

[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)

A61G 12/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610035721.1

[43] 公开日 2006年10月25日

[11] 公开号 CN 1849994A

[22] 申请日 2006.6.1

[21] 申请号 200610035721.1

[71] 申请人 中山大学

地址 510275 广东省广州市新港西路 135 号

[72] 发明人 罗笑南 潘 君

[74] 专利代理机构 广州市深研专利事务所  
代理人 陈雅平

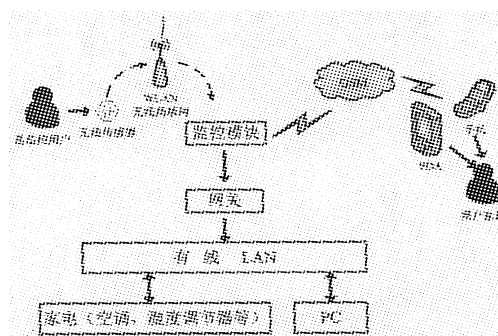
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

## [54] 发明名称

一种家庭睡眠健康监控系统

## [57] 摘要

本发明公开了一种家庭睡眠健康监控系统，系统主要包括人体睡眠生命参数采集模块、监控模块、家电控制模块和阈值报警模块。人体睡眠生命参数采集模块主要由无线嵌入式传感器和 WLAN 组成，无线嵌入式传感器用于采集人体体温和脉搏数据；监控模块通过 WLAN 可以接收到无线嵌入式传感器采集的人体生命参数，并对监控信息进行存储，建立索引，以便快速查询相应记录；家电控制模块由控制子程序和家庭网关组成，对空调和湿度调节器等家电进行控制；阈值报警模块主要由无线接入点 AP，数字信号传输网络和手机/PDA 组成。本发明适用于一般的普通家庭用户，可以方便地在家中实时的监控，而不必到医院进行监护，确保了取得的监控数据的实时性和连续性。



1、一种家庭睡眠健康监控系统，其特征是：系统主要包括人体睡眠生命参数采集模块、监控模块、家电控制模块和阈值报警模块，人体睡眠生命参数采集模块主要由无线嵌入式传感器和 WLAN 组成，无线嵌入式传感器由用户佩戴在手腕处，用于采集人体体温和脉搏数据；监控模块设有无线接入点 AP，通过 WLAN 可以接收到无线嵌入式传感器采集的人体生命参数，以进行分析和处理，并对监控信息进行存储，建立索引，以便快速查询相应记录；家电控制模块由控制子程序和家庭网关组成，通过家庭有线 LAN，对空调和湿度调节器等家电进行控制，以改善睡眠环境；阈值报警模块主要由无线接入点 AP，数字信号传输网络和手机/PDA 组成，当有紧急情况发生时，通过连接至 ADSL 或者无线网络 GSM，按照预先的设定，自动以短消息或者电话的方式通知用户家属。

2、根据权利要求 1 所述的家庭睡眠健康监控系统，其特征是：所述人体睡眠生命参数采集模块主要是利用无线嵌入式传感器（热释电人体红外传感器、气敏传感器、热敏传感器等）对睡眠状态下的人体的进行不间断监测，用户在睡觉时随身佩带无线嵌入式传感器，对呼吸、体温、脉搏等重要生命特征参数实时监控，并将数据加以存储，提供用户的查询和分析。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的家庭睡眠健康监控系统，其特征是：所述人体睡眠生命参数采集模块将传感器感应到的数据信号通过 WLAN 发送到监控模块，然后监控模块对接收到的数据进行处理，根据处理的不同监测结果进行相应的操作：如果测定的体温数据超过设定的人体舒适度阈值，则启动家电控制模块，对房间的温度及湿度参数进行调节，如果测定的脉

搏数据超出设定的人体正常脉搏范围，则启动阈值报警模块，及时通知用户家属，以及时处理突发情况。

4、根据权利要求1或2所述的家庭睡眠健康监控系统，其特征是：所述家电控制模块室内温度发生改变或其他因素会导致被监测用户的体温发生变化，按用户所设定的温度临界范围值，根据人体睡眠温度的变化，当超过设定的阈值时，就转入家电控制程序，向家庭网关发出温度和湿度调节信号，通过LAN，对空调、湿度调节器等家电实现自动控制，来调节卧室的温度及湿度，达到适合人体睡眠的最佳状态，提高睡眠的环境质量。

5、根据权利要求1或2所述的家庭睡眠健康监控系统，其特征是：所述系统监测到用户在睡眠时的脉搏、体温等参数发生异常情况时，监控模块启用了阈值报警模块，接入GSM网络以短信或电话的方式及时发送到系统预先设定的用户家属的手机或PDA等便携式移动装置上，从而实现远距离监测及报警，以便及时发现突发情况并采取急救措施。

## 一种家庭睡眠健康监控系统

### 技术领域

本发明属于无线监控技术领域，具体涉及一种家庭睡眠健康监控系统。

### 背景技术

传统的医学监控系统，往往需要患者亲自到医院就诊，才能实现 24 小时的人体监控，其费用过高，同时，这些精密的监测仪器是针对特殊的病患。而对于普通的家庭用户，显然是不需要这样的特殊监护的。

监护系统目前现有技术只有以下两种：

#### 1. 有线监护系统

病人需在特定的医疗环境中才能监控，在指定时间内在固定地点记录身体各种参数，设备昂贵，只适合医院使用。而且，大多数监护产品都需要通过导线将数据传到 PDA 或 PC 进行分析，因此采集数据具有一定的限制性。

#### 2. 无线监护系统

目前，无线监护仪已经开始进入临床应用及日常保健医疗工作中。但此类系统也主要是针对特殊患病人群使用。对普通家庭用户来说，无法满足日常保健需求。

### 发明内容

本发明的目的在于解决上述现有系统的不足，提供一种针对普通家庭用户所使用的家庭睡眠健康监控系统，该系统融入无线传感技术和无线通

讯技术，不仅可以对人体的多种参数进行实时监控，而且实现了对家电设备的自动调节控制，以满足人们对睡眠健康及舒适性的要求。

为了实现本发明的目的，本发明所采用的技术方案如下：一种家庭睡眠健康监控系统，系统主要包括人体睡眠生命参数采集模块、监控模块、家电控制模块和阈值报警模块，人体睡眠生命参数采集模块主要由无线嵌入式传感器和 WLAN 组成，无线嵌入式传感器由用户佩戴在手腕处，用于采集人体体温和脉搏数据；监控模块设有无线接入点 AP，通过 WLAN 可以接收到无线嵌入式传感器采集的人体生命参数，以进行分析和处理，并对监控信息进行存储，建立索引，以便快速查询相应记录；家电控制模块由控制子程序和家庭网关组成，通过家庭有线 LAN，对空调和湿度调节器等家电进行控制，以改善睡眠环境；阈值报警模块主要由无线接入点 AP，数字信号传输网络和手机/PDA 组成，当有紧急情况发生时，通过连接至 ADSL 或者无线网络 GSM，按照预先的设定，自动以短消息或者电话的方式通知用户家属。

所述人体睡眠生命参数采集模块主要是利用无线嵌入式传感器（热释电人体红外传感器、气敏传感器、热敏传感器等）对睡眠状态下的人体的进行不间断监测，用户在睡觉时随身佩带无线嵌入式传感器，对呼吸、体温、脉搏等重要生命特征参数实时监控，并将数据加以存储，提供用户的查询和分析。

所述人体睡眠生命参数采集模块将传感器感应到的数据信号通过 WLAN 发送到监控模块，然后监控模块对接收到的数据进行处理，根据处理的不同监测结果进行相应的操作：如果测定的体温数据超过设定的人体舒适度阈值，则启动家电控制模块，对房间的温度及湿度参数进行调节，如果测

定的脉搏数据超出设定的人体正常脉搏范围，则启动阈值报警模块，及时通知用户家属，以及时处理突发情况。

所述家电控制模块室内温度发生改变或其他因素会导致被监测用户的体温发生变化，按用户所设定的温度临界范围值，根据人体睡眠温度的变化，当超过设定的阈值时，就转入家电控制程序，向家庭网关发出温度和湿度调节信号，通过 LAN，对空调、湿度调节器等家电实现自动控制，来调节卧室的温度及湿度，达到适合人体睡眠的最佳状态，提高睡眠的环境质量。

所述系统监测到用户在睡眠时的脉搏、体温等参数发生异常情况时，监控模块启用了阈值报警模块，接入 GSM 网络以短信或电话的方式及时发送到系统预先设定的用户家属的手机或 PDA 等便携式移动装置上，从而实现远距离监测及报警，以便及时发现突发情况并采取急救措施。

综上所述，本发明一种家庭睡眠健康监控系统是作为数字家庭中的医疗保健的重要组成部分，可以为特定的亚健康人群以及出院的病人或者需要一般监护的人群使用，放弃一些暂不需要的特殊功能，而采用高科技手段提高人们的睡眠健康，并且尽量减少病人在突然发病等不到及时救助的情况发生。本发明适用于一般的普通家庭用户，尤其适用于一些病情较轻的病人或有潜在危险的亚健康人群，可以方便地在家中进行实时的监控，而不必到医院进行监护，确保了取得的监控数局的实时性和连续性。

#### 附图说明

图 1 是本发明系统的原理示意图；

图 2 是系统硬件结构图；

图 3 是系统主流程图；

图 4 是参数设置子程序；

图 5 是家电控制子程序；

图 6 是报警子程序。

## 具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步说明。

如图 1 所示，本发明家庭睡眠健康监控系统主要包括人体睡眠生命参数采集模块、监控模块、家电控制模块和阈值报警模块，人体睡眠生命参数采集模块主要由无线嵌入式传感器和 WLAN 组成，无线嵌入式传感器由用户佩戴在手腕处，用于采集人体体温和脉搏数据；监控模块设有无线接入点 AP，通过 WLAN 可以接收到无线嵌入式传感器采集的人体生命参数，以进行分析和处理，并对监控信息进行存储，建立索引，以便快速查询相应记录；家电控制模块由控制子程序和家庭网关组成，通过家庭有线 LAN，对空调和湿度调节器等家电进行控制，以改善睡眠环境；阈值报警模块主要由无线接入点 AP，数字信号传输网络和手机/PDA 组成，当有紧急情况发生时，通过连接至 ADSL 或者无线网络 GSM，按照预先的设定，自动以短消息或者电话的方式通知用户家属。

本发明的具体技术路线如下：

### 1. 人体睡眠参数实时采集

主要是利用无线嵌入式传感器（热释电人体红外传感器、气敏传感器、热敏传感器等）对睡眠状态下的人体的进行不间断监测，用户在睡觉时随身佩带无线嵌入式传感器，对呼吸、体温、脉搏等重要生命特征参数实时监控。并将数据加以存储，提供用户的查询和分析。

### 2. 监测数据的传输与系统控制

将传感器感应到的数据信号通过 WLAN 发送到睡眠监控系统主控模块；然后主控模块对接收到的数据进行处理，根据处理的不同监测结果进行相应的操作：如果测定的体温数据超过设定的人体舒适度阈值，则启动家电控制程序，对房间的温度及湿度参数进行调节。如果测定的脉搏数据超出设定的人体正常脉搏范围，则启动报警程序，及时通知用户家属，以及时处理突发情况。

### 3. 家电控制

室内温度发生改变或其他因素会导致被监测用户的体温发生变化，按用户所设定的温度临界范围值，根据人体睡眠温度的变化，当超过设定的阈值时，就转入家电控制程序，向家庭网关发出温度和湿度调节信号，通过 LAN，对空调、湿度调节器等家电实现自动控制，来调节卧室的温度及湿度，达到适合人体睡眠的最佳状态，提高睡眠的环境质量。

### 4. 无线网络报警

如果被监测用户在睡眠时的脉搏、体温等参数发生异常情况时，监控模块启用了报警程序，接入 GSM 网络以短信或电话的方式及时发送到系统预先设定的用户家属的手机上——从而实现远距离监测及报警，以便及时发现突发情况并采取急救措施。

睡眠质量的好坏直接影响到人的健康状况。数字式家庭睡眠健康监控系统实现了家电的自动控制，根据人体的温度变化，实时调节空调等家电，使用户无需在深夜起床对空调等进行手动控制。从而实现用户睡眠不被打扰，改善睡眠环境，保证用户的睡眠质量。同时，当家中有病人需要监护时，病人只需要佩戴传感器，在家中即可得到监护，而不需要到医院接受繁冗的监控，当发生突发情况是，可通过移动短消息或者电话的方式通知

病人家属，并将监测数据纪录下来，保存在电脑中。从而极大地方便对病人的监控和保护。

系统的硬件核心部分由单片机，无线传感接受和控制电路，UPnP 接口单元，nRF401、GSM 模块和电源组成，如图 2 所示。单片机选用 PHILIP 公司的 P89C51RD2 系列来实现，该器件每个机器周期为 6 个时钟周期标准组成，因此运行速度可达传统 8051 的 2 倍，运算速度快，控制功能完善。该系列单片机是 80C51 微控制器的派生器件，是采用先进 CMOS 工艺制造的 8 位微控制器，指令系统与 80C51 完全相同。其内部具有 1k 字节 RAM 和 64K 的 EPROM，不需要外扩展存储器，完全满足系统设计需求，可使系统整体结构更为简单、实用。

无线传感信号接受和处理电路由特定的传感器电路构成，主要是把感应到的人体睡眠生命参数信号送入信号处理电路(A/D 转换电路)进行转换，转成数字信号送单片机处理。

无线数据传输电路由 Nordic 公司的单片 UHF 无线数据收发芯片 nRF401 及其外围电路构成。监控系统与家庭网关通过该电路进行无线通讯、传输控制命令和反馈信息。

控制电路主要是各种继电器电路，与家用电器相应的执行机构相连，由单片机根据具体指令来控制其通断，以实现对家用电器的控制。

GSM 模块中，短信内容及号码由用户通过电脑预先写入芯片中，写入的信息断电永久保存，发生警情时自动发送相应的信息到指定的手机号码。可以自动发短信、拨打电话，目前支持 8 路触发，可以向 8 个号码发送不同信息。

系统软件采用模块化结构和子程序嵌套技术，可读性好，便于编制和

扩充。主流程采用顺序查询方式，分别检测无线传感器信号、设置阈值状态、短信发送信号。

主程序流程如图 3 所示。它反复循环，调用以下几个主要子程序：

- (1) 设置阈值。如果设置程序启用，则转入设置子程序，设定系统参数。
- (2) 家电控制检测程序。如果检测到有效信号，则转入家电控制子程序。
- (3) 报警检测程序。如果检测到有效信号，则转让报警控制子程序。

各子程序的工作过程如下：

(1) 参数设定子程序：如图 4 所示，用户可以根据自己需要进行设置初始参数，包括报警方式设置，报警的手机号码设置，体温阈值设置和报警阈值设置。由于可能存在误报，所以在程序中加入灵敏度调节模块，规定只有连续几次都收到有效信号主控程序才开始报警。灵敏度 6 级可调，只要设置合适，就可以兼顾灵敏度和可靠性，解决误报问题。

(2) 家电控制子程序：如图 5 所示，判断是否需要家电进行调节，并且需要对哪种家电进行调节。之后，将控制信号发送给家庭网关，来实现家电的自动控制。

(3) 报警子程序：如图 6 所示，判断是否该报警，该采用何种报警方式（主要是短信报警，亦可电话报警或者两者同时报警）。若是采用短信报警，会自动将设定的短信发送给指定用户的手机。若是采用了电话报警方式，那么它会调用拨号子程序来拨出预先设定的报警电话，选择恰当的语音发送到电话线路上。

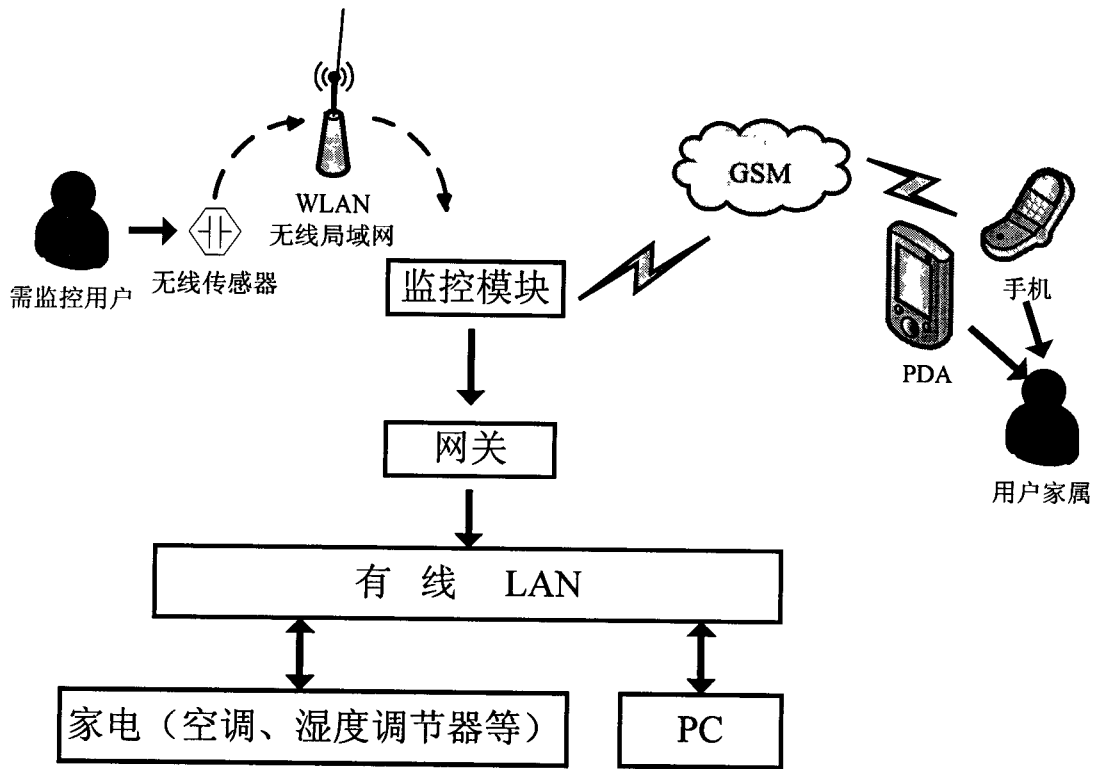


图 1

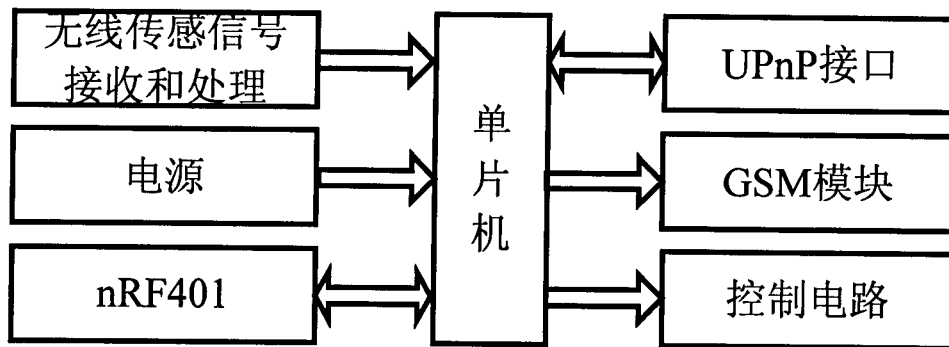


图 2

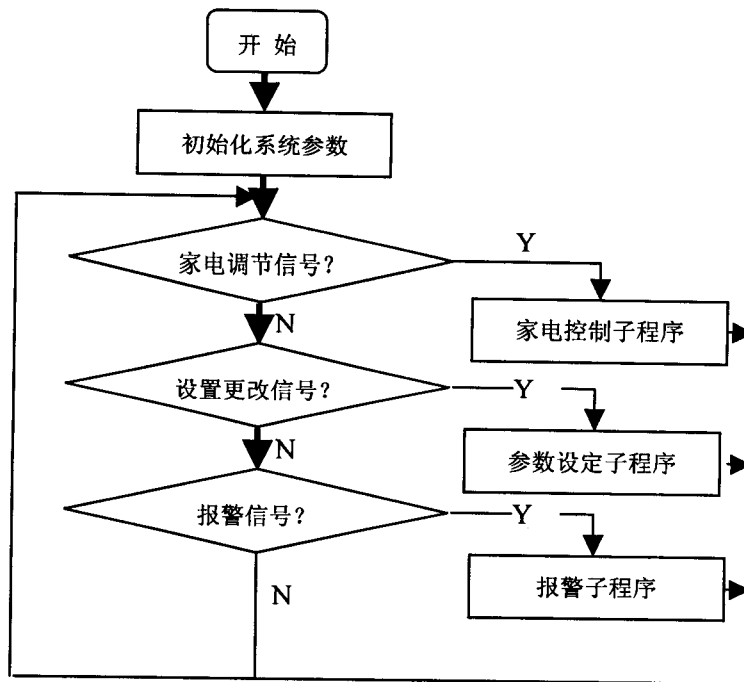


图 3

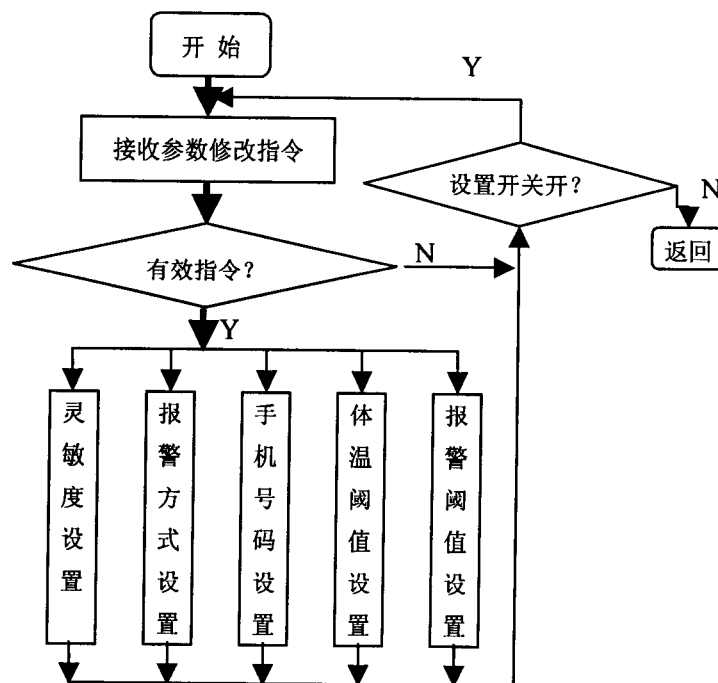


图 4

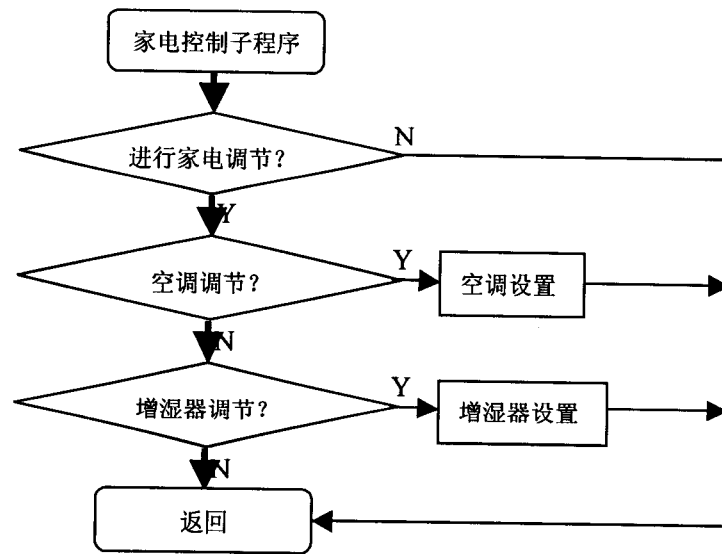


图 5

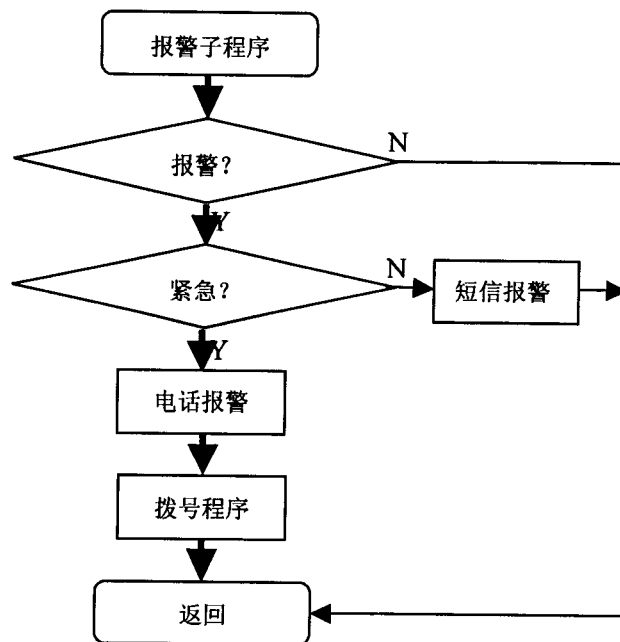


图 6

专利名称(译)	一种家庭睡眠健康监控系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN1849994A</a>	公开(公告)日	2006-10-25
申请号	CN200610035721.1	申请日	2006-06-01
[标]申请(专利权)人(译)	中山大学		
申请(专利权)人(译)	中山大学		
当前申请(专利权)人(译)	中山大学		
[标]发明人	罗笑南 潘君		
发明人	罗笑南 潘君		
IPC分类号	A61B5/00 A61B10/00 A61G12/00		
代理人(译)	陈雅平		
其他公开文献	CN1849994B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">SIPO</a>	

摘要(译)

本发明公开了一种家庭睡眠健康监控系统，系统主要包括人体睡眠生命参数采集模块、监控模块、家电控制模块和阈值报警模块。人体睡眠生命参数采集模块主要由无线嵌入式传感器和WLAN组成，无线嵌入式传感器用于采集人体体温和脉搏数据；监控模块通过WLAN可以接收到无线嵌入式传感器采集的人体生命参数，并对监控信息进行存储，建立索引，以便快速查询相应记录；家电控制模块由控制子程序和家庭网关组成，对空调和湿度调节器等家电进行控制；阈值报警模块主要由无线接入点AP，数字信号传输网络和手机/PDA组成。本发明适用于一般的普通家庭用户，可以方便地在家中进行的实时监控，而不必到医院进行监护，确保了取得的监控数据的实时性和连续性。

