



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103228203 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201180058262. 8

代理人 刘红 汪扬

(22) 申请日 2011. 11. 28

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 5/00 (2006. 01)

10193682. 1 2010. 12. 03 EP

A61M 21/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 06. 03

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2011/055344 2011. 11. 28

(87) PCT申请的公布数据

W02012/073183 EN 2012. 06. 07

(71) 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 H. C. 范沃格特 R. J. E. M. 雷曼恩

V. P. 布伊尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

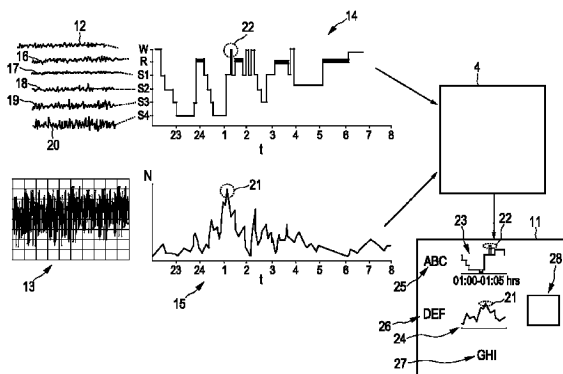
权利要求书2页 说明书14页 附图5页

(54) 发明名称

睡眠干扰监视装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于监视人的睡眠干扰的睡眠干扰监视装置(1)。描述作为例如温度信号或噪声信号的外界信号的哪些水平和/或变化与受干扰的睡眠有关的氛围干扰简况根据氛围信号与指示人的睡眠质量的睡眠信号之间的相关而被修改。在修改了氛围干扰简况之后,基于实际的外界信号与修改的氛围干扰简况的比较确定干扰睡眠的环境干扰因素,其中在输出单元上向人输出关于所确定的环境干扰因素的信息。这允许提供关于环境睡眠干扰因素的个人化信息,即该信息考虑到睡眠期间人对于环境干扰的个体易感性。



1. 一种用于监视人的睡眠干扰的睡眠干扰监视装置,该睡眠干扰监视装置(1)包括:
  - 外界传感器(2),其用于生成外界信号,该外界信号指示人的环境的属性,
  - 氛围干扰简况提供单元(5),其用于提供氛围干扰简况,该氛围干扰简况描述外界信号的哪些水平和 / 或变化与受干扰的睡眠有关,
  - 睡眠传感器(3),其用于在人正在睡眠的同时生成随着时间推移的睡眠信号,该睡眠信号指示随着时间推移的人的睡眠质量,
  - 相关单元(4),其用于使外界信号和睡眠信号相关,
  - 氛围干扰简况修改单元(50),其用于根据所述相关修改氛围干扰简况,
  - 环境干扰确定单元(51),其用于基于生成的外界信号与氛围干扰简况的比较确定干扰睡眠的环境干扰因素,
  - 输出单元(11),其用于向人输出关于所确定的环境干扰因素的信息。
2. 如权利要求 1 所限定的睡眠干扰监视装置,其中该睡眠干扰监视装置进一步包括用于生成用于改善睡眠质量的建议的建议生成单元(52),其中该建议生成单元(52)适于根据所确定的环境干扰因素生成建议,并且其中输出单元(11)适于向用户输出建议。
3. 如权利要求 1 所限定的睡眠干扰监视装置,其中该睡眠干扰监视装置(1)进一步包括用于根据氛围干扰简况和外界信号提供计算的随着时间推移的睡眠信号的睡眠信号计算单元(6)。
4. 如权利要求 1 所限定的睡眠干扰监视装置,其中该睡眠干扰监视装置(1)进一步包括用于根据外界信号和氛围干扰简况确定预期睡眠质量的预期睡眠质量确定单元(7)。
5. 如权利要求 3 所限定的睡眠干扰监视装置,其中该睡眠干扰监视装置(1)进一步包括用于确定在其期间环境潜在地干扰睡眠的干扰时段的干扰时段确定单元(8),其中该干扰时段确定单元(8)适于根据外界信号和氛围干扰简况确定干扰时段。
6. 如权利要求 1 所限定的睡眠干扰监视装置,其中该睡眠干扰监视装置包括:
  - 睡眠深度转变确定单元(9),其用于基于睡眠信号确定随着时间推移的睡眠深度转变,
  - 睡眠转变时段确定单元(10),其用于基于所确定的睡眠深度转变确定在其期间睡眠深度随着时间推移而变化的睡眠转变时段,
  - 干扰睡眠时段确定单元(53),其用于根据所确定的睡眠转变时段和外界信号确定干扰睡眠时段。
7. 如权利要求 1 所限定的睡眠干扰监视装置,其中该睡眠干扰监视装置(1)适于在人的手中握持或者适于由人穿戴。
8. 如权利要求 7 所限定的睡眠干扰监视装置,其中该睡眠干扰监视装置(1)适于由人作为手表而穿戴。
9. 一种用于监视人的睡眠干扰的睡眠干扰监视方法,该睡眠干扰监视方法包括:
  - 生成随着时间推移的外界信号,该外界信号指示人的环境的属性,
  - 在人正在睡眠的同时生成随着时间推移的睡眠信号,该睡眠信号指示随着时间推移的人的睡眠质量,
  - 使外界信号和睡眠信号相关,
  - 提供氛围干扰简况,该氛围干扰简况描述外界信号的哪些水平和 / 或变化与受干扰

的睡眠有关，

- 根据所述相关修改氛围干扰简况，
- 生成外界信号并且基于生成的外界信号与氛围干扰简况的比较确定干扰睡眠的环境干扰因素，
- 向人输出关于所确定的环境干扰因素的信息。

10. 一种用于监视人的睡眠干扰的睡眠干扰监视计算机程序，该计算机程序包括用于当该计算机程序在控制睡眠干扰监视装置的计算机上运行时使得如权利要求 1 所限定的睡眠干扰监视装置执行如权利要求 9 所限定的睡眠干扰监视方法的步骤的程序代码构件。

## 睡眠干扰监视装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于监视人的睡眠干扰的睡眠干扰监视装置、睡眠干扰监视方法和睡眠干扰监视计算机程序。

### 背景技术

[0002] 来自 Zeo 公司的 Zeo 睡眠监视器在人正在睡眠的同时监视随着时间推移的睡眠质量。在这个人醒来之后,监视的睡眠质量在显示器上显示给这个人。由于只有睡眠质量显示给这个人,因而这个人并不知道为什么他的睡眠具有所显示的质量。特别地,这个人不知道必须采取什么行动以便改善他或她的睡眠质量,并且因此基于由 Zeo 睡眠监视器提供的信息,改善睡眠质量是非常困难的。

### 发明内容

[0003] 被看作本发明的目的是提供一种用于监视人的睡眠干扰的睡眠干扰监视装置、睡眠干扰监视方法和睡眠干扰监视计算机程序,其允许改善人的睡眠。

[0004] 在本发明的第一方面中,给出了一种用于监视人的睡眠干扰的睡眠干扰监视装置,其中该睡眠干扰监视装置包括:

- 外界传感器,其用于生成外界信号,该外界信号指示人的环境的属性,
- 氛围(ambience)干扰简况提供单元,其用于提供氛围干扰简况,该氛围干扰简况描述外界信号的哪些水平和/或变化与受干扰的睡眠有关,
- 睡眠传感器,其用于在人正在睡眠的同时生成随着时间推移的睡眠信号,该睡眠信号指示随着时间推移的人的睡眠质量,
- 相关单元,其用于使外界信号和睡眠信号相关,
- 氛围干扰简况修改单元,其用于根据所述相关修改氛围干扰简况,
- 环境干扰确定单元,其用于基于生成的外界信号与氛围干扰简况的比较确定干扰睡眠的环境干扰因素,
- 输出单元,其用于向人输出关于所确定的环境干扰因素的信息。

[0005] 由于环境干扰确定单元基于生成的外界信号与修改的并且因而个人化的氛围干扰简况的比较确定人暴露于其下的、干扰睡眠的环境干扰因素,比如太低或太高的室温、太响亮的噪声水平、太明亮的光强度,并且由于输出单元向人输出基于所确定的环境干扰因素的信息,因而人可以采取用于降低或者消除所确定的环境干扰因素的对抗措施以便改善人的睡眠质量。例如,可以在显示器上向人显示不适当的室温、太响亮的噪声水平和/或太明亮的光强度干扰了人,据此这个人可以分别更改室温、降低噪声水平和/或降低光强度,以便改善这个人的下一次睡眠的质量。

[0006] 外界传感器可以适于生成随着时间推移的外界信号。例如,可以在人的完整睡眠时间期间测量该外界信号。

[0007] 环境干扰因素优选地为人的环境的干扰人的睡眠的属性。人的环境的这个属性除

别的以外例如为室温、光强度、外界噪声、湿度。

[0008] 所述睡眠干扰监视装置可以包括所述外界传感器中的一个或若干个。特别地,睡眠干扰监视装置可以包括以下外界传感器中的一个或若干个:音频传感器,例如麦克风;光传感器,例如白色光或彩色频谱光强度传感器;温度传感器,其用于测量外界温度和/或皮肤温度;空气质量传感器,例如氧气、氮气、湿度、气味传感器;床/椅运动传感器,如果人例如在飞行器、公共汽车、小汽车、轮船或者火车中位于床或椅上的话。外界信号可以是指示人的环境的属性的任何信号,这些属性包括直接在人的皮肤处的环境温度,即包括皮肤温度。

[0009] 输出单元可以适于除别的以外输出光学信息、声学信息。例如,输出单元可以包括显示器和/或扬声器。输出信息优选地指示由环境干扰确定单元确定的所述一个或若干个环境干扰因素。例如,如果室温或皮肤温度被确定为环境干扰因素,那么这可以在显示器上示出。

[0010] 氛围干扰简况可以包括环境属性的水平范围和/或变化范围,其中如果外界信号的水平或/或变化处于这些范围内,那么睡眠有可能被干扰。这些范围可以是例如从文献或调查表获悉的预定义的范围。

[0011] 例如,氛围干扰简况的范围可以使用出版的指南,尤其是世界卫生组织出版的指南来预定义。例如,如果外界信号是噪声信号,那么如 *Guidelines for Community Noise*, by Berglund B. *et al.*, World Health Organization, 1999 中所公开的,持续的噪声水平不应当超过 30dB,其中非持续的噪声不应当超过 45dB。因此,在该实例中,外界信号范围可以由大于 30dB 的持续的噪声水平和大于 45dB 的非持续的噪声限定。如果外界传感器测量室温,那么对于睡眠最佳的温度范围可以被认为介于摄氏 18° 与 20° 之间。在这种情况下,外界信号水平范围可以由摄氏 18° 至 20° 的温度范围之外的温度限定。如果外界传感器测量光强度作为外界信号,那么外界信号水平范围可以被限定为包括大于 10 勒克斯 (lux) 的强度,因为小于 10 勒克斯的光强度被认为不干扰睡眠。

[0012] 所述睡眠信号可以是运动信号,其可以通过除别的以外使用三维加速度测量术、红外照相机和/或声音分析来确定。睡眠信号也可以是脑电图 (EEG) 或多导睡眠图 (PSG) 记录。睡眠信号也可以是表示随着时间推移的睡眠深度或睡眠阶段的信号,其中睡眠深度或睡眠阶段基于例如所检测的人的运动、EEG 或 PSG 记录而确定。其他的手段也可以用来量化睡眠深度或睡眠阶段以便生成随着时间推移的睡眠信号。不同的睡眠深度或睡眠阶段可以通过将睡眠质量限定为觉醒、轻度睡眠、深度睡眠和快速眼动 (REM) 而进行区分。

[0013] 相关单元可以适于确定外界信号的变化和/或水平是否与睡眠信号中的变化相应。也可以被认为是推理引擎的相关单元因此可以确定外界变化和/或水平是否可以被看作睡眠信号中的唤醒,尤其是睡眠深度数据中的唤醒。

[0014] 氛围干扰简况修改单元可以适于使用诸如神经网络之类的数据推理技术来修改氛围干扰简况。

[0015] 环境干扰确定单元适于基于生成的外界信号与氛围干扰简况的比较确定环境干扰因素。例如,如果外界信号的水平或/或变化处于由氛围干扰简况限定的范围内,那么外界信号与之有关的环境因素可以被确定为环境干扰因素。例如,如果外界信号为温度信号并且温度信号的水平处于由氛围干扰简况限定的范围内,那么温度可以被确定为环境干扰

因素并且该环境干扰因素可以由输出单元输出。

[0016] 优选的是,所述睡眠干扰监视装置进一步包括用于生成用于改善睡眠质量的建议的建议生成单元,其中该建议生成单元适于根据所确定的环境干扰因素生成建议,并且其中输出单元适于向用户输出建议。例如,如果室温被确定为环境干扰因素,那么可以生成推荐提高或降低室温的建议。通常,建议生成单元优选地适于生成推荐降低或提高所确定的环境干扰因素的建议,例如提高或降低室温、降低噪声水平、降低光强度。

[0017] 所述睡眠干扰监视装置可以包括用于根据氛围干扰简况和外界信号提供计算的随着时间推移的睡眠信号的睡眠信号计算单元。该睡眠信号计算单元可以在无需用于生成睡眠信号的睡眠传感器的情况下根据氛围干扰简况和生成的外界信号提供计算的随着时间推移的睡眠信号。因此,例如,在训练阶段中,睡眠传感器和外界传感器用于生成睡眠信号和外界信号以用于修改氛围干扰简况,其中在训练阶段之后并且在修改了氛围干扰简况之后,可以在无需在人正在睡眠的同时由睡眠传感器测量实际睡眠信号的情况下根据氛围干扰简况和在人的实际睡眠期间生成的外界信号计算指示随着时间推移的人的睡眠质量的所计算的随着时间推移的睡眠信号。该睡眠信号为例如睡眠时相序列图(hypnogram)。

[0018] 进一步优选的是,所述睡眠干扰监视装置包括用于根据外界信号和氛围干扰简况确定预期睡眠质量的预期睡眠质量确定单元。该预期睡眠质量确定单元通过在入睡之前使用所述一个或若干个外界传感器对环境的像噪声、光和温度特性那样的属性进行采样并且通过根据测量的一个或若干个外界信号和氛围干扰简况确定预期睡眠质量而给出关于预期睡眠质量的预后(prognosis)。用于确定预期睡眠质量的外界信号可以是在人的一个或若干个较早睡眠时间期间(例如在一个或若干个较早夜晚期间)测量的外界信号。也可能的是,在人入睡之前直接测量用于确定预期睡眠质量的外界信号,其中该外界信号用于确定预期睡眠质量。例如,如果若干个外界传感器测量了与像温度、噪声和光强度那样的不同环境属性有关的若干个外界信号,并且如果外界信号的水平 and / 或变化不处于由氛围干扰简况限定的范围内,那么预期睡眠质量可以被确定为良好睡眠质量。

[0019] 同样优选的是,所述睡眠干扰监视装置包括用于确定在其期间环境潜在地干扰睡眠的干扰时段的干扰时段确定单元,其中该干扰时段确定单元适于根据外界信号和氛围干扰简况确定干扰时段。特别地,如果外界信号的水平 and / 或变化处于由外界干扰简况限定的范围内,那么其中外界信号的水平 and / 或变化处于由氛围干扰简况限定的范围内的时段(即时间段)被确定为干扰时段。睡眠干扰监视装置可以例如对在被认为对于睡眠非最佳的环境情形下的事件或者花费的时间进行计数或者求和。干扰时段确定单元可以适于确定在其期间人在睡眠的同时被干扰的若干个干扰时段。这些干扰时段的总和可能与总睡眠时间有关,该总睡眠时间用于确定指示睡眠环境下睡眠干扰的总数的总和分数。例如,该总和分数可以作为以百分数表示的干扰时段的总和与完整睡眠时间的比值而提供。如果通过使用若干个外界传感器测量了环境的若干个属性,例如如果噪声、温度、光强度和 / 或湿度作为所述若干个属性而被测量,那么对于每个单个属性,可以计算子分数,其中该子分数指示干扰时段的总和的和 / 或完整睡眠时间的被对应属性干扰的部分。表示所述一个或若干个所确定的干扰时段、总和分数和 / 或子分数的信息可以在显示器上示出。

[0020] 关于外界信号和睡眠信号的相关信息可以在输出单元的显示器上示出。由于不仅睡眠信号随着时间推移而生成,而且指示人的环境属性的外界信号也如此,并且由于外

界信号和睡眠信号相关,因而可以确定外界信号的哪种变化和 / 或水平造成了睡眠信号中的哪种变化。因此,可以识别造成睡眠信号中的变化并且因而可能干扰了睡眠的人的环境属性的变化和 / 或水平,即使人的环境属性的这些变化和 / 或水平未导致人的有意识的或者无意识的唤醒。可以降低识别的环境属性变化和 / 或水平对于人的睡眠的影响以便改善人的睡眠质量。

[0021] 进一步优选的是,所述相关单元适于确定干扰程度,该干扰程度指示由外界信号的变化和 / 或水平造成的睡眠信号中的变化量。相关单元因此可以给出一种关于外界变化和 / 或水平对于睡眠信号,尤其是对于睡眠深度或睡眠阶段如何干扰的评级。例如,相关单元可以适于将外界信号的变化和 / 或水平分类为对于睡眠很少干扰、中等干扰或者非常干扰。

[0022] 如果输出单元包括显示器,那么该显示器可以向人显示图形和 / 或文本以便就外界信号与睡眠信号之间的相关告知这个人。特别地,显示器可以适于指示环境属性中的哪些变化,即外界信号中的哪些变化,造成了睡眠深度或睡眠阶段中的哪些变化。显示器也可以适于显示像计算的睡眠信号那样的其他信息、描述预期睡眠质量和 / 或所确定的建议的信息。

[0023] 进一步优选的是,所述睡眠干扰监视装置包括:

- 睡眠深度转变确定单元,其用于基于睡眠信号确定随着时间推移的睡眠深度转变,以及

- 睡眠转变时段确定单元,其用于基于所确定的睡眠深度转变确定在其期间睡眠深度随着时间推移而变化的睡眠转变时段。睡眠转变时段可以根据至少睡眠深度转变的发生来分类。特别地,睡眠转变时段可以根据例如睡眠深度中的转变的检测、转变的方向(即更深或更浅的睡眠)、连续转变的数量和 / 或绝对睡眠深度来分类。在一个实施例中,睡眠深度转变确定单元适于确定从较深睡眠到较浅睡眠的睡眠深度转变,其中睡眠的深度基于睡眠信号而确定,并且其中睡眠转变时段确定单元适于基于所确定的睡眠深度转变确定在其期间睡眠深度从较深睡眠变化到较浅睡眠的睡眠转变时段。而且,可以提供干扰睡眠时段确定单元,其中该干扰睡眠时段确定单元适于根据所确定的睡眠转变时段和外界信号确定干扰睡眠时段。干扰睡眠时段限定在其期间睡眠被像噪声、光和 / 或温度那样的环境干扰因素干扰的时段。因此,干扰睡眠时段确定单元可以适于在由睡眠转变时段确定单元确定的时间帧内对在一定环境情形下的与朝向较轻度睡眠深度的睡眠变化一致的事件或花费的时间计数或者求和。可以使睡眠转变时段与外界信号相关,以便确定哪个睡眠转变时段与环境属性的哪种变化和 / 或水平一致。例如,如果在在其期间睡眠深度从较深睡眠变化到较浅睡眠的睡眠转变时段期间,高于预定义阈值的噪声被确定为环境干扰因素,那么该睡眠转变时段可以被确定为由噪声造成的干扰睡眠时段。特别地,可以确定记录的噪声是否与转向较轻度睡眠或者甚至觉醒一致。睡眠转变时段因此可以依照环境属性的相关的变化和 / 或水平进行分类,以便确定干扰睡眠时段。在人的睡眠期间,可以确定与环境的一个或若干个属性有关的若干个干扰睡眠时段。这些干扰睡眠时段的总和可以被认为是指示由于睡眠环境中的干扰的原因而强迫变化到较不深睡眠的总数的总和分数。如果测量了若干个环境属性,即如果若干个外界传感器用于生成测量环境的不同属性的若干个外界信号,那么对于每个单个属性,可以计算子分数,其中各子分数指示总和分数的由对应环境属性造

成的部分。

[0024] 进一步优选的是,所述睡眠干扰监视装置适于在人的手中握持或者适于由人穿戴。睡眠干扰监视装置可以在例如头带、手表、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、闹钟、枕头、床垫、床垫顶层、羽绒被、睡衣或者睡袍中实现。睡眠干扰监视装置因此优选地可以容易地从一个睡眠地运送至另一个睡眠地。

[0025] 在本发明的另一方面中,给出了一种用于监视人的睡眠干扰的睡眠干扰监视方法,其中该睡眠干扰监视方法包括:

- 生成随着时间推移的外界信号,该外界信号指示人的环境的属性,
- 在人正在睡眠的同时生成随着时间推移的睡眠信号,该睡眠信号指示随着时间推移的人的睡眠质量,
- 使外界信号和睡眠信号相关,
- 提供氛围干扰简况,该氛围干扰简况描述外界信号的哪些水平和 / 或变化与受干扰的睡眠有关,
- 根据所述相关修改氛围干扰简况,
- 生成外界信号并且基于生成的外界信号与氛围干扰简况的比较确定干扰睡眠的环境干扰因素,
- 向人输出关于所确定的环境干扰因素的信息。

[0026] 在另一方面中,给出了一种用于监视人的睡眠干扰的睡眠干扰监视计算机程序,其中该计算机程序包括用于当该计算机程序在控制睡眠干扰监视装置的计算机上运行时使得睡眠干扰监视装置执行如本文所描述的睡眠干扰监视方法的步骤的程序代码构件。

[0027] 应当理解的是,所述睡眠干扰监视装置、睡眠干扰监视方法和睡眠干扰监视计算机程序具有相似和 / 或相同的如独立和从属权利要求中所限定的优选实施例。

[0028] 应当理解的是,本发明的优选实施例也可以是从属权利要求和独立权利要求的任意组合。

[0029] 本发明的这些和其他方面根据以下描述的实施例将是清楚明白的,并且将参照这些实施例进行阐述。

## 附图说明

[0030] 在以下附图中:

- 图 1 示意性且示例性地示出了睡眠干扰监视装置的一个实施例,
- 图 2 示意性且示例性地示出了外界信号与睡眠信号的相关,
- 图 3 示意性且示例性地示出了包括睡眠干扰监视装置的部分的头带,
- 图 4 示意性且示例性地示出了睡眠干扰监视装置作为手表的一种实现,以及
- 图 5 示出了示例性地图解说明睡眠干扰监视方法的一个实施例的流程图。

## 具体实施方式

[0031] 图 1 示意性且示例性地示出了用于监视人的睡眠干扰的睡眠干扰监视装置。该睡眠干扰监视装置 1 包括用于在人正在睡眠的同时生成随着时间推移的外界信号的外界传感器 2。该外界信号指示人的环境的一个或若干个属性。外界传感器 2 可以是:音频传感器,

例如麦克风；光传感器，例如白色光或彩色频谱光强度传感器；温度传感器，其用于测量外界温度和 / 或皮肤温度；空气质量传感器，例如氧气传感器、氮气传感器、湿度传感器、气味传感器；床 / 椅运动传感器，如果人例如在飞行器、公共汽车、小汽车、轮船或者火车中位于床上或椅上的话。睡眠干扰监视装置 1 可以包括这些外界传感器 2 中的一个或若干个。外界信号可以是指示人的环境的属性的任何信号，这些属性包括直接在人的皮肤处的环境温度，即包括皮肤温度。

[0032] 睡眠干扰监视装置 1 进一步包括用于在人正在睡眠的同时生成随着时间推移的睡眠信号的睡眠传感器 3。该睡眠信号指示随着时间推移的人的睡眠质量。在该实施例中，睡眠信号表示随着时间推移的睡眠深度。睡眠信号可以是运动信号，其可以通过使用例如三维加速度测量术、红外照相机和 / 或声音分析来确定。睡眠信号也可以是 EEG 或 PSG 记录。睡眠信号也可以是表示随着时间推移的睡眠深度的信号，其中睡眠深度基于例如所检测的人的运动、EEG 或 PSG 记录而确定。其他的手段也可以用来量化睡眠深度以便生成随着时间推移的睡眠信号。

[0033] 例如，如果人在睡眠期间，尤其是在连续时段期间运动，那么睡眠深度可以被确定为觉醒或者轻度睡眠阶段，而如果人不运动，那么可以确定深度睡眠阶段。例如，如果在预定义的较长时段期间人在特定数量的连续较短时间段内运动，并且如果该特定数量超过预定义阈值，那么可以确定这个人觉醒了或者处于轻度睡眠阶段，而如果该特定数量小于预定义阈值，那么这个人可能处于深度睡眠阶段。可以预定义若干阈值以用于区分不同的睡眠阶段。这些阈值可以通过使用校准测量来确定，其中在校准测量期间，人处于已知的睡眠阶段。为了根据人的运动确定作为睡眠信号的睡眠深度数据，可以使用来自飞利浦伟康 (Philips Respironics) 的软件 ACTIWARE 或者另一种已知软件。

[0034] 睡眠深度数据可以根据 EEG 记录通过使用例如已知的睡眠解释指南来确定，所述睡眠解释指南限定 EEG 记录的哪些特性与哪种睡眠深度或睡眠阶段相应。例如，“A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects” by Rechtschaffen A. *et al.*, Bethesda: United States Department of Health, Education and Welfare (1968) 中公开的或者“The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications” by Iber *et al.*, Westchester: American Academy of Sleep Medicine (2007) 中公开的睡眠解释指南可以用于根据 EEG 记录确定睡眠阶段或睡眠深度。这些文章通过引用合并于此。

[0035] 睡眠干扰监视装置 1 进一步包括用于使外界信号和睡眠信号相关的相关单元 4。相关单元 4 适于确定外界信号中的变化是否与睡眠信号中的变化相应。也可以被认为是推理引擎的相关单元 4 因此可以确定外界变化是否可以被看作睡眠信号中，尤其是睡眠深度数据中的唤醒。

[0036] 为了使外界信号和睡眠信号相关，相关单元 4 优选地使用可以从例如将在下面进一步描述的氛围干扰简况中获取的阈值。如果在外界信号中的高于阈值的变化之后不久，在预定义时间段（例如数秒或者五分钟或更少）内跟随睡眠信号中的高于阈值的变化，那么假设睡眠信号中的变化由外界信号中的变化造成。

[0037] 睡眠干扰监视装置 1 进一步包括用于提供氛围干扰简况的氛围干扰简况提供单

元 5, 其中该氛围干扰简况描述外界信号的哪些水平和 / 或变化有可能干扰睡眠。氛围干扰简况包括环境属性的水平和 / 或变化范围, 其中如果外界信号的水平 and / 或变化处于这些范围内, 那么睡眠有可能被干扰。这些范围可以是例如从世界卫生组织的文献出版指南或调查表获悉的预定义的范围。例如, 如果外界信号是噪声信号, 那么持续的噪声水平不应当超过 30dB, 其中非持续的噪声不应当超过 45dB。因此, 外界信号范围可以由大于 30dB 的持续的噪声水平和大于 45dB 的非持续的噪声预定义。如果外界传感器 2 测量室温, 那么外界信号范围可以预定义为包括 18-20°C 的温度范围之外的温度, 并且如果外界传感器 2 测量光强度, 那么外界信号范围可以被限定为包括大于 10 勒克斯的光强度, 因为小于 10 勒克斯的光强度被认为不干扰睡眠。

[0038] 睡眠干扰监视装置 1 因此进一步包括用于根据所述相关修改氛围干扰简况的氛围干扰简况修改单元 50。氛围干扰简况修改单元 50 优选地以所提供的基于见诸文献的标准的一般氛围干扰简况开始。然后, 依照外界信号与睡眠信号之间它们的相关适应性调节氛围干扰简况。特别地, 如果依照实际的氛围干扰简况, 外界信号的特定变化和 / 或水平应当造成睡眠信号中的变化, 并且如果实际上情况不是这样, 那么适应性调节氛围干扰简况的相应范围, 使得它们排除未造成睡眠信号中的变化的外界信号的实际测量的变化和 / 或水平。例如, 如果依照实际的氛围干扰简况, 30dB 的噪声水平应当干扰睡眠并且可以根据所述相关推断对应人的睡眠未被该噪声水平干扰, 那么适应性调节氛围干扰简况的相应范围, 使得 30dB 的噪声水平处于这些范围之外。

[0039] 氛围干扰简况可以包括与像温度、噪声和 / 或光强度那样的不同环境因素有关; 以及与像日时、睡眠阶段和 / 或床上时间那样的可能的另外特性有关的若干个范围, 其中日时为像 02:00 或 06:00 那样的实际时间并且床上时间为人觉醒或熟睡时花在床上的时间。如果例如人在 23:00 入睡并且现在为 2:00, 那么日时为 02:00 并且床上时间为三个小时。例如, 可以提供所述范围, 从而认为如果人处于深度睡眠中, 那么与轻度睡眠相比较, 特定的噪声水平不太可能干扰睡眠。因此, 如果人处于深度睡眠中, 那么与轻度睡眠相比较, 所述范围可以排除较大的噪声水平。

[0040] 通过使用外界信号与睡眠信号之间的相关, 氛围干扰简况修改单元 50 可以修改氛围干扰简况, 使得它是个人化的。为了修改氛围干扰简况, 氛围干扰简况修改单元 50 可以使用诸如神经网络之类的数据推理技术。

[0041] 优选地, 在习惯性设置中, 即在人不受例如压力、咖啡因、食物和 / 或酒精影响的“正规”夜晚期间, 测量用于修改氛围干扰简况的睡眠信号和外界信号。同样优选的是, 在若干个夜晚执行的外界信号和睡眠信号的测量用于修改氛围干扰简况。

[0042] 睡眠干扰监视装置 1 进一步包括用于基于生成的外界信号与氛围干扰简况的比较确定干扰睡眠的环境干扰因素的环境干扰确定单元 51。特别地, 环境干扰确定单元 51 可以适于在外界信号的水平 and / 或变化处于由氛围干扰简况限定的范围内的情况下, 将由外界传感器测量的环境因素确定为环境干扰因素。例如, 如果外界信号为温度信号并且温度信号的水平处于由氛围干扰简况限定的范围内, 那么温度可以被确定为环境干扰因素并且该环境干扰因素可以由输出单元输出。

[0043] 环境干扰确定单元 51 可以进一步适于根据 1) 外界信号的绝对变化或变化率和 / 或 2) 外界信号的强度或水平将环境干扰因素分类成弱、适中或者强。例如, 氛围干扰简况

可以提供用于外界信号的绝对变化和 / 或变化率的变化范围以及用于外界信号的水平或强度的水平范围,其中可以将所述变化范围、水平范围和 / 或变化范围和水平范围的组合分配给弱等级、适中等级或强等级。如果外界信号处于这些范围中的一个或若干个内,那么可以将环境干扰因素分类在分配给该一个或者这些若干个范围的等级中。

[0044] 关于所确定的环境因素的信息在显示器 11 上示出。优选地,显示器 11 也向人显示图形和 / 或文本以便就外界信号与睡眠信号之间的相关告知这个人。

[0045] 睡眠干扰监视装置进一步包括用于生成用于改善睡眠质量的建议的建议生成单元 52。该建议生成单元 52 适于根据所确定的环境干扰因素生成建议,其中显示器 11 适于向用户输出建议。建议生成单元 52 适于生成推荐提高或降低所确定的环境干扰因素以使得睡眠可以被改善的建议,例如以便提高或降低室温、降低噪声水平和 / 或降低光强度。

[0046] 图 2 示意性且示例性地图解说明了外界信号与睡眠信号之间的相关以及可以在显示器上如何显示关于该相关的信息。在该实例中,外界传感器测量通过图 2 中所示的分配而分配给特定睡眠深度或睡眠阶段的 EEG 记录。如果测量出与图 2 中所示 EEG 信号 12、16 或 20 之一相应的 EEG 记录,那么将对应的睡眠阶段或睡眠深度分配给实际测量的 EEG 记录。特别地,如果实际测量的 EEG 记录与觉醒 EEG 信号 12 相应,那么将睡眠阶段或睡眠深度分配给与人的觉醒阶段相应的该实际测量的 EEG 记录。如果 EEG 记录与 REM EEG 信号 16 相应,那么将睡眠阶段或睡眠深度分配给指示 REM 阶段或 REM 深度的该实际测量的 EEG 记录。另外的 EEG 信号 17-20 被分配给睡眠阶段或睡眠深度 S1-S4。通过将 EEG 信号 17-20 与实际测量的 EEG 记录进行比较,实际测量的 EEG 记录引向分别与 EEG 信号 17-20 相应的睡眠阶段或睡眠深度 S1-S4 之一。而且,睡眠阶段或睡眠深度可以基于测量的 EEG 记录使用上面提到的 Rechtschaffen 等人和 Iber 等人的文章中公开的严格睡眠解释指南来确定。

[0047] EEG 信号 12、16 或 20 与特定睡眠阶段或睡眠深度之间的分配可以通过例如校准测量来确定,其中实际存在的睡眠阶段或睡眠深度从用于测量睡眠阶段或睡眠深度的像运动检测器那样的另一种构件获悉。通过使用这些分配,可以生成睡眠信号 14,其示出随着时间 t 推移的睡眠深度,其中 W 指示觉醒阶段, R 指示 REM 阶段并且 S1-S4 指示与较大的睡眠深度相应的另外的阶段。

[0048] 在该实例中,外界传感器包括用于生成麦克风信号 13 并且提取噪声水平 15 的麦克风,其中噪声水平 15 在该实例中被认为是外界信号。噪声水平 15 通过使用滤波单元而确定,该滤波单元适于对麦克风信号 13 滤波,使得噪声水平 15 基本上只包含外界噪声,并且不包含人的噪声,比如呼吸噪声或打鼾噪声。滤波单元优选地为频率滤波器,其中被允许通过滤波单元的频率可以通过校准测量来确定,其中在存在已知噪声源的同时测量麦克风信号。

[0049] 睡眠信号 14 和外界信号 15 被提供给用于使外界信号 15 和睡眠信号 14 相关的相关单元 4。在该实例中,相关单元 4 确定外界信号 15 的峰 21 造成了睡眠信号 14 的觉醒阶段 22,因为峰 21 的水平处于由外界干扰简况限定的相应噪声范围内并且因为睡眠信号中的变化高于相应的预定义阈值,其中觉醒阶段 22 跟随峰 21 并且其中觉醒阶段 22 与峰 21 之间的时间差小于预定义时间段。适当的时间段可以通过先前的测量,尤其是通过校准来确定。

[0050] 在该实例中,显示器 11 示出了睡眠信号 14 的睡眠切出部分 23 和外界信号 15 的

外界切出部分 24 以便图解说明峰 21 与峰 22 之间的相关。第一文本 25 指示上面的睡眠切出部分 23 与睡眠信号有关,并且第二文本 26 指示下面的外界切出部分 24 与外界信号 15 有关,该外界信号在这个实例中为噪声水平信号。第三文本 27 可以在显示器 11 上示出,其进一步解释所述相关。在该实例中,解释了睡眠在哪个时间以及在何种睡眠深度下被噪声干扰。显示器进一步示出了回放按钮 28,其中如果推压回放按钮 28,那么显示器 11 上显示出在人正在睡眠的同时随着时间推移的睡眠信号 14 和外界信号 15 的演进。显示器 11 可以被认为是图形用户界面,其中用户可以例如通过使用鼠标或者通过触摸屏幕(如果显示器包括触摸屏的话)推压回放按钮 28。代替在显示器 11 上提供回放按钮的是,也可以在睡眠干扰监视装置的另一部分上提供回放按钮。

[0051] 睡眠干扰监视装置 1 进一步包括睡眠信号计算单元 6,该睡眠信号计算单元在不使用用于生成睡眠信号的睡眠传感器 3 的情况下根据外界干扰简况和生成的外界信号确定计算的随着时间推移的睡眠信号。因此,例如,在训练阶段中,睡眠传感器 3 和外界传感器 2 用于生成睡眠信号(在该实施例中为睡眠深度数据)和外界信号以用于修改外界干扰简况。在训练阶段之后并且在修改了外界距离简况之后,根据外界干扰简况和在人的实际睡眠期间生成的外界信号计算指示随着时间推移的人的睡眠质量的所计算的随着时间推移的睡眠信号。因此,可以在不在人正在睡眠的同时实际地测量睡眠信号的情况下计算指示人的睡眠质量的随着时间推移的睡眠信号。

[0052] 外界传感器 2 可以适于在人睡眠之前生成指示环境属性的实际外界信号,其中所述睡眠干扰监视装置进一步包括预期睡眠质量确定单元 7,该预期睡眠质量确定单元用于根据指示人睡眠之前的环境属性的实际外界信号和外界干扰简况确定预期睡眠质量。该预期睡眠质量确定单元 7 允许通过正好在入睡之前使用所述一个或若干个外界传感器 2 对环境的像噪声、光和温度特性那样的属性进行采样并且通过根据实际测量的一个或若干个外界信号和外界干扰简况确定预期睡眠质量而给出关于预期睡眠质量的预后。

[0053] 代替仅仅使用紧接在人睡眠之前测量的外界信号的是,也可以使用在先前的习惯睡眠时间期间,尤其是在先前的夜晚期间测量的外界信号。可以例如将预期睡眠质量计算为预期在睡眠期间被干扰的时间与总睡眠时间的比值,其中在其期间睡眠干扰被预期的时间可以通过将氛围干扰简况与外界信号进行比较而确定。例如,如果若干个外界传感器测量了与像温度、噪声和 / 或光强度那样的不同环境属性有关的若干个外界信号,并且如果外界信号的水平和 / 或变化不处于由外界干扰简况限定的范围内,那么预期睡眠质量可以被确定为良好睡眠质量。

[0054] 所述睡眠干扰监视装置 1 进一步包括用于确定在其期间环境潜在地干扰睡眠的干扰时段的干扰时段确定单元 8。该干扰时段确定单元 8 适于根据外界信号和预定义外界信号范围确定干扰时段,其中如果外界信号处于外界信号范围内,那么假设环境干扰睡眠。外界信号范围优选地从氛围干扰简况中获取。睡眠干扰监视装置 1 可以例如对在被认为对于睡眠非最佳的环境情形下的事件或者花费的时间进行计数或者求和。干扰时段确定单元 8 可以适于确定在其期间人在睡眠的同时被干扰的若干个干扰时段。这些干扰时段的总和可能与总睡眠时间有关,该总睡眠时间用于确定指示在睡眠环境下睡眠干扰的总数的总和和分数。例如,该总和分数可以作为以百分数表示的干扰时段的总和与完整睡眠时间的比值而提供。如果通过使用若干个外界传感器 2 测量了环境的若干个属性,例如如果噪声、温

度、光强度和 / 或湿度作为所述若干个属性而被测量,那么对于每个单个属性,可以计算子分数,其中该子分数指示干扰时段的总和的或完整睡眠时间的被对应属性干扰的部分。

[0055] 所述睡眠干扰监视装置进一步包括:睡眠深度转变确定单元 9,其用于基于睡眠信号确定从较大睡眠深度(即较深睡眠)到较轻度睡眠深度(即较浅睡眠)的睡眠深度变化;以及睡眠转变时段确定单元 10,其用于基于所确定的睡眠深度变化确定在其期间睡眠深度从较大睡眠深度变化到较轻度睡眠深度的睡眠转变时段。如果睡眠信号已经不直接表示睡眠深度,那么睡眠深度转变确定单元根据睡眠信号确定睡眠深度,并且基于根据睡眠信号确定的睡眠深度确定睡眠深度从较大睡眠深度变化到较轻度睡眠深度。所述睡眠干扰监视装置进一步包括用于根据所确定的睡眠转变时段和外界信号确定干扰睡眠时段的干扰睡眠时段确定单元 53。干扰睡眠时段限定在其期间睡眠被像噪声和 / 或温度那样的环境干扰因素干扰的时段。干扰睡眠时段确定单元 53 可以适于在由睡眠转变时段确定单元 10 确定的时间帧内对在一定环境情形下的事件或花费的时间计数或者求和。特别地,干扰睡眠时段确定单元 53 可以适于对在一定环境情形下的与朝向较轻度睡眠深度的睡眠变化一致的事件或花费的时间计数或者求和。可以使睡眠转变时段与外界信号相关,以便确定哪个睡眠转变时段与环境属性的哪种变化一致。例如,如果在在其期间睡眠深度从较深睡眠变化到较浅睡眠的睡眠转变时段期间,高于预定义阈值的噪声被确定为环境干扰因素,那么该睡眠转变时段可以被确定为由噪声造成的干扰睡眠时段。特别地,可以确定记录的噪声是否与转向较轻度睡眠或者甚至唤醒一致。睡眠转变时段因此可以依照外界信号中(即环境属性中)的相关的变化进行分类,以便确定干扰睡眠时段。在人的睡眠期间,可以确定与环境的一个或若干个属性有关的若干个干扰睡眠时段。这些干扰睡眠时段的总和可以被认为是指由于睡眠环境中的干扰的原因而强迫变化到较不深睡眠的总数的总和分数。总和分数可以作为特别地以百分数表示的干扰睡眠时段的总和与整体睡眠时间的比值而提供。如果测量了若干个环境属性,即如果若干个外界传感器用于生成指示环境的不同属性的若干个外界信号,那么对于每个单个属性,可以计算子分数,其中各子分数指示总和分数的由对应环境属性造成的部分。

[0056] 所述睡眠干扰监视装置 1 适于为便携式。例如,睡眠干扰监视装置 1 可以适于在人的手中握持或者适于在不同的场所由人穿戴在身体上,一个实例为手腕。图 3 示出了睡眠干扰监视装置的一个实施例,其包括由人 30 穿戴的头带 29。头带 29 包括包含睡眠传感器 103 和外界传感器 102、132、142 的外壳 33。在该实施例中,睡眠传感器 103 包括 EEG 传感器并且外界传感器 102、132、142 分别包括麦克风、光传感器和温度传感器。显示器和另外的单元在单独的单元 134 中提供,其中在图 3 中仅仅示出了显示器 111。包括显示器 111 和另外的单元的单元 134 经由数据连接 31 无线地连接到睡眠传感器 103 和外界传感器 102、132、142 以便将外界信号和睡眠信号传送至另外的单元。在另一个实施例中,显示器和 / 或另外的单元也可以位于头带 29 内,尤其是位于外壳 33 内。

[0057] 图 4 示出了睡眠干扰监视装置的另一实施例。在该实施例中,睡眠干扰监视装置的不同单元和传感器集成到手表 240 中。手表 240 特别地包括外界传感器 202、232 和睡眠传感器,睡眠传感器在该实施例中位于手表 240 内。外界传感器 202 包括例如麦克风并且外界传感器 232 包括例如频谱光传感器。睡眠传感器可以包括运动传感器,其中可以认为运动信号是睡眠信号或者将运动信号转化成形成睡眠信号的睡眠深度数据。显示器 211 适

于向人显示关于例如外界信号与睡眠信号的相关信息。

[0058] 在下文中,将参照图 5 中所示的流程图示例性地描述用于监视人的睡眠的睡眠干扰监视方法的一个实施例。在步骤 301 中,在人正在睡眠的同时随着时间的推移生成外界信号,其中该外界信号指示人的环境的属性。例如,可以随着时间的推移测量噪声水平作为外界信号,或者可以测量人的环境的另一个属性。在步骤 302 中,在人正在睡眠的同时随着时间的推移生成睡眠信号,其中该睡眠信号指示随着时间推移的人的睡眠质量。例如,可以基于例如 EEG 记录和 / 或运动检测信号随着时间的推移确定睡眠深度作为睡眠信号。步骤 301 和步骤 302 可以在人正在睡眠时同时地执行。在步骤 303 中,使外界信号和睡眠信号相关,并且在步骤 304 中,提供氛围干扰简况,其中该氛围干扰简况描述外界信号的哪些水平和 / 或变化与受干扰的睡眠有关。在步骤 305 中,根据所述相关修改氛围干扰简况。在步骤 306 中,在人当前正在睡眠的同时生成外界信号并且基于生成的外界信号与氛围干扰简况的比较确定干扰睡眠的环境干扰因素。在步骤 307 中,向人输出关于环境干扰因素的信息。

[0059] 步骤 301-305 优选地在训练阶段中执行,其中氛围干扰简况根据所述相关而个性化。然后,优选地在实际睡眠期间通过使用在训练阶段中修改的个人化的氛围干扰简况执行步骤 306。一旦在训练阶段中修改了氛围干扰简况,那么可以在执行步骤 306 和 307 的同时在不再次修改氛围干扰简况的情况下在若干个夜晚期间使用所修改的氛围干扰简况。训练阶段(即步骤 301-305)可以例如以规则的时间间隔执行,或者在例如因为人改变了睡眠房间,因而睡眠环境变化的情况下执行。

[0060] 已知的睡眠指导设备给予消费者他们睡了多久以及睡得如何好的洞察,并且提供关于如何改善其睡眠质量的建议。特征之一是通过使用他们注意到的关于干扰的调查表并且反过来将此与基于 EEG 的睡眠质量相联系而帮助他们分析夜晚期间的干扰如何影响他们的睡眠质量。

[0061] 诸如噪声、光、湿度和温度变动之类的环境干扰可能对睡眠质量具有负面影响。这在人被这样的干扰有意识地唤醒的情况下是显而易见的。然而,不导致有意识唤醒的干扰也可能对于人的睡眠质量具有强烈的影响。该影响以负面的方式影响人们的情绪、记忆、表现、幸福感和生活质量。

[0062] 睡在靠近高速公路、铁路或者机场的住宅中的人们面临受干扰的睡眠。例如,噪声可能导致深度睡眠特有的“慢波”的抑制。由于脑波的原因,重要的信息被存储,并且较不重要的信息被释放以便为新信息腾出空间。即使抑制慢波活动并且引起浅睡眠但是不减少总睡眠时间的轻微睡眠紊乱可能足以影响健康人类受试者的后续成功的与编码有关的海马激活和记忆表现。因此,即使不唤醒人的深度睡眠的轻度紊乱也可能负面地影响记忆和学习能力。

[0063] 光侵扰(即使是暗淡的)有可能对于睡眠紊乱和褪黑素抑制具有可测量的影响。即使这些影响夜复一夜相对较小,持续的慢性生理节奏、睡眠和荷尔蒙紊乱也可能具有长期的健康风险。

[0064] 外界温度可能是睡眠质量的重要决定因素,因为体温调节影响调节睡眠的机制。在人类中,在睡眠期间的冷暴露可能增加觉醒并且可能减少 REM 睡眠和轻度睡眠。而且,引起皮肤温度的小幅增加而不改变核心温度,可能在年轻人中以及尤其是在老年健康且失

眠的参与者中抑制夜间觉醒并且可能使睡眠转向较深度阶段。老年受试者表现出这样的显著的敏感性,其几乎使夜间慢波睡眠的比例加倍,并且将清晨醒来的概率从 0.58 降低至 0.04。

[0065] 噪声、光、湿度和温度可能对于人们的睡眠以及因而对于诸如通常的情绪、记忆、表现、幸福感和生活质量之类的各种不同的至关重要的人类功能具有负面的影响,甚至达到可能促成心血管疾病、阿兹海默(Alzheimer)病以及甚至癌症的破坏性的长期影响。

[0066] 如果人们了解无意识地影响其睡眠质量的夜间干扰,那么他们就能够采取适当的对抗措施。如果来源被识别为在住宅中,那么他们可以移除或者更改该来源。如果来源被识别为在住宅外,那么他们可以采取诸如耳塞、眼罩、袜子之类的对抗措施,例如通过使用双玻璃窗和 / 或更厚的窗帘、无声空调、与室友交谈要其针对噪声和光更加体谅等等改善卧室中的噪声、光和温度隔离。这对于在变化的或者困难的环境中睡眠的诸如旅客、游客、空中航线工作人员、卡车司机和倒班工人之类的人而言是尤其中肯的,因为他们必须保护他们自己免受白天干扰。

[0067] 睡眠干扰监视装置 1 可以测量诸如噪声、光、湿度、温度和其他参数之类的一个或多个环境参数并且可以将此与睡眠质量相联系。例如当环境噪声可能导致较低的睡眠质量或者较低的睡眠深度时,可以将这些测量之间的相关呈现给用户。

[0068] 睡眠干扰监视装置 1 可以适于借助于麦克风、照度计、热敏电阻、湿度传感器和 / 或其他传感器记录、量化和表征整个夜晚的噪声、光、湿度和 / 或温度变化。除此之外,睡眠干扰监视装置还可以适于借助于睡眠传感器同时记录睡眠深度(轻度或深度睡眠),所述睡眠传感器也可以被认为是睡眠筛选器。睡眠传感器使用特定的生理测量检测睡眠的人的睡眠深度。深度睡眠可以借助于 EEG 或运动分析(例如使用活动记录仪、照相机、声音分析)来检测。睡眠干扰监视装置可以适于将测量的噪声、光和 / 或温度与睡眠传感器的测量相联系,并且分析环境变化何时对于睡眠质量具有负面的影响。

[0069] 睡眠干扰监视装置 1 可以适于显示整个夜晚存在于卧室中的(绝对、平均和范围)外界噪声、光和 / 或温度水平,并且显示或者回放被分类为对于睡眠质量或睡眠深度有干扰的记录的干扰。而且,睡眠干扰监视装置可以适于给出环境变化干扰睡眠质量或睡眠深度多少的指示,并且指出环境变化与睡眠变化之间的直接联系。该信息经由显示器呈现给用户,使得用户可以采取对抗措施以便在未来防止这些种类的干扰。睡眠干扰监视装置可以适于给出关于如何采取这些对抗措施的建议。这也可能对于失眠患者找到可能妨碍其睡眠的因素并且也对于他们的睡眠专家或者认知行为治疗专家获得对于患者的家庭情形的更多洞察并且适应性调节针对该信息定制的诊断、治疗和睡眠卫生建议是有意义的。

[0070] 睡眠干扰监视装置可以适于使用诸如神经网络之类的推理技术以创建唯一氛围干扰简况,即例如噪声、光、温度和 / 或湿度以及其他环境因素中的睡眠干扰变化的峰值水平和带宽的单独的量化。随着时间的推移,睡眠干扰监视装置然后将学会什么类型和水平的干扰总是负面地影响睡眠深度;而与人所处的睡眠深度无关。当睡眠干扰监视装置学会这点并且构建了简况时,那么它可以简单地在无需测量实际睡眠深度干扰的情况下跟踪在夜晚期间是否测量到这种类型和水平的干扰,因为它已经学会,在这种外界干扰的情况下,睡眠深度将被干扰。睡眠干扰监视装置优选地也适于通过正好在入睡之前对噪声、光和温度特性进行采样而给出关于预期睡眠质量的预后,并且可能地给出何时预期不良的睡眠质

量的警告。

[0071] 睡眠干扰监视装置可以用作用于家庭环境的睡眠增强的环境干扰感知系统。该系统可以在诸如闹钟或者飞利浦的唤醒灯之类的卧室产品中实现或者附接到卧室产品。该系统将给予人们对于他们的睡眠被其家庭内部或外部的噪声、更迟上床或早早起床的使用太多光的伴侣干扰多少或者例如因为夜晚期间窗口打开得太远，房间中的温度变化何时太令人不安的洞察。

[0072] 睡眠干扰监视装置也可以用作用于旅馆和其他招待环境(比如室外宿营)的睡眠增强的环境干扰感知系统。一个常见的问题是由于陌生环境中的噪声引起的睡眠干扰。可以将关于旅馆房间的噪声干扰水平的信息与用户自己的唯一噪声干扰简况相联系，即例如睡眠干扰噪声的峰值水平和带宽的单独的量化，并且因而向可能是旅馆客人的用户建议预期睡眠质量。对于光、温度和其他环境参数同样可以这样做。这将使得用户能够在实际入睡之前采取对抗措施。预期睡眠建议也可以在上面讨论的家庭系统中实现。

[0073] 睡眠干扰监视装置也可以用作用于旅行环境的睡眠增强的环境干扰感知系统。在飞机、火车、公共汽车、小汽车或者轮船中睡眠可能导致各种不同的干扰，这些干扰由于不同的天气情况而可能差异很大。环境干扰感知系统于是可以在旅行工作人员看到他们的旅客的睡眠质量由于干扰的原因而降质时帮助他们采取对抗措施。就这一点而论，可以提供两种类型的系统以用于这些环境。第一种类型可以是个人环境干扰感知系统，其给予个人在旅程期间他的睡眠如何被环境干扰的反馈。但是该系统也可以给出用户将有可能如何充分地睡眠的预后，并且可以给出关于如何改善的建议。例如，它可以在系统注意到用户将有可能在以后他睡着时有点太冷的情况下建议穿上额外的衣服。第二种类型可以是联网系统，其中多个旅客穿戴环境干扰感知设备，这些环境干扰感知设备的信息被发送至中心单元以供旅行工作人员在他们看见他们的乘客的睡眠降质时做出反应。他们于是可以尝试为某些乘客阻挡声音或光，或者努力小心地铺上或取下毛毯以便给予各乘客可能的最佳睡眠。

[0074] 睡眠干扰监视装置也可以用作用于健康护理的环境干扰感知系统，即例如失眠患者可以向他们的认知行为治疗专家示出他们自己的记录和数据，治疗专家将给予他们对于可能阻碍失眠患者的睡眠并且因而可以用于关于睡眠卫生问题的诊断、治疗和建议的因素的更多洞察。

[0075] 尽管在上面描述的实施例中，特定的外界传感器用于在人正在睡眠的同时生成随着时间推移的外界信号，但是在其他的实施例中，其他的外界传感器也可以用于生成指示人的环境属性的外界信号。而且，尽管在上面描述的实施例中描述了特定的睡眠传感器，但是在其他实施例中，其他的睡眠传感器也可以用于生成随着时间的睡眠信号，该睡眠信号指示随着时间的人的睡眠质量。

[0076] 尽管在上面参照图 3 所描述的实施例中睡眠干扰监视装置的部分位于头带中，并且尽管在上面参照图 4 所描述的实施例中睡眠干扰监视装置集成到手表中，但是睡眠干扰监视装置也可以结合到其他物体中，尤其是结合到闹钟、蜂窝电话或者 PDA 中。

[0077] 可以以不同的方式向人显示关于所确定的环境因素的信息。例如，对于不同的环境因素，可以显示红绿灯，其中如果对应环境因素不干扰睡眠，那么显示绿灯，如果对应环境因素有可能干扰了睡眠，则显示黄灯，并且如果对应环境因素真的干扰了睡眠，则显示红

灯。

[0078] 本领域技术人员在实施要求保护的本发明时,根据对于所述附图、本公开内容以及所附权利要求书的研究,应当能够理解和实现所公开实施例的其他变型。

[0079] 在权利要求书中,措词“包括”并没有排除其他的元件或步骤,并且不定冠词“一”并没有排除复数。

[0080] 单个单元或设备可以实现权利要求中列出的若干项的功能。在相互不同的从属权利要求中陈述特定措施这一事实并不意味着这些措施的组合不可以加以利用。

[0081] 由一个或若干个单元或设备执行的计算、确定和 / 或相关可以由任何其他数量的单元或设备执行。例如,外界信号和睡眠信号的相关、氛围干扰简况的修改、所计算的随着时间推移的睡眠信号的提供、预期睡眠质量的确定的、在其期间环境潜在地干扰睡眠的干扰时段的确定的、从较大睡眠深度到较轻度睡眠深度的睡眠深度变化的确定、睡眠转变时段的确定的、环境干扰因素的确定的可以由单个单元或者由任何其他数量的不同单元执行。依照睡眠干扰监视方法的计算、确定、相关和 / 或对于睡眠干扰监视装置的控制可以实现为计算机程序的程序代码构件和 / 或实现为专用硬件。

[0082] 计算机程序可以存储 / 分布于适当的介质上,例如存储 / 分布于与其他硬件一起提供或者作为其他硬件的一部分而提供的固态介质或者光学存储介质上,但是也可以以其他的形式分发,例如经由因特网或者其他有线或无线电信系统分发。在其中计算机程序经由因特网分发的情况下,所有收集的数据(例如来自环境干扰因素)、附加的计算、确定、相关都上传至 web 服务或者网站,其中该网站充当建议生成单元并且生成用于改善睡眠质量的建议。依照睡眠干扰监视方法的软件更新和 / 或对于睡眠干扰监视装置的控制也可以通过经由因特网的通信和该网站执行。

[0083] 权利要求中的任何附图标记都不应当被视为对范围的限制。

[0084] 本发明涉及一种用于监视人的睡眠干扰的睡眠干扰监视装置。描述作为例如温度信号或噪声信号的外界信号的哪些水平和 / 或变化与受干扰的睡眠有关的氛围干扰简况根据氛围信号与指示人的睡眠质量的睡眠信号之间的相关而被修改。在修改了氛围干扰简况之后,基于实际的外界信号与修改的氛围干扰简况的比较确定干扰睡眠的环境干扰因素,其中在输出单元上向人输出关于所确定的环境干扰因素的信息。这允许提供关于环境睡眠干扰因素的个人化信息,即该信息考虑到睡眠期间个人对于环境干扰的个体易感性。

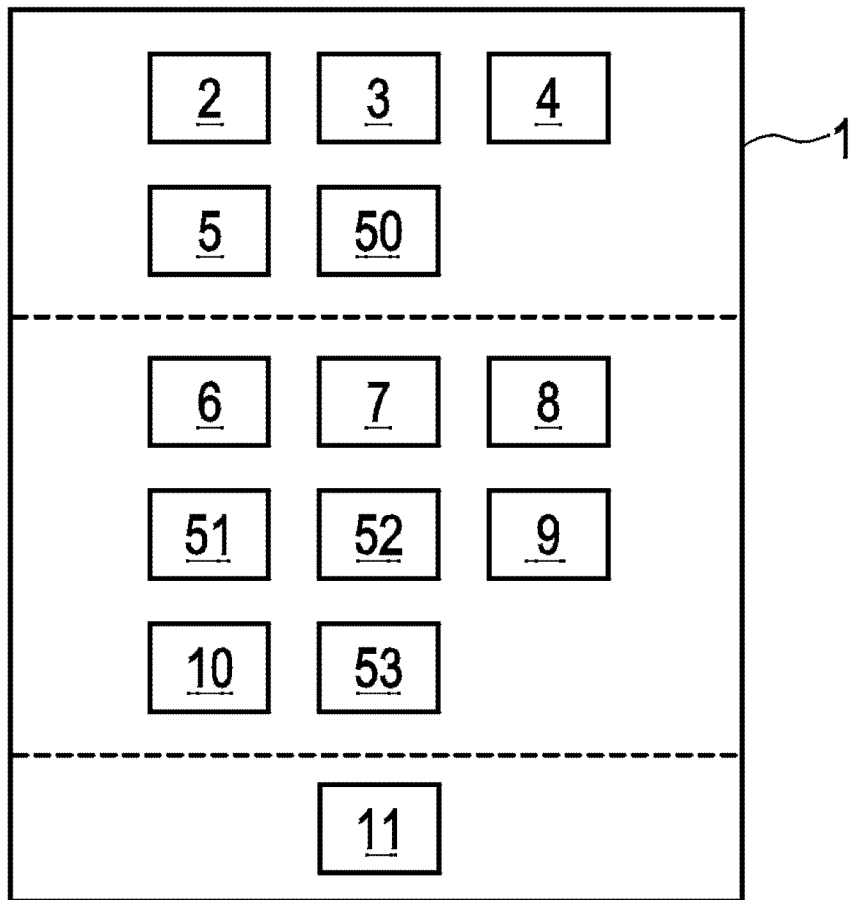


图 1

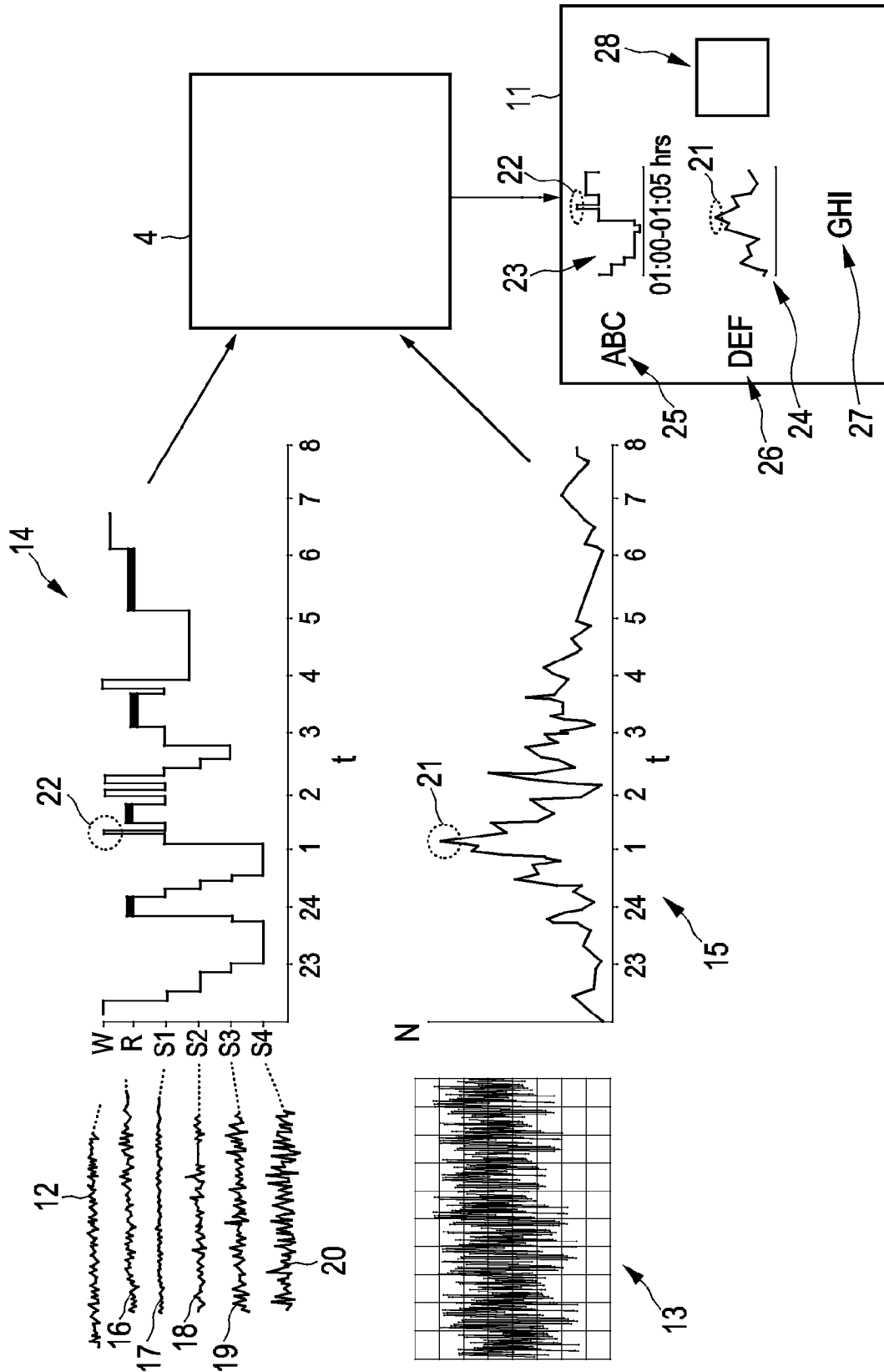


图 2

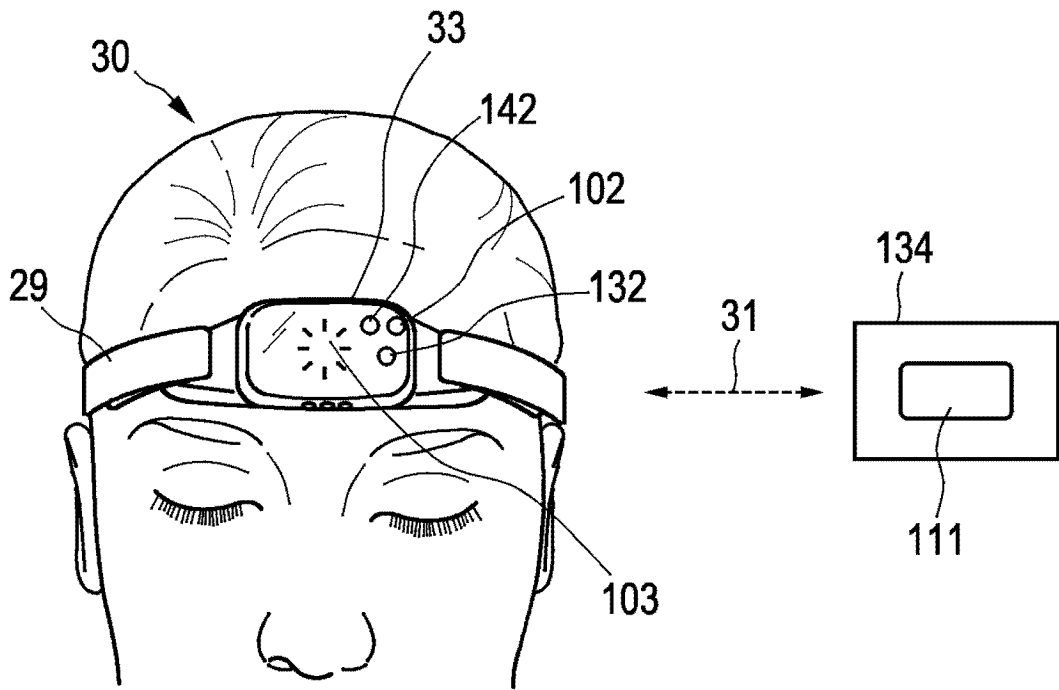


图 3

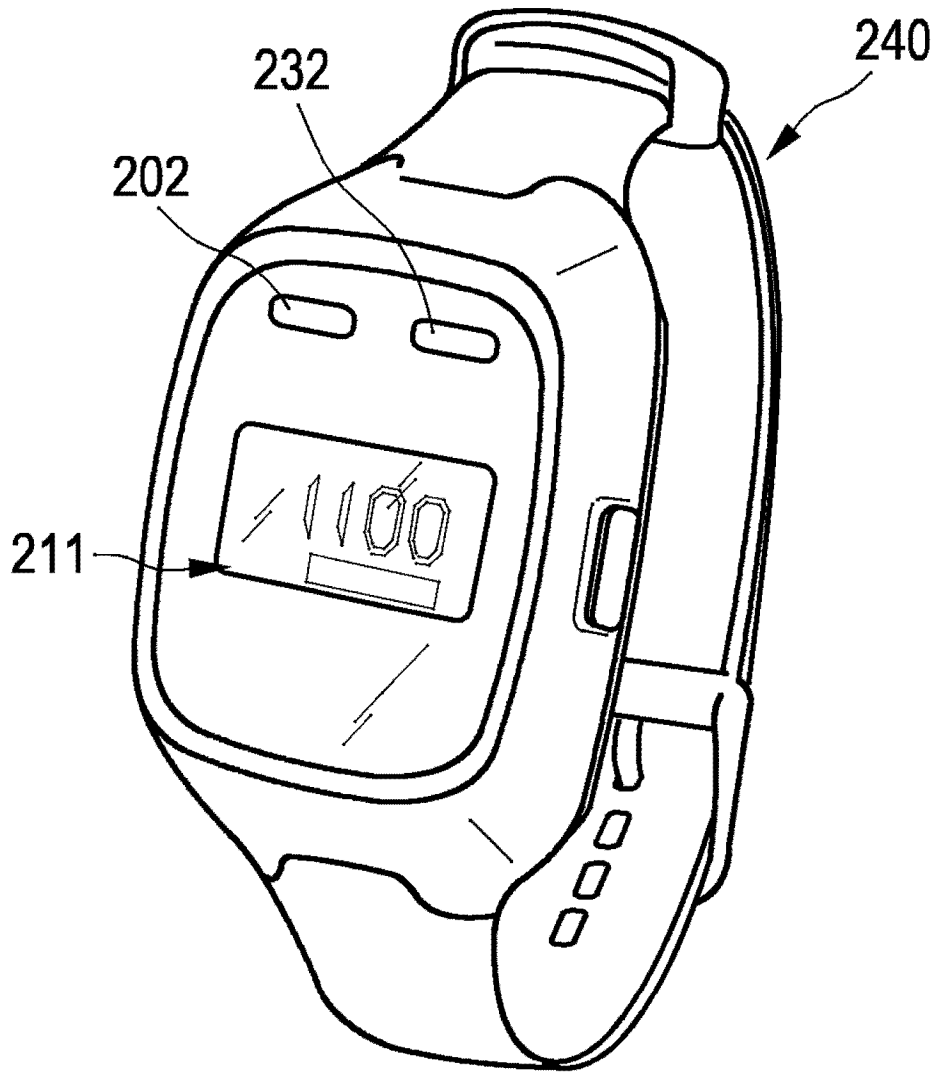


图 4

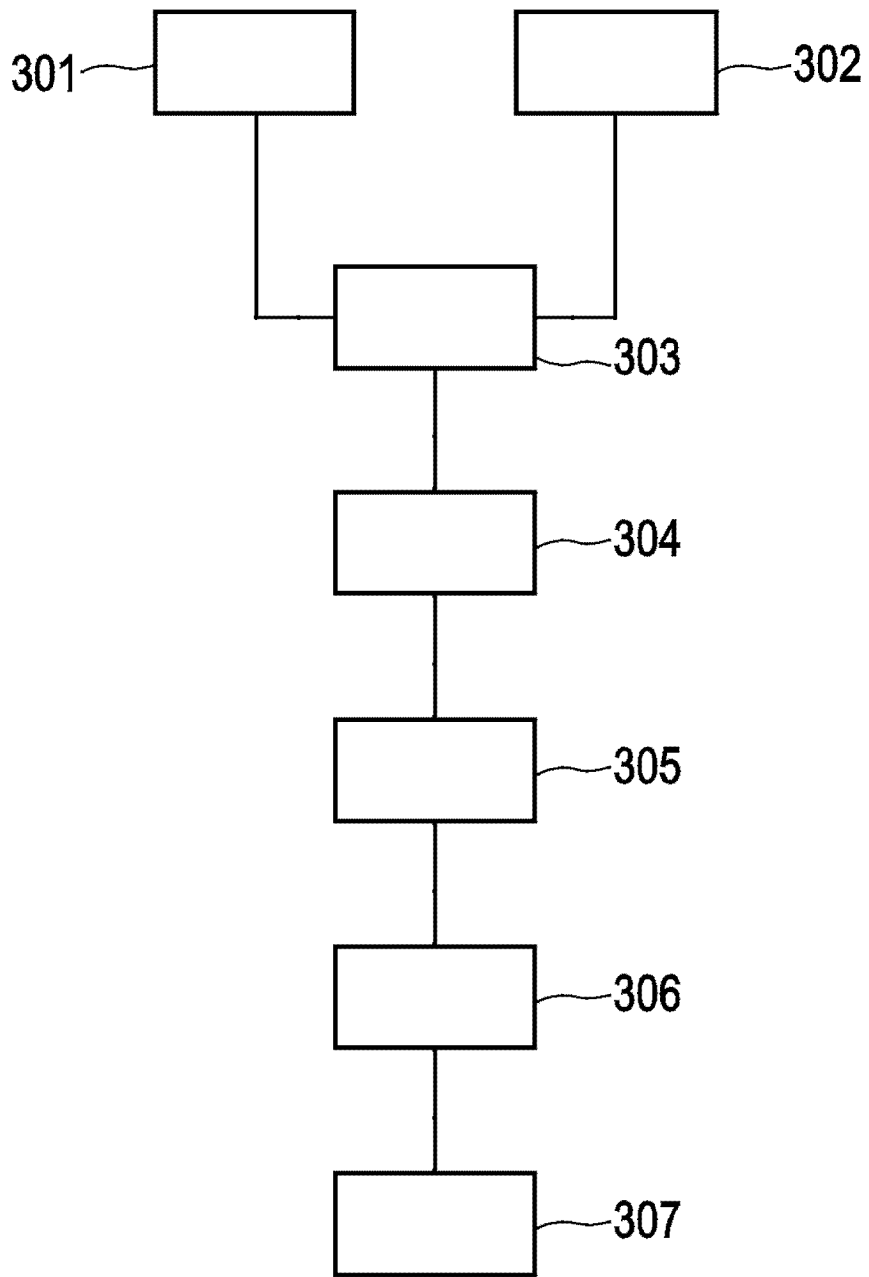


图 5

专利名称(译)	睡眠干扰监视装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN103228203A</a>	公开(公告)日	2013-07-31
申请号	CN201180058262.8	申请日	2011-11-28
[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)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
[标]发明人	H C 范沃格特 R J E M 雷曼恩 V P 布伊尔		
发明人	H.C.范沃格特 R.J.E.M.雷曼恩 V.P.布伊尔		
IPC分类号	A61B5/00 A61M21/00		
CPC分类号	A61B5/6814 A61B5/72 A61M2205/3306 A61M2205/3561 A61B5/681 A61B5/486 A61B5/4806 A61B5/11 A61B5/6803 A61B5/0476 A61M2021/0044 A61B2560/0242 A61M2021/0066 A61M2205/3375 A61M2230/10 A61B5/4812 A61B5/4815 A61M2021/0027 A61M21/02 A61M2205/3592		
代理人(译)	刘红 汪扬		
优先权	2010193682 2010-12-03 EP		
其他公开文献	CN103228203B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种用于监视人的睡眠干扰的睡眠干扰监视装置(1)。描述作为例如温度信号或噪声信号的外界信号的哪些水平和/或变化与受干扰的睡眠有关的氛围干扰简况根据氛围信号与指示人的睡眠质量的睡眠信号之间的相关而被修改。在修改了氛围干扰简况之后,基于实际的外界信号与修改的氛围干扰简况的比较确定干扰睡眠的环境干扰因素,其中在输出单元上向人输出关于所确定的环境干扰因素的信息。这允许提供关于环境睡眠干扰因素的个人化信息,即该信息考虑到睡眠期间人对于环境干扰的个体易感性。

