



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105997330 A

(43)申请公布日 2016. 10. 12

(21)申请号 201610390906.8

(22)申请日 2016.06.02

(71)申请人 徐州天荣医疗通讯设备有限公司
地址 221000 江苏省徐州市经济开发区杨山路12-1号

(72)发明人 彭广斌 徐惠有 苏成轶 张良
张文波 杜文明

(74)专利代理机构 徐州市三联专利事务所
32220

代理人 朱海东

(51)Int.Cl.

A61F 5/56(2006.01)

A61B 5/1455(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

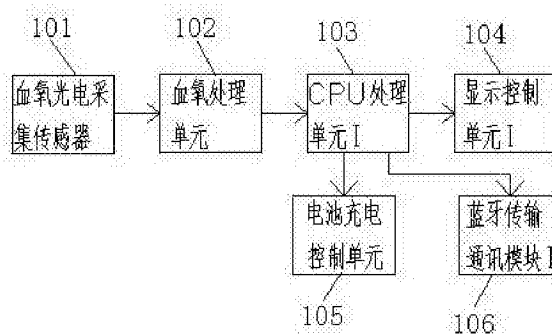
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

血氧监测联动止鼾枕控制系统及其止鼾方法

(57)摘要

一种血氧监测联动止鼾枕控制系统及其止鼾方法,该系统包括血氧监测仪和止鼾枕控制器;血氧监测仪包括血氧光电采集传感器,血氧处理单元,CPU处理单元I,显示控制单元I,电池充电控制单元和蓝牙传输通讯模块I,止鼾枕控制器包括蓝牙传输通讯模块II、CPU处理单元II、显示控制单元II、偏心轮控制电路及报警电路;方法为血氧监测仪或者智能手机采集到的血氧和脉搏信号计算血氧饱和度,根据血氧饱和度的变化,发送信号至止鼾枕控制器,止鼾枕控制器调整控制偏心轮振动的强度;利用血氧监测参数与止鼾枕联动,根据不同人群对血氧的不同敏感程度来干预睡眠,能有效地防止睡眠呼吸暂停,又避免过多地干预患者的睡眠;该方法更为科学可靠。



1. 一种血氧监测联动止鼾枕控制系统,其特征在于:该系统包括血氧监测仪和止鼾枕控制器;

所述血氧监测仪包括用于监测血氧信号的血氧光电采集传感器(101),所述血氧光电采集传感器(101)连接对监测到的血氧信号进行处理的血氧处理单元(102),所述血氧处理单元(102)连接用来读取血氧处理数据并进行相关计算的CPU处理单元I(103),所述CPU处理单元I(103)分别连接用来显示血氧和脉搏值的显示控制单元I(104)、用于进行充电管理的电池充电控制单元(105)和与止鼾枕控制器实现通信联动的蓝牙传输通讯模块I(106);

所述止鼾枕控制器包括实现与血氧监测仪进行数据传输的蓝牙传输通讯模块II(201),所述蓝牙传输通讯模块II(201)连接用于接收血氧监测仪计算出的血氧驱动信号的CPU处理单元II(203),所述CPU处理单元II(203)分别连接用于实现对枕头中偏心轮不同强度的控制的偏心轮控制电路(204)、实现相关血氧、脉搏、睡眠状况及各种设置值显示的显示控制单元II(202)和报警电路(205)。

2. 根据权利要求1所述的血氧监测联动止鼾枕控制系统,其特征在于:该系统还包括智能手机(206),所述智能手机(206)与所述血氧监测仪和止鼾枕控制器之间通过传输设备实现数据传输,并且能够通过智能手机(206)中的APP应用程序实现血氧监测仪和止鼾枕控制器中各种功能与参数的设置。

3. 根据权利要求2所述的血氧监测联动止鼾枕控制系统,其特征在于:所述传输设备为蓝牙,WIFI或者线缆。

4. 根据权利要求1所述的血氧监测联动止鼾枕控制系统,其特征在于:所述血氧光电采集传感器(101)由DLED-660/905LLS和TSL235发射接收对管组成;所述血氧处理单元(102)为STM32F103C8T6芯片;所述CPU处理单元I(103)采用内含蓝牙功能的DA14580芯片;所述显示控制单元(104)由OLED-0.9"显示屏实现;所述蓝牙传输通讯模块I(106)由BT4.0BLE 4.0版低功耗蓝牙模块实现。

5. 根据权利要求1所述的血氧监测联动止鼾枕控制系统,其特征在于:所述蓝牙传输通讯模块II(201)由BT4.0BLE 4.0版低功耗蓝牙模块实现;所述显示控制单元II(202)由OLED-3.5"显示屏实现;所述CPU处理单元II(203)采用内含蓝牙功能的DA14580芯片。

6. 一种利用权利要求1至5任一项所述的血氧监测联动止鼾枕控制系统的止鼾方法,其特征在于:血氧监测仪或者智能手机(206)采集到的血氧和脉搏信号计算血氧饱和度,根据血氧饱和度的变化,发送信号至止鼾枕控制器,止鼾枕控制器调整控制偏心轮振动的强度。

7. 根据权利要求6所述的血氧监测联动止鼾枕控制系统的止鼾方法,其特征在于:当血氧饱和度持续大于一定值时,不干预患者的睡眠,当血氧饱和度低于某个值时,根据血氧饱和度的值进行不同强度的振动,调整患者的睡眠状态,以阻止严重的呼吸暂停,干预程度由调整系数a开确定;

$$\text{调整睡眠干预时刻和强度的公式为: } y = 1 - \frac{1}{1 + a^{60-73x}}$$

式中:a为调整系数,x为监测到的血氧饱和度,y为干预的强度;

CPU处理单元II(203)根据算法通过脉冲宽度调制方式对偏心轮控制电路(204)施加不同强度的控制信号,实现对患者不同时刻和不同强度的干预。

8. 根据权利要求7所述的血氧监测联动止鼾枕控制系统的止鼾方法,其特征在于:显示控制单元 II (202)实现相关血氧、脉搏、睡眠状况及各种设置值的显示,对睡眠的干预效果再通过脉搏血氧监测形成有效的反馈,当一定时间后血氧趋势回升则调整或停止干预;相反,当血氧持续较低,长期干预无效时,报警电路(205)能够发出报警信号,唤醒患者,或由血氧监测仪和智能手机(206)进行其他方式的唤醒或外部报警发布,以防出现意外。

9. 根据权利要求7所述的血氧监测联动止鼾枕控制系统的止鼾方法,其特征在于:所述调整系数 a 能够通过智能手机(206)APP进行设置,设置范围为 $1.35\sim 2$ 。

血氧监测联动止鼾枕控制系统及其止鼾方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种医疗监护的打鼾监测及其止鼾方法,属医疗监护使用的打鼾监测与止鼾技术领域。

背景技术

[0002] 目前市售的止鼾枕工作原理都是通过安装在枕头上的麦克风等拾音器对睡眠者的鼾声进行监测,当测量到睡眠者连续发出鼾声时,止鼾枕通过某种方式来调整睡眠者的睡眠姿态,实现止鼾。如控制枕头中的几个的气囊充放气来调整头的角度,或通过偏心轮的振动来给睡眠者刺激等,达到止鼾目的。市售的德国Bestmed公司的goodnite、中国台湾HIVOX BIOTEK公司的Dreamate、美国加州的Proper Pillow等止鼾枕基本都采用这种原理。

[0003] 现有技术中,也存在一些关于止鼾枕的发明专利,这些专利都是基于上述原理制成的。如申请号为201410266504.8,名称为止鼾枕头、申请号为201310394370.3,名称为止鼾枕,申请号为201310216179.X,名称为一种共振发声止鼾枕头。

[0004] 之前,我公司也申报了名称为血氧监测止鼾仪及止鼾方法(申请号为201510448969X)的专利,此止鼾仪对于止鼾效果和临床适用性效果要差一些。

[0005] 实际医学研究表明一般持续稳定的鼾声并不影响健康,真正影响健康的是由“阻塞性睡眠呼吸暂停综合征”引起的呼吸暂停。上述这些监测持续鼾声来控制止鼾的方法都难以避免对患者睡眠的过度干预。最近,澳大利亚西澳大学的科学家研究确认,对睡眠的过度干预会影响病人的记忆、规划和认知能力。

[0006] “阻塞性睡眠呼吸暂停综合征”发作的临床表现为病人持续打鼾时突然中断鼾声,呼吸暂停,然后又在一声响亮鼾声后继续打鼾。由于出现呼吸停顿,引起缺氧、被憋醒等不良后果,这可能会引起高血压、心脏病、脑血管意外、糖尿病、高血脂症等一系列疾病,甚至是夜间猝死。可见睡眠打鼾中的呼吸暂停是危害,其直接的可测参数是呼吸暂停造成的血氧饱和度下降。本发明血氧监测联动止鼾枕及其止鼾方法的基本思想是利用血氧监测的数据,实现与止鼾枕的联动,计算血氧饱和度,根据血氧饱和度下降的不同情况实现不同程度的睡眠干预,有效实现止鼾并防止对睡眠的过度干预。

发明内容

[0007] 根据现有技术的不足,提供一种血氧监测联动止鼾枕控制系统及其止鼾方法。

[0008] 本发明按以下技术方案实现:

一种血氧监测联动止鼾枕控制系统,该系统包括血氧监测仪和止鼾枕控制器;所述血氧监测仪包括用于监测血氧信号的血氧光电采集传感器,所述血氧光电采集传感器连接对监测到的血氧信号进行处理的血氧处理单元,所述血氧处理单元连接用来读取血氧处理数据并进行相关计算的CPU处理单元I,所述CPU处理单元I分别连接用来显示血氧和脉搏值的显示控制单元I、用于进行充电管理的电池充电控制单元和与止鼾枕控制器实现通信联动的蓝牙传输通讯模块I;所述止鼾枕控制器包括实现与血氧监测仪进行数据传输的蓝牙传

输通讯模块 II,所述蓝牙传输通讯模块 II 连接用于接收血氧监测仪计算出的血氧驱动信号的 CPU 处理单元 II,所述 CPU 处理单元 II 分别连接用于实现对枕头中偏心轮不同强度的控制的偏心轮控制电路、实现相关血氧、脉搏、睡眠状况及各种设置值显示的显示控制单元 II 和报警电路。

[0009] 优选的是,该系统还包括智能手机,所述智能手机与所述血氧监测仪和止鼾枕控制器之间通过传输设备实现数据传输,并且能够通过智能手机中的 APP 应用程序实现血氧监测仪和止鼾枕控制器中各种功能与参数的设置。

[0010] 优选的是,所述传输设备为蓝牙,WIFI 或者线缆。

[0011] 优选的是,所述血氧光电采集传感器由 DLED-660/905 LLS 和 TSL235 发射接收对管组成;所述血氧处理单元为 STM32F103C8T6 芯片;所述 CPU 处理单元 I 采用内含蓝牙功能的 DA14580 芯片;所述显示控制单元由 OLED-0.9" 显示屏实现;所述蓝牙传输通讯模块 I 由 BT4.0 BLE 4.0 版低功耗蓝牙模块实现。

[0012] 优选的是,所述蓝牙传输通讯模块 II 由 BT4.0 BLE 4.0 版低功耗蓝牙模块实现;所述显示控制单元 II 由 OLED-3.5" 显示屏实现;所述 CPU 处理单元 II 采用内含蓝牙功能的 DA14580 芯片。

[0013] 一种血氧监测联动止鼾枕控制系统的止鼾方法,血氧监测仪或者智能手机采集到的血氧和脉搏信号计算血氧饱和度,根据血氧饱和度的变化,发送信号至止鼾枕控制器,止鼾枕控制器调整控制偏心轮振动的强度。

[0014] 当血氧饱和度持续大于一定值时,不干预患者的睡眠,当血氧饱和度低于某个值时,根据血氧饱和度的值进行不同强度的振动,调整患者的睡眠状态,以阻止严重的呼吸暂停,干预程度由调整系数 a 开确定;

调整睡眠干预时刻和强度的公式为:
$$y = 1 - \frac{1}{1 + a^{60-73x}}$$

式中:a 为调整系数,x 为监测到的血氧饱和度,y 为干预的强度。

[0015] 图 4 是由上述公式绘出的根据血氧饱和度对睡眠进行干预的时刻及强度示意图。当 a=1.45 时,血氧饱和度下降到 92% 左右时就开始干预,适用于对血氧下降比较敏感的群体;而当 a=1.85 时,血氧饱和度下降为 89% 左右时才开始干预,适用于对血氧下降不太敏感的群体。系数 a 可通过手机 APP 进行设置,范围为 1.35~2,对应着干预时刻为血氧饱和度下降为 95%~88%。y=0.05 以下为不干预,y=0.95 以上为全干预,中间每隔 0.05 为一个档次,共 20 档。

[0016] CPU 处理单元 II 根据算法通过脉冲宽度调制方式对偏心轮控制电路施加不同强度的控制信号,实现对患者不同时刻和不同强度的干预。

[0017] 显示控制单元 II 实现相关血氧、脉搏、睡眠状况及各种设置值的显示,对睡眠的干预效果再通过脉搏血氧监测形成有效的反馈,当一定时间后血氧趋势回升则调整或停止干预;相反,当血氧持续较低,长期干预无效时,报警电路能够发出报警信号,唤醒患者,或由血氧监测仪和智能手机进行其他方式的唤醒或外部报警发布,以防出现意外。

[0018] 本发明有益效果:

目前已有的止鼾枕原理都是通过枕头上的拾音装置对持续的鼾声进行监测,根据鼾声来调整患者的睡眠。然而,医学研究表明对健康有害的不是持续的鼾声,而是由“阻塞性睡

眠呼吸暂停综合征”引起的呼吸暂停,临床测量为血氧饱和度下降。因此,利用血氧监测参数与止鼾枕联动,根据不同人群对血氧的不同敏感程度来干预睡眠,能有效地防止睡眠呼吸暂停,又避免过多地干预患者的睡眠;该方法比用拾音器仅监测患者的鼾声来止鼾更为科学、可靠。通过该控制器控制止鼾枕中的偏心轮的工作,来提醒和改善病人的睡眠状态和姿态,从而改善止鼾效果和预防睡眠呼吸暂停的发生。针对偏心轮的震动强度进行了算法和公式的设置和优化,对干预程度进行血氧监测数值的联动和程度分级对等。

附图说明

[0019] 图1为本发明中的血氧监测仪控制原理框图;

图2为本发明中的止鼾枕控制器原理框图;

图3为本发明计算流程图;

图4为根据血氧饱和度对睡眠进行干预的时刻及强度示意图;

图中:101—血氧光电采集传感器,102—血氧处理单元,103—CPU处理单元I,104—显示控制单元I,105—电池充电控制单元,106—蓝牙传输通讯模块I,201—蓝牙传输通讯模块II,202—显示控制单元II,203—CPU处理单元II,204—偏心轮控制电路,205—报警电路,206—智能手机。

具体实施方式

[0020] 以下结合附图,通过具体实施例对本发明作进一步的说明。

[0021] 本发明的基本思想是利用血氧监测的数据,实现与止鼾枕的联动,计算血氧饱和度,根据呼吸暂停造成的血氧饱和度下降的不同情况,对患者进行不同的睡眠干预,更为直接的实现对呼吸暂停的阻止,达到止鼾效果。

[0022] 如图1所示,血氧光电采集传感器101由DLED-660/905 LLS和TSL235发射接收对管组成,实现对血氧信号监测;血氧处理单元102为STM32F103C8T6芯片,用来将监测到的信号转换成血氧数据;CPU处理单元I103采用DA14580 CPU,用来读取血氧数据并进行相关计算,DA14580芯片内含蓝牙等功能;

显示控制单元I104采用OLED-0.9”显示屏实现,血氧饱和度和脉率两个参数同屏显示;蓝牙传输通讯模块I106由BT4.0 BLE 4.0版低功耗蓝牙模块实现,其功能是实现与止鼾枕的通信;电池充电控制单元105由控制电路对3.8V Li-ion锂电池进行充电管理;实践实例中具有两个按键,一个按键为开关机和休眠显示,另一个按键作用是打开或者关闭蓝牙传输。

[0023] 如图2所示,CPU处理单元II 203也采用DA14580,用来读取血氧数据并进行相关计算,DA14580芯片内含蓝牙控制功能,蓝牙传输通讯模块II 201由BT4.0 BLE 4.0版低功耗蓝牙模块实现,其功能是实现止鼾枕与脉搏血氧仪的通信;显示控制单元II 202由OLED-3.5”显示屏实现设置信息、头部姿态、血氧脉率等参数显示;偏心轮的控制由CPU处理单元II 203根据需要产生PWM信号,通过偏心轮控制电路204输出控制偏心轮,实现振动控制;报警电路205采用普通市售的蜂鸣器。

[0024] 智能手机206可通过蓝牙与止鼾枕实现数据通信,手机中的APP应用软件主要用于参数信号的判断和间隔时间设置等,同时,智能手机206可接收止鼾枕的相关信息,并对数

据进行分析、统计和显示。医生或患者可根据实际情况调整相关参数,调整工作在手机APP软件上进行。智能手机206进一步可以通过无线3G/4G方式批量传送数据到WEB服务器。用户可通过Internet浏览器访问WEB服务器,通过WEB端可以进行历史数据的查看,呼吸睡眠图表、血氧脉搏的数值和趋势波形列表等浏览,也可按需求对相关波形和数值进行统计打印输出。终端用户也可通过Internet浏览器和指定的医学临床专家进行监测信息的咨询和互动。

[0025] 如图3所示,CPU处理单元通过与血氧监测仪的蓝牙通信读取血氧驱动信号,送显示。然后根据设定的a参数,时间间隔和血氧饱和度计算是否干预睡眠及干预程度。若需要干预,则产生相应的PWM信号,驱动偏心轮进行相应的干预,同时报警计时器开始计时或信号输出,根据情况选择是否需要报警。若无需干预,则说明血氧恢复正常,清除报警计时器。在每个测量周期结束后进行数据存贮,并判断是否有手机APP蓝牙通讯或脉氧仪连接,如有则进行通讯设置相关参数,然后继续读取脉搏血氧仪数据进行下一轮测量控制。

[0026] 以上结合附图对本发明的具体实施方式作了说明,但这些说明不能被理解为限制了本发明的范围,本发明的保护范围由随附的权利要求书限定,任何在本发明权利要求基础上的改动都是本发明的保护范围。

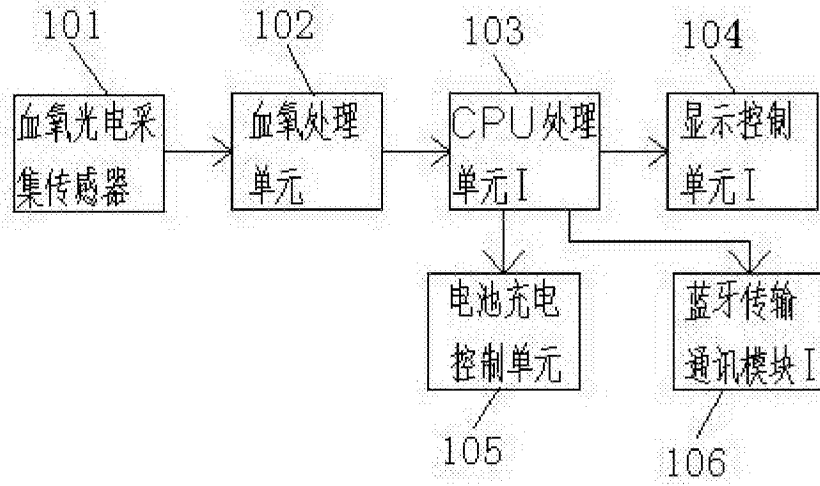


图1

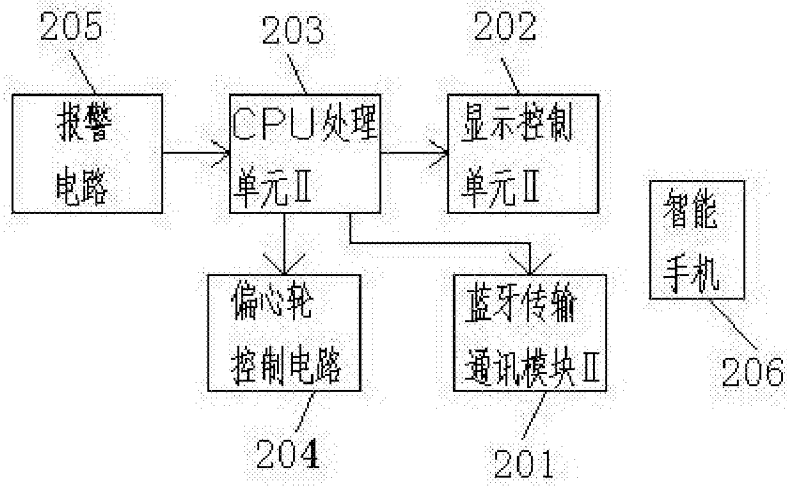


图2

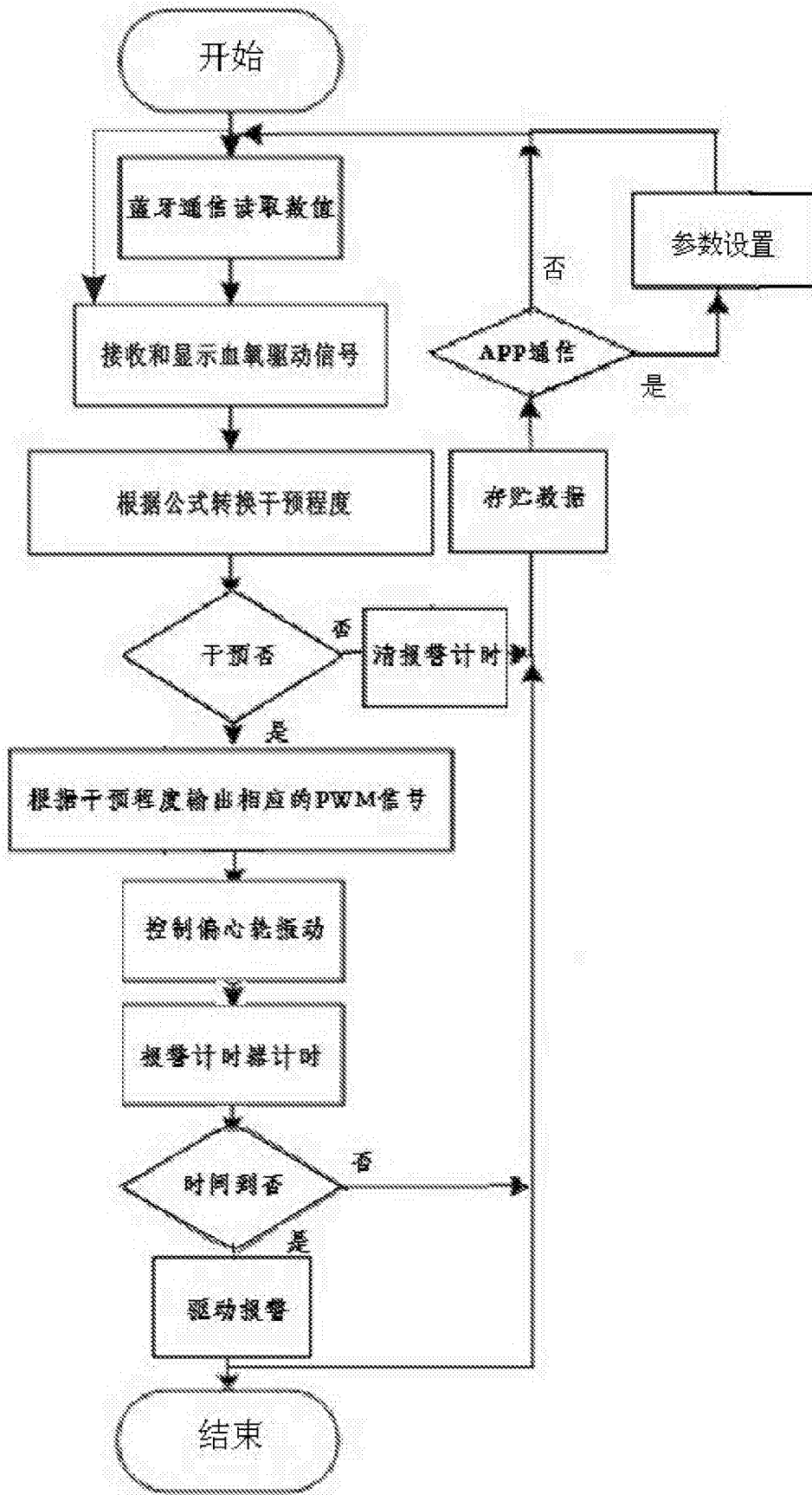


图3

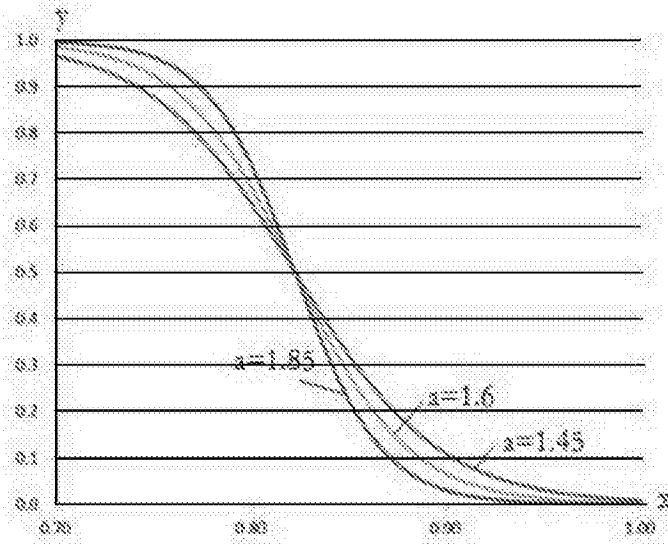


图4

专利名称(译)	血氧监测联动止鼾枕控制系统及其止鼾方法		
公开(公告)号	CN105997330A	公开(公告)日	2016-10-12
申请号	CN201610390906.8	申请日	2016-06-02
[标]申请(专利权)人(译)	徐州天荣医疗通讯设备有限公司		
申请(专利权)人(译)	徐州天荣医疗通讯设备有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	徐州天荣医疗通讯设备有限公司		
[标]发明人	彭广斌 徐惠有 苏成轶 张良 张文波 杜文明		
发明人	彭广斌 徐惠有 苏成轶 张良 张文波 杜文明		
IPC分类号	A61F5/56 A61B5/1455 A61B5/00		
CPC分类号	A61F5/56 A61B5/1455 A61B5/6826		
代理人(译)	朱海东		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种血氧监测联动止鼾枕控制系统及其止鼾方法，该系统包括血氧监测仪和止鼾枕控制器；血氧监测仪包括血氧光电采集传感器，血氧处理单元，CPU处理单元I、显示控制单元I，电池充电控制单元和蓝牙传输通讯模块I，止鼾枕控制器包括蓝牙传输通讯模块II、CPU处理单元II、显示控制单元II、偏心轮控制电路及报警电路；方法为血氧监测仪或者智能手机采集到的血氧和脉搏信号计算血氧饱和度，根据血氧饱和度的变化，发送信号至止鼾枕控制器，止鼾枕控制器调整控制偏心轮振动的强度；利用血氧监测参数与止鼾枕联动，根据不同人群对血氧的不同敏感程度来干预睡眠，能有效地防止睡眠呼吸暂停，又避免过多地干预患者的睡眠；该方法更为科学可靠。

