集、存储、分析、诊断和异常报警，并借助短距离无线通信技术、远距离无线通信技术和定位技术，实现对病人的移动监护、远程动态监护和实时跟踪监护。

附图说明

图1是本发明的系统连接示意图；

图2是图1中可穿戴多参数动态采集衣结构示意图；

图3是可穿戴多参数动态采集衣工作原理方框图；

图4是专用手持设备的原理方框图；

图5是可穿戴多参数动态采集衣信号调理电路原理方框图。

具体实施方式

下面结合附图及较佳实施例详细说明本发明的具体实施方式。

如图所示，一种可穿戴式低负荷生理监护系统，主要由可穿戴多参数动态采集衣、病人手持终端和远程医疗服务中心三部分构成，所述可穿戴多参数动态采集衣采用短距离无线通信方式与手持终端无线连接，手持终端与接入 Internet 的远程医疗服务中心采用远程无线通信方式无线连接。所述可穿戴多参数动态采集衣，包括传感器、心电电极和硬件，所述心电电极包括左右上肢电极、左右腿电极、胸部电极，传感器包括胸部呼吸传感器、腹部呼吸传感器、加速度传感器、温度传感器，硬件包括信号调理电路、处理器单元、电源、短距离无线通信单元、报警单元、外部功能扩展接口单元，所述传感器、电极和硬件分别嵌入对应检测部位的采集衣中，采集衣上下部分别设有松紧带，中间设有拉链。可穿戴多参数动态采集衣硬件与嵌入在采集衣内部的传感器和电极之间的连接采用可拆卸式结构，以便在换洗采集衣时能够将硬件从采集衣中取出。所述心电电极采用不锈钢丝和导电纤维混纺而成的织物电极，胸部和腹部呼吸传感器采用抗扭曲的传感器导线嵌入到到可穿戴采集衣中。所述可穿戴多参数动态采集衣报警单元由声音报警和振动报警组成，当采集衣与病人手持终端超出短距离无线通信范围时会发出声音和振动报警。所述可穿戴多参数动态采集衣中留有用以外部功能扩展的接口，可以扩展监测血氧、血压、脑电、眼动电和肌电等。所述手持终端为带有短距离无线通信功能、CDMA/GPRS/3G 通信功能和 GPS/gpsOne 定位功能的通用手持设备或是采用模块化芯片的专用手持设备。所述通用手持设备可以是具有通用的操作系统（如 WinCE、Palm、Symbian 和 Linux 等等）的 PDA、智能手机、掌上电脑。所述专用手持设备包括处理器单元、液晶显示单元、操作键盘、短距离无线通信单元、远程通信定位单元、存储单元、USB 通信单元、报警单元、电源，并依次连接。可穿戴多参数动态采集衣的纺织材料，通过调整莱卡含量以及加入其他成分，提高服装的延展性、透气性、舒适性。基于系统集成研究和人机工效学研究，实现低负荷智能生物医学服装设计。心电电极

采用混纺技术，使用不锈钢丝和导电纤维混纺而成；胸部和腹部呼吸的检测采用感应体积描记技术，使用可以抗扭曲的导线，嵌入到可穿戴采集衣内部；体温传感器采用 IC 结构的数字或模拟传感器，温度传感器采用特殊材料进行封装，同时被纺织到可导热的纤维中，嵌入到可穿戴采集衣内部；加速度传感器采用 IC 结构的三轴加速度传感器芯片，该芯片使用特殊材料进行封装，同时被纺织到可导热的纤维中，嵌入到可穿戴采集衣内部；用于连接各个传感器的导线采用两种方式：一种是采用抗扭曲的导线，被纺织到可穿戴采集衣中，或在采集衣的双层布料中走线。另一种是采用导电纤维与绝缘纤维混纺技术，直接被纺织到采集衣中；可穿戴多参数动态采集衣硬件与嵌入在采集衣内部的传感器和心电电极之间的连接采用可拆卸式结构，以便在换洗采集衣时能够将硬件从采集衣中取出。

实施例 1

具有实时诊断、报警和定位功能的穿戴式远程生理监护系统，由可穿戴多参数动态采集衣 101、病人专用手持终端 102 和远程医疗服务中心 105 三部分构成，可穿戴多参数动态采集衣与病人手持终端之间采用 2.4GHz 非标准通信协议的短距离无线通信方式，并且当可穿戴多参数动态采集衣与病人手持终端距离超出短距离无线通信范围时会同时发出声音和振动报警。可穿戴多参数动态采集衣将检测到的病人的生理参数，通过短距离无线通信方式发送到病人手持终端，手持终端对病人发来的生理信息进行实时的显示、存储、分析和诊断，然后通过使用的 CDMA 远程通信方式，发送给通信基站 103，然后接入 Internet 104，然后发送到远程医疗服务中心 105。远程医疗服务中心 105 由数据库服务器 106 和多台监护工作站 107 构成，数据库服务器 106 接收多个病人的生理信息、位置信息以及其他信息，然后根据病人的种类转发给不同的监护工作站 107。在远程监护中心 105，医生和护士 108 会提供 24 小时不间断的医疗服务。病人手持终端的自分析和自诊断系统会对病人生理参数

进行实时在线分析，如果有紧急情况发生（如病人病症发作导致生理参数严重超出正常指标时），则病人手持终端通过全球定位卫星 111 和 gpsOne112 服务器会立即获取当前的位置信息，然后发送报警信息（包含位置信息和生理数据）给远程医疗服务中心 105。远程医疗服务中心监护工作站 107 配有专用的数据分析软件能够同时对多个病人进行管理，包括病人生理数据的接收、显示、分析、诊断、存档、打印等；监护工作站 107 也配有病人定位跟踪系统 109，能够根据实时跟踪定位病人；监护工作站 107 对报警信息进行核实，如果确有紧急情况发生，则立即通过病人定位跟踪系统 109 确定病人的具体位置，然后联系与病人距离最近的紧急救护中心或医院发派救护车 110 对病人进行紧急救助。此外，数据库服务器 106 将病人数据库在网络上开放共享，其他通过认证的医院、诊所、急救中心、相关医疗机构、医生、病人等可以在 Internet 的上获取到被授权的数据库内容。可穿戴多参数动态采集衣（结构示意图如图 2 所示）由心电电极 201-210（右上肢电极 201，左上肢电极 202，右腿电极 203，左腿电极 204，胸部电极 205，胸部电极 206，胸部电极 207，胸部电极 208，胸部电极 209，胸部电极 210），胸部呼吸传感器 211，腹部呼吸传感器 212，加速度传感器 213（在本实施方式中采用的是 Freescale 公司的三轴加速度传感器 MMA7260），温度传感器 214（在本实施方式中采用的是 Dallas 公司的数字温度传感器 DS18B20），可穿戴采集衣硬件 215，上部松紧带 216，下部松紧带 217 和拉链 218 构成。其中心电电极 201-210 和温度传感器 214 集成在采集衣内侧直接与身体皮肤直接相接触，胸部呼吸传感器 211、腹部呼吸传感器 212 和加速度传感器 213 集成在采集衣中间层不与身体皮肤直接相接触。采集衣外部只留有硬件 215、上部松紧带 216、下部松紧带 217 和拉链 218。硬件如图 3 所示由信号调理电路 301、ADI 公司的高速 MCU ADUC847 构成的处理器单元 302、Nordic 公司的 NRF24L01 芯片构建 2.4GHz 短距离无线通信单元 303、报警单元 304、外部功能扩展接口单元 305 和电源

306 构成。信号调理电路 301 (如图 5 所示) 对采集衣中的电极和传感器的信号进行放大、滤波等变换后送入处理器单元 302, 处理器单元 302 对数据进行 A/D 转换后以一定的格式送入短距离无线通信单元 303, 短距离无线通信单元 303 将生理数据以一定的编码格式发送个病人手持终端。可穿戴多参数动态采集衣还预留了提供其他监护功能的外部功能扩展接口单元 305, 通过外接其他功能模块, 可以提供对血压、血氧、脑电、眼动电和肌电的监护。当可穿戴多参数动态采集衣与病人手持终端超过短距离通信距离时, 报警单元 304 就会发出声音和振动报警以提醒病人注意保持病人手持终端的正确放置, 从而保障短距离无线通信的可靠连接。电源 306 为硬件、电极和传感器提供电源。

对于手持终端 102, 在本实施方式中采用的是采用模块化的芯片组自行集成制作的专用手持设备, 如图 4 所示, 它由 Nordic 公司的 NRF24L01 芯片构建 2.4GHz 短距离无线通信单元 401、Philips 公司的 32 位处理器 LPC2368 构建的处理器单元 402、TOPWAY 公司的 192*128 点阵低功耗 LCD LM1095S 构建的液晶显示单元 403、操作键盘 404、三星公司的 Flash ROM K9K2G08 构建的存储单元 405、FTDI 公司的 USB 接口转换芯片 FT245R 构建的 USB 通信单元 406、报警单元 407、远程通信定位单元 408 和电源 409 构成。手持终端 102 对可穿戴多参数动态采集衣 101 发送来的数据通过短距离无线通信单元 401 进行接收, 然后将数据送入处理器单元 402 进行, 分析处理然后送完液晶显示单元 403 进行显示和存储单元 405 进行存储, 然后送往远程通信定位单元 408, 将生理数据经 CDMA 网络发送到远程医疗服务中心 105。在本实施方式中, 远程通信定位单元 408 主要采用 Anydata 公司的 DTGS-800 型 CDMA/gpsOne 模块和高灵敏度扬声器和话筒构建而成, 通过该模块可以实现短信息通信、数据通信、语音通信和 gpsOne 定位, 所有功能都由处理器单元通过 AT 指令进行控制, 内置的高灵敏度扬声器和话筒能够为手持终端提供高质量的语音通信。操作键盘可以对手持终端进行参数设定、数据回放等操作,

同时操作键盘还包括三个紧急报警按键，在紧急的情况下，病人可以很容易的触摸到紧急报警按键，并迅速与远程医疗服务中心或当地急救中心或预设的亲友建立语音连接，并发送当前的位置信息和生理信息到远程医疗服务中心。USB 通信单元 406 用来将存储单元 405 中记录的数据通过 USB 口传送给计算机。当病人手持终端与采集衣超过短距离通信距离时或是病人病情出现异常情况时，报警单元 407 都会发出声音和振动报警。

实施方式 2:

与实施方式 1 不同之一是病人手持终端的不同：采用的是通用手持设备，短距离无线通信方式采用的是蓝牙通信，远程通信采用的 GPRS 通信，定位方式采用的是传统 GPS 定位，存储方式为外部扩展的多媒体存储卡 micro SD (T-Flash) 卡。

与实施方式 1 不同之二是可穿戴采集衣的硬件的不同：可穿戴采集衣的硬件的短距离无线通信单元采用的是蓝牙通信方式。

本实施方式中通用手持设备采用的是多普达 P800 手机，是一款具有内置 GPS 模块的智能手机，基于 Windows Mobile 5.0 操作系统，支持短信息、语音通信和 GPRS 数据通信，拥有蓝牙和 WiFi 无线传输方式，可扩展外部存储卡 micro SD(T-Flash) 卡。在本实施方式中，我们开发了基于 Windows Mobile 5.0 操作系统的专用软件，能够在智能手机多普达 P800 上接收可穿戴采集衣采集到的数据，并在手机上进行实时显示、存储、分析、诊断和然后通过 GPRS 方式发送到远程医疗服务中心。

以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明的结构作任何形式上的限制。凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明的技术方案的范围内。

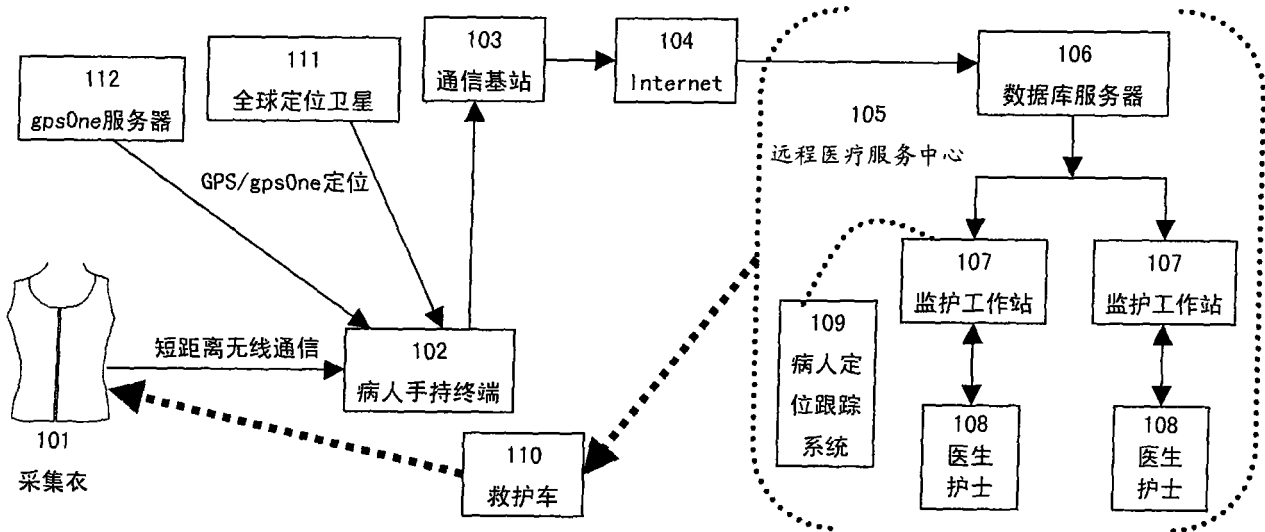


图 1

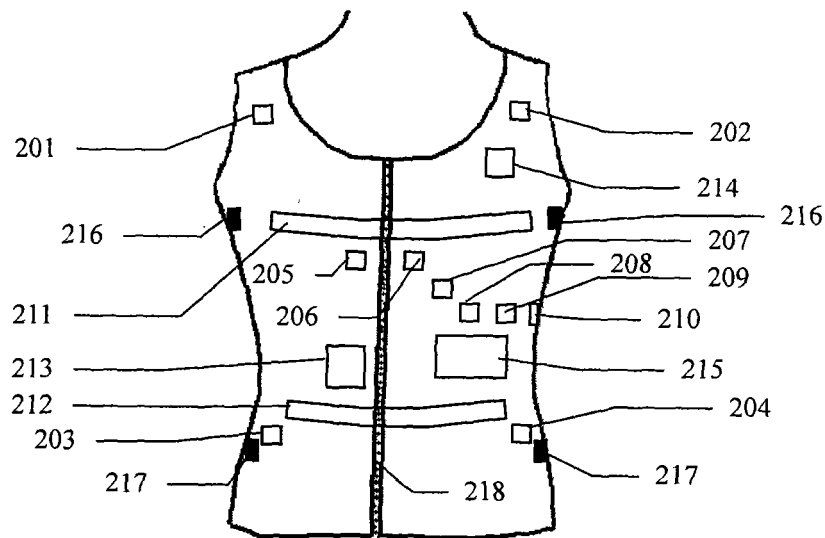


图 2

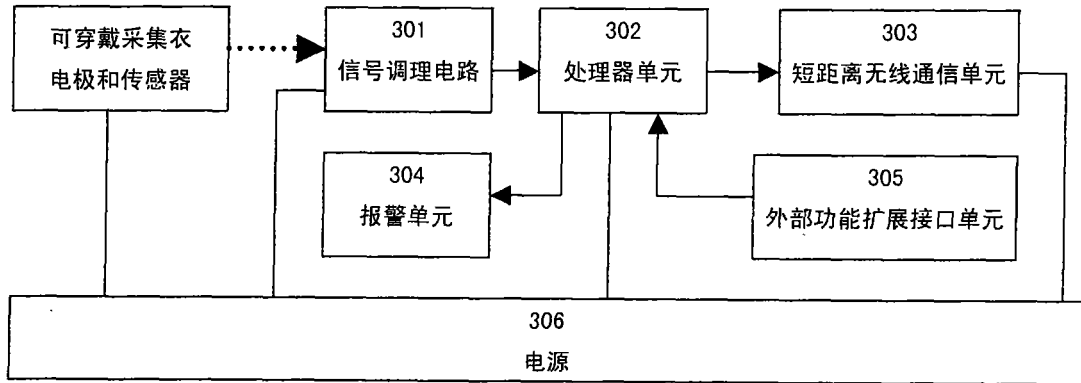


图 3

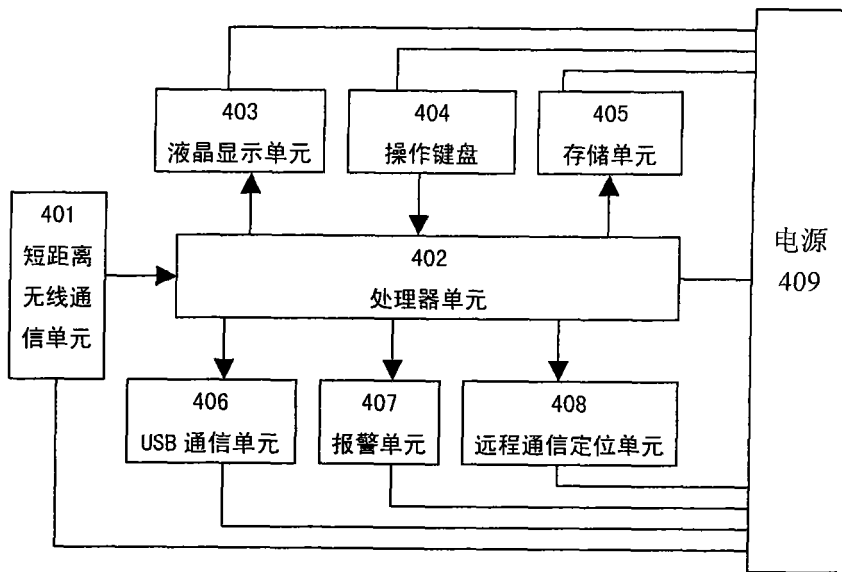


图 4

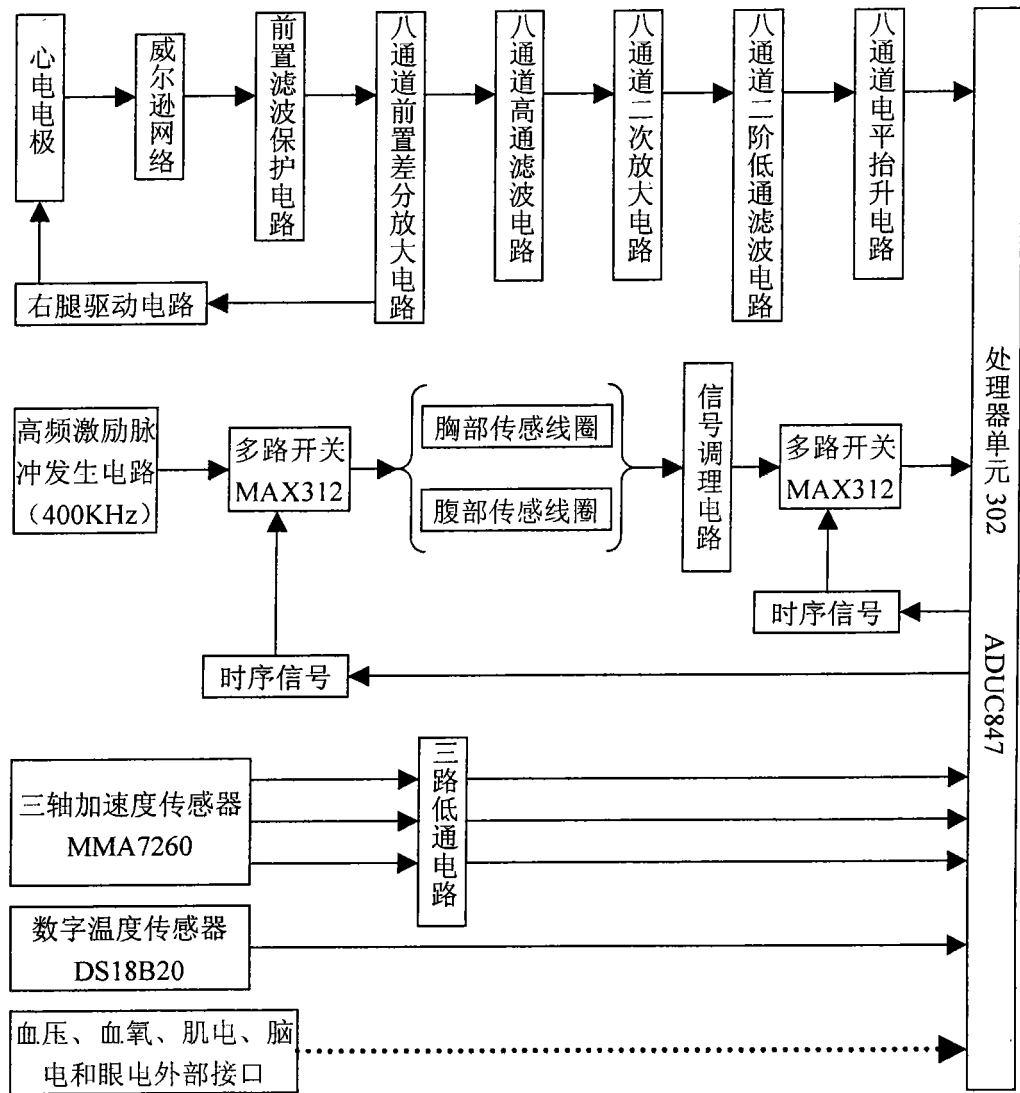


图 5

专利名称(译)	可穿戴式低负荷生理监护系统		
公开(公告)号	CN101019761A	公开(公告)日	2007-08-22
申请号	CN200710056957.8	申请日	2007-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	中国人民解放军军事医学科学院卫生装备研究所		
申请(专利权)人(译)	中国人民解放军军事医学科学院卫生装备研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国人民解放军军事医学科学院卫生装备研究所		
[标]发明人	郑捷文 吴太虎 张政波		
发明人	郑捷文 吴太虎 张政波		
IPC分类号	A61B5/00 G08C17/02		
代理人(译)	杨红		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于生理监护系统，尤其涉及一种适用于多参数生理信号采集的可穿戴式低负荷生理监护系统，其特征是：主要由可穿戴多参数动态采集衣、病人手持终端和远程医疗服务中心三部分构成，所述可穿戴多参数动态采集衣采用短距离无线通信方式与手持终端无线连接，手持终端与接入Internet的远程医疗服务中心采用远程无线通信方式无线连接。本发明的有益效果：实现了患者在家庭环境、工作和生活状态下的低负荷生理参数(心电、呼吸、体温和体动等)动态采集、存储、分析、诊断和异常报警，并借助短距离无线通信技术、远距离无线通信技术和定位技术，实现对病人的移动监护、远程动态监护和实时跟踪监护。

