

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
A61B 5/00 (2006.01)  
A61B 10/00 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620138868.9

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 200987667Y

[22] 申请日 2006.09.29

[21] 申请号 200620138868.9

[73] 专利权人 北京新兴阳升科技有限公司

地址 100036 北京市海淀区阜成路 28 号航医大厦 413 室

[72] 发明人 杨福生 谢敏 毕大成 吴锋

[74] 专利代理机构 北京中北知识产权代理有限公司  
代理人 吴立

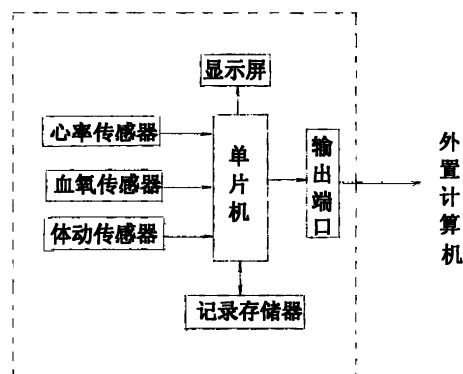
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

### [54] 实用新型名称

便携式睡眠监测装置

### [57] 摘要

便携式睡眠监测装置，设有单片机、与单片机电连接的记录存储器，其特征在于：所述的单片机设有可与计算机有线或无线连接的输出端口，单片机输入端接有心率传感器，本装置还设有可将其固定在人体上的连接部件(1, 5)。与传统需要设置多路脑电、呼吸传感器的多导睡眠图仪相比，本实用新型只设置心率传感器即可获得诊断人体睡眠分期和睡眠呼吸事件所需的相关数据，整个装置体积大大缩小，本装置可固定在被测者的身体上，实现对人体的长时间监测，大大减轻了被测者的生理和心理负荷，而且本装置结构简单，使用操作方便，监测费用低。



1、便携式睡眠监测装置，设有单片机、与单片机电连接的记录存储器，其特征在于：所述的单片机设有可与计算机有线或无线连接的输出端口，单片机输入端接有心率传感器，本装置还设有可将其固定在人体上的连接部件（1，5）。

2、根据权利要求 1 所述的便携式睡眠监测装置，其特征在于：所述的便携式睡眠监测装置为腕表式结构，所述的单片机芯片、记录存储器装在壳体（2）内，壳体（2）设有可与人体手腕连接的腕带（1）。

3、根据权利要求 2 所述的便携式睡眠监测装置，其特征在于：所述的壳体（2）上设有与单片机输出端连接的显示屏（3）。

4、根据权利要求 1、2 或 3 所述的便携式睡眠监测装置，其特征在于：所述的单片机输入端接有血氧传感器。

5、根据权利要求 4 所述的便携式睡眠监测装置，其特征在于：所述的血氧传感器装在可套在手指上的指套（5）内，并通过导线与单片机输入端电连接。

6、根据权利要求 5 所述的便携式睡眠监测装置，其特征在于：所述的心率传感器为脉搏波传感器，与所述的血氧传感器合为一体，装在指套（5）内。

7、根据权利要求 1、2 或 3 所述的便携式睡眠监测装置，其特征在于：所述的单片机输入端接有体动传感器。

8、根据权利要求 7 所述的便携式睡眠监测装置，其特征在于：所述的体动传感器为加速度传感器。

9、根据权利要求 4 所述的便携式睡眠监测装置，其特征在于：所述的单片机输入端接有体动传感器。

10、根据权利要求 9 所述的便携式睡眠监测装置，其特征在于：所述的体动传感器为加速度传感器。

## 便携式睡眠监测装置

### 技术领域

本实用新型属一种医疗检测装置，具体涉及一种用于检测人体睡眠分期和睡眠呼吸事件相关数据的装置。

### 背景技术

睡眠障碍是指睡眠量的异常及睡眠质的异常或在睡眠时发生某些临床症状，如睡眠减少或睡眠过多，梦行症等。临床上最常见且最具危害性的睡眠障碍就是睡眠呼吸暂停低通气综合征（简称SAHS）。睡眠呼吸暂停低通气综合征目前的临床诊断仪器是多导睡眠图仪（Polysomnography, PSG），该仪器是通过记录人体整夜脑电和呼吸多路信号来分析获取病人的整晚睡眠结构和睡眠呼吸事件，得到定量诊断指标，最后利用这些定量诊断指标判定SAHS病情。在这个过程中，睡眠结构和睡眠呼吸事件的获得是诊断SAHS的关键。然而，用多导睡眠图仪PSG对睡眠结构和睡眠呼吸事件的检测较为繁琐，参数的记录需要给病人粘贴连接多达十几个电极。获得睡眠结构一般需要同时测量5路信号，即两路脑电、两路眼动电和一路颈肌电信号；检测睡眠呼吸事件则需要同时测量病人的口鼻气流、胸呼吸、腹呼吸和血氧等生理信号。所以，PSG的主要缺点表现为：医护人员操作起来十分复杂；病人需要承受的检测费用昂贵；病人的生理、心理负荷较大等。诸多因素导致的后果是，当前中、重度阻塞性呼吸暂停综合征病人中有93%的男性和82%的女性得不到诊断。

### 发明内容

本实用新型要解决的技术问题是提供一种临床使用操作方便、并能减轻被测者生理、心理负荷的便携式睡眠监测装置。

解决上述问题的技术方案是：本实用新型设有单片机、与单片机电连接的记录存储器，其特征在于：所述的单片机设有可与计算机有线或无线连接

的输出端口，单片机输入端接有心率传感器，本装置还设有可将其固定在人体上的连接部件（1，5）。

本实用新型的工作原理是：将本装置通过连接件（1）固定在人体上，通过心率传感器获取人体的心率信号，存储在记录存储器里，并可通过输出端有线或无线输入到外置计算机，由计算机软件对本装置输出的心率信号进行分析，获取诊断人体睡眠呼吸暂停低通气综合征（SAHS）的关键数据—睡眠结构和睡眠呼吸事件。

本实用新型仅用心率传感器即可获取诊断人体睡眠呼吸暂停低通气综合征所需的相关数据，这是基于申请人经实验研究发现：人体心率变化与呼吸事件和睡眠分期有较程度的相关性，因此可通过计算机用依据这种相关性设计的软件对本实用新型获取的心率信号进行分析，得出诊断人体睡眠呼吸暂停低通气综合征的关键数据睡眠分期和睡眠呼吸事件。

与传统需要设置多路脑电、呼吸传感器的多导睡眠图仪相比，本实用新型只设置心率传感器即可获取诊断人体睡眠分期和睡眠呼吸事件所需的相关数据，克服了脑电、呼吸传感检测装置存在的弊病，整个装置体积大大缩小，本装置可固定在被测者的身体上，实现对人体的长时间监测，大大减轻了被测者的生理和心理负荷，而且本装置结构简单，使用操作方便，监测费用低。

## 附图说明

图 1、本实用新型实施例电路方框图

图 2、本实用新型实施例结构示意图

图 3、本实用新型实施例电路图

1-腕带 2-壳体 3-显示屏 5-指套

## 具体实施方式

本例装置设计成腕表式结构，所述的单片机芯片、记录存储器装在壳体 2 内，单片机设有可与外置计算机电连接的 USB 输出端口和无线连接模块，壳体 2 上设有与单片机输出端连接的段码式液晶显示屏 3，用于直接观看监测数据，壳体 2 设有可与人体手腕连接的腕带 1；

单片机输入端接有心率传感器，本例采用脉搏波传感器作心率传感器（也可采用心电传感器），脉搏波传感器固定在贴着人体的部位；

单片机输入端接有血氧传感器，血氧传感器装在可套在手指上的指套 5 内，并通过导线与单片机输入端电连接。

单片机输入端接有能感应体动信号的传感器，体动传感器装在壳体 2 内，本例采用的体动传感器是加速度传感器，用于感应 x、y、z 三个方向的手动信号，（也可以只采用一维的或二维的体动传感器）。

用两节 7 号电池供电，电池装在壳体 2 内，可连续工作 12 小时以上。记录存储器存储空间为 128M/256M./512M 可选（记录 1 小时数据所占用的数据空间为 0.8M）。

本例具有感受、量化处理、记录存储功能，整个装置体积大小只相当于一只手表，故可通过腕带佩戴在手腕上，将指套 5 套在手指上即可进行监测工作，使被测者的心理和生理负荷大大减少。

具体电路见图 3：

单片机（U1）型号为 C8051F320，由于电池通过 ML4890-3 电源芯片 U5 供电，单片机输出端 4、5 脚设有 USB（JUSB）接口，单片机输出端还设有无线通讯模块 U3（NRF2401）；单片机 P2.0-P2.7 脚与记录存储器 U2（K9F1G08）连接，并设有液晶显示屏 JLED；

本例血氧传感器和脉搏波传感器采用兼有血氧和脉搏波传感功能的型号为 NONIN 2332-01 的血氧传感器（图中未示出），与单片机的串口连接；脉搏波传感器与血氧传感器合为一体，装在指套（5）内，贴在人体手指上，既可通过光照获取血氧信号，又可感应脉搏波信号以及脉率信号。

本例采用的体动传感器是型号为 MMA7260Q 的加速度传感器（U4），其 x、y、z 三个方向的手动传感信号输出端 YIN、XIN、ZIN 分别通过 MAX4164 放大器与单片机输入端 25、26、24 脚连接。

本例心率传感器、血氧传感器、体动传感器将获取的信号传给单片机 U1，单片机将传感信号存储在记录存储器 U2 里，然后可通过 USB 接口或无

线通讯模块与外置计算机进行通讯；

整个工作过程是：

外置计算机发送被测者信息数据和时间设置指令；

腕表打开电源开关后共有 2 种工作状态

1、记录状态：打开电源后 2 分钟之后即进入此状态，记录数据，在开始记录前查询记录存储器中已有的数据是否已经上传至外置计算机，如已经上传完毕，则清除存储内容，数据从头开始记录，如没有上传则首先查询记录存储器数据记录的最后位置，先写入记录起始时间，然后开始记录，直到电池无电或存储器数据已经记满。

2、USB 连接状态：此时腕表处于低功耗状态，只等待接受外置计算机指令，或上传数据。

显示屏的几种显示状态：

1、2 分钟的等待记录状态，等待记录状态图标闪烁，闪烁频率随时间的接近而加快

2、记录状态，记录状态指示图标闪烁；

3、USB 连接状态：USB 图标闪烁，批量传递数据时闪烁频率加快。

4、存储器记录满状态：指示图标闪烁。

本例心率传感器的设置是基于心率信号与睡眠分期与呼吸事件的相关性研究成果，计算机软件根据下述相关性规律对获取的心率信号进行分析：

不论正常人还是 SAHS 病人，超低频段的特征与睡眠分期的相关性最大，其相关性可简述如下：

1、心率水平较高且由低上升到高相对较快时为醒；

2、心率水平较高且由低上升到高变化相对较慢时快速眼动期；

3、心率水平较低时为深睡期；

4、心率水平居中时一般为浅睡期；

同时心率与呼吸事件相关，呼吸事件结束时心率会明显升高，心率随呼吸事件的变化模式主要有五种类型：

1. 下降型：在呼吸事件的持续期间，心率逐渐降低。
2. 上升型：在呼吸事件的持续期间，心率逐渐升高，有的升高幅度高达 30 次/分。
3. 平稳型：在呼吸事件的持续期间，心率基本保持不变。
4. 组合型：在呼吸事件的持续期间，心率变化是前三种类型的某种组合，这种情况下，呼吸事件的类型一般为混合型。
5. 不规则型：在呼吸事件的持续期间，心率变化呈现时而上升、时而下降、时而不变的特点。

因此，仅根据心率信号，即可通过计算机软件进行睡眠分期和呼吸事件的分析和诊断。

为了进一步提高分析诊断的准确性，本例又增加了血氧传感器，因为血氧信号也与睡眠分期和呼吸事件相关，对重度 SAHS 病人而言，血氧与睡眠分期的关系非常密切，计算机软件可根据下述相关性进行分析：

- 1、当血氧降至平均值以下较低时，睡眠基本处于快速眼动期；
  - 2、当血氧恢复至正常水平且体位非侧卧位时，基本为醒；
  - 3、其他时段为浅睡；
- 以及，呼吸事件会引起血氧下降。

本例设置的体动传感器可进一步配合睡眠分期和呼吸事件的分析，因为根据研究：体动与睡眠的关系非常密切。计算机软件可根据下述相关性进行分析：

- 1、体动幅度较大、持续时间较长、频度较高时，状态为醒；
  - 2、对正常人而言，无体动信号时一般为快速眼动期或深睡期；
  - 3、体动小、且持续时间较短、频度不高时，睡眠为浅睡；
- 呼吸事件结束时，一般会发生体动。

呼吸事件类型的判别；阻塞型睡眠呼吸事件结束时呼吸用力比较明显，因而会伴有体动信号的产生，而中枢性呼吸事件结束时则没有呼吸用力产

生，因此也就不伴有体动信号的产生。另外，呼吸事件发生时，窦性心律 (RSA)的变化幅度也在一定程度上可以反映呼吸事件的类型，一般来说，中枢型呼吸事件发生期间 RSA 的幅度要明显小于阻塞型呼吸事件。

因此，在通过心率传感器监测睡眠结构和睡眠呼吸事件的相关数据的同时，配合血氧和体动传感器获取与睡眠结构和睡眠呼吸事件相关的血氧和体动信号，可以进一步提高对睡眠结构和睡眠呼吸事件分析判断的准确性。

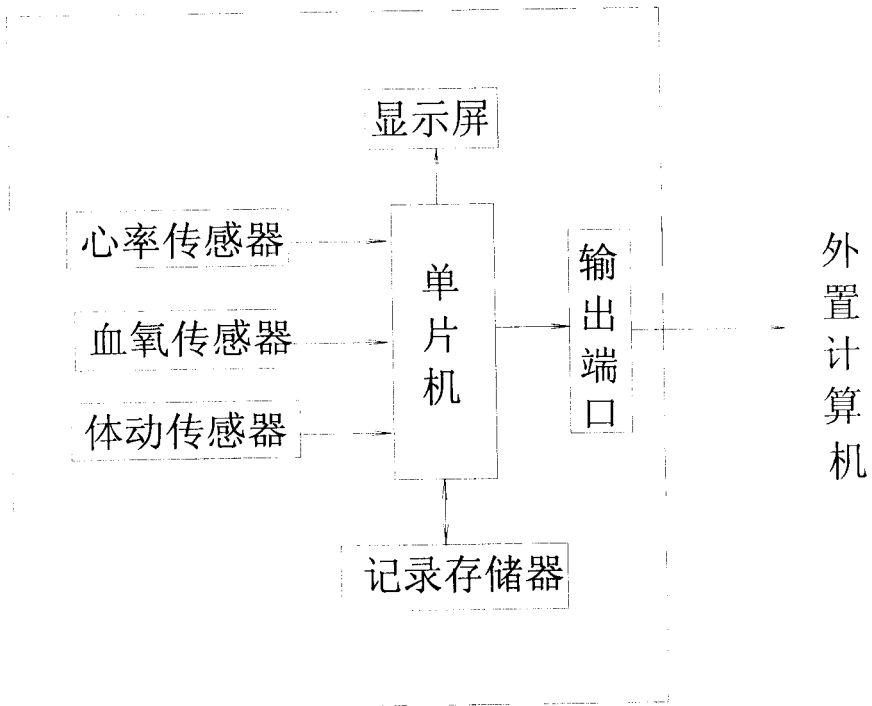


图 1

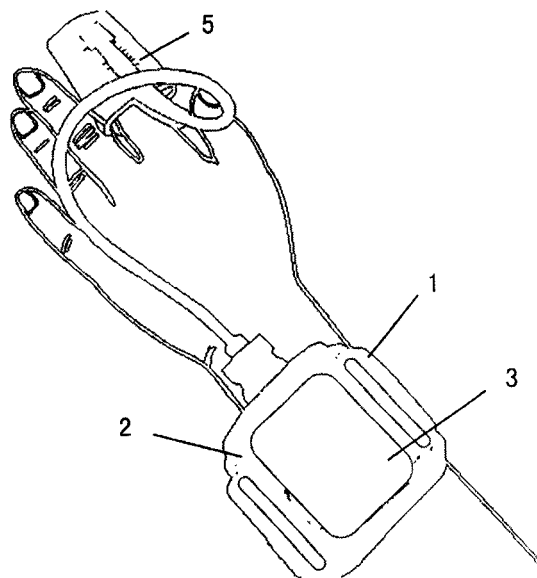


图 2

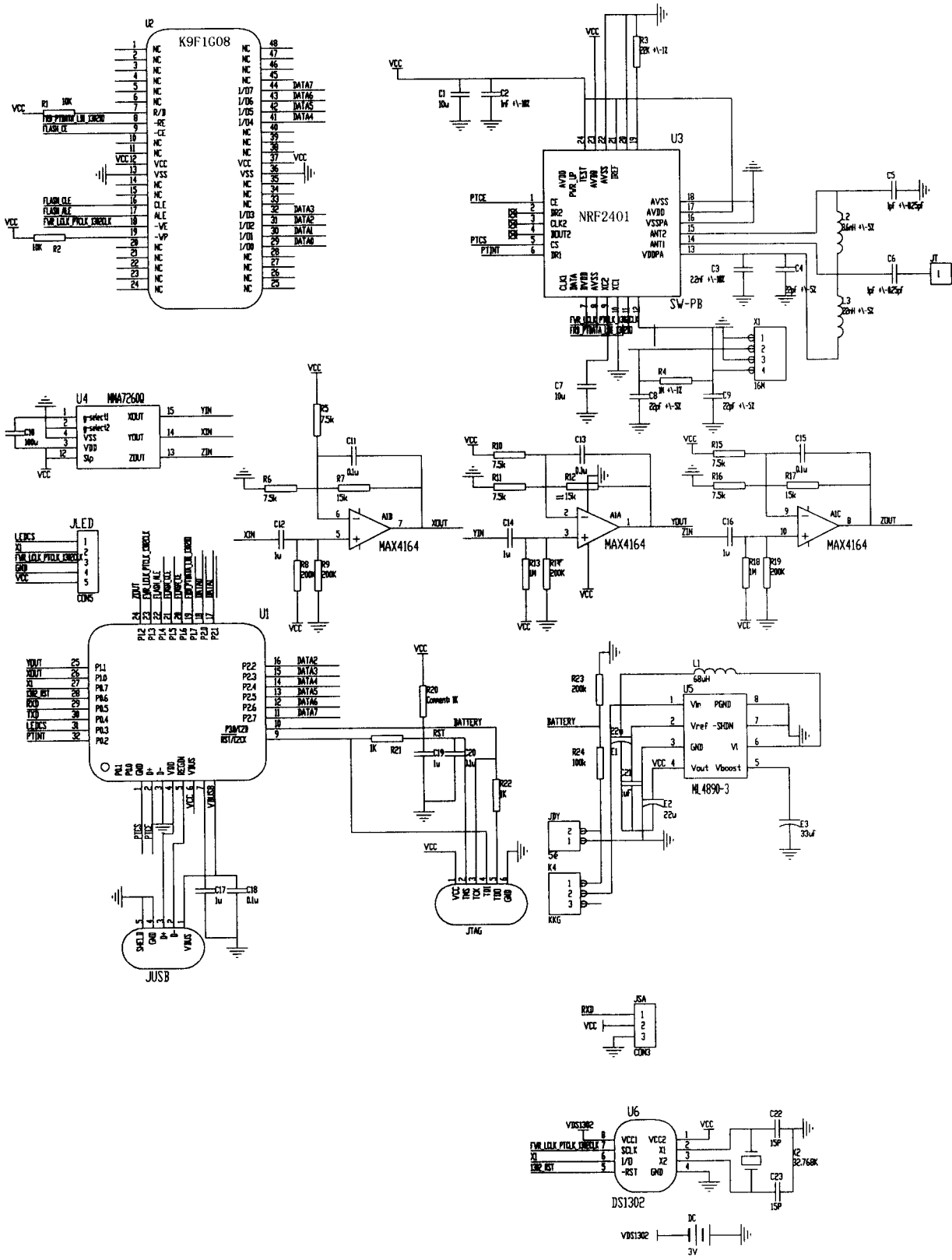


图3

专利名称(译)	便携式睡眠监测装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN200987667Y</a>	公开(公告)日	2007-12-12
申请号	CN200620138868.9	申请日	2006-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	北京新兴阳升科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京新兴阳升科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京新兴阳升科技有限公司		
[标]发明人	杨福生 谢敏 毕大成 吴锋		
发明人	杨福生 谢敏 毕大成 吴锋		
IPC分类号	A61B5/00 A61B10/00		
代理人(译)	吴立		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

便携式睡眠监测装置，设有单片机、与单片机电连接的记录存储器，其特征在于：所述的单片机设有可与计算机有线或无线连接的输出端口，单片机输入端接有心率传感器，本装置还设有可将其固定在人体上的连接部件(1, 5)。与传统需要设置多路脑电、呼吸传感器的多导睡眠图仪相比，本实用新型只设置心率传感器即可获取诊断人体睡眠分期和睡眠呼吸事件所需的相关数据，整个装置体积大大缩小，本装置可固定在被测者的身体上，实现对人体的长时间监测，大大减轻了被测者的生理和心理负荷，而且本装置结构简单，使用操作方便，监测费用低。

