



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105377367 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201480041789. 3

代理人 李静岚 景军平

(22) 申请日 2014. 07. 11

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61N 5/06(2006. 01)

13177538. 9 2013. 07. 23 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 01. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/064882 2014. 07. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/010920 EN 2015. 01. 29

(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 J. C. 诺兰 A. H. W. 范伊尤维克

H. 范登怀恩加尔特 Y. 铁

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

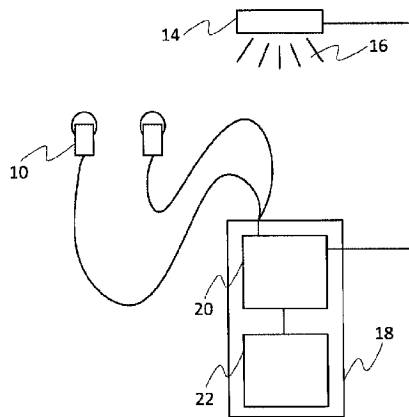
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

非眼睛光生物学刺激

(57) 摘要

一种系统包括第一光源和控制器。第一光源被布置为经由第一光发射向用户提供非眼睛光生物学刺激。例如第一光源可采用被布置为经由用户的至少一个耳道提供光生物学刺激的入耳光源的形式。控制器被配置为使第一光发射的控制与由提供眼睛刺激到用户的至少一个第二光源提供的第二光发射协调。第二光源可采用被布置为经由背景光光照用户的环境的一个或多个照明器的形式。在实施例中,控制器可被配置为控制非眼睛光以抵消背景光对用户的效应,或增强背景光的效应。



1. 一种系统,包括:
被布置为经由第一光发射(12)向用户(2)提供非眼睛光生物刺激的第一光源(10);
被布置为经由光照用户的环境的第二、背景光发射(16)向用户(2)提供眼睛刺激的第二、人造光源(14),第二光发射引起由眼睛感知的感知照明气氛;
被配置为使第一光发射的控制与由第二光发射(16)引起的感知气氛协调的控制器(18)。
2. 如权利要求1所述的系统,其中控制器(18)被配置为控制第二光发射。
3. 如权利要求1或2所述的系统,其中控制器(18)被配置为根据另一个来控制第一和第二光发射(12、16)中的至少一个。
4. 如权利要求3所述的系统,其中控制器被配置为独立于第一光发射(12)控制第二光发射(16),并且根据第二光发射的控制来控制第一光发射。
5. 如权利要求3所述的系统,其中控制器被配置为在单个用户选项的选择下连带地设定第一光发射(12)的设置和第二光发射(16)的补充设置。
6. 如权利要求3所述的系统,其中系统包括被布置为感测来自第二光源(14)的第二光发射(16)的光传感器(24),并且其中控制器(18)被配置为根据如由所述光传感器感测的第二光发射来控制第一光发射。
7. 如权利要求1到6中的任一项所述的系统,并且其中控制器(18)被配置为除了与第二光发射(16)的所述协调之外根据用户的生理节律提供第一光发射(12)。
8. 如任一项前述权利要求所述的系统,其中第一光源(10)采用被布置为经由用户(2)的至少一个耳道提供光生物刺激的入耳光源的形式。
9. 如任一项前述权利要求所述的系统,其中第二光源(14)提供以背景光的形式第二光发射(16)。
10. 如任一项前述权利要求所述的系统,其中第二光源(14)采用被布置为经由第二光发射(16)光照用户(2)的环境的一个或多个照明器的形式。
11. 如权利要求1到10中的任一项所述的系统,其中第二光源(14)经由第二光发射(16)向用户(2)提供眼睛刺激;以及控制器(18)被配置为控制第一光发射(12)以抵消由第二光发射提供的眼睛刺激对用户的效应,和/或控制第二光发射抵消第一光发射提供的非眼睛刺激对用户的所述感知照明气氛的效应。
12. 如权利要求11所述的系统,其中控制器被配置为控制第一光发射(12)以具有抵消对用户(2)的所述感知照明气氛的效应的颜色。
13. 如权利要求1到11中的任一项所述的系统,其中第二光源(14)经由第二光发射(16)向用户(2)提供眼睛刺激;以及控制器被配置为控制第一光发射(12)以增强由第二光发射提供的对用户的眼睛刺激的效应,和/或控制第二光发射增强第一光发射提供的非眼睛刺激对用户的所述感知照明气氛的效应。
14. 如任一项前述权利要求所述的系统,其中控制器(18)被配合为根据包括一个或多个与用户(2)相关联的用户特定设置的用户简档来提供所述协调。
15. 一种包括体现在计算机可读存储介质上并且被配置为使得当在一个或多个处理单元上被执行时执行如下操作的代码的计算机程序产品:
控制来自第一光源(10)的第一光发射(12)以向用户(2)提供非眼睛光生物刺激,以及

使第一光发射的控制与由向用户(2)提供眼睛刺激的至少一个第二、人造光源(14)提供的第二、背景光发射(16)协调,第二光发射引起由眼睛感知的感知照明气氛。

非眼睛光生物学刺激

技术领域

[0001] 本公开涉及例如凭借通过耳道提供的光照对非眼睛光生物学刺激的控制。

背景技术

[0002] 在人脑的很多部分中发现光响应黑视素。黑视素是与生理节律的调节和其它对光的非视觉响应有关的光色素。其对蓝光最敏感,但是也对可见光谱中的其它波长的光敏感。

[0003] W02008/029001 公开了可经由耳道来刺激光敏颅内神经组织。入耳光处置使用在可见光谱中的明亮光。耳道吸收光辐射,并且辐射能将经由耳道被传送到颅内神经组织中包含黑视素的区域中。因此,可通过在耳道中提供的可见光谱光来产生生物效应。这已经经由包括以下论文的许多最近发表的论文被证实。

[0004] “A New Independent User Study Published: Bright Light Headset Benefits are Comparable to Those of Bright Light Lamps” (<http://www.prnewswire.com/news-releases/a-new-independent-user-study-published-bright-light-headset-benefits-are-comparable-to-those-of-bright-light-lamps-179445141.html>)。

[0005] “Light-Responsive Melanopsin Found in Many Parts of the Human Brain” (<http://www.prnewswire.com/news-releases/light-responsive-melanopsin-found-in-many-parts-of-the-human-brain-152310145.html>)。

[0006] “The Emerging Roles of Melanopsin in Behavioral Adaptation to Light (Megumi Hatori 和 Satchidananda Panda, The Salk Institute for Biological studies, <http://panda.salk.edu/pdf/emergingrolesofmopn4.pdf>)。

[0007] 入耳光处置还可被集成到组合的音频和发光耳机中。

[0008] 另外, EP2550993 公开了可不仅通过耳道,还从其它颅外位置提供非眼睛光处置。这些包括在由大脑形成的头部的“赤道线”之下的位置,从该位置,光能可到达位于脑干附近的区域。该文章还提到了可从这样的位置刺激的其它光敏蛋白质的存在。

[0009] 公开了用于包括季节性情绪失调(SAD)、偏头痛、焦虑、强迫症(OCD)和酒精及尼古丁成瘾的各种失调的处置的非眼睛光处置。

发明内容

[0010] 还已知的是,用户所体验的气氛或心境可根据由用户经由眼睛看到的光(例如在用户的环境中的背景光)的强度和颜色而变化。还已知的是,眼睛中的非图像形成的感光体(例如内在光敏视网膜神经节细胞(ipRGC)或包含黑视素的神经节细胞)在同步生理节律方面扮演重要作用。照明气氛主要经由视力系统(视网膜中的视杆细胞、视锥细胞)感知并且在脑中解析。ipRGC 是对视力系统没有贡献但是利用例如调节在身体中的生理节律过程的其它机制和途径进行交互的光敏细胞(黑视素是光色素)。例如,这样的效应可在常规的眼睛光治疗中利用以处置如季节性情绪失调(SAD)。

[0011] 历史上地,可经由背景光和 / 或专用作业光来穿过眼睛施加光处置。通过常规照

明系统提供治疗将不在提供的光的视觉效应(例如光的图像形成功能)和提供的光的非视觉效应(例如控制生理节律的非图像形成功能)之间分隔或区分,因为产生的所有光将被眼睛感知。

[0012] 在本公开中,通过眼睛和非眼睛刺激来提供处置,其中可在两个不同光照源之间分离由用户接收的背景光和生物光。背景或其它眼睛光源可通过常规手段来提供并且通过眼睛检测,同时非眼睛光源可例如通过 LED 和 / 或光纤来提供并且施加给耳道。在此,其光照附近的光色素,例如产生生物效应的黑视素。

[0013] 现今,非眼睛光生物光处置和正好存在于用户的环境中的任何背景光由分离的未协调的光照源来提供。因此,不存在特别组合的益处。例如,用户不具有能力来在背景光设置的上下文中个体定制非眼睛光刺激。也不存在在眼睛和非眼睛刺激的效应之间的任何协同的范围。

[0014] 另一方面根据本公开的一个方面,提供了包括如下的系统:被布置为经由第一光发射向用户提供非眼睛光生物刺激的第一光源,和被配置为使第一光发射的控制与由至少一个第二光源提供的第二光发射协调,该至少一个第二光源被适配为向用户提供背景或其它眼睛光刺激。

[0015] 第一光源可包括被布置为经由用户的至少一个耳道提供光生物刺激的入耳光源。替代地或附加地,第一光源可从一个或多个其它颅外位置提供非眼睛刺激。第二光源可提供以背景光的形式第二光发射。第二光源可采用人造光源的形式。例如,第二光源可包括被布置为经由第二光发射光照用户的环境的一个或多个照明器。在这样的情况下,控制器使第一光发射的控制与由第二光发射引起的感知照明气氛协调。替代地或附加地,第二光源可包括被布置为提供光到用户的一只或两只眼睛内的引导光源(例如特别适配的眼镜对或护目镜,或帽舌、单片眼镜、耳机或头靠)。然而,被定位为紧邻眼睛(在 3cm 内)的眼睛光源相对于受验者并且紧邻受验者定位,并且因此不引起背景照明气氛。

[0016] 眼睛和非眼睛光发射优选同时或在时间上重叠地被施加。在实施例中,协调可包括控制第一光发射(提供非眼睛刺激)和第二光发射(提供眼睛刺激)中的一个或两者以抵消另一个对用户的效应。替代地,协调可包括控制第一光发射和第二光发射中的一个或两者以增强另一个的效应,或控制器可以可操作地都实施这两个变体以在不同情形中使用。控制器可被配置为根据另一个来控制第一和第二光发射中的至少一个。

[0017] 在一个实施例中,该系统包括第二光源,其中第二光源被布置为经由第二光发射向用户提供眼睛刺激,并且控制器被配置为控制第二光发射。控制器可被配置为独立于第一光发射来控制第二光发射,并且根据第二光发射的控制来控制第一光发射。例如,控制器可控制在多个用户之中共享的房间中的照明,并且设定适合于多数偏好或共同工作环境的特定背景光设置,例如如可在空中交通控制塔、飞机舱或实验室洁净室中找到的是昏暗的或具有偏黄色并且具有对用户的缓和或平静效应的背景照明。如果一个特定用户希望保持警觉,控制器可接收用户偏好或要求并且检测到当前背景光设置与该偏好或要求对立的事实,并且作为响应施加白色、蓝色或偏蓝色光到耳道以诱导警觉的意识来至少多少抵消背景光的效应。

[0018] 经由第二、非眼睛光源施加的光可附加地根据用户的生理节律来控制,例如以处置在飞机上的时差综合症,可响应于确定机舱照明已被设定为低但是用户的生理节律处于

“白天”阶段来施加非眼睛光。

[0019] 根据第二实施例,控制器可允许用户在单个用户选项下连带地选择眼睛和非眼睛光的特定组合。例如,用户可被呈现有一组分立的选项,例如“舒适和放松”、“舒适和警觉”、“平静和警觉”和 / 或“平静和放松”。如果用户例如从屏上菜单选择该单个选项“舒适和警觉”,则响应于对该单个选项的选择,控制器将第二、眼睛光源设定为红色或偏红色发射并且将第一、非眼睛光源设定为蓝色或偏蓝色设置。

[0020] 在另一实施例中,系统不一定包括第二光源,并且控制器不一定被布置为控制第二光源。相反,系统可包括被布置为感测来自第二光源的第二光发射的一个或多个属性的光传感器,并且控制器可被配置为根据如由光传感器感测的第二光发射来控制第一光发射。例如,传感器可检测到在环境(例如飞机舱、控制塔或实验室)中的背景光是昏暗的或具有偏黄色,并且作为响应,控制器可施加白色、蓝色或偏蓝色光到耳道。

[0021] 在又一实施例中,控制器和第一、非眼睛光源可用于处置至少部分由日光的缺乏引起或加剧的失调(例如近视)。在该情况下,第二光源是太阳并且第二光发射是自然日光。如果用户未被暴露到足够的日光或甚至完全不被暴露到任何日光,则控制器可被配置为通过使用定时器来自动模仿太阳的日常节律来自动与看不见的日光协调,由此刺激用户的生理节律。

[0022] 根据本文公开的另外方面,提供了被配置为使得当在计算机可读介质上被执行时根据以上控制器特征中的任意来执行操作的计算机程序产品。

附图说明

[0023] 为了本公开的更好理解并且显示可如何实践实施例,通过示例参考附图,在附图中:

- 图 1 是非眼睛光处置的示意性表示,
- 图 2 是照明系统的示意性框图,
- 图 3 是照明系统的另一示意性框图,以及
- 图 4 是照明系统的另一示意性框图。

具体实施方式

[0024] 图 1 图示了非眼睛光处理的示例。用户 2 是包括脑 6 和具有耳道的至少一个耳朵 4 的人或其它无脊椎动物。脑 6 具有光敏区域 8。第一光源 10 被布置为通过可见光谱光 12 的施加来提供非眼睛光生物刺激到一个或多个这样的区域。在实施例中,该光可以经由耳道,通过直接使用高效率 LED 或其它照明部件,或间接地(其中来自 LED 或其它照明部件的光凭借光纤部件被传导到耳朵)施加。在实施例中,第一光源 10 可采用入耳光源的形式,该入耳光源包括用于插入到用户 2 的一个或多个耳道中的一个或多个入耳照明元件。这些可被称为“耳塞”并且可在形式上类似于入耳式音频头戴式受话器(并且在实施例中还可包括被布置为向用户 2 播放音乐或其它音频的一个或多个扬声器)。

[0025] 来自第一光源 10 的光发射 12 在耳道和 / 或耳膜的表面上入射,并且辐射能量传播到一个或多个光敏区域 8,刺激生物响应。可如下描述支持这样的光生物刺激的机制。首先,一个或多个光感光色素(如黑视素)存在于脑中除了仅视网膜之外的区域,该光色素可

被引入耳道中的光影响。此外,在光刺激下,褪黑素可被生成并且由于其是亲脂属性而容易地扩散到脑液和血液中,这然后是在用户 2 上的生物效应的原由。

[0026] 参考图 2 和 3,除了非眼睛光 12 之外,从第二光源 14 (例如一个或多个照明器或专用光照眼镜或护目镜或被配置为生成具有特定属性的光的通用智能眼镜或护目镜) 提供流向用户 2 的(多个)眼睛的第二光分布 16。第二光源 14 还可采用用于提供光到用户的一个或多个眼睛的帽舌、单片眼镜、耳机、帽子、亭、头靠或其它布置的形式。将在下文参考从一个或多个照明器提供的背景光的示例。

[0027] 由用户接收的背景光和非眼睛光因此利用用于分别各自发射的两个不同光照源来分离。使用该配置,用户可被暴露到具有期望照明气氛的环境(例如家庭或办公室)中的背景光。非眼睛光不干扰背景,并且还可用于产生生物效应,该生物效应可例如不同于通常与感知的照明气氛相关联并且还可仍然与该气氛有关的那些生物效应。

[0028] 结合图 2 描述第一实施例。这图示了用于提供光到眼睛和耳朵的受控光系统,其包括:用于发射光 12 到用户 2 的至少一个耳朵的第一光源 10;用于发射光 16 以由用户 2 的至少一个眼睛接收的第二光源 14;以及用于控制第一和第二光源 10、14 以基于用户 2 的要求的生物和情感效应生成光的控制器 18。替代方案可基于由要求的通过耳朵提供的光产生的生物效应以及由通过眼睛的光产生的功能效应,后者的示例是办公室照明的视觉功能。控制器 18 可以以包括一个或多个处理单元的处理单元 20 和包括一个或多个存储介质(例如磁或电子存储器)的存储器 22 的形式来实施,处理器 20 被布置为执行存储在存储器 22 上的代码,该代码执行控制功能。替代地,控制器 18 的功能中的一些或所有可被实施在专用硬件电路或可重配置的硬件(例如 FPGA) 中。以任意方式,控制器 18 可被实施在任何适当单元或多个单元中,例如在具有到光源 10、14 的有线或无线连接的专用的安装在墙上的单元中,或在具有到光源 10、14 的无线连接的专用或通用便携单元中。在实施例中,控制器可被实施为无线应用以在智能电话、平板或膝上型电脑上运行。在实施例中,功能和组件 20、22 可被实施在单个单元上或在多个(远程)单元之间分离,例如用户接口被实施在便携终端上,而设置和 / 或偏好被存储在服务器上。

[0029] 公开的理念是提供改进的“脑”照明系统,其可单独控制由与眼睛相关联的感光体、与耳道相关联的感光体和 / 或脑中的其它区域中的感光体检测的光的属性;使得由眼睛感知的照明气氛可被单独创建——但是具有与由脑中除了视网膜区域之外的区域中的光色素检测到的生物照明效应的关联或至少一定程度的协调。

[0030] 在实施例中,施加非眼睛光处置所持续的时间段可基于生理节律和应用目的。短期效应可被用于影响专注、警觉或增强激励。长期使用可被要求用于生理节律调节。

[0031] 系统可以以若干方式来配置。例如,可显示红光用于眼睛(因为人喜欢该气氛),同时施加蓝光给耳朵(以保持用户警觉)。用于眼睛的光还可基于用户的偏好和心境被调制。在另一示例中,可添加蓝色成分到由眼睛观察的光,以便进一步增强来自耳朵的生物效应。

[0032] 可使用该理念来实现以下生物优点中的一个或多个。首先,基于耳朵中的光,可施加生物控制以便增强专注、警觉和 / 或激励,优选地利用至少向着光谱的蓝端(430-480nm)的偏置。第二,与利用常规光疗相比,具有较少的安全性问题(例如涉及蓝光危害),因为光的输送不经由眼睛。第三,在应当被要求时,可将光处置用于具有消费者特定的周期性光剂量输送的生理节律调制。通过明亮光的多巴胺释放的刺激也可防止近视。因此可存在对用

于健康和幸福增强以及心境的照明的聚焦。

[0033] 相应地,来自施加光到耳朵的生物效应可包括:通过光谱的增强蓝色部分的 SAD 的处置,生理节律调节(蓝色光谱控制)、抗衰老(蓝色光谱的抑制以维持自然的高褪黑素水平),和 / 或近视控制(经由光亮)。

[0034] 这些可与由眼睛感知的照明气氛组合。诸如红橙色、红色、黄色和黄绿色之类的暖色可引起喜悦和舒适的气氛。例如红色可与暖气氛相关联并且可刺激觉醒、食欲和交谈,而黄色可与快乐气氛相关联。诸如紫色、蓝色和蓝绿色之类的冷色可引起具有平静效果的气氛。

[0035] 系统可被配置为在两个不同操作模式中的一个或两个中操作。在第一模式中,背景和入耳光照水平和特性通过单个控制器 18 控制并且相互依赖。控制器 18 的存储器 22 存储一组分立的选项,用户可从其中选择。每个选项映射到一特定组合的设置:用于眼睛光的特定设置和用于非眼睛光的特定相关联设置。眼睛和非眼睛光设置因此被称为相互依赖,因为它们不能自由改变,但是相反,一个被约束为随着被映射到相同选项的另一个的对应设置而被设定到相应的设置。对于选项中的每个,将相应的相关联的眼睛设置及其相应的相关联非眼睛设置一起关联存储在存储器 22 中,在诸如查找表的数据结构的相应条目中。例如,存储器 22 可存储如下的一组选项。

选项:	背景光设置:	入耳光设置:
“舒适和警觉”	偏红色	偏蓝色
“冷和警觉”	偏蓝色	偏蓝色
“平静和警觉”	偏绿色	偏蓝色
“平静和放松”	偏绿色	偏红色。

[0036] 控制器 18 被配置为允许用户从选项之中选择,并且相应地控制第一光源 10 和第二光源 14 以施加所选选项的相应对设置。选项可例如以若干菜单选择的形式被呈现给用户。在实施例中,可通过系统设计者来预先配置该组选项,或者用户可输入他或他的偏好,例如到基于智能电话的控制器中。

[0037] 例如,用户可使用光处置来使他或她的感觉更警觉,但是同时将想要在其中他或她的感觉是暖和舒适的气氛中工作。用户因此选择“舒适和警觉”。这可包括偏红色背景光水平以产生短期暖和舒适的心境,与产生在警觉性的较长期改进的偏蓝色入耳光设置组合。作为结果,来自照明器的光输出和入耳光照在包括光谱的属性方面被平衡,使得可实现用户期望的较长期生物和较短期情绪照明效应。作为另一示例,对于设置“冷和警觉”,入耳光源将被设定为一水平使得在背景照明已经通过在其“冷”设置(其包括强蓝色光谱偏置)下的照明器 14 提供的背景下,用户的长期警觉性可被最大化(例如通过蓝光)。

[0038] 在另一示例中,可使用背景光来控制短期心境或情绪效应,而入耳光可被用于提供长期生物效应。具有荷尔蒙效应的光处置比背景光中的任何改变和经由视觉系统直接捕获的心境设置更持久。因此,可将长期效应认为是具有比产生该效应的光处置的持续时间实质上维持更长的生物效应的效应。例如,用户可能经由入耳照明经历较长期处置,例如生理节律处置或 SAD 处置。然而同时,用户可工作在具有其它背景照明要求的环境中。例如,假如用户发现他或她在昏暗或偏红或黄的环境(例如飞机或洁净室)中,但是 SAD 或生理节律处置处于其要求明亮白光的阶段下。相反,用户可发现他或她在明亮照亮的环境(例如联

合办公室)中,但是 SAD 或生理节律处置处于要求的偏红色光下(如黄昏或日落,例如因为用户已到达在该国家中的办公室并且有时差反应)。为了适应这些情形,控制器 18 和存储器 22 可被配置有一组选项,每个选项定义一对互补设置,例如:“飞机舱,SAD 日间阶段”(具有暖色温的昏暗背景,亮白入耳光);以及“办公室,SAD 黄昏阶段”(亮背景,偏红入耳光)。

[0039] 在第二模式中,可个体地控制背景(例如短期心境或情绪效应)和入耳光(例如长期生物效应),而独立地设置背景光 16,同时根据背景光设置来控制入耳光设置。在该情况下,控制器 18 被配置为应用设置到(多个)背景照明器 14,而不被(多个)入耳光源 10 的任何设置约束。例如,这可以是用于房间中的灯的用户设置,或由控制器 18 响应于检测到某些条件(例如自然光量已经存在)而设定的自动设置。控制器 18 还设定一个或多个用户的(多个)入耳光源 10 的入耳照明 12。然而,根据施加到背景照明 16 的设置来设定入耳照明 12。在实施例中,控制器 18 可被配置为自动控制入耳照明 12 以补偿背景照明设置的效应,或相反地增加背景照明设置的效应。

[0040] 例如,在其中多人在工作的办公室中,背景照明可以是恒定的,但是个体工作者可基于他们的个人偏好,基于他们当前被暴露于的背景光,和 / 或基于与他们的历史光暴露相关联的长期效应,个体解决对生物光的不同需要。在另一示例中,在洁净室环境中,工作者被暴露在具有向着光谱的黄端的强偏置的光。在该实例中,工作者可使用入耳照明补偿该一整天生物眼睛光偏置的任何非希望生物效应。在实施例中,还可通过用户的简档或偏好来确定入耳设置。

[0041] 联系图 3 描述第二实施例。因此,系统类似于图 2 中的那个,除了控制器 18 被布置为控制第一光源 10,但是不一定控制第二光源 14。相反,控制器 18 耦合到被布置为感测来自第二光源 14 的光 16 的至少一个属性(例如其强度和 / 或关于其颜色或光谱的信息)的传感器 24。在该情况下,第二光源 14 可以是在环境中的任何独立光源,例如提供背景光照并且从单独控制器或开关控制的一个或多个照明器。

[0042] 如同第一实施例,控制第一光源 10 的控制器 18 被配置为控制光源基于用户的要求的生物效应生成用于非眼睛光刺激的光 12。然而,在第二实施例中,其被配置为通过使用传感器 24 检测从第二光源 14 发射的光 16 并且根据该检测计算将从第一光源(例如入耳光源)发射的光 12 来这么做。

[0043] 第二实施例可用于实现与结合第一实施例描述的非眼睛处置(例如 SAD 的处置)相关联的效应或优点中的任何一个或多个,或抵消 / 增强背景照明的效应,等。

[0044] 控制器 18 可被配置为充当感知的照明气氛补偿器。其使用光传感器(例如光电池或相机(例如集成在移动设备中))来确定实际背景照明气氛 16 的一个或多个属性。控制器 18 还确定例如链接到用户偏好、音乐类型、位置和 / 或行为等的期望的照明气氛或期望的生物效应。控制器 18 然后计算在实际和期望光气氛或实际和期望生物效应之间的差别,确定入耳光发射 12 的要求属性以补充由眼睛感知的光气氛 16,并且改变入耳光照设备 10 的一个或多个属性以逼近期望光气氛和 / 或期望生物效应。

[0045] 在一个示例使用情况下,用户工作在通过具有强偏黄色的光光照的洁净室中。背景照明条件被检测并且用于确定入耳生物照明系统 10 的设置。例如,其可确定用户要求两个小时的入耳蓝光治疗以补偿洁净室照明的效应。在实施例中,控制器可至少部分在移动终端(例如智能电话)上实施。所确定的补偿水平可经由智能电话被呈现给用户,并且用户

然后具有机会来根据他们的个人偏好和需要改变此。

[0046] 现在结合图 4 描述第三实施例。第三实施例类似于第二个,除了替代传感器 24,控制器 18 包括定时器 26 之外。而且,第二光源 14 在该示例中不是如在第一和第二实施例中的人造光源,但是相反是太阳。在该实施例中,用户 2 可不一定具有第二(自然)光源 14 的可见性,例如因为用户花费一天的所有或大部分在室内。控制器 18 还不需要具有其正同步于的光源 14 的可见性。相反,其通过使用定时器 26 以同步到第二光源的周期节律(其对于太阳是日节律)来将第一光源 10 协调到第二光源 14。

[0047] 例如,控制器 18 可被编程为在每天的某些时间自动打开和关闭,或者在这样的时间之间改变,例如在白天期间或在当用户应当否则被暴露到自然光时的白天期间的某个窗口期间。这可帮助甚至当被剥夺自然周期时刺激用户的生理节律,但是不需要利用明亮光的刺目或不方便的眼睛处置。

[0048] 示例使用情况是通过经由耳道提供补充蓝光来避免午饭后的困意,此外不干扰共享办公室环境中的其它用户并且不要求不同的背景办公室照明。因为在开放规划办公室中的很多用户可能已经使用入耳耳机来提供他们的个人背景音乐,可容易实施该基于时间的、基于行为的、基于日历的非眼睛光处置。

[0049] 另一示例使用情况是处置近视。明亮光刺激多巴胺释放并且可由此防止近视。光喜好的强度和波长可刺激增大的视网膜多巴胺水平。例如,参见“*Myopia, Light and Circadian Rhythms*”(John R Philips, Simon Backhouse 和 Andrew V Collins; *Advances in Ophthalmology*; Department of Optometry and Vision Science, The University of West Auckland, New Zealand)。还参见 CN 1432348。

[0050] 还存在证据来显示除了视网膜之外的其它地方产生的多巴胺可对近视防止具有效果。L-Dopa 是增大多巴胺浓度的药,并且可已被示为抑制当受验者被剥夺光时发生的近视偏移。参见“*Effects of Apomorphine, a Dopamine Receptor Agonist, on Ocular Refraction and Axial Elongation in a Primate Model of Myopia*”(Michael Luvone 等人, *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, Vol. 32, No. 5, 1991 年 4 月);和“*Light Levels, refractive development, and myopia - A speculative review*”(Thomas T Norton 等人, *Experimental Eye Research* 2013, 1-10, Department of Vision Sciences, 在美国伯明翰的阿拉巴马大学 Optomometry 学院, <http://dx.doi.org/10.1016/j.exer.2013.05.004>)。

[0051] 这指示了多巴胺水平的增大可抑制近视的发展,无论是否经由穿过眼睛的光刺激产生多巴胺。因此,通过耳道产生多巴胺的光刺激可具有与 L-Dopa 类似的对近视的积极效应,但是不具有副作用。

[0052] 近视可在其中儿童未足够到外面的城市中是个大问题。研究者推荐每天在外面两到三个小时。自然光在大约 5000-50000 勒克斯之间改变。闪烁的光(与恒定相反)可甚至对于多巴胺产生来说更好并且因此非常适合非眼睛入耳光刺激。另一方面,如果光在错误的时间存在(与生理节律不同步),则可能对于近视是坏的。

[0053] 特殊的问题可发生,其中儿童需要多巴胺增强光处置以帮助防止近视,但是它们不能被依赖以在正确的时间使处置作用或者相反在差的时间不使处置作用。

[0054] 第三实施例提供了通过配置控制器 18 以仅在正确的条件下自动提供处置到儿童

和青少年的解决方案。光刺激针对特定用户被自动确定并且针对用户仅在正确的时间被激活(不破坏生理节律)。这可附加地基于用户光简档和要求。

[0055] 在实施例中,可以将入耳光耳机 10 集成在头戴式受话器中,例如利用 mp3 播放器附着以建立 mp3 播放器附件来生成并且控制光。

[0056] 该系统可根据生理节律提供规律化的光刺激。用户利用诸如触摸屏指纹之类的生物计量或其他登录信息登录。基于此,控制器 18 被配置为确定用户的身份,包括年龄。其还将时钟 26 合并以告知时间。控制器 18 可例如从一般简档信息或使用平均简档来确定用户的生理周期。当儿童使用具有关联的光设备的 mp3 播放器并且处于他或她的生理周期的“白天”阶段时,控制器 18 操作入耳光源 10 来经由耳朵提供光处置 12。当超过要求的刺激持续时间时,控制器 18 关闭该光 10、12。控制器 18 和光源 10 被配置为防止儿童手动激活入耳光 12。

[0057] 可选地,控制器 18 可从时间相关光简档和用户年龄来确定用于用户对多巴胺光刺激的可能要求。如果要求刺激,控制器 18 确定最优强度和持续时间。如果刺激被视为不要求,则将不激活光,即使儿童在“白天”阶段时使用头戴式受话器。控制器 18 可被配置为基于位置、计算机使用型式和室外行为,使用传感器数据(如果可用的话)来确定用户的行为和光暴露,以构建估计的用户光简档。控制器 18 可被配置为使用例如来自睡眠 app 或用户的日历的睡眠和 / 或唤醒数据(如果可用的话),以确定生理周期。在实施例中,控制器可应用闪烁到入耳光 12 以产生更多优点。

[0058] 在再另外实施例中,控制器 18 可被配置为实施第一、第二和第三实施例中的两个或多个作为不同情形中的不同使用模式。

[0059] 将认识到,仅通过示例描述上述实施例。本领域技术人员在实践所主张的发明时,根据对附图、公开文本和所附权利要求的研究可以理解 and 实现对公开实施例的其它改变。在权利要求中,词语“包括”不排除其他元件或步骤,并且不定冠词“一”或“一个”不排除多个。单个处理器或其他单元可满足在权利要求中记载的若干项目的功能。某些措施记载在相互不同的从属权利要求中的简单事实不表明不能使用这些措施的组合来获利。可以将计算机程序存储 / 分布在适当介质(例如与其他硬件一起供应或作为其他硬件的部分的光学存储介质或固态介质)上,但是还可分布在其他形式中,例如经由互联网或其他有线或无线电信系统。权利要求中的任何参考符号不应当被解释为限制范围。

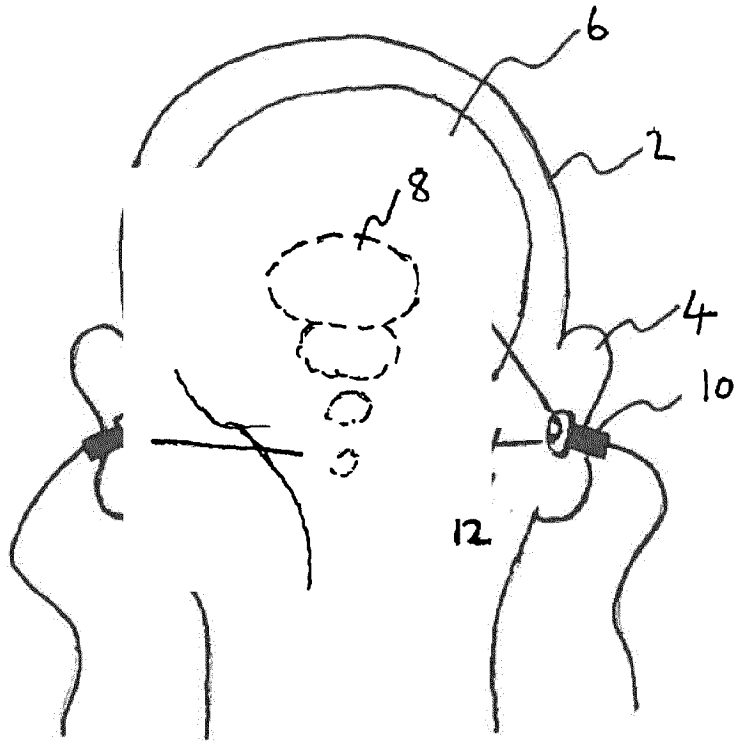


图 1

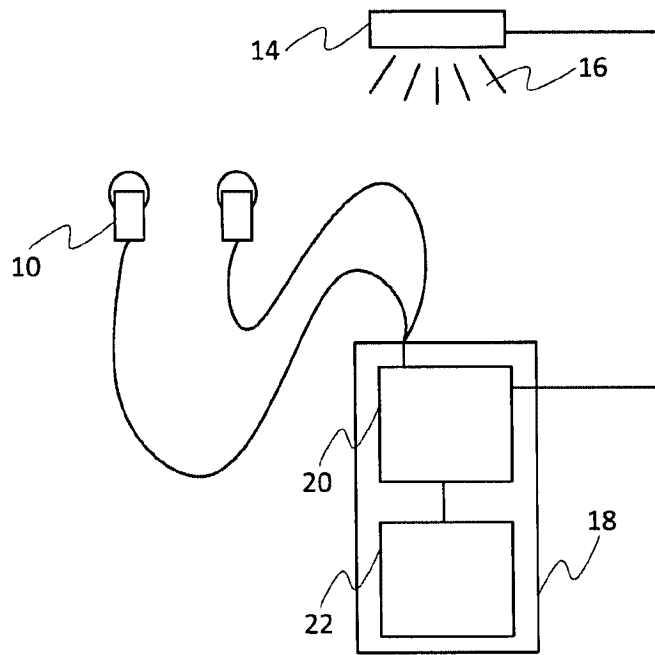


图 2

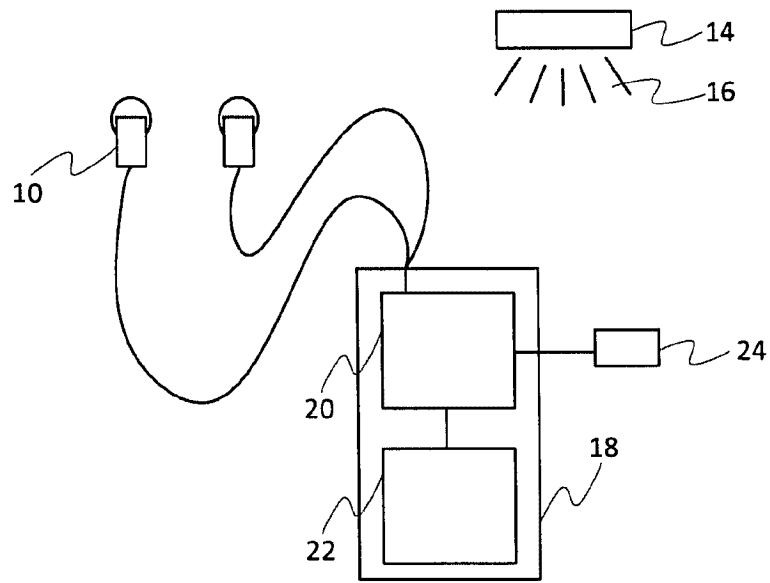


图 3

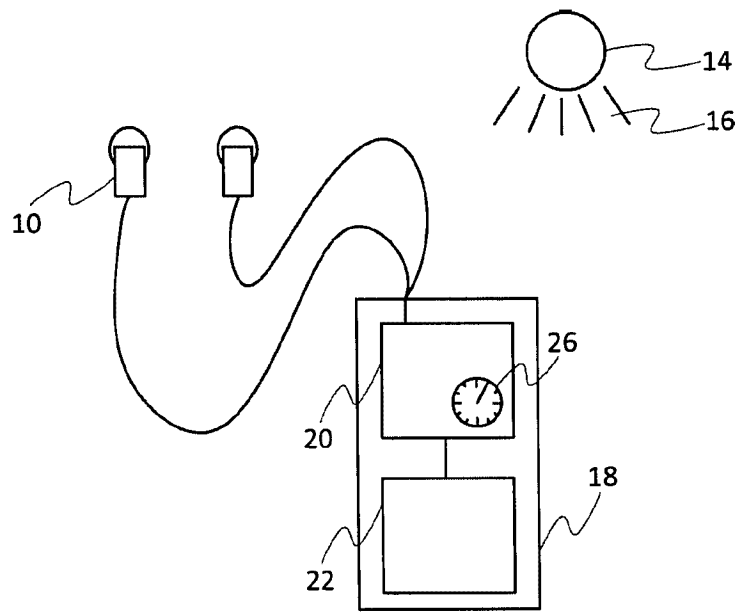


图 4