

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103402424 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201180064906. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 12. 29

A61B 5/0205(2006. 01)

(30) 优先权数据

A61B 5/024(2006. 01)

11305041. 3 2011. 01. 14 EP

A61B 5/11(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 07. 12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2011/055999 2011. 12. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02012/095712 EN 2012. 07. 19

(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 I. 贝雷滋恩 H. 马亚斯

R. 哈亚克马 J. 塔陶塞克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 李舒 汪扬

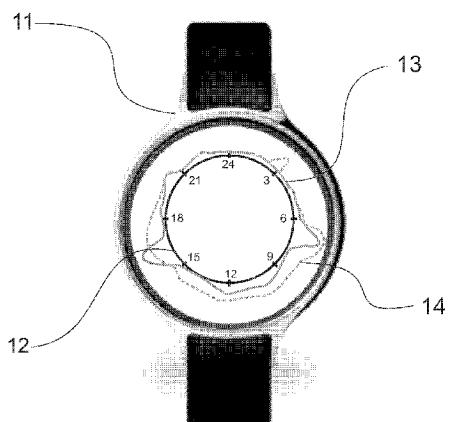
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

活动可视化装置

(57) 摘要

本发明涉及供个人使用的活动可视化装置，所述装置适应于与个体紧密身体接触地使用。所述装置包括：加速度计，其用于确定个体的身体活动；存储器，其用于随着时间的推移记录所述身体活动；处理单元，其用于在所测量的和/或记录的数据的基础上来执行计算操作；以及可视化显示器，其用于呈现所测量的和/或记录的数据、或由其计算操作产生的数据。



1. 一种供个人使用的活动可视化装置,所述装置适应于与个体紧密身体接触地使用,并且所述装置至少包括:

- 加速度计,其用于确定个体的身体活动,
- 存储器,其用于随着时间的推移记录所述身体活动,
- 处理单元,其用于在所测量的和 / 或记录的数据的基础上执行计算操作,以及
- 可视化显示器,其用于呈现所测量的和 / 或记录的数据、或由其计算操作产生的数据。

2. 根据权利要求 1 所述的活动可视化装置,其中,所述装置采用表的形状,优选地采用腕表的形状。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的活动可视化装置,其中,所述显示器以这样的方式被调整,即它包括覆盖给定时间段的刻度盘,其中身体活动数据或由其计算操作产生的数据随着时间的推移被显示为图形或曲线。

4. 根据权利要求 3 所述的活动可视化装置,其中,所述刻度盘是圆形刻度盘。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的活动可视化装置,其中,所述装置进一步包括用于测量所述个体的生理数据的至少一个传感器,所述传感器选自由以下各项构成的组:

- 心率传感器
- 呼吸率传感器,和 / 或
- 身体或皮肤温度传感器。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的活动可视化装置,其中,所述装置进一步包括用于测量环境数据的至少一个传感器,所述传感器选自由以下各项构成的组:

- 环境温度传感器,
- 环境空气湿度传感器,
- 环境大气压力传感器,
- 环境臭氧浓度传感器,
- 环境噪声传感器,
- 环境光强度传感器,和 / 或
- 环境光光谱仪。

7. 根据权利要求 1-6 中任一项所述的活动可视化装置,其中,所述装置进一步包括用于从外部源上载环境数据的通信装置,所述数据选自由以下各项构成的组:

- 环境温度,
- 环境空气湿度,
- 环境大气压力,
- 环境臭氧浓度,
- 天空云量,
- 日出和 / 或日落数据,
- 环境光强度,和 / 或
- 环境光谱。

8. 根据权利要求 1-7 中任一项所述的活动可视化装置,其中,所述装置进一步包括分析单元,其计算针对所述个体的关于身体活动和 / 或光暴露的推荐。

9. 根据权利要求 1-8 中任一项所述的活动可视化装置,其中,所述装置进一步包括用于指示实际时间和 / 或日期的装置。

10. 使用根据前述权利要求中任一项的活动可视化装置的方法,所述活动可视化装置被用作为身体活动监视器,以便显示个人推荐的身体活动水平、显示个人推荐的睡眠时间、显示应该避免或者寻求暴露于光的时间、和 / 或显示应该避免或者执行食物摄入的时间。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中,所述装置具有选自由以下各项构成的组的至少一个功能 :

- 针对具有睡眠相位前移的人员的生活方式支持功能 ;
- 针对具有睡眠相位延迟的人员的生活方式支持功能 ;
- 针对具有不规律睡眠 - 觉醒节律的人员的生活方式支持功能 ;
- 针对具有非 24 小时睡眠 - 觉醒综合症 (非夹带型) 或自由允许紊乱 (FRD) 的人员的生活方式支持功能 ;
- 针对跨越时区旅行的人员的旅行功能 ;
- 针对工作到很晚或值夜班的人员的生活方式支持功能 ; 和 / 或
- 针对遭受季节性情绪失调 (冬季抑郁症) 的人员的生活方式支持功能。

12. 一种适用于与根据权利要求 1-9 中任一项所述的活动可视化装置进行交互的计算机程序,所述计算机程序包括针对从由以下各项构成的组中选择的至少一个任务的程序代码装置 :

- 以这样的方式与所述装置进行通信,所述方式即能够与后者交换数据,
- 在所测量的和 / 或记录的数据的基础上来执行计算操作,
- 从外部源提供环境数据,和 / 或
- 相对于身体活动和 / 或光暴露来计算针对携带所述装置的所述个体的推荐。

活动可视化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种活动可视化装置,更特别地涉及一种供个人使用的活动可视化装置,其适应于与个体紧密身体接触地使用。

背景技术

[0002] 在现代生活中,维持一定水平的活动和生活方式的规律性是重要的。实现这个目的的主要障碍之一是缺少用于使个体保持动力这样做的有效解决方案。

[0003] 目前,在市场上存在诸如飞利浦 DirectLife 系统之类的生活方式监控和指导解决方案,其监控身体活动并且在基于 web 的平台上提供监控结果和动机指令。

[0004] 暴露于环境光是确保生物钟与太阳日周期的正确同步的关键机制。暴露于环境光的定时、持续时间、强度以及光谱组成全部都对人员到 24 小时昼夜节律的所谓“夹带(entrainment)”有影响。另外开发的系统(例如飞利浦 Actiwatch 系统)因此以与腕表类似的装置来测量活动和光暴露。

[0005] 然而,在所有的情况下,所述装置都不会使得个体能够接收关于他的个人身体活动的直接反馈。因此,个体对于监控并且必要时改善或者修改他的生活方式(在身体活动方面)的动机未被所述系统提高。

发明内容

[0006] 本发明的目标是提供一种提高个体对于监控并且必要时改善或者修改他的生活方式的动机的生活方式监控装置。

[0007] 本发明的另一目标是提供一种使得个体能够响应于某些条件来改善他的生活方式的生活方式监控装置。

[0008] 本发明的另一目标是提供一种使得个体能够改善他的生活方式以便避免疾病或病理状况的发展的生活方式监控装置。

[0009] 在本发明被详细地描述之前,应理解,这个发明不限于所描述装置的特定构件部分或所描述方法的过程步骤,因为这样的装置和方法可以变化。还应理解,本文中所使用的术语是用于仅描述特定实施例的目的的,并且不旨在为限制性的。必须指出,如说明书和所附权利要求中所使用的那样,单数形式“一”、“一个”以及“该”包括单数和 / 或复数参照对象,除非上下文清楚地另有指示。此外应理解,在由数值确定界线的参数范围被给出情况下,该范围被视为包括这些限制值。

[0010] 在本发明的第一方面,提供了供个人使用的活动可视化装置,所述装置适应于与个体紧密身体接触地使用。所述装置至少包括:

- 加速度计,其用于确定个体的身体活动,
- 存储器,其用于随着时间的推移而记录所述身体活动,
- 处理单元,其用于在所测量的和 / 或记录的数据的基础上来执行计算操作,以及
- 可视化显示器,其用于呈现所测量的和 / 或记录的数据、或由其计算操作产生的数

据。

[0011] 加速度计是这样的装置,其测量装备有后者的给定装置的正确的加速度。这样的加速度例如能够受到振动所述装置的影响。加速度被量化为 m s^{-2} ,或者普遍地依据重力 (g) 被量化。

[0012] 如所提到的那样,所述加速度计用来确定个体的身体活动。所测量的数据随着时间的推移而被记录在存储器中,并且可选地能够被处理。在可视化显示器上,所测量的和 / 或记录的数据然后被显示。替换地,或者附加于前者,由其计算操作产生的数据能够被显示。

[0013] 通过随着时间的推移使与身体活动有关的数据可视化,个体接收关于他过去(例如最后几天)的个人身体活动的直接反馈。本发明人意外地发现,这样的装置因此显著地提高了个体对于监控并且必要时改善或者修改他的生活方式(例如,在身体活动方面)的动机,以及因此直接地影响他的生活质量。

[0014] 通过处理单元所执行的计算操作例如是统计操作(例如,平均活动、标准偏差、规一化、最大值和最小值的确定)或其它操作,所述其它操作例如一阶或高阶导数、一阶或高阶积分等。

[0015] 根据本发明的优选方面,所述装置采用表的形状,优选地采用腕表的形状。所述形状在消费者之中具有高接受性,其是重量轻的并且易于佩戴,即使在延长的时间段上也是如此,这相对于本发明是重要的,因为身体活动数据意味着随着时间的推移而被记录。微电子的最近进展允许在具有这样的形状的装置中实施大量的功能。

[0016] 根据本发明的又一优选方面,所述装置显示器被以这样的方式调整,即其包括覆盖给定时间段的刻度盘,其中,身体活动数据或由其计算操作产生的数据随着时间推移被显示为例如图形或曲线。优选地,刻度盘覆盖选自由 12 小时、24 小时和 / 或 1 星期构成的组的时间段。

[0017] 然而,如果刻度盘覆盖给定时间段,则这不意味着装置显示与身体活动有关的数据的能力被限制于所述周期。通过选择不同的显示选项,多个这样的周期能够被覆盖。在这种情况下,最近的数据集能够用最高颜色饱和度被显示,然而较早周期(例如,几天以前的)的数据集用渐减的颜色饱和度被显示。以这种方式,重叠图(overlays)被创建,其中表示较早周期的身体活动的图形看来缓慢地“逐渐消失”。

[0018] 因此,个体有可能随着时间的推移并且以时间分辨的方式看到例如他的身体活动中的趋势改变。个体例如能够一天一天地比较在他的平常锻炼时间期间的身体活动。

[0019] 此外,优选的是,所述刻度盘是圆形刻度盘。在这个实施例中,360° 的圆截面能够被用来显示给定时间段,例如 12 小时、24 小时或 1 星期。由于刻度盘的圆形性质,随着时间的推移显示与身体活动有关的数据的线图可以采用圆形或弯曲形状。

[0020] 如较早地提到的那样,多个这样的周期能够通过针对每个周期(例如,针对每一天)使用不同的颜色饱和度而被覆盖。表示不同时间段(例如,若干连续的天)的身体活动的图形的圆形性质反映天的周期性地重复的序列,以及因此能够被个体直观地接收到。

[0021] 在本发明的又一优选方面,所述装置进一步包括用于测量个体的生理数据的至少一个传感器,所述传感器选自由以下各项构成的组:

- 心率传感器

- 呼吸率传感器, 和 / 或
- 身体或皮肤温度传感器。

[0022] 如同加速度计, 相应的传感器还能够单独地或者与彼此相结合地或者与加速度计一起被用来确定个体的身体活动。相应的数据同样随着时间的推移被存储器记录, 并且测量的和 / 或记录的数据也能够经受计算操作。而且, 测量的和 / 或记录的数据、或由其计算操作产生的数据也能够被呈现在可视化显示器中。

[0023] 在本发明的又一优选方面, 所述装置进一步包括用于测量环境数据的至少一个传感器, 所述传感器选自由以下各项构成的组:

- 环境温度传感器,
- 环境空气湿度传感器,
- 环境大气压力传感器,
- 环境臭氧浓度传感器,
- 环境噪声传感器,
- 环境光强度传感器, 和 / 或
- 环境光光谱仪。

[0024] 在这些选项之中, 环境光强度传感器和环境光光谱仪是特别优选的。如上面已经提到的那样, 暴露于环境光是确保生物钟与太阳日周期的正确同步的关键机制。暴露于环境光的定时、持续时间、强度以及光谱组成全部都对人员到 24 小时昼夜节律的所谓“夹带”有影响。相似发现适用于个体被暴露于的环境光的光谱组成。暖光(例如, 具有高的长波含量)具有舒缓效果, 然而冷光(例如, 具有高的短波含量)具有警示效果。

[0025] 环境光强度传感器和 / 或环境光光谱仪为特别优选的实施方案是用来随着时间的推移记录个体对环境光的暴露的先决条件。所测量的和 / 或记录的数据能够经受计算操作。此外, 所测量的和 / 或记录的数据或由其计算操作产生的数据能够被呈现在可视化显示器中, 以便向个体给出关于昼夜光暴露模式的反馈。

[0026] 例如已表明, 恢复性睡眠仅能够与生物钟同步发生。对于具有他们内部的生物钟相对于围绕他们的社交日程安排的相移的某些人员来说, 在定义明确的时间上暴露于强光能够被用来使他们的生物钟向前或者向后移动以更好地使其与社交要求一致。

[0027] 为了防止由在晚上过度暴露于强光所造成的睡眠问题, 此外推荐遵循某些睡眠卫生规则, 其已由睡眠临床医生开发, 并且在所述规则下暴露于强光在某些时候将被避免。

[0028] 而且, 针对季节性情绪失调(冬季抑郁症)的治疗, 对强光的定时的、有规律的暴露是有效手段。

[0029] 如上述的相似发现适用于环境温度、环境空气湿度、环境大气压力以及环境臭氧浓度。所有这些因素都对个体的生理机能和幸福有影响。因此, 所测量的和 / 或记录的温度数据、空气湿度数据、大气压力数据和 / 或环境臭氧浓度数据或由其计算操作产生的数据能够被呈现在可视化显示器中, 以便向个体给出关于相应参数的反馈。

[0030] 根据本发明的又一优选方面, 所述装置进一步包括用于从外部源上载环境数据的通信装置, 所述数据选自由以下各项构成的组:

- 环境温度,
- 环境空气湿度,

- 环境大气压力，
- 环境臭氧浓度，
- 天空云量，
- 日出和 / 或日落数据，
- 环境光强度，和 / 或
- 环境光谱。

[0031] 所述外部源优选地是具有因特网连接的个人计算机。

[0032] 原则上，相同的发现应用于以上，即，所述因素对个体的生理机能和幸福有影响。因此，上载的数据或由其计算操作产生的数据能够被呈现在可视化显示器中，以便向个体给出关于相应参数的反馈。所述通信装置可以是技术人员认为适合于所述目的的任何适当的通信装置。优选地，所述通信装置根据从由 WiFi、蓝牙、UMTS、和 / 或 USB、ZigBee、近场通信和红外线构成的组中选择的标准中的至少一个而被实施。

[0033] 根据本发明的再一优选方面，所述装置进一步包括分析单元，其计算针对所述个体的关于身体活动和 / 或环境光暴露的推荐。这些推荐能够以用户友好的直观形式被呈现在可视化显示器中。重要的是要提到，如上面所提到的那样，不仅从加速度计获得的数据能够被使用于确定身体活动，而且从心率传感器、从呼吸率传感器和 / 或从身体或皮肤温度传感器所获得的数据也能够被使用（如果这些传感器中的一个被实施的话）。

[0034] 而且，重要的是对于相应的推荐来说，其它数据也能够被考虑，例如环境温度、环境空气湿度、环境大气压力、环境臭氧浓度、或身体或皮肤温度。所有这些因素都影响个体的生理机能，特别是相对于身体活动的生理机能。

[0035] 这个实施例进一步帮助提高个体对于监控并且必要时改善或者修改他的生活方式（例如，在身体活动或环境光暴露方面）的动机，以及因此直接地影响他的生活质量。

[0036] 激励人们在一天的某些时候寻求或者避免强光暴露例如能够帮助他们 a) 自我管理他们的昼夜节律以提高睡眠、b) 遵循睡眠卫生规则或者 c) 抵抗冬季抑郁症。

[0037] 根据本发明的再一优选方面，所述装置进一步包括用于指示实际时间和 / 或日期的装置。这样的装置例如是单手箭（在所述装置具有圆形 24 小时刻度盘的情况下）。替换地，这样的装置包括两个手箭，类似于常规的模拟表。两者都能够被实现为具有硬件手箭，或者被显示在例如具有点阵显示器的可视化装置上。替换地，这样的装置能够包括数字时间显示器（00:00 型显示器），其形式例如是 LCD 或 LED 显示器，或者被显示在例如具有点阵显示器的可视化装置上。适合于指示实际时间和 / 或日期的其它实施例也能够被使用。

[0038] 根据本发明的装置发现主要地用作为身体活动监视器，其提供关于个体的个人身体活动的直接反馈。因此，它增加了个体对于监控并且必要时改善或者修改他的生活方式（在身体活动方面）的动机，并且因此能够有助于生活质量的提高。对于这个装置来说，24 小时时钟显示器被优选地使用。所述装置此外可以用来显示个人推荐的身体活动水平、用来显示个人推荐的睡眠时间、用来显示应该避免或者寻求暴露于光的时间和 / 或用来显示应该避免或者执行食物摄入的时间。

[0039] 优选地，所述装置具有选自由以下各项构成的组的至少一个功能：针对具有睡眠相位前移的人员的生活方式支持功能（有时被称为“云雀”）；针对具有睡眠相位延迟的人员的生活方式支持功能（有时被称为“猫头鹰”）；针对具有不规律睡眠 - 觉醒节律的人员

的生活方式支持功能 ;针对具有非 24 小时睡眠 - 觉醒综合症 (非夹带型) 或自由运行紊乱 (free-running disorder, FRD) 的人员的生活方式支持功能 ;针对跨越时区旅行的人员的旅行功能 ;针对工作到很晚或值夜班的人员的生活方式支持功能 ;针对遭受季节性情绪失调 (被称为冬季抑郁症) 的人员的生活方式支持功能 ;和 / 或针对遭受或者有肥胖、发育危险的人员的生活方式支持功能。

[0040] 为了支持具有睡眠相位前移的人员将他们的昼夜相位 (circadian phase) 和他们的睡眠时间移动到一天的稍后的时间, 所述装置被以这样的方式调整, 即它推荐在晚上上床睡觉之前应该寻求强光并且应该避免苏醒以后的强光。

[0041] 为了支持具有睡眠相位延迟的人员通过将他们的昼夜相位和他们的睡眠时间移动到一天的较早时间, 所述装置以这样的方式调整, 即它推荐在晚上上床睡觉之前应该避免强光并应该寻求苏醒以后的强光。

[0042] 为了支持具有不规律睡眠 - 觉醒节律的人员, 所述装置以这样的方式调整, 即它推荐对强光的有规律的白天暴露。

[0043] 为了支持具有非 24 小时睡眠 - 觉醒综合症 (非夹带型) 或自由运行紊乱 (FRD) 的人员, 所述装置以这样的方式调整, 即它推荐在早晨对强光的定时暴露。

[0044] 针对工作到很晚或值夜班的人员, 所述装置能够以这样的方式布置, 即个人推荐的睡眠时间、其中强光应该被管理以用于提高警觉的时间以及其中强光应该被避免以便促进白天期间的睡眠的时间被显示。这样的个人日程安排的计算取决于个人轮班日程安排, 其使用计算机上的应用或 web 服务被最好地实现, 并且所述计算的结果然后被输入或者下载到所述装置中。

[0045] 针对跨越时区旅行的人员, 所述装置以这样的方式被调整, 即其中强光应该被管理的个人推荐的时间和其中强光应该被避免以便帮助身体尽可能快地适应新时区的时间被显示。这样的个人日程安排的计算取决于方向 (东 / 西或西 / 东) 以及取决于旅行时区的数目, 并且使用计算机上的应用或 web 服务来最好地实现, 同时该计算的结果然后被输入或者下载到所述装置中。

[0046] 针对遭受季节性情绪失调 (冬季抑郁症) 的人员, 所述装置被调整成相对于不同的强光治疗方案来显示推荐。在清晨所有方案推荐强光, 日落以后在晚上一些方案另外推荐强光。强光间隔的持续时间还变化。在这个发明中所描述的表使得依靠强光暴露的有规律定时的任何治疗策略直观可视化。

[0047] 针对遭受或者有肥胖、发育危险的人员, 所述装置被调整成推荐并激励个体增加他个人的身体活动水平, 以便增加卡路里消耗并增加移动性。

[0048] 针对遭受或者有发展中的饮食失调危险的人员, 所述装置能够被用来指示食物摄入的错误时间并劝告改变。

[0049] 根据本发明的又一方面, 提供了适合于与根据本发明的活动可视化装置进行交互的计算机程序。所述计算机程序包括针对从由以下各项构成的组中选择的至少一个任务的程序代码装置 :

- 以这样的方式与所述装置进行通信, 所述方式即能够与后者交换数据,
- 在所测量的和 / 或记录的数据的基础上执行计算操作,
- 从外部源提供环境数据, 和 / 或

- 相对于身体活动和 / 或光暴露来计算针对携带所述装置的个体的推荐。

附图说明

[0050] 在以下图中：

图 1 示出了根据本发明的具有腕表的形状的活动可视化装置的第一实施例；

图 2 示出了根据本发明的具有腕表的形状的活动可视化装置的第二实施例；

图 3-8 示出了在 13 天的周期上记录的并且以线性方式显示的六个不同个体的身体活动；

图 9 示出了根据本发明的具有腕表的形状的活动可视化装置的两个其它实施例。

具体实施方式

[0051] 本发明的目标的附加的细节、特征、特性以及优点在从属权利要求以及相应图和例子的以下说明中被公开，所述图和例子以示范性的方式示出了本发明的优选的实施例。然而，这些图决不应该被理解为限制本发明的范围。

[0052] 图 1 示意性地并示范性地示出了根据本发明的具有腕表 11 的形状的活动可视化装置的第一实施例。所述装置包括：加速度计（未示出），其用于测量个体的身体活动；环境光强度传感器（未示出）；存储器（未示出），其用于随着时间的推移而记录所述身体活动和光强度；处理单元（未示出），其用于在所测量的和 / 或记录的数据的基础上来执行计算操作；以及可视化显示器，其用于呈现所测量的和 / 或记录的数据和光强度数据或由其计算操作产生的数据，所述显示器是覆盖给定时间段的圆形刻度盘 12 的形式，所述给定时间段在这个案例下即是整天周期（在 360° 上分布的 24 小时）。显示器此外显示曲线图 13（直线）以及曲线图 14（虚线），在曲线图 13 中携带该装置的个体的身体活动随着时间的推移而被显示，在曲线图 14 中环境光强度随着时间的推移而被显示。

[0053] 能够从曲线中看到，在夜晚期间，除了在约 3.00 小时（此时个体醒来、接通灯但躺在床上）处的光强度峰值以外，身体活动和环境光强度在最低点。在约 6.30 小时处，个体起床、接通灯并施加一些身体活动（早晨运动）。在早晨和正午期间，身体活动减少而光强度是高的。在约 16.00 小时处，个体在体育馆做锻炼。在这之后，个体回家并休息。日光缓慢地降低。在约 20.00 小时处，个体准备晚餐，这导致短的、稍微增加的身体活动。稍后，个体上床睡觉并断开灯。

[0054] 在实践中，不同的颜色能够被用于显示不同的曲线，例如，黄色曲线能够被用于显示环境光强度，或者红色曲线能够被用于显示身体活动。同样地，其它类型的数据能够被显示，例如作为其它颜色的图形，或者作为数字显示器上的数值。针对这样的数据的例子是个体的生理数据（例如心率、呼吸率、或者身体或皮肤温度）、或者环境数据（例如环境温度、环境空气湿度、环境大气压力，环境臭氧浓度、天空云量、日出和 / 或日落数据、和 / 或环境光谱）。

[0055] 此外，所述装置能够显示多个时间段（例如，多天）的活动数据。在这种情况下，最近的数据集（例如，实际天的数据集）被用最高颜色饱和度显示，而较早周期（例如，几天以前的）的数据集被用渐减的颜色饱和度显示。因此，个体有可能以时间分辨方式随着时间的推移而看到例如他的身体活动中的任何趋势改变。个体能够例如一天一天地比较在他

的平常锻炼时间期间内的身体活动。

[0056] 图 2 示意性地并示范性地示出了根据本发明的具有腕表 21 的形状的活动可视化装置的第二实施例。所示出的装置此外适应于显示针对某些参数(例如身体活动或环境光强度)的上限和 / 或下限的推荐值。所述推荐借助于重叠的圆形段 25、26、27 而被可视化。段 25 指示推荐的睡眠时间,其中应该避免暴露于光以便支持深度和恢复性睡眠。段 26 指示其中个体应该将他或她自己暴露在某一最低水平的环境光强度下以便触发他的昼夜节律钟的时间段。段 27 指示其中个体应该避免环境光强度超过给定极限以便防止与睡眠有关的问题的时间段。根据图 2 的装置能够被用来实施许多应用,所述应用例如通过设定睡眠的提高、季节性情绪失调的治疗、昼夜节律紊乱的治疗、身体或精神能力的提高等的目标来提高个体的幸福。取决于哪一个应用被特定个体激活,并且根据他个人的偏好或生理能力,不同的个性化限制和时间计划能够在显示器上被可视化。分别表示推荐的睡眠时间、对于暴露于某一水平的环境光强度的推荐的时间段、对于避免环境光强度超过给定极限的推荐的时间段的段 25、26 和 27 能够通过所述段相对于内圆以及相对于彼此的定位、或者通过将颜色和灰度级别分配给它们或者通过定位、颜色以及灰度级别的组合而被表示。

[0057] 基本上,存在用于设置个人推荐值的三个不同的实施例:(i) 用户能够经由实施的诸如按钮或触摸屏之类的输入设施来输入个人极限值和时间计划;(ii) 所述装置包括用于根据所测量的参数(尤其是活动和光数据)计算光暴露极限值的处理能力;或者(iii) 所述装置包括用于将测量参数上载到执行推荐值的计算的第二装置中的通信装置和用于从所述另外的装置接收经计算的推荐的装置。

[0058] 对于昼夜节律睡眠障碍的治疗,强光暴露的准确定时对于治疗的成功来说是至关重要的。例如,为了治疗睡眠相位延迟,用户典型地不得不于清晨直接在醒来以后寻求强光暴露,并且应该于晚上在上床睡觉之前避免强光。个人选择的时间窗口和他们的推荐值极限被可视化为圆形段,以便用户能够直观地将在测量周期内所获得的实际暴露值与所推荐的值相比较。

[0059] 图 3 - 8 示出了在 13 天的周期上记录的五个不同个体的身体活动。每个图都具有三个子图。上部子图示出了随着时间的推移而绘制的给定个体(IDX)的归一化的身体活动。不同的灰度值指示针对不同天的数据。下部子图示出了随着时间的推移而绘制的全部 13 天的平均活动,同时中间子图示出了相应的标准偏差。参见实验部分以得到细节。

[0060] 图 9 示出了根据本发明的具有腕表的形状的活动可视化装置的两个其它实施例。在图 9a 中,所述装置包括两个手箭 91 以指示实际时间。在图 9b 中,所述装置包括数字时间显示 92。

[0061] 实验

为了确定构建本发明的可行性,若干验证测试被执行。各种年龄的六个男性受试者被要求持续地佩戴根据本发明的包括所述加速度计的装置达 2 星期。表 1 示出了不同的测试受试者。

[0062] 表 1

ID 号	图号	年龄
ID3	4	34
ID6	5	49
ID7	7	27

ID9	3	38
ID4	8	38
ID2	6	29

[0063] 对于每个受试者,身体活动数据借助于加速度计而被确定,并且被记录在装置的存储器中。在实验之后,数据被传送到PC并且通过在所测量的和 / 或记录的数据基础上来执行计算操作而被分析,所述计算操作即规一化、平均活动的计算以及标准偏差。此外,由计算操作产生的数据通过随着时间的推移绘制它们而被可视化。每个绘图都显示受试者在实验的第一个13天的周期上的活动。每个绘图都由三个子图构成:(1) 规一化的活动曲线、(2) 平均活动曲线在第一个13天的周期上的标准偏差以及(3) 在第一个13天的周期上的平均活动曲线。结果被示出在图3 - 8中。

[0064] 根据被可视化的数据,个人能够清楚地区分具有稳定生活方式的人们与具有模糊生活方式的人们。具有模糊生活方式的人们的标准偏差曲线是不太平坦的,并且在不太稳定的区域附近具有尖峰,例如,在早晨时间的期间(参见例如图6)。活动曲线还示出了模式的稳定性,因此对于具有更稳定生活方式的人们来说,所有曲线更趋于重叠。

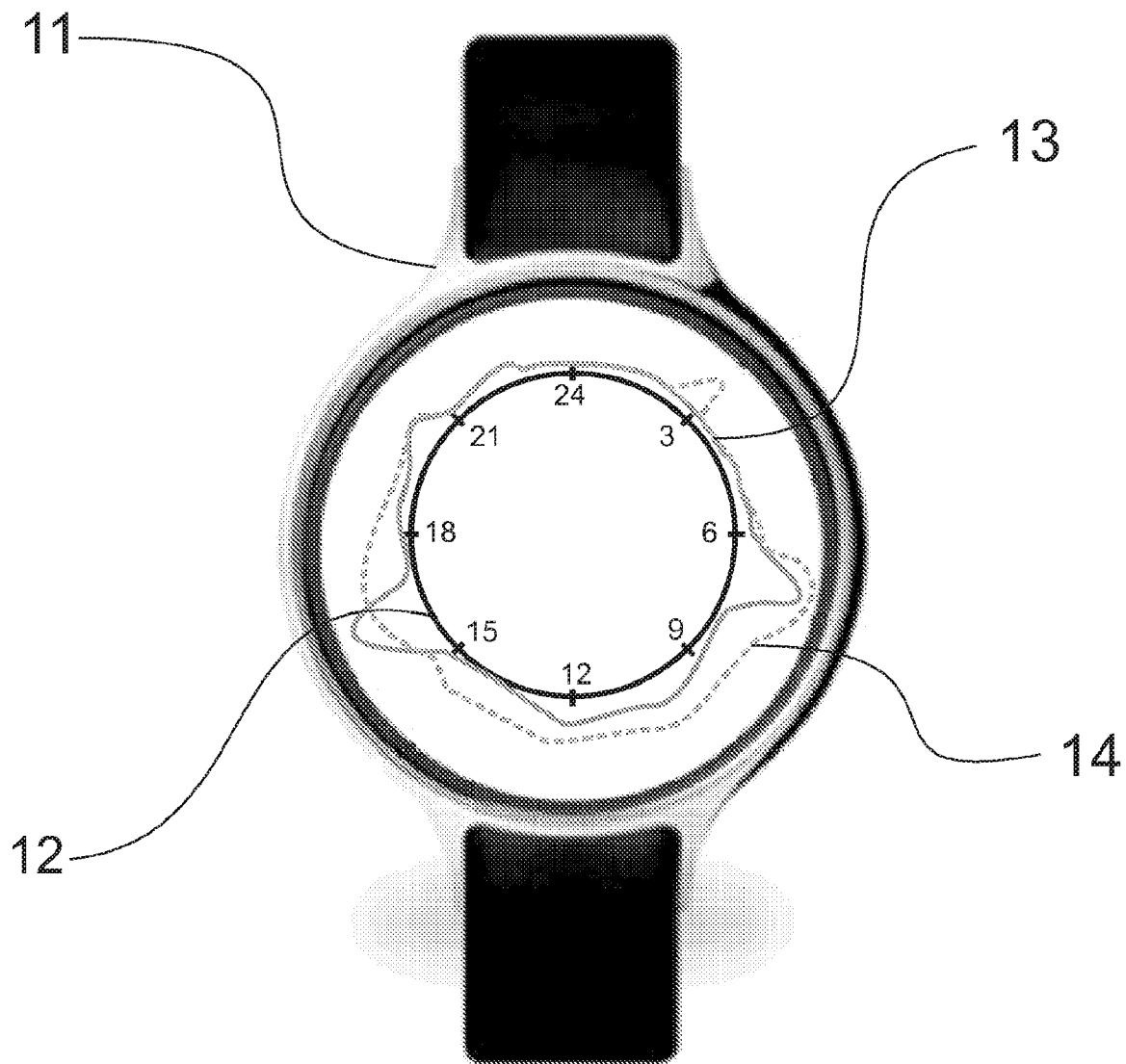


图 1

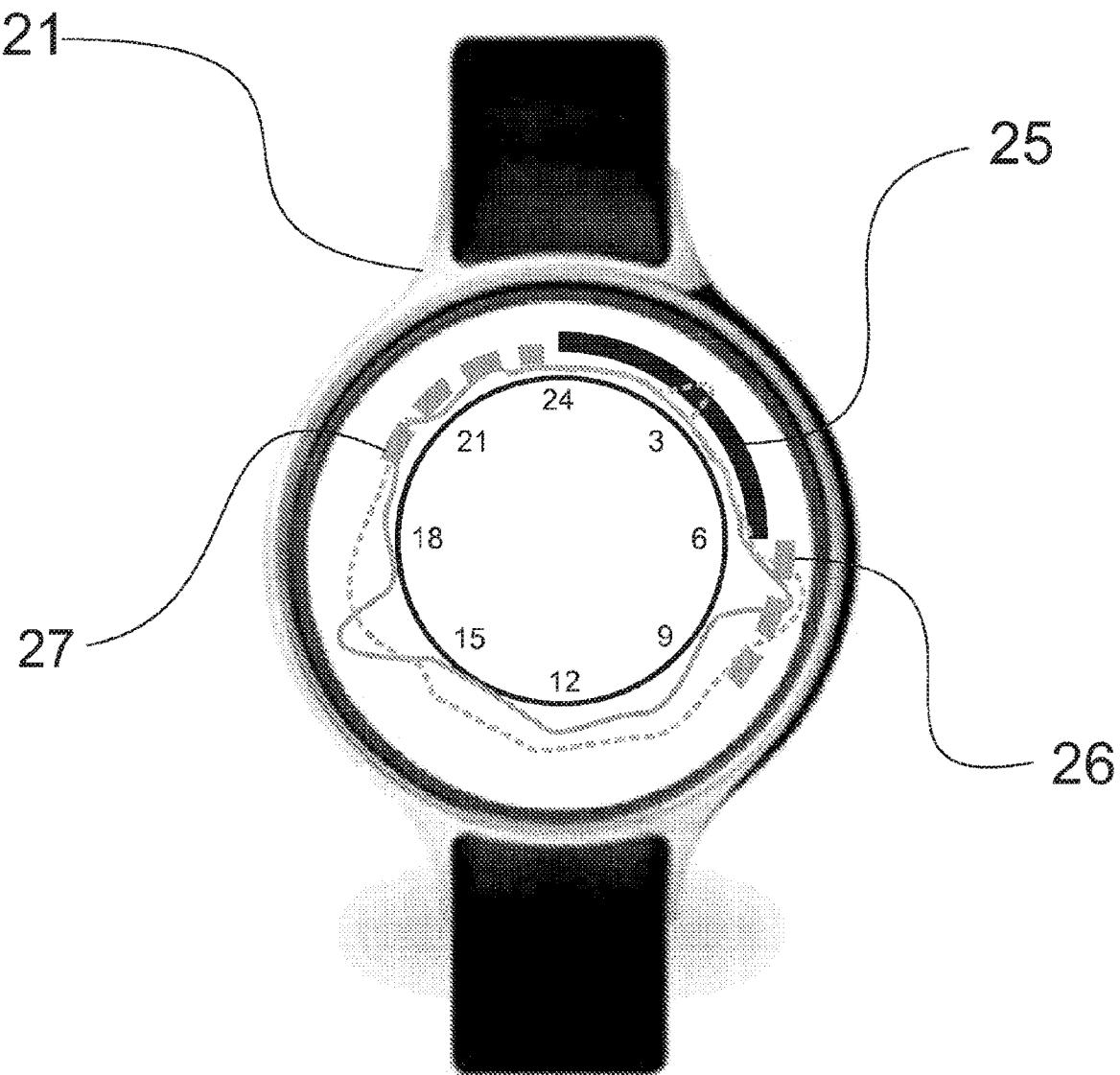


图 2

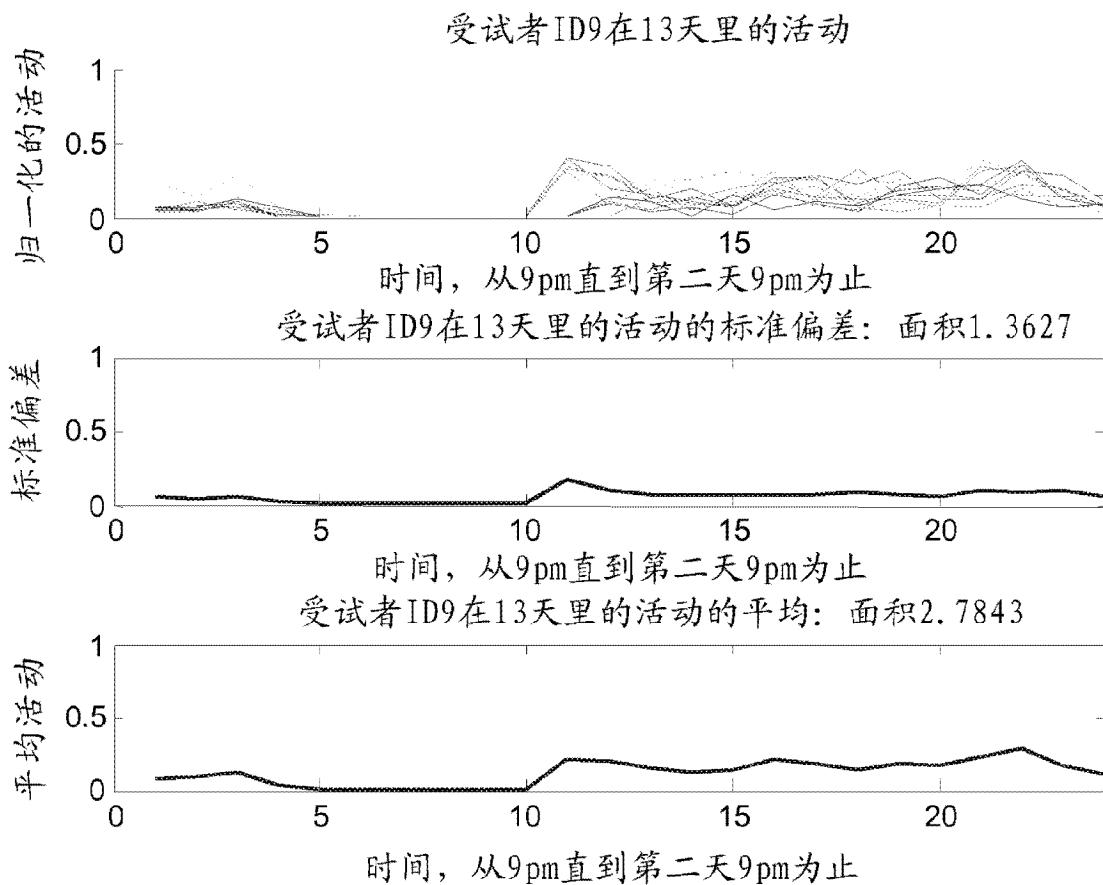


图 3

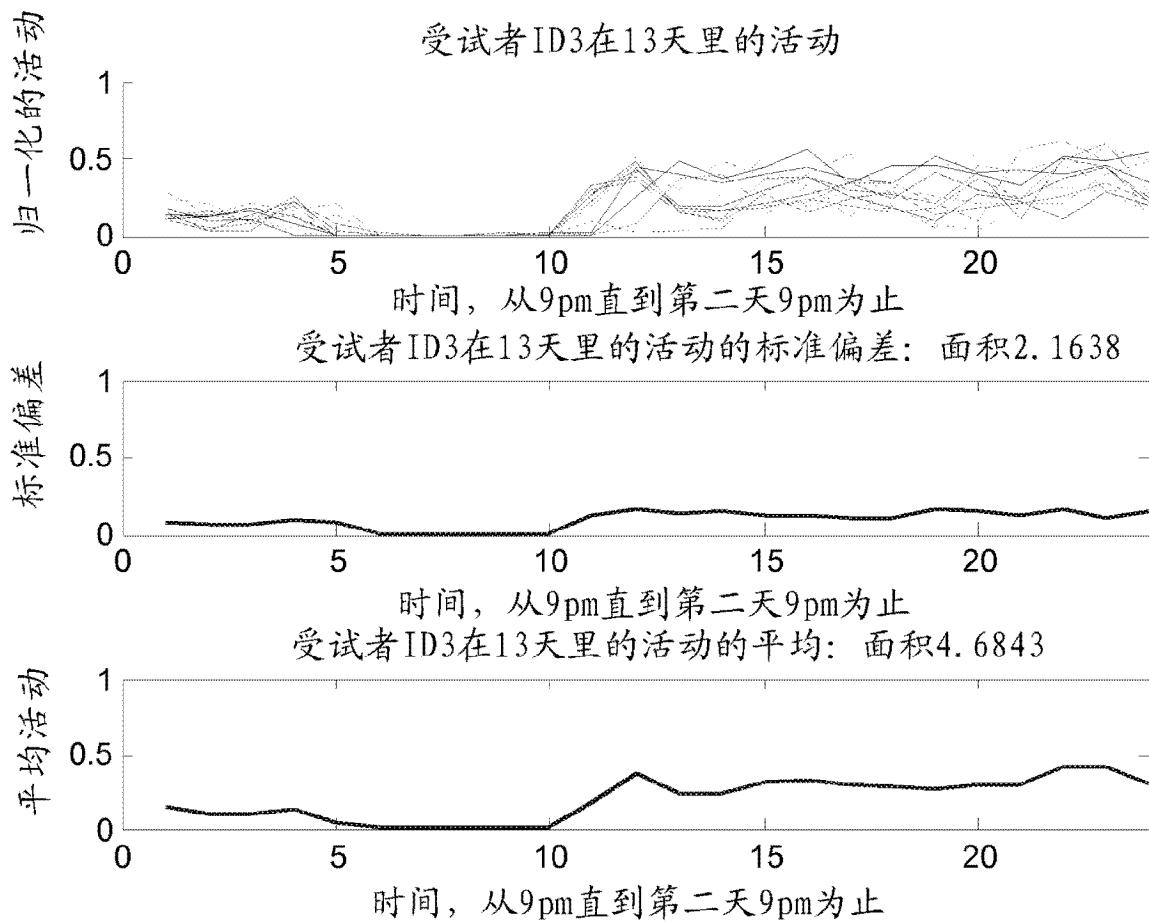


图 4

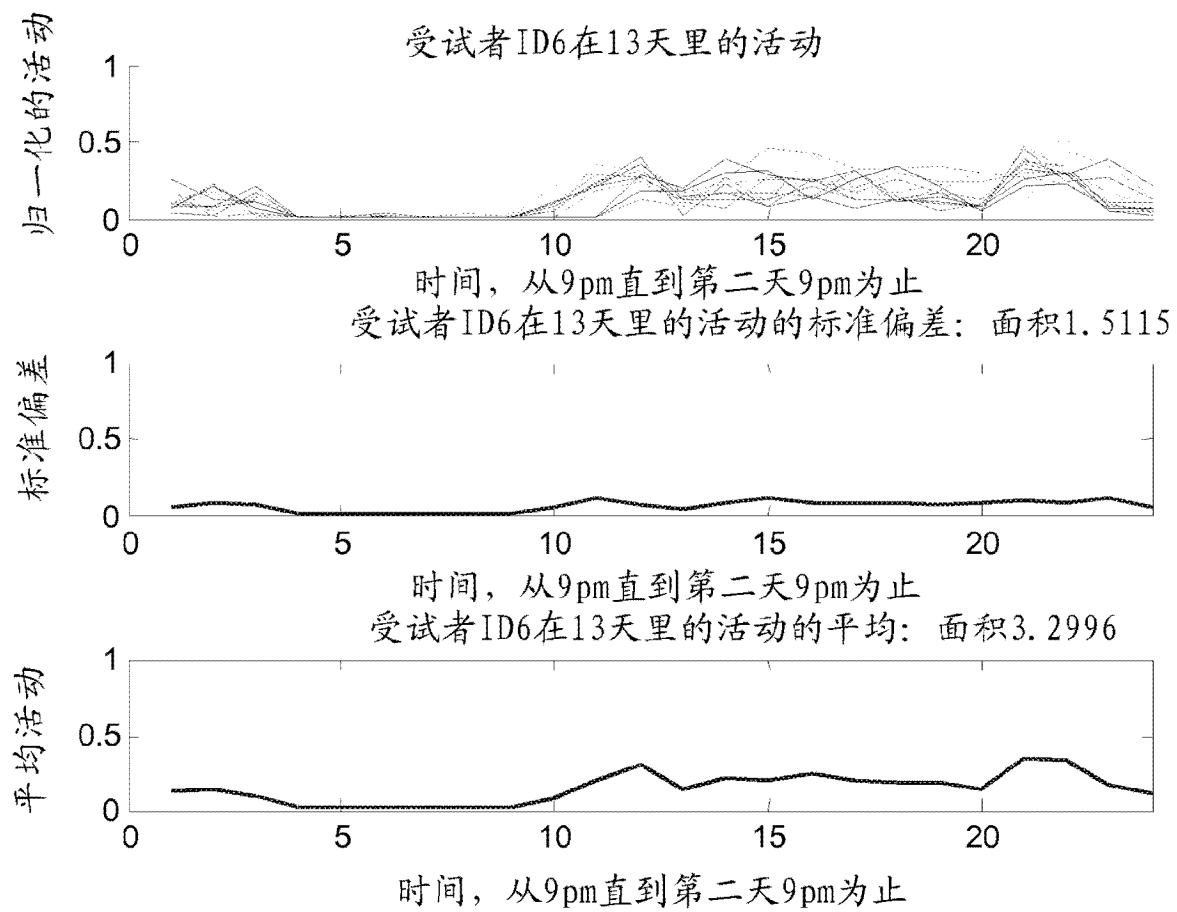


图 5

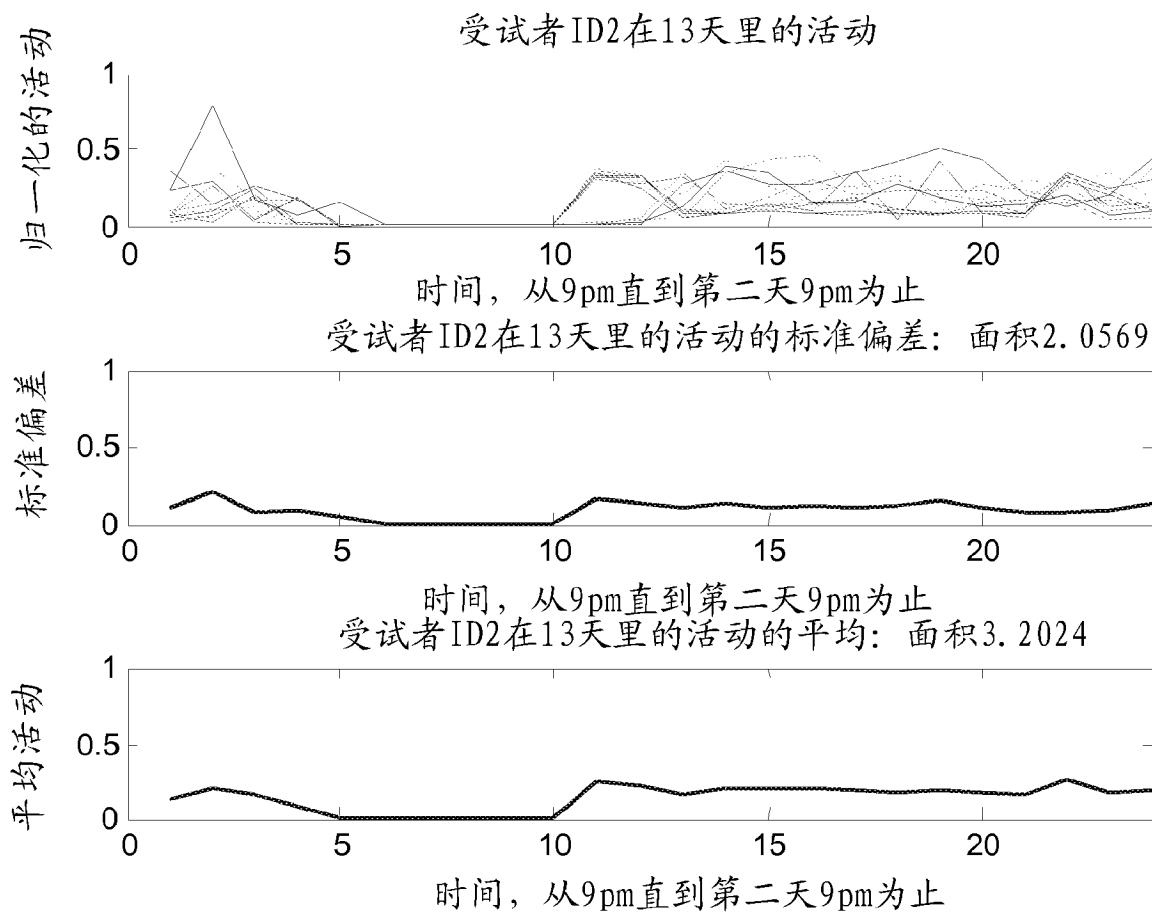


图 6

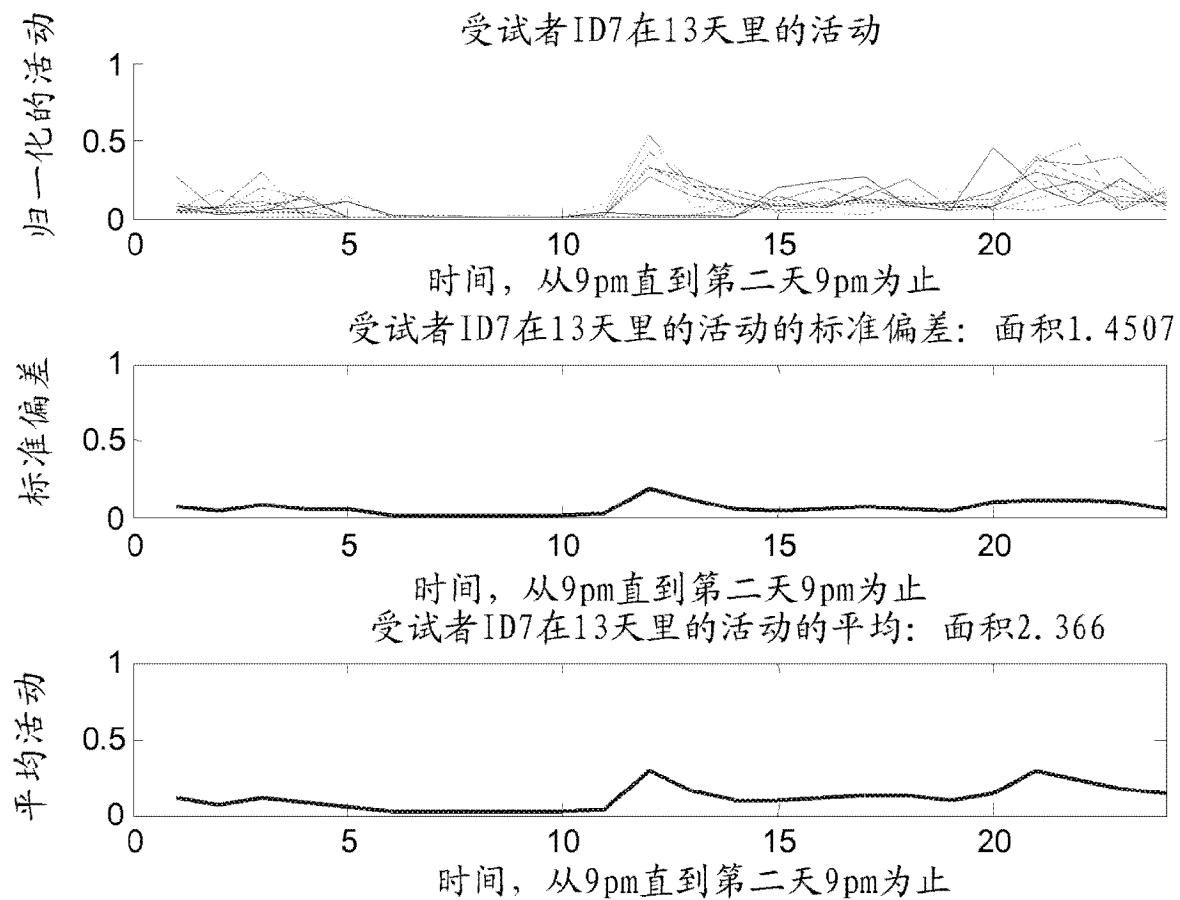


图 7

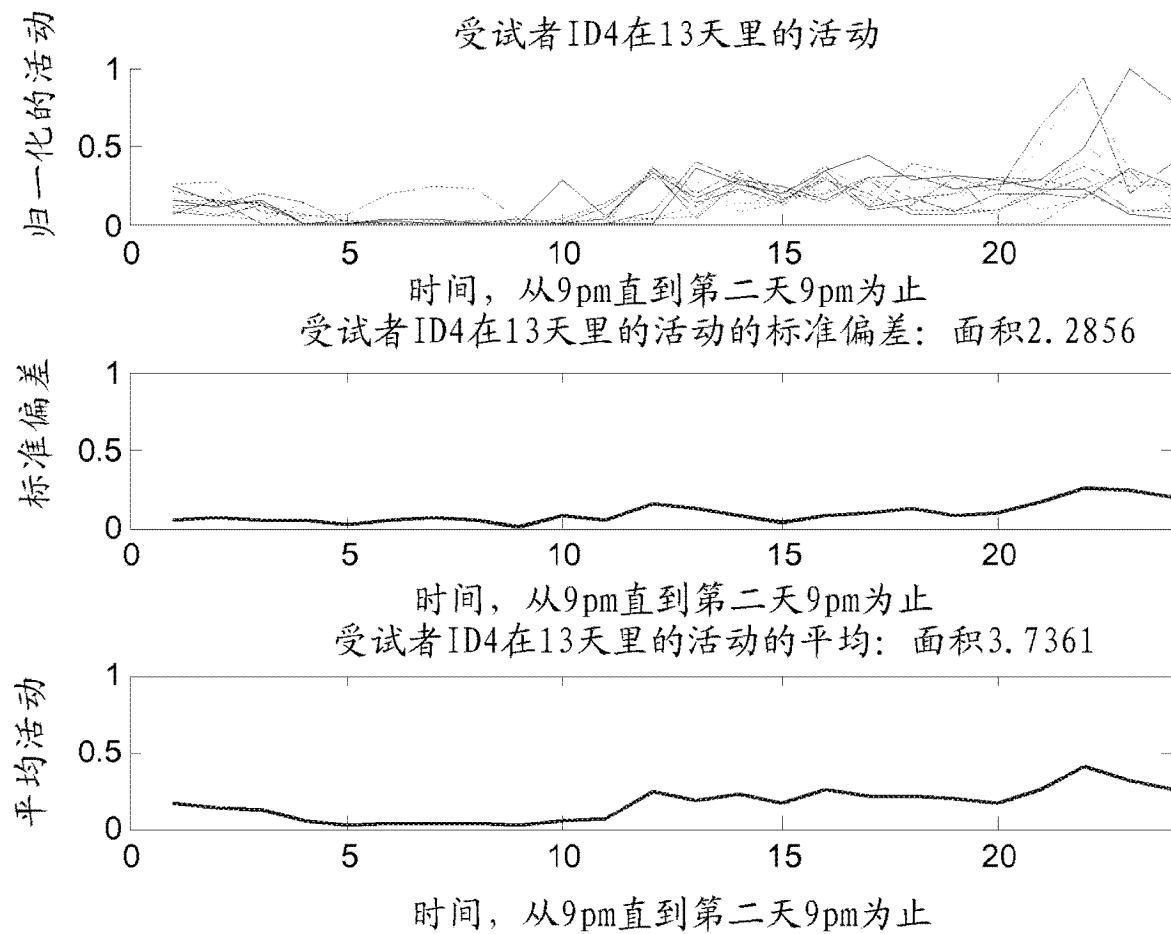


图 8

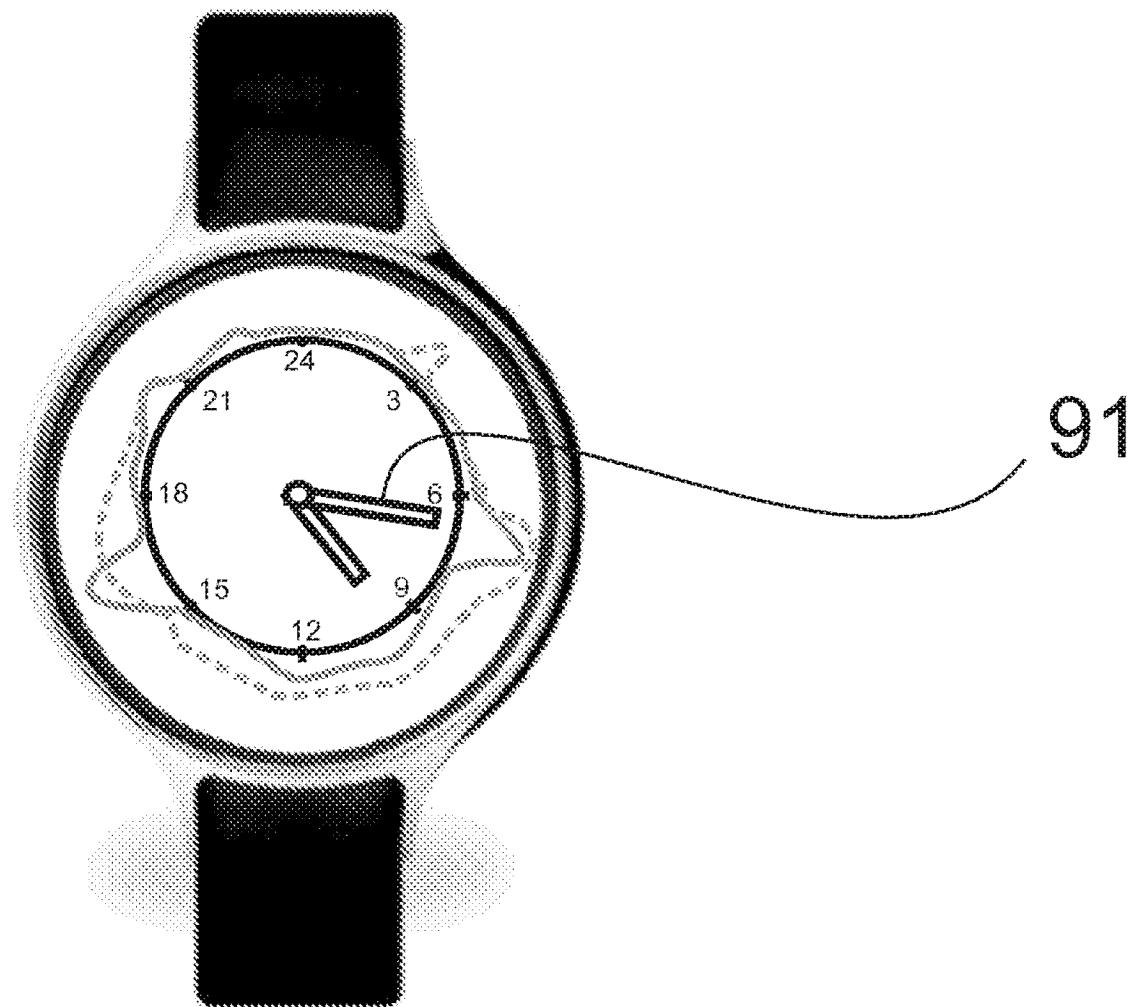


图 9A

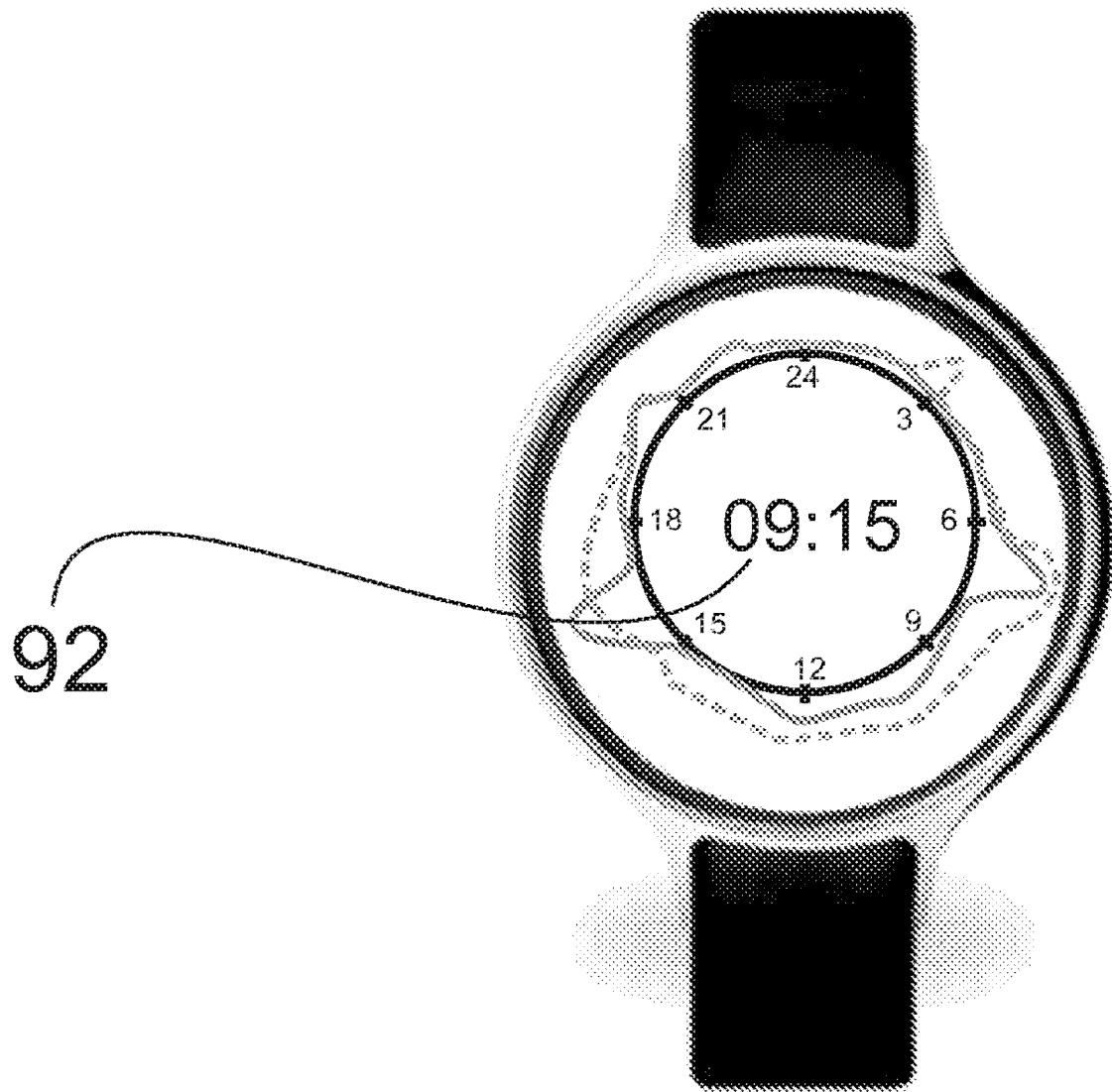


图 9B