



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109011100 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201810804764.4

(22)申请日 2018.07.20

(71)申请人 渝新智能科技(上海)有限公司  
地址 201600 上海市松江区徐塘路519号2  
号楼3层

(72)发明人 曾灵芝 曾胜 曾骄阳 陈俊达  
陈道蓉 严天华

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理  
有限公司 44414  
代理人 张全文

(51)Int.Cl.  
A61M 21/02(2006.01)  
A61B 5/00(2006.01)  
A61N 5/06(2006.01)

权利要求书1页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

一种基于光照的睡眠修复方法、装置及设备

(57)摘要

一种基于光照的睡眠修复方法包括:检测用户是否处于浅睡眠状态,所述浅睡眠状态为用户脑电波频率处于5-10Hz的比例大于预定值,且脑电波的波幅范围为10-50Uv;当用户处于浅睡眠状态时,通过波长范围为550-750纳米的第一预设光谱,对用户进行照射。由于所选用的第一预设光谱的波长范围为550-750纳米,光波可以深入到皮肤以下的一段距离,使得用户的面部会出现微热的感觉,使用户的眼皮肌肉出现厚重感而不想睁眼,用户更容易进入睡眠,帮助用户完成睡眠修复。并且不会存在药物副作用或对药物产生依赖,能够根据用户的浅睡眠状态确定第一预设光谱,起效较快,易于推广。



1. 一种基于光照的睡眠修复方法,其特征在于,所述方法包括:

检测用户是否处于浅睡眠状态,所述浅睡眠状态为用户脑电波频率处于5-10Hz的比例大于预定值,且脑电波的波幅范围为10-50 $\mu$ V;

当用户处于浅睡眠状态时,通过波长范围为550-750纳米的第一预设光谱,对用户进行照射。

2. 根据权利要求1所述的基于光照的睡眠修复方法,其特征在于,所述通过波长范围为550-750纳米的第一预设光谱,对用户进行照射的步骤包括:

通过波长范围为550-750纳米的第一预设光谱,循环通过第一光照功率照射第一持续时长,通过第二光照功率照射第二持续时长。

3. 根据权利要求2所述的基于光照的睡眠修复方法,其特征在于,所述第一光照功率为11-13W,第一持续时长为5-7秒,所述第二光照功率为8-10W,所述第二持续时长为11-13秒。

4. 根据权利要求1所述的基于光照的睡眠修复方法,其特征在于,所述方法还包括:

在睡眠时间点提前第一预定时长的第一预定时段内,通过第二预设光谱对用户进行照射;

在睡眠时间点提前第二预定时长的第二预定时段内,通过第三预设光谱对用户进行照射。

5. 根据权利要求4所述的基于光照的睡眠修复方法,其特征在于,所述第一预定时长为8至11小时,第二预设光谱的色温为4400K-4600K,地面光照强度为650-850流明,所述第二预设光谱包括波长450-500纳米的第一光功率区,和/或,波长范围为620-750纳米的第二光功率区。

6. 根据权利要求4所述的基于光照的睡眠修复方法,其特征在于,所述第二预定时长为3.5-5.5小时,所述第二预设光谱的色温为2200K-2300K,波长范围为570-630纳米的光线的相对光谱功率分布大于0.8,波长范围为640-700纳米的相对光谱功率分布大于0.7。

7. 根据权利要求6所述的基于光照的睡眠修复方法,其特征在于,所述第三预设光谱的光通量,在所述第二预定时段内,从200流明渐变到50流明。

8. 根据权利要求1所述的基于光照的睡眠状态修复方法,其特征在于,所述检测用户是否处于浅睡眠状态的步骤包括:

通过感应装置检测纵向并列设置在枕头位置的多个形变装置的形变信号,获得不同序号的感应装置对应的感应状态;

当其中任一感应装置的感应状态发生变化时,确定所述用户发生移动;

根据所述用户发生移动的时间和方向确定所述头动频率,根据所述头动频率判断用户是否处于浅睡眠状态。

9. 一种基于光照的睡眠修复设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至8任一项所述基于光照的睡眠修复方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至8任一项所述基于光照的睡眠修复方法的步骤。

## 一种基于光照的睡眠修复方法、装置及设备

### 技术领域

[0001] 本申请属于健康睡眠领域,尤其涉及一种基于光照的睡眠修复方法、装置及设备。

### 背景技术

[0002] 随着现代生活节奏的加快,人们的工作压力、生活压力也日益增加。过大的压力容易使人无法入睡,使得失眠已经为部分人群带来困扰;并且,睡眠质量的好坏对人们的生活、学习和工作又会产生很大的影响,容易产生压力大和失眠的恶循环。

[0003] 为了解决人们失眠的问题,目前所研究的主要解决办法包括两种:一方面是通过药物催眠,通过改进现有药物或研发新的药物,以提高失眠用户的睡眠效果和降低副作用。然而通过药物催眠时,药物的副作用、依赖性以及耐药性终究是该方法最为重要且现今仍为解决的问题;另一方面是通过心理疏导,对用户的心理进行疏导,以克服其情绪上的阻睡联想,从而解决问题的失眠问题。心理疏导的方法和药物催眠相比,虽然不存在副作用、依赖性以及耐药性等方面的问题,但起效较慢、需要专人引导,推广性较差而且方式较为固定,精确度不高。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请实施例提供了一种基于光照的睡眠修复方法、装置及设备,以解决现有技术中采用药物催眠,存在副作用,对药物产生依赖,或采用心理疏导时,起效较慢,推广性较差的问题。

[0005] 本申请实施例的第一方面提供了一种基于光照的睡眠修复方法,所述方法包括:

[0006] 检测用户是否处于浅睡眠状态,所述浅睡眠状态为用户脑电波频率处于5-10Hz的比例大于预定值,且脑电波的波幅范围为10-50Uv;

[0007] 当用户处于浅睡眠状态时,通过波长范围为550-750纳米的第一预设光谱,对用户进行照射。

[0008] 结合第一方面,在第一方面的第一种可能实现方式中,所述通过波长范围为550-750纳米的第一预设光谱,对用户进行照射的步骤包括:

[0009] 通过波长范围为550-750纳米的第一预设光谱,循环通过第一光照功率照射第一持续时长,通过第二光照功率照射第二持续时长。

[0010] 结合第一方面的第一种可能实现方式,在第一方面的第二种可能实现方式中,所述第一光照功率为11-13W,第一持续时长为5-7秒,所述第二光照功率为8-10W,所述第二持续时长为11-13秒。

[0011] 结合第一方面,在第一方面的第三种可能实现方式中,所述方法还包括:

[0012] 在睡眠时间点提前第一预定时长的第一预定时段内,通过第二预设光谱对用户进行照射;

[0013] 在睡眠时间点提前第二预定时长的第二预定时段内,通过第三预设光谱对用户进行照射。

[0014] 结合第一方面的第三种可能实现方式,在第一方面的第四种可能实现方式中,所述第一预定时长为8至11小时,第二预设光谱的色温为4400K-4600K,地面光照强度为650-850流明,所述第二预设光谱包括波长450-500纳米的第一光功率区,和/或,波长范围为620-750纳米的第二光功率区。

[0015] 结合第一方面的第三种可能实现方式,在第一方面的第五种可能实现方式中,所述第二预定时长为3.5-5.5小时,所述第二预设光谱的色温为220K-2300K,波长范围为570-630纳米的光线的相对光谱功率分布大于0.8,波长范围为640-700纳米的相对光谱功率分布大于0.7。

[0016] 结合第一方面的第五种可能实现方式,在第一方面的第六种可能实现方式中,所述第三预设光谱的光通量,在所述第二预定时段内,从200流明渐变到50流明。

[0017] 结合第一方面,在第一方面的第七种可能实现方式中,所述检测用户是否处于浅睡眠状态的步骤包括:

[0018] 通过感应装置检测纵向并列设置在枕头位置的多个形变装置的形变信号,获得不同序号的感应装置对应的感应状态;

[0019] 当其中任一个感应装置的感应状态发生变化时,确定所述用户发生移动;

[0020] 根据所述用户发生移动的时间和方向确定所述头动频率,根据所述头动频率判断用户是否处于浅睡眠状态。

[0021] 本申请实施例的第二方面提供了一种基于光照的睡眠修复设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如第一方面任一项所述基于光照的睡眠修复方法的步骤。

[0022] 本申请实施例的第三方面提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如第一方面任一项所述基于光照的睡眠修复方法的步骤。

[0023] 本申请实施例与现有技术相比存在的有益效果是:通过检测用户的睡眠状态,判断用户是否处于预定脑电波频率范围的浅睡眠状态时,当用户处于浅睡眠状态时,选用波长范围为550-750纳米的第一预设光谱,按照预设的功率切换方式对用户进行照射。由于所选用的第一预设光谱的波长范围为550-750纳米,光波可以深入到皮肤以下的一段距离,使得用户的面部会出现微热的感觉,并且使用户的眼皮肌肉出现厚重感而不想睁眼,用户更容易进入睡眠,帮助用户完成睡眠修复。并且不会存在药物副作用或对药物产生依赖,能够根据用户的浅睡眠状态确定第一预设光谱,起效较快,易于推广。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1是本申请实施例提供的一种基于光照的睡眠状态动态修复方法的实现流程示意图;

[0026] 图2是本申请实施例提供的一种检测睡眠状态的装置的结构示意图;

[0027] 图3是本申请实施例提供的一种根据所述动静状态确定所述用户的头动频率的实现流程示意图；

[0028] 图4为本申请实施例提供的第一预设光谱的光谱示意图；

[0029] 图5为本申请实施例提供的第一预设光谱的实验数据表；

[0030] 图6为本申请实施例提供的又一种基于光照的睡眠修复方法的实现流程示意图；

[0031] 图7为本申请实施例提供的第二预设光谱的光谱示意图；

[0032] 图8为本申请实施例提供的第三预设光谱的光谱示意图；

[0033] 图9是本申请实施例提供的基于光照的睡眠修复装置的示意图；

[0034] 图10是本申请实施例提供的基于光照的睡眠修复设备的示意图。

### 具体实施方式

[0035] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本申请实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本申请。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本申请的描述。

[0036] 为了说明本申请所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0037] 如图1所示为本申请实施例提供的一种基于光照的睡眠状态修复方法实现流程示意图,详述如下:

[0038] 在步骤S101中,检测用户是否处于浅睡眠状态,所述浅睡眠状态为用户脑电波频率处于5-10Hz的比例大于预定值,且脑电波的波幅范围为10-50Uv;

[0039] 具体的,所述用户睡眠状态,可以根据所述用户脑电波频率以及脑电波幅度进行检测。为了进一步提高检测的便利性,可以确定用户处于不同睡眠状态所对应的头动频率,根据头动频率确定用户的睡眠状态。比如,本申请所检测的浅睡眠状态,所对应的脑电波频率为处于5-10Hz的比例大于预定值(比如可以为80%等),且脑电波的波幅范围为10-50uV,所对应的头动频率为大于3次/30分钟,小于6次/30分钟,头部位置变换次数小于6次/30分钟,大于2次/30分钟。

[0040] 头部位置的改变,是指在预定时间内,用户处于同一睡姿时的头部位置发生改变的次数。而头动频率则包括在预定时间内头部不同睡姿的变换次数。

[0041] 其中,获取用户的头动频率时,可以先获取用户头部在枕头上的动静状态,然后根据所述动静状态,进一步确定所述用户的头动频率。

[0042] 具体的,所述用户头部在枕头上的动静状态的获取,可以通过在枕头位置处设置睡眠状态检测装置,所述睡眠状态检测装置可以设置在枕头下方,或者设置在枕头上。所述睡眠状态检测装置可以包括多个形变感应装置,所述形变感应装置包括形变装置和感应装置。所述形变装置纵向设置(即沿枕头的宽度方向,与进行睡眠的用户的身体长度方向一致)在枕头位置处,所述感应装置可以设置在枕头的侧部。当用户的头部在枕头的长度方向发生移动时,由于头部的压力作用在不同的形变装置处,使得受压的形变装置对应的感应装置检测到受压状态的信息。

[0043] 如图2所示为本申请实施例提供的一种形变感应装置的实施结构示意图,如图2所示,所述形变感应装置包括形变装置21和感应装置22,形变装置21可以为弹性腔体(所述弹

性腔体可以选用气囊或者液囊),所述形变装置21与形变感应装置22相连,在形变装置发生形变,比如受到挤压时,形变感应装置可以检测到是否发生形变。所述形变装置21包括弹性腔体211,还可以在弹性腔体的表面设置软质层212,以保护所述弹性腔体。所述弹性腔体的一侧设置有出孔,受压后的弹性腔体211中的气体或液体向右挤压,迫使感应装置22中的中的形变位移器221发生位移,所述形变位移器可以是滑块、弹性膜等。当形变位移器221发生位移时,位于形变位移器221的移动方向上设置的触片222受到挤压,从而使得两个触片之间的导电状态发生改变,由控制器检测到形变装置21为受挤压的状态。为了控制形变位移器221的位置,在形变位移器221的移动方向还设置有限位器223,从而能够有效的控制形变位移器221的最大移动距离。

[0044] 即:当弹性腔体受到用户头部的压力时,所述形变位移器发生位置的改变,通过所设置的能够感应所述形变位移器的位置变化的触片222,当形变感应器受压时,则两个触片222导通,通过处理器可以检测到该状态的变化。如果弹性腔体由受压状态转为不受压状态时,形变装置恢复原状,两个触片断开,处理器检测到两个触片断开状态,并确定当前处于未受压状态。

[0045] 优选的实施方式中,所述弹性腔体的中轴线之间的间距可以为2-5厘米,在枕头上设置的弹性腔体的个数14-18个。特别的,对于枕头的长度可能不同的情形,可以根据用户的头部睡在枕头上所受压的弹性腔体个数来确定弹性腔体的间距和个数,比如可以设定用户睡在枕头上时,同时受压的弹性腔体的个数为3个或者4个等。

[0046] 作为本申请的一种具体的实施方式,如图3所示,所述获取用户头部在枕头上的动静状态,根据所述动静状态确定所述用户的头动频率的步骤包括:

[0047] 在步骤S301中,通过感应装置检测纵向并列设置在枕头位置的多个形变装置的形变信号,获得不同序号的感应装置对应的感应状态;

[0048] 具体的,可以对纵向并列设置的多个形变感应装置进行编号,比如枕头位置设置有16个形变感应装置,序号依次为1-16,当其中任意一个或者多个形变感应装置的形变装置被按压时时,相应序列的感应装置检测到按压信号。

[0049] 一般的,当使用者的头部枕在枕头上时,根据设置的间距的区别,会有多个形变感应装置能够检测到按压信号。比如,当头部的宽度对应三个形变感应装置的宽度时,用户睡在枕头中部时,可能会检测到序号分别为7、8、9的三个形变装置的形变感应信号,比如形变信号为1(表示当前为受压状态),其它没有发生变形的形变装置的形变感应信号为0(表示当前为未受压状态)。

[0050] 当用户从中部向左边移动头部时,序号为9的形变感应装置恢复为0,序号为6、7、8的形变装置的形变感应信号为1,持续检测,可能检测到序号为5、6、7的形变装置的形变感应信号为1。

[0051] 在步骤S302中,当其中任一个感应装置的感应状态发生变化时,确定所述用户发生移动;

[0052] 当所有的形变感应装置的感应状态保持不变时,则表明用户处于静态,当其中任何一个感应装置的感应状态发生变化时,比如从形变信号从1变为0,或者从0变成1。其中,任何一个感应装置的感应状态发生变化时,可能总的处于受压状态的形变装置的个数未发生改变,因此,需要通过确定感应状态发生变化的感应装置的序号,以确定用户当前发生移

动的方式。

[0053] 在步骤S303中,根据所述用户发生移动的时间和方向确定所述头动频率。

[0054] 由于用户在移动过程中,可能会引起持续的感应状态的变化,比如用户从中间的仰卧转为侧卧时,处于受压状态的形变装置的序号可能依次为(7,8,9)、(6,7,8)、(5,6,7)、(4,5,6)。而这三次数值的改变,如果统计为三次头动,则会使得统计的头动次数的准确率不高。

[0055] 为了提高所统计的头动次数的准确率,具体可以包括:

[0056] S1,当所述用户发生第二移动,且第二移动的方向与之前相邻的第一移动方向相同时,第二移动的时间点与之前相邻的第一移动的时间点的间隔长小于预定时长,则统计第一移动和第二移动为一次头动;

[0057] S2,当所述用户发生第二移动,且第二移动的方向与之前相邻的第一移动的方向相反,则统计第二移动和第一移动为两次头动;

[0058] S3,根据统计的头动次数,确定所述头动频率。

[0059] 当所述用户发生多次移动时,需要获取多次移动的移动方向和时间间隔,通过移动方向和时间间隔共同确定多次移动是否为一次头动或者多次头动。在本申请中,移动是指感应装置的感应状态发生变化,即可认为用户的头部发生了移动。但是,用户的头动发生移动的次数并不能等效于头动次数,这是因为一次头动会包括多次移动的过程,比如上述的处于受压状态的形变装置的序号依次变化为(7,8,9)、(6,7,8)、(5,6,7)、(4,5,6),包括三次移动,但整个过程是一次头动。

[0060] 为了能够有效的统计出头动的次数,通过获取多次移动的移动方向以及多次移动的时间间隔,如果多次移动的时间间隔小于预定时长,比如5秒种,并且移动的方向相同时,则认为多次移动发生在一次头动的动作中。

[0061] 如果时间间隔超过预定时长,或者多次移动的移动方向发生改变,则可认为当前的移动与之前的移动处于两次头动的动作中。

[0062] 通过对移动的时间间隔,以及移动方向等特征的采集,可以更为可靠的统计出用户头部的移动所对应的头动次数,从而能够更准确的统计到用户的头动频率。

[0063] 作为本申请一种具体的实施方式,所述头动频率的统计,可以通过选取预定的时长,以需要统计的时间点为起点,向前选取预定时长,统计在该预定时长内的头动次数,通过统计该预定时长内的头动次数即可确定头动频率。比如,预定时长为30分钟时,如果需要统计任意时间点(比如为12:00)的头动频率,可以以需要统计的时间点向前减30分钟(即为11:30),得到该时间段(11:30-12:00)的头动次数。如果头动次数为3次,则头动频率为3次/30分钟。

[0064] 在步骤S102中,当用户处于浅睡眠状态时,通过波长范围为550-750纳米的第一预设光谱,对用户进行照射。

[0065] 在本申请所使用的第一预设光谱的光谱示意图如图4所示,所述第一预设光谱的波长范围为550-750纳米,优选的一种实施方式中,所述波长范围为600-700纳米。

[0066] 优选的一种实施方式中,所述第一预设光谱的灯光可以设置在用户的枕头后方,所述灯光向下倾斜的角度可以为10-30度,优选为18-22度,距离用户的距离可以为15-30厘米,从而使得第一光谱能够有效的照射到用户的头顶区域,也可以有效的避免直射,造成对

用户眼睛的刺激。

[0067] 当用户闭上眼睛时,用户的眼睛能感受到灯光的橙红色背景,并且所述灯光中的光波可以深入皮肤以下,比如650-750纳米的光波可以深入皮肤以下的15mm左右,使得用户的眼睛、面部及头部有微热的感觉,并且眼皮肌肉也会呈现厚重感,使用户不想睁开眼睛,从而更加容易进入眼睛状态。

[0068] 并且,优选的一种实施方式中,还可以通过调整所述灯光的功率,按照预设的功率变换方式进行照射,比如,通过波长范围为550-750纳米的第一预设光谱,循环通过第一光照功率照射第一持续时长,通过第二光照功率照射第二持续时长。优选的实施方式中,所述第一光照功率为11-13W,第一持续时长为5-7秒,所述第二光照功率为8-10W,所述第二持续时长为11-13秒。

[0069] 由于功率的变化,会使用户的眼睛感觉到光照强弱变化,并且功率的变化,使得用户皮肤的微热也会发生变化,使皮肤感受到类似于轻微按摩的感觉,进一步能够有效的帮助用户更快进入睡眠。

[0070] 并且,通过对比没有第一预设光谱、有第一预设光谱以及有第一预设光谱并且按照12W-9W-12W,时长为6S-12S-6S的方式调光照射相比,通过调光的方式能够更高效的帮助用户进入睡眠。如图5所示,对于同一测试人员,其它条件相同,包括所设置的环境温度为18-20℃,相对湿度为40-70%,二氧化碳浓度0.08-0.10%,负离子浓度为3000-5000个/CM<sup>3</sup>,气流速度22-26CM/S,测试时间为每天晚上9:00点开始,每天只测试一种特殊光照,通过测试结果可以看出,无光照情况下入眼的时间最晚,通过第一预设光谱直接照射相对于无光照方式,能够更快进入睡眠。而通过调节功率后的第一预设光谱,即调光后的第一预设光谱,能够最快的进入睡眠。

[0071] 图6为本申请提供的又一基于光照的睡眠修复方法的实现流程示意图,在图1的基础上(步骤S603-S604相当于图1中的步骤S101-S102),还包括在睡眠时间点之前的光照步骤,包括:

[0072] 在步骤S601中,在睡眠时间点提前第一预定时长的第一预定时段内,通过第二预设光谱对用户进行照射;

[0073] 在步骤S602中,在睡眠时间点提前第二预定时长的第二预定时段内,通过第三预设光谱对用户进行照射。

[0074] 其中,所述第一预定时长可以为8至11小时,第二预设光谱的色温为4400K-4600K,地面光照强度为650-850流明,如图7所示,所述第二预设光谱包括波长450-500纳米的第一光功率区,图中优选为470-480纳米,和/或,波长范围为620-750纳米的第二光功率区,图7中优选为650-730纳米。

[0075] 通过提前8-11小时,通过所述第二预设光谱的光线照射,可以让夜间褪黑素的分泌高值提前60-90分钟,从而能够用户能够有效的提前进入睡眠。

[0076] 如图8所示,所述第二预定时长为3.5-5.5小时,所述第二预设光谱的色温为2200K-2300K,光谱的峰值波长为610纳米,波长范围为570-630纳米的光线的相对光谱功率分布大于0.8,波长范围为640-700纳米的相对光谱功率分布大于0.7,蓝光的相对光谱功率分布小于0.25,通过抑制蓝光,能够有效的促进褪黑素的分泌,从而更好的修复睡眠。并且优选的实施方式中,所述第三预设光谱的光通量,在第二预定时段内,比如在睡觉前的4-5

个小时时,光通量从200流明渐变到50流明,通过光通量的变化,使用户渐渐进入睡眠。

[0077] 所述睡眠时间点,可以为用户开始睡觉的时间点,或者也可以为用户进入有睡意状态的时间点,可以通过统计用户近期的睡眠数据确定,比如可以根据最近的指定天数平均进入有睡意状态的时间作为所述用户的睡眠时间点。

[0078] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0079] 图9为本申请实施例提供的一种基于光照的睡眠修复装置的结构示意图,详述如下:

[0080] 所述基于光照的睡眠修复装置,包括:

[0081] 睡眠状态检测单元901,用于检测用户是否处于浅睡眠状态,所述浅睡眠状态为用户脑电波频率处于5-10Hz的比例大于预定值,且脑电波的波幅范围为10-50uV;

[0082] 第一照射单元902,用于当用户处于浅睡眠状态时,通过波长范围为550-750纳米的第一预设光谱,对用户进行照射。

[0083] 优选的,所述第一照射单元用于:

[0084] 通过波长范围为550-750纳米的第一预设光谱,循环通过第一光照功率照射第一持续时长,通过第二光照功率照射第二持续时长。

[0085] 优选的,所述第一光照功率为11-13W,第一持续时长为5-7秒,所述第二光照功率为8-10W,所述第二持续时长为11-13秒。

[0086] 优选的,所述装置还包括:

[0087] 第二照射单元,用于在睡眠时间点提前第一预定时长的第一预定时段内,通过第二预设光谱对用户进行照射;

[0088] 第三照射单元,用于在睡眠时间点提前第二预定时长的第二预定时段内,通过第三预设光谱对用户进行照射。

[0089] 优选的,所述第一预定时长为8至11小时,第二预设光谱的色温为4400K-4600K,地面光照强度为650-850流明,所述第二预设光谱包括波长450-500纳米的第一光功率区,和/或,波长范围为620-750纳米的第二光功率区。

[0090] 优选的,所述第二预定时长为3.5-5.5小时,所述第二预设光谱的色温为220K-2300K,波长范围为570-630纳米的光线的相对光谱功率分布大于0.8,波长范围为640-700纳米的相对光谱功率分布大于0.7。

[0091] 优选的,所述第三预设光谱的光通量,在所述第二预定时段内,从200流明渐变到50流明。

[0092] 优选的,所述头动频率确定子单元包括:

[0093] 感应状态获取子单元,用于通过感应装置检测纵向并列设置在枕头位置的多个形变装置的形变信号,获得不同序号的感应装置对应的感应状态;

[0094] 移动确定子单元,用于当其中任一个感应装置的感应状态发生变化时,确定所述用户发生移动;

[0095] 头动频率确定子单元,用于根据所述用户发生移动的时间和方向确定所述头动频率。

[0096] 所述头动频率确定子单元包括：

[0097] 第一统计模块，用于当所述用户发生第二移动，且第二移动的方向与之前相邻的第一移动方向相同时，第二移动的时间点与之前相邻的第一移动的时间点的间隔长小于预定时长，则统计第一移动和第二移动为一次头动；

[0098] 第二统计模块，用于当所述用户发生第二移动，且第二移动的方向与之前相邻的第一移动的方向相反，则统计第二移动和第一移动为两次头动；

[0099] 确定模块，用于根据统计的头动次数，确定所述头动频率。

[0100] 优选的，所述确定模块用于：

[0101] 根据需要统计的时间点，确定在该时间点为起点，向前选取预定时长，统计在该预定时长内的头动次数；

[0102] 根据在该预定时长内的头动次数确定头动频率。

[0103] 图9所述基于光照的睡眠状态修复装置，与图1所述的基于光照的睡眠状态修复方法对应，在此不作重复赘述。

[0104] 图10是本申请一实施例提供的基于光照的睡眠修复设备的示意图。如图10所示，该实施例的基于光照的睡眠修复设备10包括：处理器100、存储器101以及存储在所述存储器101中并可在所述处理器100上运行的计算机程序102，例如基于光照的睡眠修复程序。所述处理器100执行所述计算机程序102时实现上述各个基于光照的睡眠修复方法实施例中的步骤，例如图1所示的步骤101至103。或者，所述处理器100执行所述计算机程序102时实现上述各装置实施例中各模块/单元的功能，例如图9所示模块901至903的功能。

[0105] 示例性的，所述计算机程序102可以被分割成一个或多个模块/单元，所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器101中，并由所述处理器100执行，以完成本申请。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段，该指令段用于描述所述计算机程序102在所述基于光照的睡眠修复设备10中的执行过程。例如，所述计算机程序102可以被分割成睡眠状态检测单元和第一照射单元，各单元具体功能如下：

[0106] 睡眠状态检测单元，用于检测用户是否处于浅睡眠状态，所述浅睡眠状态为用户脑电波频率处于5-10Hz的比例大于预定值，且脑电波的波幅范围为10-50 $\mu$ v；

[0107] 第一照射单元，用于当用户处于浅睡眠状态时，通过波长范围为550-750纳米的第一预设光谱，对用户进行照射。

[0108] 所述基于光照的睡眠修复设备10可以直接设置于床上用品设置中，通过。所述基于光照的睡眠修复设备可包括，但不限于，处理器100、存储器101。本领域技术人员可以理解，图6仅仅是基于光照的睡眠修复设备10的示例，并不构成对基于光照的睡眠修复设备10的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件，例如所述基于光照的睡眠修复设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0109] 所称处理器100可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU)，还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0110] 所述存储器101可以是所述基于光照的睡眠修复设备10的内部存储单元,例如基于光照的睡眠修复设备10的内存。所述存储器101也可以是所述基于光照的睡眠修复设备10的外部存储设备,例如所述基于光照的睡眠修复设备10上配备的智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。进一步地,所述存储器101还可以既包括所述基于光照的睡眠修复设备10的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器101用于存储所述计算机程序以及所述基于光照的睡眠修复设备所需的其他程序和数据。所述存储器101还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0111] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中,上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0112] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中沒有详述或记载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0113] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0114] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置/终端设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置/终端设备实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0115] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0116] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0117] 所述集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计

计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括:能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器 (ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器 (RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不包括是电载波信号和电信信号。

[0118] 以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本申请的保护范围之内。

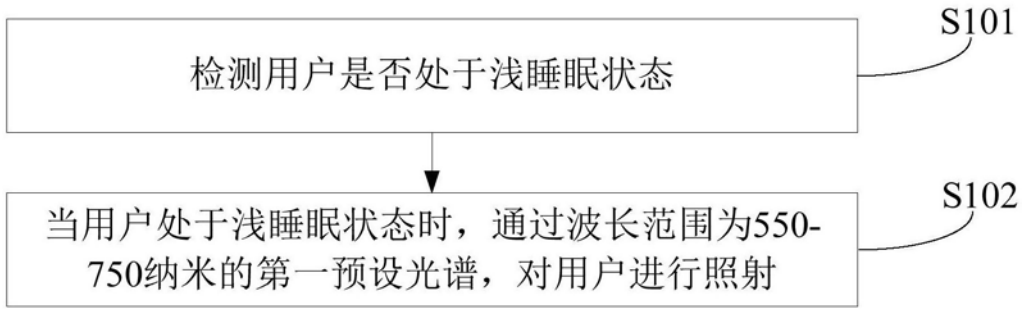


图1

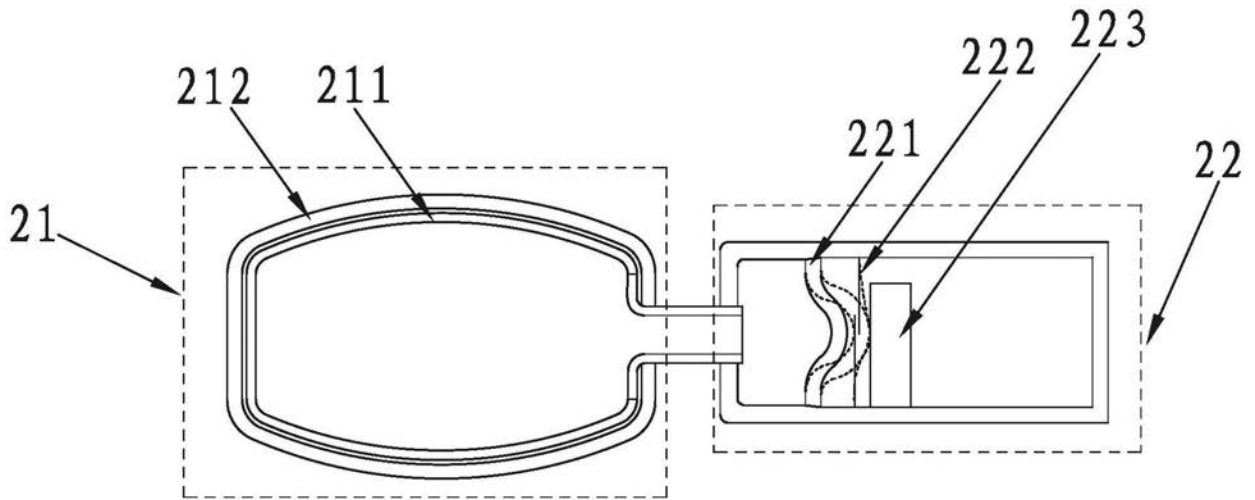


图2

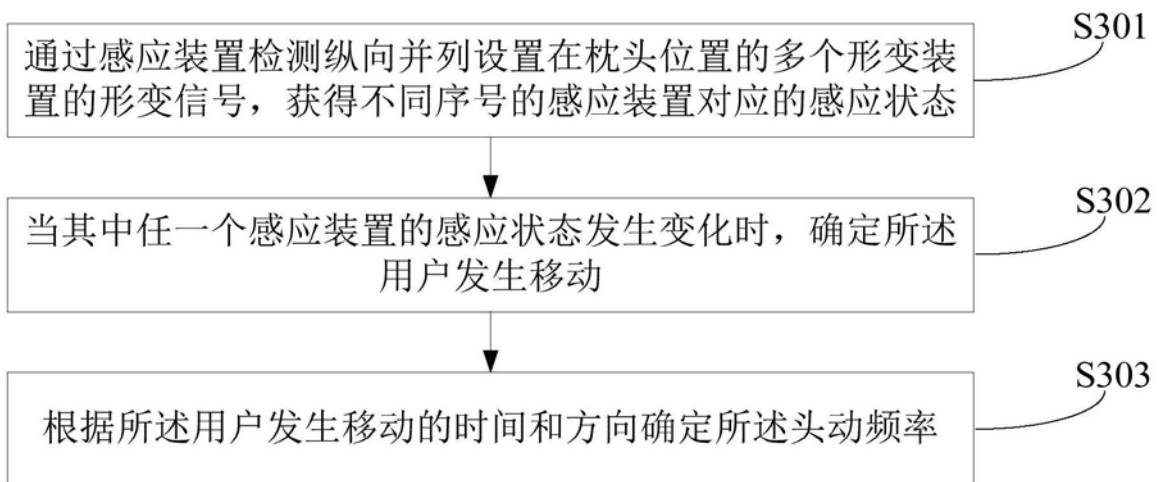


图3

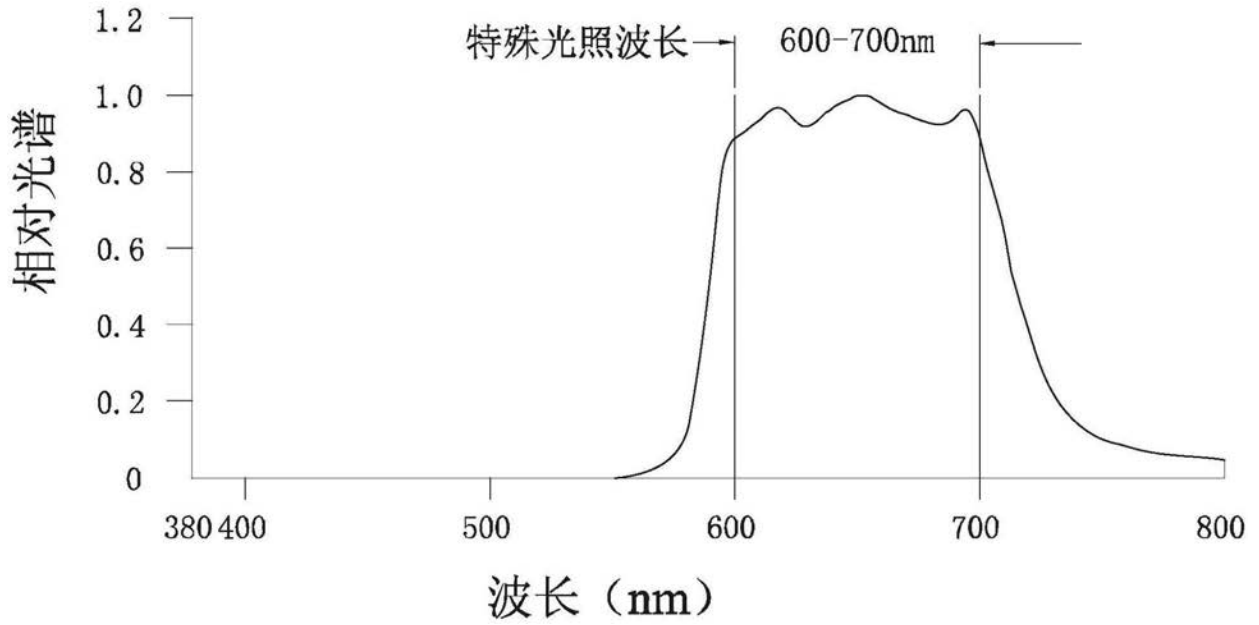


图4

测试条件：环境温度 18-20℃，相对湿度 40-70%，二氧化碳浓度 0.08-0.10%，负离子浓度 3000-5000 个/CM3，气流速度 22-26CM/S 测试时间：晚上 9:00 点开始，每天只测试一种特殊光照			
序号	无光照	无调光的第一预设光谱	有调光的第一预设光谱
被测试人编号 1	9:36	9:19	9:15
被测试人编号 2	9:35	9:17	9:12
被测试人编号 3	9:38	9:22	9:16
被测试人编号 4	9:37	9:18	9:13
被测试人编号 5	9:39	9:20	9:15
被测试人编号 6	9:41	9:25	9:21
被测试人编号 7	9:38	9:19	9:13
被测试人编号 8	9:36	9:18	9:14
被测试人编号 9	9:39	9:21	9:16
被测试人编号 10	9:42	9:24	9:18
被测试人编号 11	9:39	9:22	9:17

图5

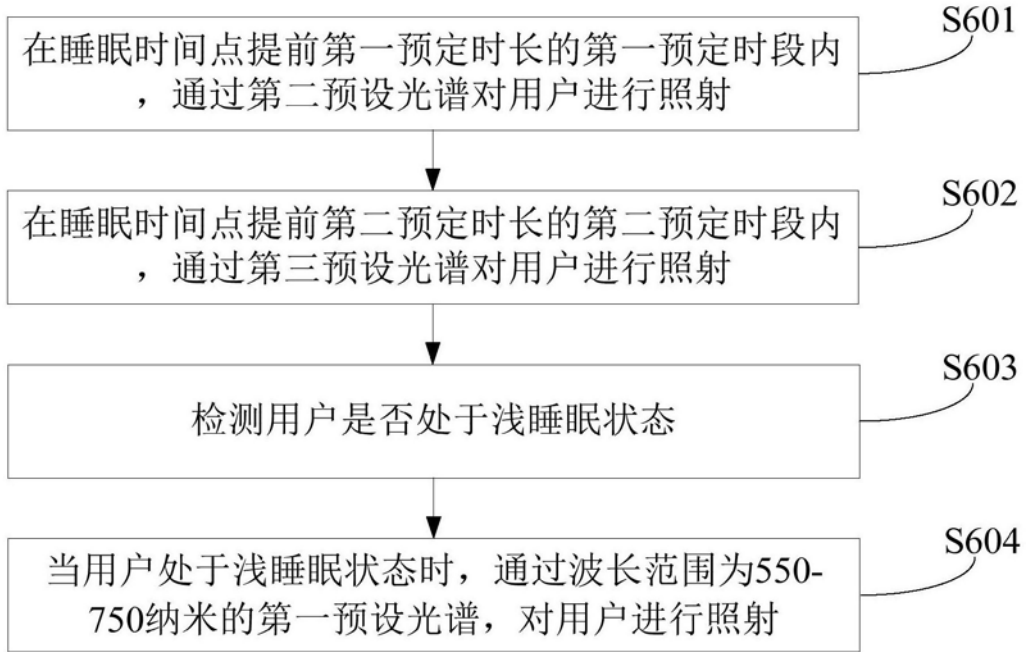


图6

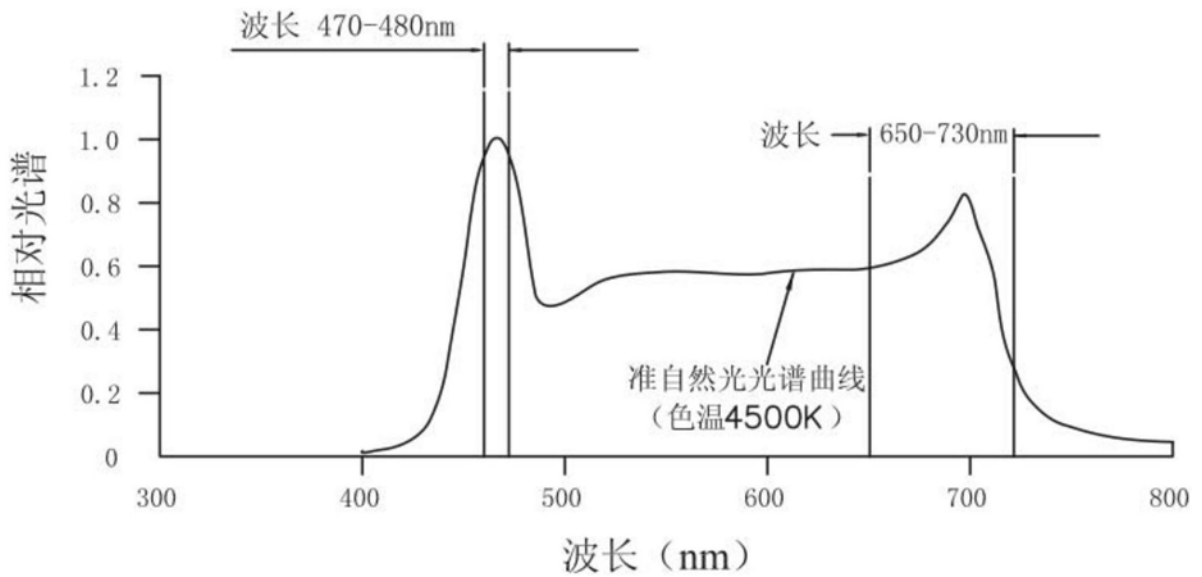


图7

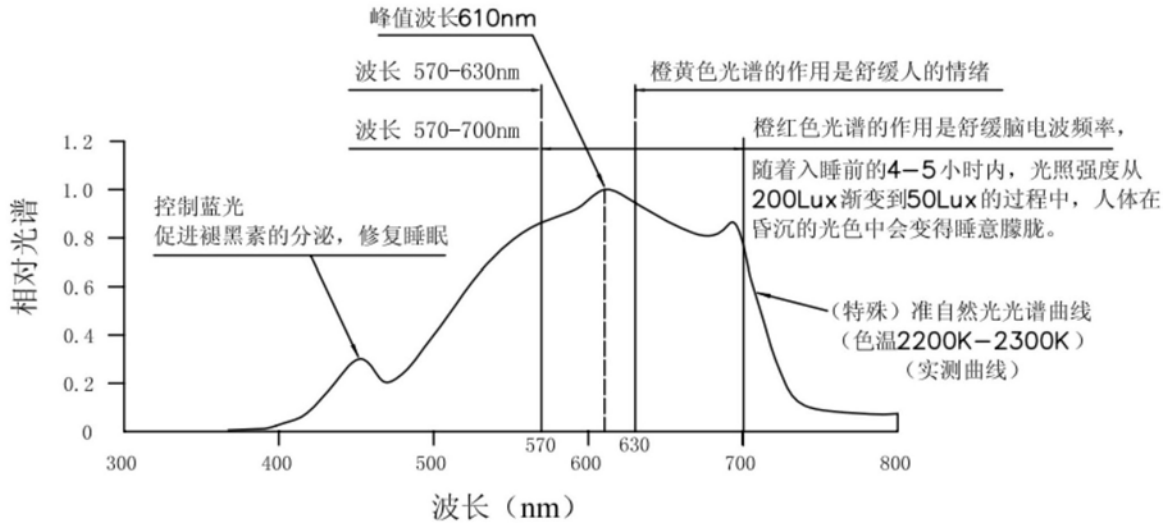


图8



图9

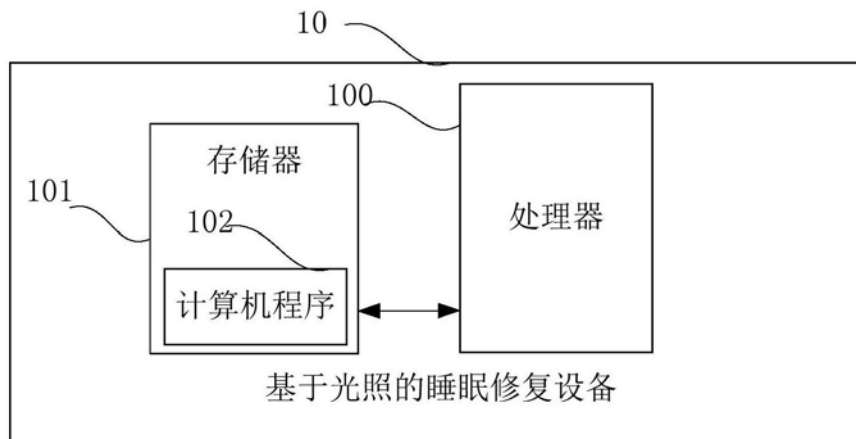


图10

专利名称(译)	一种基于光照的睡眠修复方法、装置及设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN109011100A</a>	公开(公告)日	2018-12-18
申请号	CN201810804764.4	申请日	2018-07-20
[标]发明人	曾灵芝 曾胜 陈俊达 陈道蓉 严天华		
发明人	曾灵芝 曾胜 曾骄阳 陈俊达 陈道蓉 严天华		
IPC分类号	A61M21/02 A61B5/00 A61N5/06		
CPC分类号	A61B5/4812 A61M21/02 A61M2021/0044 A61M2021/0055 A61N5/0613 A61N2005/0654 A61N2005/0663		
代理人(译)	张全文		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种基于光照的睡眠修复方法包括：检测用户是否处于浅睡眠状态，所述浅睡眠状态为用户脑电波频率处于5-10Hz的比例大于预定值，且脑电波的波幅范围为10-50Uv；当用户处于浅睡眠状态时，通过波长范围为550-750纳米的第一预设光谱，对用户进行照射。由于所选用的第一预设光谱的波长范围为550-750纳米，光波可以深入到皮肤以下的一段距离，使得用户的面部会出现微热的感觉，使用户的眼皮肌肉出现厚重感而不想睁眼，用户更容易进入睡眠，帮助用户完成睡眠修复。并且不会存在药物副作用或对药物产生依赖，能够根据用户的浅睡眠状态确定第一预设光谱，起效较快，易于推广。

