



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106974646 A

(43) 申请公布日 2017. 07. 25

(21) 申请号 201610044367. 2

(22) 申请日 2016. 01. 22

(71) 申请人 周常安

地址 中国台湾台北市

(72) 发明人 周常安

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 张一军 姜劲

(51) Int. Cl.

A61B 5/0476(2006. 01)

A61B 5/0496(2006. 01)

A61B 5/0245(2006. 01)

A61B 5/18(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

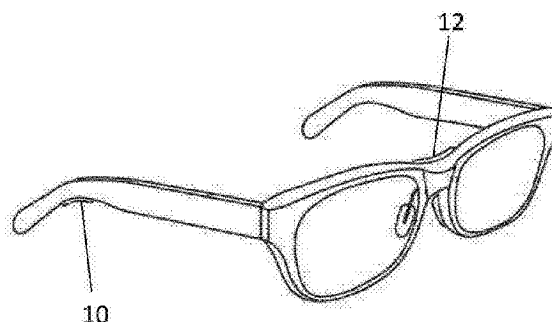
权利要求书1页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

穿戴式生理监测装置

(57) 摘要

本发明公开了一种穿戴式生理监测装置,用以侦测一使用者的精神状态,其包括具有二镜脚以及一镜框的眼镜结构,通过该使用者的耳廓以及鼻子而设置于该使用者的头上,一第一电极,设置于该眼镜结构的该镜框上,一第二电极,设置于该眼镜结构的该镜框或至少一镜脚上,一光传感器,设置于该眼镜结构上,以及一生理讯号撷取电路,通过该第一电极以及该第二电极而取得该使用者的眼电讯号,以及通过该光传感器而自该使用者的头部及/或耳朵取得一心率信息,并且,该眼电讯号以及分析该心率信息用以得出该使用者的一精神状态。



1. 一种穿戴式生理监测装置,用以侦测一使用者的精神状态,其特征在于,包括:
 - 眼镜结构,具有二镜脚以及一镜框,并通过该使用者的耳廓以及鼻子而设置于该使用者的头上;
 - 第一电极,设置于该眼镜结构的该镜框上;
 - 第二电极,设置于该眼镜结构的该镜框或至少一镜脚上;
 - 光传感器,设置于该眼镜结构上;以及
 - 生理讯号撷取电路,通过该第一电极以及该第二电极而取得该使用者的眼电讯号,以及通过该光传感器而自该使用者的头部及/或耳朵取得一心率信息;其中,该眼电讯号以及分析该心率信息用以得出该使用者的一精神状态。
2. 如权利要求1所述的装置,其中,该第一电极实施为接触该使用者下列位置的其中之一或多,包括:鼻梁,山根,两眼间区域,以及眼睛周围区域。
3. 如权利要求1所述的装置,其中,该第二电极实施为接触该使用者下列位置的其中之一或多,包括:耳廓背面,耳廓与头颅间V型凹陷,耳廓附近的头颅皮肤,枕骨区域,鼻梁,山根,两眼间区域,以及眼睛周围区域。
4. 如权利要求1所述的装置,其中,该精神状态包括一疲劳程度,一专注程度,以及一清醒程度。
5. 如权利要求1所述的装置,其中,该光传感器实施为接触该使用者下列位置的其中之一或多,包括:耳廓背面,耳廓与头颅间V型凹陷,耳廓附近的头颅皮肤,鼻梁,山根,两眼间区域,以及眼睛周围区域。
6. 如权利要求1所述的装置,其中,其还包括一发声元件,设置于该眼镜结构上或与该眼镜结构相连接,且该发声元件为空气传导式发声元件或骨传导式发声元件。
7. 如权利要求1所述的装置,其中,其还包括一收音元件,设置于该眼镜结构上或与该眼镜结构相连接,并实施为与一外部装置沟通,以为该外部装置提供通话功能。
8. 如权利要求1所述的装置,其中,其还包括一信息提供接口,以将下列的其中之一或多提供给使用者,包括:眼电讯号,心率信息,以及该精神状态。
9. 如权利要求8所述的装置,其中,该精神状态被使用作为产生一提醒讯息的基础,且该提醒讯息实施为通过该信息提供接口而提供给该使用者。
10. 如权利要求9所述的装置,其中,该提醒讯息实施为下列其中之一或多的形式,包括:触觉讯息,听觉讯息,以及视觉讯息。
11. 如权利要求1所述的装置,其中,该装置实施为与一外部装置相沟通,且该外部装置具有一信息提供接口,以将下列的其中之一或多提供给使用者,包括:眼电讯号,心率信息,以及该精神状态。
12. 如权利要求11所述的装置,其中,该精神状态被使用作为产生一提醒讯息的基础,且该提醒讯息实施为通过该信息提供接口而提供给该使用者。
13. 如权利要求1所述的装置,其中,该精神状态被使用作为决定对一外部装置的操作指令的基础。

穿戴式生理监测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种穿戴式生理测装置,尤其涉及一种通过多重生理信息而判断精神状态的穿戴式生理监测装置。

背景技术

[0002] 在工作或需要集中精神的期间,都是需要保持清醒的时间,而且,人的精神状态,例如,疲劳程度、专注程度、清醒程度等,甚至可能影响到人身安全,例如,开车期间的精神状态尤其重要,若无法维持良好的专注力,极有可能酿成车祸,造成生命财产的损失。

[0003] 一般而言,人的精神状态可通过许多的生理讯号而得知,例如,脑电讯号,眼电讯号,自律神经系统的活动状态等。

[0004] 通常,将电极设置于头皮上而测得的脑部电活动称之为脑电图(EEG, electroencephalogram),脑电图可用来侦测及诊断许多的生理状况,其中,已知不同脑波频率代表着人体的不同精神状态,例如,当人体处于清醒且专注的状态时,可测得占优势的 β 波(约12-28Hz),另一方面,当人体处于放松的状态时,则可测得占优势的 α 波(约8-12Hz),而当即将进入睡眠状态时,则可观察到频率更低的脑波,因此,确实可通过分辨占优势的脑波频率而了解人的精神状态。

[0005] 再者,自律神经系统包括交感神经系统以及副交感神经系统,以通过两者间的拮抗作用而完成人体内许多非自主意识控制的生理功能,其中,当交感神经活性增加时,会使人体趋向紧张的状态,而当副交感神经活性增加时,则会趋使人体进入放松的状态,且在这期间,人体的各种生理现象也会有相对应的变化,例如,当副交感神经活性增加时,心率即会随之下降,因此,通过观察反应自律神经系统变化的生理讯号也可了解人的精神状态。

[0006] 另外,也已有大量的实验证实,眨眼模式与人的疲劳程度、注意力缺乏、以及压力等有一定的相关性,而这些也反应了人的精神状态,因此,通过侦测眼电讯号而得知眨眼模式,例如,单位时间的眨眼次数,以及眨眼速度等,也有助于了解人的精神状态,一般而言,取得眨眼模式的最常见手段就是测量眼电图,眼电图所测量的是存在于眼睛前后间的角膜-视网膜静电位(cornea-retinal standing potential),可测定眼球的位置以及眼球运动的生理变化,故可用以得知眼睛的活动情形。

[0007] 传统上,已有利用侦测脑电讯号或眼电讯号而监测人的精神状态的装置,正如前述,通过这样的方式,的确可对精神状态产生一定的了解,然而,由于仅采用单种生理讯号,故也有可能发生判断不够精准的问题。

[0008] 因此,若是可通过同时参考多种生理信息的方式,将可有效地提升检测结果的准确度,举例而言,在取得脑电讯号的同时也参考眼电讯号,以得知使用者的眼睛活动情形,或是同时分析脑波以及自律神经活动的状态,以通过多重的指标而增加判断的准确度,此外,若可再配合上标记检测的起始时间点,例如,当进入开车期间,启动精神状态的侦测,将可更精准地提供判断结果。

[0009] 另一方面,由于精神状态的侦测通常的应用是在一般日常生活的工作期间,例如,

开车期间,因此,除了提供准确的判断结果外,用以取得生理讯号的生理感测元件的设置方式对使用者而言也是相当重要。

[0010] 由上述可知,大部分用来判断精神状态的生理讯号多可由头部取得,例如,脑电讯号,眼电讯号,以及可用以取得自律神经活动状态的心率信息等,因此,如何在不影响使用者工作的情形下完成生理感测元件的设置,将会决定使用者对于监测装置的接受度。

[0011] 近年来,眼镜已不再限于近视患者配戴,逐渐成为装饰配件,是一般人日常生活中常见且经常使用的配件,因此,若可采用眼镜形式,除了不显突兀、使用者的接受度大外,其结构也完全符合用以取得脑电讯号、眼电讯号以及心率信息等生理讯号的生理感测元件的设置位置,故相当适合。

[0012] 此外,在眼镜结构可用以达成眼电讯号、脑电讯号、及/或心率信息的取得的情形下,其就可进一步被使用作为脑机接口(BCI, brain computer interface),例如,可通过侦测脑波而分析得出使用者的意图(intention),再进而转换为操作指令,或是通过眼睛的动作下达指令等,并且,近年来,这样的脑机接口已被广泛应用于虚拟现实眼镜(Virtual Reality Glasses)、智能眼镜(Smart Glasses)等,逐渐普及于日常生活。

[0013] 因此,若可提供通过侦测多重生理讯号而判断精神状态的眼镜式装置,将相当具有优势。

发明内容

[0014] 本发明的一目的在于提供一种穿戴式生理监测装置,用以侦测一使用者的精神状态,其包括一眼镜结构,具有二镜脚以及一镜框,并通过该使用者的耳廓以及鼻子而设置于该使用者的头上,一第一电极,设置于该眼镜结构的该镜框上,一第二电极,设置于该眼镜结构的该镜框或至少一镜脚上,一光传感器,设置于该眼镜结构上,以及一生理讯号撷取电路,通过该第一电极以及该第二电极而取得该使用者的眼电讯号,以及通过该光传感器而自该使用者的头部及/或耳朵取得一心率信息,并且,该眼电讯号以及分析该心率信息用以得出该使用者的一精神状态。

[0015] 本发明的另一目的在于提供一种穿戴式精神状态监测装置,其同时侦测多重生理讯号,以作为判断精神状态的依据。

[0016] 本发明的另一目的在于提供一种眼镜式精神状态监测装置,其同时以脑电讯号以及眼电讯号作为判断精神状态的依据。

[0017] 本发明的另一目的在于提供一种眼镜式精神状态监测装置,其通过设置于一眼镜结构的一对电极而于穿戴眼镜结构期间同时取得脑电讯号以及眼电讯号。

[0018] 本发明的另一目的在于提供一种眼镜式精神状态监测装置,其同时以心率信息以及眼电讯号作为判断精神状态的依据。

[0019] 本发明的另一目的在于提供一种眼镜式精神状态监测装置,其通过设置于一眼镜结构的至少二电极以及一光传感器而于穿戴眼镜结构期间取得心率信息以及眼电讯号。

[0020] 本发明的另一目的在于提供一种穿戴式生理监测装置,其利用一眼镜结构以及至少一耳戴结构而设置至少二生理感测元件,以在穿戴期间取得至少一生理讯号。

附图说明

- [0021] 图1图显示根据本发明一较佳实施例的眼镜式精神状态监测装置；
- [0022] 图2A-2D显示根据本发明较佳实施例,眼镜配合耳戴形式生理监测装置的可能实施方式；
- [0023] 图3显示耳廓内面构造示意图；
- [0024] 图4显示大脑皮质于头颅中位置以及与耳廓位置的示意图；
- [0025] 图5A-5C显示显示根据本发明较佳实施例,眼镜配合耳戴形式生理监测装置的可能实施方式。
- [0026] 图中符号说明
- [0027] 10,20,50,52电极
- [0028] 54光传感器

具体实施方式

[0029] 根据本发明的穿戴式生理监测装置主要包括一处理器,一眼镜结构,多个生理感测元件,一信息提供接口,以及一生理讯号撷取电路,其中,该眼镜结构用以将装置设置于一使用者的头部,以使该生理讯号撷取电路可通过该多个生理感测元件而取得使用者的生理讯号,因此,该处理器就可根据所取得的生理讯号而判断使用者的精神状态,且相关所取得的精神状态的信息可通过该信息提供接口而提供给使用者。

[0030] 一般眼镜在穿戴时,眼镜框架会自然接触的位置,包括,但不限制于,鼻垫会接触鼻梁、及/或两眼间区域,镜框会接触眼睛周围区域,且当镜框在两眼间区域具有突起时,可接触山根,另外,眼镜脚会接触耳廓附近的头颅皮肤,例如,太阳穴附近及/或耳廓上方的头颅皮肤,也会接触耳廓与头颅间的V型凹陷区域,以及接触耳廓背面的皮肤,因此,通过穿戴眼镜结构的动作就可同时达成位于这些位置上的生理感测元件的设置,是相当方便的选择。

[0031] 然而,需要注意地是,在本发明中所叙述的眼镜结构是指,具有二镜脚(temple)以及一镜框(frame)、通过耳廓以及鼻子作为支撑点而设置于头上、且会与头部及/或耳朵的皮肤产生接触的穿戴结构,因此,不限于一般的眼镜结构,也包括其变形,举例而言,可以是对头颅两侧具夹力的结构,或可进一步延伸至脑后,或者,也可实施为两边镜脚不对称的形式,例如,一边镜脚于耳廓后方具有弯曲部分,另一边镜脚则不具弯曲部分仅架于耳廓上方,并且,也可不具镜片,因此,有各种可能性,没有限制。

[0032] 另外,在材质的选择上,除了如一般眼镜的硬式材质外,也可实施为弹性材质,不但可增加电极/传感器设置的稳定性,也进一步提供使用舒适性,例如,可利用记忆金属、可挠曲塑料材质等形成眼镜结构,及/或在生理感测元件的设置位置处采用弹性橡胶、硅胶等,以达到更稳定的设置状态,皆不受限制。

[0033] 而且,具优势地是,基于眼镜结构的结构特性,当判断出使用者的精神状态不佳,例如,符合一预设值时,需要通过发出一提醒讯息而让使用者改善其精神状态时,用来提醒使用者的提醒讯息,将可很自然地达成,也即,可将信息提供接口实施为与眼镜结构结合在一起,举例而言,可以通过镜片显示的方式,例如,可导光至镜片而展现颜色变化,或将镜片实施为具有显示功能等;或者,可在眼睛附近设置发光元件,并通过如发光闪烁的方式而达到提醒效果;或者,也可通过在眼镜结构与皮肤接触的位置处设置振动模块而产生振动;或

者,也可在镜脚接近耳朵的位置附近设置发声元件,或实施为由镜脚延伸出耳机,以通过声音、语音进行提醒,且在此特别地是,所采用的发声元件/耳机,除了可以是一般常见的空气传导形式外,也可采用骨传导形式,例如,可直接在镜脚与头骨接触的位置处设置骨传导扬声器,或是从镜脚延伸出骨传导耳机,另外,也可实施为将振动模块设置于耳机内,没有限制。

[0034] 当然,也可实施为,将判断得出的精神状态通过信息提供接口而实时地提供给使用者,例如,可将精神状态数据化,而通过数字进行显示,或者,可利用颜色变化、振动大小、声音大小等来表现当下的精神状态,皆无限制。

[0035] 根据本发明另一方面的构想,根据本发明的眼镜式装置也可实施为与一外部装置相沟通,例如,以耳机插孔、蓝牙等有线或无线方式与智能型手机,平板计算机等电子装置进行沟通,则在此情形下,将可有更多的实施选择。

[0036] 举例而言,在一较佳实施例中,生理感测元件所取得的生理讯号可被传送至该外部装置,并由该外部装置根据所接收的生理讯号而进行精神状态的分析,此时,有关精神状态的信息以及有需要对使用者发出提醒时的提醒讯息,即通过该外部装置的信息提供接口而提供给使用者;或者,在另一较佳实施例中,也可实施为穿戴于身上的装置将产生的精神状态信息及/或提醒讯息传送至外部装置,并由该外部装置的信息提供接口将相关精神状态的信息及/或提醒讯息提供给使用者,其中,该外部装置同样可通过产生触觉、听觉、或视觉讯号等形式而将信息及/或讯息提供给使用者,没有限制。

[0037] 此外,进一步地,在与该外部装置相沟通的情形下,根据本发明的装置若实施为具有发声元件(空气传导式或骨传导式)以及收音元件,则就可作为该外部装置的免持听筒,以用于通话;而再进一步地,通过设置振动模块,发声元件(空气传导式或骨传导式),显示元件,以及发光元件等,根据本发明的装置还可进一步实施作为该外部装置的信息提供接口,例如,用于提供来电提醒、讯息通知等,更加融入使用者的日常生活,至于讯息的提供则可通过声音、振动、发光、镜片显示等各种方式,可以有各种可能。

[0038] 接下来即叙述本发明以眼镜结构作为主要穿戴结构而取得用以判断精神状态的生理信息的实施例。

[0039] 在一较佳实施例中,本发明通过同时侦测脑电信号以及眼电信号而判断人的精神状态,选择这样的组合是基于,在通过脑波的频率而了解使用者处于精神集中或是放松状态的情形下,若是可以配合上眼电信号来确认使用者的眼睛活动状态,将有助于判断使用者并非处于休息状态,再加上,眼电信号还可提供使用者眨眼模式的信息,如此一来,就可更为精准地判断使用者的精神状态。

[0040] 请参阅图1,其为根据本发明的眼镜式生理监测装置的示意图,如图所示,在一边眼镜脚接触耳廓的位置上具有一电极10,以及镜框的两眼间区域附近具有一电极12,而在这样的配置中,由于电极12的位置位于两眼中间,因此,在仅配置了二个电极的情形下,就可取得脑电信号以及眼电信号,而且,由于脑电信号以及眼电信号具有不同的讯号特征,因此,通过讯号处理的方式就可将两者分开,之后,通过分析所取得的脑电信号,将可得知当前的脑波频率,以及通过分析所取得的眼电信号,则可取得使用者单位时间的眨眼次数,及/或眨眼速度等信息。

[0041] 据此,在最少仅需二个电极的情形下就可同时取得用以判断精神状态的两种生理

讯号,不但大幅降低了设置生理感测元件的复杂度,也同时最大化了使用效益,是相当具优势的方式,而且,通过这样的设计,使用者只需轻松戴上眼镜就可达到监测自身精神状态的目的,相当方便。

[0042] 在此,需要注意地是,图中虽然显示仅在一边镜脚上具有电极10,但也可实施为两边镜脚皆具有电极,而且,电极10的接触位置也可实施为其他位置,例如,可以接触如太阳穴的耳廓附近头颅皮肤,或是当眼镜脚实施为延伸至脑后的形式时,就可使电极接触脑后的枕骨位置,因此,没有限制;另外,电极12也可直接实施为位于鼻垫上、或是镜框上可接触到眼睛周围的位置,同样没有限制。

[0043] 接下来,在一另一较佳实施例中,本发明则同时利用眼电讯号以及心率信息作为判断精神状态的基础。

[0044] 会采用此两种生理信息的原因在于,除了眼电讯号可分析得知眨眼模式外,通过分析心率信息,也可获得许多可代表精神状态的生理信息,举例而言,分析心率信息可得出HRV(Heart Rate Variability,心跳变异率)以及自律神经活动信息,已知精神状态处于紧张、集中时,会相对应提高交感神经活性,以及当精神状态处于放松时,则会对应提高副交感神经活性,故可通过进行HRV分析得出交感神经以及副交感神经的活动情形,进而判断使用者的精神状态,例如,可进行频域分析(Frequency domain),以获得可用来评估整体心率变异度的总功率(Total Power,TP),可反应副交感神经活性的高频功率(High Frequency Power,HF),可反应交感神经活性、或交感神经与副交感神经同时调控结果的低频功率(Low Frequency Power,LF),以及可反应交感/副交感神经的活性平衡的LF/HF(低高频功率比)等,另外,也可在进行频率分析后,通过观察频率分布的状态而得知自律神经运作的和谐度,或者,也可进行时域分析(Time Domain),而获得可作为整体心率变异度的指标的SDNN,可作为长期整体心率变异度的指标的SDANN,可作为短期整体心率变异度的指标的RMSSD,以及可用来评估心率变异度的中高频变异的R-MSSD、NN50、及PNN50等;再者,也可通过分析心率信息而获得RSA(Respiratory Sinus Arrhythmia,窦性心律不整)信息,进而推得使用者的呼吸情形,其中,当精神状态处于放松、疲劳、嗜睡时,呼吸频率也会变低,故也可以此作为判断的基础,此外,心率在自律神经系统的控制下,也会于放松、疲劳、嗜睡期间出现心率下降的现象。因此,通过结合脑波频率以及心率信息,也可有助于更精准的判断使用者的精神状态。

[0045] 至于如何取得心率信息,由于较佳地是通过眼镜结构而设置生理感测元件,因此,本发明采用的是光传感器,在此,光传感器是指具有光发射元件以及光接收元件,并利用PPG(photoplethysmography)原理而取得光讯号的传感器,例如,利用穿透方式或反射方式进行测量者,取得使用者的血液生理讯号,因此,通过分析连续脉搏变化就可进一步得知使用者的心率信息。

[0046] 光传感器的设置位置可以是眼镜结构上会与头部及/或耳朵接触的位置,例如,鼻梁,山根,两眼间区域,眼睛周围,耳廓与头颅间的V型凹陷区域,耳廓附近的头颅,以及耳廓背面等,没有限制,只要是在穿戴眼镜结构的期间能够稳定地取得血液生理讯号即可,再者,其也可以设置于电极附近,或是与电极相结合,以尽量减少设置生理感测元件的位置,增加使用方便性。

[0047] 至于电极的设置位置,其只需有其中一个电极设置于鼻梁,山根,两眼间区域,或

眼睛周围即可,另一个电极的设置位置并无限制,可以是鼻梁,山根,两眼间区域,眼睛周围,耳廓与头颅间的V型凹陷区域,耳廓附近的头颅,耳廓背面,以及枕骨区域的其中任何一,例如,可以两个电极皆设置于两眼间、眼睛周围、或鼻梁,也可以有一个电极远离眼睛的周围,没有限制。在此,特别地是,此实施例中,当电极的设置位置适合时,将可在取得眼电信号的同时也取得脑电信号,如此一来,就可多增加一项用以判断精神状态的生理讯号,有助于进一步提升判断结果的精准度。

[0048] 进一步地,根据本发明的装置除了采用眼镜结构外,同样具有优势地是,可以结合眼镜结构以及耳戴结构,一起用以设置生理感测元件。

[0049] 如图2A-2D所示,可自眼镜结构延伸出一耳戴结构,例如,耳塞或耳夹,以设置于耳廓上,且该耳戴结构与眼镜结构间的连接方式可以有多种选择,例如,可采用连接线(如图2B所示),或采用连接器(如图2C所示),或是实施为可调整距离的结构(如图2A所示),以适应不同的使用者,或者,也可实施为同时具有两边耳塞的形式(如图2D所示),皆为可能的实施形式,再者,耳戴结构与眼镜结构之间的连接则可实施为机械结合及/或相互电连接,例如,通过连接器,而且,该耳戴结构也可进一步实施为可移除的形式,皆无限制,可视实际需求而改变。

[0050] 此种方式的优势在于,由于耳廓同样是已知的脑电信号取样点,以及光传感器设置点,因此,除了同样可通过耳戴结构而设置生理感测元件,以取得所需的生理讯号外,还可通过设置耳戴结构而获得进一步的固定性,例如,耳塞与耳廓内面间具有相互抵顶力,以及耳夹具有夹力,并且,通过延伸出固定于耳廓上的耳戴结构,眼镜结构于穿戴期间可能发生的移动,也可受到一定的限制。

[0051] 另外,同样具有优势地是,耳戴结构可实施为与耳机结合,例如,空气传导耳机、或骨传导式耳机,如此一来,相关精神状态的信息及/或提醒讯息就可直接通过耳机而提供给使用者,例如,通过声音、语音,也即,将耳机作为信息提供接口;而且,进一步地,耳戴结构内也可实施为具有一振动模块,以通过振动的方式而达到信息提供及/或提醒的效果,因此,没有限制。

[0052] 根据本发明另一方面的构想,根据本发明的眼镜配合耳戴式装置也可实施为与一外部装置沟通时,例如,以耳机插孔、蓝牙等有线或无线方式与智能型手机,平板计算机等电子装置进行沟通,则在此情形下,将可有更多的实施选择。

[0053] 举例而言,在一较佳实施例中,生理感测元件所取得的生理讯号可被传送至该外部装置,并由该外部装置根据所接收的生理讯号而进行精神状态的分析,此时,有关精神状态的信息以及有需要对使用者发出提醒时的提醒讯息,即通过该外部装置的信息提供接口而提供给使用者;或者,在另一较佳实施例中,也可实施为穿戴于身上的装置将产生的精神状态信息及/或提醒讯息传送至外部装置,并由该外部装置的信息提供接口将相关精神状态的信息及/或提醒讯息提供给使用者,其中,该外部装置同样可通过产生触觉、听觉、或视觉讯号等形式而将信息及/或讯息提供给使用者,没有限制。

[0054] 此外,进一步地,在与该外部装置相沟通的情形下,根据本发明的装置若实施为具有发声元件(空气传导式或骨传导式)以及收音元件(可位于耳戴结构或眼镜结构上),则就可作为该外部装置的免持听筒,以用于通话;而再进一步地,通过设置振动模块,发声元件(空气传导式或骨传导式),显示元件,以及发光元件等(可位于耳戴结构或眼镜结构上),根

据本发明的装置还可进一步实施作为该外部装置的信息提供接口,例如,用于提供来电提醒、讯息通知等,更加融入使用者的日常生活,至于讯息的提供则可通过声音、振动、发光、镜片显示等各种方式,可以有各种可能。

[0055] 而且,通过增加了耳戴结构,也让生理感测元件的设置更为多元,因此,使用者就可进一步根据实际需求而选择更适合自己的形式。

[0056] 在此,要特别说明耳廓上可设置电极的特殊位置,请参阅图3所示的耳廓(auricle,也称为pinna)结构,其中,在耳廓内面的耳甲艇(superior concha)及耳甲腔(inferior concha)的周围,有自耳甲底部(concha floor)(也即,平行于头颅的平面)向上连接至对耳轮(antihelix)以及对耳屏(antitragus)的一垂直区域,称为耳甲墙(concha wall),此耳朵的天然生理结构正好提供了垂直于耳甲底部的一连续平面,另外,紧接于耳甲墙下方,位于对耳屏以及耳屏之间的耳屏间切迹(intertragic notch),以及紧邻的耳屏(tragus),同样提供了垂直于耳甲底部的接触区域。

[0057] 在实验过程中发现,此由耳甲墙、耳屏间切迹、以及耳屏所构成的连续垂直区域,除了所取得的脑电讯号强度足以进行相关的脑电讯号分析并提供脑部活动信息外,更具优势地是,当以此区域作为电极接触位置时,固定电极所需要的力量,会是平行于耳甲底部的力量,尤其,当实施为耳塞形式时,通过耳塞与耳廓内面的凸起与凹陷间的抵顶力量,就能自然地同时达成电极与此垂直区域间的稳定接触。

[0058] 另外,实验中也发现,在耳廓的背面所取得的脑电讯号的强度也足以进行相关的脑电讯号分析并提供脑部活动信息,而此接触位置则适合采用眼镜形式。一般而言,而当采用眼镜形式时,耳廓与头颅间的V型凹陷及/或耳廓背面皮肤偏上部,正是眼镜脚所会接触的位置,另外,若眼镜脚末端实施为弯曲度增大时,则可接触到耳廓背面偏下部的皮肤,同样可自然达成电极的稳定接触。

[0059] 再者,请参阅图4,其为大脑皮质于头颅中位置以及与耳廓位置的示意图,由图中可知,大脑皮质落在头颅的上半部,耳廓则是位于头颅的两侧,并突出于头颅外,其中,大致而言,以耳道(ear canal)为分隔,上方耳廓的位置落在大脑皮质的侧面,而下方耳廓所对应的头颅内部则无大脑皮质。

[0060] 在实验结果中发现,于耳廓部分的偏上方部分可测得良好脑波讯号,而越往下方则脑电讯号越弱,在观察头部的生理构造后发现,应是因为上方耳廓所对应的头颅内部正是大脑皮质的位置,故在此情形下,通过头骨、耳软骨的传递,就可在耳廓的上部测得脑波,而下部的耳廓则因距离大脑皮质较远,再加上耳道的间隔,因此,越往下方的脑电讯号强度即变得越弱,再加上耳垂于脑电检测领域中原本即被视为是脑电讯号极弱的位置,故在本发明中,当以耳廓(内面以及背面)作为脑电讯号取样位置时,原则上,以耳道为分界,上方耳廓部分被视为可测得脑电讯号的位置,适合设置活动侦测电极,而下方耳廓则被视为是脑电讯号微弱的位置,适合设置参考电极。

[0061] 以下即举例说明,如何通过眼镜结构以及耳戴结构而设置生理感测元件,并取得多重生理讯号。

[0062] 首先,在一较佳实施例中,二个电极分别设置于眼镜结构的两眼间区域以及耳戴结构上,例如,设置于鼻垫上,以及设置于耳塞上,因此,通过这样的配置就可同时取得脑电讯号以及眼电讯号,在此情况下,若有需要取得心率信息,则可选择在眼镜结构上、或是耳

戴结构上设置光传感器,且可实施为与电极结合在一起,或是设置于电极附近,或是设置于不同的位置,皆无限制。因此,在眼镜结构不具有光传感器、无法取得任何生理讯号的情形下,通过结合上耳戴结构,就可达成可取得电生理讯号(以及心率信息)的设置,若眼镜结构上已设置有光传感器,则通过结合上耳戴结构,整体装置即升级为可同时取得电生理讯号。

[0063] 在另一较佳实施例中,则是将二个电极皆设置于眼镜结构上,例如,可设置于眼镜脚的位置,接触耳廓附近的头颅,耳廓与头颅间的V型凹陷,耳廓背面,或是设置于鼻垫上以接触鼻梁,或是设置于镜框上,以接触山根、两眼间、或眼睛周围的区域,再配合上将光传感器设置于耳戴结构上,例如,通过耳塞设置于耳廓的内面,或是通过耳夹而设置于耳垂上,而此种方式的优势在于,当耳戴结构实施为可移除形式时,就提供了可在有需要时再接上耳戴结构,以增加另一项生理讯号检测的选择,由于光传感器在于取得心率信息,因此,通过配戴或不配戴耳戴结构,即等于选择了是否需要侦测心率信息,所以,使用者就可以根据自身的需求而改变生理感测元件的配置,相当方便。

[0064] 再者,根据上述的实验结果可知,即使于同一个耳廓的内部,也可通过将电极分别设置于隔着耳道的上半部以及下半部而取得脑电讯号,如图5A所示,可实施为在耳塞结构上同时设置二个电极50,52,据此,即使仅通过单个耳戴结构也可取得脑电讯号,此时,则可选择在眼镜结构上设置光传感器,例如,设置于与耳塞同侧的眼镜脚上,或是设置于鼻垫上,都是很方便的实施方式。

[0065] 此外,进一步地,也可直接将光传感器同时设置于耳戴结构上,例如,如图5B所示,同一个耳塞上具有二个电极50,52分别接触耳廓内面的上部及下部,以及一个光传感器54接触耳甲底部的位置,或是如图5C所示,通过套设于镜脚上的一耳戴结构而提供接触耳廓背面的二个电极50,52,以及接触头颅的一光传感器54,或者,采用类似图2D的形式,在一边耳塞上设置一个电极以及一个光传感器,以及在另一边耳塞上设置另一个电极,再通过两边的镜脚分别固定两边的耳塞,这样同样是很方便的方式。

[0066] 而通过这样的方式,则是提供了让使用者可利用自有眼镜结构来支撑耳戴结构的选择,如图5C所示,可以在不更换眼镜的状况下达到取得多重生理讯号的效果,是相当具有优势的实施方式。

[0067] 另外,耳戴结构与眼镜结构间也可实施为彼此电连接,例如,通过连接器而达成电连接,此时若采用如图2D的形式,则可进一步将两耳塞间的连接电路设置于眼镜结构中,或是如图5A-5B所示的耳塞结构实施为与眼镜结构间电连接,则在此情形下,就可将眼镜结构实施为信息提供接口,例如,需要使用者提起精神而产生的提醒讯息,可通过眼镜来提供,例如,可由镜片提供颜色变化、或显示讯息,或是由眼镜结构上的发光元件发光等,同样是方便且具优势的选择。

[0068] 另一方面,除了实施为二个电极以外,根据本发明的装置也可进一步具有第三个以上的电极,而通过增设电极的方式,则可以让电生理讯号的取得以及装置的使用方式有更进一步的选择,其中,增设的电极可实施为与原本的二个电极一起共同取得电生理讯号,以增加可取得的电生理讯号种类、或是增加取得电生理讯号的位置,或者,也可实施为会取代原本的电极,以改变所取得的电生理讯号的种类、或是改变取得讯号的位置,而且,增设电极可设置于眼镜结构或耳戴结构上,皆无限制,可根据使用的需求而改变。

[0069] 至于增设电极的实施方式,也可以有许多选择,例如,可以是通过一端口而另外连

接一电极至该眼镜结构或该耳戴结构,或者,可被设置于眼镜结构或耳戴结构的其中之一上,并跟随该结构而一起与另一结构相连接,在此情形下,两个结构间的连接则实施为电连接,或者,也可实施为原本即已设置于眼镜结构及/或耳戴结构上,而是通过切换的方式进行选择,例如,可在所有电极一起被致能以及其中一个电极被失能之间进行切换,至于如何进行切换,则有许多可能,例如,可实施为由手动切换开关的方式,也可通过连接器的插接动作而达成切换,或是通过两个结构相互结合的机械动作而达成切换,另外也可经由电路控制的方式来达成切换,没有限制。

[0070] 其中,当采用连接器的形式时,例如,在眼镜结构与耳戴结构间利用耳机插孔(earphone jack)进行电连接的情形下,可实施为通过插入的动作而达成连接器内部电连接方式改变,进而完成电极的切换,是相当适合且方便的方式。

[0071] 举例而言,可在眼镜结构已具有二个电极的情形下,通过耳戴结构而增设第三个电极,在一较佳实施例中,若眼镜结构上原本的电极配置是仅可取得眼电信号,则该耳戴结构上的电极可实施为取代其中一电极,例如,取代一个设置于两眼间区域或眼睛周围的电极,而变更为仅取得脑电信号、或是变更为可同时取得眼电信号以及脑电信号;或者,在另一较佳实施例中,该耳戴结构上的电极与原本的电极一起进行电生理讯号的撷取,例如,原本眼镜结构上的电极是设置于脑后的枕骨区,则通过耳戴结构设置的电极,就可多取得耳朵旁边的颞叶区脑电信号;或者,在又一较佳实施例中,若眼镜结构上的电极配置原已可取得脑电信号,则可通过让耳戴结构上的电极取代其中一电极的方式而改变脑电信号的取样位置,例如,从原本枕骨区的取样位置变更为颞叶区的取样位置。因此,可以有各种可能没有限制。而且,在上述的情形中,光传感器可实施为位于该眼镜结构上,或是位于该耳戴结构,皆是可能的实施方式。

[0072] 另外,也可在耳戴结构已具有二个电极的情形下,通过连接眼镜结构而达到增设电极的效果,举例而言,耳戴结构上,如图5A所示,已具有二个电极,并可取得脑电信号,则通过电连接上位于眼镜结构上的电极,例如,位于眼睛周围的电极,就可因此而取得眼电信号,或是通过另一边眼镜脚上的电极,将可取得整个脑部活动的情形,而非仅耳戴结构附近的颞叶区的脑电信号,或是通过延伸至脑后的眼镜脚而取得枕骨区的脑电信号,可以根据眼镜结构上电极的设置位置而有各种可能;另外,若耳戴结构上原本未设光传感器,则也可通过连接上眼镜结构而获得心率信息。

[0073] 再者,进一步地,基于眼镜形式(以及耳戴形式)提供了优异的使用方便性,根据本发明的装置也可单纯作为生理讯号监测之用,举例而言,可通过增设一切换开关而让使用者手动选择执行精神状态监测、或执行生理讯号监测,进一步增加使用效益,例如,通过分析心率信息可提供相关心血管活动的信息,而眼镜形式(以及耳戴形式)则提供了可连续取得心率的良好穿戴形式,因此,即使在无须进行精神状态监测的时候,也可使用本发明的装置进行生理监测,达到一机多用的效果;而且,这样的选择动作也等于确认了装置正处于精神状态监测的模式,可有助于更优化精神状态的判断结果。

[0074] 而除了取得上述的脑电信号、眼电信号、以及心率信息外,通过眼镜结构加上耳戴结构的形式,本发明的装置也很适合用于取得心电信号,举例而言,可在眼镜结构、或耳戴结构与头部及/或耳朵相接触的位置上设置一心电电极,例如,耳塞内,或是眼镜脚与V型凹陷接触的位置,或是镜框与鼻梁、山根或眼睛周围接触的位置,之后,再于眼镜结构或耳戴

结构的一外表面上设置一心电电极,例如,耳塞的外表面,或是眼镜脚的外表面上,通过这样的方式,使用者就可简单地通过上肢,例如,手部,接触该外露电极的动作而取得心电信号,相当方便,而且,进一步地,眼镜结构或耳戴结构中的心电电极还可进一步实施为与脑电电极共享,也即,将其中一个电极同时作为脑电电极以及心电电极,如此一来,除了制作成本及复杂度可获得降低外,还可因减少了需要接触的位置而增加使用上的方便性。

[0075] 在此,需注意地是,经实验后得知,接触外露电极的身体部分对于讯号质量有相当程度的影响,其中,当左上肢触碰外露电极时,所获得的心电信号的质量远优于接触右上肢所取得的讯号,尤其以电极分别接触左半边头部以及左上肢有最佳的讯号质量,因此,在进行心电信号测量时,较佳地是利用左上肢接触外露电极,以避免因接触右上肢而造成讯号质量不良,进而导致分析产生误判。

[0076] 另外,根据本发明的装置由于是通过穿戴于头部而取得多重生理讯号,因此,也适合使用作为脑机接口,而在所检测的生理讯号主要包括脑电信号、眼电信号以及心率信息的情形下,可用于产生指令的方式有下列几种可能方式。

[0077] 举例而言,但不限制,使用者可通过主动调整自身意识的方式而改变专注或放松状态,进而影响 α 波与 β 波间的比例,并以此作为产生指令的依据;另外,也可通过眼部的动作而产生指令,例如,短眨眼、长眨眼、连续眨眼次数、左转或右转眼球等动作而下达不同的指令;再者,由于呼吸也是人体可以控制的一项生理活动,而呼吸则会对心率产生影响(也即,所谓的窦性心律不整(RSA, Respiratory Sinus Arrhythmia)),因此,可藉改变呼吸行为模式而作为产生指令的依据,例如,使用者可单纯通过特意拉长吸气的期间而下达指令等,或者,也可通过加深呼吸而增加心跳变异率,进而达到增大RSA震幅的效果,以作为下达指令的依据,因此,没有限制。

[0078] 此外,进一步地,当配合上动作感测元件时,例如,加速度器,还可有更多的下达指令方式,例如,当上述的各种生理现象可再配合上下点头、左右转动头部等动作,就可组合出更多种类的指令,让应用范围更广。

[0079] 而且这些产生指令的方式,只需经过一定的训练及学习就可达到正确下达指令的效果,无论是应用于操作计算机、虚拟现实眼镜、或是智慧眼镜等领域,皆相当具有优势。

[0080] 综上所述,根据本发明的穿戴式精神状态监测装置,其通过眼镜结构穿戴于头部,且可取得多重生理讯号,有利于增加判断精神状态的准确性,并且,其也适合用于平日的生理监测,具有一机多用的功能,再者,在进一步结合眼镜结构及耳戴结构的情形下,还可提供多重的生理讯号取得选择,更具使用效益。

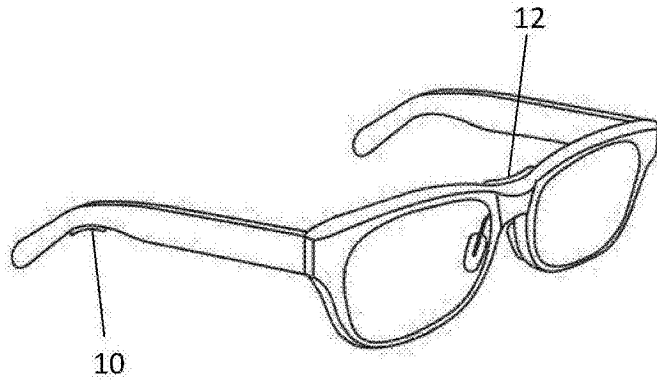


图1

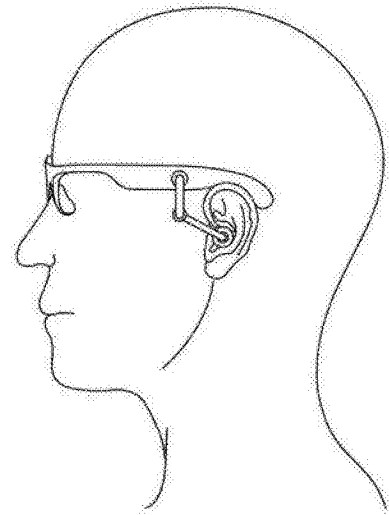


图2A

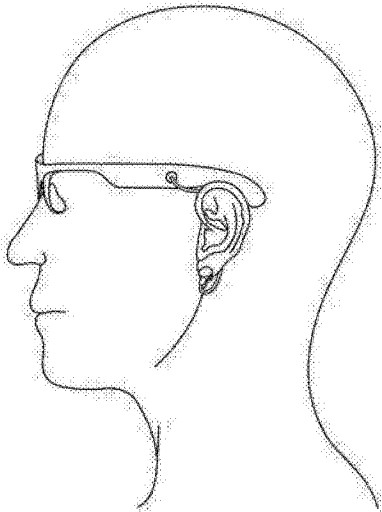


图2B

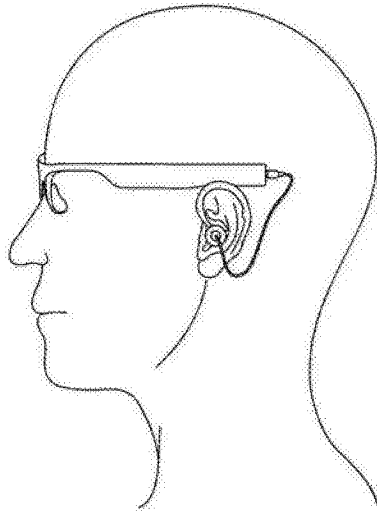


图2C

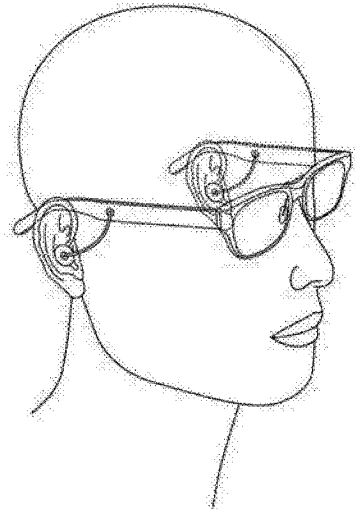


图2D

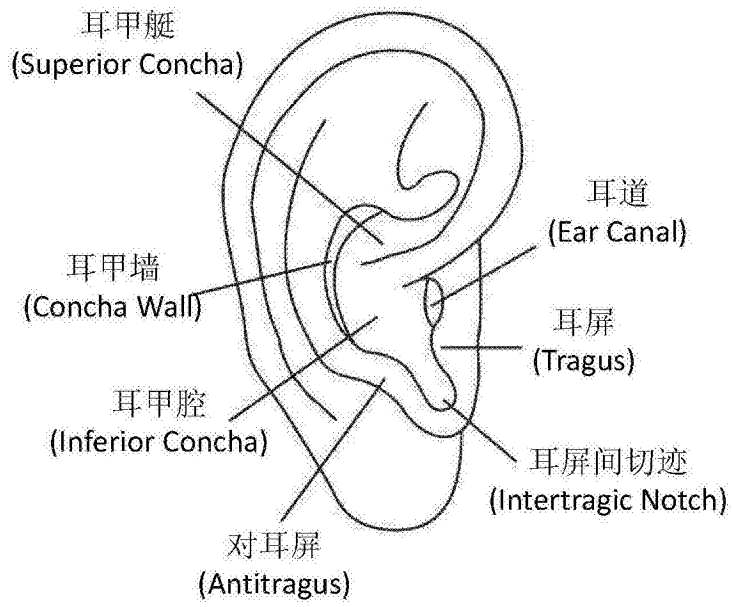


图3

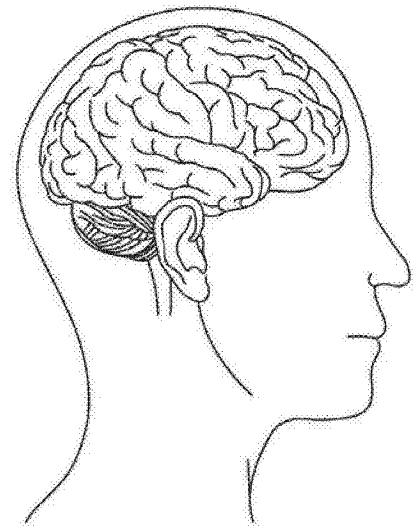


图4

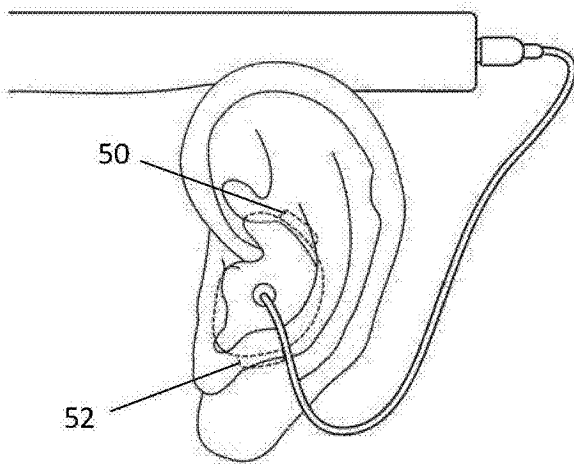


图5A

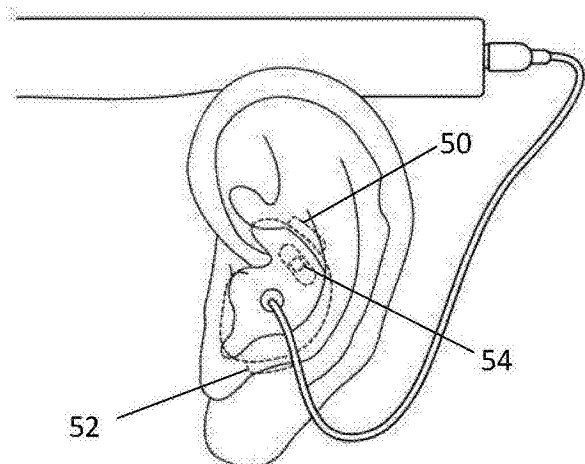


图5B

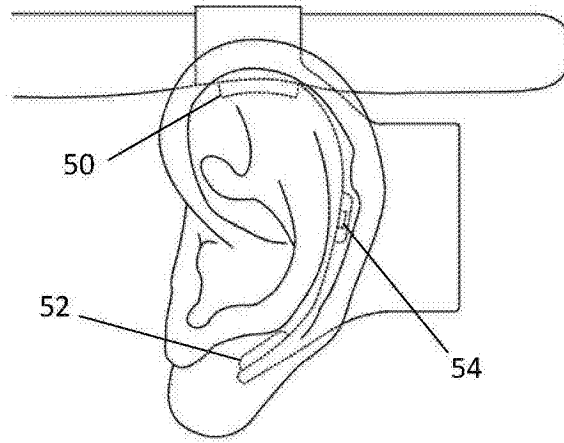


图5C

专利名称(译)	穿戴式生理监测装置		
公开(公告)号	CN106974646A	公开(公告)日	2017-07-25
申请号	CN201610044367.2	申请日	2016-01-22
[标]申请(专利权)人(译)	周长安		
申请(专利权)人(译)	周常安		
当前申请(专利权)人(译)	周常安		
[标]发明人	周常安		
发明人	周常安		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/0496 A61B5/0245 A61B5/18 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0476 A61B5/02438 A61B5/0245 A61B5/0496 A61B5/168 A61B5/18 A61B5/6803		
代理人(译)	张一军 姜劲		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种穿戴式生理监测装置，用以侦测一使用者的精神状态，其包括具有二镜脚以及一镜框的眼镜结构，通过该使用者的耳廓以及鼻子而设置于该使用者的头上，一第一电极，设置于该眼镜结构的该镜框上，一第二电极，设置于该眼镜结构的该镜框或至少一镜脚上，一光传感器，设置于该眼镜结构上，以及一生理讯号撷取电路，通过该第一电极以及该第二电极而取得该使用者的眼电信号，以及通过该光传感器而自该使用者的头部及/或耳朵取得一心率信息，并且，该眼电信号以及分析该心率信息用以得出该使用者的一精神状态。

