

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780029533.0

[51] Int. Cl.

A61M 21/00 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/18 (2006.01)

A61N 5/06 (2006.01)

[43] 公开日 2009年9月2日

[11] 公开号 CN 101522247A

[22] 申请日 2007.7.25

[21] 申请号 200780029533.0

[30] 优先权

[32] 2006.8.7 [33] EP [31] 06118510.4

[86] 国际申请 PCT/IB2007/052958 2007.7.25

[87] 国际公布 WO2008/017979 英 2008.2.14

[85] 进入国家阶段日期 2009.2.9

[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 R·M·阿茨 L·J·M·施兰根

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 谢建云 谭祐祥

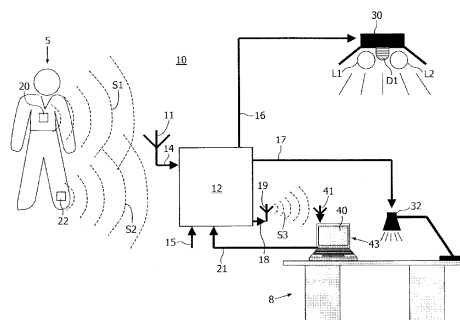
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 4 页

## [54] 发明名称

影响光生物学状态的系统和方法

## [57] 摘要

本发明涉及用于影响脊椎动物(5)的光生物学状态的系统(10)和方法。该系统包括用于发出影响光生物学状态的的光的光源(30, 32)、被布置为感测第一生物物理参数(P1)的传感器(20, 22)、以及用于控制光源(30, 32)以便生成预定光生物学状态的控制电路(12)。生物物理参数代表脊椎动物(5)的生物状态。控制电路(12)从传感器(20, 22)接收反馈信号(S1, S2), 并随后向光源(30, 32)发送控制信号(16, 17, 18, S3)用于控制光源(30, 32)。通过组合第二参数与第一生物物理参数来生成控制信号。第二参数是第二生物物理参数或表征脊椎动物与装置的交互的交互参数。第二参数代表脊椎动物的另一生物状态。例如, 第二生物物理参数在与第一生物物理参数相比不同的时间感测, 和/或第二生物物理参数是与第一生物物理参数相比不同的生物物理参数。



1、一种影响脊椎动物(5)的光生物学状态的系统(10)，该系统(10)包括：

光源(30, 32)，用于发出影响所述脊椎动物(5)的光生物学状态的光；

传感器(20, 22)，被布置为感测代表所述脊椎动物(5)的生物状态的第一生物物理参数(P1)并生成代表所述第一生物物理参数(P1)的反馈信号(S1)，以及

控制电路(12)，被布置为从所述传感器(20, 22)接收所述反馈信号(S1)，并生成控制光源(30, 32)的控制信号(16, 17, 18, S3)用于影响所述脊椎动物(5)的光生物学状态以便生成所述脊椎动物(5)的预定光生物学状态，

所述控制信号(16, 17, 18, S3)通过组合第二参数与所述第一生物物理参数(P1)来生成，所述第二参数是第二生物物理参数(P2)或表征所述脊椎动物与装置(43)的交互的交互参数，所述第二参数代表所述脊椎动物(5)的另一生物状态。

2、如权利要求1所述的系统(10)，其中所述传感器(20, 22)在脊椎动物(5)的身体之上或之中感测所述第一生物物理参数(P1)。

3、如权利要求1或2所述的系统(10)，其中所述第一生物物理参数(P1)和第二参数(P2)用于确定所示脊椎动物(5)的生理节奏中的阶段( $t_p, t_1$ )。

4、如权利要求1或2所述的系统(10)，其中在时间上相对于所述第一生物物理参数(P1)有所平移地( $\Delta t$ )感测第二生物物理参数(P2)。

5、如权利要求1或2所述的系统(10)，其中由另一传感器(22)感测所述第二参数。

6、如权利要求5所述的系统(10)，其中所述传感器(20)和另一传感器(22)被布置为感测所述脊椎动物(5)的身体的不同部分之上或之中的条件。

7、如权利要求5或6所述的系统(10)，其中第一生物物理参数(P1)和第二参数(P2)是不同的生物物理参数。

8、如权利要求1或2所述的系统(10)，其中从包括以下的组中选

择第一和/或第二生物物理参数(P1,P2): 皮肤温度、体温、呼吸深度和频率、脑电图、眼动电图、心跳、心跳速率变化和心跳间间隔、皮肤导电性、褪黑激素浓度、皮质醇浓度以及身体运动, 以及其中从包括以下的组中选择所述交互参数: 计算机上的击键、汽车驾驶、以及对汽车油门的操作。

9、如权利要求 1 或 2 所述的系统(10), 其中所述控制信号(16,17,18,S3)控制所述光源(30,32)发出的光的颜色、亮度和/或组成。

10、如权利要求 1 或 2 所述的系统(10), 其中所述光源(30,32)发出波长短于 500nm 的光。

11、如权利要求 1 或 2 所述的系统(10), 其中所述光源(30,32)包括多个发光二极管(D1,D2,L)。

12、如权利要求 1 或 2 所述的系统(10), 其中所述反馈信号和/或控制信号(S3)是无线信号。

13、如权利要求 1 或 2 所述的系统(10), 其中通过组合第三参数以及第一生物物理参数(P1)和第二参数来生成所述控制信号(16,17,18,S3), 所述第三参数从包括以下的组中选择: 当地时间、当地日期、时区的最新改变、当前周围环境条件以及周围环境条件的最新改变。

14、如权利要求 1 或 2 所述的系统(10), 其中所述对光生物学状态的影响包括: 增加警觉度、稳定生理节奏、偏离生理节奏、从一个生理节奏变为另一生理节奏、改善生理表现、或者控制消化系统在吃饭前或吃饭期间的功效。

15、一种包括如权利要求 1 或 2 所述的系统(10)的发光装置(30,32)。

16、一种用于照明显示装置(44)的显示器(42)的背光系统(40), 所述背光系统(40)包括如权利要求 1 或 2 所述的系统(10)。

17、一种包括如权利要求 1 或 2 所述的系统(10)的显示装置(44)。

18、一种影响脊椎动物(5)的光生物学状态的方法, 该方法使用用于发出影响所述脊椎动物(5)的光生物学状态的光的光源(30,32), 该方法包括步骤:

-感测代表所述脊椎动物(5)的第一生物状态的第一生物物理参数

(P1)，以及

-生成控制所述光源(30, 32)的控制信号(16, 17, 18, S3)，用于影响所述脊椎动物(5)的光生物学状态以便生成所述脊椎动物(5)的预定光生物学状态，所述控制信号(16, 17, 18, S3)通过组合第二参数与所述第一生物物理参数(P1)来生成，所述第二参数是第二生物物理参数(P2)或表征所述脊椎动物与装置(43)的交互的交互参数，所述第二参数代表所述脊椎动物(5)的另一生物状态。

## 影响光生物学状态的系统和方法

### 技术领域

本发明涉及影响脊椎动物(vertebrate)的光生物学状态的系统。本发明还涉及包括该系统的发光装置、背光装置、显示装置和方法。

### 背景技术

已知人的生理节奏控制重要的过程，如醒和睡的日常周期。这个生物钟例如通过经荷尔蒙褪黑激素（其与睡眠相关联）暴露到光来使其定时与外部环境对齐。当光碰到眼睛视网膜时，褪黑激素的合成减少。然而，有时需要影响生理节奏，如暂时延长清醒的时段（例如，当驾驶汽车时）。

专利申请DE 10232797A1公开了一种用于增加驾驶员的警惕性的系统。该系统包括用于感测代表驾驶员的注意力水平的参数的传感器，并包括发出电磁辐射以触发人眼中负责人的生理节奏的受体(receptor)的光源。受体的触发抑制了褪黑激素的产生并增加了驾驶员的警惕性。

该已知系统具有以下缺点：其可能改变驾驶员的生理节奏或时期(phase)，这导致舒适度(well-being)下降。

### 发明内容

本发明的目的是改善用户的舒适度。

根据本发明的第一方面，通过用于影响脊椎动物的光生物学状态的系统来实现此目的，该系统包括：

- 光源，用于发出影响脊椎动物的光生物学状态的光；
- 传感器，被布置为感测代表脊椎动物的生物状态的第一生物物理参数并生成代表第一生物物理参数的反馈信号，以及
- 控制电路，被布置为从传感器接收该反馈信号，并生成控制光源的控制信号，用于影响脊椎动物的光生物学状态以便生成脊椎动物的预定光生物学状态，

通过组合第二参数与第一生物物理参数来生成控制信号，第二参数

是第二生物物理参数或表征脊椎动物与装置的交互的交互参数，该第二参数代表脊椎动物的另一生物状态。

脊椎动物的光生物学状态是受光影响的状态，如警觉度、睡眠、压抑度、生理节奏以及荷尔蒙皮质醇和褪黑激素的浓度。

根据本发明的措施的效果是基于第一生物物理参数和第二参数二者的控制信号允许更准确和精细地操纵光生物学状态，这改善了脊椎动物的舒适度。在已知系统中，一旦感测到驾驶员的注意力水平下降就增加他的警惕性。这可能导致对驾驶员的过分刺激，尤其在长途驾驶期间更是如此，这导致驾驶员生理节奏的改变而带来了时差或压抑的感觉。使用第二参数使得系统能够考虑例如先前测量的生物物理参数，或允许考虑例如与第一生物物理参数有关的不同生物物理参数的测量值。例如，使用先前测量的生物物理参数或者不同的生物物理参数允许检测这样的生物物理参数的趋势，该生物物理参数可能早已表示必须受影响的脊椎动物的光生物学状态正在改变。当观测到的生物物理参数的改变在与所需的预定光生物学状态相比的不同方向上发展时，与光生物学参数的改变已经在所需的预定光生物学状态的方向上发展的情况相比，不同的控制信号可能是必需的。例如，第一生物物理参数和第二参数之间的配合使得系统能够精确地确定用户处于生理节奏的什么时期，使得可能预测当光生物学状态不受影响时用户的条件将如何、以及需要什么来获得合适的光生物学状态。这可防止对脊椎动物的过分刺激，并增加其舒适度。

可替换地，第二参数可以是表征脊椎动物与装置的交互的交互参数。例如，人在计算机上工作的击键速率，或者人在驾驶汽车时的驾车行为可以作为他生物状态的代表。这个交互参数也使得系统能够确定例如用户当前处于生理节奏的什么时期以及需要什么动作来获得预定的光生物学状态。

该系统还具有以下优点，其允许逐渐改变脊椎动物的生理节奏，例如，在跨越时区之后，或者例如当适应夜班时。因为第二参数的使用允许检测生物物理参数的趋势，可变化此趋势以将脊椎动物带回他选择的生理节奏或时期。不是对脊椎动物强制施加新的生理节奏，而是逐渐改变当前生理节奏内的生物物理参数的趋势，这使得能够将当前生理节奏或者时期逐渐改变为选择的生理节奏，同时保持脊椎动物的

相对高的舒适度水平。

在系统的实施例中,传感器在脊椎动物的身体之上或之中感测第一生物物理参数。此实施例具有以下优点:在脊椎动物的身体上感测允许相对准确的测量,这使得控制信号能够更精确地控制光生物学状态。这允许控制光生物学状态的变化量和方向并防止光生物学状态的突然改变,由此增加脊椎动物的舒适度。

在系统的实施例中,第一生物物理参数和第二参数用于确定脊椎动物的生理节奏的阶段。本发明人已经意识到,可通过使用在生理节奏的24小时周期期间按已知方式变化的生物物理参数来描述生理节奏。生物物理参数的这种特征变化带来具有特征形状的图。当使用例如接连测量的两个生物物理参数时,可拟合生物物理参数的已知形状,这导致相对准确地确定在脊椎动物的生理节奏中的阶段。当使用两个不同的生物物理参数,其中第一生物物理参数具有在时间方面的第一特征变化而第二生物物理参数具有在时间方面的第二特征变化时,第一和第二生物物理参数的组合可用于相对准确地确定脊椎动物在生理节奏中的阶段。典型地,第一和第二生物物理参数的时间变化是有关系的。

在系统的实施例中,在时间上相对于第一生物物理参数有所移位地感测第二生物物理参数。此实施例具有以下优点:单个传感器足够准确地确定脊椎动物的生理节奏并允许在保持脊椎动物的舒适度感觉的同时影响生理节奏。另外,当第一和第二生物物理参数相同时,此实施例允许检测第一和第二生物物理参数的改变趋势。第一和第二生物物理参数之间的观测到的改变与预期改变的比较提供了有关脊椎动物的舒适度、生理节奏的状态或阶段的额外信息,例如,这可在改变光生物学状态时使用。

在系统的实施例中,由另一传感器感测第二参数。当第一生物物理参数和第二参数相同时,该另一传感器与所述传感器基本相同。然而,该另一传感器也可以与所述传感器不同,并且例如可以感测不同的物理参数。

在系统的实施例中,所述传感器和另一传感器被布置为感测脊椎动物的身体的不同位置之上或之中的状态。此实施例具有以下优点:身体的不同部分上的测量提供了可用于影响光生物学状态的额外信息。

例如，在本发明的优选实施例中，该传感器和另一传感器是温度传感器，其中该传感器感测脊椎动物身体远端（例如，手或脚）处的状态，而该另一传感器感测身体近中心处（例如，胃部或大腿）处的状态。可使用远端和近中心之间的温差作为睡眠开始的指示。

在系统的实施例中，第一生物物理参数和第二参数是不同的。典型地，不同的生物物理参数与脊椎动物的一个生理节奏相链接，并这样彼此相链接来相关地行为。不同生物物理参数的相关行为可用于例如相对准确地确定脊椎动物的生理节奏中的阶段。可替换地，第一和第二生物物理参数之间未期望和不相关行为的记录 (registration) 可能是脊椎动物不舒服甚至得病了指示，并可以触发警报。

在系统的实施例中，从包括以下的组中选择第一和/或第二生物物理参数：皮肤温度、体温、呼吸深度和频率、脑电图、眼动电图、心跳、心跳速率变率和心跳间间隔、皮肤导电性、褪黑激素浓度、皮质醇浓度以及身体运动，其中从包括以下的组中选择交互参数：计算机上的击键、汽车驾驶、以及对汽车油门的操作。脑电图（也被称为 EEG）是脊椎动物的脑部活动的指示。眼动电图（也被称为 EOG）是脊椎动物的眼部运动（是他的警觉度的指示）的指示。

在系统的实施例中，控制信号控制光源发出的光的颜色、亮度和/或成分 (composition)。已知特别是具有近似 460nm 的中心波长的蓝光（也被称为褪黑激素抑制蓝光）抑制褪黑激素的产生，并且这样影响了脊椎动物的生理节奏。控制信号例如控制褪黑激素抑制蓝光的发出量，或者例如用具有不同中心波长的蓝光来代替褪黑激素抑制蓝光，并由此降低对于褪黑激素的产生的抑制。

在系统的实施例中，光源包括多个发光元件。例如，多个发光元件可以是多个发光二极管（也被称为 LED），或多个白炽灯，或多个低压气体放电灯，其中不同的灯包括不同的发光材料。优选地，该不同的发光元件是可调光的，以使得可调节每个发光元件的单独贡献。

在系统的实施例中，反馈信号和/或控制信号是无线信号。无线连接的使用使得能够将传感器应用到脊椎动物的体内，如直接放到他皮肤下方，或放到可由脊椎动物吞下的胶囊中。传感器和控制器可以是身体区域网（也被称为 BAN）的一部分。

在系统的实施例中，通过组合第三参数以及第一生物物理参数和第

二参数来生成控制信号，从包括以下的组中选择第三参数：当地时间、当地日期、时区的最新改变、当前周围环境条件以及周围环境条件的最新改变。例如，当前周围环境条件包括周围光条件、周围温度条件、周围湿度条件、当前气候和天气。第三参数提供了对例如在脊椎动物的生理节奏和脊椎动物想要适应的生理节奏之间的差异的指示。

在系统的实施例中，对光生物学状态的影响包括：增加警觉度、稳定生理节奏、偏离生理节奏、从一个生理节奏变为另一生理节奏、改善生理表现、或者控制消化系统在吃饭前或吃饭期间的效能。例如，警觉度的增加可导致增加的安全度或例如针对考试的学习期间的更佳表现。例如，当适应夜班时段或跨越时区旅行时，改变一个生理节奏到另一生理节奏可能是有益的。改善的生理表现包括例如在体育项目方面的改善的表现。

本发明还涉及发光装置、用于照明显示装置的显示器的背光系统以及显示装置。例如，可在办公期间在办公室里使用该发光装置用于照明，该发光装置允许在办公室内工作的人的生理节奏与外部的当前日夜周期的平滑同步，或用于改善与工作/训练/（体育）比赛日程的同步。可替换地，例如，该发光装置可以是用于增加学习期间的警觉度的台灯。例如，背光系统可用于照明例如监视器或 LCD 电视的液晶显示器。在办公室环境中使用的监视器中的背光系统可被布置为允许利用该显示器工作的人的生理节奏与外部的当前日夜周期的平滑同步。可替换地，背光系统可增加警觉度，例如以便在办公期间暂时更佳地工作。LCD 电视中的背光系统可被布置为防止警觉度的任何增加，并且例如优化夜间睡眠。

### 附图说明

参照以下描述的实施例，本发明的这些和其他方面是显而易见的而且将得到阐述。

附图中：

图 1 是根据本发明的系统的示意表示，

图 2 示出了人的体温的生理节奏，

图 3 示出了荷尔蒙褪黑激素和皮质醇的生理节奏，以及

图 4A 和 4B 分别是根据本发明的照明系统和背光系统的示意表示。

附图只是概略性的，并未按比例绘制。特别是为了更清楚期间，大大夸张了某些尺度。尽可能地用相同的附图标记来表示图中的类似部件。

### 具体实施例

图 1 是根据本发明的系统 10 的示意表示。该系统包括光源 30、32，用于发出影响脊椎动物 5（其在图 1 中用人 5 来代表）的光生物学状态的光。图 1 所示光源的例子是泛光灯 (luminaire) 30（典型的是可安装到天花板上的适合于办公室的灯）、用于照明办公桌上的区域的台灯 32、以及用于照明液晶显示装置 44（见图 4B）的显示器（见图 4B）的背光系统 40。光源 30、32 被布置来发出影响诸如褪黑激素的产生之类的光生物学状态的光。褪黑激素在夜晚产生。当在产生褪黑激素的同时有光（尤其是蓝光）射到人 5 的眼睛视网膜时，褪黑激素的产生被抑制了。白天的光照能增强与更佳的睡眠相关联的夜间褪黑激素峰值。影响光生物学状态包括移位 (shift) 人的生理节奏中的阶段。例如，这可在人想要早点起床时或者在适应夜班时使用。光生物学状态的其他改变包括例如警觉、减压和改善睡眠质量。系统 10 还包括传感器 20、22，用于感测第一生物物理参数。生物物理参数的示例为人 5 的皮肤温度或体温，为脑部活动的指示的脑电图（也被称为 EEG）、为眼部运动的指示的眼动电图（也被称为 EOG，其表示警觉水平）、心跳速率、皮肤导电性或身体运动。每个生物物理参数代表脊椎动物 5 的生物状态，其可以是例如人 5 的警觉水平或生理节奏的阶段的指示，其包含有关生理节奏中的位置或位置改变的信息。传感器 20、22 能够感测第一生物物理参数，并且能够向控制电路 12 传送反馈信号 S1、S2。反馈信号 S1、S2 代表由传感器 20、22 感测到的生物物理参数。在图 1 中，反馈信号 S1、S2 被指示为通过人 5 周围的空气传播的波，这指示了反馈信号经由诸如人体区域网络之类的无线连接而从传感器 20、22 传送到控制电路 12。可替换地，传感器 20、22 可经由线缆连接到控制电路 12。

系统 10 还包括控制电路 12。控制电路 12 从传感器 20、22 接收反馈信号 S1、S2，并向光源 30、32 传送控制信号 16、17、18、S3，用于控制光源 30、32 以便获得预定光生物学状态。预定光生物学状态可

以是人 5 的增加的警觉度，或者他的生理节奏的稳定化（例如在由于过长暴露到蓝光而引起的忧虑），或者生理节奏的偏离（延长在考试前额外学习所需的警觉时期），或者从一个生理节奏到另一生理节奏的改变（例如，当在旅行期间穿越时区时）。控制单元 12 包括第二参数，其代表人 5 的另一生物状态。第二参数可以是第二生物物理参数 P2 或表征脊椎动物与装置 43（例如，计算机 43 或未示出的汽车）的交互的交互参数。通过组合第一和第二生物物理参数来确定控制信号 16、17、18、S3。

例如，第二生物物理参数可以是与第一生物物理参数相同的生物物理参数，其感测时间相对于第一生物物理参数有所平移，或者在人 5 的身体上的不同位置处进行感测。例如，交互参数可以是人在计算机 43 上工作的击键速率，或者他在驾驶汽车（未示出）时的驾车行为。例如，第一生物物理参数和第二参数的组合可以是第一和第二生物物理参数之间的差别，其例如为在人 5 的生理节奏内的不同时刻感测到的他身体结构上的一个位置处的体温之间的温差，以及例如为在人 5 的身体上的不同位置处的体温之间的温差。可替换地，例如，第二参数可以是与第一生物物理参数不同的生物物理参数。例如，第一生物物理参数可以是体温而第二生物物理参数可以是心跳速率，或者分别是褪黑激素浓度和皮质醇浓度。典型地，在人 5 的生理节奏期间，这些生物物理参数中的每一个都具有特征变化。当第一和第二生物物理参数代表不同的生物物理参数时，例如，组合还可使得通过第一和第二生物物理参数的感测值来拟合两条曲线，每条曲线代表第一或第二生物物理参数之一在人 5 的生理节奏期间的变化。以此方式，可确定对特定人 5 的生理节奏中的阶段的相对好的估计。此对生理节奏中的阶段的估计可用于确定需要什么样的控制信号来在基本保持人 5 的舒适度感觉的同时获得所需的预定光生物学状态。

在图 1 中，控制电路 12 具有第一输入端，其是用于接收无线反馈信号 S1、S2 的天线 11，以及用于接收交互参数（其在图 1 中代表人 5 与计算机 43 的交互）的第二输入端 21。控制电路 12 具有用于接收诸如当地时间、时区的最新改变、人 5 四周的当前周围环境条件和这些条件的最新改变之类的第三参数的另一输入端 15。例如，当前周围环境条件包括周围光、温度、湿度、当前气候和天气的条件。此第三参

数可用于生成控制信号 16、17、18、S3，以例如用来确定人 5 的生理节奏和他要适应的当地日夜节奏之间的差异。控制电路 12 还具有用于向泛光灯 30 发送控制信号 16 的第一输出端、用于向台灯 32 发送控制信号 17 的第二输出端、以及连接到第二天线 19 的第三输出端，以便向连接到显示装置 44 的背光系统 40 的天线 41 发送控制信号 18、S3。

根据本发明的系统 10 的光源 30、32 被布置为发出影响光生物学状态的光。在图 1 中，这由包括第一发光元件 L1、第二发光元件 L2 和第三发光元件 D1 的泛光灯 30 表示。例如，第一和第二发光元件 L1、L2 是低压气体放电灯 L1、L2，它们被布置为发出具有特定颜色的光。低压气体放电灯 L1、L2 发出的颜色通常由这些灯中使用的磷或磷混合剂所确定，并且通常不能改变（除了将低压气体放电灯与具有不同磷混合剂的不同灯进行交换以外）。低压气体放电灯 L1、L2 可以是可调光的，由此改变它们的强度分布。图 1 中示出的泛光灯还包括第三发光元件 D1，例如，发光二极管 D1（也被称为 LED）。在图 1 所示的实施例中，第一、第二和第三发光元件 L1、L2、D1 是可调光元件，它们都发出不同颜色的光。此配置构成了可发出不同颜色和强度的宽范围的光的光源 30。

在图 1 中，存在有应用在人 5 的身体上的几个传感器 20、22。例如，这些传感器 20、22 可以感测人 5 的身体上的不同位置处的同一生物物理参数。例如，第一传感器 20 感测人 5 的身体近中心处的体温，例如，他的大腿或胃部处的体温。例如，第二传感器 22 感测人 5 的身体远端处的体温，例如手或脚处的体温。远端处的体温与身体近中心处的体温相比的差异允许对特定人 5 的生理节奏的当前阶段进行估计。可替换地，例如，第一传感器 20 可感测第一生物物理参数（例如褪黑激素浓度），而第二传感器 22 可感测第二生物物理参数（例如皮质醇浓度）。第一和第二传感器 20、22 可应用于人 5 的皮肤，或他皮肤下的某些地方。例如，传感器 20 可以胶囊应用并由人 5 吞下以准确地感测他胃部的体温。将传感器应用到人 5 的身体上的其他方法是本领域技术人员所公知的。

图 2 示出了人 5 的体温的生理节奏。在图 2 所示的图中，在横轴上绘出时间，并在纵轴上绘出温度。人的体温在早晨他就要醒过来之前最低。在白天，体温逐渐增高并在夜晚当人 5 正常睡眠时达到峰值。

在夜晚的第二部分中，正常地，在其生理节奏的睡眠阶段期间，温度再次下降。如可从图 2 清楚看到的那样，在生理节奏的 24 小时周期期间，人 5 的体温变化具有特征形状。当第一体温  $T_{P1}$ （即第一生物物理参数  $P1$ ）在时刻  $t_1$  测量而第二体温  $T_{P2}$ （即第二生物物理参数  $P2$ ）在  $t_2$  测量时，两个生物物理参数  $P1$ 、 $P2$  之间的温差  $\Delta T$  允许确定对特定人 5 的生理节奏的当前阶段的估计。当得知生理节奏的当前阶段时，控制单元 12（见图 1）可确定需要光生物学状态的什么改变来获得预定的光生物学状态。另外，时间差  $\Delta t$  与感测到的温差  $\Delta T$  的比较使得控制电路能够确定生物物理参数  $P1$ 、 $P2$  的趋势，其可用于更好地控制对光生物学状态的影响，以便获得预定的光生物学状态。

图 3 示出了荷尔蒙褪黑激素  $M$  和皮质醇  $C$  的生理节奏。在图 3 中所示的图中，在横轴上绘出时间，在纵轴上绘出荷尔蒙褪黑激素  $M$  或皮质醇  $C$  的浓度。感测褪黑激素  $M$ ，即第一生物物理参数  $P1$ ，通过使用例如第一传感器 20 来确定第一浓度  $M_{P1}$ ，即褪黑激素  $M$  的浓度。感测皮质醇  $C$ ，即第二生物物理参数  $P2$ ，通过使用例如第二传感器 22 来确定第二浓度  $C_{P2}$ ，即皮质醇  $C$  的浓度。如可从图 3 看出的，在生理节奏的 24 小时周期期间，褪黑激素  $M$  和皮质醇  $C$  两者的浓度变化都具有特征形状。当在某一时刻  $t_p$  处感测到褪黑激素  $M$  和皮质醇  $C$  两者的浓度时，感测到的浓度  $M_{P1}$  和  $C_{P2}$  可用于确定对特定人 5 的生理节奏的当前阶段的估计，该估计随后可用于确定需要光生物学状态的什么改变来获得预定的光生物学状态。在图 3 中，同时感测褪黑激素  $M$  和皮质醇  $C$  两者的浓度。可替换地，可在生理节奏期间的不同时刻处感测褪黑激素  $M$  和皮质醇  $C$  的浓度，例如，在预期褪黑激素浓度  $M_{P1}$  和皮质醇浓度  $C_{P2}$  两者具有最大值的时刻。还可通过使用能够感测两个生物物理参数  $P1$ 、 $P2$  的单个传感器来感测褪黑激素  $M$  和皮质醇  $C$  两者的浓度。

图 4A 和 4B 分别是根据本发明的照明系统 32 和背光系统 40 的示意表示。图 4A 的照明系统 32 是图 1 中已经示出的台灯 32。在图 4A 中，更详细地示出了台灯 43 的发光部分，其具有第四发光元件  $L3$ （典型的是钨丝灯  $L3$ ）、第五发光元件  $D2$ （典型的是 LED）以及第六发光元件  $D3$ （典型的是另一 LED）。例如，钨丝灯  $L3$  发出预定颜色的基本白色的光，用于清晰地照明桌子 8（见图 1）的表面。例如，LED  $D2$ 、 $D3$  发出特定颜色的光（例如蓝色）以影响光生物学状态。特别是，使用主

要波长在 440 和 495 纳米之间（更具体地，在 460 和 475 纳米之间）的蓝光导致在照射人 5 的视网膜时，对褪黑激素的夜间分泌的强抑制。改变由 LED D2、D3 发出的蓝光的分布使得改变人 5 的生理节奏。

在根据本发明的台灯 32 的实施例中，钨丝灯 L3 和第一 LED D2 的组合发光提供了由台灯 32 发出的第一颜色，其将人的光生物学状态改变为例如增加的警觉度。例如，钨丝灯 L3 和第二 LED D3 的组合发光提供了由台灯 32 发出的第二颜色，其将人的光生物学状态有所不同地改变为例如减少的警觉度。

台灯 32 的实施例还可以包括控制电路 12（图 4A 中未示出），用于从传感器 20、22（见图 1）接收反馈信号 S1、S2（见图 1），并用于向台灯 32 的发光元件 L3、D2、D3 发送控制信号（未示出）用于控制这些元件以便获得预定的光生物学状态。

图 4B 是具有根据本发明的显示器 42 和背光系统 40 的显示装置 44 的示意表示。典型地，显示器 42 是非发光性显示器，如液晶单元阵列，其能够通过改变阵列中的单元的透射来在显示器 42 上创建图像。背光系统 40 可包括多个发光装置，如多个低压气体放电灯（未示出），其发出不同颜色的光并且可以单独调光。当选择了不同低压气体放电灯的特定强度组合时，所发出的光包括影响光生物学状态所需的颜色和强度。可替换地，背光系统 40 可包括多个发出特定颜色的发光二极管（未示出）或激光器（未示出）。通过改变 LED 或激光器的强度，或通过改变对于显示器 42 发出的光作出贡献的 LED 或激光器的数目，可确定影响光生物学状态的所发出的光的所需颜色和强度。例如，背光系统 40 可包括波导（未示出），用于混合不同发光元件的不同颜色贡献，以便获得横跨显示器 42 的均匀光分布。

在显示装置 44 的实施例中，显示装置 44 或背光系统 40 可包括控制电路 12，用于从传感器 20、22（见图 1）接收反馈信号 S1、S2（见图 1），并用于向背光系统 40 的发光元件发送控制信号（未示出）用于控制这些元件以便获得预定的光生物学状态。

可替换地，显示装置 44 可以是阴极射线管显示装置。

应注意，上述实施例解释而不是限制本发明，本领域技术人员将能够设计许多替代实施例而不会脱离所附权利要求的范围。

在权利要求中，置于括号中的任何参考符号不应被理解为限制权利

要求。使用动词“包括”及其变形不排除存在权利要求中所述的元件或步骤之外的其他元件或步骤。在元件之前使用冠词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。可借助于包括几个不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现本发明。在列举几个部件的装置权利要求中，可在硬件的同一个项目中实现这些部件中的一些。在彼此不同的从属权利要求中描述特定措施的简单事实并不表示这些措施的组合不能用于突出优点。



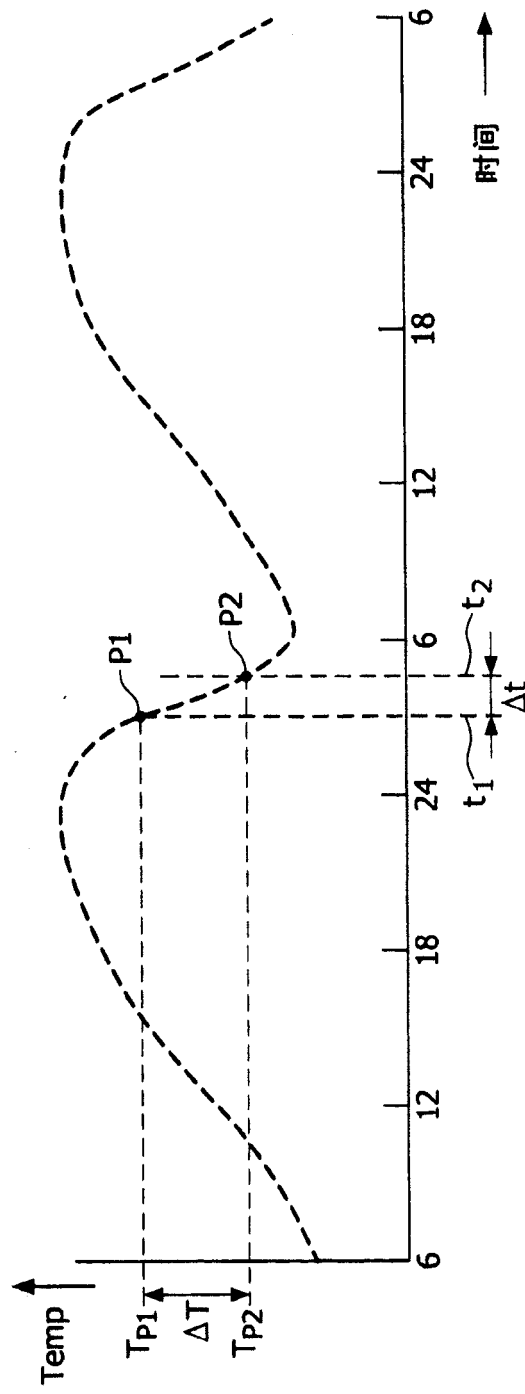


图 2

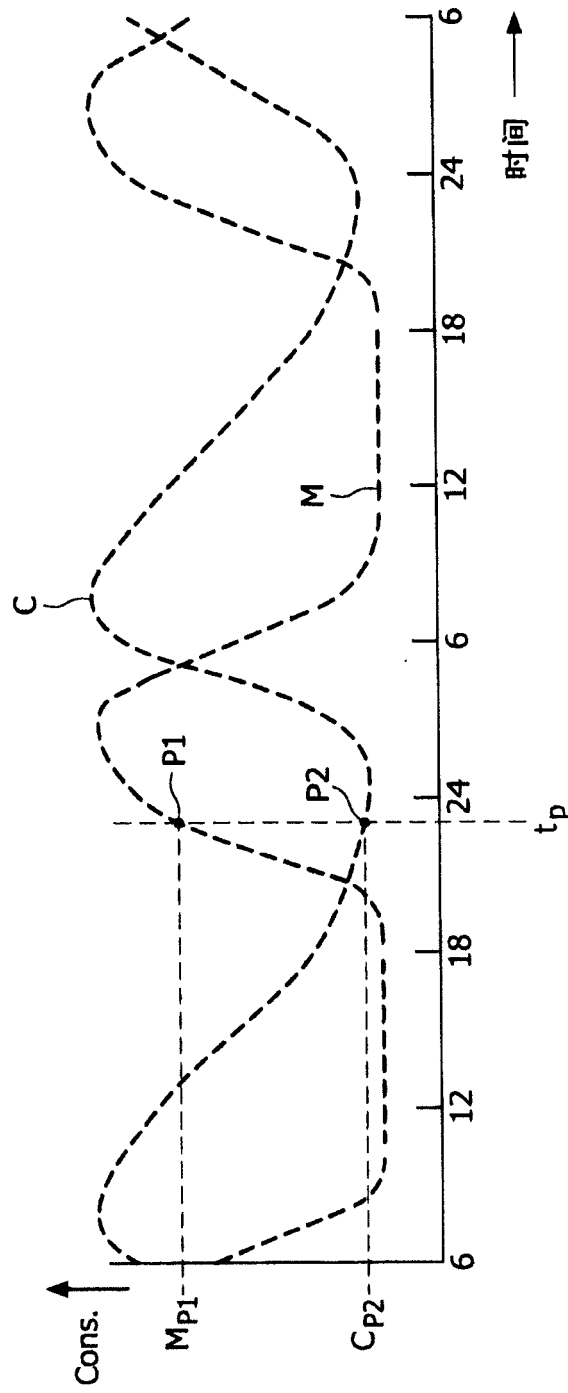


图 3

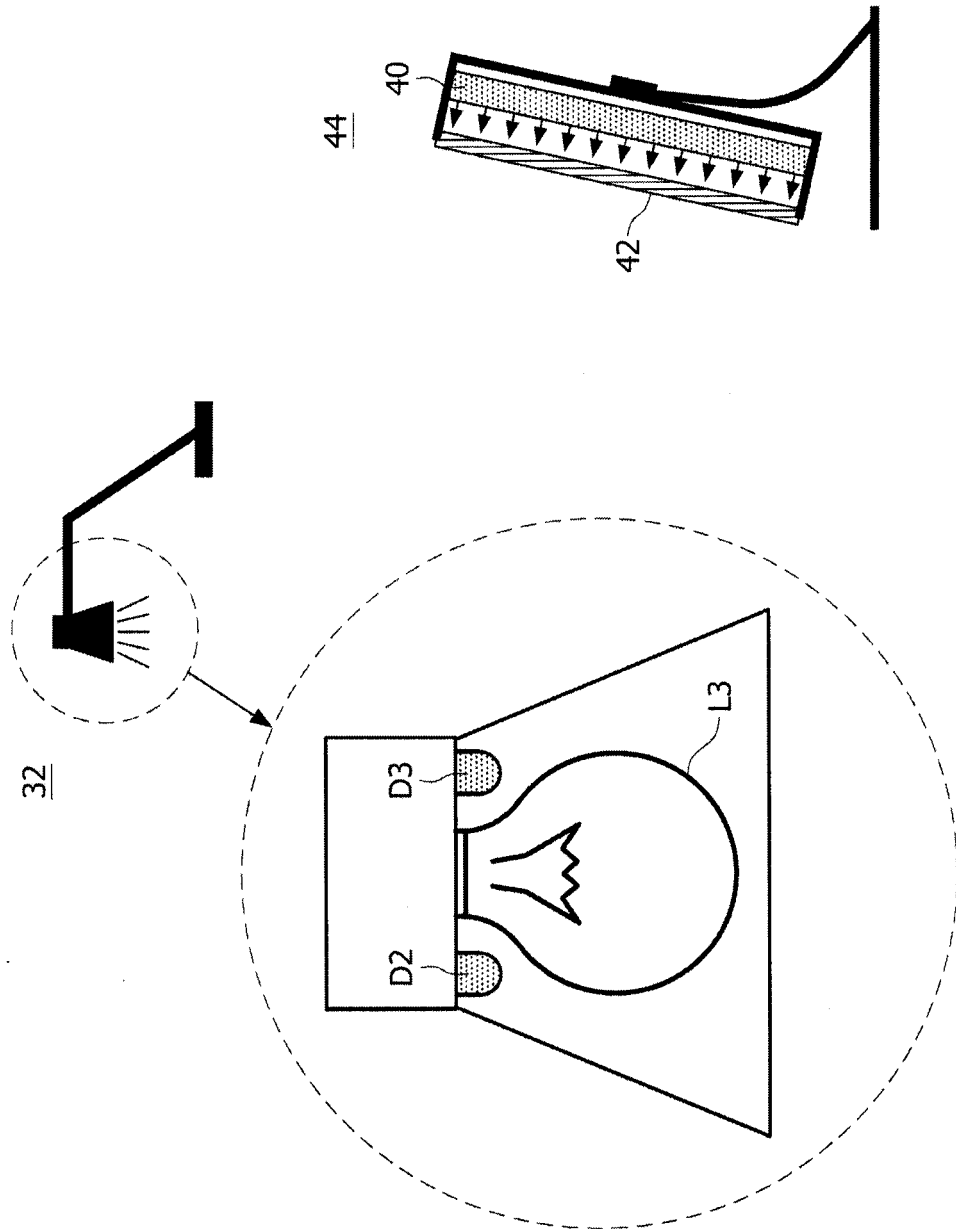


图 4B

图 4A

专利名称(译)	影响光生物学状态的系统和方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101522247A</a>	公开(公告)日	2009-09-02
申请号	CN200780029533.0	申请日	2007-07-25
[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	RM阿茨 LJM施兰根		
发明人	R·M·阿茨 L·J·M·施兰根		
IPC分类号	A61M21/00 A61B5/00 A61B5/18 A61N5/06		
CPC分类号	A61B5/18 A61M2230/00 A61M2230/50 A61M21/00 A61M2205/3569 A61B5/486 A61M2205/3592 A61M2021/0044 H05B47/105		
代理人(译)	谢建云		
优先权	2006118510 2006-08-07 EP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及用于影响脊椎动物(5)的光生物学状态的系统(10)和方法。该系统包括用于发出影响光生物学状态的的光的光源(30, 32)、被布置为感测第一生物物理参数(P1)的传感器(20, 22)、以及用于控制光源(30, 32)以便生成预定光生物学状态的控制电路(12)。生物物理参数代表脊椎动物(5)的生物状态。控制电路(12)从传感器(20, 22)接收反馈信号(S1, S2), 并随后向光源(30, 32)发送控制信号(16, 17, 18, S3)用于控制光源(30, 32)。通过组合第二参数与第一生物物理参数来生成控制信号。第二参数是第二生物物理参数或表征脊椎动物与装置的交互的交互参数。第二参数代表脊椎动物的另一生物状态。例如, 第二生物物理参数在与第一生物物理参数相比不同的时间感测, 和/或第二生物物理参数是与第一生物物理参数相比不同的生物物理参数。

