



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109602234 A

(43)申请公布日 2019.04.12

(21)申请号 201910001270.7

(22)申请日 2019.01.02

(71)申请人 南京信息工程大学

地址 211500 江苏省南京市江北新区宁六
路219号

(72)发明人 张加宏 孟辉 陈虎 谢丽君
裴昱 顾芳

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限
公司 32200

代理人 朱小兵

(51)Int.Cl.

A47G 9/10(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

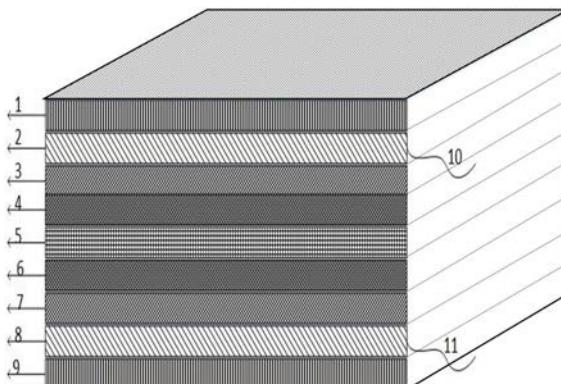
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

一种用于检测睡眠质量的智能枕头及远程
自动调整方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于检测睡眠质量的智
能枕头及远程自动调整方法，传感器采用二硫化
钼和石墨烯混合材料增大PVDF应力的方法，采集
人睡眠时心率，呼吸率，体动和打鼾信号。该枕
头可实时检测睡眠者的心率，呼吸率，并且能够
在心率异常时打开加氧器做出调节，在打鼾时，
通过调整枕头角度使其体动达到侧睡，抑制打鼾的
目的。此外，还设有终端APP显示，终端APP显示心
率、呼吸率、打鼾情况和体动情况，也通过WiFi或
者蓝牙与系统电路之间互传数据并且控制外围
设备。此枕头不仅节省的监护的时间，也提高了
睡眠者睡眠质量，保证了身体健康。



1. 一种用于检测睡眠质量的智能枕头，其特征在于：包括枕头主体、压电传感器和系统电路模块，其中，压电传感器位于枕头侧面，系统电路模块置于枕头主体内并且固定在底部；

所述压电传感器从上到下依次包括基层绝缘层、柔性上电极层、第一压感上电极层、第二压感上电极层、压感材料层、第二压感下电极层、第二压感下电极层、柔性下电极层和基底绝缘层；

所述柔性上电极层和柔性下电极层均带有焊盘，通过导线引出，导线外层包裹屏蔽线，连接到系统电路模块；

所述系统电路模块包括电源模块、传感器信号调理模块、AD转换模块、主控芯片、WiFi模块、蓝牙模块和外围驱动部件；

所述传感器信号调理模块包括前置放大电路、反馈电路、隔直电路、工频陷波电路、二级放大电路和低通滤波电路；压电传感器连接到系统电路模块中的传感器信号调理模块将转化的电信号经前置放大电路一级放大以及反馈电路抑制噪声干扰后传送至隔直电路，然后通过隔直电路、工频陷波电路再次滤除噪声干扰，最后经过二级放大和低通滤波得到所需模拟信号。

2. 根据权利要求1所述的一种用于检测睡眠质量的智能枕头，其特征在于，所述基层绝缘层和底层绝缘层是枕头主体的外侧保护层采用透气吸湿材料。

3. 根据权利要求1所述的一种用于检测睡眠质量的智能枕头，其特征在于，所述电源模块包括模拟电源、基准电压源和数字电源，模拟电源、基准电压源和数字电源均通过0欧姆的电阻连接在一起实现共地；所述模拟电源为传感器信号调理模块和AD转换模块供电，基准电压源模块为AD转换模块提供参考电压，数字电源模块为主控芯片和外围驱动部件供电；所述的AD转换模块将模拟信号转换为数字信号送给主控芯片处理。

4. 根据权利要求1所述的一种用于检测睡眠质量的智能枕头，其特征在于，所述主控芯片的芯片型号为STM32ZGT6，用于控制WiFi模块、蓝牙模块和外围驱动部件。

5. 根据权利要求4所述的一种用于检测睡眠质量的智能枕头，其特征在于，所述外围驱动部件包括继电器模块和电机模块，主控芯片控制继电器模块调整加氧器的通断，并且主控芯片控制电机模块调整枕头角度。

6. 根据权利要求1-5所述的一种用于检测睡眠质量的智能枕头，其特征在于，所述系统电路模块还包括终端APP显示模块和软件算法处理模块；终端APP显示模块通过WiFi或者蓝牙与主控芯片传输数据，也可以控制外围部件并显示所接收到的数据，软件算法处理模块包括心率算法、呼吸率算法、打鼾信号检测算法和体动检测算法。

7. 根据权利要求6所述的一种用于检测睡眠质量的智能枕头，其特征在于，所述终端APP显示模块用于实时显示心率、呼吸率、打鼾和体动曲线，并且显示心率、呼吸率、打鼾值和体动值；终端APP显示模块设有加氧器启动按钮，电机选择按钮，正反转按钮，通过这些按钮控制加氧器和枕头角度。

8. 根据权利要求1至7所述的一种用于检测睡眠质量的智能枕头的远程自动调整方法，其特征在于，具体包括如下步骤：

步骤一：根据不同人群系统设定不同的心率、呼吸率、打鼾和体动预定值：在整个睡眠期间，实时通过终端APP显示模块显示心率、呼吸、打鼾和体动波形图，同时显示心率、呼吸

率、打鼾值和体动值；

步骤二：若心率高于预定值或者呼吸率低于预定值，则通过终端APP显示模块报警，同时屏幕绿光闪烁，显示建议打开加氧器；

步骤三：若心率和呼吸率恢复正常则报警取消，则断开继电器，加氧器关闭；若心率和呼吸率仍异常，则通过终端APP显示模块报警，同时屏幕蓝光闪烁，显示前去查看；

步骤四：若呼吸幅值变大，频率变低，则认定为产生打鼾信号：若检测到打鼾信号，则通过终端APP显示模块报警，同时屏幕红光闪烁，显示建议调整枕头角度；通过调整枕头角度，来观测体动信号；若体动信号出现一段时间后，打鼾信号减小到所设定阀值，则停止调整，反之则不断调整枕头直至打鼾信号减小到阀值；若枕头角度达到极限值仍无正常体动信号出现，也停止调整，终端APP报警，屏幕红蓝绿光交替闪烁，显示前去查看。

一种用于检测睡眠质量的智能枕头及远程自动调整方法

技术领域

[0001] 本发明属于智能枕头技术领域,特别涉及一种用于检测睡眠质量的智能枕头及远程自动调整方法。

背景技术

[0002] 随着社会的发展和进步,生活水平的提高,人们生活压力越来越大,投入学习生活的时间远远超过了睡眠时间,睡眠质量严重下降。现在的上班族熬夜加班工作,学生熬夜看书学习,生活节奏加快的同时,身体素质越发下降,对于身边同事,亲人甚至自己的关怀精力不足,往往会出现睡眠时打鼾,磨牙等异常行为,严重时往往会产生一些疾病。经研究发现,打鼾对于不同人群有着不同危害,青少年打鼾不仅影响身体发育还会影响他人睡眠质量,导致学习成绩下降;成年男性睡觉打鼾会出现睡眠呼吸暂停,经常会被憋醒,长期打呼噜,会造成头痛头昏、失眠健忘、免疫力等多种疾病;老人打鼾会造成新陈代谢变慢,加剧心脑缺氧,增加高血压、冠心病、脑中风、心律失常、心肺功能不全、心脏病、脑血栓、血管痴呆等疾病的发病率。

[0003] 为了提高睡眠质量和改善身体素质,实时检测睡眠者的身体状况,相继出现了智能床垫和枕头,传统智能枕头选用材料欠舒适度,结构复杂,价格昂贵,对于生理信号采集能力不足,调整方法笨重,并不能真正做到实时检测和快速调整,从而会忽视许多身体小问题,因此效果并不明显。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是为解决现有技术的不足,本发明提供了一种用于检测睡眠质量的智能枕头、系统及远程自动调整方法,解决目前缺少睡眠生理信号精确检测和睡眠调整等睡眠器材的问题。

[0005] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案

一种用于检测睡眠质量的智能枕头,包括枕头主体、压电传感器和系统电路模块,其中,压电传感器位于枕头侧面,系统电路模块置于枕头主体内并且固定在底部;

所述压电传感器从上到下依次包括基层绝缘层、柔性上电极层、第一压感上电极层、第二压感上电极层、压感材料层、第二压感下电极层、第二压感下电极层、柔性下电极层和基底绝缘层;

所述柔性上电极层和柔性下电极层均带有焊盘,通过导线引出,导线外层包裹屏蔽线,连接到系统电路模块;

所述系统电路模块包括电源模块、传感器信号调理模块、AD转换模块、主控芯片、WiFi模块、蓝牙模块和外围驱动部件;

所述传感器信号调理模块包括前置放大电路、反馈电路、隔直电路、工频陷波电路、二级放大电路和低通滤波电路;压电传感器连接到系统电路模块中的传感器信号调理模块将转化的电信号经前置放大电路一级放大以及反馈电路抑制噪声干扰后传送至隔直电路,然

后通过隔直电路、工频陷波电路再次滤除噪声干扰，最后经过二级放大和低通滤波得到所需模拟信号。

[0006] 作为本发明一种用于检测睡眠质量的智能枕头的进一步优选方案，所述基层绝缘层和底层绝缘层是枕头主体的外侧保护层采用透气吸湿材料。

[0007] 作为本发明一种用于检测睡眠质量的智能枕头的进一步优选方案，所述电源模块包括模拟电源、基准电压源和数字电源，模拟电源、基准电压源和数字电源均通过0欧姆的电阻连接在一起实现共地；所述模拟电源为传感器信号调理模块和AD转换模块供电，基准电压源模块为AD转换模块提供参考电压，数字电源模块为主控芯片和外围驱动部件供电；所述的AD转换模块将模拟信号转换为数字信号送给主控芯片处理。

[0008] 作为本发明一种用于检测睡眠质量的智能枕头的进一步优选方案，所述主控芯片的芯片型号为STM32ZGT6，用于控制WiFi模块、蓝牙模块和外围驱动部件。

[0009] 作为本发明一种用于检测睡眠质量的智能枕头的进一步优选方案，所述外围驱动部件包括继电器模块和电机模块，主控芯片控制继电器模块调整加氧器的通断，并且主控芯片控制电机模块调整枕头角度。

[0010] 作为本发明一种用于检测睡眠质量的智能枕头的进一步优选方案，所述系统电路模块还包括终端APP显示模块和软件算法处理模块；终端APP显示模块通过WiFi或者蓝牙与主控芯片传输数据，也可以控制外围部件并显示所接收到的数据，软件算法处理模块包括心率算法、呼吸率算法、打鼾信号检测算法和体动检测算法。

[0011] 作为本发明一种用于检测睡眠质量的智能枕头的进一步优选方案，所述终端APP显示模块用于实时显示心率、呼吸率、打鼾和体动曲线，并且显示心率、呼吸率、打鼾值和体动值；终端APP显示模块设有加氧器启动按钮，电机选择按钮，正反转按钮，通过这些按钮控制加氧器和枕头角度。

[0012] 一种用于检测睡眠质量的智能枕头的远程自动调整方法，具体包括如下步骤：

步骤一：根据不同人群系统设定不同的心率、呼吸率、打鼾和体动预定值：在整个睡眠期间，实时通过终端APP显示模块显示心率、呼吸、打鼾和体动波形图，同时显示心率、呼吸率、打鼾值和体动值；

步骤二：若心率高于预定值或者呼吸率低于预定值，则通过终端APP显示模块报警，同时屏幕绿光闪烁，显示建议打开加氧器；

步骤三：若心率和呼吸率恢复正常则报警取消，则断开继电器，加氧器关闭；若心率和呼吸率仍异常，则通过终端APP显示模块报警，同时屏幕蓝光闪烁，显示前去查看；

步骤四：若呼吸幅值变大，频率变低，则认定为产生打鼾信号：若检测到打鼾信号，则通过终端APP显示模块报警，同时屏幕红光闪烁，显示建议调整枕头角度；通过调整枕头角度，来观测体动信号；若体动信号出现一段时间后，打鼾信号减小到所设定阀值，则停止调整，反之则不断调整枕头直至打鼾信号减小到阀值；若枕头角度达到极限值仍无正常体动信号出现，也停止调整，终端APP报警，屏幕红蓝绿光交替闪烁，显示前去查看。

[0013] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比，具有以下技术效果：

1. 本发明所采用的枕头，表面采用纯棉质地的布料，透气性和吸湿性好；枕芯采用天然乳胶，不仅透气性和吸湿性好，而且抗压不易形变，具有很好的弹性，支撑力强，能够有效抑制打鼾，枕头外形采用人工力学，中间部位有凹陷，颈部位置有支撑，增强了舒适度；

2. 本发明采用二硫化钼和石墨烯新型二维材料作为压感电极层，覆盖在PVDF上，有效的增大的应力，极大地提高了传感器灵敏度；

3. 本发明设计的智能枕头，内部通过电机带动活塞上下运动的方式，使得头部枕头位置相较于平面凹凸变化，从而达到角度偏差，促使睡眠者侧睡，有效的抑制了打鼾信号；

4. 本发明智能枕头调控系统与终端APP连接，能够使监护人实时了解睡眠者睡眠状态，根据睡眠者睡眠情况做出调整，提高睡眠者睡眠质量，减小了监护人压力，还可以保存24小时的心率、呼吸率、体动等生理参数，记录亚健康便于医生及时诊断，减小等候时间。

附图说明

[0014] 图1是传感器的剖面示意图；

图2是枕头整体示意图；

图3是内部活塞示意图；

图4是系统电路模块示意图；

图5是隔直电路示意图；

图6是陷波电路示意图；

图7是呼吸率检测算法流程图；

图8是心率检测算法流程图；

图9是打鼾检测算法流程图；

图10是体动检测算法流程图；

图11是心率异常处理波形图；

图12是打鼾信号处理波形图；

图13是终端APP控制显示图；

图14是智能枕头系统工作流程图。

[0015] 图中附图标记的含义：

1-基层绝缘层, 2-柔性上电极层, 3-第一压感上电极层, 4-第二压感上电极层, 5-压感材料层, 6-第一压感下电极层, 7-第二压感下电极层, 8-柔性下电极层, 9-基底绝缘层, 10/11-由电极层引出的导线, 12-压电传感器, 13-第一类支撑圆柱, 14-枕头主体, 15-系统电路模块, 16-步进电机模块, 17-步进电机控制导线, 18-绕线, 19-第二类支撑圆柱, 20-压缩弹簧, 21-活塞。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明：

下面结合实施例对本发明作更进一步的说明。

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案，而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0018] 图1为压电传感器剖面图，从上到下依次包括基层绝缘层1，柔性上电极层2，第一压感上电极层3，第二压感上电极层4，压感材料层5，第一压感下电极层6，第二压感下电极层7，柔性下电极层8，基底绝缘层9，由电极层引出的导线10/11。基层和底层均采用透气舒适绝缘材料；柔性电极层采用铝制材料，其中通过两根导线引出压电信号，导线外层包裹屏

蔽线作为保护,防止噪声干扰;上下两层压感电极层采用二硫化钼—石墨烯复合材料,有效的增大的应力,提高了传感器灵敏度;压感材料层选用PVDF即聚偏氟乙烯,当有压力经过,便会产生微小的电荷。

[0019] 图2为枕头整体示意图,枕头表面采用纯棉质地的布料,不仅透气性和吸湿性好,而且不刺激皮肤,感觉舒适;枕芯契合内部结构,充满整个内部空间,采用天然乳胶,不仅透气性和吸湿性好,而且抗压不易形变,具有很好的弹性,支撑力强,蜂窝结构更能有效散发人的热量。枕头外形采用人工力学,中间部位有凹陷,颈部位置有支撑,增强了舒适度。系统电路模块15由乳胶包裹,置于枕头主体14内并且固定在底部,压电传感器12位于枕头的侧面、贴合于人的颈部,有效的减少了外部信号的干扰,能更好地采集人体生理信号。四个第一类支撑圆柱13内部有活塞21,起到支撑枕头主体和调节枕头高低的作用。

[0020] 图3为枕头内部圆柱示意图,四个圆柱中都有活塞21。步进电机模块16,选取4相5线28BYJ-48型号的小型电机,驱动模块选用ULN2003A驱动芯片,供电电源为12V,左端电机为1和2,右端电机为3和4;第二类支撑圆柱19起着支撑步进电机模块的作用;绕线18材料为铝,绕线绕在步进电机前轴上;导线17起到为步进电机模块供电和控制步进电机工作的作用;不锈钢材质的压缩弹簧20,规格契合活塞运动需求。具体工作步骤:步进电机反转,带动绕线收缩,绕线上端带动活塞钩子向下拉动,压缩弹簧向下压缩,枕头平面向下凹陷;步进电机正转,绕线慢慢放线,压缩弹簧向上弹起,带动活塞向上抬起,枕头平面向上凸起。步进电机每次正转半圈,绕线放线0.5cm,弹簧带动活塞向上延伸0.5cm,反之收缩0.5cm。电机不工作时,枕头处于半饱和状态,并且枕头平面最大抬升8cm,枕头平面最大凹陷3cm。若监测到打鼾等异常睡眠状态,只需调整左端电机反转半圈,调动右端电机正转半圈,枕头平面(头的位置)左低右高,便会呈现角度差,这样就头部便会向左边侧,重复上述操作,直至检测到体动信号,若持续时间大约5秒左右,说明产生翻身动作,调整睡姿为侧睡,从而可以达到抑制打鼾的目的。

[0021] 图4为枕头上系统电路模块示意图,包括电源模块,传感器信号调理模块,AD转换模块,主控芯片、WiFi模块、蓝牙模块和外围驱动部件。

[0022] 本实施例中电源模块包括模拟电源,基准电压源和数字电源,所有电源的地通过0欧姆的电阻连接在一起实现共地,起到抗干扰隔离的作用。模拟电源主要为信号调理电路和模数转换器提供工作电压,基准电压源也模数转换器提供参考电压,数字电源通过降压为主控芯片和其驱动的器件模块提供所需工作电压。传感器信号调理模块包括前置放大电路、反馈电路、隔直电路、工频陷波电路、二级放大电路和低通滤波电路;压电传感器连接到系统电路模块中的传感器信号调理模块将转化的电信号经前置放大电路一级放大以及反馈电路抑制噪声干扰后传送至隔直电路,然后通过隔直电路、工频陷波电路再次滤除噪声干扰,最后经过二级放大和低通滤波得到所需模拟信号送给AD转换模块。AD转换模块采用AD1674转换模块,将模拟信号转换成数字信号交由主控芯片处理。主控芯片选用STM32ZGT6,外围部件包括步进电机模块和加氧器模块,STM32ZGT6通过控制步进电机正反转达到控制枕头角度,达到侧睡的目的,同时也可以通过控制继电器来打开加氧器调节心率和呼吸率。

[0023] 图5是隔直电路示意图,目的是去除的直流信号干扰,保留心脏跳动所引起的微小交流量,选用两个电解电容正极和正极串联坐无极电容,隔直流通交流。图6是陷波电路示

意图,在微弱信号检测中,工频干扰是信号的主要干扰,而陷波电路主要滤除电路中的差模信号,本系统选用了UAF42芯片设计了50Hz陷波电路来克服。UAF42具有放大器和两个积分器叠加的拓扑结构,可用于设计低通、高通、带通和带阻滤波器,且滤波器变量 f_0 和Q不易随外部因素变化。9脚和10脚分别为电源的负端和正端,2脚输入6脚输出,合理设置如图中外部六个电阻RZ1、RZ2、RZ3、RF1 (RF1-a&RF1-b) 、RF2 (RF2-a&RF2-b) 、RQ便可得到陷波频率为50Hz的陷波器。

[0024] 图7为呼吸率检测算法流程图,呼吸率提取分为三个步骤:首先选取小波函数为Symlet小波系中常用的sym8小波基函数,将信号分解为10个尺度,进行分解计算,其次对不同分解尺度下的高频系数分别确定一个阈值进行软阈值量化处理。最后对各个尺度分解后的高频系数与最底层的低频系数进行一维小波重构运算。

[0025] 图8为心率检测算法流程图,由于不同人群BCG信号中的RJK波和J波特征有差异,所以选取改进后的差分阈值法,原理是对去噪后的BCG信号进行一阶及二阶差分的平方和来突出IJK波群,找出J波所在位置。具体步骤如下:

首先运用一阶差分公式 $g'(n)=g(n+1)-g(n-1)/2$,计算出A值,然后运用一阶差分公式 $g''(n)=(2g(n+1)+g(n+2)-g(n-2)-2g(n-1))/8$,计算出B值,其次根据 $G(N)=A^2+B^2$ 计算G(N),最后将G(N)与所设定的阈值做比较,找出500ms内比阈值大的极大值,从大到小冒泡排序,取出波动最小的一组,得出心率。

[0026] 图9为打鼾检测算法流程图,睡眠时,通过检测系统ADC采样输出的数字信号的整体幅度的绝对值来判定打鼾情况。正常呼吸时不会超过100,打鼾轻微时候不会超过200,打鼾剧烈时不会超过300,通过设定幅度阀值来确定是否有打鼾情况发生。算法具体步骤如下:利用arm_min_f32得出数组中的数据绝对值平均值并设为A0,标准偏差A1,若满足条件 $200 > A0 > 100$ 并且 $A1 > 100$ 认为睡眠轻度打鼾, $300 > A0 > 200$ 并且 $A1 > 200$ 认为睡眠重度打鼾。

[0027] 图10为体动检测算法流程图,睡眠时,通过检测系统ADC采样输出的数字信号的整体幅度的绝对值来判定体动情况。较小体动一般两秒内完成,幅度的绝对值不会超过2000,较大的体动比如身体舒张、侧身、翻身一般5秒内完成,幅度的绝对值有明显变化,超过2000。算法具体步骤如下:利用arm_min_f32得出数组中的数据绝对值平均值并设为A0,标准偏差A1,若满足 $2000 > A0 > 1000$ 并且 $A1 > 500$ 认为存在较大的体动, $A0 > 2000$ 并且 $A1 > 1000$ 认为存在较小的体动。

[0028] 图11为心率异常处理波形图,1阶段为正常睡眠时,心率波形,无异状,2阶段为异常状态下心率波形,心率明显加快,3阶段为打开加氧器以后心率恢复正常波形。图12为打鼾信号处理波形图,1阶段是正常睡眠无打鼾状态,呼吸频率均匀,幅度绝对值小于100,2阶段是打呼逐渐演变为打鼾状态,幅度增大,大于100且低于300,频率变低,3阶段是翻身体动调整,持续时间大概为5秒以上,幅度绝对值不超过3000,4阶段是调整后恢复到无打鼾正常呼吸状态。当正常睡眠无打鼾时,智能枕头无工作,当出现打鼾情况,智能枕头工作,促使睡眠者翻身调整睡姿,出现体动信号,调整后再次恢复正常睡眠状态。

[0029] 图13为终端APP显示系统。分为三个部分,第一部分为心率,呼吸率,打鼾和体动波形图,可以实时观测睡眠者睡眠生理变化情况;第二部分为心率A,呼吸率B,打鼾值C和体动值D,主控芯片通过算法计算得出心率A,呼吸率B,打鼾值C和体动值D并且使其显示在终端APP上;第三部分为终端APP控制部分,包含加氧器和步进电机控制,按下加氧器按钮,主控

芯片便收到开启加氧器指令，继电器闭合，加氧器开始工作，再次按下继电器断开，加氧器关闭；按下电机选择按钮主控芯片便收到开启电机指令，终端APP上每按一次正转按钮，电机正转半圈，每按一次反转按钮，电机反转半圈。

[0030] 图14为智能枕头自动调整流程图，具体工作步骤如下：

步骤一：根据不同人群系统设定不同的心率、呼吸率、打鼾和体动预定值。睡眠整个期间，实时在终端APP上显示出心率、呼吸、打鼾和体动波形图，并显示心率、呼吸率、打鼾值和体动值；

步骤二：若心率高于预定值或者呼吸率低于预定值，终端APP报警，屏幕绿光闪烁，显示“建议打开加氧器”；

步骤三：闭合继电器，打开加氧器若干时间后，若心率或呼吸率恢复正常则取消报警，断开继电器，关闭加氧器，若加氧时间到极限时间仍心率或者呼吸率异常，终端APP报警，屏幕蓝光闪烁，显示“前去查看”；

步骤四：睡眠中期，呼吸幅值变大，频率变低，则认定为打鼾信号。若检测到打鼾信号，终端APP报警，屏幕红光闪烁，显示“建议调整枕头角度”；

步骤五：选取1和2电机反转半圈，3和4电机正转半圈，观察体动值，等待若干分钟，若体动值发生变化，持续时间为5秒左右，再次等待若干时间，观测到打鼾信号减弱则不再调整电机。若无体动信号出现，则重复上述动作，直至打鼾信号减弱。若1和2或者3和4电机反转达到6圈，3和4电机或者1和2正转达到16圈则到极限角度位置，仍无体动信号出现，终端APP报警，屏幕红蓝绿光交替闪烁，显示“前去查看”。

[0031] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和变形，这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

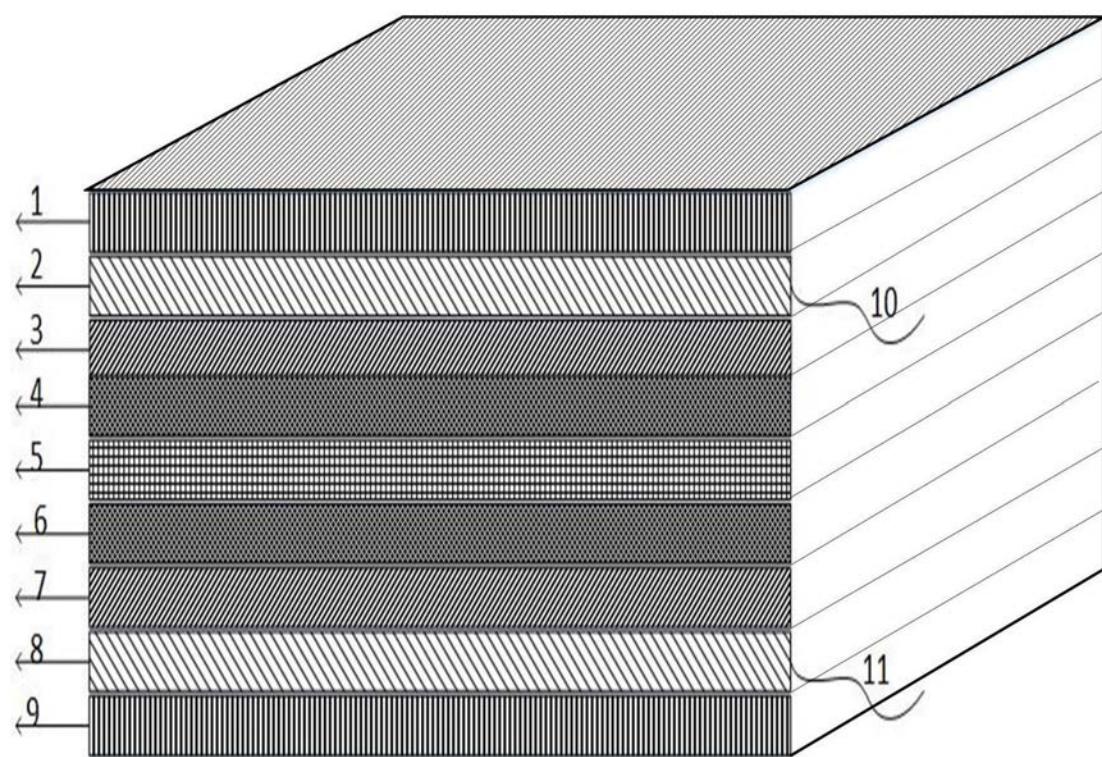


图1

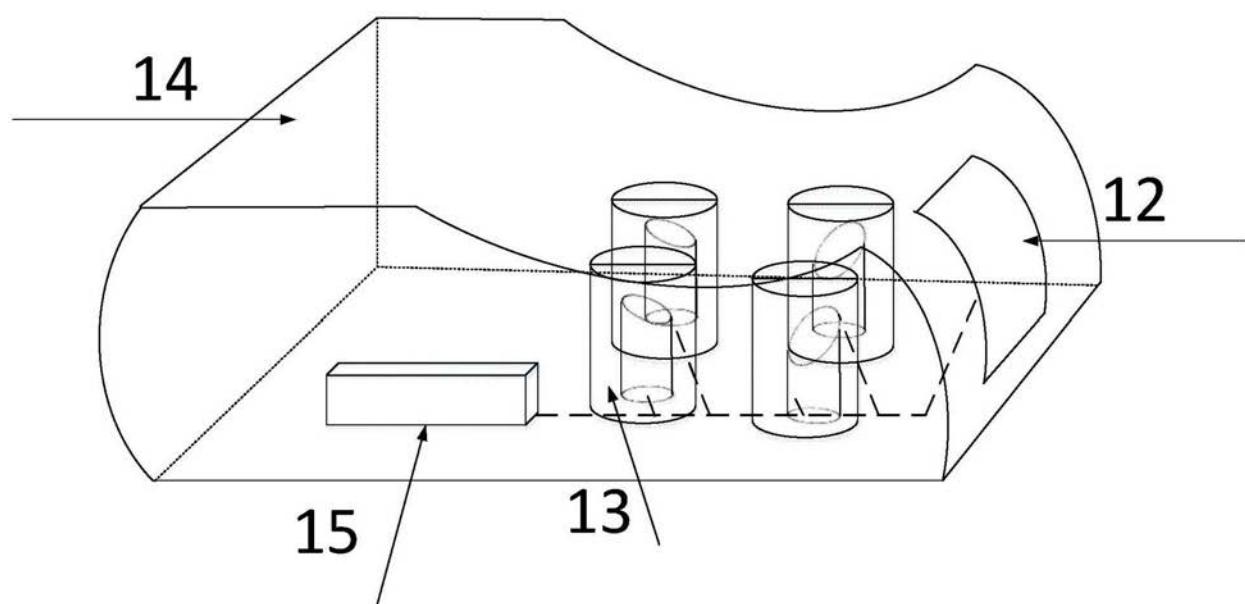


图2

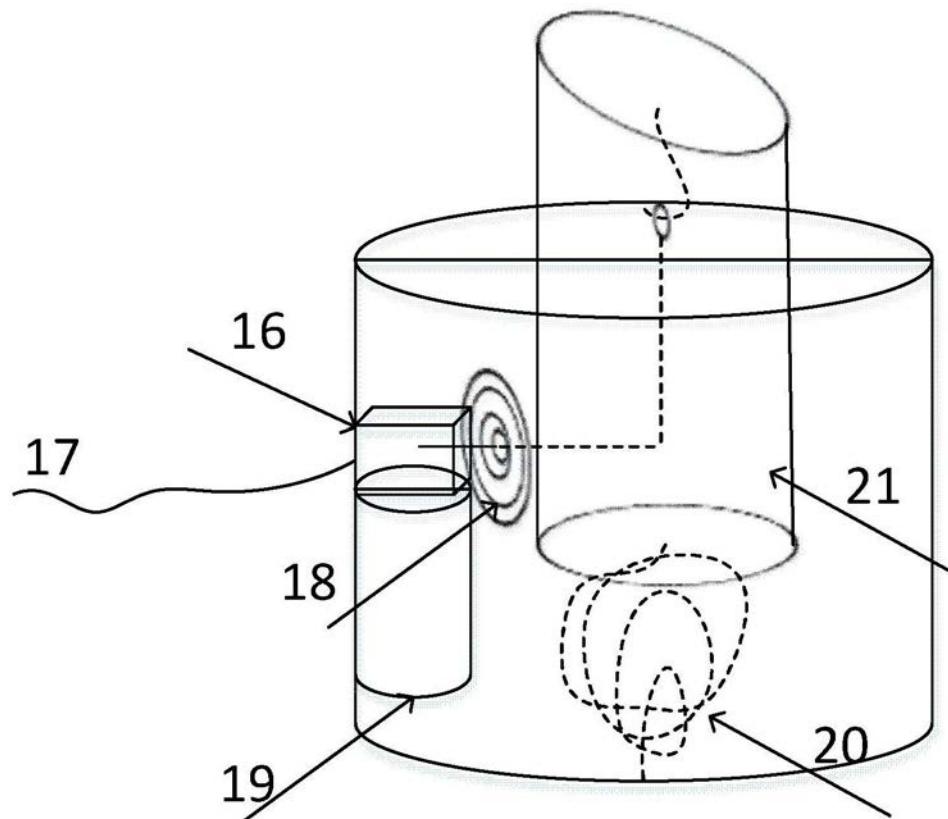


图3

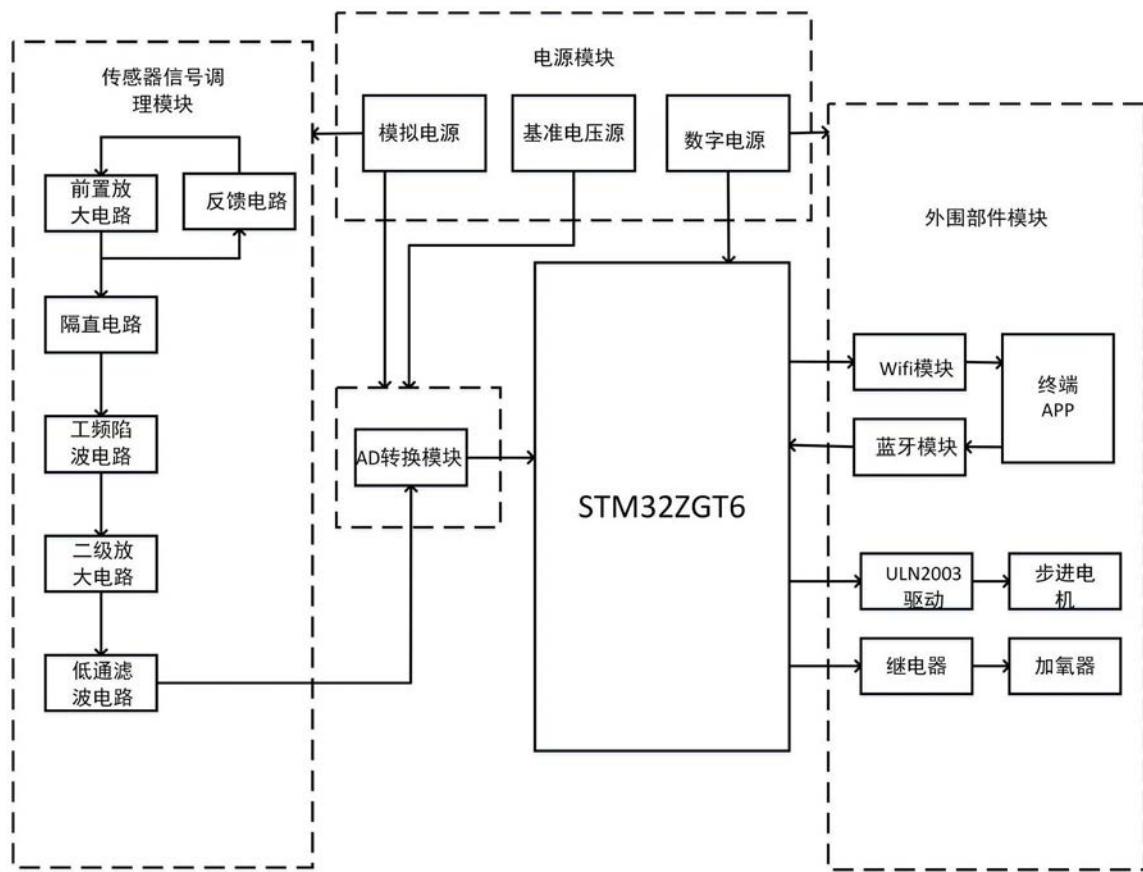


图4

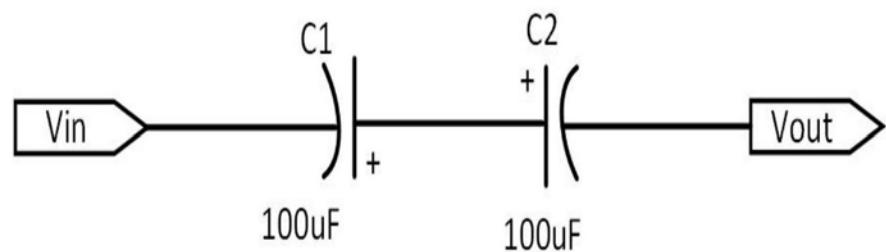


图5

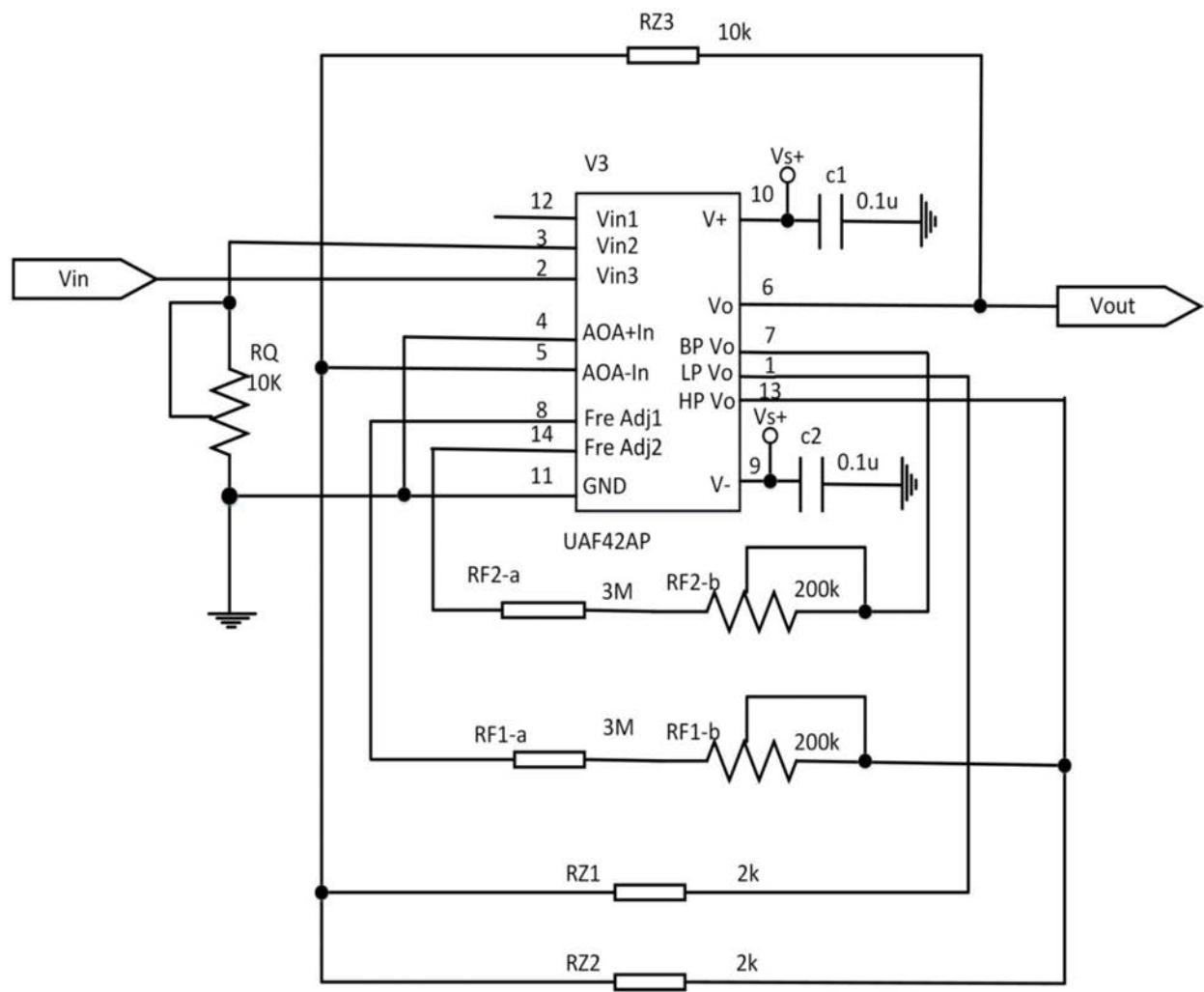


图6

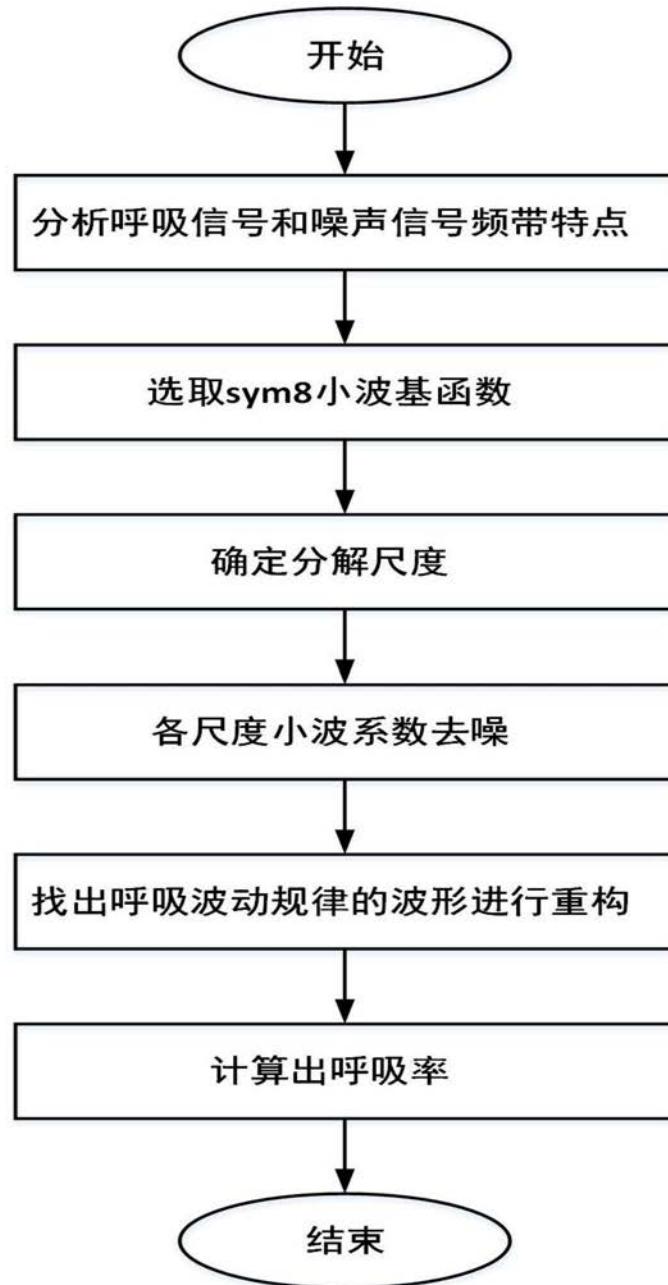


图7

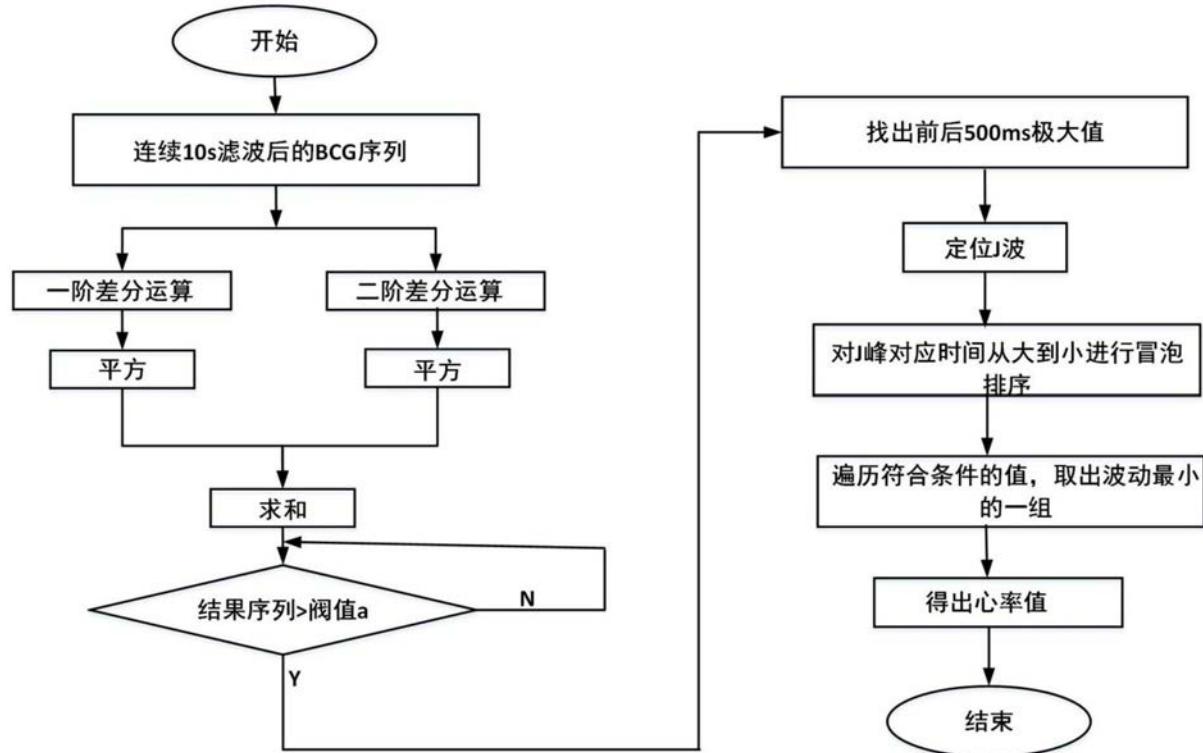


图8

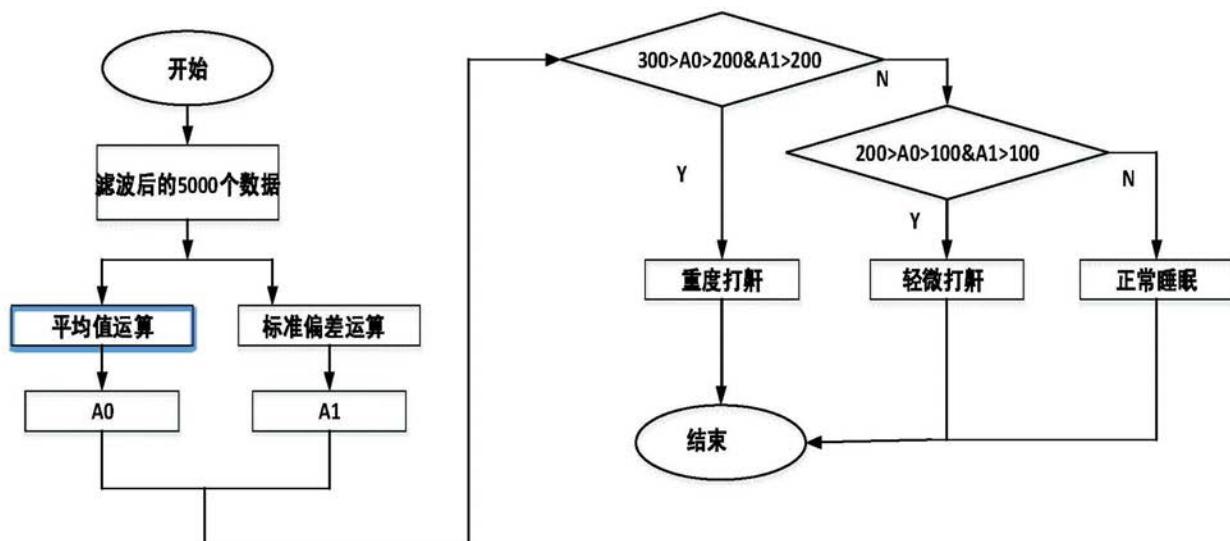


图9

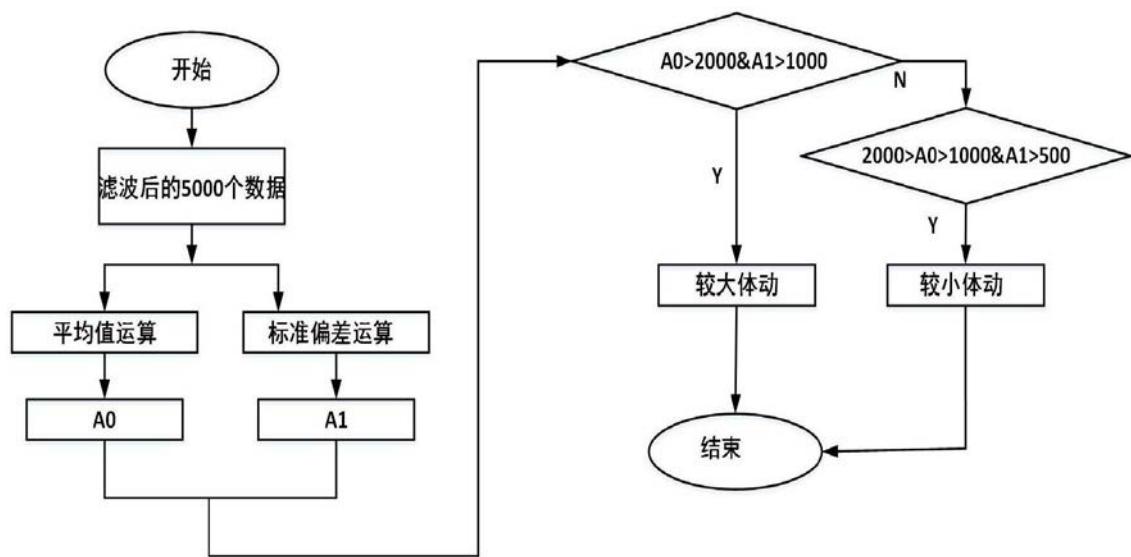


图10

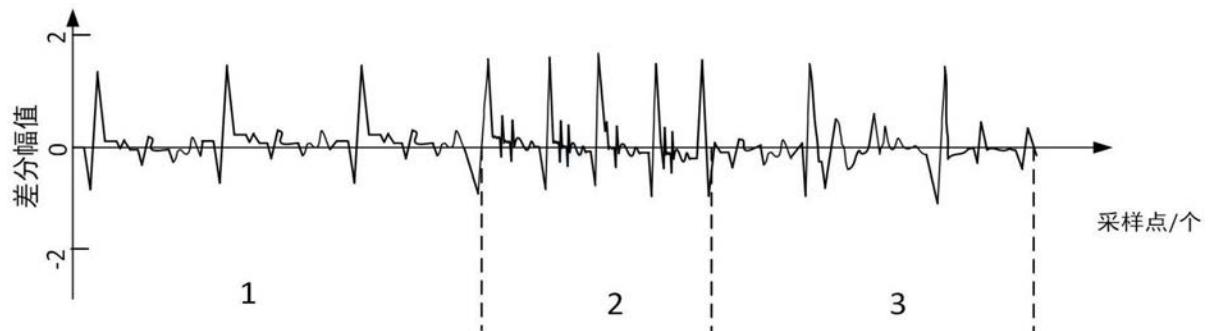


图11

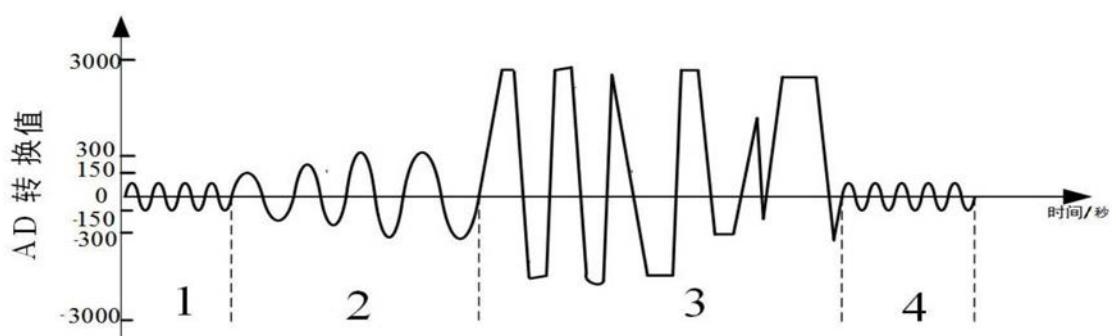


图12

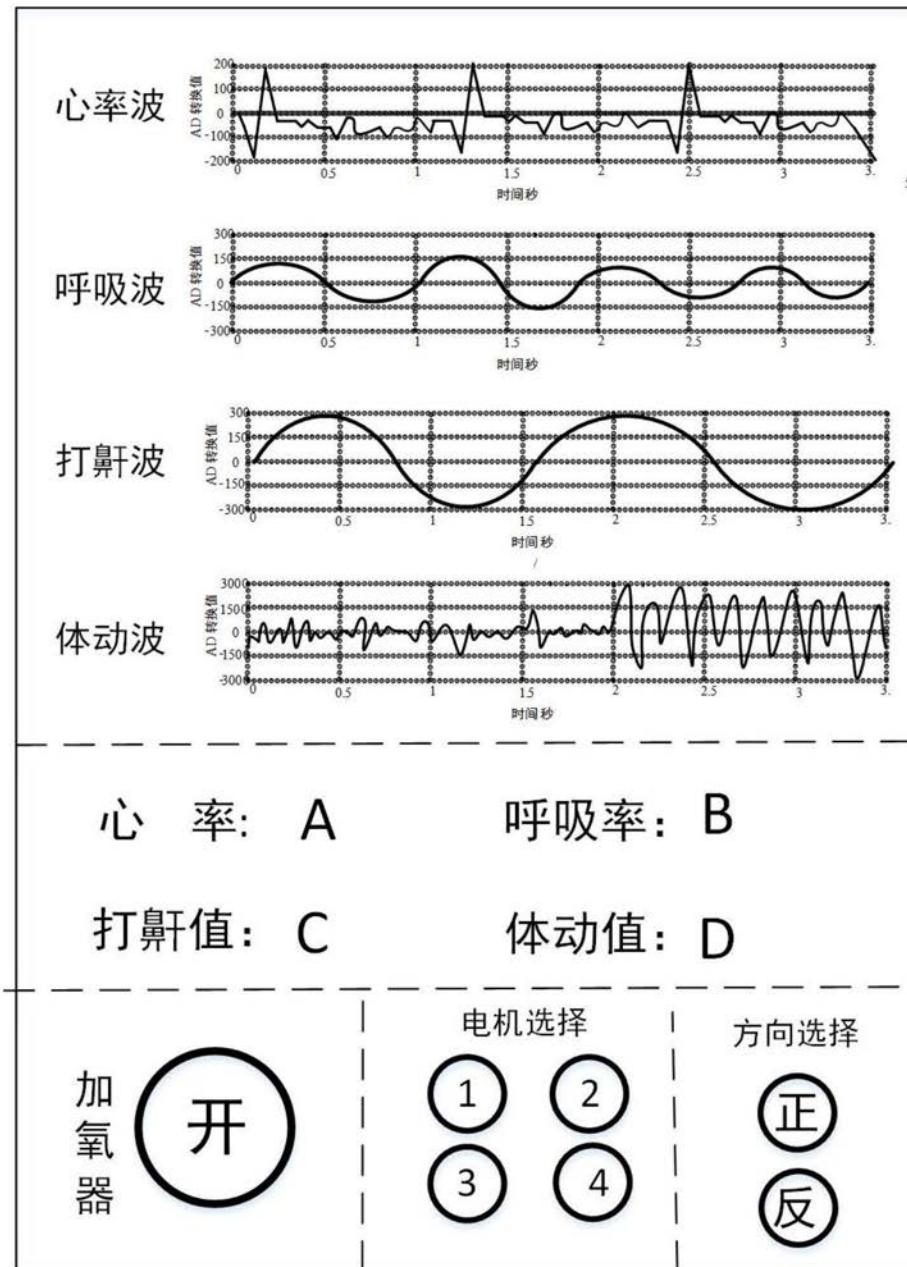


图13

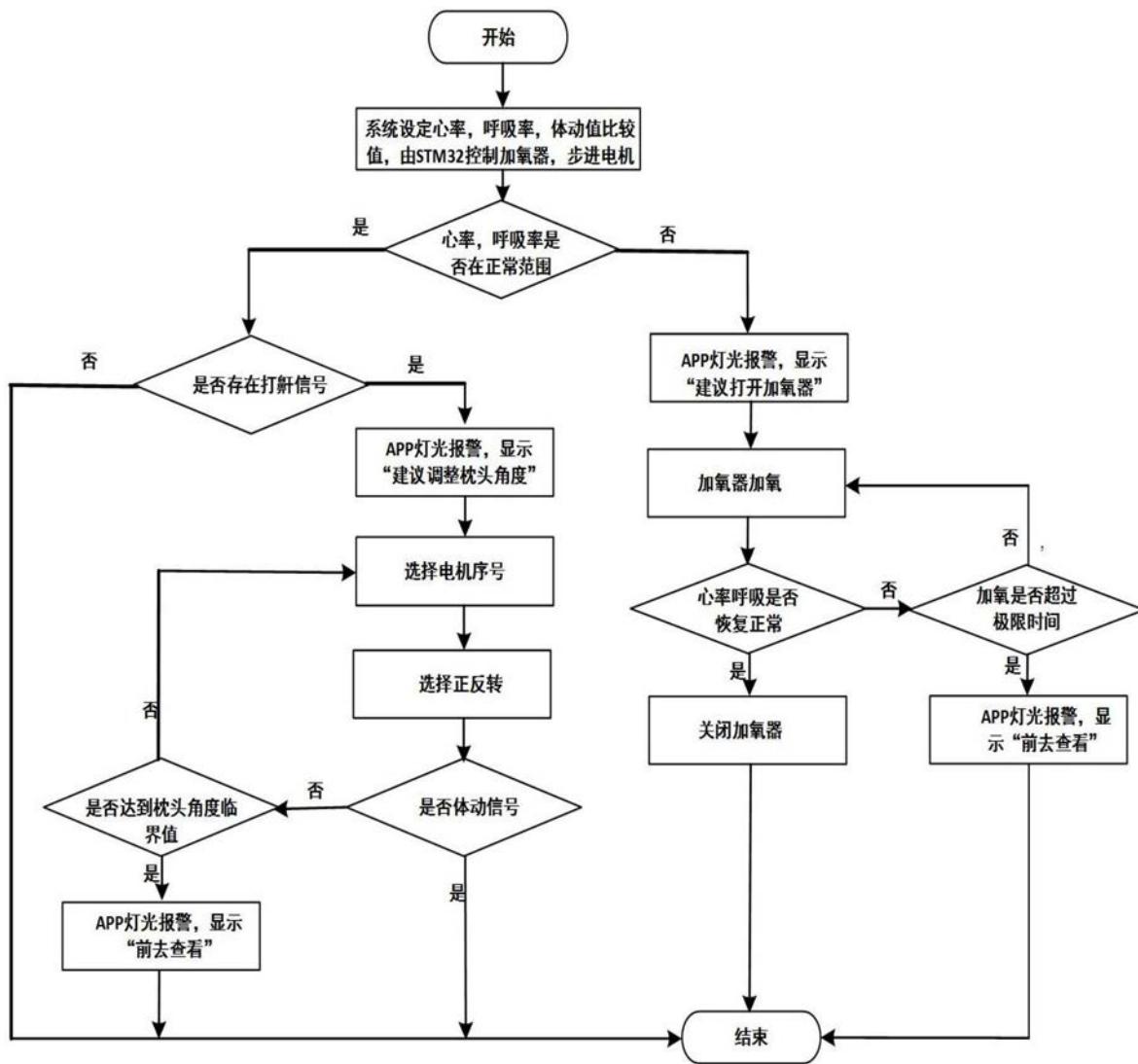


图14

专利名称(译)	一种用于检测睡眠质量的智能枕头及远程自动调整方法		
公开(公告)号	CN109602234A	公开(公告)日	2019-04-12
申请号	CN201910001270.7	申请日	2019-01-02
[标]申请(专利权)人(译)	南京信息工程大学		
申请(专利权)人(译)	南京信息工程大学		
当前申请(专利权)人(译)	南京信息工程大学		
[标]发明人	张加宏 孟辉 陈虎 谢丽君 裴昱 顾芳		
发明人	张加宏 孟辉 陈虎 谢丽君 裴昱 顾芳		
IPC分类号	A47G9/10 A61B5/0205 A61B5/00		
CPC分类号	A47G9/10 A61B5/0205 A61B5/4815 A61B5/4818 A61B5/6887 A61B5/746		
代理人(译)	朱小兵		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明公开了一种用于检测睡眠质量的智能枕头及远程自动调整方法，传感器采用二硫化钼和石墨烯混合材料增大PVDF应力的方法，采集人睡眠时心率，呼吸率，体动和打鼾信号。该枕头可实时检测睡眠者的心率，呼吸率，并且能够在心率异常时打开加氧器做出调节，在打鼾时，通过调整枕头角度使其体动达到侧睡，抑制打鼾的目的。此外，还设有终端APP显示，终端APP显示心率、呼吸率、打鼾情况和体动情况，也通过WiFi或者蓝牙与系统电路之间互传数据并且控制外围设备。此枕头不仅节省的监护的时间，也提高了睡眠者睡眠质量，保证了身体健康。

