



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108451503 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(21)申请号 201810198655.2

(22)申请日 2018.03.12

(71)申请人 卢纪元

地址 730030 甘肃省兰州市城关区天水南路222号

(72)发明人 卢纪元 刘青 林永旺 孙正明
许龄丹 康宏

(74)专利代理机构 北京盛凡智荣知识产权代理有限公司 11616

代理人 戴翔

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61F 5/56(2006.01)

A61M 21/00(2006.01)

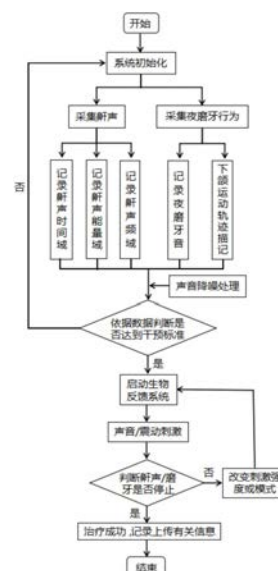
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

生物反馈疗法机制和基于该机制的智能睡眠诊疗系统

(57)摘要

本发明提供一种生物反馈治疗机制和实现该生物反馈治疗机制的智能睡眠诊疗系统,该生物反馈治疗机制通过对采集到的人体鼾声磨牙动作的特征数据进行分析,判断该人体动作的强度级别,根据该强度级别确定相应级别的刺激,从而在不唤醒的状态下改善人的睡眠质量,在智能睡眠诊疗系统中,包括耳挂式诊疗仪、搭配使用的智能设备端信息处理控制端和所用的数据库及云计算服务,可结合用户的自主反馈,智能调节刺激强度,以保证该名用户睡眠质量,从而实现个性化的诊疗体验。



1. 一种生物反馈疗法机制,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 初始化系统,采集人体动作信息;

(2) 对人体动作信息进行处理,包括降噪与数字化处理,记录相应的特征数据;

(3) 根据特征数据进行判断,若是未达到干预标准则返回第一步重复进行,如此循环往复,若达到干预标准则进入下一步;

(4) 启动生物反馈系统,由核心控制模块发出指令,根据所述人体动作的级别,分别开启相应级别的声音或者震动刺激;

(5) 开启刺激后判断相应的人体动作是否停止,若停止则治疗成功,记录上传有关信息并结束生物反馈疗法机制,若没有停止,则改变刺激强度或刺激模式并返回步骤四重复进行。

2. 根据权利要求1所述的一种生物反馈疗法机制,其特征在于,所述人体动作包括鼾声与夜磨牙行为,所述的特征数据包括鼾声时间域、鼾声能量域、鼾声频域、夜磨牙音、下颌运动轨迹,所述的声音和震动刺激分别通过蜂鸣器和震动模块实现。

3. 根据权利要求1或2所述的一种生物反馈疗法机制,其特征在于,采用FFT算法对所述鼾声进行分析检测。

4. 根据权利要求1或2所述的一种生物反馈疗法机制,其特征在于,将所述鼾声分级,具体通过截取相应的50-1000hz频段的波形信号进行实时声强分析,30-40dB为轻度鼾声,40-60dB为中度鼾声,60dB以上为高度鼾声,蜂鸣器基于其刺激响度进行分级:分为I、II、III级,响度逐级增加;震动模块基于其震动的频率进行分级:分为I、II、III级,震动频率逐级增加,其中,轻度鼾声对应I级蜂鸣器和II级震动模块,中度鼾声对应II级蜂鸣器和III级震动模块,重度鼾声对应III级蜂鸣器和III级震动模块,轻度磨牙对应II级蜂鸣器和II级震动模块,中度磨牙对应II级蜂鸣器和III级震动模块,重度磨牙对应III级蜂鸣器和III级震动模块。

5. 一种实现权利要求1或2所述的生物反馈疗法机制的智能睡眠诊疗系统,其特征在于,包括耳挂式诊疗仪、搭配使用的智能设备端信息处理控制端和所用的数据库及云计算服务,所述耳挂式诊疗仪内设有如下几个模块:核心处理传输模块、声音采集模块、干预治疗模块、iNEMO运动感应集成贴片模块和为其供电的锂电池及输入供电模块。

6. 根据权利要求5所述的一种生物反馈疗法机制的智能睡眠诊疗系统,其特征在于,所述输入供电模块包括型号为TP4057的电源芯片、输出电压为4.2v的锂电池,通过AMS1117稳压芯片为核心的电路,输出3.3v直流电至各核心处理传输模块;通过型号为HT7333稳压芯片为核心的电路,输出3.3v直流电至其他功能模块。

7. 根据权利要求5所述的一种生物反馈疗法机制的智能睡眠诊疗系统,其特征在于,所述核心处理传输模块为基于ESP8266芯片的单片机WiFi处理传输芯片,输入电压3.3v,所述核心处理传输模块接受来自声音采集模块中高精度MIC的声音数据,记录用户睡眠时鼾声及磨牙音的情况,并通过WiFi传输至智能设备端信息处理控制APP及云端服务器中,与云端数据库中存储的睡眠鼾声的时间域、能量域、频域的参考数据以及磨牙音的声纹特点、频域参考数据等进行比对,结合所述iNEMO运动感应集成贴片模块中传输的下颌运动轨迹情况,综合处理、分析判断是否存在有打鼾及磨牙行为、是否达到生物反馈治疗干预标准,并依据情况控制启用干预治疗模块中的蜂鸣器以及震动模块。

8. 根据权利要求5所述的一种生物反馈疗法机制的智能睡眠诊疗系统,其特征在于,所

述iNEMO集成板包括了以STM32F103为核心的单片机、型号为LSM303DLHC的加速度、地磁感应芯片、型号为L3GD20的3轴陀螺仪；形成一套智能9轴的运动感应系统；通过在使用时贴附于用户下颌颞突部位，检测并记录用户睡眠过程中下颌的运动情况、翻身和睡眠姿态情况，并将数据处理、传输至核心处理模块；所述干预治疗模块包括震动电机和蜂鸣器，受核心处理模块控制，当系统判定符合干预标准时，给予生物反馈疗法机制，启动并按照对应档位的刺激模式及强度给予用户一定的声音、震动刺激，制止用户的鼾声及磨牙行为。

9. 根据权利要求5所述的一种生物反馈疗法机制的智能睡眠诊疗系统，其特征在于，所述耳挂式诊疗仪包括主体部分和与运动感应贴片，所述主体呈盾牌状，外部由塑料外壳包裹，外壳上设有圆形硅胶耳挂，主体上设有主开关、工作状态指示灯、电量显示灯和MicroUSB接口。

10. 根据权利要求5所述的一种生物反馈疗法机制的智能睡眠诊疗系统，其特征在于，所述运动感应贴片体弧度按照人体下颌颞突部位进行设计，包括外壳、内部核心电路板及一体化后的后壳，运动感应贴片的外表面上设有皮肤粘接口。

生物反馈疗法机制和基于该机制的智能睡眠诊疗系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种治疗方法,具体涉及一种生物反馈疗法机制。

[0002] 本发明还涉及一种实现所述生物反馈疗法机制的智能睡眠诊疗系统。

背景技术

[0003] 睡眠质量是影响人体健康和精神状态的重要因素。许多人在睡眠过程中存在有打鼾及磨牙的行为。鼾声是由于患者在夜间睡眠中上气道局部狭窄或阻塞,导致气道阻力增大、气流通过困难,使咽部组织振动加强出现的。响亮的鼾声不但严重干扰他人的休息,还可能导致一系列生理病理改变,严重时还可出现阻塞性睡眠呼吸暂停综合征,危及生命。现有治疗方法主要有外科手术(悬雍垂腭咽成型术、鼻腔扩容术)、口腔矫治器、呼吸器、止鼾枕、鼾声治疗器等。夜磨牙是一种存在于睡眠期间的口颌系统运动功能紊乱,以牙磨动或紧咬为特征,可以导致牙体过度磨耗、牙周组织创伤,部分患者可伴有头痛、关节痛等颞下颌关节紊乱综合征的症状。夜磨牙病因复杂,发病机制尚未完全明确,现有的治疗方法主要有心理行为治疗法、肌松弛疗法、咬合板法等。

[0004] 打鼾和夜磨牙都发生在患者睡眠过程中,患者往往不自知,易忽略病情的严重性,延误就诊时机,导致病情进一步发展。目前治疗打鼾和夜磨牙以临床手段为主。治疗鼾声使用的呼吸器因佩戴不便、价格昂贵,患者大都对其有恐惧、排斥心理,不愿配合治疗。此外,夜磨牙症尚未有明确有效的诊疗手段,目前的治疗方法都只能缓解病情,不能根治,且治疗手段复杂、周期长,严重的影响到患者的生活质量

发明内容

[0005] 为解决以上问题,本发明提供一种生物反馈治疗机制和一种实现所述生物反馈治疗机制的智能睡眠诊疗系统。具体实施方案为:一种生物反馈疗法机制,包括以下步骤:

[0006] (1) 初始化系统,采集人体动作信息;

[0007] (2) 对人体动作信息进行处理,包括降噪与数字化处理,记录相应的特征数据;

[0008] (3) 根据特征数据进行判断,若是未达到干预标准则返回第一步重复进行,如此循环往复,若达到干预标准则进入下一步;

[0009] (4) 启动生物反馈系统,由核心控制模块发出指令,根据所述人体动作的级别,分别开启相应级别的声音或者震动刺激;

[0010] (5) 开启刺激后判断相应的人体动作是否停止,若停止则治疗成功,记录上传有关信息并结束生物反馈疗法机制,若没有停止,则改变刺激强度或刺激模式并返回步骤四重复进行。

[0011] 进一步的,所述人体动作包括鼾声与夜磨牙行为,所述的特征数据包括鼾声时间域、鼾声能量域、鼾声频域、夜磨牙音、下颌运动轨迹,所述的声音和震动刺激分别通过蜂鸣器和震动模块实现。

[0012] 进一步的,采用FFT算法对所述鼾声进行分析检测。

[0013] 进一步的,将所述鼾声分级,具体通过截取相应的50-1000hz频段的波形信号进行实时声强分析,30-40dB为轻度鼾声,40-60dB为中度鼾声,60dB以上为高度鼾声,蜂鸣器基于其刺激响度进行分级:分为I II III级,响度逐级增加;震动模块基于其震动的频率进行分级:分为I II III级,震动频率逐级增加.,其中,轻度鼾声对应I级蜂鸣器和II级震动模块,中度鼾声对应II级蜂鸣器和III级震动模块,重度鼾声对应II级蜂鸣器和III级震动模块,轻度磨牙对应II级蜂鸣器和II级震动模块,中度磨牙对应II级蜂鸣器和III级震动模块,重度磨牙对应III级蜂鸣器和III级震动模块。

[0014] 进一步的,通过在打鼾、磨牙时使用携带有准确震动频率的装置可以在不完全被唤醒的条件下使患者通过震动的刺激,改变睡眠阶段或者使其意识到打鼾和磨牙的行为从而停止。

[0015] 一种实现所述生物反馈疗法机制的智能睡眠诊疗系统,其特征在于,包括耳挂式诊疗仪、搭配使用的智能设备端信息处理控制端和所用的数据库及云计算服务,所述耳挂式诊疗仪内设有如下几个模块核心处理传输模块:声音采集模块、干预治疗模块、iNEMO运动感应集成贴片模块和为其供电的锂电池及输入供电模块;

[0016] 所述输入供电模块包括型号为TP4057的电源芯片、输出电压为4.2v的锂电池,通过AMS1117稳压芯片为核心的电路,输出3.3v直流电至各核心处理传输模块;通过型号为HT7333稳压芯片为核心的电路,输出3.3v直流电至其他功能模块;

[0017] 所述核心处理传输模块为基于ESP8266芯片的单片机WiFi处理传输芯片,输入电压3.3v,所述核心处理传输模块接受来自声音采集模块中高精度MIC的声音数据,记录用户睡眠时鼾声及磨牙音的情况,并通过WiFi传输至智能设备端信息处理控制APP及云端服务器中,与云端数据库中存储的睡眠鼾声的时间域、能量域、频域的参考数据以及磨牙音的声纹特点、频域参考数据等进行比对,结合所述iNEMO运动感应集成贴片模块中传输的下颌运动轨迹情况,综合处理、分析判断是否存在有打鼾及磨牙行为、是否达到生物反馈治疗干预标准,并依据情况控制启用干预治疗模块中的蜂鸣器以及震动模块;

[0018] 所述iNEMO集成板包括了以STM32F103为核心的单片机、型号为LSM303DLHC的加速度、地磁感应芯片、型号为L3GD20的3轴陀螺仪。形成一套智能9轴的运动感应系统。通过在使用时贴附于用户下颌颏突部位,检测并记录用户睡眠过程中下颌的运动情况、翻身和睡眠姿态情况,并将数据处理、传输至核心处理模块;

[0019] 所述干预治疗模块包括震动电机和蜂鸣器(7),受核心处理模块控制,当系统判定符合干预标准时,给予生物反馈疗法机制,启动并按照对应档位的刺激模式及强度给予用户一定的声音、震动刺激,制止用户的鼾声及磨牙行为。

[0020] 进一步的,所述耳挂式诊疗仪包括主体部分和与其主体部分连接的运动感应贴片,所述主体呈盾牌状,外部由塑料外壳包裹,外壳上设有圆形硅胶耳挂,主体上设有主开关、工作状态指示灯、电量显示灯和MicroUSB接口。

[0021] 进一步的,所述运动感应贴片体弧度按照人体下颌颏突部位进行设计,包括外壳、内部核心电路板及一体化后的后壳,运动感应贴片的外表面上设有皮肤粘接口。

[0022] 本发明的有益效果是1、本发明中的生物反馈治疗机制根据人体动作的强度不同采用多种强度不同的刺激方式,适用人群更为广泛;2、所述生物反馈疗法机制可以使用户在未觉醒、不完全觉醒的情况下停止打鼾、磨牙行为。其优势在于不会影响到用户的睡眠质

量,同时在长期的治疗下,能够有效提高用户睡眠阶段的血氧浓度及其睡眠质量,从而改善用户的精神状态,降低、预防因打鼾和磨牙造成的并发症及其他疾病风险,提高用户的生活质量;3、所述智能睡眠诊疗系统可以在整晚的睡眠过程中进行睡眠监测,记录该名用户的打鼾及磨牙情况,通过生物反馈疗法机制制止用户的打鼾、磨牙行为,从而起到对于睡眠呼吸暂停综合症以及夜磨牙症症状的控制,同时,经临床检验,长期使用后能够改变用户的特定肌群肌电情况,从而缓解症状的严重性和减少其出现的频率,从而实现长期使用预防、治疗疾病的作用。

[0023] 4、智能睡眠诊疗系统上的控制反馈APP能为用户呈现每晚的睡眠记录、鼾声磨牙情况分析以及干预治疗效果反馈,用户可以直观的在界面上看到每晚的睡眠情况(包括鼾声、磨牙、翻身次数和睡眠导图),并在每次使用时记录分析干预治疗效果,结合用户的自主反馈,智能调节刺激强度,以保证该名用户睡眠质量,从而实现个性化的诊疗体验。

附图说明

[0024] 图1为生物反馈疗法机制流程示意图;

[0025] 图2为耳挂式诊疗仪外观结构;

[0026] 图3为运动感应贴片结构示意图;

[0027] 图4为智能睡眠诊疗系统的内部模块连接示意图;

[0028] 图5为智能睡眠诊疗系统的流程示意图。

[0029] 图中:1、软性硅胶耳挂;2、声音采集模块开关;3、主开关;4、主体下部;5、工作状态指示灯;6、点亮显示灯;7、入耳蜂鸣器音孔;8、运动感应贴片;9、连接导线;10、Micro USB接口;11、表面外壳;12、核心电路板;12后壳;13、皮肤粘接口。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图进一步的对本发明进行说明

[0031] 如图所示一种生物反馈疗法机制,包括以下步骤:

[0032] (1) 初始化系统,采集人体动作信息;

[0033] (2) 对人体动作信息进行处理,包括降噪与数字化处理,记录相应的特征数据;

[0034] (3) 根据特征数据进行判断,若是未达到干预标准则返回第一步重复进行,如此循环往复,若达到干预标准则进入下一步;

[0035] (4) 启动生物反馈系统,由核心控制模块发出指令,根据所述人体动作的级别,分别开启相应级别的声音或者震动刺激;

[0036] (5) 开启刺激后判断相应的人体动作是否停止,若停止则治疗成功,记录上传有关信息并结束生物反馈疗法机制,若没有停止,则改变刺激强度或刺激模式并返回步骤四重复进行。

[0037] 所述人体动作包括鼾声与夜磨牙行为,所述的特征数据包括鼾声时间域、鼾声能量域、鼾声频域、夜磨牙音、下颌运动轨迹,所述的声音和震动刺激分别通过蜂鸣器和震动模块实现。

[0038] 采用FFT算法对所述鼾声进行分析检测。

[0039] 将所述鼾声分级,具体通过截取相应的50-1000hz频段的波形信号进行实时声强

分析,30-40dB为轻度鼾声,40-60dB为中度鼾声,60dB以上为高度鼾声,蜂鸣器基于其刺激响度进行分级:分为I II III级,响度逐级增加;震动模块基于其震动的频率进行分级:分为I II III级,震动频率逐级增加.,其中,轻度鼾声对应I级蜂鸣器和II级震动模块,中度鼾声对应II级蜂鸣器和III级震动模块,重度鼾声对应II级蜂鸣器和III级震动模块,轻度磨牙对应II级蜂鸣器和II级震动模块,中度磨牙对应II级蜂鸣器和III级震动模块,重度磨牙对应III级蜂鸣器和III级震动模块。

[0040] 通过在打鼾、磨牙时使用携带有准确震动频率的装置可以在不完全被唤醒的条件下使患者通过震动的刺激,改变睡眠阶段或者使其意识到打鼾和磨牙的行为从而停止。

[0041] 其中:我们的设计的生物反馈疗法刺激止鼾、止磨牙的机理为:生物反馈法治疗是指运用听觉、味觉、电流、震动等不适刺激,通过生物反馈机制阻断打鼾、磨牙活动。打鼾、磨牙发生在深睡眠过程之中,通过在打鼾、磨牙时使用携带有准确震动频率的装置可以在不完全被唤醒的条件下使患者通过震动的刺激,改变睡眠阶段或者使其意识到打鼾和磨牙的行为从而停止。

[0042] 特别的:在打鼾时,多数情况下受到外界刺激会使用户喉头悬雍垂肌肉张力发生变化,使原本阻塞的呼吸道恢复畅通,搭配用户改变睡姿,可有效地改善打鼾行为。对于在磨牙时:合适的声音及震动刺激可以改变咀嚼肌功能群的紧张状态从而缓解紧咬或磨牙的行为。

[0043] 所述生物反馈疗法可以使用户在未觉醒、不完全觉醒的情况下停止打鼾、磨牙行为。其优势在于不会影响到用户的睡眠质量,同时在长期的治疗下,能够有效提高用户睡眠阶段的血氧浓度及其睡眠质量,从而改善用户的精神状态,降低、预防因打鼾和磨牙造成的并发症及其他疾病风险,提高用户的生活质量。

[0044] 在干预治疗模块进行刺激后,声音采集模块将在短时间内再次采集用户的鼾声及磨牙音等数据,分析判断是否仍然存在打鼾、磨牙行为。若治疗效果良好(用户停止了打鼾及磨牙)将记录上传有关信息,并保存该次的刺激强度档位信息;若仍然存在打鼾、磨牙行为,将改变刺激强度或模式,经过30秒后,再一次进行干预刺激。直至用户停止打鼾及磨牙。特别的,当达到最大刺激档位时或连续刺激超过5次,治疗效果仍然不明显时,将记录为失败次数,并记录上有关信息(鼾声的特征、磨牙的情况)。

[0045] 一种实现所述生物反馈疗法机制的智能睡眠诊疗系统,包括耳挂式诊疗仪、搭配使用的智能设备端信息处理控制端和所用的数据库及云计算服务,所述耳挂式诊疗仪内设有如下几个模块核心处理传输模块:声音采集模块、干预治疗模块、iNEMO运动感应集成贴片模块和为其供电的锂电池及输入供电模块;

[0046] 所述输入供电模块包括型号为TP4057的电源芯片、输出电压为4.2v的锂电池,通过AMS1117稳压芯片为核心的电路,输出3.3v直流电至各核心处理传输模块;通过型号为HT7333稳压芯片为核心的电路,输出3.3v直流电至其他功能模块;

[0047] 所述核心处理传输模块为基于ESP8266芯片的单片机WiFi处理传输芯片,输入电压3.3v,所述核心处理传输模块接受来自声音采集模块中高精度MIC的声音数据,记录用户睡眠时鼾声及磨牙音的情况,并通过WiFi传输至智能设备端信息处理控制APP及云端服务器中,与云端数据库中存储的睡眠鼾声的时间域、能量域、频域的参考数据以及磨牙音的声纹特点、频域参考数据等进行比对,结合所述iNEMO运动感应集成贴片模块中传输的下颌运

动轨迹情况,综合处理、分析判断是否存在有打鼾及磨牙行为、是否达到生物反馈治疗干预标准,并依据情况控制启用干预治疗模块中的蜂鸣器以及震动模块;

[0048] 所述iNEMO集成板包括了以STM32F103为核心的单片机、型号为LSM303DLHC的加速度、地磁感应芯片、型号为L3GD20的3轴陀螺仪。形成一套智能9轴的运动感应系统。通过在使用时贴附于用户下颌颞突部位,检测并记录用户睡眠过程中下颌的运动情况、翻身和睡眠姿态情况,并将数据处理、传输至核心处理模块;

[0049] 所述干预治疗模块包括震动电机(4)和蜂鸣器(7),受核心处理模块控制,当系统判定符合干预标准时,给予生物反馈疗法机制,启动并按照对应档位的刺激模式及强度给予用户一定的声音、震动刺激,制止用户的鼾声及磨牙行为。

[0050] 所述耳挂式诊疗仪包括主体部分和与其主体部分连接的运动感应贴片8,所述主体呈盾牌状,外部由塑料外壳包裹,外壳上设有圆形硅胶耳挂1,主体上设有主开关3、工作状态指示灯5、电量显示灯6和MicroUSB接口10。

[0051] 所述运动感应贴片8体弧度按照人体下颌颞突部位进行设计,包括外壳11、内部核心电路板及一体化后的后壳12,运动感应贴片的外表面上设有皮肤粘接面13。

[0052] 以上对本实用及其实施方式进行了描述,这种描述没有限制性,附图中所示的也只是本实用的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。总而言之如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本实用创造宗旨的情况下,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,均应属于本实用的保护范围。

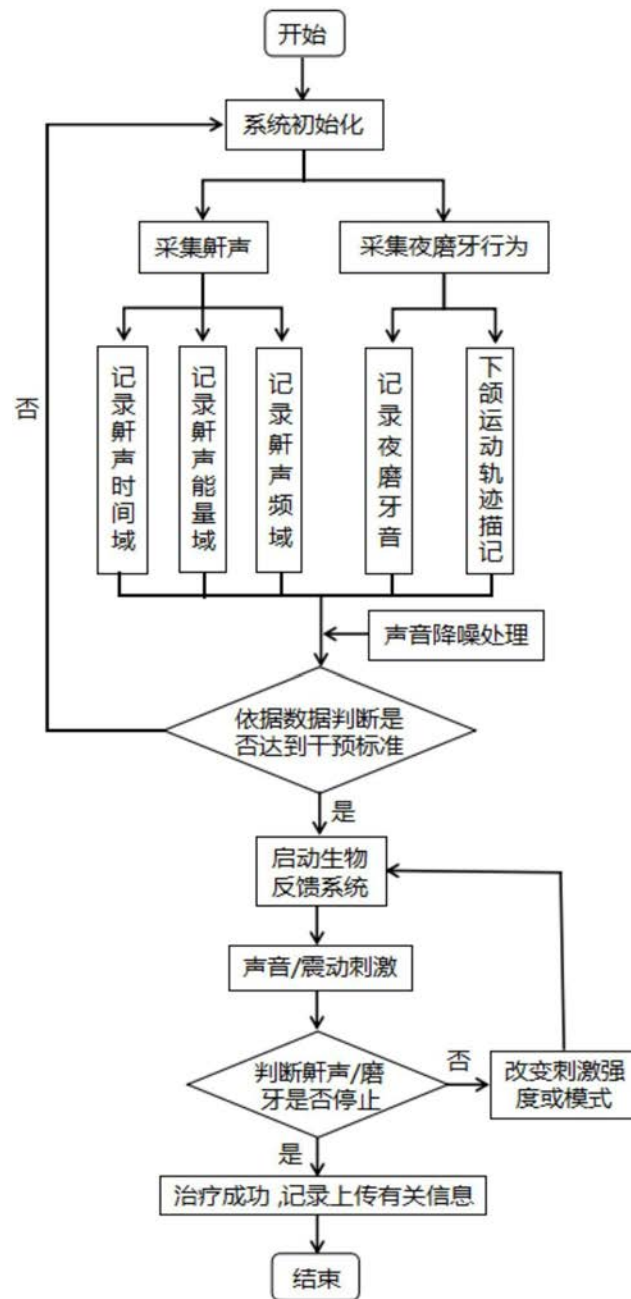


图1

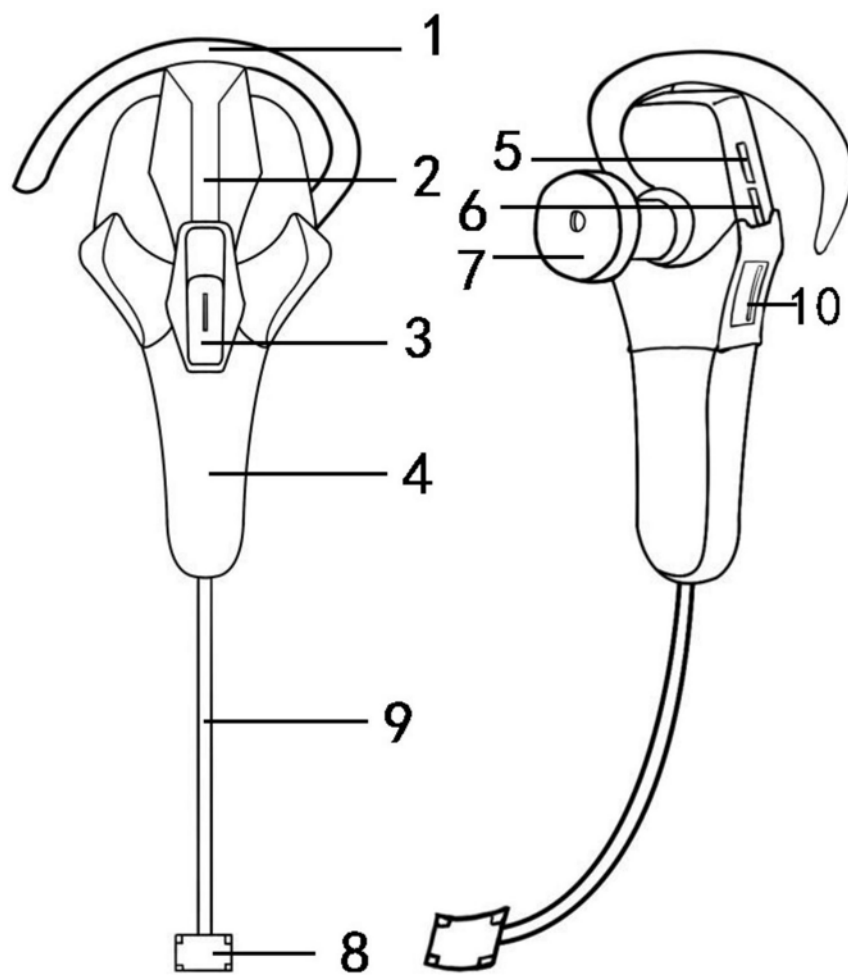


图2

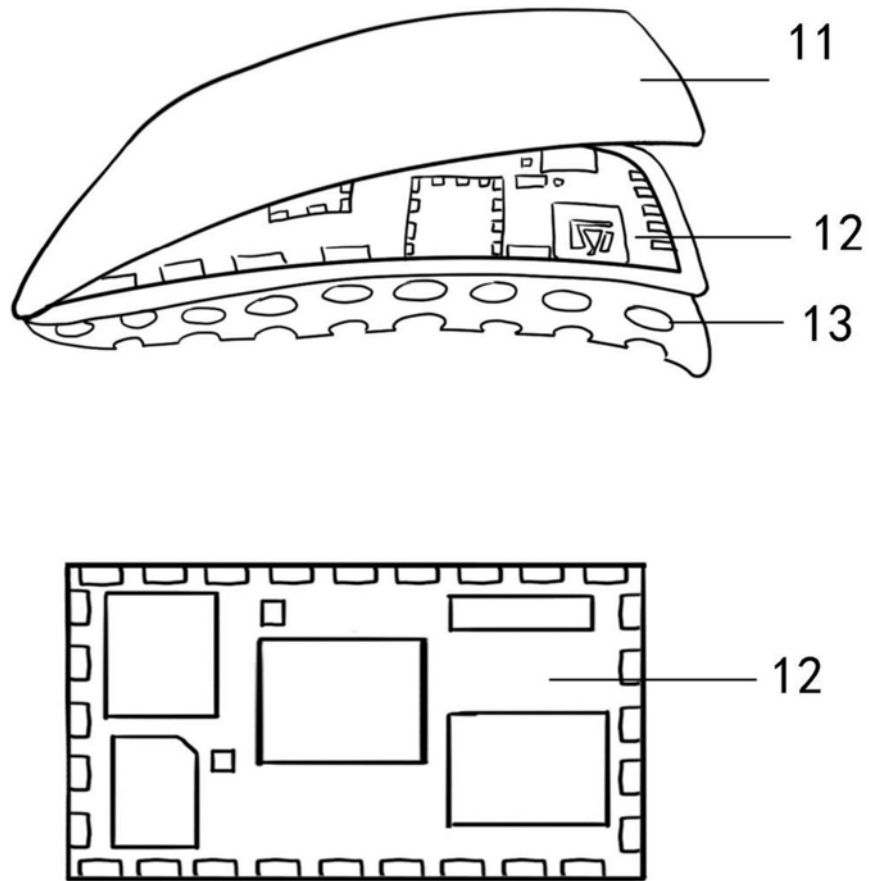


图3

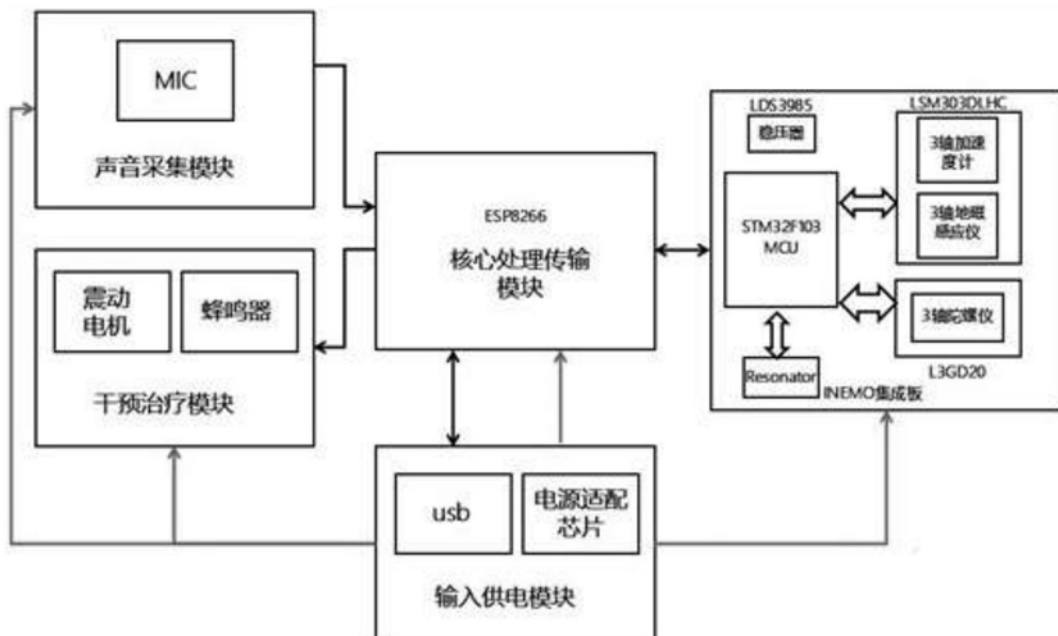


图4

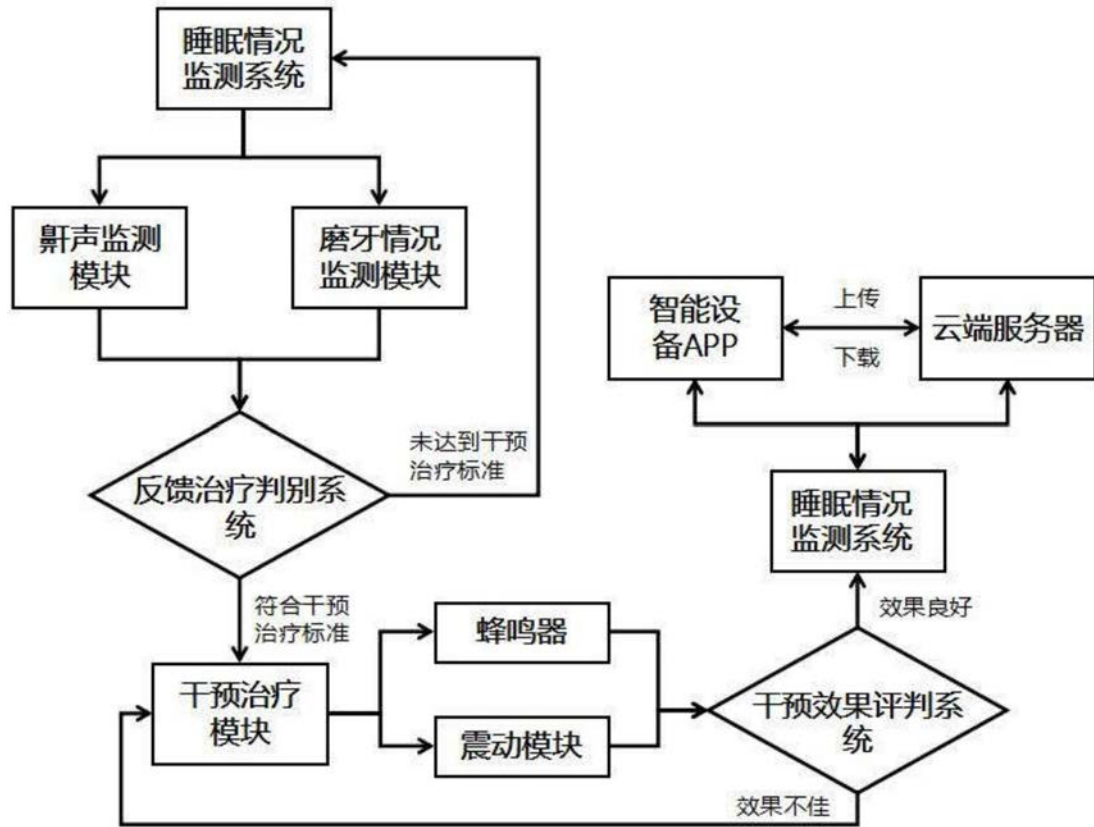


图5

专利名称(译)	生物反馈疗法机制和基于该机制的智能睡眠诊疗系统		
公开(公告)号	CN108451503A	公开(公告)日	2018-08-28
申请号	CN201810198655.2	申请日	2018-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	卢纪元		
申请(专利权)人(译)	卢纪元		
当前申请(专利权)人(译)	卢纪元		
[标]发明人	卢纪元 刘青 林永旺 孙正明 许龄丹 康宏		
发明人	卢纪元 刘青 林永旺 孙正明 许龄丹 康宏		
IPC分类号	A61B5/00 A61F5/56 A61M21/00		
CPC分类号	A61B5/4818 A61B5/4803 A61B5/4836 A61B5/486 A61F5/56 A61F2005/563 A61M21/00 A61M2021/0022 A61M2021/0027 A61M2021/0055		
代理人(译)	戴翔		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种生物反馈治疗机制和实现该生物反馈治疗机制的智能睡眠诊疗系统，该生物反馈治疗机制通过对采集到的人体鼾声磨牙动作的特征数据进行分析，判断该人体动作的强度级别，根据该强度级别确定相应级别的刺激，从而在不唤醒的状态下改善人的睡眠质量，在智能睡眠诊疗系统中，包括耳挂式诊疗仪、搭配使用的智能设备端信息处理控制端和所用的数据库及云计算服务，可结合用户的自主反馈，智能调节刺激强度，以保证该名用户睡眠质量，从而实现个性化的诊疗体验。

