



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110049714 A

(43)申请公布日 2019. 07. 23

(21)申请号 201780075875.X

(22)申请日 2017.12.05

(30)优先权数据

62/430,391 2016.12.06 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.06.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/081536 2017.12.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/104309 EN 2018.06.14

(71)申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 T·K·措内瓦

G·N·加西亚莫利纳

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 李光颖 王英

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0482(2006.01)

A61M 21/00(2006.01)

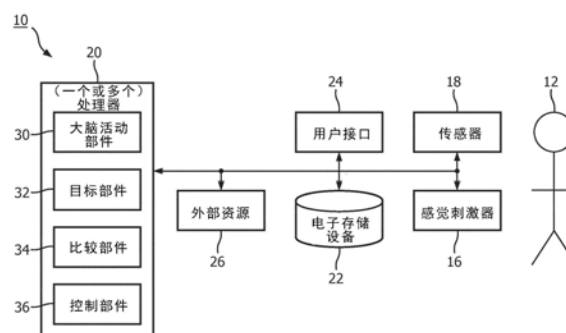
权利要求书3页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

用于促进觉醒的系统和方法

(57)摘要

本公开涉及操纵对象的大脑中的电活动来促进觉醒。系统包括：感觉刺激器；传感器，其被配置为生成传达与对象的大脑活动、中枢神经系统的活动和/或周围神经系统的活动有关的信息的输出信号；以及处理器，其被配置为：接收针对所述对象的目标唤醒时刻；确定在睡眠过程期间所述对象的一个或多个活动参数；确定所述一个或多个活动参数是否指示所述对象在所述目标唤醒时刻之前的预定时间量处于深度睡眠中；并且响应于所述一个或多个活动参数指示所述对象处于深度睡眠中，使一个或多个感觉刺激器引导所述活动参数并且促进/加速在所述目标唤醒时刻之前从深度睡眠到轻度睡眠的转变。



1. 一种被配置为促进在睡眠过程期间对象 (12) 的觉醒的系统 (10), 所述系统包括:
 - 一个或多个感觉刺激器 (16), 其被配置为在所述睡眠过程期间向所述对象提供电刺激、磁刺激和/或感觉刺激;
 - 一个或多个传感器 (18), 其被配置为生成传达与所述对象的大脑活动、中枢神经系统的活动和/或周围神经系统的活动有关的信息的输出信号; 以及
 - 一个或多个硬件处理器 (20), 其由机器可读指令配置为:
 - 接收针对所述对象的目标唤醒时刻;
 - 基于所述输出信号来确定在所述睡眠过程期间所述对象的一个或多个活动参数;
 - 确定所述一个或多个活动参数是否指示所述对象在所述目标唤醒时刻之前的预定时间量处于深度睡眠中; 并且

响应于所述一个或多个活动参数指示所述对象处于深度睡眠中, 使所述一个或多个感觉刺激器控制所述刺激的频率和/或强度以引导所述对象的所述一个或多个活动参数并且促进在所述目标唤醒时刻之前从深度睡眠到轻度睡眠的转变, 使得所述对象在所述目标唤醒时刻处或附近自然地从中醒来。
2. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述一个或多个硬件处理器被配置使得所述一个或多个活动参数与用于所述对象的预定频带中的脑电图 (EEG) 功率有关, 并且其中, 控制所述刺激的所述频率和/或所述强度影响用于所述对象的所述预定频带中的所述EEG功率以促进从深度睡眠到轻度睡眠的逐渐转变。
3. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述一个或多个硬件处理器被配置使得从深度睡眠到轻度睡眠的所述转变包括从REM或NREM阶段3睡眠到NREM阶段2和/或NREM阶段1睡眠的转变。
4. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述一个或多个硬件处理器还被配置为确定在所述目标唤醒时刻处所述对象是否醒来, 并且响应于所述对象在所述目标唤醒时刻处保持处于轻度睡眠中, 使所述一个或多个感觉刺激器控制所述电刺激、所述磁刺激和/或所述感觉刺激的所述频率和/或所述强度以唤醒所述对象。
5. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述一个或多个感觉刺激器被配置使得所述电刺激、所述磁刺激和/或所述感觉刺激包括以下项中的一项或多项: 听觉刺激、视觉刺激、电刺激、磁刺激或者体觉刺激。
6. 根据权利要求1所述的系统, 其中, 所述一个或多个传感器包括以下项中的一项或多项: 脑电图 (EEG) 电极、眼电图 (EOG) 电极、体动计传感器、心电图 (EKG) 电极、呼吸传感器、压力传感器、生命体征相机、血管容积图 (PPG) 传感器、温度传感器、或者功能近红外传感器 (fNIR)。
7. 一种用于利用觉醒系统促进在睡眠过程期间对象 (12) 的觉醒的方法, 所述系统包括一个或多个感觉刺激器 (16)、一个或多个传感器 (18) 和一个或多个硬件处理器 (20), 所述方法包括:
 - 利用所述一个或多个处理器接收针对所述对象的目标唤醒时刻;
 - 利用所述一个或多个传感器生成传达与所述对象的大脑活动、中枢神经系统的活动和/或周围神经系统的活动有关的信息的输出信号;
 - 利用所述一个或多个硬件处理器基于所述输出信号来确定在所述睡眠过程期间所述

对象的一个或多个活动参数;

利用所述一个或多个硬件处理器确定所述一个或多个活动参数是否指示所述对象在所述目标唤醒时刻之前的预定时间量处于深度睡眠中;以及

利用所述一个或多个硬件处理器响应于所述一个或多个活动参数指示所述对象处于深度睡眠中,使所述一个或多个感觉刺激器控制被提供给所述对象的电刺激、磁刺激和/或感觉刺激的频率和/或强度以引导所述对象的所述一个或多个活动参数并且促进在所述目标唤醒时刻之前从深度睡眠到轻度睡眠的转变,使得所述对象在所述目标唤醒时刻处或附近自然地睡眠中觉醒。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述一个或多个活动参数与用于所述对象的预定频带中的脑电图 (EEG) 功率有关,并且其中,控制所述刺激的所述频率和/或所述强度影响用于所述对象的所述预定频带中的所述EEG功率以促进从深度睡眠到轻度睡眠的逐渐转变。

9. 根据权利要求7所述的方法,其中,从深度睡眠到轻度睡眠的所述转变包括从REM或NREM阶段3睡眠到NREM阶段2和/或NREM阶段1睡眠的转变。

10. 根据权利要求7所述的方法,还包括:利用所述一个或多个硬件处理器确定所述对象在所述目标唤醒时刻处是否醒来,并且,利用所述一个或多个硬件处理器响应于所述对象在所述目标唤醒时刻处保持处于轻度睡眠中,使所述一个或多个感觉刺激器控制所述刺激的所述频率和/或所述强度以唤醒所述对象。

11. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述电刺激、所述磁刺激和/或所述感觉刺激包括以下项中的一项或多项:听觉刺激、视觉刺激、电刺激、磁刺激或者体觉刺激。

12. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述一个或多个传感器包括以下项中的一项或多项:脑电图 (EEG) 电极、眼电图 (EOG) 电极、体动计传感器、心电图 (EKG) 电极、呼吸传感器、压力传感器、生命体征相机、血管容积图 (PPG) 传感器、温度传感器、或者功能近红外传感器 (fNIR)。

13. 一种用于促进在睡眠过程期间对象 (12) 的觉醒的系统 (10),所述系统包括:

用于接收针对所述对象的目标唤醒时刻的单元 (20);

用于生成传达与所述对象的大脑活动、中枢神经系统的活动和/或周围神经系统的活动有关的信息的输出信号的单元 (18);

用于基于所述输出信号来确定在所述睡眠过程期间所述对象的一个或多个活动参数的单元 (20);

用于确定所述一个或多个活动参数是否指示所述对象在所述目标唤醒时刻之前的预定时间量处于深度睡眠中的单元 (20);以及

用于响应于所述一个或多个活动参数指示所述对象处于深度睡眠中而使用于生成电刺激、磁刺激和/或感觉刺激的单元 (16) 控制被提供给所述对象的电刺激、磁刺激和/或感觉刺激的频率和/或强度以引导所述对象的所述一个或多个活动参数并且促进在所述目标唤醒时刻之前从深度睡眠到轻度睡眠的转变使得所述对象在所述目标唤醒时刻处或附近自然地睡眠中觉醒的单元 (20)。

14. 根据权利要求13所述的系统,其中,所述一个或多个活动参数与用于所述对象的预定频带中的脑电图 (EEG) 功率有关,并且其中,控制所述刺激的所述频率和/或强度影响用

于所述对象的所述预定频带中的所述EEG功率以促进从深度睡眠到轻度睡眠的逐渐转变。

15. 根据权利要求13所述的系统, 其中, 从深度睡眠到轻度睡眠的所述转变包括从REM或NREM阶段3睡眠到NREM阶段2和/或NREM阶段1睡眠的转变。

16. 根据权利要求13所述的系统, 还包括: 用于确定所述对象在所述目标唤醒时刻处是否醒来的单元 (20), 以及用于响应于所述对象在所述目标唤醒时刻处保持处于轻度睡眠中而使所述的用于生成电刺激、磁刺激和/或感觉刺激的单元控制所述刺激的所述频率和/或所述强度以唤醒所述对象的单元 (20)。

17. 根据权利要求13所述的系统, 其中, 所述电刺激、所述磁刺激和/或所述感觉刺激包括以下项中的一项或多项: 听觉刺激、视觉刺激、电刺激、磁刺激或者体觉刺激。

18. 根据权利要求13所述的系统, 其中, 所述的用于生成输出信号的单元包括以下项中的一项或多项: 脑电图 (EEG) 电极、眼电图 (EOG) 电极、体动计传感器、心电图 (EKG) 电极、呼吸传感器、压力传感器、生命体征相机、血管容积图 (PPG) 传感器、温度传感器、或者功能近红外传感器 (fNIR)。

用于促进觉醒的系统和方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于操纵对象的大脑中的电活动来促进觉醒的系统和方法。

背景技术

[0002] 用于监测睡眠的系统是已知的。在睡眠期间的感觉刺激是已知的。在睡眠期间的感觉刺激常常连续地和/或不时地被施加,其不旨在影响对象的睡眠模式以引起睡眠阶段转变。本公开克服现有技术系统中的缺陷。

发明内容

[0003] 因此,本公开的一个或多个方面涉及一种被配置为促进在睡眠过程期间对象的觉醒的系统。所述系统包括一个或多个感觉刺激器、一个或多个传感器、一个或多个硬件处理器和/或其他部件。所述一个或多个感觉刺激器被配置为在所述睡眠过程期间向所述对象提供电刺激、磁刺激和/或感觉刺激。所述一个或多个传感器被配置为生成传达与所述对象的大脑活动、中枢神经系统的活动和/或周围神经系统的活动有关的信息的输出信号。所述一个或多个硬件处理器由机器可读指令配置为:接收针对所述对象的目标唤醒时刻;基于所述输出信号来确定在所述睡眠过程期间所述对象的一个或多个活动参数;确定所述一个或多个活动参数是否指示所述对象在所述目标唤醒时刻之前的预定时间量处于深度睡眠中;并且响应于所述一个或多个活动参数指示所述对象处于深度睡眠中,使所述一个或多个感觉刺激器控制所述刺激的频率和/或强度以引导所述对象的所述一个或多个活动参数并且促进(例如,加速和/或其他促进)在所述目标唤醒时刻之前从深度睡眠到轻度睡眠的转变,使得所述对象在所述目标唤醒时刻处或附近自然地睡眠中觉醒。

[0004] 本公开的另一方面涉及一种用于利用觉醒系统促进在睡眠过程期间对象的觉醒的方法。所述系统包括一个或多个感觉刺激器、一个或多个传感器、一个或多个硬件处理器和/或其他部件。所述方法包括:利用所述一个或多个处理器接收针对所述对象的目标唤醒时刻;利用所述一个或多个传感器生成传达与所述对象的大脑活动、中枢神经系统的活动和/或周围神经系统的活动有关的信息的输出信号;利用所述一个或多个硬件处理器基于所述输出信号来确定在所述睡眠过程期间所述对象的一个或多个活动参数;利用所述一个或多个硬件处理器确定所述一个或多个活动参数是否指示所述对象在所述目标唤醒时刻之前的预定时间量处于深度睡眠中;以及利用所述一个或多个硬件处理器响应于所述一个或多个活动参数指示所述对象处于深度睡眠中,使所述一个或多个感觉刺激器控制被提供给所述对象的电刺激、磁刺激和/或感觉刺激的频率和/或强度以引导所述对象的所述一个或多个活动参数并且促进(例如,加速和/或其他促进)在所述目标唤醒时刻之前从深度睡眠到轻度睡眠的转变,使得所述对象在所述目标唤醒时刻处或附近自然地睡眠中觉醒。

[0005] 本公开的又一方面涉及一种用于促进在睡眠过程期间对象的觉醒的系统。所述系统包括:用于接收针对所述对象的目标唤醒时刻的单元;用于生成传达与所述对象的大脑活动、中枢神经系统的活动和/或周围神经系统的活动有关的信息的输出信号的单元;用于

基于所述输出信号来确定在所述睡眠过程期间所述对象的一个或多个活动参数的单元；用于确定所述一个或多个活动参数是否指示所述对象在所述目标唤醒时刻之前的预定时间量处于深度睡眠中的装置；以及用于响应于所述一个或多个活动参数指示所述对象处于深度睡眠中而使用于生成电刺激、磁刺激和/或感觉刺激的单元控制被提供给所述对象的电刺激、磁刺激和/或感觉刺激的频率和/或强度以引导所述对象的所述一个或多个活动参数并且促进(例如,加速和/或其他促进)在所述目标唤醒时刻之前从深度睡眠到轻度睡眠的转变使得所述对象在所述目标唤醒时刻处或附近自然地从中睡眠中觉醒的单元。

[0006] 本公开的这些和其他目标、特征和特性以及结构的相关元件的操作和功能的方法和部件的组合和制造的经济性将在考虑以下描述和参考附图的权利要求书时变得更明显,其全部形成本说明书的一部分,其中,相同的附图标记指代各附图中的对应的部分。然而,应明确地理解到,附图仅出于图示和描述的目的并且不旨在作为本公开的范围的定义。

附图说明

[0007] 图1是被配置为促进在睡眠过程期间对象的觉醒的系统的示意图；

[0008] 图2图解地图示了由系统执行的操作；

[0009] 图3图示了由对象穿戴的包括感测电极和无线音频设备的耳机；并且

[0010] 图4图示了用于利用觉醒系统促进对象的觉醒的方法。

具体实施方式

[0011] 如本文所使用的,除非上下文另外清楚地指明,否则单数形式的“一”、“一个”和“该”包括复数引用。如本文所使用的,两个或两个以上部分或者部件被“耦合”的陈述应当意指部分要么直接地要么间接地一起结合或者操作(即,通过一个或多个中间部分或者部件),只要链路发生。如本文所使用的,“直接地耦合的”意指两个元件彼此直接地接触。如本文所使用的,“直接地耦合的”或者“固定的”意指两个部件被耦合以便当维持相对于彼此的恒定定向时一致地移动。

[0012] 如本文所使用的,词语“单一的”意指部件被创建为单片或单元。即,包括分离地创建并且然后耦合在一起作为单位的片的部件不是“单一的”部件或者主体。如本文所采用的,两个或两个以上部分或者部件彼此“接合”的陈述应当意指部分要么直接地要么通过一个或多个中间部分或者部件针对彼此施加力。如本文所使用的,术语“数目”应当意指一或大于一的整数(即,多个)。

[0013] 在本文中所使用的方向短语诸如例如而限于顶、底、左、右、上、下、前、后和其派生词涉及附图中示出的元件的定向,并且除非其中明确地记载,否则不是对权利要求的限制。

[0014] 图1是被配置为促进在睡眠过程期间对象12的觉醒的系统10的示意图。睡眠过程可以是和/或包括睡眠夜晚、小睡和/或其他睡眠过程。系统10被配置为通过监测对象12的大脑活动、中枢神经系统的活动和/或周围神经系统的活动并且向对象12提供刺激以引导活动参数来促进(例如,加速和/或其他促进)从较深睡眠阶段到较轻睡眠阶段的转变。在系统10中,由传感器生成的活动信息被用于控制刺激。刚好在唤醒警报之后的昏昏沉沉是常见的。不完整的觉醒、低觉醒和/或执行简单任务的减少的能力的该时段被称为睡眠惯性并

且在觉醒从深度睡眠中发生的情况下是更显著的。睡眠惯性通过在睡眠过程之后发生并且当对象从深度非REM睡眠中唤醒时加剧的认知吞吐量的下降表征。由睡眠惯性引起的损害类似于醉酒的效果并且对于换班工作者和/或在觉醒之后不久去工作和/或从事其他活动的其他人可能是危险的。

[0015] 正常睡眠通过以循环的方式(例如,睡眠周期)发生并且具有对睡眠的恢复值的不同贡献的睡眠阶段表征。通常,五个睡眠阶段利用多导睡眠图(PSG)来识别。阶段N1和N2分别是由塞塔(4-8Hz)振荡大脑活动以及睡眠纺锤波和K复合波表征的轻度睡眠的阶段。阶段N3和N4是利用慢波和德尔塔活动(0.5-4Hz)表征的深度睡眠的阶段。REM睡眠通常在睡眠开始的大约90分钟之后发生并且由增加的眼动、呼吸率和/或呼吸表征。下面进一步描述了这些睡眠阶段。

[0016] 为了避免睡眠惯性效应,常规系统每当检测到较轻睡眠(例如,阶段N1或N2)时就唤醒睡眠用户。然而,较轻睡眠可以不在由用户设定的警报唤醒时间处发生。因此,常规系统使用户的唤醒时间从期望的唤醒时间改变(例如,更早或更晚)。该变化常常多达30-90分钟,因为夜晚睡眠(和/或其他睡眠过程)的第二半中的睡眠周期的平均持续时间在多达30分钟与90分钟之间变化。这样的变化对于旨在于特定时间处唤醒的用户是不可接受的。

[0017] 有利地,系统10减少睡眠惯性,同时仍然满足由对象12和/或其他用户设定的优选的唤醒时间。系统10利用以下事实:可以通过周围刺激(例如,如本文所描述的听觉刺激和/或其他刺激)在睡眠期间夹带脑电活动(例如,如由例如脑电图(EEG)所测量的)。系统10在不干扰睡眠的情况下朝向更快的振荡活动(例如,其是轻度睡眠的特性)调制对象12的大脑活动。系统10被配置使得在睡眠过程期间被提供给对象12的刺激的强度、频率和/或其他参数是基于对象12对刺激的响应(例如,EEG响应)来调制的。

[0018] 例如,如果对象12在优选的唤醒时间之前大约45分钟(例如)处于深度NREM(例如,阶段N3)或者REM睡眠中,系统10递送具有刚好大于感知阈值(例如,大约30dB)的声级的具有音调间隔时段的逐渐减少(例如,EEG夹带频率的增加)的音调。这具有以下效果:给定刺激的低音量,在不干扰睡眠的情况下,增加导致较轻睡眠并且最终觉醒的脑电活动的频率(如由EEG所测量的)。在一些实施例中,系统10被配置为在具有或没有修改音调间隔的情况下逐渐地增加刺激的音量,以温和地引导从深度NREM(阶段N3和/或阶段N4)和/或REM睡眠到觉醒的转变。从深度睡眠到轻度睡眠的转变包括从REM或NREM阶段N3(和/或阶段N4)睡眠到NREM阶段N2和/或NREM阶段N1睡眠的转变。

[0019] 在一些实施例中,系统10包括以下项中的一项或多项:感觉刺激器16、传感器18、处理器20、电子存储设备22、用户接口24和/或其他部件。

[0020] 感觉刺激器16被配置为向对象12提供电刺激、磁刺激和/或感觉刺激。感觉刺激器16被配置为在睡眠过程之前、在睡眠过程期间和/或在其他时间处向对象12提供电刺激、磁刺激和/或其他感觉刺激。例如,感觉刺激器16可以被配置为在睡眠过程中的深度(例如,阶段N3和/或N4)睡眠期间向对象12提供刺激以促进(例如,加速和/或其他促进)至较轻睡眠阶段的转变。在一些实施例中,感觉刺激器16可以被配置使得促进较深睡眠阶段与较轻睡眠阶段之间的转变包括减少对象12中的睡眠慢波。

[0021] 感觉刺激器16被配置为通过无创大脑刺激和/或其他方法促进(例如,加速和/或其他促进)睡眠阶段之间的转变。感觉刺激器16可以被配置为通过使用电刺激、磁刺激和/

或感觉刺激的无创大脑刺激促进睡眠阶段之间的转变。电刺激、磁刺激和/或感觉刺激可以包括听觉刺激、视觉刺激、体觉刺激、电刺激、磁刺激、不同类型的刺激的组合和/或其他刺激。电刺激、磁刺激和/或感觉刺激包括气味、声音、视觉刺激、接触、味道、躯体感觉刺激、触觉、电刺激、磁刺激和/或其他刺激。例如，声学音调可以被提供给对象12以促进从较深睡眠阶段到较浅睡眠阶段的转变。感觉刺激器16的范例可以包括以下项中的一项或多项：音乐播放器、音调发生器、对象12的头皮上的电极的集合、递送振动刺激的单元、生成直接地刺激大脑的皮层的磁场的线圈、光发生器、香味分配器和/或其他设备。在一些实施例中，感觉刺激器16被配置为调节被提供给对象12的刺激的强度、计时和/或其他参数。在一些实施例中，感觉刺激器16被配置为向对象12提供仅电刺激和/或磁刺激。

[0022] 传感器18被配置为生成传达与对象12的大脑活动、中枢神经系统的活动和/或周围神经系统的活动有关的信息的输出信号。对象12的活动可以对应于对象12的当前睡眠阶段。对象12的当前睡眠阶段可以与快速眼动 (REM) 睡眠、非快速眼动 (NREM) 睡眠和/或其他睡眠相关联。对象12的当前睡眠阶段可以是以下项中的一项或多项：NREM阶段N1、阶段N2、阶段N3或者阶段N4睡眠、REM睡眠和/或其他睡眠阶段。在一些实施例中，NREM阶段3和/或4可以是慢波 (例如，深度) 睡眠。传感器18可以包括直接地测量这样的参数的一个或多个传感器。例如，传感器18可以包括脑电图 (EEG) 电极，其被配置为检测起因于对象12的大脑内的电流流动的沿着对象12的头皮的电活动。传感器18可以包括间接地生成传达与对象12的活动有关的信息的输出信号的一个或多个传感器。例如，一个或多个传感器18可以基于对象12的心率 (例如，传感器18可以是被定位在对象12的胸部上的心率传感器、和/或被配置为对象12的手腕上的手链、和/或被定位在对象12的另一肢体上)、对象12的移动 (例如，传感器18可以包括具有加速度计的对象12的手腕和/或脚踝周围的手脚链，使得睡眠可以使用体动计信号来分析)、对象12的呼吸和/或对象12的其他特性来生成输出。在一些实施例中，一个或多个传感器包括以下项中的一项或多项：EEG电极、眼电图 (EOG) 电极、体动计传感器、心电图 (EKG) 电极、呼吸传感器、压力传感器、生命体征相机、血管容积图 (PPG) 传感器、功能近红外传感器 (fNIR)、温度传感器和/或其他传感器。虽然在对象12附近的单个位置处图示了传感器18，但是这不旨在是限制性的。传感器18可以包括被设置在多个位置中 (诸如例如在感觉刺激器16内 (或者与其通信)、与对象12的衣服耦接 (以可移除的方式)、由对象12穿戴 (例如，作为头带、腕带等)、当对象12睡着时被定位为指向对象12 (例如，传达与对象12的移动有关的输出信号的相机)、与其中对象12睡着的床和/或其他家具耦接和/或在其他位置中) 的传感器。

[0023] 处理器20被配置为提供系统10中的信息处理能力。因此，处理器20可以包括以下项中的一项或多项：数字处理器、模拟处理器、被设计为处理信息的数字电路、被设计为处理信息的模拟电路、状态机和/或用于电子地处理信息的其他机构。虽然处理器20在图1中被示出为单个实体，但是这仅出于说明性目的。在一些实施例中，处理器20可以包括多个处理单元。这些处理单元可以物理地被定位在相同设备 (例如，感觉刺激器16、用户接口24等) 内，或者处理器20可以表示协同操作的多个设备的处理功能。在一些实施例中，处理器20可以是和/或被包括在计算设备 (诸如台式计算机、膝上型计算机、智能电话、平板计算机、服务器和/或其他计算设备) 中。这样的计算设备可以运行具有被配置为促进与系统10的用户交互的图形用户接口的一个或多个电子应用。

[0024] 如在图1中所示,处理器20被配置为运行一个或多个计算机程序部件。一个或多个计算机程序部件可以包括以下项中的一项或多项:大脑活动部件30、目标部件32、比较部件34、控制部件36和/或其他部件。处理器20可以被配置为通过软件;硬件;固件;软件、硬件和/或固件的某种组合;和/或用于在处理器20上配置处理能力的其他机构运行部件30、32、34和/或36。

[0025] 应当认识到,虽然部件30、32、34和36在图1中被图示为共同定位在单个处理单元内,但是在其中处理器20包括多个处理单元的实施例中,部件30、32、34和/或36中的一个或多个可以被定位在其他部件远程。由下文所描述的不同的部件30、32、34和/或36提供的功能的描述出于说明性目的,并且不旨在是限制性的,因为部件30、32、34和/或36中的任一个可以提供比所描述的更多或更少的功能。例如,可以消除部件30、32、34和/或36中的一个或多个,并且其功能中的一些或全部可以由其他部件30、32、34和/或36提供。作为另一范例,处理器20可以被配置为运行一个或多个额外部件,其可以执行下面归属于部件30、32、34和/或36之一的功能中的一些或全部。

[0026] 大脑活动部件30被配置为确定对象12的一个或多个活动参数。大脑活动部件30被配置为基于来自传感器18的输出信号和/或其他信息来确定一个或多个活动参数。在一些实施例中,确定一个或多个活动参数可以包括在对象12的睡眠过程期间生成和/或监测EEG。EEG可以例如由用户接口24显示。在一些实施例中,大脑活动部件30被配置使得一个或多个活动参数是和/或涉及频率、幅度、相位、诸如纺锤波、K复合波或者睡眠慢波、阿尔发波的特定睡眠模式的存在和/或EEG信号的其他特性。在一些实施例中,一个或多个活动参数是基于EEG信号的频率、幅度和/或其他特性来确定的。在一些实施例中,所确定的活动参数和/或EEG的特性可以是和/或指示对应于上文所描述的REM和/或NREM睡眠阶段的睡眠阶段。在一些实施例中,所确定的活动参数是上文所描述的REM和/或NREM睡眠阶段。

[0027] 例如,在NREM睡眠期间的典型EEG特性包括针对睡眠阶段N1的从阿尔发波(例如,大约8-12Hz)到塞塔波(例如,大约4-7Hz)的转变;针对睡眠阶段N2的睡眠纺锤波(例如,大约11至16Hz)和/或K复合波(例如,类似于睡眠慢波)的存在;针对睡眠阶段N3和/或N4的具有大于大约75uV的峰峰幅度的德尔塔波(例如,大约0.5至2Hz)(还被称为睡眠慢波)的存在;和/或其他特性。在一些实施例中,轻度睡眠可以由以下事实表征:阿尔发活动(例如,8-12Hz频带中的EEG功率)不再存在,并且慢波活动不存在。另外,纺锤波活动(11至16Hz频带中的EEG功率)可以是高的。深度睡眠可以由以下事实表征:德尔塔活动(例如,0.5至4Hz频带中的EEG功率)是主导的。在一些实施例中,大脑活动部件30被配置为在预定时间(例如,间隔)处、基本上连续地和/或在其他时间处确定一个或多个活动参数。在一些实施例中,活动参数可以基于心电图(ECG)信号、体动计信号、体温信号、皮肤电反应(GSR)信号和/或与对象12的中枢神经系统和/或周围神经系统有关的其他信息来确定。在一些实施例中,除了和/或代替在上文所描述的不同的睡眠阶段之间进行区分,大脑活动部件30被配置为以二进制方式在轻度睡眠与深度睡眠之间进行区分(例如,如上文所描述的)。

[0028] 目标部件32被配置为接收针对对象12的目标唤醒时刻。在一些实施例中,目标唤醒时刻可以是一天中的时间、未来的时间量和/或其他时刻。目标唤醒时刻可以是对象12和/或其他用户期望从睡眠(例如,从睡眠夜晚、小睡等)中唤醒的时刻。例如,对象12和/或其他用户可以去睡觉之前(例如,经由用户接口24)设置他自己的唤醒时间。在一些实施例

中,目标部件32被配置使得对象12和/或其他用户可以经由用户接口(例如,上文所描述的用户接口24)和/或系统10的其他部件输入和/或选择目标唤醒时刻。例如,目标部件32可以控制用户接口24以显示促进对唤醒时间的输入和/或选择的图形用户接口的一个或多个视图中的一个或多个字段。在一些实施例中,目标唤醒时刻可以以其他方式接收。例如,在一些实施例中,接收目标唤醒时刻可以包括:基于对象12的先前睡眠过程来确定唤醒时刻;基于与对象12有关的对象的群体的先前睡眠过程来确定唤醒时刻;从外部计算系统(例如,警报时钟唤醒系统)接收信息;获得在制造时确定的信息;和/或通过其他方法获得信息。

[0029] 比较部件34被配置为确定一个或多个活动参数是否指示对象12在目标唤醒时刻之前的预定时间量处于深度睡眠中。在一些实施例中,预定时间量可以从(使用例如人口统计匹配信息)指定针对对象12的深度睡眠的推荐持续时间的外部标准数据获得和/或基于其来确定。这样的标准数据可以从例如与“Ohayon,M.M.,Carskadon,M.a,Guilleminault,C.,&Vitiello,M.V.(2004).Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals:developing normative sleep values across the human lifespan.Sleep,27(7),1255-1273”类似和/或相同的文章和/或其他数据源获得。通过非限制性范例,预定时间量可以基于深度睡眠中的推荐时间量来确定,包括:对于年龄范围20-30岁而言,睡眠过程中的总睡眠的大约 17.5 ± 4.5 百分比(例如,典型夜间睡眠过程的 74.9 ± 19.7 分钟);对于年龄范围30-40岁而言,睡眠过程中的总睡眠的大约 13.2 ± 7.4 百分比(例如,典型夜间睡眠过程的 54.3 ± 30.5 分钟);并且对于年龄范围40-50岁而言,睡眠过程中的总睡眠的大约 13.7 ± 7.4 百分比(例如,典型夜间睡眠过程的 54.3 ± 29.3 分钟)。

[0030] 在一些实施例中,比较部件34被配置为通过将一个或多个活动参数与针对对应于深度睡眠和/或轻度睡眠的一个或多个活动参数的目标范围相比较来确定一个或多个活动参数是否指示对象12在目标唤醒时刻之前的预定时间量处于深度睡眠中。例如,在其中一个或多个活动参数包括和/或是睡眠阶段本身的实施例中,比较部件34被配置为将在目标唤醒时刻之前的预定时间量处对象12的当前睡眠阶段(例如,N3)与针对该时间的目标睡眠阶段(例如,N2和/或N1)相比较。作为另一范例,在一些实施例中,确定一个或多个活动参数是否指示对象在目标唤醒时刻之前的预定时间量处于深度睡眠中包括将一个或多个活动参数与目标范围相比较。在一些实施例中,将一个或多个活动参数与目标范围相比较包括将给定活动参数(例如,慢波的密度、EEG带功率比等)与针对指示较轻睡眠的该参数的一个或多个阈值相比较。比较部件34可以基于给定活动参数是否已经突破阈值中的一个或多个来确定给定活动参数是否在目标范围内。例如,大脑活动部件30可以基于针对单独睡眠阶段的EEG和预编程功率水平比阈值(例如,在制造时确定的)的贝塔和德尔塔带中的功率水平的比来确定对象12处于阶段N3睡眠中。比较部件34可以被配置为将由大脑活动部件30确定的当前功率水平比与针对阶段N2和/或N1睡眠的先前确定的阈值比相比较来确定对象12不在阶段N2或N1睡眠中。

[0031] 控制部件36被配置为控制感觉刺激器16向对象12提供刺激以引导对象12的活动参数。控制部件36被配置为响应于比较部件34(例如,经由一个或多个活动参数)指示对象12在目标唤醒时刻之前的给定时间量处处于深度睡眠中,使感觉刺激器16控制刺激的频率和/或强度以引导对象12的一个或多个活动参数。一个或多个活动参数被引导以促进(例

如,加速和/或其他促进)在目标唤醒时刻之前从深度睡眠到轻度睡眠的转变。一个或多个活动参数被引导以促进在目标唤醒时刻之前从深度睡眠到轻度睡眠的转变,使得对象12在目标唤醒时刻处或附近自然地睡眠中觉醒。在一些实施例中,一个或多个活动参数与对象的慢波活动(SWA)有关,并且控制刺激的频率和/或强度影响对象中的SWA以促进从深度睡眠到轻度睡眠的逐渐转变。在一些实施例中,一个或多个硬件处理器被配置使得一个或多个活动参数与针对对象的预定频带中的EEG功率(例如,德尔塔(从0.5至4Hz)频带中的功率、塞塔(从4至8Hz)频带中的功率、阿尔发(从8至12Hz)频带中的功率和/或贝塔(从15至30Hz)频带中的功率)有关,并且控制刺激的频率和/或强度影响针对对象的预定频带中的EEG功率以促进从深度睡眠到轻度睡眠的逐渐转变。在一些实施例中,从深度睡眠到轻度睡眠的转变包括从REM或NREM阶段N3和/或N4睡眠到NREM阶段N2和/或NREM阶段N1睡眠和/或其他睡眠阶段的转变。在一些实施例中,控制部件36被配置为控制感觉刺激器16向对象12提供刺激以将对象12的活动参数(例如,睡眠阶段、慢波的密度、EEG功率带比等)引导到响应于对象12的活动参数在指示针对那些参数的轻度睡眠的范围外而指示轻度睡眠的范围中。

[0032] 控制感觉刺激器16包括确定被提供给对象12的刺激的计时、频率、强度和/或其他参数。被提供给对象12的刺激的计时、频率、强度和/或其他参数可以被控制以减少例如在睡眠过程期间对象12中的睡眠慢波以促进(例如,加速和/或其他促进)从较深睡眠阶段到较轻睡眠阶段的转变。计时、频率、强度和/或其他参数基于对象12的先前睡眠过程、与对象12有关的代表性对象组的睡眠过程,可以在制造时确定,基于来自传感器18的输出信号来确定、和/或通过其他方法来确定。

[0033] 在一些实施例中,控制部件36被配置为控制感觉刺激器16,使得感觉刺激(例如,听觉音调)的计时包括被递送到对象12的单独刺激之间的规则的重复时间间隔。这种类型的刺激可以通过夹带对象12的大脑的电活动影响EEG。还预见了以更高的、更低的和/或其他刺激的计时、频率和/或强度诱发电活动以促进(例如,加速和/或其他促进)从N4和/或N3到N2、从N2到N1和/或在任何其他睡眠阶段之间的转变的可能性。例如,在一些实施例中,控制部件36被配置使得刺激的计时在单独刺激之间是可变的。在一些实施例中,刺激由控制部件36基于来自传感器18、大脑活动部件30、目标部件32、比较部件34和/或其他源的信息定制。刺激由控制部件36定制以夹带(一个或多个)频带中的EEG,其中,在针对目标睡眠阶段(例如,阶段N2和/或阶段N1)的活动参数范围与针对当前睡眠阶段(例如,阶段N4、阶段N3和/或REM)的活动参数之间存在差异(例如,包括不足和/或过度二者)。

[0034] 在一些实施例中,控制部件36可以控制感觉刺激器16以在睡眠过程期间提供刺激,使得刺激不会无意地唤醒对象12。控制感觉刺激器16以提供刺激使得对象12不会无意地从睡眠中觉醒可以通过控制刺激的计时、频率、强度和/或其他参数来完成。

[0035] 例如,控制部件36可以控制感觉刺激器16以当对象12将要转变到较轻睡眠阶段但是保持睡着时提供在低强度水平的刺激并且在对象12将要从睡眠中觉醒(下面所描述的)的情况下提供在高强度水平的刺激。控制部件36可以被配置使得刺激的强度基于产生唤醒的可能性来调节。比较部件36被配置为基于贝塔带中的瞬时EEG功率和/或通过其他方法来确定产生觉醒的可能性。在一些实施例中,比较部件34可以确定对象12是否在目标唤醒时刻处醒来。响应于对象12在目标唤醒时刻处保持处于轻度睡眠中,控制部件36被配置为使

一个或多个感觉刺激器16控制刺激的频率和/或强度以唤醒对象12。

[0036] 图2图解地图示了由系统10(示出在图1中)执行的操作。在图2中,线200描绘了在睡眠过程期间对象12的睡眠架构。在该范例中,系统10已经从对象12(图1)接收了目标唤醒时刻202(例如,上午7点)。在目标唤醒时刻202之前的预定时间量204(例如45min)处,系统10确定对象12是否处于深度睡眠206、208(例如,如上文所描述的REM和/或阶段N4/N3)中。在该范例中,对象12处于阶段N3睡眠208中。响应于确定对象12在预定时间204处处于深度睡眠(例如,睡眠208)中,系统10开始刺激(例如,经由听觉音调)210对象12。如图2中所示,虚线212指示对象12从深度睡眠逐渐地引导到阶段N2中并且然后引导到阶段N1睡眠中,其促进在不感觉到昏昏沉沉的情况下唤醒。在目标唤醒时刻202之前将对象12引导到阶段N2中并且然后引导到N1睡眠中增加对象12自然地接近于(但是不晚于)目标唤醒时刻202唤醒的概率。在该范例中,如果对象12使用常规警报系统,则常规系统将已经延迟214唤醒时间18分钟以等待线200来指示对象12不再处于阶段N3睡眠208或者REM睡眠206中。

[0037] 返回图1,电子存储设备22包括电子地存储信息的电子存储介质。电子存储设备22的电子存储介质可以包括与系统10一体地(即,基本上不可移除的)提供的系统存储设备和/或经由例如端口(例如,USB端口、火线端口等)或者驱动器(例如,磁盘驱动器等)可移除地可连接到系统10的可移除存储设备之一或两者。电子存储设备22可以包括以下项中的一项或多项:光学可读存储介质(例如,光盘等)、磁性可读存储介质(例如,磁带、磁性硬盘驱动器、软盘驱动器等)、基于电荷的存储介质(例如,EPR0M、RAM等)、固态存储介质(例如,闪存驱动器等)和/或其他电子可读存储介质。电子存储设备22可以存储软件算法、由处理器20确定的信息、经由用户接口24和/或外部计算系统接收到的信息和/或使得系统10能够适当地运行的其他信息。电子存储设备22可以(全部或部分)是系统10内的分离的部件,或者电子存储设备22可以(全部或部分)与系统10的一个或多个其他部件(例如,处理器20)一体地提供。

[0038] 用户接口24被配置为提供系统10与对象12和/或其他用户之间的接口,对象12和/或其他用户可以通过其向系统10提供信息(例如,目标唤醒时刻)并且从系统接收信息。这使得数据、提示、结果和/或指令和任何其他可通信项(共同地被称为“信息”)能够在用户(例如,对象12)与感觉刺激器16、传感器18、处理器20和/或系统10的其他部件中的一个或多个之间传递。例如,EEG可以经由用户接口24被显示给护理者。作为另一范例,用户接口24可以是和/或被包括在计算设备(诸如台式计算机、膝上型计算机、智能电话、平板计算机、和/或其他计算设备)中。这样的计算设备可以运行具有被配置为向用户提供信息和/或从用户接收信息的图形用户接口的一个或多个电子应用。

[0039] 适于包括在用户接口24中的接口设备的范例包括小键盘、按钮、开关、键盘、旋钮、杠杆、显示屏、触摸屏、扬声器、麦克风、指示器灯、可听警报、打印机、触觉反馈设备和/或其他接口设备。在一些实施例中,用户接口24包括多个分离的接口。在一些实施例中,用户接口24包括与处理器20和/或系统10的其他部件一体地提供的至少一个接口。在一些实施例中,用户接口24被配置为与处理器20和/或系统10的其他部件无线地通信。

[0040] 应理解,硬连线或无线的其他通信技术也由本公开预见为用户接口24。例如,本公开预见到用户接口24可以与由电子存储设备22提供的可移除存储接口集成。在该范例中,信息可以从使得(一个或多个)用户能够定制系统10的实施方式的可移除设备(例如,智能

卡、闪速驱动器、可移除磁盘等)加载到系统10中。适于与系统10一起用作用户接口24的其他示范性输入设备和技术包括但不限于RS-232端口、RF链路、IR链路、(电话、线缆或其他)调制解调器。简言之,用于与系统10传递信息的任何技术由本公开预见为用户接口24。

[0041] 外部资源26包括信息源(例如,数据库、网站等)、参与系统10(例如,健康管理提供者的医学记录系统)的外部实体、被配置为与系统10通信和/或由系统控制的医学和/或其他设备(例如,灯和/或其他照明设备、声音系统、音频和/或视觉记录设备等)、系统10外的一个或多个传感器、网络(例如,因特网)、电子存储设备、与Wi-Fi技术有关的设备、与蓝牙®技术有关的设备、数据输入设备、传感器、扫描器、与个体用户相关联的计算设备和/或其他资源。例如,在一些实施例中,外部资源26包括由处理器20控制以向对象12提供刺激的一个或多个外部照明设备。在一些实施方式中,在本文中归属于外部资源26的功能中的一些或全部可以由包括在系统10中的资源提供。外部资源26可以被配置为经由有线和/或无线连接、经由网络(例如,局域网和/或因特网)、经由蜂窝技术、经由Wi-Fi技术和/或经由其他资源与处理器20、用户接口24、传感器18、电子存储设备22、感觉刺激器16和/或系统10的其他部件通信。

[0042] 在图1中,感觉刺激器16、传感器18、处理器20、电子存储设备22和用户接口24被示出为分离的实体。这不旨在是限制性的。系统10的部件中的一些和/或全部和/或其他部件可以被分组为一个或多个单一设备。例如,图3图示了由对象302佩戴的耳机300,其包括感测电极304和无线音频设备306。感测电极304可以例如由图1中的传感器18表示。无线音频设备306可以例如由图1中所示的感觉刺激器16表示。图3还图示了由系统10控制以生成具有给定强度和/或频率的光以促进对象302的觉醒的灯308(例如,外部资源26的一部分)。

[0043] 图4图示了用于利用觉醒系统促进对象的觉醒的方法400。所述系统包括一个或多个感觉刺激器、一个或多个传感器、一个或多个硬件处理器和/或其他部件。一个或多个硬件处理器被配置为运行计算机程序部件。计算机程序部件包括大脑活动部件、目标部件、比较部件、控制部件和/或其他部件。下文呈现的方法400的操作旨在是说明性的。在一些实施例中,方法400可以在具有未描述的一个或多个额外操作的情况下和/或在没有讨论的操作中的一个或多个的情况下完成。此外,在图4中图示并且下文描述的方法400的操作的次序不旨在是限制性的。

[0044] 在一些实施例中,方法400可以被实施在一个或多个处理设备(例如,数字处理器、模拟处理器、被设计为处理信息的数字电路、被设计为处理信息的模拟电路、状态机、和/或用于电子地处理信息的其他机构)中。一个或多个处理设备可以包括响应于电子地存储在电子存储介质上的指令而运行方法400的操作中的一些或全部的一个或多个设备。一个或多个处理设备可以包括通过硬件、固件和/或软件被配置为被专门设计用于方法400的方法中的一个或多个的运行中的一个或多个设备。

[0045] 在操作402处,可以接收目标唤醒时刻。在一些实施例中,目标唤醒时刻可以是一天中的时间、未来的时间量和/或其他时刻。目标唤醒时刻可以是对象和/或其他用户希望从睡眠中觉醒的时刻。在一些实施例中,对象和/或其他用户可以经由用户接口(例如,上文所描述的用户接口24)和/或系统的其他部件输入和/或选择目标唤醒时刻。在一些实施例中,目标唤醒时刻可以以其他方式接收。在一些实施例中,操作402由与(在图1中示出并且在本文中所描述的)目标部件32相同或者类似的处理器部件执行。

[0046] 在操作404处,生成传达与大脑活动、中枢神经系统的活动和/或周围神经系统的活动有关的信息的输出信号。在一些实施例中,一个或多个传感器包括以下项中的一项或多项:EEG电极、EOG电极、体动计传感器、EKG电极、呼吸传感器、压力传感器、生命体征相机、PPG传感器、fNIR传感器和/或其他传感器。在一些实施例中,系统可以被配置为基于输出信号来生成EEG。在一些实施例中,操作404由与(在图1中示出并且在本文中所描述的)传感器18相同或者类似的一个或多个传感器。

[0047] 在操作406处,确定一个或多个活动参数。一个或多个活动参数可以是基于输出信号和/或其他信息来确定的。在一些实施例中,活动参数可以是基于例如EEG来确定的。一个或多个活动参数可以与EEG的频率和/或其他参数有关。在一些实施例中,操作406可以包括确定对象的当前睡眠阶段。在一些实施例中,操作406由与(在图1中示出并且在本文中所描述的)大脑活动部件30相同或者类似的处理器部件执行。

[0048] 操作408包括确定一个或多个活动参数是否指示对象在目标唤醒时刻之前的预定时间量处于深度睡眠(例如,阶段N3)中。在一些实施例中,当前睡眠阶段可以与对应于睡眠过程的该时刻的目标睡眠阶段(例如,N1和/或N2)相比较。在一些实施例中,操作408由与(在图1中示出并且在本文中所描述的)比较部件34相同或者类似的处理器部件执行。

[0049] 在操作410处,控制感觉刺激器以向对象提供电刺激、磁刺激和/或感觉刺激。在一些实施例中,刺激可以包括听觉刺激、视觉刺激、体觉刺激和/或其他刺激中的一个或多个。控制感觉刺激器以向对象提供刺激以引导对象的活动参数。感觉刺激器被控制使得被提供给对象的刺激的频率和/或强度引导对象的一个或多个活动参数并且促进(例如,加速和/或其他促进)在目标唤醒时刻之前从深度睡眠到轻度睡眠的转变。在一些实施例中,响应于一个或多个活动参数指示对象处于深度睡眠中,感觉刺激器被控制以向对象提供刺激以使对象的当前睡眠阶段转变到较轻睡眠阶段。在一些实施例中,一个或多个感觉刺激器控制被提供给对象的刺激的频率和/或强度以引导对象的一个或多个活动参数并且促进在目标唤醒时刻之前从深度睡眠到轻度睡眠的转变,使得对象在目标唤醒时刻处或附近自然地从睡眠中觉醒。在一些实施例中,响应于对象已经处于较轻睡眠阶段(例如,N1、N2)中,系统被配置为在几乎没有或没有被提供给对象的刺激的情况下促进自然觉醒。

[0050] 在一些实施例中,一个或多个活动参数与对象中的SWA有关,并且控制刺激的频率和/或强度影响对象中的SWA以促进从深度睡眠到轻度睡眠的逐渐转变。在一些实施例中,一个或多个硬件处理器被配置使得一个或多个活动参数与针对对象的预定频带中的EEG功率(例如,德尔塔(从0.5至4Hz)频带中的功率、塞塔(从4至8Hz)频带中的功率、阿尔发(从8至12Hz)频带中的功率和/或贝塔(从15至30Hz)频带中的功率)有关,并且控制刺激的频率和/或强度影响针对对象的预定频带中的EEG功率以促进从深度睡眠到轻度睡眠的逐渐转变。在一些实施例中,从深度睡眠到轻度睡眠的转变包括从REM或NREM阶段3睡眠到NREM阶段2和/或NREM阶段1睡眠的转变。在一些实施例中,操作410包括确定在目标唤醒时刻处对象是否醒来。响应于对象在目标唤醒时刻处保持处于轻度睡眠中(例如,在通过系统从深度睡眠引导到轻度睡眠之后),操作410可以包括使一个或多个感觉刺激器控制刺激的频率和/或强度以唤醒对象。在一些实施例中,操作410由与(在图1中示出并且在本文中所描述的)控制部件36相同或者类似的处理器部件执行。

[0051] 在权利要求中,置于括号内的任何附图标记不应当被解释为对权利要求的限制。

词语“包括”或者“包含”不排除除权利要求中列出的那些外的元件或者步骤的存在。在枚举若干单元的设备权利要求中,这些单元中的若干单元可以通过同一项硬件来体现。在元件前面的词语“一”或“一个”不排除多个这样的元件的存在。在枚举若干单元的任何设备权利要求中,这些单元中的若干单元可以通过同一项硬件体现。在互不相同的从属权利要求中记载了特定元件的仅有事实并不指示不能组合使用这些元件。

[0052] 虽然基于什么当前被认为是最实际和优选的实施例,上文所提供的描述出于图示的目的提供了细节,但是应理解,这样的细节仅出于该目的并且本公开不限于明确公开的实施例,而是相反,旨在涵盖在权利要求书的精神和范围内的修改和等效布置。例如,应理解到,本公开预见在可能的程度上,任何实施例的一个或多个特征可以与任何其他实施例的一个或多个特征组合。

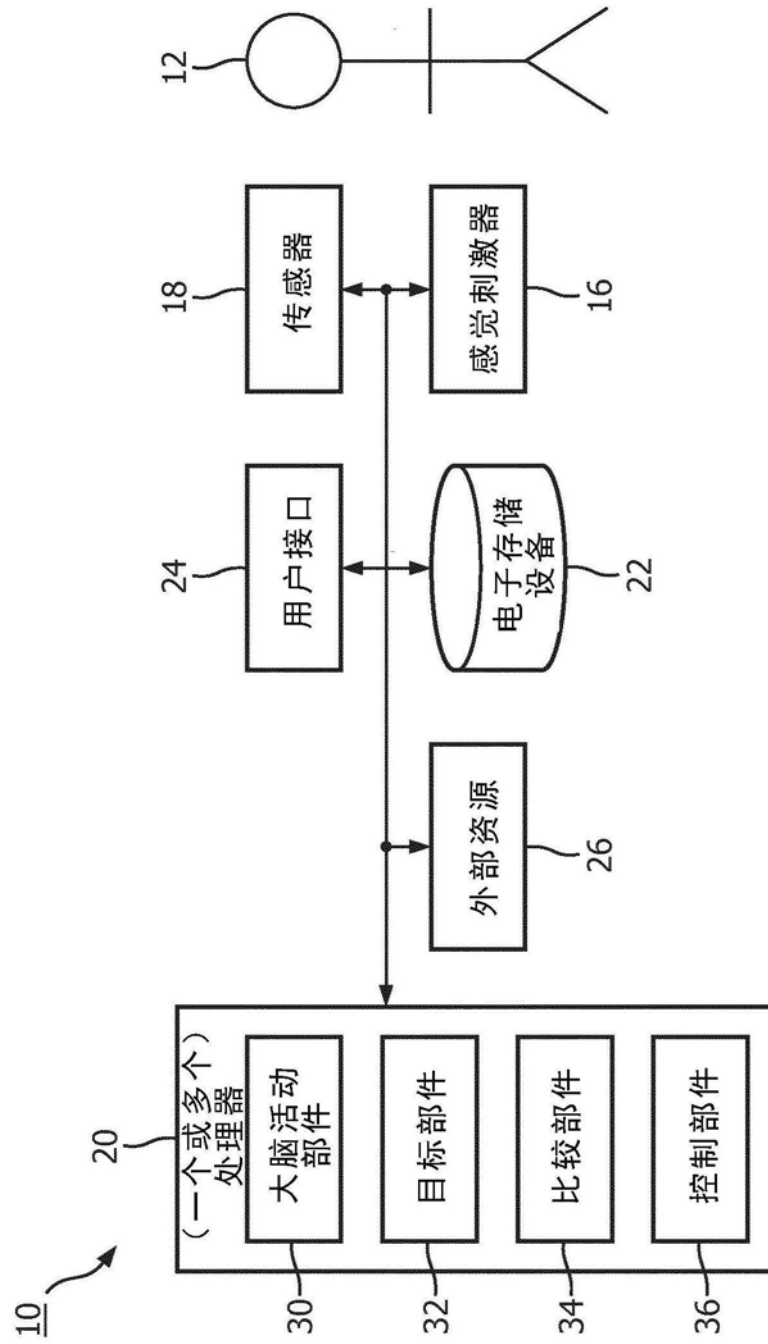


图1

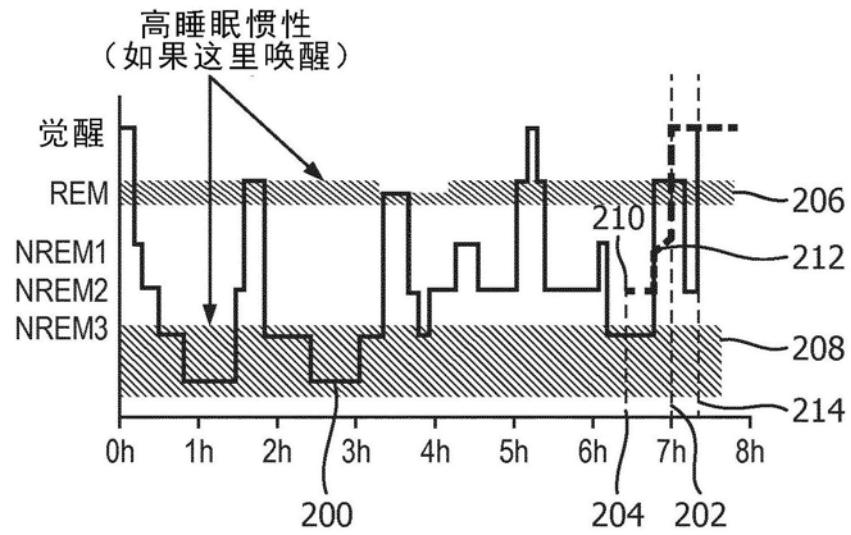


图2

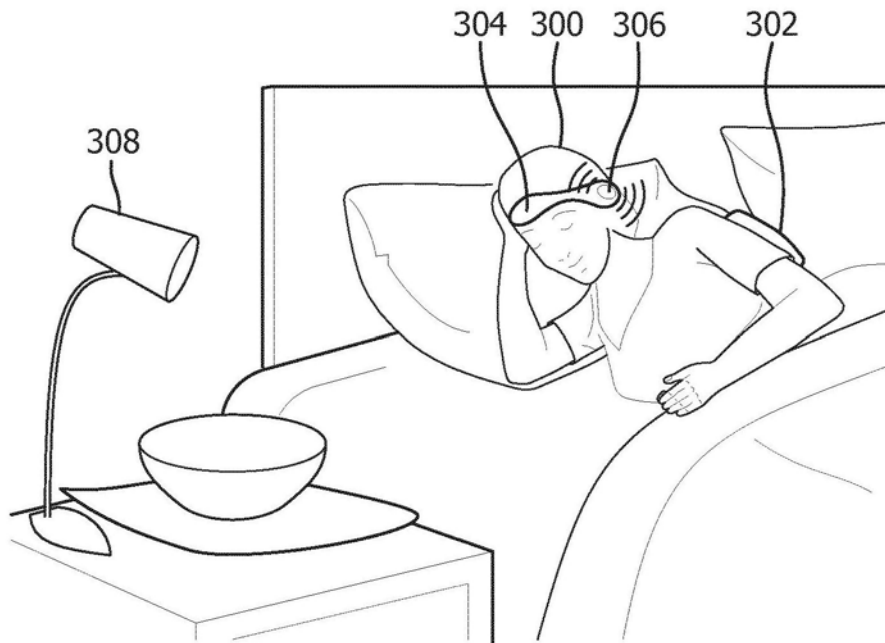


图3

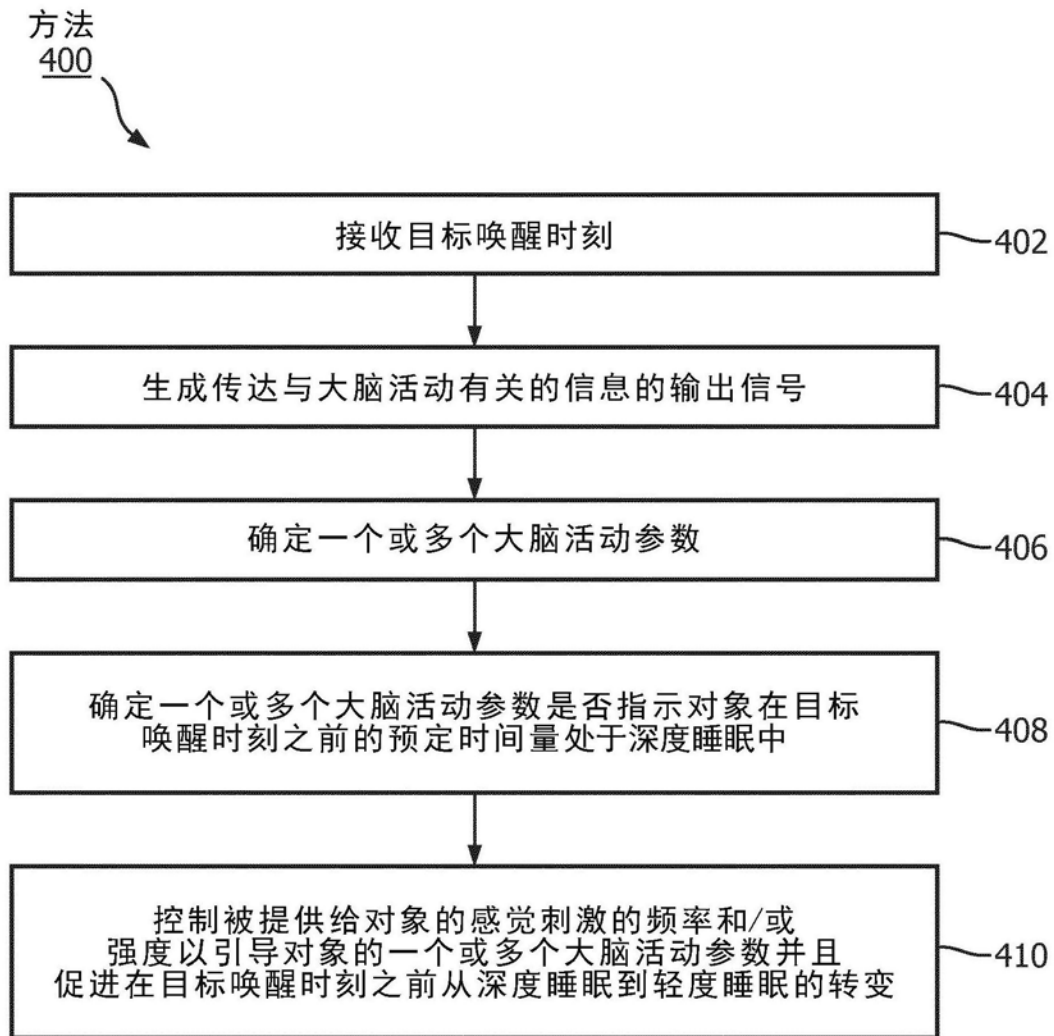


图4

专利名称(译)	用于促进觉醒的系统和方法		
公开(公告)号	CN110049714A	公开(公告)日	2019-07-23
申请号	CN201780075875.X	申请日	2017-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	T K 措内瓦 GN加西亚莫利纳		
发明人	T·K·措内瓦 G·N·加西亚莫利纳		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0482 A61M21/00		
CPC分类号	A61B5/0482 A61B5/4812 A61M21/00 A61M2021/0016 A61M2021/0022 A61M2021/0027 A61M2021/0044 A61M2021/0055 A61M2021/0083 A61M2205/332 A61M2205/3553 A61M2205/3584 A61M2205/3592 A61M2205/502 A61M2230/06 A61M2230/10 A61M2230/18 A61M2230/42 A61M2230/63 A61M2230/005 A61M2205/3313 A61M2205/3344 A61M2205/50 A61M2230/14 A61M2230/50		
代理人(译)	李光颖 王英		
优先权	62/430391 2016-12-06 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及操纵对象的大脑中的电活动来促进觉醒。系统包括：感觉刺激器；传感器，其被配置为生成传达与对象的大脑活动、中枢神经系统的活动和/或周围神经系统的活动有关的信息的输出信号；以及处理器，其被配置为：接收针对所述对象的目标唤醒时刻；确定在睡眠过程期间所述对象的一个或多个活动参数；确定所述一个或多个活动参数是否指示所述对象在所述目标唤醒时刻之前的预定时间量处于深度睡眠中；并且响应于所述一个或多个活动参数指示所述对象处于深度睡眠中，使一个或多个感觉刺激器引导所述活动参数并且促进/加速在所述目标唤醒时刻之前从深度睡眠到轻度睡眠的转变。

