



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108050646 B

(45)授权公告日 2020.05.12

(21)申请号 201711307168.7

A61B 5/00(2006.01)

(22)申请日 2017.12.11

F24F 110/10(2018.01)

F24F 120/20(2018.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108050646 A

(43)申请公布日 2018.05.18

(73)专利权人 河海大学文天学院

地址 243000 安徽省马鞍山市雨山区霍里  
山大道333号

(72)发明人 李承德 朱昌平 江启明 李倩

汪洋 许劲峰 袁紫薇 林乐义

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 蒋海军

(51)Int.Cl.

F24F 11/32(2018.01)

F24F 11/63(2018.01)

A61B 5/053(2006.01)

(56)对比文件

CN 106679124 A,2017.05.17,

CN 106679124 A,2017.05.17,

CN 104582517 A,2015.04.29,

CN 105125182 A,2015.12.09,

CN 201642010 U,2010.11.24,

CN 107278137 A,2017.10.20,

CN 201131321 Y,2008.10.15,

CN 102132961 A,2011.07.27,

JP 2001017397 A,2001.01.23,

JP 2017196103 A,2017.11.02,

CN 107278137 A,2017.10.20,

CN 104739369 A,2015.07.01,

审查员 曹苏恬

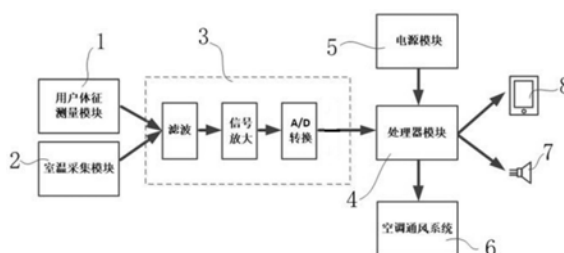
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种检测出汗的睡眠护理系统及其工作方法

(57)摘要

本发明公开了一种检测出汗的睡眠护理系统及其工作方法。该系统包括：用户体征测量模块，用于测量使用者皮肤电阻值以及体温数值；室温采集模块，用于测量使用者周围环境温度；与用户体征测量模块和室温采集模块电连接的处理器模块，通过用户体征测量模块发送的数据，来判断使用者出汗的情况以及将使用者睡眠情况的数据进行统计分析；空调通风系统，与所述处理器模块电连接，用于控制室内温度变化，当使用者出汗量超出正常标准时，处理器模块发出命令控制室内空调系统工作。本发明通过使用使用者皮肤电阻变化的数据与正常出汗范围的数据进行比较，当判断使用者出现异常出汗时采取护理措施来保证使用者的睡眠质量，从根本上改善睡眠质量不足的问题。



1. 一种检测出汗的睡眠护理系统的工作方法,其特征在于,包含以下具体步骤:

步骤S101:让使用者睡眠前穿上用户体征测量模块(1)中的透气睡衣(9),透气睡衣(9)中的医用绝缘电极(10)测量使用者睡觉前皮肤电阻的数据N0,并经过调理电路(3)处理后发送给处理器模块(4)并存储;同时,处理器模块(4)记录下系统开始工作的时间并存储;

步骤S102:当使用者睡眠时,通过透气睡衣(9)中的医用绝缘电极(10),实时测量使用者皮肤电阻的数据N1并经过调理电路(3)处理后发送给处理器模块(4)并存储;

步骤S103:处理器模块(4)通过将用户体征测量模块(1)采集的使用者睡觉前皮肤电阻的数据N0和睡眠时皮肤电阻的实时数据N1不断进行处理,通过皮肤电阻数值与出汗皮电Q对应关系式: $(N0-N1) \sim Q$ ,判断使用者出汗量的大小,当Q的数值在 $0V \sim 1.2V$ 内时,判断使用者出汗情况无异常;当Q的数值在 $1.2V \sim 2.4V$ 内时,判断使用者出汗情况出现异常;同时,处理器模块记录下Q的数值并存储;同时,处理器模块(4)记录下Q的数值并存储;

步骤S104:通过安装在透气睡衣(9)内层与使用者皮肤的接触的第一温度传感器(11),采集使用者的体温数据并经过调理电路(3)处理后发送给处理器模块(4)并存储;

步骤S105:通过安装在处理器附近的第二温度传感器,采集室温并将数据经过调理电路(3)处理后发送给处理器模块(4)并存储;

步骤S106:处理器模块(4)通过将第一温度传感器(11)采集的使用者体温数据和第二温度传感器采集的室温数据进行计算,得到使用者身体温度与环境室温的差值,再通过将该差值与人睡眠时适宜的温度差值 $7^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ 进行比较,判断采集到的温度差值数据是否在适宜温度范围 $7^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ 内;

步骤S107:当处理器模块(4)判断使用者出汗量出现异常,且第一温度传感器(11)和第二温度传感器采集到的温度差值数据不在适宜温度范围 $7^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ 内,即判断使用者出汗异常是由于环境室温不适引起的,则通过指令打开空调通风系统(6)来调节室内温度,然后继续通过用户体征测量模块(1),采集使用者皮肤电阻的数据N1和体温数据以及第二温度传感器采集室温数据并发送给处理器模块(4)进行判断;当第一温度传感器(11)和第二温度传感器采集到的温度差值数据在适宜温度范围 $7^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ 内,处理器模块(4)发出指令使空调通风系统(6)停止工作;

步骤S108:当处理器模块(4)判断使用者出汗量出现异常,且第一温度传感器(11)和第二温度传感器采集到的温度差值数据在适宜温度范围 $7^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ 内,即判断使用者出汗异常是由于自身不适引起的,诸如发病,噩梦等情况,处理器模块(4)再通过GSM通信模块(8)向监护人的手机发出警告通知,并采用铃声渐强的蜂鸣器(7)向使用者发出报警;

步骤S109:当使用者睡眠结束后,处理器模块(4)记录下系统结束工作的时间并存储;同时,处理器模块(4)记录下使用者在此次睡眠中系统进行护理工作的次数;之后,处理器将使用者在此次睡眠中系统所得到的数据通过统计分析得到本次睡眠质量的反馈情况,包括用户体温变化情况、室温变化情况、系统进行护理工作的次数、用户皮肤电阻变化情况、睡眠时段、睡眠时长等数据,并通过GSM通信模块(8)向监护人的手机发出通知;同时,处理器模块(4)将数据发送给专业医疗机构,再由专家根据本次睡眠情况向使用者提出参考和建议。

## 一种检测出汗的睡眠护理系统及其工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于医疗器材技术领域,特别涉及一种检测出汗的睡眠护理系统及其工作方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,我国人口已经逐渐进入老龄化,老年人在人口中所占的比重越来越大。老年人通常睡眠时段比年轻人早很多,而且睡眠时间短,但是睡眠质量的好坏,直接影响老年人身体健康。当老年人在睡眠时,一方面身体极容易受到外界温度的影响,另一方面如果发生诸如噩梦、闷热或发病等不适的情况,身体会出现不适,产生大量的汗,这些身体不适不容易被人及时发现,加上老年人自身行动不便,很难通过自己动手解决问题。目前在一些医院、养老院等护理中心,已经配置了各种护理系统,但是这些护理系统价格昂贵,使用费用也无法接受,还需要专业医护人员进行操作,再加上大多数老年人在家中生活,入住护理中心的比率偏小,因此,老年人的睡眠质量差,导致身体健康急剧下降。

[0003] 为了解决上述的问题,经检索,如中国专利申请号为201510979633.6,申请公布日为2016年9月28日的专利申请文件公开了一种睡眠质量管理设备、处理单元以及方法,睡眠质量管理设备包括传感器模块和处理单元,传感器模块配置用于提供心率信号和皮肤电传导信号,处理单元耦接至传感器模块,处理单元配置用于根据心率信号和皮肤电传导信号,确定睡眠阶段和压力水平从而判断有压力的梦境发生,当睡眠阶段对应于快速眼动(REM)阶段并且压力水平对应于有压力的状态时,判断为有压力的梦境发生。该睡眠质量管理设备主要是通过有压力的梦境来检测睡眠情况,对于老年人来说,做梦是很常见的事情,且正常的做梦并不会较大的影响睡眠质量,因此,实用性不强。

[0004] 再如中国专利申请号为201610900580.9,申请公布日为2017年3月15日的专利申请文件公开了一种基于皮电的睡眠质量评估方法,包括获取人体睡眠期间的皮肤电活动数据;在皮肤电活动数据中提取预设的皮电波动指标,其中,皮电波动指标包括皮电波动振荡数量和皮电波动振荡时长;根据皮电波动指标获取睡眠分值;根据预设的睡眠评估体系以及睡眠分值对睡眠质量进行评估并返回评估结果。该方法只是通过皮电数据的提取,然后对比,获得相应的睡眠质量情况,缺少对老年人的进一步护理需要。

### 发明内容

[0005] 1.要解决的问题

[0006] 针对现有人群中睡眠质量差,尤其是针对老年人和婴儿,导致身体健康急剧下降的问题,本发明提供了一种检测出汗的睡眠护理系统及其工作方法,通过皮肤电阻变化判断使用者的出汗情况,以及测量室外温度与人体体温,并与正常范围的数据进行比较,从根本上改善使用者睡眠质量不足的问题,进而采取下一步护理措施来保证使用者的睡眠质量,保障人们的健康。

[0007] 2.技术方案

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案如下:

[0009] 本发明的一种检测出汗的睡眠护理系统,包括:用户体征测量模块,用于测量皮肤电阻值以及使用者体温用于测量使用者皮肤电阻值以及体温数值;室温采集模块,用于测量使用者周围环境温度;与皮肤电阻体温测量模块用户体征测量模块和室温采集模块电连接的处理器模块,通过皮肤电阻体温测量模块用户体征测量模块发送的数据,来判断使用者是否存在出汗的情况以及将使用者睡眠情况的数据进行统计分析;空调通风系统,与前述处理器模块电连接,用于控制室内温度变化,当使用者出汗量超出正常标准时,处理器模块发出命令控制室内空调系统工作。

[0010] 于本发明一种可能的实施方式中,所述用户体征测量模块包括透气睡衣,透气睡衣内层装有两个医用绝缘电极和若干第一温度传感器,其中两个医用绝缘电极由细导线电连接,第一温度传感器由细导线电连接;细导线穿设在透气睡衣的丝织层,医用绝缘电极和第一温度传感器贴附在透气睡衣的内表面,且分布在对应胸前、后背等身体大部分部位。

[0011] 于本发明一种可能的实施方式中,该系统还包括一个调理电路,由滤波电路、信号放大电路和A/D转换电路组成,用来将用户体征测量模块测得的使用者出汗时皮肤电阻的变化情况的数字信号进行显示。

[0012] 于本发明一种可能的实施方式中,所述第一温度传感器为NTC体温传感器,用于时刻采集使用者的体温数据,并将数据经过调理电路处理后传回处理器模块进行比较处理。

[0013] 于本发明一种可能的实施方式中,还包括GSM通信模块,所述GSM通信模块与前述处理器模块电连接,用于向使用者的监护人手机发出通知和报警信号,以及将处理器模块对使用者睡眠时的数据进行统计分析后得到的结果发送给专业医疗机构,GSM通信模块固定在处理器模块旁。

[0014] 于本发明一种可能的实施方式中,还包括报警装置,所述报警装置为蜂鸣器,所述蜂鸣器与前述处理器模块电连接,用于向使用者发出报警,蜂鸣器固定在处理器模块旁。

[0015] 于本发明一种可能的实施方式中,所述室温采集模块包括第二温度传感器,第二温度传感器为DS18B20温度传感器,用于时刻采集环境温度,并将数据经过调理电路处理后传回处理器模块进行比较处理。

[0016] 于本发明一种可能的实施方式中,所述处理器模块采用的芯片型号为STC89C52,由电源模块进行供电,供电电压为5V。

[0017] 基于主要目的,本发明还提供一种检测出汗的睡眠护理系统的工作方法,包含以下具体步骤:

[0018] 步骤S101:让使用者睡眠前穿上用户体征测量模块中的透气睡衣,透气睡衣中的医用绝缘电极测量使用者睡觉前皮肤电阻的数据N0,并经过调理电路处理后发送给处理器模块并存储;同时,处理器模块记录下系统开始工作的时间并存储;

[0019] 步骤S102:当使用者睡眠时,通过透气睡衣中的医用绝缘电极,实时测量使用者皮肤电阻的数据N1并经过调理电路处理后发送给处理器模块并存储;

[0020] 步骤S103:处理器模块通过将用户体征测量模块采集的使用者睡觉前皮肤电阻的数据N0和睡眠时皮肤电阻的实时数据N1不断进行处理,通过皮肤电阻数值与出汗皮电Q对应关系式:  $(N0-N1) \sim Q$ ,判断使用者出汗量的大小,当Q的数值在0V~1.2V内时,判断使用者出汗情况无异常;当Q的数值在1.2V~2.4V内时,判断使用者出汗情况出现异常;同时,处理

器模块记录下Q的数值并存储；

[0021] 步骤S104:通过安装在透气睡衣内层与使用者皮肤的接触的第一温度传感器,采集使用者的体温数据并经过调理电路处理后发送给处理器模块并存储；

[0022] 步骤S105:通过安装在处理器附近的第二温度传感器,采集室温并将数据经过调理电路处理后发送给处理器模块并存储；

[0023] 步骤S106:处理器模块通过将第一温度传感器采集的使用者体温数据和第二温度传感器采集的室温数据进行计算,得到使用者身体温度与环境室温的差值,再将通过将差值与人睡眠时适宜的温度差值 $7^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 进行比较,判断采集到的温度差值数据是否在适宜温度范围 $7^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 内；

[0024] 步骤S107:当处理器模块判断使用者出汗量出现异常,且第一温度传感器和第二温度传感器采集到的温度差值数据不在适宜温度范围 $7^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 内,即判断使用者出汗异常是由于环境室温不适引起的,则通过指令打开空调通风系统来调节室内温度,然后继续通过用户体征测量模块,采集使用者皮肤电阻的数据N1和体温数据以及第二温度传感器采集室温数据并发送给处理器模块进行判断;当第一温度传感器和第二温度传感器采集到的温度差值数据在适宜温度范围 $7^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 内,处理器模块发出指令使空调通风系统停止工作；

[0025] 步骤S108:当处理器模块判断使用者出汗量出现异常,且第一温度传感器和第二温度传感器采集到的温度差值数据在适宜温度范围 $7^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 内,即判断使用者出汗异常是由于自身不适引起的,诸如发病,噩梦等情况,处理器模块再通过GSM通信模块向监护人的手机发出警告通知,并采用铃声渐强的蜂鸣器向使用者发出报警；

[0026] 步骤S109:当使用者睡眠结束后,处理器模块记录下系统结束工作的时间并存储;同时,处理器模块记录下使用者在此次睡眠中系统进行护理工作的次数;之后,处理器将使用者在此次睡眠中系统所得到的数据通过统计分析得到本次睡眠质量的反馈情况,包括用户体温变化情况、室温变化情况、系统进行护理工作的次数、用户皮肤电阻变化情况、睡眠时段、睡眠时长等数据,并通过GSM通信模块向监护人的手机发出通知;同时,处理器模块将数据发送给专业医疗机构,再由专家根据本次睡眠情况向使用者提出参考和建议,从根本上改善使用者睡眠质量不足的问题。

[0027] 3.有益效果

[0028] 相比于现有技术,本发明的有益效果为:

[0029] (1) 本发明的检测出汗的睡眠护理系统,通过皮肤电阻变化判断使用者的出汗情况,并与正常出汗范围的数据进行比较,通过空调通风系统调节室内温度,使得使用者的睡眠环境趋于舒适状态,通过对使用者每次睡眠质量数据的分析,给使用者提供更好的睡眠参考和建议。不需要复杂的专业操作,适合广大身体素质较差的人群,尤其是老年人和婴儿,使他们避免了因长时间睡眠质量差而对身体造成的危害；

[0030] (2) 本发明的检测出汗的睡眠护理系统,采用蜂鸣器和GSM通信模块,及时的将信息反馈给使用者及监护人,在紧急情况下的报警措施来保障使用者的安全；

[0031] (3) 本发明的检测出汗的睡眠护理系统,采用调理电路,对测量的皮肤电阻数值和体温数值进行去噪处理,保证了数据的准确性；

[0032] (4) 本发明的检测出汗的睡眠护理系统,其中用户体征测量模块的透气睡衣设计

合理,穿着舒适,并且内部传感器测量精准,提高了本发明的实用性。

[0033] (5) 本发明的检测出汗的睡眠护理系统工作方法,步骤衔接有序,通过该方法步骤,精确地实现对皮肤电阻、室外温度及人体体温的测量,测量数据,为做出合理判断提供了依据。

## 附图说明

[0034] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0035] 图1为本发明实施例检测出汗的睡眠护理系统的结构框图;

[0036] 图2为本发明实施例检测出汗的睡眠护理系统的透气睡衣结构简图;

[0037] 图3为本发明实施例检测出汗的睡眠护理系统的工作流程图;

[0038] 图4为本发明实施例检测出汗的睡眠护理系统的测量皮肤电阻实验中,皮肤电阻值对应的皮电变化Q数值的折线图。

[0039] 图中标记说明:

[0040] 1、用户体征测量模块;2、室温采集模块;3、调理电路;4、处理器模块;5、电源模块;6、空调通风系统;7、蜂鸣器;8、GSM通信模块;9、透气睡衣;10、医用绝缘电极;11、第一温度传感器;12、细导线;13、阻值为100k  $\Omega$  的贴片电阻;14、透气睡衣5V电源接口。

## 具体实施方式

[0041] 下文对本发明的示例性实施例的详细描述参考了附图,该附图形成描述的一部分,在该附图中作为示例示出了本发明可实施的示例性实施例。尽管这些示例性实施例被充分详细地描述以使得本领域技术人员能够实施本发明,但应当理解可实现其他实施例且可在不脱离本发明的精神和范围的情况下对本发明作各种改变。下文对本发明的实施例的更详细的描述并不用于限制所要求的本发明的范围,而仅仅为了进行举例说明且不限制对本发明的特点和特征的描述,以提出执行本发明的最佳方式,并足以使得本领域技术人员能够实施本发明。因此,本发明的范围仅由所附权利要求来限定。

[0042] 下文对本发明的详细描述和示例实施例可结合附图来更好地理解,其中本发明的元件和特征由附图标记标识。

[0043] 实施例1

[0044] 如图1和图2所示,本实施例的检测出汗的睡眠护理系统,包括:用户体征测量模块1,用户体征测量模块1包括透气睡衣9,透气睡衣9为目前市场所购买的睡衣,例如欧林雅透气睡衣9,透气睡衣9内层装有两个医用绝缘电极10和若干第一温度传感器11,其中两个医用绝缘电极10由细导线12电连接,这些第一温度传感器11由细导线12电连接,这里使用的细导线12为铜丝,铜丝的厚度为0.1mm,宽度为0.5mm,铜丝的延展性好,且具有韧性,在穿戴过程中,不易受力折断或扯断,细铜丝穿设在透气睡衣9的丝织层,医用绝缘电极10和第一温度传感器11贴附在透气睡衣9的内表面,且分布在对应胸前、后背等身体大部分部位,如图2所示,在这些部位,人体的汗腺及血管分布较多,因此,可以测量得到可靠的皮肤电阻值以及使用者体温数值;此外,本领域的技术人员知道医用绝缘电极10是目前常用的一种测量医用电极。

[0045] 其中,透气睡衣9内部包括一个由细导线12和医用绝缘电极10、阻值为100k  $\Omega$  的贴

片电阻13以及透气睡衣5V电源接口14组成的霍斯顿电桥。皮肤电阻阻值较大,一般在 $2k\Omega \sim 50k\Omega$ 之间,而由出汗变化引起的皮肤电阻变化幅度很小,需要对其进行放大处理,宜使用灵敏的电桥进行测量,将阻值变换信号变换为电压变化信号,然后再进行数据处理;通过发明人多次测量得到的数据,皮肤电阻数值与出汗皮电Q对应关系式: $(N0-N1) \sim Q$ ,统计后如表1所示。

[0046] 表1皮肤电阻值(N0-N1)对应的皮电变化Q数值

| [0047] | 皮肤电阻值(k $\Omega$ ) | 0    | 5    | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70    | 80   | 90   | 100  |
|--------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
|        | 出汗皮电 Q (V)         | 2.45 | 2.32 | 2.18 | 2.02 | 1.84 | 1.63 | 1.41 | 1.24 | 1.01  | 0.62 | 0.23 | 0.00 |
|        | 出汗情况               | 出汗异常 |      |      |      |      |      |      |      | 出汗无异常 |      |      |      |

[0048] 第一温度传感器11为NTC体温传感器,用于时刻采集使用者的体温,并将数据经过调理电路3处理后传回处理器模块4进行比较;由于NTC体温传感器在一定的测量功率下,电阻值随着温度上升而迅速下降,因此NTC体温传感器通过测量其电阻值来确定相应的温度,从而达到检测和控制温度的目的。

[0049] 本实施例的室温采集模块2,其包括第二温度传感器,第二温度传感器为DS18B20温度传感器,用于时刻采集使用者周围环境温度,并将数据经过调理电路3处理后传回处理器模块4进行比较。DS18B20温度传感器具有耐磨耐碰,体积小,使用方便,适用于各种狭小空间设备数字测温和控制领域,并且独特的单线接口方式,DS18B20在与微处理器连接时仅需要一条口线即可实现微处理器与DS18B20的双向通讯;测温范围 $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ ,固有测温分辨率 $0.5^{\circ}\text{C}$ ,工作电源: $3 \sim 5\text{V}/\text{DC}$ ,在使用中不需要任何外围元件,测量结果以9~12位数字量方式串行传送,保障测量数据的准确性。

[0050] 本实施例的处理器模块4,采用的芯片型号为STC89C52,由电源模块5进行供电,供电电压为5V,芯片STC89C52分别与用户体征测量模块1和室温采集模块2电连接,通过用户体征测量模块1发送的数据来判断使用者出汗的情况以及将使用者睡眠情况的数据进行统计分析;

[0051] 本实施例的空调通风系统6,包括至少一台智能空调,智能空调安装在使用者所住的房间内,智能空调与处理器模块4电连接,用于控制室内温度变化,当使用者出汗量超出正常标准时,处理器模块4发出命令控制室内空调系统工作。

[0052] 虽然对皮肤电阻的研究,可以追溯到1879年Vigouroux发现了皮肤电现象,但是直到今天对皮肤电现象的原理还没有完全解读,但是目前可以证明的是皮肤电阻的变化与其周围皮肤的汗腺变化有明显关系,当汗腺活动排汗时,由于汗液中含有大量电解质,导致皮肤导电性改变,当前此项技术多数运用于情绪分析和测谎仪,有一定的检测效果。因此在现有技术惯性思维的引导下,现有技术人员往往定向思维的认为,既然皮电技术已有通过检测出汗皮肤的电阻来分析情绪,但是并没有运用到医用护理领域,也难以想象在医用护理领域如何实现运用。此外,在本实施例公开之前,目前使用的睡眠护理系统,是基于心率检测以及睡眠的状态检测,没有将外部环境作为研究对象,从而导致使用的效果有待改进。

[0053] 发明人通过大量的试验和分析,得到本实施例的技术方案,用户体征测量模块1包括透气睡衣9,透气睡衣9内层装有医用绝缘电极10和第一温度传感器11,医用绝缘电极10用于测量皮肤电阻值,第一温度传感器11为NTC体温传感器,用于测量使用者的体温;室温

采集模块包括第二温度传感器,第二温度传感器为DS18B20温度传感器,用于测量使用者周围环境温度。该技术方案结合测量使用者的皮肤电阻值、体温以及环境温度,采集可靠的数据,综合考虑了各方面的影响因素,最终实现使用者出汗皮电的精确检测,并通过智能空调调节室内温度,使得使用者的体温趋于舒适状态,心率趋于平和,体温与外部环境温度趋于一致,使使用者的睡眠状态达到最佳,并通过使用者睡眠质量的数据统计分析,给使用者提供了更好的睡眠参考和建议,从而提高了睡眠质量,保障了使用者的身体健康。

[0054] 本发明的睡眠护理系统,不仅可以应用于老年人、婴儿等需要人监护的人群,同时也适合身体素质较差的成年和少年人群,适用范围广,具有较好的应用价值。

[0055] 实施例2

[0056] 本实施例的基本内容同实施例1,不同之处在于:该系统还包括一个调理电路3,调理电路3由滤波电路、信号放大电路和A/D转换电路组成,用来将测得的数字信号进行显示。

[0057] 由于皮肤电阻和体温的测量数值存在外界干扰,因此,设置一个调理电路3,对测量的电阻值和体重体温数值进行去噪,保证测量数据的真实有效。对于调理电路3中的滤波电路、信号放大电路以及A/D转换电路的具体结构,可以采用现有技术的研究成果,在部分公开的文献中已经给出了披露,同时也可以通过设计去噪效果更好的相关电路,发明人做出说明。

[0058] 实施例3

[0059] 本实施例的基本内容同实施例2,不同之处在于:该系统还包括重量检测装置,重量检测装置为霍尔片,霍尔片分布在床的四角和中心,霍尔片与处理器模块4的STC89C52芯片电连接,STC89C52芯片根据霍尔片接收的重力信号控制空调通风系统6的工作温度。根据相关实验数据得到,当判断为出汗异常时,令空调通风系统6的工作温度为 $ST(^{\circ}C)$ ,使用者的体重为 $G$ ,皮肤电阻数值为 $X$ ,体温数值为 $Y$ , $ST=a \cdot G+b \cdot X+c \cdot Y+h$ ;其中, $a$ 、 $b$ 、 $c$ 和 $h$ 均为变量系数,其中 $ST$ 的取值范围在 $18^{\circ}C-25^{\circ}C$ 之间。

[0060] 由于目前的睡眠护理系统,通过对心率和睡眠状态的检测,然后设定相应的报警,发明人发现,针对不同体重的人,其身体降温速度以及体温的差异,造成外部环境的温度调控速度也是不同的。因此,发明人通过大量的试验和分析,采用霍尔片将体重信息输送至处理器模块4,解决了目前睡眠护理系统的单一设定调控方式,实现了本发明的智能化。

[0061] 使用者在睡觉时,床各个部位均设有霍尔片,不管使用者怎么睡,总是可以压着霍尔片,通过霍尔片测量使用者的体重,并转换为电信号传输至处理器模块4的STC89C52芯片,根据不同体重的使用者,空调通风系统6的智能空调工作温度进行调节,以满足不同体重人群的需求。

[0062] 例如,病人甲,体重为75kg,皮肤电阻数值为50k $\Omega$ ,体温数值为 $37^{\circ}C$ , $a=0.01$ 、 $b=0.02$ 、 $c=0.5$ 和 $h=4.4$ ,则 $ST=75 \cdot 0.01+0.02 \cdot 50+0.5 \cdot 37+4.4=24.65^{\circ}C$ ,取近似值, $ST=25^{\circ}C$ ,这时,空调通风系统6的工作温度设置在 $21^{\circ}C$ ,在这个温度下,可以缓慢的降低该病人的身体温度。

[0063] 例如,病人乙,体重为60kg,皮肤电阻数值为60k $\Omega$ ,体温数值为 $37.5^{\circ}C$ , $a=0.01$ 、 $b=0.02$ 、 $c=0.5$ 和 $h=4.4$ ,则 $ST=60 \cdot 0.01+0.02 \cdot 60+0.5 \cdot 37.5+4.4=24.95^{\circ}C$ ,取近似值, $ST=25^{\circ}C$ ,这时,空调通风系统6的工作温度设置在 $25^{\circ}C$ 。

[0064] 再例如,老年人丙,体重为40kg,皮肤电阻数值为10k $\Omega$ ,体温数值为 $38.4^{\circ}C$ , $a=$

0.01、 $b=0.02$ 、 $c=0.5$ 和 $h=4.4$ ，则 $ST=40*0.01+0.02*10+0.5*38.4+4.4=24.2^{\circ}\text{C}$ ，取近似值， $ST=24^{\circ}\text{C}$ ，这时，空调通风系统6的工作温度设置在 $24^{\circ}\text{C}$ ，在这个温度下，可以缓慢的降低该病人的身体温度。

#### [0065] 实施例4

[0066] 本实施例的基本内容同实施例2，不同之处在于：该系统还包括GSM通信模块8，GSM通信模块8与处理器模块4芯片STC89C52电连接，用于向使用者的监护人手机发出通知和报警信号，以及将处理器模块4对使用者睡眠时的数据进行统计分析后得到的结果发送给专业医疗机构。GSM通信模块8固定在处理器模块4旁，且不会妨碍使用者的正常睡眠状态。

[0067] 由于大部分使用者在夜晚睡觉时，监护人基本不在旁边，例如，老年人单独房间睡觉，当本实施例的系统检测到出汗异常的情况，并对此做出判断之后，处理器模块4芯片STC89C52通过GSM通信模块8发出报警信号，及时提醒监护人去查看使用者的状态，若是发烧生病，可以及时进行处理，若是发生噩梦，可以进行安抚等等，保证使用者的情绪稳定，保障睡眠质量。

#### [0068] 实施例5

[0069] 本实施例的基本内容同实施例4，不同之处在于：该系统还包括报警装置，报警装置为蜂鸣器7，蜂鸣器7与处理器模块4芯片STC89C52电连接，用于向使用者发出报警。报警装置固定在处理器模块4旁，且不会妨碍使用者的正常睡眠状态。当本实施例的系统检测到出汗异常的情况，并对此做出判断之后，处理器模块4芯片STC89C52发出报警信号，并通过蜂鸣器7进行报警，使用者听到蜂鸣器7的报警声，及时醒来，调整自己的睡眠状态。

#### [0070] 实施例6

[0071] 本实施例的基于皮肤电阻变化进行出汗检测的睡眠护理系统的工作方法，包含以下步骤：

[0072] 步骤S101：让使用者睡眠前穿上用户体征测量模块1中的透气睡衣9，透气睡衣9中的医用绝缘电极10测量使用者睡觉前皮肤电阻的数据 $N_0$ ，并经过调理电路3处理后发送给处理器模块4并存储；同时，处理器模块4记录下系统开始工作的时间并存储；

[0073] 步骤S102：当使用者睡眠时，通过透气睡衣9中的医用绝缘电极10，实时测量使用者皮肤电阻的数据 $N_1$ 并经过调理电路3处理后发送给处理器模块4并存储；

[0074] 步骤S103：处理器模块4通过将用户体征测量模块1采集的使用者睡觉前皮肤电阻的数据 $N_0$ 和睡眠时皮肤电阻的实时数据 $N_1$ 不断进行处理，通过皮肤电阻数值与出汗皮电 $Q$ 对应关系式： $(N_0-N_1) \sim Q$ ，其中 $N_0-N_1=0.5、10、20、30、40、50、60、70、80、90、100\text{k}\Omega$ ，对应地 $Q=2.45、2.32、2.18、2.02、1.84、1.63、1.41、1.24、1.01、0.62、0.23、0$ ，通过该系统的使用情况，判断使用者出汗量的大小，当 $Q$ 的数值在 $0\text{V} \sim 1.2\text{V}$ 内时，判断使用者出汗情况无异常；当 $Q$ 的数值在 $1.2\text{V} \sim 2.4\text{V}$ 内时，判断使用者出汗情况出现异常；同时，处理器模块4记录下 $Q$ 的数值并存储；

[0075] 步骤S104：通过安装在透气睡衣9内层与使用者皮肤的接触的第一温度传感器11，采集使用者的体温数据并经过调理电路3处理后发送给处理器模块4并存储；

[0076] 步骤S105：通过安装在处理器附近的第二温度传感器，采集室温并将数据经过调理电路3处理后发送给处理器模块4并存储；

[0077] 步骤S106：处理器模块4通过将第一温度传感器11采集的使用者体温数据和第二

温度传感器采集的室温数据进行计算,得到使用者身体温度与环境室温的差值,再将差值与人睡眠时适宜的温度差值 $7^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 进行比较,判断采集到的温度差值数据是否在适宜温度范围 $7^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 内;

[0078] 步骤S107:当处理器模块4判断使用者出汗量出现异常,且第一温度传感器11和第二温度传感器采集到的温度差值数据不在适宜温度范围 $7^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 内,即判断使用者出汗异常是由于环境室温不适引起的,则通过指令打开空调通风系统6来调节室内温度,然后继续通过用户体征测量模块1,采集使用者皮肤电阻的数据N1和体温数据以及第二温度传感器采集室温数据并发送给处理器模块4进行判断。当第一温度传感器11和第二温度传感器采集到的温度差值数据在适宜温度范围 $7^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 内,处理器模块4发出指令使空调通风系统6停止工作;

[0079] 步骤S108:当处理器模块4判断使用者出汗量出现异常,且第一温度传感器11和第二温度传感器采集到的温度差值数据在适宜温度范围 $7^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 内,即判断使用者出汗异常是由于自身不适引起的,诸如发病,噩梦等情况,处理器模块4再通过GSM通信模块8向监护人的手机发出警告通知,并采用铃声渐强的蜂鸣器7向使用者发出报警;

[0080] 步骤S109:当使用者睡眠结束后,处理器模块4记录下系统结束工作的时间并存储;同时,处理器模块4记录下使用者在此次睡眠中系统进行护理工作的次数;之后,处理器将使用者在此次睡眠中系统所得到的数据通过统计分析得到本次睡眠质量的反馈情况,包括用户体温变化情况、室温变化情况、系统进行护理工作的次数、用户皮肤电阻变化情况、睡眠时段、睡眠时长等数据,并通过GSM通信模块8向监护人的手机发出通知;同时,处理器模块4将数据发送给专业医疗机构,再由专家根据本次睡眠情况向使用者提出参考和建议,从根本上改善使用者睡眠质量不足的问题。

[0081] 以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述,该描述没有限制性,附图所示的也只是本发明的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。所以,如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

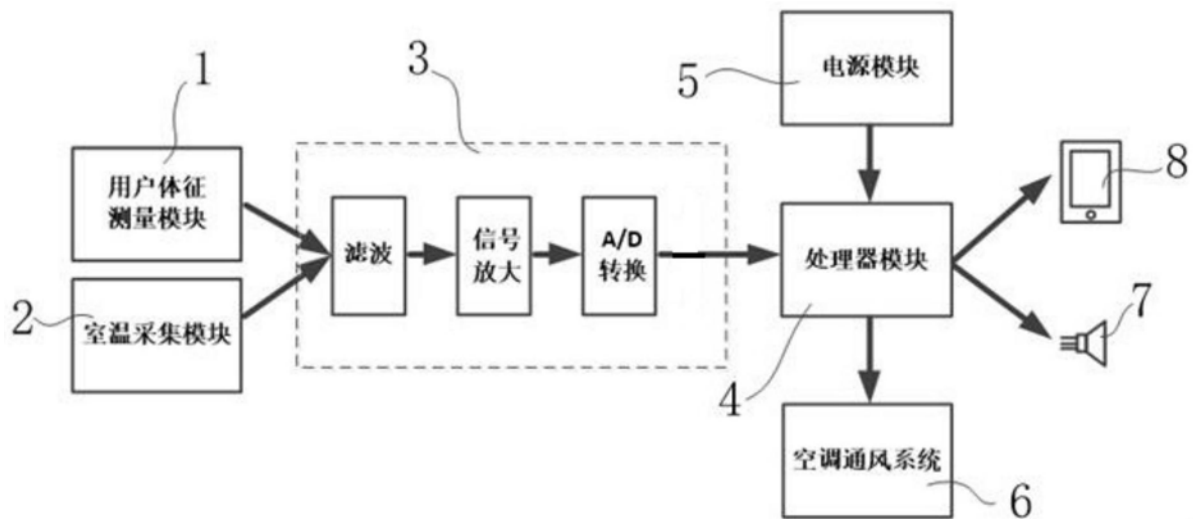


图1

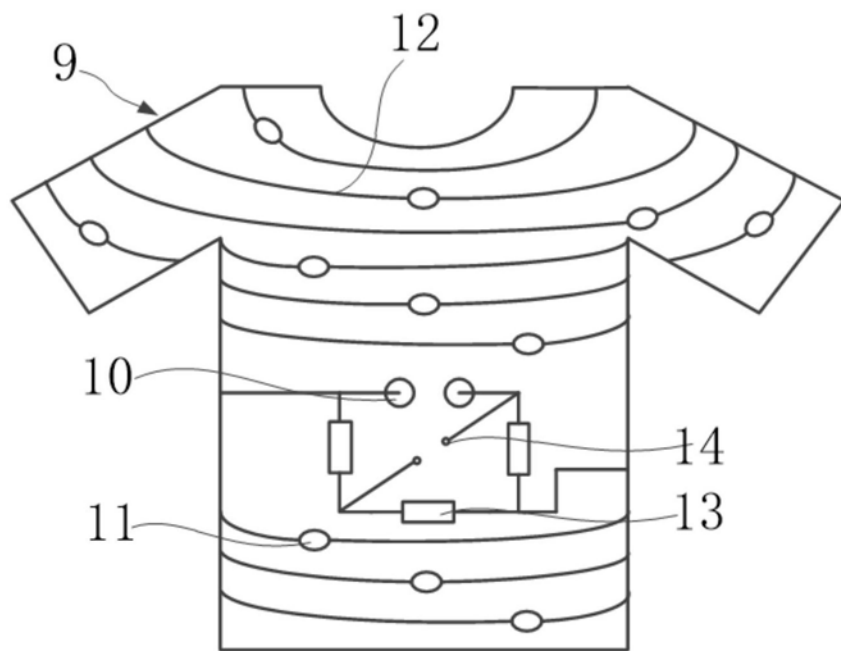


图2

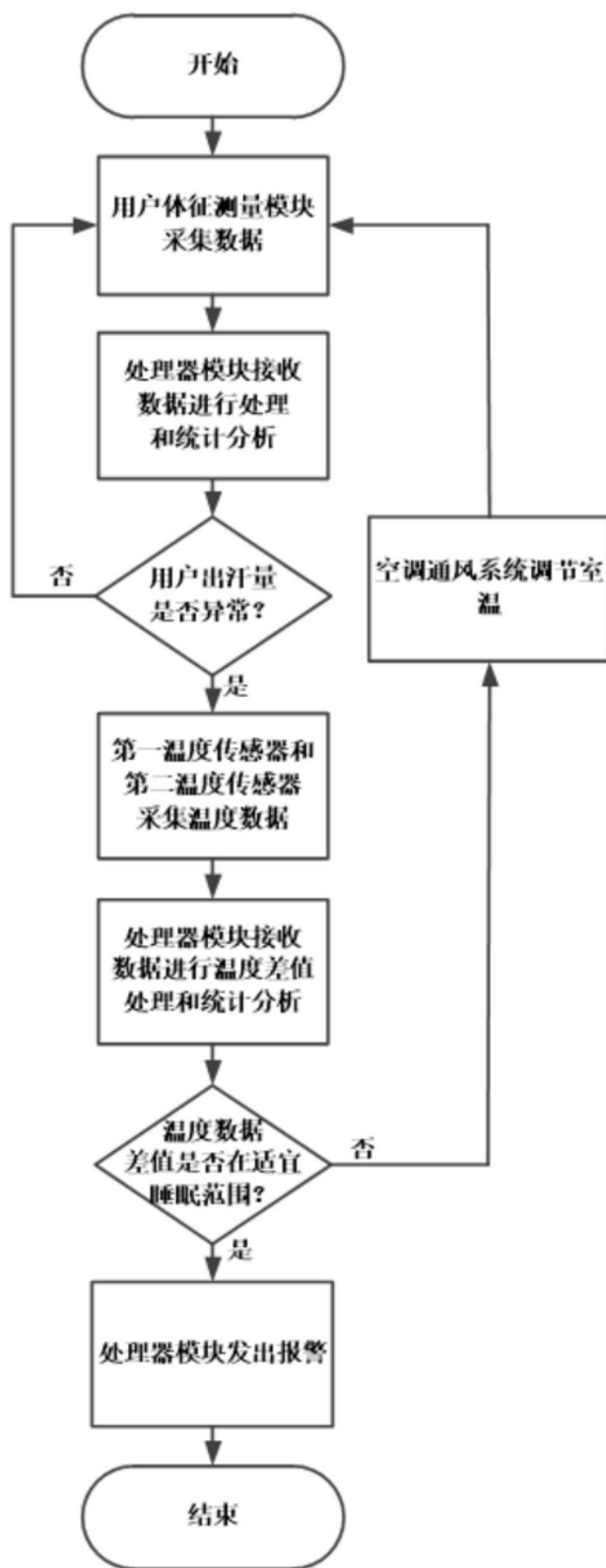


图3

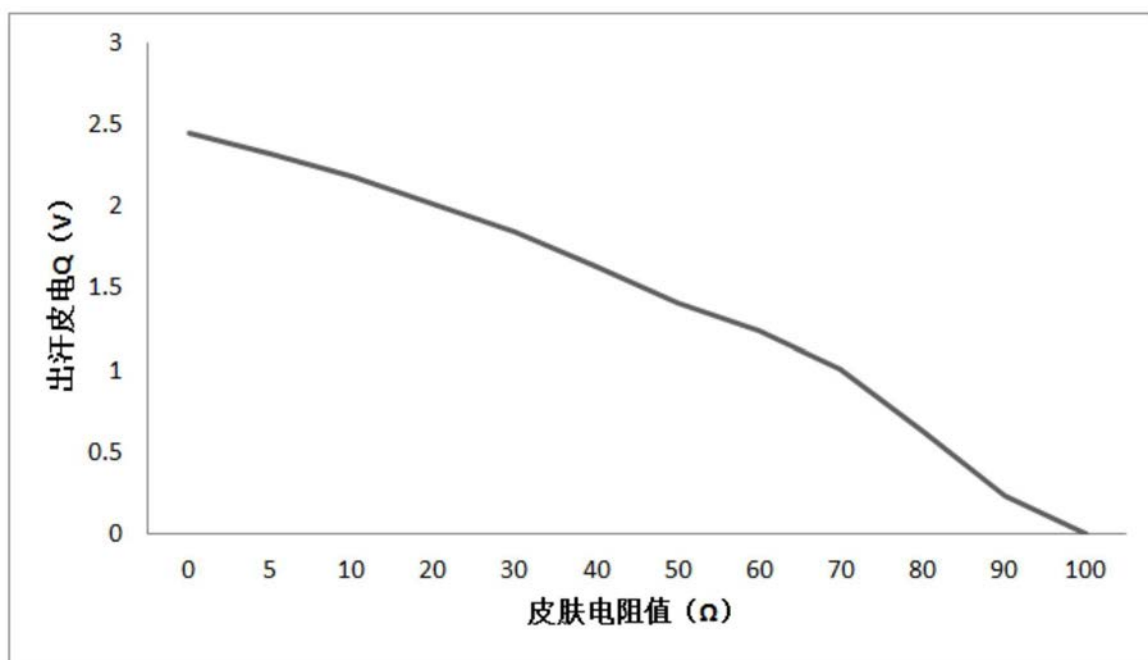


图4

|                |                                                              |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种检测出汗的睡眠护理系统及其工作方法                                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN108050646B</a>                                 | 公开(公告)日 | 2020-05-12 |
| 申请号            | CN2017111307168.7                                            | 申请日     | 2017-12-11 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 河海大学文天学院                                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 河海大学文天学院                                                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 河海大学文天学院                                                     |         |            |
| [标]发明人         | 李承德<br>朱昌平<br>江启明<br>李倩<br>汪洋<br>许劲峰<br>袁紫薇<br>林乐义           |         |            |
| 发明人            | 李承德<br>朱昌平<br>江启明<br>李倩<br>汪洋<br>许劲峰<br>袁紫薇<br>林乐义           |         |            |
| IPC分类号         | F24F11/32 F24F11/63 A61B5/053 A61B5/00 F24F110/10 F24F120/20 |         |            |
| CPC分类号         | A61B5/0531 A61B5/4266 A61B5/6804 A61B5/746                   |         |            |
| 代理人(译)         | 蒋海军                                                          |         |            |
| 其他公开文献         | CN108050646A                                                 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>               |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了一种检测出汗的睡眠护理系统及其工作方法。该系统包括：用户体征测量模块，用于测量使用者皮肤电阻值以及体温数值；室温采集模块，用于测量使用者周围环境温度；与用户体征测量模块和室温采集模块电连接的处理器模块，通过用户体征测量模块发送的数据，来判断使用者出汗的情况以及将使用者睡眠情况的数据进行统计分析；空调通风系统，与所述处理器模块电连接，用于控制室内温度变化，当使用者出汗量超出正常标准时，处理器模块发出命令控制室内空调系统工作。本发明通过使用使用者皮肤电阻变化的数据与正常出汗范围的数据进行比较，当判断使用者出现异常出汗时采取护理措施来保证使用者的睡眠质量，从根本上改善睡眠质量不足的问题。

