

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201641977 U

(45) 授权公告日 2010. 11. 24

(21) 申请号 201020143797. 8

(22) 申请日 2010. 03. 29

(73) 专利权人 张鑫

地址 200032 上海市控江路 1505 弄 59 号

1501 室

专利权人 丁平

(72) 发明人 张鑫 丁平

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 5/0205(2006. 01)

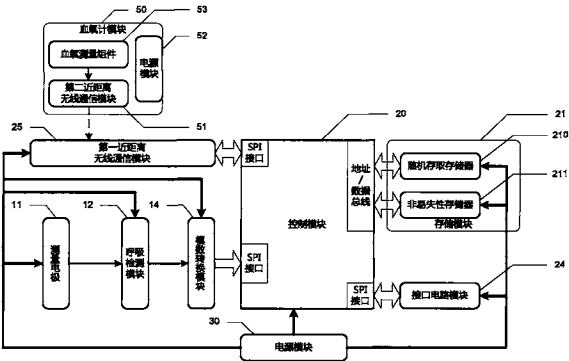
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

便携式睡眠生理参数记录装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一个便携式睡眠生理参数记录装置,它包括连接有第一近距离无线通信模块、存储模块和接口电路模块的控制模块、用于测量人体呼吸频率的呼吸检测模块、与呼吸检测模块相连接的测量电极、由用于测量人体血氧饱和度的血氧测量组件以及与其相连接的第二近距离无线通信模块组成的血氧计模块、分别与控制模块和呼吸检测模块相连接的模数转换模块、分别与存储模块、接口电路模块、控制模块、呼吸检测模块和模数转换模块相连接的电源模块,第一近距离无线通信模块与第二近距离无线通信模块进行无线通信。本实用新型免除了现有技术中采用有线连接对睡眠效果的影响,从而提高了所采集的生理参数的质量,为后续分析诊断提供了完整准确的信息。



1. 一种便携式睡眠生理参数记录装置,包括连接有存储模块和接口电路模块的控制模块、用于测量人体呼吸频率的呼吸检测模块、与所述呼吸检测模块相连接的测量电极、含有用于测量人体血氧饱和度的血氧测量组件的血氧计模块、分别与所述控制模块和所述呼吸检测模块相连接的模数转换模块、分别与所述存储模块、所述接口电路模块、所述控制模块、所述呼吸检测模块、所述模数转换模块相连接的电源模块,其特征在于:该装置还包括分别与所述控制模块和所述电源模块相连接的第一近距离无线通信模块,所述血氧计模块还包括与所述血氧测量组件相连接的第二近距离无线通信模块,所述第一近距离无线通信模块与所述第二近距离无线通信模块以无线通信的方式相连接。

2. 根据权利要求1所述的便携式睡眠生理参数记录装置,其特征在于,所述控制模块由微处理器或数字信号处理器构成。

3. 根据权利要求2所述的便携式睡眠生理参数记录装置,其特征在于,该装置还包括用于测量人体心电信号的心电采集模块,所述心电采集模块分别与所述测量电极、所述模数转换模块和所述电源模块相连接。

4. 根据权利要求2或3所述的便携式睡眠生理参数记录装置,其特征在于,该装置还包括含有用于测量人体血压数据的血压测量组件的血压计模块,所述血压计模块还包括第三近距离无线通信模块,所述第一近距离无线通信模块与所述第三近距离无线通信模块以无线通信的方式相连接。

5. 根据权利要求2或3所述的便携式睡眠生理参数记录装置,其特征在于,该装置还包括用于测量人体睡眠姿态的加速度传感器,所述加速度传感器与所述控制模块和所述电源模块相连接。

6. 根据权利要求4所述的便携式睡眠生理参数记录装置,其特征在于,该装置还包括用于测量人体睡眠姿态的加速度传感器,所述加速度传感器与所述控制模块和所述电源模块相连接。

7. 根据权利要求5所述的便携式睡眠生理参数记录装置,其特征在于,所述加速度传感器为三只一维加速度传感器的组合或一只三维加速度传感器。

8. 根据权利要求6所述的便携式睡眠生理参数记录装置,其特征在于,所述加速度传感器为三只一维加速度传感器的组合或一只三维加速度传感器。

9. 根据权利要求3所述的便携式睡眠生理参数记录装置,其特征在于,所述第一近距离无线通信模块与所述第二近距离无线通信模块利用国际通用的免费共享的无线通信频段进行无线通信。

10. 根据权利要求4所述的便携式睡眠生理参数记录装置,其特征在于,所述第一近距离无线通信模块与所述第三近距离无线通信模块利用国际通用的免费共享的无线通信频段进行无线通信。

便携式睡眠生理参数记录装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种医疗设备,特别是涉及一种对人体在睡眠过程中多种生理参数进行记录的便携式装置。

背景技术

[0002] 睡眠是人体的重要生理活动,如何完整且准确地记录人体在睡眠过程中的各种生理参数对于分析、诊断可能的睡眠呼吸暂停等各种生理疾病非常重要。

[0003] 目前,在临床上通常使用多导睡眠监测仪对病人进行整夜连续的睡眠观察和监测,记录病人夜间的鼾声指数、呼吸暂停次数及血氧饱和度的动态变化以及病人的心电、脑电及肌电活动的变化,从而了解病人睡眠时机体的变化,确定呼吸暂停的性质和程度。多导睡眠监测仪在测量过程中,需使用大量测量电极通过导联线从病人身体上采集信号,且有些项目的测量采用有创方式,不仅操作不方便,影响病人的实际睡眠质量,进而影响测量结果的准确性,而且设备和测量的费用也比较高,影响了睡眠生理参数记录装置的推广应用。

[0004] 现有已公开的技术中,专利号为 ZL 200720092825.6 的中国实用新型专利披露(2008 年 11 月 12 日授权公告)了一种睡眠呼吸障碍检测装置。该装置包括:呼吸压力传感模块,用于检测呼吸压力数据;血氧检测模块,用于检测血氧数据;模/数转换模块,与前述呼吸压力传感模块和血氧检测模块连接;单片机,与模/数转换模块连接;存储模块,与单片机连接;接口电路模块,与存储模块连接。该装置可以同时检测人体血氧值数据和呼吸压力值数据。然而,该装置的血氧检测模块与其它部分的有线连接影响了患者的睡眠效果,进而影响测量结果的准确性。另外,该装置未对包括睡眠姿势、血压、和心电信号等生理参数进行测量,无法为后续的分析诊断提供相对完整的生理信息。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于针对现有技术中存在的血氧检测模块与其它部分的有线连接影响了患者的睡眠效果,进而影响测量结果的准确性的缺陷,提供一种便携式睡眠生理参数记录装置。

[0006] 为实现所述目的,本实用新型的便携式睡眠生理参数记录装置,包括连接有存储模块和接口电路模块的控制模块、用于测量人体呼吸频率的呼吸检测模块、与所述呼吸检测模块相连接的测量电极、含有用于测量人体血氧饱和度的血氧测量组件的血氧计模块、分别与前述控制模块和前述呼吸检测模块相连接的模数转换模块、分别与前述存储模块、前述接口电路模块、前述控制模块、前述呼吸检测模块、前述模数转换模块相连接的电源模块,其特征在于:该装置还包括分别与前述控制模块和前述电源模块相连接的第一近距离无线通信模块,所述血氧计模块还包括与前述血氧测量组件相连接的第二近距离无线通信模块,所述第一近距离无线通信模块与前述第二近距离无线通信模块以无线通信的方式相连接。

[0007] 通过该血氧计模块与控制模块部分的无线通信,本实用新型免除了现有技术中采

用有线连接对睡眠效果的影响,从而提高了所采集的生理参数的质量,为后续分析诊断提供了完整准确的信息。

[0008] 另外,为了扩大睡眠过程中所记录的生理参数的范围,本实用新型还可以在此装置基础之上,增加一个或多个如下模块:

[0009] 用于测量人体心电信号的心电采集模块,所述心电采集模块分别与所述测量电极、所述模数转换模块和所述电源模块相连接;

[0010] 含有用于测量人体血压数据的血压测量组件的血压计模块,所述血压计模块还包括第三近距离无线通信模块,所述第一近距离无线通信模块与所述第三近距离无线通信模块以无线通信的方式相连接;

[0011] 用于测量人体睡眠姿态的加速度传感器,所述加速度传感器分别与所述控制模块和所述电源模块相连接。

附图说明

[0012] 图 1 为本实用新型所述装置的系统连接框图。

[0013] 图 2 为本实用新型所述装置的模块扩展框图。

[0014] 图 3 为本实用新型所述装置的佩戴以及测量心电图和呼吸信号时电极的安放位置示意图。

[0015] 图 4 为本实用新型所述装置血压计模块和血氧计模块的佩戴方式示意图。

具体实施方式

[0016] 下面将通过具体实施例并结合附图,对本实用新型的实现做进一步的详细说明。

[0017] 图 1 表示了本实用新型所述的一个便携式睡眠生理参数记录装置,它包括连接有第一近距离无线通信模块 25、存储模块 21 和接口电路模块 24 的控制模块 20、用于测量人体呼吸频率的呼吸检测模块 12、与呼吸检测模块 12 相连接的测量电极 11、由用于测量人体血氧饱和度的血氧测量组件 53 以及与其相连接的第二近距离无线通信模块 51 组成的血氧计模块 50、分别与控制模块 20 和呼吸检测模块 12 相连接的模数转换模块 14、分别与存储模块 21、接口电路模块 24、控制模块 20、呼吸检测模块 12 和模数转换模块 14 相连接的电源模块 30,第一近距离无线通信模块 25 与第二近距离无线通信模块 51 以无线通信的方式相连接。

[0018] 控制模块 20 是本实用新型所述装置的核心,通过其配置的各种接口协调管理与其相连的各功能模块的工作状态和事务处理。

[0019] 第一近距离无线通信模块 25 和第二近距离无线通信模块 51 均采用国际统一的可共享的无线通讯频段的载波频率,实现控制模块 20 与血氧计模块 50 之间的控制信息与血氧饱和度参数的传递和接受。

[0020] 存储模块 21 由随机存取存储器 (RAM) 210 和非易失性存储器 211 构成。其中随机存取存储器 (RAM) 210 用于各种生理信号的暂时存储;非易失性存储器 211 用于各种生理信号的长期保存。随机存取存储器 (RAM) 210 和非易失性存储器 211 通过地址和数据总线与控制模块 20 进行数据交换。

[0021] 接口电路模块 24 与控制模块 20 通过串行通讯接口相连。采用符合 IEEE 标准的

串行总线及通讯协议,可以实现本实用新型所述装置与 PC 机的连接,将装置中保存在存储模块 21 里的各项生理参数数据导入 PC 中,供专业人员对使用者的睡眠过程进行评估和诊断。

[0022] 电源模块 30 用于对本实用新型所述装置中所有的模块提供工作电流,可以满足不同功能模块对电压值的多种要求。

[0023] 测量电极 11 用于提取人体生理参数,供本实用新型所述装置记录。。如果本实用新型所述装置不支持心电信号采集,则测量电极 11 仅包括两片电极,其放置位置如图 3 中的采集电极 RA 和采集电极 LA。如果本实用新型所述装置还支持心电信号采集,则测量电极 11 包括三片电极,其放置位置分别如图 3 所示。

[0024] 呼吸检测模块 12 与测量电极 11 相连接,用于采集人体呼吸信号。人体呼吸运动时,胸壁肌肉交变弛张,胸廓也交替变形,肌体组织的电阻抗也交替变化,呼吸阻抗(肺阻抗)与肺容量成正比关系。测量中利用测量电极,将高频恒定的电流通过电极直接加到患者的胸壁上,这里取 62.5KHz,在此频率附近,人体阻抗呈近似纯电阻特性。由于呼吸阻抗的周期变化,两电极之间的电压也周期性地变化,该信号被输入人体的高频恒流信号调制,经放大、滤波后,通过一个 CMOS 门电路对其进行解调处理,再通过一个 3.2Hz 的低通滤波器去除肌肉运动的伪差,即可得到呼吸波形信号。采集到的呼吸信号和所述模数转换器 14 相连,经模数转换模块 14 转换成数字量并传入控制模块 20 中缓存。控制模块 20 获得呼吸曲线数据后马上将其写入非易失性存储器 211 中存储,以保证数据的完整性。要求呼吸检测时,采样率大于等于 200Hz。

[0025] 血氧计模块 50 由血氧测量组件 53、第二近距离无线通信模块 51 以及为其供电的电源 52 相连构成。血氧饱和度测量的启动控制由本实用新型所述装置的控制模块 20 实现。每经过 1 秒间隔,控制模块 20 发出命令启动一次血氧饱和度测量。启动命令通过控制模块 20 的 SPI 接口传入与之相连的第一近距离无线通信模块 25,再由该模块以无线载波方式发送,位于血氧计模块 50 上的第二近距离无线通信模块 51 接收后,将该命令通过串口发送到血氧测量组件 53 启动测量。血氧测量组件 53 完成测量后,将获得的血氧饱和度数据通过串口发送到与之相连的第二近距离无线通信模块 51,通过无线通信的方式传回到控制模块 20。控制模块 20 首先将接收到的血氧饱和度数据写入非易失性存储器 211 进行存储。血氧计模块 50 独立使用时,具有与普通血氧计相同的界面和功能。其与普通血氧计的区别在于其血氧饱和度测量的启动可以由控制模块 20 通过无线通讯的方式进行控制,采集到的血氧饱和度数据可通过第二近距离无线通信模块 51 进行传输,并可被与控制模块 20 相连的第一近距离无线通信模块 25 接收,并最终传入控制模块 20。

[0026] 在图 1 的实施例中,将测量电极放置在人体前胸(如图 3 所示)并配戴血氧计模块(如图 4 所示),控制模块 20 在用户开始进入测量状态时,启动呼吸信号和血氧饱和度信号的采集,并将其记录在存储模块 21。需要时可以通过接口电路模块 24 将所记录的生理参数导出至外部设备,以进行进一步的处理、分析和诊断。

[0027] 在图 1 的实施例的基础之上,为了进一步扩展该便携式睡眠生理参数记录装置的所记录生理参数的范围,我们可以增加一个或多个生理参数采集模块,如图 2 所示,心电采集模块 13 分别与测量电极 11、模数转换模块 14 和电源模块 30 相连接,血压计模块 40 通过无线通信方式与控制模块 20 进行数据交换,加速度传感器 10 与控制模块 20 和电源模块

30 相连接并与控制模块 20 进行数据交换。

[0028] 心电采集模块 13 通过与测量电极 11 相连接采集人体皮肤表面心电信号,并对心电信号进行放大和滤波处理,再通过与之相连接的模数转换模块 14 将心电模拟信号转换成数字信号。体表心电信号由电极片采集通过导联线传入心电采集模块进行放大和针对 50Hz 工频干扰的滤波,而后由模数转换模块 14 转换成数字量并传入控制模块 20 中缓存。控制模块 20 获得心电图数据后马上将其写入非易失性存储器中存储 211,保证数据的完整性。在临床上用于对心律进行分析时,可采用单通道测量,采样频率需满足国家对于心电监护仪的标准要求,在这里取 250Hz。

[0029] 血压计模块 40 由血压测量组件 43、第三近距离无线通信模块 41 以及为其供电的电源 42 相连构成。由于测量过程中,腕部气囊需进行冲排气,可能会对使用者的睡眠质量产生影响,因此血压的测量间隔不能太短,本实施例取 40 分钟。每经过 40 分钟间隔,控制模块 20 发出命令启动一次血压测量。启动命令通过控制模块 20 的 SPI 接口传入与之相连的第一近距离无线通信模块 25,再由第一近距离无线通信模块 25 以无线载波方式发送,位于血压计模块 40 上的第三近距离无线通信模块 41 接收后,将该命令通过串口发送到血压测量组件 43 启动血压测量过程。血压计模块 40 具有与普通血压计相同的界面和功能,能够独立完成气囊的充排气控制和血压的测量。血压测量组件 43 完成测量后,将获得的血压数据通过串口发送到与之相连的第三近距离无线通信模块 41,通过无线通信的方式传回到控制模块 20。控制模块 20 将接收到的血压数据写入非易失性存储器 211 进行存储。血压计模块 40 与普通血压计的区别在于其血压测量的启动可以由控制模块 20 通过无线通讯的方式进行控制,血压测量组件 43 采集到的血压数据可通过第三近距离无线通信模块 41 进行传输,数据可被与控制模块 20 相连的第一近短距离无线通信模块 25 接收,并最终传入控制模块 20。

[0030] 加速度传感器 10 用于采集人体三维加速度信息的,该传感器可采集人体在 3 个正交方向上的加速度数据,内部集成模数转换设备,可对直接对加速度进行量化,数字接口输出量化后的加速度数值,该数据被送入控制模块 20。在本实用新型所述装置的实现中,该加速度传感器可以采用三只一维加速度传感器的组合或一只三维加速度传感器,并且要求加速度的采样率大于等于 10Hz。

[0031] 在图 2 的实施例中,将测量电极放置在人体前胸(如图 3 所示)并配戴血氧计模块和血压计模块(如图 4 所示),控制模块 20 在用户开始进入测量状态时,启动呼吸信号、血氧饱和度信号、心电信号、血压信号和加速度信号的采集,并将其记录在存储模块 21。需要时可以通过接口电路模块 24 将所记录的生理参数导出至外部设备,以进行进一步的处理、分析和诊断。

[0032] 再次强调,在图 2 中,除呼吸检测模块和血氧计模块为基本配置外,用户可以根据自身需要选配心电采集模块、血压计模块和加速度传感器中的一个或多个。

[0033] 作为具体地实施例,图 1 和图 2 中的各模块可以采用如下配置:

[0034] 用于心电图采集和呼吸检测的测量电极 11 采用氯化银粘贴式电极片。

[0035] 心电采集模块 13 选用由美国 Analog 公司提供的 AD620 仪表放大器和 AD8532 运算放大器构成放大和滤波电路解决方案。

[0036] 呼吸检测模块 12 选用 AD8532 和 AD620 运算放大器构建恒流源电路和信号调理电

路,利用恒流源阻抗法测量在人体进行呼吸活动时,胸部肌肉由于相对运动发生的阻抗的变化。

[0037] 加速度传感器 10 采用芬兰 VTI 公司提供的 CMA3000 三轴小量程数字接口加速度传感器芯片。

[0038] 血压测量组件 43 选用北京超思电子技术有限责任公司提供的 CSN812 模块,它可记录被测人体的收缩压、舒张压和平均压。所有的计算、参数测量和对气囊的充排气控制都由模块完成。通过 CSN812 模块预留的扩展接口,配置第三近距离无线通信模块 41,并与小型气泵、腕部气囊集成,并由电源 42 供电,即可成为一体化的可独立使用的血压计模块 40。血压计模块 40 外形如腕式血压计,可直接佩戴在使用者手腕上实施血压测量,通过第三近距离无线通信模块 41 与第一近距离无线通信模块 25 的无线通信,接收来自控制模块 20 的指令并向控制模块 20 发送血压测量结果。

[0039] 血氧测量组件 53 选用北京超思电子技术有限责任公司提供的 CSN604 模块,它可以兼容所有的 BCI 探头,可抽样检查或测量病人的血氧饱和度并输出平均血氧饱和度和瞬时血氧饱和度。通过 CSN604 模块预留的扩展接口,配置第二近距离无线通信模块 51,并与血氧测量探头集成,并由电源 52 供电,即可成为一体化的可独立使用的血氧计模块 50。血氧计模块 50 直接夹在使用者手指尖部即可实施血氧测量,通过所述第二近距离无线通信模块 51 与第一近距离无线通信模块 25 的无线通信,接收来自控制模块 20 的指令并向控制模块 20 发送血氧饱和度测量结果。

[0040] 第一近距离无线通信模块 25、第二近距离无线通信模块 51 和第三近距离无线通信模块 41 均选用美国德州仪器公司提供的 CC2500 芯片,该芯片是针对 2.4GHz ISM 频带低功率无线应用设计的低成本、低功耗射频收发器,兼容 OOK、FSK、GFSK 和 MSK 等调制方式,配有 SPI 接口进行数据交换。

[0041] 电源模块 30 采用美国安森美公司的 NCP1423 芯片该芯片可根据外部匹配电阻和电感的不同组合输出不同的电压值。

[0042] 控制模块 20 采用法国 ST 公司提供的 STM32F103 芯片,由于其内部集成模数转换功能并配置随机存取存储器和非易失性存储器,故本实用新型所述装置设计中拟采用的模数转换模块 14 和随机存取存储器 210 可不再单独配置。

[0043] 非易失性存储器 211 选用美国 Kingstone 公司提供的容量为 1G 的 miniSD 卡,该数据存储卡可通过 SPI 接口与控制模块 20 连接并进行数据交换,从而完成存储卡内数据的读写操作。

[0044] 考虑到现在几乎所有的 PC 机均配置了 USB 接口,故选定 USB 接口作为本实用新型所述装置的数据传输的接口。接口电路模块 24 采用恩智浦 (NXP) 公司提供的兼容 USB 协议的接口芯片 PDIUSBD12 实现。该芯片与所述 STM32F103 芯片通过 SPI 接口连接,通过该接口,可实现与 STM32F103 的数据交换。PDIUSBD12 芯片负责完成符合 USB 通信协议和电气规范的数据转换工作。利用上述 USB 通信接口,可以将本实用新型所述装置中保存在非易失性存储器 211 中的所有生理参数数据导入 PC 中,供专业机构对人体的睡眠呼吸过程作全面的评估和分析。

[0045] 当然上述配置并不是对本使用新型的限定,技术人员可以选用其他具有对应功能的组件、模块或芯片实现上述系统的硬件设计。

[0046] 以上所述仅为本实用新型的一种具体实施例,并非对本实用新型的结构做任何形式上的限定。凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的修改、等同变化和修饰,均仍属于本实用新型的技术方案的范围内。

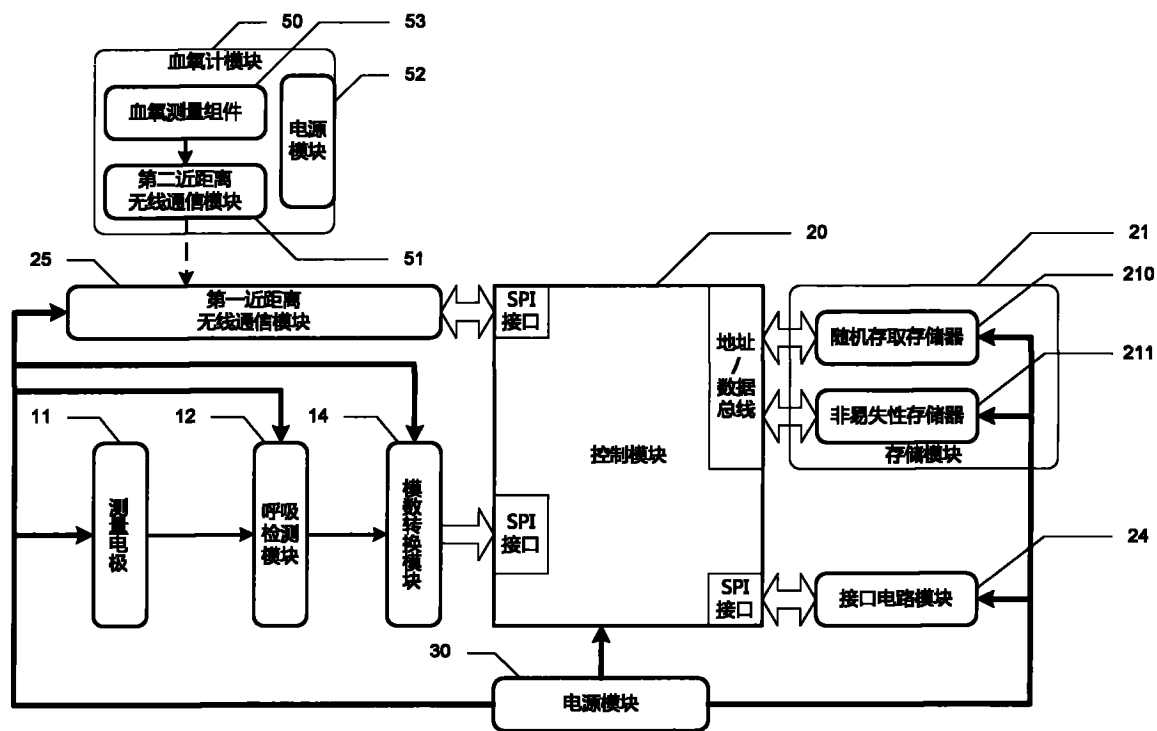


图 1

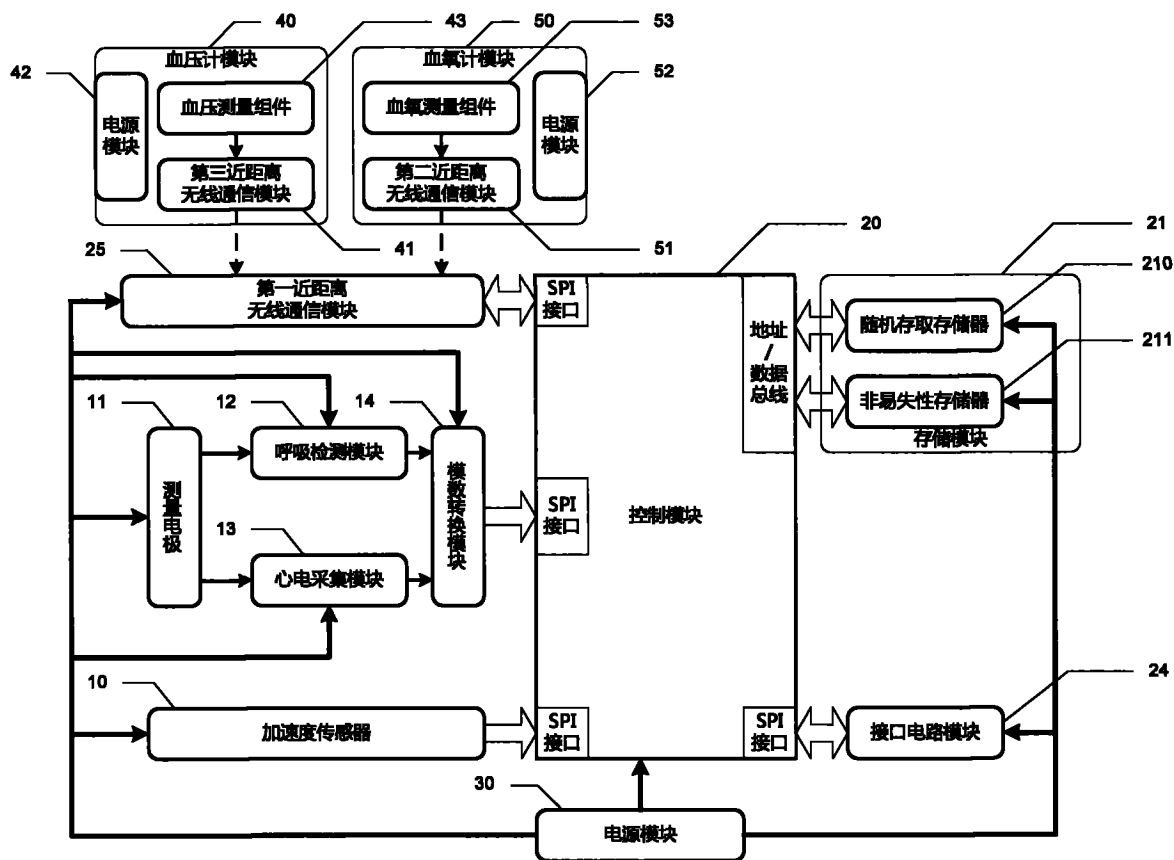


图 2

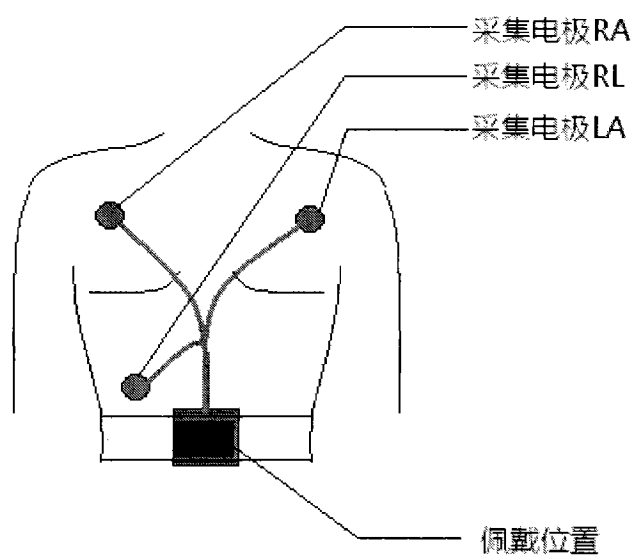


图 3

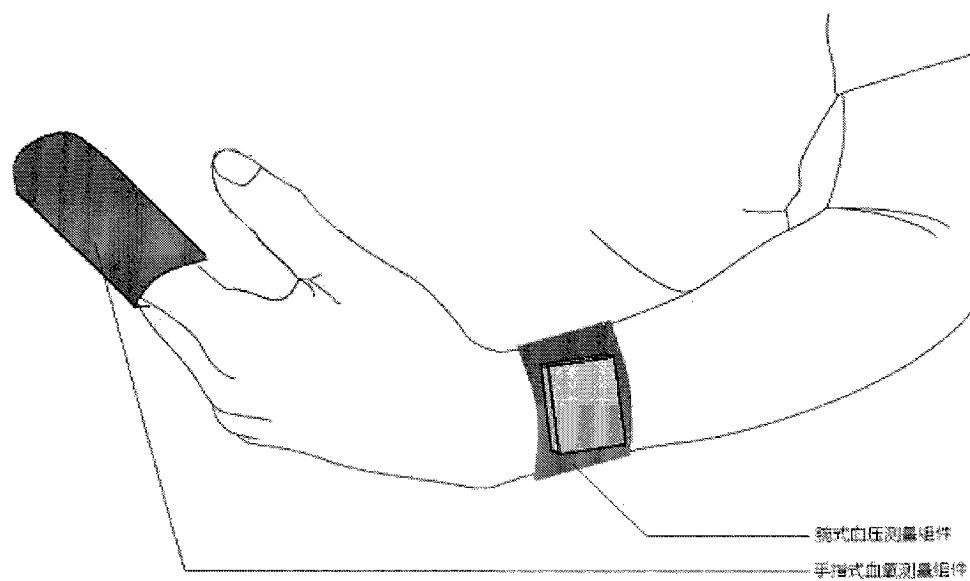


图 4

专利名称(译)	便携式睡眠生理参数记录装置		
公开(公告)号	CN201641977U	公开(公告)日	2010-11-24
申请号	CN201020143797.8	申请日	2010-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	张鑫 丁平		
申请(专利权)人(译)	张鑫 丁平		
当前申请(专利权)人(译)	张鑫 丁平		
[标]发明人	张鑫 丁平		
发明人	张鑫 丁平		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0205		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一个便携式睡眠生理参数记录装置，它包括连接有第一近距离无线通信模块、存储模块和接口电路模块的控制模块、用于测量人体呼吸频率的呼吸检测模块、与呼吸检测模块相连接的测量电极、由用于测量人体血氧饱和度的血氧测量组件以及与其相连接的第二近距离无线通信模块组成的血氧计模块、分别与控制模块和呼吸检测模块相连接的模数转换模块、分别与存储模块、接口电路模块、控制模块、呼吸检测模块和模数转换模块相连接的电源模块，第一近距离无线通信模块与第二近距离无线通信模块进行无线通信。本实用新型免除了现有技术中采用有线连接对睡眠效果的影响，从而提高了所采集的生理参数的质量，为后续分析诊断提供了完整准确的信息。

