



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106730239 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201710072394.5

(22)申请日 2017.02.07

(71)申请人 陈大庆

地址 300074 天津市河西区气象台路46号
院1-1-503

(72)发明人 陈大庆

(51)Int.Cl.

A61M 21/02(2006.01)

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书14页 附图2页

(54)发明名称

一种基于脑电波监测的闭环催眠头罩

(57)摘要

基于脑电波监测的闭环催眠头罩,构成人类生活必需(农、轻、医)品的应用。它简约而功能强大,实现头罩和手机双向交互。头罩是个微型化、轻量化的终端设备,由罩体和设备舱构成。罩体是网状“帽子”。设备舱是软质舱体,内置的脑电传感器可实时采集 δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ 脑电波,记录各睡眠期发生时间和时长;分别施加对应的脑电音乐,将脑电波由清醒状态向冥想方向引导,由冥想状态向浅度睡眠方向引导,由浅度睡眠向深度睡眠方向引导;再通过跟踪采集,对脑电数据进行纵向对比、验证,用定量数据和定性分析作出客观评价;通过优化算法,使催眠音乐音量随不同脑电的变化而变化,用脑电音乐前置引导脑电波,用脑电传感器和三维加速度传感器双重采集,从脑电和躯体层面双重分析催眠效果。

1. 一种基于脑电波监测的闭环催眠头罩,其特征在于简约而功能强大,它由一套催眠头罩和一台智能机构成的双向的、闭环的催眠系统,不仅能够对使用者实时脑电音乐催眠,还能够实时地检测、跟踪、对比、验证催眠效果,实现头罩与智能手机的双向交互,使催眠过程构成一个闭环系统;首先,采用脑电波传感器采集使用者的 δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ 脑电波,将对应的浅睡期、轻睡期、中睡期和深睡期的发生时间和时长,从脑电波层面上分析判断睡眠质量;同时,通过三维加速度传感器采集使用者的姿态变换次数、持续时长,从躯体的物理层面分析判断睡眠质量;其次,通过实时跟踪使用者的脑电波活动和睡眠状态,对使用者分别施加“环境音乐”、“脑波音乐”和“安神音乐”,预先将使用者脑电波由正常状态向冥想脑电波方向引导,由冥想状态向浅睡眠和轻睡眠方向引导,由浅睡眠和轻睡眠向中睡眠和深睡眠方向引导,最大限度地增加中睡眠和深睡眠脑电波时长,提高使用者的睡眠质量;最后,再通过脑电波传感器和三维加速度传感器的实时采集,对使用者睡眠质量和催眠效果数据进行纵向跟踪、对比、验证,用定量数据展示、定性数据分析,给出客观评价和友情提示,解除失眠的焦虑,树立提高睡眠质量的信心。

2. 根据权利要求1所述的基于脑电波监测的闭环催眠头罩,其特征对脑电波传感器、周边功能电路和催眠功能的智能优化算法,包括:播放脑电音乐播放的音量,随睡眠阶段脑电波的变化而变化,即通过脑电波传感器采集到的脑电频率与电压值,判断使用者所处 δ 、 θ 、 α 脑电波的状态,进入浅睡眠和轻睡眠期后音量自动减小,进入中睡眠和深睡眠期,音量进一步减小;预先用脑电音乐将脑电波向更深层次睡眠方向引导,即通过脑电波的频率与电压值,判断使用者所处 δ 、 θ 、 α 脑电波的状态,分别施加不同的脑电音乐,预先将使用者脑电波由正常状态向冥想脑电波方向引导,由冥想状态向浅睡眠和轻睡眠方向引导,由浅睡眠和轻睡眠向中睡眠和深睡眠方向引导;采用脑电波传感器和三维加速度传感器,分别采集使用者脑电波和姿态变换,从脑电波层面和躯体的物理层面双重分析和判断睡眠质量。

3. 根据权利要求1或2所述的基于脑电波监测的闭环催眠头罩,其特征对在于本闭环催眠头罩是一个微型化、轻量化、可佩戴、功能完整的终端设备,由两部分组成:第一部分是头罩罩体,由罩网、罩网装饰片、彩色松紧箍带和头罩的两侧的尼龙搭扣组成,尼龙搭扣可微调头部的松紧;第二部分是头罩设备舱,设备舱内侧置了凝胶电极、脑电波传感器及周边处理电路、三维加速度传感器、脑电数据存储器、数据管理控制器、蓝牙TDMA模块和脑电音乐存储器、脑电音乐TF卡驱动器、MP3解码器、MP3放大器、骨传导模块、脑电音乐库文件WI-FI模块,以及电源模块、锂电池、USB数据(充电)接口等设备和设施,所有的设备和设施,经过单向电磁屏蔽后,全部置入柔性封装的流线型头罩设备舱内;柔性封装的头罩设备舱,采用双面胶与头罩罩体粘接,方便头罩罩体的清洗、更换。

4. 根据权利要求1或2或3所述的基于脑电波监测的闭环催眠头罩,其特征对在于全面采用智能手机APP的管理,摆脱催眠头罩对其他系统、其他设备的依赖和依附,实现真正意义上的简单、简化和便携,主要包括:自定义设置功能、图表显示功能、数据统计功能、催眠管理功能、睡眠评价功能和睡眠脑电知识库,所有的管理数据,除自定义设置外,均可以通过通信网络实现与监护人同步交互。

一种基于脑电波监测的闭环催眠头罩

一、技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于脑电波监测的闭环催眠头罩。利用现代微处理技术、传感技术、控制技术、通信技术、智能手机APP技术等手段,打造的一种基于脑电波检测的闭环催眠头罩,构成人类生活必需(农、轻、医)品的应用,属自动控制与互联网领域。具体地说,涉及一种基于脑电波监测的闭环催眠头罩。

二、背景技术

[0002] 1、失眠与催眠

[0003] 失眠是指无法入睡或无法保持睡眠状态,导致睡眠不足。又称为入睡和维持睡眠障碍(DIMS),为各种原因引起入睡困难、睡眠深度或频度过短、早醒及睡眠时间不足或质量差等,是一种常见病、多发病。失眠往往会给患者带来极大的痛苦和心理负担,又会因为滥用失眠药物而损伤身体其他方方面面。

[0004] 催眠(Hypnosis)的概念:对人或动物刺激视觉,听觉或触觉来引起睡眠状态,对人还可以用言语、音乐的暗示引起,或对特殊的刺激产生的心理状态的改变。催眠是一种高度受暗示性的状态,并在知觉、记忆和控制中做出相应的反应。

[0005] 2、失眠的表现形式

[0006] (1)入睡困难。

[0007] (2)不能熟睡,睡眠时间减少。

[0008] (3)早醒、醒后无法再入睡。

[0009] (4)频频从恶梦中惊醒,自感整夜都在做恶梦。

[0010] (5)睡过之后精力没有恢复。

[0011] (6)发病时间可长可短,短者数天可好转,长者持续数日难以恢复。

[0012] (7)容易被惊醒,有的对声音敏感,有的对灯光敏感。

[0013] (8)很多失眠的人喜欢胡思乱想。

[0014] (9)长时间的失眠会导致神经衰弱和抑郁症,而神经衰弱患者的病症又会加重失眠。

[0015] (10)心烦。失眠会引起人的疲劳感、不安、全身不适、无精打采、反应迟缓、头痛、记忆力不集中,它的最大影响是精神方面的,严重一点会导致精神分裂和抑郁症。

[0016] 3、失眠的发病原因

[0017] (1)急性应激。常见的情况如一过性的过度兴奋、焦虑、精神紧张、居丧、躯体不适,以及睡眠环境的改变、跨时区的时差反应等,均可引起一过性或短暂失眠。

[0018] (2)药物。常见的有咖啡因、茶碱、甲状腺素、可卡因、皮质激素和抗振颤麻醉药。某些药物的副作用对睡眠具有干扰作用,如拟肾上腺素类药物常引起头痛、焦虑、振颤等。具有镇静作用的药物产生的觉醒-睡眠节律失调。撤药反应引起的反跳性失眠等。某些血管扩张药物,也可引起头痛等症状。

[0019] (3)心理性。有过度的睡眠防御性思维造成,常常是过分关注自己的入睡困难,担

心失眠,担心因失眠而影响次日的工作,其结果是,越想尽快入睡就月幸福哦你担心和焦虑是失眠者更清醒,抑制难以入睡。此类失眠约占失眠总数的30%。

[0020] 4、失眠的危害

[0021] 失眠的危害性主要有以下几个方面:

[0022] (1) 影响大脑的创造性思维。如果长期睡眠不足,大脑得不到充分的休息,就会影响大脑的创造性思维和处理事物的能力。失眠后白天精神萎靡、头昏脑胀、头痛耳鸣、身心疲惫、健忘、注意力不集中,答非所问,工作效率低下,失眠症不仅能诱发精神错乱,容易引起紧张、易怒、烦闷、抑郁的情绪不稳等情况,更会导致记忆力减退、思维能力下降、神经衰弱等。

[0023] (2) 失眠容易引起植物神经功能紊乱。长期失眠会使大脑皮层功能失调,引起植物神经功能紊乱。如长期得不到改善,不仅会造成大脑供血不足,也可能诱发焦虑症、抑郁症、狂躁症、神经官能症及精神病。许多抑郁症患者都有失眠的经历,而长期失眠也有可能引发抑郁症。还会造成记忆力退化,经常丢三落四,说话颠三倒四,严重时可发展为老年痴呆症。

[0024] (3) 影响儿童生长发育与学习。生长素是下丘脑分泌的一种激素,它能促进骨骼、肌肉、脏器的发育,少年儿童分泌的生长素主要在夜间1点到凌晨5点之间,释放量是白天的3倍,在非睡眠状态,生长素分泌减少。少年儿童的失眠会较少生长素的分泌量,造成个长不高、学习能力低下等情况。

[0025] (4) 失眠影响人的社会性。失眠往往会导致由于长期陷入对于睡眠的担心与恐慌中,人会变得敏感、多疑、易怒,以及相当缺乏自信心,这些势必影响其在家庭和工作中各方面的人际关系,从而产生孤独感、挫败感,与周围人群相处不融洽,严重者还会产生悲观、厌世的心理。

[0026] (5) 长期睡眠不良者的血管硬化明显。失眠不仅是睡眠健康问题,也是诱发某种潜在疾病的危险因素。失眠会导致血管口径变窄,严重影响供血,而使一些器官的功能发生障碍,机体的各类代谢产物不能及时排出体外,白细胞数量减少,免疫功能明显降低。睡眠不足还会引起血中胆固醇含量增高,可能会导致心脏病、高血压、高血脂、脑瘫、脑萎缩、动脉硬化、老年性痴呆等病症。

[0027] (6) 过早衰老,缩短寿命。长期失眠还会使免疫力下降,体质减弱,降低了对疾病的抵抗力,引发多种潜在疾病,与神经衰弱、感冒、抑郁症、糖尿病、癌症的发生有关。人体的细胞分裂多在睡眠中进行,睡眠不足或睡眠紊乱,会影响细胞的正常分裂,由此有可能产生癌细胞的突变而导致癌症的发生。

[0028] (7) 睡眠不足可引起肥胖。有关研究表明,睡眠不足可以导致人体内消脂蛋白浓度的下降。消脂蛋白是在血液系统中活动的一种物质,具有抑制食欲的功能,睡眠不足同时能引起人体内食欲激素浓度的上升,能够引发进食欲望。当人体内消脂蛋白与食欲激素发生冲突时,大脑的决策系统就有可能做出错误的进食决定。

[0029] (8) 影响皮肤的健康,造成习惯性脱发。现代医学表明,人的皮肤之所以柔润而有光泽,是依靠皮下组织的毛细血管来提供充足的营养。睡眠不足会引起皮肤毛细血管瘀滞,循环受阻,使得皮肤的细胞得不到充足的营养,因而影响皮肤的新陈代谢,加速皮肤的老化,使皮肤颜色显得晦暗而苍白。尤其眼圈发黑(熊猫眼),且易生皱纹。睡眠时间的长短,与脱发有明显的关系,而且脱发与睡眠密切相关。

[0030] 5、失眠类型

[0031] (1) 临时性失眠(偶发)。大多数人尤其是青少年,平时并没有失眠的习惯,但当面临重大事件,或变换了睡眠环境后当晚就很容易失眠,如学生面临重要考试,非常希望好好睡一觉。但往往事与愿违,即使比平日上床早,也是辗转反侧,越急越不能入睡。次日头晕脑涨,心情不佳,称之为临时性失眠。

[0032] (2) 短暂性失眠(小于一周)。大部分的人在经验到压力、刺激、兴奋、焦虑时,生病时,至高海拔的地方,或者睡眠规律改变时(如时差、轮班的工作等)都会有短暂性失眠障碍。这类失眠一般会随着事件的消失或时间的拉长而改善。

[0033] (3) 短期性失眠(一周至一个月)。严重或持续性压力,如重大身体疾病或开刀、亲朋好友的过世、严重的家庭、工作或人际关系问题等可能会导致短期性失眠。这种失眠与压力有明显的相关性。

[0034] (4) 慢性失眠(大于一个月)。慢性失眠的原因是很复杂的且较难去发现,许多的慢性失眠是多种原因合在一起所造成的。

[0035] 6、催眠的种类

[0036] (1) 按施术者。自我催眠,即自己为自己进行催眠的方法;他人催眠,即由他人负责施行的催眠方法。

[0037] (2) 按暗示条件。言语催眠,即运用语言进行暗示的催眠法;操作催眠,即非言语性的催眠法,它是运用行为、动作、音乐或电流等作为暗示性刺激,达到催眠状态。

[0038] (3) 按意识状态。入睡时催眠,即在意识清晰时进行暗示性催眠;睡眠时催眠,即在睡眠状态下进行催眠。

[0039] (4) 按配合情况。合作者催眠,即对自愿或合作者进行催眠;反抗性催眠,即对不合作者进行催眠。

[0040] (5) 按受术人数。个别催眠,即施术者对单一受术者进行催眠;集体催眠,又称小组催眠,即对一群体同时进行催眠。

[0041] (6) 按距离来分。近体催眠,即面对面的为受术者催眠;远离催眠,即施术者与受术者相距甚远进行催眠,如电话催眠、书信催眠和遥控催眠等。

[0042] (7) 按客观因素。自然催眠,即受客观自然条件的影响产生的自然的催眠现象,如汽车驾驶员出现的公路催眠等;人工催眠,由施术者来进行的催眠,即他人催眠。

[0043] (8) 按催眠程度。深度催眠,即受术者达到深层催眠状态,如呈僵直或梦行状态;中度催眠,即受术者达到中层催眠状态,如呈无力、迷茫状态;浅度催眠,即受术者进入浅层催眠状态,如呈宁静、肌肉松弛状态。

[0044] (9) 按进入催眠速度。快速催眠,即在瞬间进行催眠状态的方法;慢速催眠,即逐渐使受术者进入催眠状态的方法。

[0045] (10) 按催眠对象和手段。人的催眠,即使人进入催眠状态的催眠术;麻醉药物催眠,即应用麻醉药物,如阿米妥钠、硫喷妥钠等麻醉药物,使人进入催眠状态;非麻醉药药物催眠,即用无麻醉作用的药物作为暗示性刺激,以达到催眠的方法,如使用葡萄糖酸钙等药物。

[0046] 7、国内外脑电波催眠的发展及现状

[0047] (1) 脑电波催眠的相关专利

[0048] 《 α 脑电波镇痛催眠仪》申请号:99125613.1本发明公开了一种采用电磁波刺激人脑,实现镇痛、催眠作用的医疗电子设备,本发明由控制电路和催眠头箍组成,利用电子线路产生类似人脑 α 波的电磁波,通过催眠头箍作用于人脑,使人脑置一均衡的类似 α 波的电磁场内,可以有效地达到镇痛、催眠的目的,本发明无毒副作用,非常简便实用,适用于医院及个人使用。

[0049] 《催眠装置及方法》申请号:200910312825.6一种催眠装置,包括手机与脑电波感应器。所述手机包括第一蓝牙装置、设置模块、处理模块及判断模块,所述脑电波感应器包括第二蓝牙装置、电极及模拟数字转换器。利用该催眠装置,可获取用户的脑电波频率,根据预先设置的参数分析该脑电波频率以识别用户是否进入睡眠状态,并在确定用户进入睡眠状态后调低当前播放音乐的音量并持续一段时间后关闭音乐。本发明还提供一种催眠方法。利用本发明可协助用户平稳进入睡眠状态。

[0050] 《催眠枕》200620046724.0本实用新型公开了一种催眠枕,包括枕头和催眠设备,所述睡眠设备包括脑电波测试仪、控制电路和音乐播放设备,所述脑电波测试仪外带一测试头,所述音乐播放设备外带一耳机。脑电波测试仪来得信号通过控制电路控制音乐播放设备的开和关,来达到催人入睡的目的。

[0051] 《一种具有双重诱导催眠作用的脑电波调节仪》申请号:201120132008.5本实用新型涉及一种用于治疗失眠的脑电波调节仪。所要解决的技术问题是提供的治疗仪应具有催眠效果好、结构简单的特点。技术方案是:一种具有双重诱导催眠作用的脑电波调节仪,包括一壳体,以及安装在壳体内的电脉冲发生器和含有至少一个线圈的磁场发生器,所述的电脉冲发生器又包括一单片机;其特征在于壳体内还安装一音乐播放器,壳体上还装有USB接口。所述音乐播放器为MP3数字音频播放器。

[0052] 《监测睡眠脑电波的装置及其监测方法》申请号:201310017650.2本发明涉及一种监测睡眠脑电波的装置及其监测方法,它包括枕头、无线终端和网络服务器,所述枕头用于采集人体脑电波数据,其包括枕头本体、头带、Mindset脑电波提取分析仪和第一无线传输模块,所述枕头本体为U形状,在枕头本体中部设有与人体脑部相配合的凹槽,所述头带两端分别与枕头本体的两侧固定连接;所述Mindset脑电波提取分析仪与第一无线传输模块连接并设置于头带的中部;所述无线终端包括控制模块、存储模块、显示模块、无线通讯模块和无线接收模块。本发明的优点在于该装置方便使用者日常使用,可在监测脑电波的同时不影响使用者的睡眠。

[0053] 《一种基于反馈机理的深度催眠系统及方法》申请号:201610101375.6本发明公开了一种基于反馈机理的深度催眠系统及方法,首先获取脑电图仪检测到的原始脑电波信号,处理后传递给脑波分析模块辨识睡眠状态,脑波控制模块随即产生与更下一个睡眠状态脑波主频分布相同的催眠声音,与音频处理模块中SD卡的舒缓音乐合成,将合成曲目及睡眠状态传输给LCD液晶显示屏,按键也可通过开始键、终止键、切换键实现功能选择,与此同时,合成音乐传递给改造后的播放模块实现播放,根据生物互感原理引导失眠者最终快速进入深度睡眠,当达到深度睡眠后,系统停止作用失眠者,使失眠者自助的进行睡眠循环。(山西科技大学)

[0054] 《一种基于自动控制原理中反馈机理的深度催眠装置》申请号:201620139931.4本实用新型公开了一种基于自动控制原理中反馈机理的深度催眠装置,首先获取脑电图仪检

测到的原始脑电波信号,处理后传输给脑波分析模块辨识睡眠状态,脑波控制模块随即产生与更下一个睡眠状态脑波主频分布相同的催眠声音,与音频处理模块中SD卡的舒缓音乐合成,将合成曲目及睡眠状态传输给LCD液晶显示屏,按键也可通过开始键、终止键、切换键实现功能选择,与此同时,合成音乐传递给改造后的播放模块实现播放,根据生物互感原理引导失眠者最终快速进入深度睡眠,当达到深度睡眠后,系统停止作用失眠者,使失眠者自助的进行睡眠循环。(山西科技大学)

[0055] 《一种电子失眠治疗仪》申请号:00103199.6本发明公开了一利电子失眠治疗仪,由单片机、选择开关、脉冲发生器、模拟开关及耳穴电极组成,单片机控制脉冲发生器能产生催眠脉冲信号和治疗脉冲信号,由选择开关通过模拟开关调节控制耳穴电极输出并施加在耳穴上,对人脑进行诱导睡眠或治疗失眠症,不产生副作用,且使用方便,结构简单,工作可靠。

[0056] (2) 枕头相关产品

[0057] 潜能开发机。又名声光脑波机或脑状态调节仪[1],它是一种运用与大脑脑波频率产生共振而迅速转变人类脑部活动状态的大脑工具。潜能开发机作为自我催眠、重新规划潜意识的终极产品,结合催眠CD、潜意识录音带或潜意识CD一起使用,将会得到绝佳的效果。只要你每日使用光声脑波系统,你就会体验到自动、迅速的积极改变。当你选择30分钟的深度放松程式时,那会导致你立即减少负面压力的效果。当你进入放松状态时,正面的潜意识信息将会进入你的潜意识,改变你的思想、感觉和行为。通过潜能开发机,你可以达到心境控制、加速的学习、提高创造力和想象力、深度冥想、自我催眠,令人惊异的内部旅程。

[0058] 脑波催眠治疗仪ZHX-III.A型治疗仪。内置多首针对性极强的数码专用治疗音乐,在享受声光脑波益智催眠功能外,我们还将脑波频率转换为电疗频率信号,十几种程序控制,让您感觉轻松舒适。可按以下简单的规律进行选曲(外接MP3、收音机音乐)。听曲时宜用本机配备的高保真耳机,并调节控制好耳机音量至40分贝。具有三大作用:情绪调节,选择低沉、轻缓、婉约、悠扬的曲目,以安定精神、帮助入眠;或选择节奏快、旋律佳、音色美的乐曲,以提振精神;益智养生,选择抒情、典雅、富有朝气的古典音乐,可防治弱智、健忘及痴呆的产生。也可选择内容健康的流行乐曲、民族乐曲,作为益智养生之用;延年益寿,选择心情开朗的乐曲,自然可以培养高雅的道德情操,乐观开朗的个性,并防治各种慢性病的产生,进而抗衰防老、延年益寿。

[0059] 诗美乐失眠治疗仪。SML100多功能失眠治疗仪是本公司第一个针对失眠人群研发的全国独家专利产品,通过释放时变磁诱导波和播放脑电音乐两种方式来治疗失眠症及有伴有轻度抑郁症、焦虑症的睡眠障碍患者。时变磁诱导波是工作时模拟人睡眠时的脑电波背景节律,磁场发生器可产生一种或多种时变电磁波,对失眠患者的脑电波进行诱导,起到诱导入眠的作用。工作原理是:仿生低频磁场诱导仪塞入枕头底下、通电工作后,磁场发生器内设置的至少一个线圈,能够模拟人睡眠时的脑电波背景节律,产生磁场发生器可产生一种或多种时变电磁波,对失眠患者的脑电波进行诱导,起到诱导入眠的作用;另外,仪器中的音乐播放器可播放出专业制作的脑电音乐,使得失眠患者紧张的神经得以放松,从听觉上诱导入眠。仿生低频磁场诱导仪具有价格低,使用简单,效果好,没有副作用,即可以在医院做治疗用(医用),也可以带回家(家用)。

三、发明内容

[0060] 1、现有专利与产品存在问题

[0061] (1) 专利及产品多为粗放型的单向、单纯、开环催眠系统。未对失眠者进行失眠类型、严重程度进行分析和检测,也没有对使用催眠系统后的催眠效果进行分析和检测,只是一味地对失眠者发射电波或播放“音乐”,存在系统“一个信号打天下”的弊端,只管发送催眠信号,不管催眠效果,并未构成一个完整的闭环系统。

[0062] (2) 专利及产品多为便携式设备,体积较大,存在不便携带问题。脑波催眠治疗仪 ZHX-III.A 型治疗仪、诗美乐失眠治疗仪等催眠设备,均为开环的便携式设备,需要现场对仪器进行设置和控制。

[0063] (3) 《一种基于反馈机理的深度催眠系统及方法》申请号:201610101375.6《一种基于自动控制原理中反馈机理的深度催眠装置》申请号:201620139931.4 (山西科技大学) 是一种正反馈的闭环催眠系统,能够产生与更下一个睡眠状态脑波主频分布相同的催眠声音。但此系统存在三大问题:一是系统较为复杂,无法脱离计算机管理,存在不便推广应用的问题;二是系统所播放的音乐+脑波主频分布相同的催眠声音,对同室其他人员会产生干扰和影响;三是这种正反馈机理,当人体处在良性状态(δ 或 θ 脑电波)时,可起到良好的作用,但当人体处于 γ 脑电波(主频31Hz以上,即处于精神高度紧张、恐惧、恶梦等状态下)这种正反馈不仅无法起到催眠作用,而有可能导致更加严重的精神紧张和恐惧,存在重大的风险。

[0064] (4) 现有专利与产品,未提及对脑电波的持续时段、发生时间进行完整的记录,也没有对各种脑电波发生的数据进行分析与存储,以及历史记录调用、查询和引用。

[0065] 2、需要解决的技术问题

[0066] (1) 构建一个完整的由“检测”-“对应催眠”-“再检测效果”的闭环催眠系统。

[0067] (2) 构建一个仅有一个头罩、一台智能机构成的简约而功能强大的催眠系统。

[0068] (3) 兼顾失眠者的个体差异,引入多种形式的“脑电音乐”,适应不同的失眠者使用。

[0069] (4) 采用骨传导的播放方式,避免催眠系统多他人的干扰和影响。

[0070] (5) 检测使用者的卧姿变换,记录翻身次数,从物理和躯体层面催眠判断使用者的睡眠质量。

[0071] (6) 通过对使用者脑电波信号的记录,判断使用者的睡眠质量、入眠时间和睡眠时长。

[0072] (7) 引入智能手机APP的管理,简化管理系统。

[0073] (8) 引入监护人的远程监护管以及历史数据的查询与调用。

[0074] (9) 对闭环型催眠头罩进行舒适性、功能性的美化设计。

[0075] 3、解决相关技术问题所采用的技术方案

[0076] (1) 引用美国医疗等级精度的脑电芯片,配合相应的低噪声放大器和D/A模数转换,以及脑电波形格式转换,在显示设备上显示脑电的原始波形。完成对睡眠状况的检测,同时完成催眠效果的再检测,实现闭环催眠。

[0077] (2) 建立一个集脑电采集、模数转换、格式转换、数据存储、卧姿检测、骨传导、音乐

存储、音乐库文件播放器、WI-FI通信、电源为一体化多功能的头罩设备舱,并实现微型化、轻量化、可佩带。

[0078] (3) 建立多种主体的脑电音乐文件库,实行分类管理。

[0079] (4) 在一体化多功能头罩上安置骨传导系统,避免播放脑电音乐时对他造成影响。

[0080] (5) 在一体化多功能头罩上安置三维加速度传感器,检测和记录使用者的卧姿变换,记录翻身次数,判断使用者的睡眠质量、疲劳度等指标。

[0081] (6) 采集脑电波信号,记录使用者的入眠时间和睡眠时长,给予使用者睡眠的定量数据和定量分析,以及客观评价。

[0082] (7) 对闭环催眠系统的管理功能进行系统设计,将相关的自定义设置、图表显示、智能判断、统计分析、历史数据等全部管理项目纳入到智能手机APP的管理中。

[0083] (8) 对闭环型催眠头罩进行舒适性、功能性的美化设计,包括头罩与头环的连接、凝胶触点的更换、防脱落检测,头罩颜色的可选择性、头环的弧度等。

[0084] 4、有益效果

[0085] (1) 由简单、单向、开环的催眠系统升级为完整、双向、闭环的催眠系统。

[0086] (2) 可实现微型化、多功能、可佩戴,使催眠系统更加简洁,便于携带,功能强大。

[0087] (3) 充分考虑到失眠者的个体差异,建立“环境音乐”、“脑波音乐”和“安神音乐”为主体的脑电音乐文件库,以适应不同性质的失眠者使用,适用性更强。

[0088] (4) 采用卧姿传感器,检测和记录使用者的实时卧姿及姿态变换,记录翻身次数,监控和判断使用者的睡眠质量、疲劳度等指标。

[0089] (5) 采集脑电波信号,记录使用者的入眠时间和睡眠时长,给予使用者睡眠的定性和定量评价,使使用者和监护人都能够掌握和了解使用者的睡眠质量。

[0090] (6) 实现智能手机APP的管理,将全部管理项目全部纳入到APP的管理中,摆脱催眠系统对计算机系统或其他系统的依赖和依附。

[0091] (7) 微型化、轻量化的设计目标,不仅可以使催眠系统独立使用,也可与智能枕头、智能床垫配套使用,也可以作为独立设备,配备到宾馆供旅客使用,还可以配套到车站、码头、机场等场所,供旅客进行短暂休息是使用。

四、附图说明

[0092] 图1是基于脑电波监测的闭环催眠头罩的3D设计图实体效果图

[0093] 基于脑电波监测的闭环催眠头罩主要分为两部分。

[0094] 第一部分是头罩罩体。头罩罩体由罩网(1)、罩网装饰片(2)、下端彩色松紧箍带(3)组成。头罩的两侧,安装有尼龙搭扣(4),可微调头部的松紧。

[0095] 第二部分是头罩设备舱。头罩设备舱内侧置2片凝胶电极(5)、脑电波传感器及周边处理电路、三维加速度传感器、脑电数据存储单元、数据管理控制器、蓝牙TDMA模块和脑电音乐存储器、脑电音乐TF卡驱动器(6)、MP3解码器、MP3放大器、骨传导模块(7)、脑电音乐库文件WI-FI模块,以及电源模块、锂电池、USB数据(充电)接口(8)等设备和设施。所有的设备和设施,经过单向电磁屏蔽后,全部置入柔性封装的流线型头罩设备舱(9)内。

[0096] 柔性封装的头罩设备舱,采用双面胶与头罩罩体粘接。

[0097] 图2是基于脑电波监测的闭环催眠头罩的系统方框图

[0098] 设置在头罩罩体内侧的凝胶电极(5)将采集到的人体生物脑电波 δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ 传至脑电波传感器,经过2000倍低噪声放大器放大、模数转换后,对EEG格式的 δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ 脑电信号进行转换,转换为EDF+格式;为适应脑电信号的显示需要,在电路中增加了12倍的动态缩放处理电路。

[0099] 经过处理后的脑电信号,可存入脑电数据存储器中,经过数据管理控制器和USB接口(8),接入计算机进行数据保存,也可以通过蓝牙模块导入到智能手机APP中显示和处理。

[0100] 配置的三维加速度传感器,用于采集使用者睡眠过程中卧姿的变换,从物理层面检测使用者的睡眠质量和疲劳度。

[0101] 脑电催眠部分由脑电音乐存储器、MP3解码器、MP3功放、骨传导模块(7)和脑电音乐TF卡及驱动器(6)组成。对脑电音乐的管理,可由TF卡(6)直接接入计算机读卡器中读取、增加、删减,也可由脑电音乐可文件WI-FI模块、智能手机直接增加、删减。脑电音乐文件的播放、不同脑电波下音量自动升降,EDF+数据格式向WAV格式的转换等,由MP3解码器及智能手机APP关联完成。

[0102] 内置的锂电池,以及充电模块,为以上设备提供电源支持。其中,充电模块的接口,与USB接口(8)共用。

[0103] 除凝胶电极(5)、TF卡驱动器接口(6)、骨传导模块(7)和USB接口(8)暴露在柔性头罩设备舱外,其余设备、设施均置入柔性封装的头罩设备舱(9)内。

五、具体实施方式

[0104] 1、打造一套仅有一个软体催眠头罩和一部智能手机的闭环催眠系统

[0105] 如图2所示,基于脑电波监测的闭环催眠头罩是一个仅有一套催眠头套和一台智能手机构成的双向的、闭环的催眠系统,实行“检测”-“对应催眠”-“再检测效果”的闭环管理机制,不仅能够对使用者实时脑电音乐催眠,还能够实时地检测、跟踪、对比、验证催眠效果,使催眠过程构成一个闭环系统。

[0106] 首先,采用脑电波传感器,通过对使用者脑电波进行采集,掌握使用者 δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ 脑电波的活动情况,检测脑电波冥想期(α 脑电波下段,8-10Hz)、浅睡期(θ 脑电波上段,5.5-7Hz)、轻睡期(θ 脑电波下段,4-5.5Hz)、中睡期(δ 脑电波上段,2-3Hz)、深睡期(δ 脑电波下段,1-2Hz)的发生时间和时长,从脑电波层面上分析和判断睡眠质量;同时,通过三维加速度传感器,掌握使用者的翻身次数、持续时长,从躯体的物理层面分析和判断睡眠质量;

[0107] 其次,通过实时跟踪使用者的睡眠状态,对使用者分别施加的“环境音乐”、“脑波音乐”和“安神音乐”为主体的脑电音乐库文件,以及预先引导使用者脑电波由正常状态向冥想脑电波方向发展,由冥想状态向浅睡眠和轻睡眠方向发展,由浅睡眠和轻睡眠向中睡眠和深睡眠方向发展,最大限度地增加中睡眠和深睡眠脑电波时长,提高使用者的睡眠质量;

[0108] 最后,再通过脑电波传感器和三维加速度传感器的实时采集,对使用者睡眠质量和催眠效果数据进行纵向跟踪、对比、验证,用定量数据展示、定性数据分析,给出客观评价和友情提示,解除失眠的焦虑,树立提高睡眠质量的信心。

[0109] 通过以上催眠机制,辅以相应的设备、设施,构建一个集脑电传感器和三维加速度

传感器采集,模数转换、格式转换、数据存储、卧姿检测、骨传导、音乐存储、音乐库文件播放器、WI-FI通信、内置电源和为一体化多功能的头罩设备舱,以及艺术化头罩罩体所构成的基于脑电波监测的闭环催眠头罩,打造一套由软体催眠头罩采集运算和智能手机显示管理的、微型化、轻量化、可佩带的、完整的、双向的、闭环的催眠系统升级版,使催眠系统更加简洁、科学、有效。

[0110] 2、透过人类睡眠机理,演进式地推进科学睡眠

[0111] 近年的现代医学研究认为:睡眠是一种主动过程,睡眠是恢复精力所必须的休息,有利于精神和体力的恢复。

[0112] 研究表明,人的夜间睡眠,一般分5到6个周期,每个睡眠周期约60分钟~90分钟。根据睡眠中脑电波、肌电波及眼球活动的变化,睡眠周期由非快速眼动周期和快速眼动周期组成。非快速眼动睡眠又分为浅睡期、轻睡期、中睡期和深睡期4期,然后进入快速眼动睡眠期,完成一个睡眠周期,而后继续启动下一个睡眠周期。其中,浅睡期和轻睡期约占整个睡眠时间55%,对解除疲劳作用甚微,而占有45%的中睡期、深睡期及快速眼动睡眠期,是以身体活动减少和感觉灵敏度降低作为衡量的指标,对解除疲劳有较大作用。

[0113] 在深睡眠状态下,大脑皮层细胞处于充分休息状态,这对于消除疲劳、恢复精力、免疫抗病等都有至关重要的作用。然而这种深度睡眠只占整个睡眠时间的25%。因此对睡眠好坏的评价,不是仅看睡眠的总时长,而是最终要看深度睡眠时间的长短。

[0114] 人脑的电波分为 δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ 等5种电波。对应的深度睡眠和浅度睡眠的脑电波是 δ 波和 θ 波。通过脑电波传感器,可采集到人体大脑实时的脑电波波形,可最大程度地监测使用者的睡眠、情绪、紧张程度、心理压力等脑电数据。

[0115] 睡眠深度和精神状态与脑电波类型如表1所示。

[0116] 表1睡眠深度和精神状态与脑电波类型一览表

[0117]

脑电波类型	频率	精神状态与心理状态	主要应用
Δ 波 (DELTA)	1-3Hz	波振幅为 20-200 微伏。属于无意识层面的脑电波。成人只有在深睡的情况下才可记录出 δ 波,表示大脑处于无梦深睡状态,也是婴儿大脑的基本波形,在生理性慢波睡眠状态和病理性昏迷状态也会见到,是恢复体力的睡眠时所需要的。 δ 波为优势脑波出现时,为深度熟睡状态。	深度睡眠、疲劳度、睡眠质量判断
Θ 波 (THETA)	4-7Hz	振幅约为 100-150 微伏。 θ 波的出现是中枢神经系统抑制状态的一种表现,在清醒的正常成人记录不出 θ 波,如在清醒成人的脑电图出现 θ 波表示不正常。成人在睡意,假寐,困倦,大脑空闲时可记录出 θ 波。	浅度睡眠、精神状态判断
A 波 (ALPHA)	8-13Hz	波幅为 10-100 μV ,是成年人安静闭目、冥想,醒觉后无主动意识的放松状态下的波形。能产生过目不忘的效果。是意识与潜意识层面间的过度,称为学习最佳状态波。薄荷脑等香料能增强 α 脑波。 人每天处于 α 波的时间小于 3H,例如紧张、焦虑、失眠等,处于亚健康状态; α 波保持 3H 左右,是正常生活的“底线”;若通过各种养生措施来增加 α 波的时间,保持 4-5H 为 I 级,心理养生好的都可以达到;若增加 6H 为 II 级,心理养生有素者可达到;心理养生的“智者”,每天 α 波时间 9H 以上为 III 级。	精神状态、精力、亚健康判断
B 波 (BETA)	14-30Hz	波幅为 5-25 μV ,属于清醒时的有意识状态下的生物脑电波,是智力的来源。逻辑思考、计算、推理、判断时需要的波,注意力	注意力、精神状态

[0118]

		集中,努力地想问题,解决微调。当 β 波过高时会压力很大、心里不适、紧张、忧虑、不自在。	态、精神压力判断
γ 波 (Gamma)	31Hz 以上	高度紧张状态。这时大脑需要在多个部位同时处理信息,高水平的思考,综合思想和观念,并且唤起超强的记忆。当速率超过了40Hz时, γ 波将会运用到大脑的每个部分。长期处于该状态下的人会有生命危险。	精神状态、压力高度紧张判断

[0119] 基于脑电波监测的闭环催眠头罩的主要任务,如表1所示,就是要在睡眠的初期,通过“环境音乐”、“脑波音乐”和“安神音乐”将大脑中的 β 和 α 脑电波“安定”下来(也即先用舒缓、安神的音乐把心情平静下来),然后将 β 和 α 脑电波向 θ 脑电波的方向“引导”(也即采用较小音量的环境音乐,使使用者进入昏昏欲睡,迷迷糊糊的前睡眠状态),最后将 θ 脑电波向 δ 脑电波的方向“引导”(也即用隐隐约约的脑电音乐,引导使用者进入无意识的深度睡眠状态)。而 γ 脑电波是在睡眠阶段必须禁止的,经常出现 γ 脑电波,则需要药物配合治疗。

[0120] 各类脑电音乐内容的转换(由“安神音乐”转向“环境音乐”,继而转向“脑波音乐”),由系统依照实时检测的脑电波状态,由智能手机APP完成;针对已经进入睡眠期的使用者,从浅睡期、轻睡期、中睡期到深睡期,音乐的音量依次减小,也由智能手机APP完成。

[0121] 3、精准采集并深刻感知脑电数据,实现数据量化、分析定性化

[0122] 通过使用者佩戴脑电波传感器的实时采集,深刻感知使用者实时 δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ 脑电波的电压值、频率等数据;记录每种脑电波出现的时间、时长,统计睡眠期间各类脑电波出现的次数、频度、时长,以图表方式直观、定量的显示;结合微处理器的计算功能,将不易理解的数据转换成对应的、常人易于理解的入睡时间、起床时间、浅睡期、轻睡期、中睡期和深睡期的次数、时长,与脑电波数据一一对应,并以图表方式定性显示;最后,依照现代医学研究成果,给予睡眠质量定性的三级客观评价,形成友情提示。

[0123] 通过使用者佩戴的三维加速度传感器的实时采集,深刻感知人体睡眠姿态的变换,记录和统计睡眠期间的翻身次数,姿态持续时间,从肌体方面判断使用者的睡眠质量和疲劳度。

[0124] 4、构建一个微型化、高度集成、功能强大的脑电波传感器

[0125] 本发明所涉基于脑电波监测的闭环催眠头罩,其关键部件是脑电波传感器。

[0126] 脑电波传感器采用美国医疗等级精度的脑电芯片,主要用于采集脑电的EEG数据。在芯片周边配置低噪声2000倍放大器、D/A模数转换,512Hz采样率和12位有效动态范围,以及脑电波形格式转换,在显示设备上显示脑电的原始波形。完成对睡眠状态脑电数据的采集和检测。同时,还能完成催眠效果的再检测,实现闭环催眠。

[0127] 在脑电波传感器电路板上,还内置了数据存储器 and 低功耗蓝牙TDMA无线信号传输电路,用于记录所采集的脑电数据,并进行脑电数据采集后与智能手机的交互式对话。

[0128] 脑电波传感器与人体之间,采用凝胶式镀银电极+麦拉片作为采集媒介,实现生物电的采集。

[0129] 5、集成一个判断卧姿变换的三维加速度传感器

[0130] 在脑电波传感器电路板上,还内置集成了一个三维(XYZ)加速度传感器,可记录和截取运动和姿势的动作幅度、动作方向、动作时间,持续时间等数据。并按照轻度动作、中度动作、高度动作和激烈动作,划分为4级。检测使用者的动作幅度、动作方向、动作时间、持续

时长,可记录使用者卧姿的变换情况,以及变换时间,卧姿维持时长、变换次数等数据,判断使用者的睡眠质量、疲劳度等指标。

[0131] 6、兼顾失眠者的个体差异,建立多种形式的“脑电音乐”库文件

[0132] 充分考虑到失眠者的个体差异,以适应不同的失眠者使用。建立以“环境音乐”、“脑波音乐”和“安神音乐”为主体的脑电音乐文件库,实行分类管理。

[0133] (1) 脑电音乐。脑电音乐也叫康复音乐或治疗音乐。与常见的音乐不同,脑电音乐不是纯音乐,也不一定是歌手的声音,而是把大脑从兴奋慢慢引导到平静状态的音乐。就是把脑电波从 β 波(BETA, 14-30Hz, 紧张状态)或 α 波(ALPHA, 8-13Hz, 清醒状态或冥想状态),引导到 θ 波(THETA, 4-7Hz, 浅度睡眠状态);再从 θ 波(THETA, 4-7Hz, 浅度睡眠状态)引导到 δ 波(DELTA, 1-3Hz, 深度睡眠状态),最大程度的把使用者的脑电波引导到深度睡眠,提高睡眠质量和效率。

[0134] (2) 脑电音乐库文件类型。生理学上,当音乐振动与人体内的生理振动(心率、心律、呼吸、血压、脉搏等)相吻合时,就会产生生理共振、共鸣。

[0135] 环境类音乐:青蛙、蟋蟀、小鸟和海鸥叫声,流水、滴水、下雨、海浪等大自然的声音,可使人心情放松。此外,风扇单调的嗡嗡噪声,也会使人昏昏欲睡。

[0136] 脑波类音乐:营造庞大的空间感、空旷感,聆听者心情舒畅而飘飘欲仙。如有BBT双声拍催眠技术等。

[0137] 安神类音乐:利用某些具有安神宁心、镇静催眠的乐曲,以消除紧张、焦躁情绪的一种方法。主要有《紫竹调》、《春江花月夜》、《梅花三弄》等中国传统音乐。与其他古典音乐相比,莫扎特的音乐,也具有使血压和脉搏趋于正常,降低神经紧张的作用。

[0138] 三类音乐无论哪类脑电音乐都可以起到舒缓身心疲劳、净化心灵的作用。但不是哪类脑电音乐都必须能够促进睡眠,如日间脑电音乐就只适用于日间的短暂休息,而无需进入睡眠状态。

[0139] (3) 欣赏时间及音量。最佳欣赏时间为21:00-23:00,一般要在子时(零点)之前就要让心气平和下来,过早或过晚都会影响人体的生物钟。

[0140] 播放脑电音乐的音量,应随睡眠阶段的变化而变化。入睡前播放的脑电音乐,音量可稍大;进入浅睡眠、轻睡眠期,音量应减小;进入中睡眠和深睡眠期,音量应进一步减小。脑电音乐播放的音量,由脑电波传感器采集到的脑电频率、电压值,判断使用者所处 δ 、 θ 、 α 脑电波的状态,并通过智能手机APP自定义设置不同的脑电波状态下,设置不同的播放音量。

[0141] (4) 脑电音乐设置TF存储器,配置相应的播放器,选曲、删减可由智能手机完成,也可以通过设置的USB接口,接入计算机进行删减。

[0142] 7、采用超微骨传导和播放器,完成脑电音乐的传导与播放

[0143] 骨传导的声音完全是通过骨头来传播,骨传导模块把头骨、颌骨作为声音传导的介质,绕过鼓膜、听小骨,直接把声音传到听觉神经。它神奇的地方在于,声音就像是来自耳边,但又觉得有些飘渺,似乎深入骨髓。科学中把声音的这种传导方式叫做骨传导。

[0144] 骨传导模块选用直径15mm,厚6mm的模块,可简单的把它考虑成特殊的喇叭,只是需要更大的驱动能力;MP3播放器模块选用带功放放的迷你型播放器,可以直接接驳骨传导模块,模块本身完美的集成了MP3、WAV、WMA的硬解码,通过串口、WI-FI和智能手机,控制播

放器的快进、快退、播放、暂停,以及增加、删减曲目,同时还支持32GB的TF卡驱动。

[0145] 集成的超微骨传导模块,安装在催眠头罩设备舱的前方,与额骨相接触,避免播放脑电音乐文件库时对他人的造成影响,还可摆脱对有线播放系统的束缚。

[0146] 8、引入智能手机APP的管理,摆脱催眠头罩对其他系统的依赖

[0147] 全面采用智能手机APP的管理,摆脱催眠头罩对其他系统、其他设备的依赖和依附,实现真正意义上的简单、简化和便携,主要包括:

[0148] (1) 自定义设置功能

[0149] 脑电波传感器手动启动、自动启动设置

[0150] 三维加速度传感器手动启动、自动启动设置

[0151] δ 、 θ 、 α 脑电波状态与音量自定义设置

[0152] “环境音乐”、“脑波音乐”和“安神音乐”自定义分类设置

[0153] 睡眠数据蓝牙对码自定义设置

[0154] 脑电音乐库文件WI-FI对码自定义设置

[0155] 远程调用历史数据密码自定义设置

[0156] 密码忘记与重设自定义设置

[0157] (2) 图表显示功能

[0158] δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ 等5种脑电波频率、电压的实时显示功能

[0159] α 、 θ 、 δ 等3种脑电波冥想期(8-13Hz)、浅睡期(5.5-7Hz)、轻睡期(4-5.5Hz)、中睡期(2-3Hz)、深睡期(1-2Hz)对应实时显示功能

[0160] (3) 数据统计功能

[0161] δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ 等5种脑电波出现时段、时长定量统计功能

[0162] α 、 θ 、 δ 等3种脑电波冥想期(8-13Hz)、浅睡期(5.5-7Hz)、轻睡期(4-5.5Hz)、中睡期(2-3Hz)、深睡期(1-2Hz)出现时段、时长定量统计功能

[0163] 动作幅度、动作方向、动作时间,动作次数、持续时间统计功能

[0164] 浅睡期和轻睡期占睡眠时间比例统计功能

[0165] 中睡期和深睡期占睡眠时间比例统计功能

[0166] 浅睡期和轻睡期出现次数统计

[0167] 中睡期和深睡期出现时长统计

[0168] 浅睡期和轻睡期,中睡期和深睡期出现频度与周期统计

[0169] (4) 催眠管理功能

[0170] PM3播放器快进、快退、播放、暂停、音量控制功能

[0171] 增加、删减脑电音乐曲目功能

[0172] 脑电音乐库文件类型选择功能

[0173] 脑电音乐选曲功能

[0174] 脑电音乐关闭功能

[0175] 云平台脑电音乐下载功能

[0176] 催眠前睡眠质量与催眠效果比较功能

[0177] 历史记录查询、打印功能

[0178] (5) 睡眠评价功能

[0179] 脑电层面睡眠质量定性三级评价功能

[0180] 物理层面睡眠质量和疲劳度定性三级评价功能

[0181] 睡眠质量友情提示

[0182] (6) 脑电知识库

[0183] 9、头罩适用性与艺术性工艺处理

[0184] 基于脑电波监测的闭环催眠头罩主要分为两部分。

[0185] 第一部分是头罩罩体。

[0186] 数据研究认为,少年到成年人的头部周长在45-70cm之间。为保证头罩佩戴的适用性,头罩划分为小号(周长48cm,微调范围为45-51cm之间)、中号(周长57cm,微调范围为54-60cm之间)、大号(周长67cm,微调范围为64-70cm之间)。

[0187] 同一型号的头罩,采用左右两侧的尼龙搭扣,承担头罩松紧的微调。

[0188] 头罩罩体的罩网(1)用3-5mm的彩色松紧带做成,交叉点上,用胶粘粘接或者缝合,防止疏密不匀,影响观感;罩网纵横交叉点上,安置彩色罩网装饰片(2),主要起装饰作用;下端是30mm宽的彩色松紧箍带(3),松紧箍带的周长,与头部的周长接近;在头罩的两侧,安装有尼龙搭扣(4),可微调头部的松紧。

[0189] 头罩的主题颜色,可选择中国红、宝石蓝等富有中国特色和要素的色调。但主色调和辅助装饰色,均不宜超过三种。

[0190] 第二部分是头罩设备舱。

[0191] 头罩设备舱内侧设置有2片凝胶镀银电极和麦拉片(5)与使用者的肌肤相连,将生物脑电波 δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ 采集后,传至脑电波传感器;头罩设备舱内置放有脑电波传感器及周边处理电路、三维加速度传感器、脑电数据存储器、数据管理控制器、蓝牙TDMA模块和脑电音乐存储器、脑电音乐TF卡驱动器(6)MP3解码器、MP3放大器、骨传导模块(7)、脑电音乐可文件WI-FI模块,以及电源模块、锂电池、USB数据(充电)接口(8)等设备和设施。所有的设备和设施,经过单向电磁屏蔽后,全部置入柔性封装的流线型头罩设备舱(9)内。

[0192] 头罩罩体作为基于脑电波监测的闭环催眠系统的载体,与柔性封装的头罩设备舱采用双面胶粘接的方式固定,以方便头罩罩体的清洗、更换。

[0193] 头罩设备舱外形控制:将大块电路板,分解为多块小面积电路板,降低电路板的曲率,以适应不同头部周长使用者设备舱的弧度,以及凝胶电极与肌肤的紧密接触。外形及内部结构,采用CATIA创成式设计,采用天然橡胶或复合聚氨酯材料热塑压铸成型。

[0194] 凝胶电极的更换,根据使用者的消费条件自行决定。消费条件较高者,可每天更换凝胶电极。消费条件较差者,可连续使用凝胶电极。

[0195] 10、脑电数据及催眠数据双向交互,实现闭环催眠

[0196] 脑电波传感器与人体之间,采用凝胶式镀银电极+麦拉片(5)作为采集媒介,实现生物电的采集。设置在头罩罩体内侧的凝胶电极(5)将采集到的人体生物脑电波 δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ 传至脑电波传感器,经过2000倍低噪声放大器放大、并进行D/A模数转换等预处理后,对EEG格式的 δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ 脑电信号进行转换,转换为EDF+格式;为适应脑电信号的显示需要,在电路中增加了12倍的动态缩放处理电路。

[0197] 经过处理后的脑电EDF+信号,可存入脑电数据存储器中,经过数据管理控制器和USB接口(8),接入计算机进行数据保存;也可以通过蓝牙模块导入到智能手机APP中显示和

处理。

[0198] 头罩设备舱内配置的三维加速度计传感器,主要用于采集使用者睡眠过程中卧姿的变换,可记录和截取运动和姿势的动作幅度、动作方向、动作时间,持续时间等数据。并按照轻度动作、中度动作、高度动作和激烈动作,检测使用者的动作幅度、动作方向、动作时间、持续时长,可记录使用者卧姿的变换情况,以及变换时间,卧姿维持时长、变换次数等数据,从物理催眠判断使用者的睡眠质量、疲劳度等指标。

[0199] 脑电催眠部分由脑电音乐存储器、MP3解码器、MP3功放、骨传导模块(7)和脑电音乐TF卡及驱动器(6)组成。对脑电音乐的管理,可由TF卡(6)直接接入计算机读卡器中读取、增加、删减,也可由脑电音乐可文件WI-FI模块、智能手机直接增加、删减。脑电音乐文件的播放、不同脑电波下音量自动升降,EDF+数据格式向WAV格式的转换等,由MP3解码器及智能手机APP关联完成。

[0200] 内置的锂电池,以及充电模块,为以上设备提供电源支持。其中,充电模块的接口,与USB接口(8)共用。

[0201] 除凝胶电极(5)、TF卡驱动器接口(6)、骨传导模块(7)和USB接口(8)外,其余设备、设施均置入柔性封装的头罩设备舱(9)内。

[0202] 10、使用者的相关睡眠数据,与监护人智能手机与监护信息同步交互

[0203] 监护人智能手机与催眠头罩使用者的智能手机具有同等权利,监护人的智能手机只需要安装APP软件,即可实现远程实时掌握被监护人的睡眠数据与信息。

[0204] 11、完善催眠头罩的互联互通,实行大数据管理

[0205] 本催眠头罩采用计算机技术、网络技术、通信技术、手机APP技术,将使用者的睡眠数据通过网络,实现催眠头罩与云平台的互联互通,以及大数据的管理。

[0206] 用一个智能手机APP下载到手机里,通过注册,不仅能显示脑电数据,而且有头罩的用法,建立科学的指导意见,并实现人机对话和自定义设定;建立与云平台并行的微信群,重点进行睡眠数据和催眠效果的讨论,提出数据管理的改进意见;智能手机APP用户和监护人的智能手机,能够将使用者的卧姿、睡眠数据进行连续记录、分析,以曲线或表格方式显示,定量显示与定性评价;定量显示与定性评价的数据,可通过手机WI-FI、无线移动网络与监护人与云平台联网,实现互联互通;睡眠数据长期处于非正常状态时,可实现远程报警功能,通知监护人、定点医院及时采取相应的救治措施;使用者 δ 脑电波时间过短,无法进入深度睡眠,或者使用者长期处于 γ 脑电波状态下,平台及时与使用者的监护人沟通、联系,建议进行心理调整或就医;所配置的睡眠数据由云平台进行云存储,可永久记录和储存使用者的各类相关数据资料,并通过密码查询历史记录;向用户提供相关的技术支持、技术指导和技术服务。

[0207] 本发明并不限于上述实施方式,采用与本发明上述实施例相同或近似的催眠机制、采用的优化算法、头罩罩体与设备舱的外形、设计脑电音乐库文件、智能手机APP功能设置,或在本发明的精神和原则之内所作的任何数量修改、等同替换、外形改进等,均包含在本发明的保护范围内。

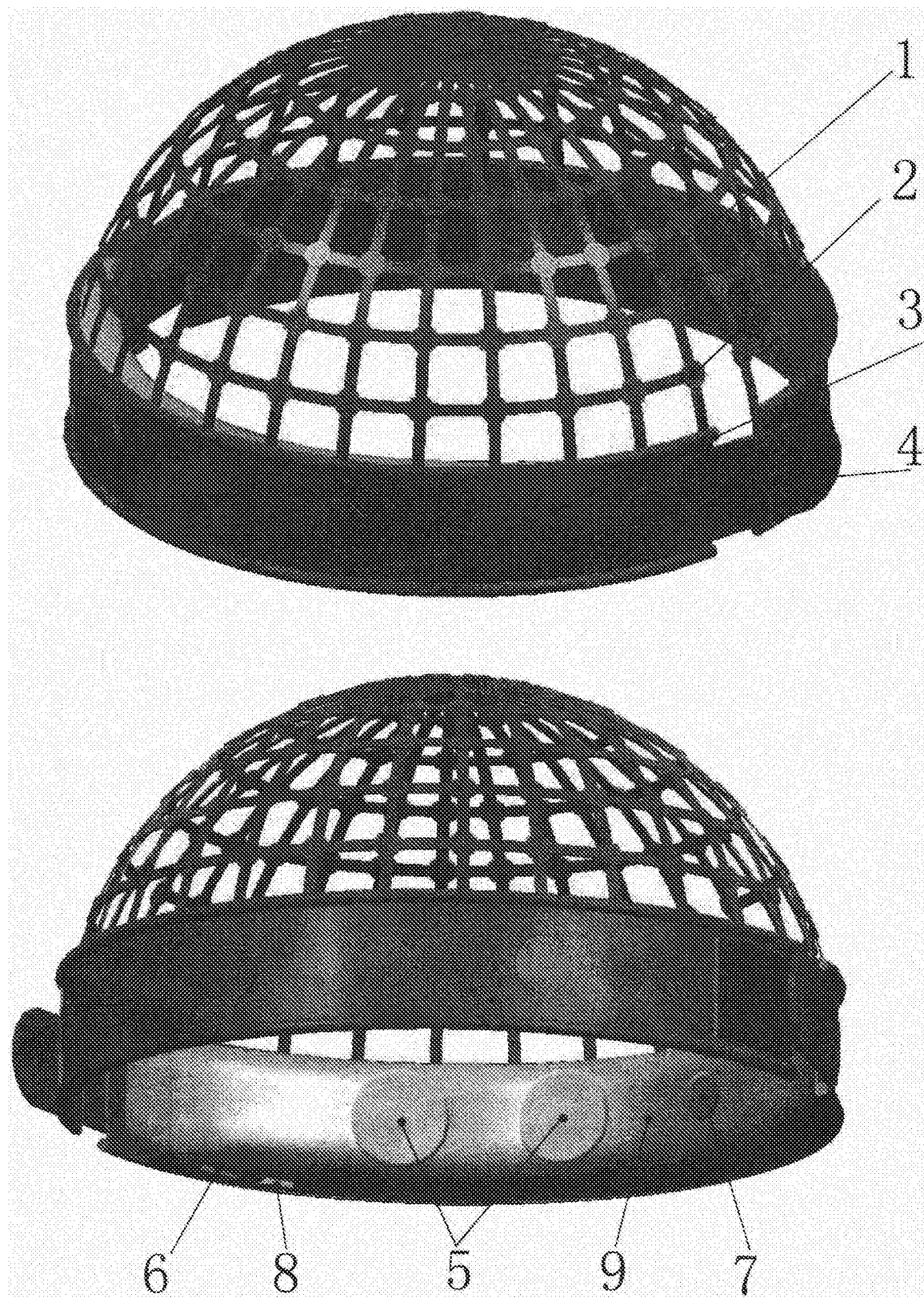


图1

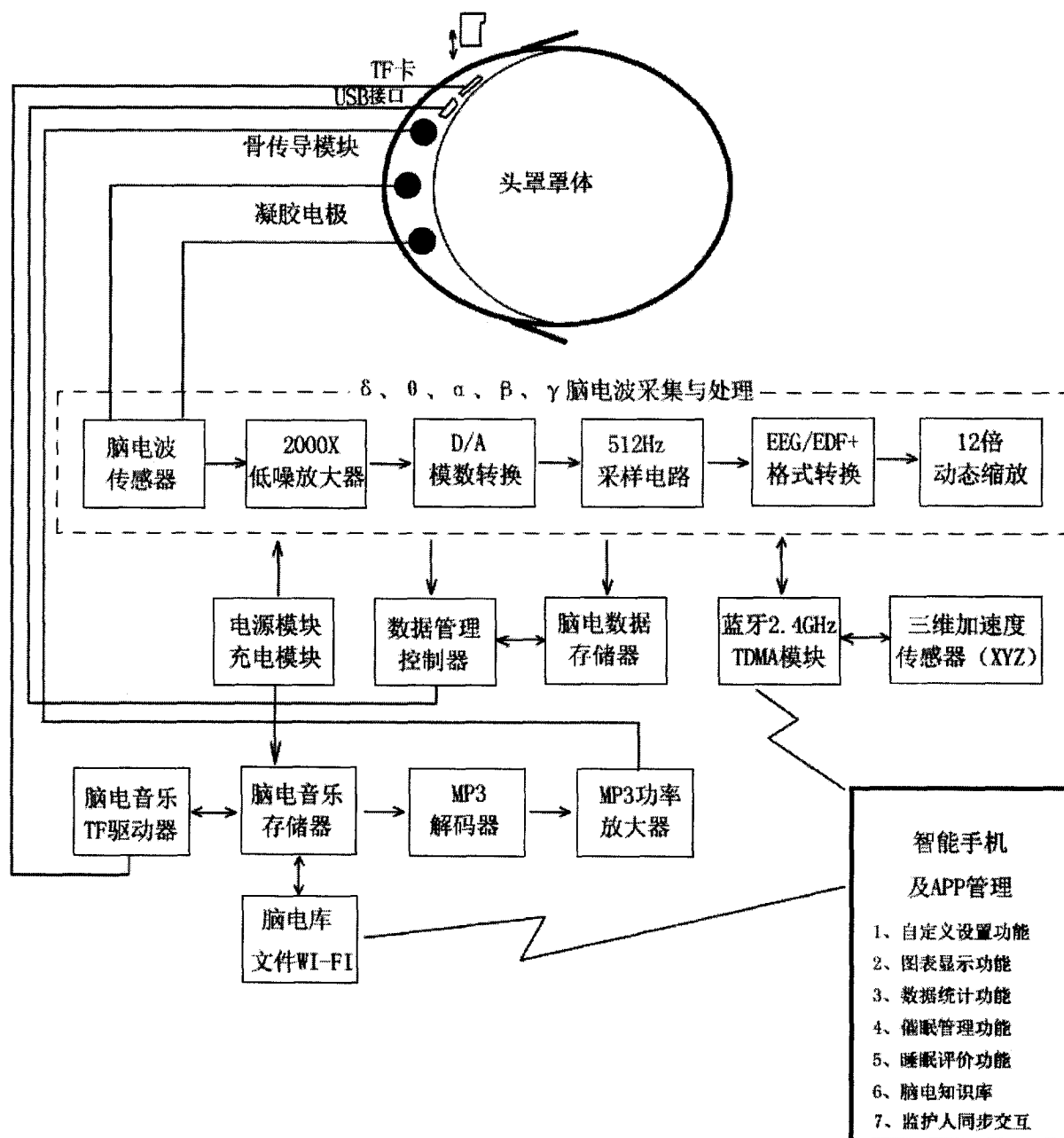


图2

专利名称(译)	一种基于脑电波监测的闭环催眠头罩		
公开(公告)号	CN106730239A	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	CN201710072394.5	申请日	2017-02-07
申请(专利权)人(译)	陈大庆		
当前申请(专利权)人(译)	陈大庆		
[标]发明人	陈大庆		
发明人	陈大庆		
IPC分类号	A61M21/02 A61B5/0476 A61B5/00		
CPC分类号	A61M21/02 A61B5/0476 A61B5/4809 A61B5/4815 A61B5/6803 A61M2021/0027		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

基于脑电波监测的闭环催眠头罩，构成人类生活必需(衣、轻、医)品的应用。它简约而功能强大，实现头罩和手机双向交互。头罩是个微型化、轻量化的终端设备，由罩体和设备舱构成。罩体是网状“帽子”。设备舱是软质舱体，内置的脑电传感器可实时采集 δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ 脑电波，记录各睡眠期发生时间和时长；分别施加对应的脑电音乐，将脑电波由清醒状态向冥想方向引导，由冥想状态向浅度睡眠方向引导，由浅度睡眠向深度睡眠方向引导；再通过跟踪采集，对脑电数据进行纵向对比、验证，用定量数据和定性分析作出客观评价；通过优化算法，使催眠音乐音量随不同脑电的变化而变化，用脑电音乐前置引导脑电波，用脑电传感器和三维加速度传感器双重采集，从脑电和躯体层面双重分析催眠效果。

脑电波类型	频率	精神状态与心理状态	主要应用
Δ 波 (DELTA)	1-3Hz	波幅为 20-200 微伏。属于无意识层面的脑电波。成人只有在深睡的情况下才可记录出 δ 波，表示大脑处于无梦深睡状态，也是婴儿大脑的基本波形，在生理性慢波睡眠状态和病理性昏迷状态也会见到，是恢复体力的睡眠时所需要的。 δ 波为优势脑波出现时，为深度熟睡状态。	深度睡眠、疲劳度、睡眠质量判断
Θ 波 (THETA)	4-7Hz	振幅约为 100-150 微伏。 θ 波的出现是中枢神经系统抑制状态的一种表现，在清醒的正常成人记录不出 θ 波，如在清醒成人的脑电图出现 θ 波表示不正常。成人在睡意，假寐，困倦，大脑空闲时可记录出 θ 波。	浅度睡眠、精神状态判断
α 波 (ALPHA)	8-13Hz	波幅为 10-100 μV ，是成年人安静闭目、冥想，醒觉后无主动意识的放松状态下的波形。能产生过目不忘的效果。是意识与潜意识层面的过度，称为学习最佳状态波。薄荷脑等香料能增强 α 脑波。 人每天处于 α 波的时间小于 3H，例如紧张、焦虑、失眠等，处于亚健康状态； α 波保持 3H 左右，是正常生活的“底线”；若通过各种养生措施来增加 α 波的时间，保持 4-5H 为 I 级，心理养生好的都可以达到；若增加 6H 为 II 级，心理养生有素者可达到；心理养生的“智者”，每天 α 波时间 9H 以上为 III 级。	精神状态、精力、亚健康判断
β 波 (BETA)	14-30Hz	波幅为 5-25 μV ，属于清醒时的有意识状态下的生物脑电波，是智力的来源。逻辑思维、计算、推理、判断时需要的波，注意力	注意力、精神状态