



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109982737 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201780072598.7

(22)申请日 2017.10.05

(30)优先权数据

2016-232659 2016.11.30 JP

2016-232514 2016.11.30 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.05.23

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/036345 2017.10.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/100879 JA 2018.06.07

(71)申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72)发明人 胁田能宏 佐塚直也

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 杜诚 马骁

(51)Int.Cl.

A61M 21/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书27页 附图20页

(54)发明名称

输出控制装置、输出控制方法以及程序

(57)摘要

期望提供用于使得用户能够更容易地控制他或她自己的内在状态的技术。提供了一种输出控制装置,其设置有输出控制单元(313),其控制输出信息的输出,该输出信息与关联于基于生物传感器(230,330)的生理指标值的生理指标空间中的状态点的变化对应。



1. 一种输出控制装置,包括:

输出控制单元,其被配置成根据与基于生物传感器的生理指标值对应的生理指标空间中的状态点的变化来控制输出信息的输出。

2. 根据权利要求1所述的输出控制装置,其中,所述输出控制单元根据所述生理指标空间中的以当前状态点作为基准的先前状态点的分布密度来控制所述输出信息的输出。

3. 根据权利要求1所述的输出控制装置,其中,所述输出控制单元根据生理指标空间中的所述状态点的转变速度来控制所述输出信息的输出。

4. 根据权利要求1所述的输出控制装置,其中,所述输出控制单元根据所述生理指标空间中的所述状态点的稳定程度来控制所述输出信息的输出。

5. 根据权利要求1所述的输出控制装置,其中,所述输出控制单元根据所述生理指标空间中的所述状态点的变化来获取奖励值,并且根据所述奖励值来控制所述输出信息的输出。

6. 根据权利要求1所述的输出控制装置,其中,在输出内容时由所述生物传感器检测所述生理指标值。

7. 根据权利要求1所述的输出控制装置,包括:

处理单元,其被配置成在检测到由用户进行的转变源指定操作的情况下,将指示转变源状态的标志和与在根据预定转变源指定操作的检测的定时处由所述生物传感器检测到的生理指标值对应的状态点相关联。

8. 根据权利要求7所述的输出控制装置,其中,在所述当前状态点和与指示所述转变源状态的标志相关联的状态点满足预定关系的情况下,所述输出控制单元对指示当前内在状态达到所述转变源状态的输出进行控制。

9. 根据权利要求1所述的输出控制装置,包括:

处理单元,其被配置成在检测到由用户进行的转变目的地指定操作的情况下,将指示转变目的地状态的标志和与在根据预定转变目的地指定操作的检测的定时处由所述生物传感器检测到的生理指标值对应的状态点相关联。

10. 根据权利要求9所述的输出控制装置,其中,在所述当前状态点和与指示所述转变目的地状态的标志相关联的状态点满足预定关系的情况下,所述输出控制单元对指示当前内在状态达到所述转变目的地状态的输出进行控制。

11. 根据权利要求9所述的输出控制装置,其中,在与指示所述转变源状态的标志相关联的状态点和与指示所述转变目的地状态的标志相关联的状态点比预定距离更接近的情况下,所述处理单元切换与指示所述转变目的地状态的标志相关联的状态点。

12. 根据权利要求1所述的输出控制装置,其中,所述生理指标值包括反映自主神经活动的生理指标值。

13. 根据权利要求12所述的输出控制装置,其中,所述反映自主神经活动的生理指标值包括基于汗液传感器、心电图传感器、脉搏传感器和末梢血流传感器中的至少之一的生理指标值。

14. 根据权利要求1所述的输出控制装置,其中,所述生理指标值包括反映中枢神经活动的生理指标值。

15. 根据权利要求14所述的输出控制装置,其中,所述反映中枢神经活动的生理指标值

包括基于脑波传感器的生理指标值。

16. 根据权利要求1所述的输出控制装置,其中,所述生理指标空间中的多个状态点通过机器学习被分类成多个聚类。

17. 根据权利要求16所述的输出控制装置,其中,添加到在根据对应生理指标值的检测的定时处输出的内容的标签与所述多个聚类中的每一个相关联。

18. 根据权利要求17所述的输出控制装置,其中,基于针对所述内容的评估信息来校正所述标签。

19. 一种输出控制方法,包括:由处理器执行以下步骤:

根据与基于生物传感器的生理指标值对应的生理指标空间中的状态点的变化来控制输出信息的输出。

20. 一种使计算机用作输出控制装置的程序,其中所述输出控制装置包括输出控制单元,所述输出控制单元被配置成根据与基于生物传感器的生理指标值对应的生理指标空间中的状态点的变化来控制输出信息的输出。

输出控制装置、输出控制方法以及程序

技术领域

[0001] 本公开内容涉及输出控制装置、输出控制方法以及程序。

背景技术

[0002] 近年来,维持正常的自主神经活动已被认为更重要。例如,已经公开了用于诊断自主神经活动的正常性的技术(例如,参见专利文献1)。另外,已知自主神经活动涉及用户的内在状态(例如,集中状态、紧张状态、放松状态等)。

[0003] 引用列表

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:JP H5-84222A

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 此处,用户能够在各种场合中在某种程度上控制其内在状态是重要的。因此,优选地提供用于使用户能够更容易地控制其内在状态的技术。问题的解决方案

[0008] 根据本公开内容,提供了一种输出控制装置,其包括输出控制单元,该输出控制单元被配置成根据与基于生物传感器的生理指标值对应的生理指标空间中的状态点的变化来控制输出信息的输出。

[0009] 根据本公开内容,提供了一种输出控制方法,包括:由处理器根据与基于生物传感器的生理指标值对应的生理指标空间中的状态点的变化来控制输出信息的输出。

[0010] 根据本公开内容,提供了一种使计算机用作输出控制装置的程序,该输出控制装置包括输出控制单元,该输出控制单元被配置成根据与基于生物传感器的生理指标值对应的生理指标空间中的状态点的变化来控制输出信息的输出。

[0011] 发明的有益效果

[0012] 根据本公开内容,如上面所描述的,可以提供用于使用户能够更容易地控制他或她的内在状态的技术。注意,上面描述的效果并非是限制性的。与上述效果一起或替代上述效果,可以实现本说明书中描述的效果中的任何一种效果或可以从本说明书理解的其他效果。

附图说明

[0013] [图1]图1是示出控制内在状态的重要性的示例的说明图。

[0014] [图2]图2是示出根据本公开内容的实施方式的信息处理系统的配置示例的图。

[0015] [图3]图3是示出根据实施方式的信息处理装置的功能配置示例的框图。

[0016] [图4]图4是示出根据实施方式的显示装置的功能配置示例的框图。

[0017] [图5]图5是示出根据实施方式的输出控制装置的功能配置示例的框图。

[0018] [图6]图6是示出由各种传感器检测的生理指标值的示例的图。

- [0019] [图7]图7是示出根据当前状态点用作标准的先前状态点的分布密度的输出信息的说明图。
- [0020] [图8]图8是示出心理拓展训练的操作示例的流程图。
- [0021] [图9]图9是示出针对多个状态点的机器学习的操作流程的示例的流程图。
- [0022] [图10]图10是示出标签与状态点的关联的示例的说明图。
- [0023] [图11]图11是示出与多个聚类中的每个聚类相关联的标签的示例的图。
- [0024] [图12]图12是示出受监督机器学习操作流程的示例的流程图。
- [0025] [图13]图13是示出选择转变目的地状态的示例的说明图。
- [0026] [图14]图14是示出选择转变目的地状态的示例的说明图。
- [0027] [图15]图15是示出根据生理指标空间中的状态点的转变速度的输出信息的说明图。
- [0028] [图16]图16是示出根据生理指标空间中的状态点的稳定程度的输出信息的说明图。
- [0029] [图17]图17是示出根据当前状态点用作标准的先前状态点的分布密度的输出信息的显示示例的图。
- [0030] [图18]图18是示出根据生理指标空间中的状态点的转变速度的输出信息的显示示例的图。
- [0031] [图19]图19是示出根据生理指标空间中的状态点的稳定程度的输出信息的显示示例的图。
- [0032] [图20]图20是示出使用少量标签和末梢数据生成估计器的情况的说明图。
- [0033] [图21]图21是示出使用少量标签和末梢数据生成估计器的情况的说明图。
- [0034] [图22]图22是示出使用大量标签和末梢数据生成估计器的情况的说明图。
- [0035] [图23]图23是示出使用少量标签和中枢数据生成估计器的情况的说明图。
- [0036] [图24]图24是示出将两种标签添加到包括在中枢数据中的多个部分的示例的图。
- [0037] [图25]图25是示出将三种或更多种标签添加到包括在中枢数据中的多个部分的示例的图。
- [0038] [图26]图26是示出根据实施方式的生成估计器的示例的说明图。
- [0039] [图27]图27是示出根据实施方式的估计器的生成操作的示例的流程图。
- [0040] [图28]图28是示出根据实施方式的信息处理装置的硬件配置示例的框图。

具体实施方式

[0041] 在下文中,将参照附图来详细描述本公开内容的一个或多个优选实施方式。注意,在本说明书和附图中,具有基本相同的功能和结构的结构元件用相同的附图标记表示,并且省略对这些结构元件的重复说明。

[0042] 注意,在本说明书和附图中,有时使用相同的附图标记之后的不同数字将具有基本相同或相似的功能和结构的结构元件彼此区分开。然而,在不需要特别区分具有基本相同或相似的功能和结构的结构元件时,仅附上相同的附图标记。此外,存在这样的情况:通过添加其后有不同的字母的相同的附图标记来区分不同实施方式的相似结构元件。然而,在不必要特别区分每个相似结构元件的情况下,仅附上相同的附图标记。

- [0043] 注意,将按照以下顺序进行描述。
- [0044] 1.控制内在状态的概述
- [0045] 2.控制内在状态的实施方式
- [0046] 2.1.系统配置示例
- [0047] 2.2.信息处理装置的功能配置示例
- [0048] 2.3.显示装置的功能配置示例
- [0049] 2.4.输出控制装置的功能配置示例
- [0050] 2.5.控制内在状态的功能细节
- [0051] 2.5.1.各种生理指标值
- [0052] 2.5.2.生理指标空间
- [0053] 2.5.3.根据状态点的变化的反馈
- [0054] 2.5.4.心理拓展训练
- [0055] 2.5.5.使用内容欣赏的心理拓展训练
- [0056] 2.5.6.无监督的个性化学习
- [0057] 2.5.7.受监督的个性化学习
- [0058] 2.5.8.心理转切换训练
- [0059] 3.生成估计器的概述
- [0060] 4.生成估计器的实施方式
- [0061] 5.硬件配置示例
- [0062] 6.结论

[0063] <1.控制内在状态的概述>

[0064] 近年来,维持正常的自主神经活动被认为更重要。例如,已经公开了用于诊断自主神经活动的正常性的技术。另外,已知自主神经活动涉及用户的内在状态(例如,集中状态、紧张状态、放松状态等)。此处,用户能够在各种场合中在某种程度上控制其内在状态是重要的。首先,将给出具体示例来描述控制一个人的内在状态的重要性。

[0065] 图1是示出控制内在状态的重要性的示例的说明图。参照图1,被认为是理想的模式(理想模式CS-1)被示为用户的日常生活模式。另外,实际发生的模式(真实模式CS-2)被示为用户的日常生活模式。

[0066] 在理想模式CS-1下,用户在工作时间(时间T1至时间T2)期间将他或她的内在状态保持为集中状态。另外,用户在休息时间内立即将他或她的内在状态从集中状态切换到放松状态,并且将内在状态保持为放松状态(时间T2至时间T3)。然后,在休息时间结束之后,用户立即将他或她的内在状态从放松状态切换到集中状态并保持集中状态(时间T3至时间T4)。

[0067] 以这种方式,在理想模式CS-1下,用户快速执行他或她的内在状态的切换并保持内在状态。结果是,用户可以快速完成他或她的工作并且具有私人时间(在时间T4之后)。

[0068] 另一方面,在实际模式CS-2下,即使在工作时间期间,用户也未将他或她的内在状态保持为集中状态。结果是,由于他或她的工作没有进展,因此用户即使在休息时间期间也必须继续工作,并且不将他或她的内在状态切换到放松状态。然后,由于用户没有切换他或她的内在状态以及适当地休息,所以集中状态逐渐恶化,因此花费更多的时间来进行工作。

[0069] 以这种方式,在真实模式CS-2下,用户不能立即切换他或她的内在状态并保持优选的内在状态。结果是,由于用户不能及时完成他或她的工作并且可能没有私人时间,因此用户可能不能入睡并且因此发生睡眠不足(在时间T5之后)。由于用户缺乏睡眠,因此即使在第二天,用户也不能立即切换他或她的内在状态,并且将不能保持内在状态。

[0070] 如从图1中所示的示例所理解的那样,用户能够在各种场合下在某种程度上控制其内在状态是重要的。生物反馈和神经反馈被称为使用户能够控制其内在状态的技术。然而,生物反馈和神经反馈不足以作为使用户能够控制其内在状态的技术。

[0071] 作为生物反馈和神经反馈的一种方法,存在用于执行反馈的技术,在该反馈中在某个参数更高时给出更优选的结果。在该技术中,在执行反馈使得副交感神经活动的程度增加时,认为可以允许用户放松。例如,该技术被认为对处于过度紧张状态等的患者有效。另外,在该技术中,在用户相对不放松并且处于高度集中的内在状态下执行反馈使得交感神经活动的程度增加的情况下,交感神经活动的程度增加,因此被认为能够允许用户集中注意力。

[0072] 然而,在交感神经被激发至某种程度或更大程度的情况下,已知会发生副作用。例如,已知在某些情况下,交感神经被激发至一定程度或更大程度的用户可能无法做出冷静的判断。另外,已知在某些情况下,交感神经被激发至一定程度或更大程度的用户会摇动他或她的手。因此,认为仅出于增加交感神经活动的程度的目的而执行反馈是不合适的。

[0073] 另外,在该技术中,已经尝试了出于使内在状态达到特定内在状态的目的的反馈。此处,为了防止反馈的影响太强,如果反馈最佳生理指标值的收敛程度就足够了。然而,最佳内在状态通常因人而异。另外,最佳内在状态可以根据个人发展来变化。因此,在长时间不执行机器学习等的情况下,难以确定某个时间点处的个体最佳内在状态。

[0074] 此外,由于可以说发生内在状态的变化使用户适应环境的变化,因此可以说内在状态的变化是有意义的。因此,认为难以限定哪个内在状态是用户的优选内在状态。出于使用户的内在状态接近预先限定的内在状态的目的来执行反馈是不优选的。在本说明书中,考虑到前述情况,将主要描述使用户能够更容易地控制他或她的内在状态的技术。

[0075] 上面已经描述了控制内在状态的概述。

[0076] <2.控制内在状态的实施方式>

[0077] [2.1.系统配置示例]

[0078] 接下来,将参照附图描述根据本公开内容的实施方式的信息处理系统的配置示例。图2是示出根据本公开内容的实施方式的信息处理系统的配置示例的图。如图2中所示,信息处理系统1包括信息处理装置10、显示装置20和输出控制装置30。信息处理装置10和显示装置20可以以有线或无线方式连接。另外,信息处理装置10和输出控制装置30可以以有线或无线方式连接。

[0079] 信息处理装置10生成估计用户的内在状态的估计器。例如,信息处理装置10可以通过机器学习生成估计器。可以从显示装置20接收或者可以从输出控制装置30接收要在机器学习中使用的各种数据。另外,信息处理装置10使用生成的估计器估计内在状态,并向输出控制装置30发送内在状态。

[0080] 另外,信息处理装置10可以再现内容。此处,内容的种类不受特别限制,并且可以是视频内容或游戏内容。可以根据用户操作来改变内容的显示。另外,内容可以包括使用VR

配置的虚拟现实 (VR) 内容。注意,在本说明书中,假设信息处理装置10主要是游戏装置的情况,但是信息处理装置10不限于游戏装置。例如,信息处理装置10可以是智能电话或可以是个人计算机 (PC)。

[0081] 显示装置20输出由信息处理装置10再现的内容。观看由显示装置20输出的内容的用户的内在状态容易转变到某个内在状态或容易保持在某个内在状态。另外,在本说明书中,主要假设下述情况:显示装置20是穿戴在用户头部上的头戴式显示器 (HMD) 并且包括检测反映中枢神经活动的生理指标值的传感器。

[0082] 在本说明书中,将主要描述下述情况:在显示装置20中设置检测反映中枢神经活动的生理指标值(在下文中也称为“中枢数据”)的传感器。然而,可以在除显示装置20之外的装置(例如,磁共振成像 (MRI) 装置等)中设置检测反映中枢神经活动的生理指标值的传感器。在这种情况下,显示装置20可以不是HMD,并且可以是固定显示器、智能电话等。

[0083] 输出控制装置30包括检测反映用户的自主神经活动的生理指标值的传感器。在图2所示的示例中,输出控制装置30穿戴在用户的手腕上,但是输出控制装置30的穿戴位置可以依赖于要检测的生理指标值的种类适当地变化。另外,输出控制装置30基于反映用户的自主神经活动的生理指标值(在下文中也称为“末梢数据”)来估计用户的内在状态,并且根据估计结果控制输出。此时,在输出控制装置30与信息处理装置10之间的有线连接断开时,用户可以在穿戴输出控制装置30的情况下自由移动。

[0084] 上面已经描述了根据本公开内容的实施方式的信息处理系统1的配置示例。

[0085] [2.2. 信息处理装置的功能配置示例]

[0086] 接下来,将描述根据本公开内容的实施方式的信息处理装置10的功能配置示例。图3是示出根据实施方式的信息处理装置10的功能配置示例的框图。如图3中所示,信息处理装置10包括控制单元110、操作单元120、传感器单元130、存储单元140和通信单元150。在下文中,将描述包括在信息处理装置10中的功能块。

[0087] 控制单元110执行对信息处理装置10的每个单元的控制。注意,控制单元110可以被配置为例如包括单个中央处理单元 (CPU)、多个CPU等的处理装置。在控制单元110被配置为包括CPU等的处理装置的情况下,处理装置可以被配置为电子电路。如图3中所示,控制单元110包括获取单元111、生成单元112和输出单元113。稍后将详细描述包括在控制单元110中的块。

[0088] 操作单元120包括接收来自用户的各种操作的输入装置。例如,操作单元120可以接收输入至内容的操作。此时,可以基于输入至内容的操作来改变内容的显示。例如,在信息处理装置10是游戏装置的情况下,操作单元120可以是包括在游戏装置中的控制器。

[0089] 传感器单元130是检测用户(显示装置20)的位置、取向和运动的传感器。此处,可以以任何方式检测用户的位置、取向和运动。例如,传感器单元130可以包括图像传感器,并且基于由图像传感器检测的图像来检测用户的运动、取向和运动。可以将用户的位置、取向和运动输入到内容。此时,可以基于输入到内容的用户的位置、取向和运动来改变内容的显示。

[0090] 存储单元140包括存储器,并且是存储要由控制单元110执行的程序或存储执行程序所需的数据的记录装置。另外,存储单元140临时存储用于由控制单元110进行的计算的数据。注意,存储单元140可以是磁存储装置,可以是半导体存储装置,可以是光存储装置,

或者可以是磁光存储装置。

[0091] 通信单元150包括通信电路,并且具有执行与另一装置的通信的功能。例如,通信单元150包括通信接口。例如,通信单元150可以以有线方式执行与显示装置20的通信。此处,通信单元150可以以有线方式执行与显示装置20的通信。另外,通信单元150可以以有线方式执行与输出控制装置30的通信。此处,通信单元150可以以有线方式执行与输出控制装置30的通信。

[0092] 上面已经描述了根据本公开内容的实施方式的信息处理装置10的功能配置示例。

[0093] [2.3.显示装置的功能配置示例]

[0094] 接下来,将描述根据本公开内容的实施方式的显示装置20的功能配置示例。图4是示出根据本公开内容的实施方式的显示装置20的功能配置示例的框图。如图4中所示,显示装置20包括控制单元210、操作单元220、传感器单元230、存储单元240、通信单元250和显示单元260。在下文中,将描述包括在显示装置20中的功能块。

[0095] 控制单元210执行对显示装置20的每个单元的控制。注意,显示装置20可以被配置为包括单个中央处理单元(CPU)或多个CPU等的处理装置。在控制单元210被配置为包括CPU等的处理装置的情况下,处理装置可以被配置为电子电路。

[0096] 操作单元220是接收来自用户的操作的输入装置。例如,操作单元220可以包括用于调整显示装置20穿戴在用户上的位置的按钮(例如,用于向前或向后移动HMD的镜片的位置的按钮,用于向前或向后调整HMD的带子的位置的按钮)、刻度盘(例如,用于调整HMD的带子的收紧等的刻度盘)等。

[0097] 传感器单元230包括检测反映中枢神经活动的生理指标值(中枢数据)的传感器。在本说明书中,将主要假设中枢数据包括脑波的情况。在这种情况下,传感器单元230可以包括脑波传感器。然而,中枢数据不受特别限制。例如,中枢数据可以包括脑磁图(MEG)。在这种情况下,传感器单元230可以包括脑磁图传感器。替选地,中枢数据可以包括近红外光谱(NIRS)的测量结果。在这种情况下,传感器单元230可以包括NIRS传感器。

[0098] 注意,在本说明书中,将主要假设下述情况:由包括在信息处理装置10中的传感器130检测到用户的位置、取向和运动。然而,包括在显示装置20中的传感器单元230可以包括检测用户的位置、取向和运动的各种传感器。

[0099] 存储单元240包括存储器,并且是存储要由控制单元210执行的程序或存储执行程序所需的数据的记录装置。另外,存储单元240临时存储用于由控制单元210进行的计算的数据。注意,存储单元240可以是磁存储装置,可以是半导体存储装置,可以是光存储装置,或者可以是磁光存储装置。

[0100] 通信单元250包括通信电路,并且具有执行与另一装置的通信的功能。例如,通信单元250包括通信接口。例如,通信单元250可以以有线方式执行与信息处理装置10的通信。此处,通信单元250可以以有线方式执行与信息处理装置10的通信。

[0101] 显示单元260输出各种信息。例如,显示单元260可以包括能够执行可以由用户观看的显示的显示器。显示器可以是液晶显示器或可以是有机电致发光(EL)显示器。

[0102] 上面已经描述了根据本公开内容的实施方式的显示装置20的功能配置示例。

[0103] [2.4.输出控制装置的功能配置示例]

[0104] 接下来,将描述根据本公开内容的实施方式的输出控制装置30的功能配置示例。

图5是示出根据实施方式的输出控制装置30的功能配置示例的框图。如图5中所示,输出控制装置30包括控制单元310、操作单元320、传感器单元330、存储单元340、通信单元350和呈现单元360。在下文中,将描述包括在输出控制装置30中的功能块。

[0105] 控制单元310执行对输出控制装置30的每个单元的控制。注意,控制单元310可以被配置为例如包括单个中央处理单元(CPU)、多个CPU等的处理装置。在控制单元310被配置为包括CPU等的处理装置的情况下,处理装置可以被配置为电子电路。

[0106] 操作单元320包括接收来自用户的各种操作的输入装置。例如,当操作单元320在用户期望的定时处接收预定操作的输入时,向在输入预定操作的时间点处的用户的内在状态分配标志。以这种方式,如下面将描述的,向其分配标志的用户的内在状态可以用于用户控制内在状态。注意,术语本说明书中使用的标志是还包括用作机器学习中的监督信号的标签的广义概念。稍后还将描述各种标志。

[0107] 传感器单元330包括检测反映自主神经活动的生理指标值(末梢数据)的传感器。例如,末梢数据可以包括末梢血流、心跳或出汗中的至少之一。在这种情况下,传感器单元330可以包括末梢血流传感器、心电图传感器、脉搏传感器或出汗传感器中的至少之一。注意,脉搏传感器和末梢血流传感器可以是单独的传感器或可以是相同的传感器。

[0108] 存储单元340包括存储器,并且是存储要由控制单元310执行的程序或存储执行程序所需的数据的记录装置。另外,存储单元340临时存储用于由控制单元310进行的计算的数据。注意,存储单元340可以是磁存储装置,可以是半导体存储装置,可以是光存储装置,或者可以是磁光存储装置。

[0109] 通信单元350包括通信电路,并且具有执行与另一装置的通信的功能。例如,通信单元350包括通信接口。例如,通信单元350可以以有线方式执行与信息处理装置10的通信。此处,通信单元350可以以有线方式执行与信息处理装置10的通信。

[0110] 呈现单元360输出各种信息。例如,呈现单元360可以包括能够执行可以由用户观看的显示的显示器。显示器可以是液晶显示器或可以是有机电致发光(EL)显示器。另外,呈现单元360可以包括声音输出装置例如扬声器。替选地,呈现单元360可以包括向用户呈现触感的触觉呈现装置。

[0111] 上面已经描述了根据本公开内容的实施方式的输出控制装置30的功能配置示例。

[0112] [2.5.控制内在状态的功能细节]

[0113] 接下来,将描述控制内在状态的功能细节。

[0114] (2.5.1.各种生理指标值)

[0115] 如上面描述的,包括在输出控制装置30中的传感器单元330可以包括末梢血流传感器、心电图传感器、脉搏传感器或出汗传感器中的至少之一。另外,如上面描述的,包括在显示装置20中的传感器单元230可以包括脑波传感器。在下文中,将描述由这些传感器检测的生理指标值的示例。

[0116] 图6是示出由各种传感器检测的生理指标值的示例的图。如图6中所示,末梢血流传感器(皮肤附近的血流)检测诸如血流量的变化、小动脉与毛细血管的血流比率以及面部与手的血流比率的生理指标值。另外,心跳(脉搏)传感器检测诸如心率和心跳变化性的生理指标值。另外,出汗传感器检测诸如手掌(包括手腕)出汗的生理指标值。另外,脑波传感器检测诸如每个电极的频率分量的生理指标值。

[0117] 另外,如图6中所示,从血流量的变化获得的小动脉的收缩与交感神经活动反应相关。另外,从血流速度的变化获得的心输出量的变化与交感神经活动反应相关。然而,通过锻炼也可以显著改变心输出量。因此,在单独使用心输出量的变化作为交感神经指标时,精度低。从小动脉与毛细血管的血流比率获得的小动脉的收缩与交感神经活动反应相关。从面部与手的血流比率获得的小动脉的收缩模式与交感神经活动反应和副交感神经活动反应有关。

[0118] 从心率获得的心输出量的调整与交感神经活动反应相关。然而,通过锻炼也可以显著改变心输出量的调整。因此,在单独使用心输出量的调整作为交感神经指标时,精度低。从心跳变化性获得的血压相关变化性与交感神经活动反应和副交感神经活动反应相关。从心跳变化性获得的呼吸相关变化性与交感神经活动反应相关。从手掌出汗获得的精神出汗与交感神经活动反应相关。脑波传感器的每个电极的频率分量与脑中的每个部分的活动程度相关。

[0119] 上面主要描述了由各种传感器检测的生理指标值的示例。

[0120] (2.5.2.生理指标空间)

[0121] 以这种方式,诸如包括在输出控制装置30中的传感器单元330和包括在显示装置20中的传感器单元230等的生物传感器每个均可以检测与生物传感器对应的生理指标值。此处,上述生理指标值与交感神经活动反应或副交感神经活动反应中的至少一个相关。因此,可以将一个生理指标值和多个生理指标值的组合绘制到生理指标空间中的一个位置,该生理指标空间具有交感神经活动的程度和副交感神经活动的程度作为轴线。

[0122] 注意,在本说明书中,将主要描述下述情况:生理指标空间是具有交感神经活动的程度和副交感神经活动的程度作为轴线的二维空间。然而,生理指标空间不限于具有交感神经活动的程度和副交感神经活动的程度作为轴线的二维空间。例如,生理指标空间可以是具有三个轴线的三维空间。也就是说,如果生理指标空间是具有多个轴线的多维空间就足够了。

[0123] 在下文中,与一个生理指标值或多个生理指标值的组合对应的生理指标空间的位置也被称为生理指标空间中的“状态点”。另外,在下文中,将主要描述下述情况:使用与由包括在显示装置20中的传感器单元230检测的生理指标值对应的状态点。然而,可以使用与多个生理指标值对应的状态点。例如,可以使用与由包括在显示装置20中的传感器单元230检测的生理指标值和由包括在输出控制装置30中的传感器单元330检测的生理指标值的组合对应的状态点。

[0124] 上面主要描述了生理指标空间。

[0125] (2.5.3.根据状态点的变化的反馈)

[0126] 如上面描述的,用户能够在各种场合中在某种程度上控制其内在状态是重要的。因此,在本说明书中,在输出控制装置30中,数据获取单元311获取由传感器单元330检测到的生理指标值,并且处理单元312计算与生理指标值对应的生理指标空间中的状态点。然后,输出控制单元313根据与生理指标值对应的生理指标空间中的状态点的变化来控制输出信息的输出。

[0127] 在该配置中,在用户观看输出信息时,用户可以学习控制内在状态的方法。因此,可以预期用户能够更容易地控制他或她的内在状态。

[0128] 更具体地,处理单元312可以基于生理指标空间中的状态点的变化来计算奖励值。输出控制单元313可以获取奖励值,并且根据奖励值控制输出信息的输出。以这种方式,通过根据生理指标空间中的状态点的变化计算奖励值并且根据奖励值生成输出信息,可以生成更适当的输出信息。

[0129] (2.5.4. 心理拓展训练)

[0130] 此处,可以设置或不设置用户的目标内在状态。例如,在检测到用于以高精度计算用户的状态点的生理指标值时,不特别设置目标内在状态。此时,如果输出控制单元313仅在用户的内在状态接近不适当的内在状态的情况下控制警报的输出就足够了。首先,将描述未设置用户的目标内在状态的情况。在未设置用户的目标内在状态的情况下,要输出的输出信息不受限制。

[0131] 作为在不设置目标内在状态的情况下向用户提供有意义的输出信息的一种方法,可以例示用于执行训练的信息的输出,在该训练中使用户在较大范围内转变内在状态。具体地,在状态点转变到先前状态点的分布密度较低的位置的情况下,处理单元312还增加奖励值。在这种情况下,在表现出偏离先前分布的状态点的变化的情况下,奖励值增加。在这种情况下,例如,在用户比先前更强烈地悲伤、更强烈地高兴或者更强烈地集中注意力的情况下,内在状态达到内在状态先前未达到的状态点。因此,由处理单元312基于先前状态点的分布而计算的奖励值增加。在用户接收到这样的奖励值的反馈时,用户可以执行训练,使得用户可以享受更丰富的情绪体验。在下文中,这样的训练被称为“心理拓展训练”。在这种情况下,如果输出控制单元313根据使用生理指标空间中的当前状态点作为标准的先前状态点的分布密度来控制输出信息的输出就足够了。

[0132] 图7是示出根据当前状态点用作标准的先前状态点的分布密度的输出信息的说明图。参照图7,先前状态点的分布由符号+表示。

[0133] 此处,当前状态点位于点P-A、点P-B和点P-C中的一个处。

[0134] 在当前状态点位于由符号 Δ 指示的点P-A处的情况下,当前状态点用作标准的先前状态点的分布密度是空间中的最大值。因此,在这种情况下,如果输出控制单元313控制在当前状态点用作标准的先前状态点的分布密度最大的情况下的相应输出信息的输出,就足够了。稍后将描述特定输出信息的示例。

[0135] 另一方面,在当前状态点位于由符号0指示的点P-B处的情况下,当前状态点用作标准的先前状态点的分布密度是0。因此,在这种情况下,如果输出控制单元313控制在当前状态点用作标准的先前状态点的分布密度为0的情况下的相应输出信息的输出,就足够了。稍后将描述特定输出信息的示例。

[0136] 另一方面,在当前状态点位于由符号 \square 指示的点P-C处的情况下,当前状态点用作标准的先前状态点的分布密度是空间中的最大值与0之间的中间值。因此,在这种情况下,如果输出控制单元313控制在当前状态点的分布密度是最大值与0之间的中间值的情况下的相应输出信息的输出就足够了。稍后将描述特定输出信息的示例。

[0137] 当用户感知到这样的输出信息时,用户通过生物反馈原理容易地朝向更加拓展(显著改变)的内在状态。另外,用户可以学习朝向更拓展(显著改变)的内在状态。稍后将描述特定输出信息的示例。

[0138] 作为在不设置目标内在状态的情况下向用户提供有意义的输出信息的另一种方

法,存在根据状态点的转变速度执行输出来进行训练以使状态点的位置快速转变的方法。作为在不设置目标内在状态的情况下向用户提供有意义的输出信息的另一种方法,存在根据状态点的位置的波动范围的大小执行输出来进行训练以缩小状态点的位置的波动范围的方法。在该方法中,可以使用位于用作标准的当前状态点附近的先前状态点(例如,位于预定距离内的先前状态点)的转变速度的平均值或位于用作标准的当前状态点附近的先前状态点(例如,位于预定范围内的先前状态点)的波动范围的平均值来控制输出。另一方面,即使在设置目标内在状态的情况下,基于转变速度和波动范围来控制输出也是有用的。因此,在本公开中,给出设置目标内在状态的情况的示例,将描述基于状态点的转变速度和状态点的波动范围来控制输出的示例。

[0139] 在未设置目标内在状态的情况下,可以获得以下有益效果。首先,获得不必预先指定生理指标的最佳值的有益效果。此处,使内在状态在较大范围内变化的能力致使提高了对环境和情况的适应性。另外,使内在状态更快速地改变的能力致使提高了在短时间内适应环境和情况的能力。另外,更稳定地保持内在状态的能力提高了适当地继续适应的能力。

[0140] 另外,生理指标的个体差异大。即使指定了特定的状态值,也不能说一定引导用户进入最佳内在状态。然而,通过提高前述能力,用户可以提高控制他或她的内在状态的能力,而不管每个生理指标值是什么意思。此外,由于用户可以继续使用享有不依赖于特定状态值的指标值的系统,因此如果使用在使用该系统的情况下获得的状态值来学习用户的优选内在状态的精确辨别就足够了。

[0141] 上面主要描述了心理拓展训练。

[0142] (2.5.5. 使用内容欣赏的心理拓展训练)

[0143] 上面已经描述了向用户仅呈现输出信息的方法中的心理拓展训练。在下文中,将主要描述使用内容欣赏来引导用户的各种内在状态的情况。例如,允许用户观看的内容的呈现促使用户体验各种内在状态。在输出内容时,由生物传感器检测生理指标值。在输出内容时,容易唤起各种内在状态。

[0144] 另外,内容的种类不受特别限制。例如,内容可以包括使用VR配置的虚拟现实(VR)内容。然后,由于用户可以更强烈地享受存在感,因此预期更强烈地唤起每个内在状态。内容可以是游戏内容,可以是欣赏内容(例如,电影等),或者可以是放松内容(例如,风景视频等)。心理拓展训练不是用于将用户引导至特定目标值的训练。例如,在用户欣赏用于唤起特定内在状态的内容时,可以执行用于更深入地体验特定内在状态的训练。

[0145] 例如,在用户欣赏欣赏内容的情况下,如果用户有意识地沉浸在欣赏内容中并且清楚地知到感觉就足够了。另外,在用户观看游戏内容的情况下,如果用户有意识地沉浸在游戏内容中并且知道保持高度集中就足够了。另外,在用户观看放松内容的情况下,如果用户有意识地从事游戏内容中的紧张释放并且知道保持深度放松就足够了。在下文中,用于在欣赏内容的同时知道将个体内在状态定向到更深的内在状态的训练也被称为“使用内容欣赏的心理拓展训练”。

[0146] 可以允许用户观看一种内容,但是优选地允许用户观看多种内容。因此,可以唤起以与多种内容对应的用户的多个内在状态。另外,通过切换和输出多种内容,可以使用户在较大范围内转变他或她的内在状态。因此,可以使内在状态更快地转变,并且可以更稳定地保持多个内在状态。

[0147] 图8是示出心理拓展训练的操作示例的流程图。注意,图8中所示的流程仅是心理拓展训练的操作的示例。因此,心理拓展训练的操作不限于图8中所示的流程的操作的示例。

[0148] 如图8中所示,当信息处理装置10中的生成单元112开始再现内容时(S21),显示装置20中的显示单元260输出内容。用户欣赏以这种方式输出的内容。然后,当用户正在观看内容时,输出控制装置30中的传感器单元330检测生理指标值。

[0149] 在输出控制装置30中的数据获取单元311获取生理指标值时(S22),处理单元312计算与生理指标值对应的生理指标空间中的状态点(S23)。处理单元312基于状态点的变化计算奖励值(S24)。此处,作为状态点的变化,可以例示当前状态点用作标准的先前状态点的分布密度、状态点的转变速度、状态点的稳定程度等。然后,输出控制单元313根据奖励值执行反馈(根据奖励值的输出信息的输出控制)(S25)。

[0150] 在内容的再现继续的情况下(S26中为“否”),控制单元310将处理返回到S22。相反,在内容的再现结束的情况下(S26中为“是”),控制单元310结束操作。上面在“2.5.3.根据状态点的变化的反馈”中已经描述了基于状态点的变化的奖励值的计算和根据奖励值的反馈。

[0151] 通过心理拓展训练,获得以下有益效果。首先,获得用户可以发展在内部形成各种内在状态以及特定内在状态的能力的有益效果。另外,通过心理拓展训练,用户可以扩展内在状态变化的范围、提高内在状态的稳定程度,并提高内在状态的转变速度。通过心理拓展训练,可以使用内容唤起各种内在状态。

[0152] 另外,如上面所描述的,通过心理拓展训练,还可以通过来自用户的反馈来设置用户的优选内在状态。另外,如下面将描述的,即使通过使用内容的心理拓展训练,也基于被分配给内容的标签与对应于用户的内在状态的状态点之间的对应关系来在状态点处进行标记。也就是说,通过包括在内容中的标签和来自用户的反馈,在提供值的训练期间可以学习改善内在状态可确定性。

[0153] 此外,即使在判定模糊不清的内在状态下,也可以通过心理拓展训练提供有价值的训练方法。

[0154] 上面已经描述了心理拓展训练。

[0155] (2.5.6.无监督的个性化学习)

[0156] 接下来,将描述个性化学习。首先,随着时间累积用户的内在状态的多个状态点。在对以这种方式累积的多个状态点执行机器学习时,针对每个个体学习用户的内在状态的趋势。因此,将描述针对随时间累积的用户的多个状态点的机器学习。注意,针对用户的多个状态点的机器学习不是强制性的。在本文中,将无监督机器学习描述为机器学习的示例。

[0157] 图9是示出针对多个状态点的机器学习的操作流程的示例的流程图。如图9中所示,由输出控制装置30检测到的生理指标值被发送到信息处理装置10。信息处理装置10中的获取单元111获取生理指标值(S11),并且生成单元112计算与生理指标值对应的生理指标空间中的状态点(S12)。通过多次执行状态点的计算来计算用户的多个状态点。

[0158] 在生成单元112开始对多个状态点的机器学习之前(S13中为“否”),处理转变到S11。相反,在生成单元112开始对多个状态点的机器学习的情况下(S13中为“是”),生成单元112开始对多个状态点的机器学习(S14)。通过由生成单元112进行的机器学习,生理指标

空间中的多个状态点被分类成多个聚类。

[0159] 注意,在用户感觉到他或她的内在状态时感觉到烦扰状态点(例如,用户集中注意力的状态点)的情况下,用户可以输入指示内在状态的信息。在这种情况下,当操作单元320接收到来自用户的指示内在状态的信息时,处理单元312可以将指示内在状态的信息与当前状态点相关联。在指示内在状态的信息被用作机器学习中的标签时,指示内在状态的信息可以与当前状态点(以及当前状态点所属的聚类)相关联,并且可以选择烦扰状态点(或者烦扰状态点所属的聚类)作为转变源状态或转变目的地状态。

[0160] 上面主要描述了无监督的个性化学习。

[0161] (2.5.7. 受监督的个性化学习)

[0162] 上面已经描述了无监督的个性化学习。即,已经描述了通过机器学习将生理指标空间中的多个状态点分类成多个聚类的示例。然而,在可以使用户欣赏内容时,也可以使用添加到内容的标签作为监督信号来执行机器学习。此时,在信息处理装置10中,生成单元112将添加到在根据检测到对应生理指标的定时处输出的内容的标签与多个聚类中的每一个相关联。

[0163] 通过机器学习,可以将标签与直到那时尚未向其给出含义的状态值聚类相关联。另外,例如,通过使用阶段性数值将标签(用于唤起内在状态的指标)与电影内容的每个场景相关联,可以执行机器学习以使用连续数值来确定内在状态。

[0164] 此时,在从用户输入内容的评估信息(例如,还包括对内容的鉴赏等)的情况下,可以基于评估信息来校正标签,并且也可以使用校正后的标签作为监督信号来使用机器学习。也就是说,生成单元112可以基于从用户输入的内容的评估信息来校正标签。通过校正,可以执行更适当的机器学习。

[0165] 例如,在用户输入第一评估信息(指示丰富情绪的鉴赏)例如“感兴趣”、“兴奋”或“感动得流泪”的情况下,如果将标签校正为低极值或高极值就足够了。另一方面,在用户输入指示单调情绪的鉴赏(第二评估信息)例如“无聊”或“无趣”的情况下,如果将标签校正为平均值就足够了。

[0166] 另外,如上面描述的,即使在收监督的机器学习中,也可以通过来自用户的反馈来设置对于用户优选的内在状态。另外,可以预先针对多个用户执行机器学习,并且可以预先设置在针对多个用户执行的机器学习中获得的学习结果。

[0167] 图10是示出标签与状态点的关联的示例的说明图。参照图10,在时间T11至T18处输出内容IM-1。另一方面,在时间T21至T28处输出内容IM-2。内容IM-1是游戏内容,并且当用户观看该内容时可以唤起用户的集中状态。另一方面,内容IM-2是放松内容,并且当用户观看该内容时可以唤起用户的放松状态。

[0168] 生成单元112将添加到在根据检测到对应生理指标值的定时处输出的内容的标签与多个状态点中的每一个相关联。例如,添加到在检测到相应生理指标的定时(时间T11至T18)处输出的内容IM-1的标签“集中”可以与状态点E11至E18相关联。另一方面,添加到在检测到对应生理指标的定时(时间T21至T28)处输出的内容IM-2的标签“放松”可以与状态点E21至E28相关联。

[0169] 图11是示出与多个聚类中的每个聚类相关联的标签的示例的图。指示集中状态的标签可以与聚类C-1相关联。指示放松状态的标签与聚类C-2相关联。以这种方式,通过将添

加到在根据检测到对应生理指标值的定时处输出的内容的标签与多个状态点中的每一个相关联,可以将适当的标签与多个聚类中的每一个相关联。

[0170] 图12是示出受监督机器学习的操作流程的示例的流程图。如图12中所示,当信息处理装置10中的生成单元112开始再现内容时(S31),由输出控制装置30检测到的生理指标值被发送到信息处理装置10。在信息处理装置10中,获取单元111获取生理指标值(S32),并且生成单元112计算与生理指标值对应的生理指标空间中的状态点(S33)。可以通过多次执行状态点的计算来计算用户的多个状态点。

[0171] 在没有输入内容的评估信息的情况下(S34中为“否”),生成单元112使处理进行到S36。相反,在输入内容的评估信息的情况下(S34中为“是”),生成单元112校正标签(S35)并使处理进行到S36。生成单元112将标签与状态点相关联(S36),并在多个状态点的机器学习开始前(S37中为“否”)使处理转变到S32。相反,在生成单元112开始对多个状态点的机器学习的条件下(S37中为“是”),生成单元112开始对多个状态点的机器学习(S38)。通过由生成单元112进行的机器学习,标签与多个聚类中的每个聚类相关联。

[0172] 注意,由于与在切换由用户的输入分配的内容或标签紧之后的预定时间部分对应的状态点组被视为是与所分配的标签不同的内在状态,因此通过分配指示状态转变正在进行的标志可以进一步提高机器学习的精度。

[0173] 上面主要描述了受监督的个性化学习。

[0174] (2.5.8. 心理切换训练)

[0175] 上面已经描述了利用内容唤起各种内在状态的示例。另一方面,期望的内在状态之间的有效转变也是用户的一种期望。例如,用户在工作时间内集中注意力并且期望在休息时间期间快速放松的情况等对应于该期望。在下文中,用于获得在以这种方式指定的转变源状态与转变目的地状态之间有效地切换内在状态的能力的训练也被称为“心理切换训练”。将在下面描述由用户指定转变目的地状态的意义。

[0176] 通常,已知存在具有他或她在紧张时深呼吸并且放松的例程的人。可以说这样的例程是摆脱紧张的好方法。然而,放松状态和集中状态是非常远离自主神经的活动状态空间的内在状态。因此,在片刻内从暂时放松的内在状态提高注意力,可能需要一些时间。缩短转变时间对于期望在短时间内摆脱紧张并且集中注意力的用户是有益的。另一方面,已知紧张状态和集中状态是交感神经活动受到刺激的内在状态。内在状态空间中的紧张状态与集中状态二者之间的距离比与放松状态的距离近。由于紧张状态与集中状态二者之间的距离近,因此有可能在短时间内转变。然而,由于用户难以检测内在状态的转变,因此存在难以在心理上摆脱紧张的问题。

[0177] 如上面描述的,用户的期望是从紧张状态直接转变到集中状态。因此,如果应用能够在不同内在状态之间直接快速转变的方式就足够了。此处,在考虑从紧张状态转变到集中状态的情况下,可以选择在集中状态的范围内的远离紧张状态的内在状态作为转变目的地状态。更有意地转变到远离紧张状态的内在状态是容易的,并且用户易于检测转变。另外,由于集中状态不像放松状态一样远离紧张状态,因此集中状态可以在短时间内转变。

[0178] 另外,一种使用某种常规行为(包括思考)作为时机将内在状态转变为集中状态的方式。因此,如果用户在心理转变训练时也执行用于唤起一定注意力的常规行为就足够了。因此,用户使用用户自愿执行的行为作为时机来容易地将内在状态定向为集中(在表演中,

可以提高内在状态切换的成功率)。

[0179] 另外,通过由用户进行的学习,也可以发生增加紧张状态与集中状态之间的距离的趋势。因此,用户可以更容易地执行内在状态从紧张状态到集中状态的转变,并且因此可以更加远离紧张地保持高质量的集中注意力。

[0180] 上面已经描述了由用户指定转变目的地状态的意义。在心理切换训练中,能够由用户指定转变源状态和转变目的地状态。例如,在用户在重要演示之前感觉到紧张状态的情况下,用户可以输入时间点。因此,信息处理装置10可以学习在该时间点处的用户的状态点作为转变源状态。另外,当用户进行排练并且感觉到集中状态时,通过输入时间点,信息处理装置10可以学习在该时间点处的用户的状态点作为转变目的地状态。

[0181] 当用户感觉到转变源状态时,如果用户在接收生物反馈的情况下实行切换到转变目的地状态就足够了。此时,例如,“有意识地制造不安的内在状态”是具有高心理负担的工作,因此对于用户来说不是优选的体验。另一方面,通过使用户再次观看先前由用户观看的内容中的唤起不安的内容来再现不安是对用户的心理负担相对较低的工作。因此,在实践时,可以观看内容以产生转变源状态。

[0182] 另外,在转变源状态与转变目的地状态之间的距离相对近的情况下,例如,可以以转变目的地状态的聚类中的远离转变源状态所属的聚类的中心的内在状态为目标。因此,用户容易意识到两个内在状态之间的生理差异,因此可以提高通过生物反馈进行学习的成功率。另外,以这样的方式被选择作为目标的状态点不一定对应于最佳内在状态(例如,状态点不一定是最集中时的内在状态)。然而,由于状态点可以远离紧张状态,所以状态点适合作为转变目的地状态。通过将内在状态改变为以这种方式被选择作为目标的内在状态,用户易于检测他或她的内在状态的变化。因此,检测变化也是引起心理状态变化的时机。

[0183] 图13和图14是示出选择转变目的地状态的示例的说明图。参照图13和图14,示出了紧张状态、集中状态和放松状态。聚类C-41是多个集中状态所属的聚类,并且聚类C-3是多个紧张状态所属的聚类。状态点ST-1指示用户感觉最合适的集中状态。因此,在假设转变源状态是紧张状态并且假设转变目的地状态是集中状态的情况下,认为优选的是将状态点ST-1指定为转变目的地状态。

[0184] 然而,对于转变目的地状态,由于上述原因,可以选择与集中状态对应的聚类C-41中的最远离与紧张状态对应的聚类C-3的中心的内在状态作为的转变目的地状态。另外,通过选择这样的转变目的地状态,用户可以学习至生理状态中的远离紧张状态的集中状态的状态点。因此,可能发生紧张状态的聚类远离集中状态的聚类的趋势。参照图14,确定在用户学习之后的与集中状态对应的聚类C-42远离与紧张状态对应的聚类C-3。因此,用户可以更容易地执行从紧张状态到集中状态的内在状态转变。

[0185] 在心理切换训练中,预期用户能够控制内在状态,使得内在状态更快地转变。为了支持用户的学习,在生理指标空间中的状态点的转变速度较高的情况下,处理单元312还可以增加奖励值。例如,在用户快速执行集中注意力或快速执行放松的情况下,处理单元312增加奖励值,因为内在状态快速转变。在这种情况下,如果输出控制单元313根据生理指标空间中的状态点的转变速度控制输出信息的输出就足够了。

[0186] 处理单元312可以以任何方式计算状态点的转变速度。例如,在用户使状态点转变

的情况下,可以将转变速度计算为较高,因为执行用户的状态点从转变源的状态点至转变目的地的状态点的转变所花费的时间较短。可以由用户指定转变源和转变目的地的状态点中的每一个状态点的定时,处理单元312可以自动识别状态点的转变开始时间和转变结束时间,并且转变开始时间和转变结束时间中的每一个的状态点可以被指定为转变源和转变目的地中的每一个的状态点。

[0187] 替代地,在状态点在两个不同的聚类之间转变的情况下,处理单元312可以将状态点从转变源的聚类内转变到转变目的地的聚类内所花费的时间设置为转变速度。在本说明书中,将主要假设由用户他或她自己的先前状态点形成两个不同的聚类的情况。然而,两个不同的聚类中的至少一个可以由预先测量的其他用户的状态点形成(例如,其中用户的属性相似的其他用户的聚类等)。属性可以是性别、年龄等。

[0188] 图15是示出根据生理指标空间中的状态点的转变速度的输出信息的说明图。参照图15,先前状态点被分类成聚类C-1和聚类C-2。可以通过机器学习形成聚类C-1和聚类C-2,但是可以不执行机器学习。另外,以任何方法对状态点执行标记,并且可以基于标签值形成聚类。

[0189] 其中用户的转变源的状态点不受限制。此处,假设用户的转变源的状态点在聚类C-1内的情况。此处,假设状态点在短时间内沿路径R-12转变到聚类C-2内的情况和状态点在长时间内沿路径R-22转变到聚类C-2内的情况。

[0190] 在状态点在短时间内沿路径R-12转变到聚类C-2内的情况下,假设状态点的转变速度大于预定阈值。在这种情况下,如果输出控制单元313控制指示状态点的转变速度大于阈值的输出信息的输出就足够了。作为预定阈值,例如,可以使用通过将聚类C-1与C-2之间的先前转变速度的平均值乘以常数而获得的值等。

[0191] 用户接收与内在状态的转变速度有关的定量反馈,并且因此通过生物反馈的原理易于更快地执行当前执行的内在状态的转变。另外,用户可以学习使内在状态更快地转变。稍后将描述特定输出信息的示例。

[0192] 另一方面,在状态点在长时间内沿路径R-22转变到聚类C-2内的情况下,假设状态点的转变速度小于预定阈值。在这种情况下,如果输出控制单元313控制指示状态点的转变速度小于预定阈值的输出信息的输出就足够了。稍后将描述特定输出信息的示例。

[0193] 在心理切换训练中,预期用户能够控制内在状态,使得内在状态进一步稳定化。为了支持用户的学习,在生理指标空间中的状态点的稳定程度较高的情况下,处理单元312还可以增加奖励值。例如,在用户不消耗所有注意力或者不分散放松的情况下,处理单元312增加奖励值,因为内在状态可能是稳定的。在这种情况下,如果输出控制单元313根据生理指标空间中的状态点的稳定程度控制输出信息的输出就足够了。

[0194] 处理单元312可以以任何方式计算状态点的转变速度的稳定程度。例如,由于在预定时间内用户的状态点的波动范围的大小较小,因此稳定程度可以被计算为较高。替代地,在用户使状态点转变的情况下,稳定程度可以被计算为较高,因为在预定时间内转变目的地处的状态点的波动范围的大小较小。

[0195] 此时,由于认为随着状态点的转变距离越大,越难以稳定转变目的地处的状态点,因此处理单元312可以通过使用根据状态点的转变距离的大小的系数来使稳定程度标准化。更具体地,当状态点的最新转变距离较大时,处理单元312可以通过将稳定程度乘以较

大的系数来使稳定程度标准化。

[0196] 另一方面,在当前状态点所属的聚类与邻近聚类之间的距离近的情况下,发生切换到最新的内在状态,其中波动比在该距离长的情况下的波动小。因此,在用户稳定并且保持在某个内在状态下的情况下,优选地随着与邻近聚类的距离越近来越敏锐地输出状态点的波动。因此,处理单元312可以通过使用根据从转变目的地的状态点到最近的聚类的距离的系数来使稳定程度标准化。更具体地,当从转变目的地的状态点到最近的聚类的距离较短时,处理单元312可以通过将稳定程度乘以较大的系数来使稳定程度标准化。

[0197] 另外,在本说明书中,主要假设由用户他或她自己的先前状态点形成两个不同的聚类的情况。然而,两个不同的聚类中的至少一个可以由其他用户的状态点形成(例如,其中用户的属性相似的其他用户的聚类等)。

[0198] 图16是示出根据生理指标空间中的状态点的稳定程度的输出信息的说明图。参照图16,先前状态点被分类成聚类C-1和聚类C-2。注意,如在参照图15描述的示例中那样,可以通过机器学习形成聚类C-1和聚类C-2,但是可以不执行机器学习。

[0199] 如在参照图15描述的示例中那样,其中用户的转变源的状态点所在的位置不受限制。此处,假设用户的转变源的状态点在聚类C-1内的情况。此处,作为在用户尝试将状态点转变到聚类C-2时获得的结果,假设状态点在转变目的地处稳定(路线R-13)的情况和状态点在转变目的地处不稳定(路线R-23)的情况。

[0200] 在状态点在转变目的地处稳定(路线R-13)的情况和状态点在转变目的地处不稳定(路线R-23)的情况下,在转变之后状态点的稳定程度不同。在这种情况下,如果输出控制单元313控制与每个状态点的稳定程度对应的输出信息的输出就足够了。稍后将描述特定输出信息的示例。

[0201] 注意,在用户感觉到他或她的对用户有意义的内在状态(例如,用户集中注意力的状态点)或状态变化(例如,用户可以快速放松)的情况下,感觉到他或她的内在状态,用户可以输入标志关联操作。在这种情况下,当操作单元320接收到来自用户的标志关联操作时,处理单元312可以将标志与当前状态点或状态点的变化相关联。然后,稍后可以将当前状态点(以及当前状态点所属的聚类)指定为转变源或转变目的地的状态点。

[0202] 当用户感知到这样的输出信息时,用户通过生物反馈的原理进一步稳定内在状态。另外,用户可以学习进一步稳定内在状态。稍后将描述特定输出信息的示例。

[0203] 如在前述示例中所描述的,输出根据与生理指标值对应的生理指标空间中的状态点的变化的输出信息。此处,输出信息可以是视觉信息(运动图像或静止图像),可以包括声音信息,或者可以是触觉信息。此处,将描述输出信息包括运动图像的情况作为示例。然而,本公开内容不限于输出信息包括运动图像的情况。

[0204] 图17是示出根据当前状态点用作标准的先前状态点的分布密度的输出信息的显示示例的图。参照图17,示出了显示对象FB-11和显示对象FB-21。显示对象FB-11是心型小对象,并且显示对象FB-21是心型大对象。然而,显示对象FB-11和显示对象FB-21中的每一个的形状和大小不受特别限制。

[0205] 例如,输出控制单元313可以根据转变目的地的状态点(当前状态点)用作标准的先前状态点的分布密度来使用显示对象FB-11与FB-21之间的值确定心型对象的大小,并且可以输出对象的大小。具体地,在前述心理拓展训练的示例中,在分布密度为0的情况下的

显示对象FB-11以及分布密度为空间中的最大值的情况下的显示对象FB-21具有中间值的情况下,根据中间值输出具有在显示对象FB-11与FB-21之间的中间大小的对象。

[0206] 注意,此处,已经描述了以连续值确定对象的大小的情况,但是可以使用一个阈值或多个阈值来控制显示。也就是说,可以选择被设置为两个阶段或多个阶段的对象,使得在转变目的地的状态点(当前状态点)用作标准的先前状态点的分布密度较小时,形成较大的显示对象。

[0207] 图18是示出根据生理指标空间中的状态点的转变速度的输出信息的显示示例的图。参照图18,示出了显示对象FB-13、显示对象FB-33和显示对象FB-23。显示对象FB-13是具有第一颜色(例如,蓝色)的心型对象,并且显示对象FB-23是具有第二颜色(例如,绿色)的心型对象。然而,显示对象FB-13和显示对象FB-23中的每一个的形状和颜色不受特别限制。

[0208] 例如,在生理指标空间中的状态点的转变速度(例如,从集中状态到放松状态的转变速度)大于阈值的情况下,输出控制单元313可以控制具有动画的显示对象FB-33的输出。具有动画的显示对象FB-33可以是其中在显示对象FB-13内看起来较小的显示对象FB-23逐渐增大的动画。可以根据当前状态点的位置以及转变源聚类与转变目的地聚类之间的位置关系来计算转变的进展程度,但是内部的小对象的大小可以根据进展程度逐渐增大。相反,在生理指标空间中的状态点的转变速度(例如,从集中状态到放松状态的转变速度)小大于阈值的情况下,输出控制单元313可以不显示具有动画的显示对象FB-33。在这种情况下,通过根据前述转变的进展程度呈现具有在显示对象FB-13与FB-23之间的中间颜色的对象,可以使用色调变化来向用户输出转变速度。通过输出转变速度,在转变速度小于阈值的情况下,用户可以通过色调的渐变来获得定量反馈。

[0209] 另外,作为另一种实现方法,可以使用将转变速度与对象的大小相关联并且将分布密度与色调相关联的方法。

[0210] 注意,在本文中,已经描述了阈值的数量是1的情况,但是阈值的数量可以是2或更多。例如,可以根据生理指标空间中的状态点的转变速度的增加来逐步改变要使用的动画效果。

[0211] 图19是示出根据生理指标空间中的状态点的稳定程度的输出信息的显示示例的图。参照图19,示出了显示对象FB-12和显示对象FB-22。显示对象FB-12是心型的轮廓振动的对象,并且显示对象FB-22是心型的轮廓静止的对象。然而,显示对象FB-12和显示对象FB-22中的每一个的形状和运动不受特别限制。

[0212] 例如,输出控制单元313可以根据生理指标空间中的状态点的稳定程度来控制输出。具体地,输出控制单元313可以执行控制,使得在生理指标空间中的状态点的稳定程度小于预定最小阈值的情况下,输出心型轮廓以最大幅度振动的显示对象FB-12。输出控制单元313可以执行控制,使得在生理指标空间中的状态点的稳定程度大于预定最大阈值的情况下,输出心型轮廓静止的显示对象FB-22。输出控制单元313可以执行控制,使得在生理指标空间中的状态点的稳定程度是预定最小阈值与预定最大阈值之间的值的情况下,根据稳定程度的值确定以在显示对象FB-12与FB-22之间的中间幅度振动的对象,并且输出所确定的对象。

[0213] 注意,在本文中,已经描述了幅度根据作为动画效果的稳定程度来变化的情况,但

是也可以应用其他各种效果。也就是说,可以应用下述动画效果:其中随着生理指标空间中的状态点的稳定程度越高,显示对象的振动周期越大。可以应用下述动画效果:其中随着生理指标空间中的状态点的稳定程度越高,显示对象的振动幅度越小。可以应用两种动画效果。

[0214] 如上面描述的,通过将预定对象变化分配给多个状态值变化中的每一个,可以同时向用户输出多个状态值的变化。另外,各种对象的特性例如对象的纹理、形状、亮度等各可以对应于状态值的变化。当然,状态值变化的种类可以以任何方式对应于对象变化的种类,并且本公开内容不限于此。

[0215] 图20是示出心理切换训练的操作示例的流程图。注意,图20中所示的流程仅是心理切换训练的操作的示例。因此,心理拓展训练的操作不限于图20中所示的流程的操作的示例。

[0216] 首先,在用户体验他或她的期望被指定为转变源状态的内在状态的情况下,用户输入预定的转变源指定操作。预定的转变源指定操作可以是任何操作(例如,可以使用按钮推动操作)。在检测到由用户进行的预定的转变源指定操作的情况下,处理单元312将指示转变源状态的标志与下述状态点相关联:所述状态点与在根据检测到转变源指定操作的定时处检测到的生理指标值对应。

[0217] 另外,在用户体验他或她的期望被指定为转变目的地状态的内在状态的情况下,用户输入预定的转变目的地指定操作。预定的转变目的地指定操作可以是任何操作(例如,可以使用按钮推动操作)。在检测到由用户进行的预定的转变目的地指定操作的情况下,处理单元312将指示转变目的地状态的标志与下述状态点相关联:所述状态点与在根据检测到转变目的地指定操作的定时处检测到的生理指标值对应。

[0218] 此时,如上面描述的,假设与指示转变源状态的标志相关联的状态点和与指示转变目的地状态的标志相关联的状态点比预定距离近的情况。在这种情况下,如果处理单元312切换与指示转变目的地状态的标志相关联的状态点就足够了。更具体地,如果处理单元312将与指示转变目的地状态的标志相关联的状态点切换到下述聚类中的最远的状态点就足够了:所述聚类与指示转变源状态的标志相关联的状态点对应。

[0219] 随后,如图20中所示,当信息处理装置10中的生成单元112开始再现与转变源状态对应的内容时(S51),显示装置20中的显示单元260输出与转变源状态对应的内容。当用户观看以这种方式输出的内容时,唤起转变源状态。然后,在用户观看内容时,输出控制装置30中的传感器单元330检测生理指标值。

[0220] 在输出控制装置30中的数据获取单元311获取生理指标值时,处理单元312计算与生理指标值对应的生理指标空间中的状态点。在当前状态点和与指示转变源状态的标志相关联的状态点满足预定关系的情况(例如,状态点属于同一聚类等的情况)下(S52中为“是”),输出控制单元313控制指示当前状态达到转变源状态的输出。生成单元112结束与转变源状态对应的内容的再现(S53)。相反,在当前状态点和与指示转变源状态的标志相关联的状态点不满足预定关系的情况下(S52中为“否”),输出控制单元313将处理返回到S52。

[0221] 在输出控制装置30中的数据获取单元311获取生理指标值时(S54),处理单元312计算与生理指标值对应的生理指标空间中的状态点(S55)。处理单元312计算从初始(转变源)状态点到当前状态点的位移作为状态点的变化,并且基于与转变目的地的状态点的位

置关系来计算奖励值 (S56)。此处,作为状态点的变化,当前状态点用作标准的先前状态点的分布密度、状态点的转变速度、状态点的稳定程度等可以另外计算并反映在奖励值中。然后,输出控制单元313根据奖励值执行反馈(根据奖励值的输出信息的输出控制) (S57)。

[0222] 此处,可以以任何方式基于状态点的变化和转变目的地状态来计算奖励值。输出控制单元313可以根据奖励值执行反馈。例如,可以根据图18中所示的转变速度来使用关于上述初始(转变源)状态点、当前状态点和转变目的地的状态点的信息执行反馈。替选地,在重复根据奖励值的反馈时,在当前状态点和与指示转变目的地状态的标志相关联的状态点满足预定关系的情况下,输出控制单元313可以控制指示当前内在状态达到转变目的地状态的输出。

[0223] 在心理切换训练继续的情况下 (S58中为“否”),控制单元310将处理返回到S54。相反,在心理切换训练结束的情况下 (S58中为“是”),控制单元310结束操作。上面已经描述了基于状态点的变化的奖励值的计算和根据奖励值的反馈。

[0224] 通过心理切换训练,可以获得以下效果。首先,用户可以通过心理切换训练来训练在直到现在难以进行训练的内在状态之间切换。例如,用户可以训练在生理指标空间中具有短距离的两个内在状态之间切换。另外,用户可以训练在不通过一次远距离内在状态的情况下直接切换。另外,可以训练提高内在状态的转变速度。

[0225] 另外,通过心理切换训练,可以获得分开与两个内在状态对应的生理指标空间中的距离的有利效果。因此,使用生理状态的变化作为时机,用户易于在作为生理状态的两个内在状态之间转变。例如,由于用户易于检测紧张的生理状态与集中的生理状态之间的差异,因此使用对生理状态的变化感知作为时机,易于将生理状态切换到集中状态。另外,由于紧张的聚类与集中的聚类之间的距离延伸,因此很少接收到状态值的波动的影响,并且更容易保持集中状态。

[0226] 另外,通过在目标内在状态下使变化方向在更优选方向上漂移,可以获得优选的内在状态。例如,当集中在先前内在状态下加深时,仅交感神经活动的程度可能单向增加,并且可能容易发生过度紧张。在这种情况下,通过使转变目的地状态值在副交感神经活动的程度高的方向上漂移,可以更稳定地保持深度集中状态。通常,合适的内在状态点依赖于个体而不同,并且即使针对同一个体也依赖于环境或情况而不同。然而,通过个性化学习,可以搜索适合用户的转变目的地点。

[0227] 此外,通过心理切换训练,实际出现在用户中的内在状态的差异可以用作训练的起点。另外,通过扩大实际出现在用户中的内在状态的差异,可以将用户的内在状态引导到优选的内在状态。

[0228] 上面主要描述了心理切换训练。

[0229] <3. 生成估计器的概述>

[0230] 可以基于由生物传感器检测到的生理指标值来估计用户的内在状态。作为估计用户的内在状态的估计器,也可以使用下面将描述的估计器。在下文中,将描述生成估计用户的内在状态的估计器的概述。首先,将假设使用利用可穿戴装置检测到的末梢数据来估计用户的内在状态的情况。

[0231] 图21是示出使用少量标签和末梢数据生成估计器的情况的说明图。参照图21,示出了下述情况:使用少量标签L-1作为监督信号并使用末梢模式数据(末梢数据) 51-1作为

输入信号来通过机器学习生成末梢模式内在状态估计器41-1。然而,在使用末梢数据估计用户的内在状态的情况下,在远离确定了大多数内在状态的中枢的位置处检测末梢数据。因此,关于内在状态的信息量小于中枢数据,并且难以高精度地估计内在状态。

[0232] 此处,为了提高内在状态的估计精度,将假设手动产生大量标签的情况。图22是示出使用大量标签和末梢数据生成估计器的情况的说明图。参照图22,示出了下述情况:使用大量标签L-2作为监督信号并使用末梢模式数据(末梢数据)51-1作为输入信号来通过机器学习生成末梢模式内在状态估计器41-1。

[0233] 然而,要手动产生大量标签,成本会增加。另外,用于产生标签的工作可能影响用户的心理状态(可能分散集中状态、放松状态等)。另外,由于人们不一定总是意识到集中状态和放松状态,因此难以连续获取适当的标签。

[0234] 另一方面,将假设使用中枢数据例如脑波来估计用户的内在状态的情况。图23是示出使用少量标签和中枢数据生成估计器的情况的说明图。参照图23,示出了下述情况:使用少量标签L-3作为监督信号并使用中枢数据52-1作为输入信号来通过机器学习生成高精度内在状态估计器42-1。

[0235] 可以在整个特定时间部分中将一种标签值添加到中枢数据52-1,但是可以包括具有多个不同标签值的多个时间部分。在这种情况下,可以将两种或更多种标签中的一种添加到包括在中枢数据52-1中的多个时间部分中的每一个。另外,添加的标签可以是连续值。

[0236] 图24是示出将两种标签添加到包括在中枢数据52-1中的多个时间部分的示例的图。如图24中所示,两种标签可以是指示工作正在进行的值或者指示休息正在进行的值。例如,工作可以是玩游戏内容等的工作。替选地,两种标签可以是指示内在状态的值(指示集中状态或者不指示集中状态的值)。

[0237] 图25是示出将三种或更多种标签添加到包括在中枢数据52-1中的多个时间部分的示例的图。如图25中所示,三种或更多种标签可以是连续值,例如工作期间的任务分数。例如,在工作是玩游戏内容的工作的情况下,工作期间的任务分数可以是游戏内容的分数。替选地,三种或更多种标签可以是指示内在状态(集中状态、谨慎状态、睡眠状态和放松状态等)的值。此时,可以使用末梢模式内在状态估计器41-3来估计这些内在状态中的一种。

[0238] 以这种方式,可以使用中枢数据来估计用户的内在状态。然而,在当前的装置技术中,中枢数据的每日估计可能给用户带来负担。另外,由于中枢数据是敏感数据,因此从中枢数据中去除噪声很重要,但是难以充分排除噪声。

[0239] 因此,在各种场合下更稳健地并且更高精度地估计用户的内在状态是重要的。因此,在下文中,将主要描述用于更稳健且更高精度地估计用户的内在状态的技术。

[0240] <4. 生成估计器的实施方式>

[0241] 图26是示出根据实施方式的生成估计器的示例的说明图。首先,如参照图23所描述的,生成单元112基于中枢数据52-2(第一中枢数据)和与中枢数据52-2相关联的标签(例如,少量标签L-3)生成高精度内在状态估计器42-1(第一状态估计器)。更具体地,生成单元112使用标签作为第一监督信号并且使用中枢数据52-2作为第一输入信号通过机器学习来生成高精度内在状态估计器42-1。获取单元111获取以这种方式生成的高精度内在状态估计器42-1。

[0242] 另外,如图26中所示,生成单元112基于末梢模式数据51-1(末梢数据)以及用户的

内在状态来生成末梢模式内在状态估计器41-3(第二状态估计器),所述用户的状态基于中枢数据52-2(第二中枢数据)和高精度内在状态估计器42-1来估计。更具体地,生成单元112使用估计的用户的内在状态作为第二监督信号并且使用末梢模式数据51-1作为第二输入信号通过机器学习来生成末梢模式内在状态估计器41-3。在相应的定时(例如,基本相同的定时)处检测中枢数据52-2和末梢模式数据51-1。

[0243] 如上面描述的,在本公开内容的实施方式中,使用末梢数据而不是中枢数据来执行估计,中枢数据给日常环境中的测量带来负担。另外,为了根据末梢数据以高精度估计内在状态,需要大量状态点和监督标签。然而,通过机器学习使用少量标签获得的中枢数据的估计器的输出被用作标签,而不是使用需要时间和精力来手动生成的大量标签。以这种方式,根据本公开内容的实施方式,可以使用中枢数据(例如,大量中枢数据)和稳健的末梢模式数据来生成高精度末梢模式内在状态估计器41-3。

[0244] 使用中枢数据学习末梢数据的估计器的优点如下。首先,可以长时间生成许多样本的标签,并且可以廉价地学习。例如,可以生成比主观决定的标签更直接地反映内在状态的标签。另外,标签的获取不会分散内在状态。也就是说,内在状态的评估行为不会影响心理状态。另外,由于直接测量生理信号,因此可以连续生成标签。

[0245] 使用反映自主神经活动的末梢数据的优点如下。首先,在自主神经活动中,反应的时间常数在数秒至数分钟的范围内。因此,与使用以毫秒为单位快速变化的中枢数据的估计器相比,使用末梢数据的估计器执行更稳定的估计输出。另外,由于自主神经活动是与放松、集中等有关的活动,因此自主神经活动适合估计人的当前表现。

[0246] 另外,在标签关联工作中,允许用户观看添加了标签的内容。也就是说,如果生成单元112将标签与在输出内容时检测到的中枢数据52-2相关联就足够了。因此,预期更适当地执行机器学习。此外,内容可以包括使用VR配置的VR内容。然后,由于用户可以更强烈地享受存在感,因此预期更强烈地唤起用户的内在状态。

[0247] 另外,末梢模式内在状态估计器41-3的精度可以根据学习阶段而变换。因此,可以允许用户确定末梢模式内在状态估计器41-3的精度提高了多少。因此,在基于中枢数据的高精度内在状态估计器42-1的输出与末梢模式内在状态估计器41-3的基于末梢数据的估计结果之间的关系满足预定条件的情况下,输出单元113可以输出预定输出信息(例如,指示估计器的精度的提高的信息等)。

[0248] 例如,预定输出信息可以由输出控制装置30中的输出控制单元313进行输出控制以被用户感知。例如,预定条件可以包括以下条件:末梢模式内在状态估计器41-3的估计结果与基于中枢数据的高精度内在状态估计器42-1的输出之间的误差小于阈值。另外,末梢模式内在状态估计器41-3的精度可以反映在内容中。例如,可以提供在生成精度超过阈值的末梢模式内在状态估计器41-3之前不进行的游戏内容。

[0249] 另外,在末梢模式内在状态估计器41-3的精度足够高的情况下,可以仅使用输出控制装置30将上述各种输出提供给用户。在执行这样的操作的情况下,不需要显示装置20和信息处理装置10。即使在可能没有设置许多装置的环境例如室外或办公室环境中,用户也可以仅使用作为可穿戴装置的输出控制装置30来执行末梢数据的测量,并且可以享受期望的输出。

[0250] 图27是示出根据实施方式的估计器的生成操作的示例的流程图。如图27中所示,

显示装置20检测中枢数据(S61)并将中枢数据发送到信息处理装置10(S62)。信息处理装置10接收中枢数据(S71)。然后,信息处理装置10基于中枢数据和标签生成高精度内在状态估计器(S72)。

[0251] 另外,输出控制装置30检测末梢数据(S81)并将末梢数据发送到信息处理装置10(S82)。信息处理装置10接收末梢数据(S73)。此外,显示装置20在与检测末梢数据对应的定时处检测中枢数据(S63),并将中枢数据发送到信息处理装置10(S64)。信息处理装置10接收中枢数据(S74)。然后,信息处理装置10基于高精度内在状态估计器、中枢数据末梢数据生成末梢模式内在状态估计器(S75)。

[0252] 信息处理装置10将末梢模式内在状态估计器发送到输出控制装置30(S76),并且输出控制装置30接收末梢模式内在状态估计器(S83)。输出控制装置30使用末梢模式内在状态估计器执行用户的内在状态估计(S84)。

[0253] 在根据实施方式的估计器的生成中,可以长时间在用户的工作(例如,办公)期间获取脑波和末梢数据。然后,可以使用利用脑波生成的标签以及末梢数据来生成估计器。结果是,可以以足够高的精度确定任务放松状态。用户显示根据工作负荷的阶段中的响应。由于末梢数据不像脑波那样敏感,因此使用末梢数据获得的估计结果即使在一般的办公时间处也指示稳定的结果。

[0254] 例如,可以预先准备使用通过预先测量许多人而获得的平均末梢数据的估计器,并且也可以使用估计器。在这种情况下,一旦用户穿戴脑波计,则认为用户的内在状态估计精度增加。

[0255] <5. 硬件配置示例>

[0256] 接下来,将参照图28来描述根据本公开内容的实施方式的信息处理装置10的硬件配置。图28是示出根据本公开内容的实施方式的信息处理装置10的硬件配置示例的框图。注意,根据本公开内容的实施方式的显示装置20和输出控制装置30的硬件配置也可以被实现为如图28中所示的信息处理装置10的硬件配置示例。

[0257] 如图28中所示,信息处理装置10包括中央处理单元(CPU)901、只读存储器(ROM)903以及随机存取存储器(RAM)905。控制单元110可以由CPU 901、ROM 903和RAM 905实现。另外,信息处理装置10可以包括机主总线907、桥接器909、外部总线911、接口913、输入装置915、输出装置917、存储装置919、驱动器921、连接端口923以及通信装置925。此外,信息处理装置10可以根据需要包括成像装置933和传感器935。替选地或者除了CPU 901之外,信息处理装置10可以包括诸如数字信号处理器(DSP)或专用集成电路(ASIC)的处理电路。

[0258] CPU 901用作算术处理装置和控制装置,并且根据记录在ROM 903、RAM 905、存储装置919或可移除记录介质927中的各种程序来控制信息处理装置10的全部操作或部分操作。ROM 903存储由CPU 901使用的程序、操作参数等。RAM 905临时存储CPU 901执行时使用的程序和执行这样的程序时适当地改变的参数。CPU 901、ROM 903和RAM 905经由诸如CPU总线的内部总线配置的主机总线907相互连接。此外,主机总线907经由桥接器909连接至诸如外围部件互连/接口(PCI)总线的外部总线911。

[0259] 输入装置915是由用户操作的装置,例如按钮。输入装置915可以包括鼠标、键盘、触摸屏、开关和控制杆。另外,输入装置915可以包括被配置成检测用户的语音的麦克风。输入装置915可以是使用例如红外线辐射和其他类型的无线电波的远程控制装置。替选地,输

入装置915可以是与信息处理装置10的操作对应的外部连接设备929例如移动电话。输入装置915包括输入控制电路,该输入控制电路基于由用户输入的信息生成输入信号以将生成的输入信号输出至CPU 901。用户通过操作输入装置915向信息处理装置10输入各种类型的数据并指示处理操作。此外,成像装置933(稍后将描述)可以通过捕获用户的手的移动的图像或捕获用户的手指用作输入装置。在这种情况下,可以根据手的移动或手指的方向来决定指向位置。注意,上述操作单元120可以由输入装置915实现。

[0260] 输出装置917包括可以将获取的信息在视觉上或听觉上报告给用户的装置。例如,输出装置917可以是诸如液晶显示器(LCD)或有机电致发光(EL)显示器的显示装置、诸如扬声器和头戴式耳机的声音输出装置。此外,输出装置917可以包括例如等离子显示面板(PDP)、投影仪、全息图显示装置或打印机。输出装置917以文本或视频例如图像或者声音如语音和音频声音的形式输出通过由信息处理装置10执行的处理所获得的结果。此外,输出装置917可以包括用于照亮末梢环境的灯等。

[0261] 存储装置919是用于数据存储的作为信息处理装置10的存储单元的示例的装置。存储装置919包括例如诸如硬盘驱动器(HDD)的磁存储装置、半导体存储装置、光存储装置或磁光存储装置。存储装置919在其中存储由CPU 901执行的各种数据和程序以及从外部获取的各种数据。

[0262] 驱动器921是用于诸如磁盘、光盘、磁光盘和半导体存储器的可移除记录介质927的读取器/写入器,并且驱动器921被内置在信息处理装置10中或者在外部附接至信息处理装置10。驱动器921读取记录在所安装的可移除记录介质927上的信息,并且将该信息输出至RAM 905。驱动器921将记录写入到可移除记录介质927中。

[0263] 连接端口923是用于将设备直接连接至信息处理装置10的端口。连接端口923可以是USB(通用串行总线)端口、IEEE 1394端口和小型计算机系统接口(SCSI)端口等。另外,连接端口923可以是RS-232C端口、光学音频端子、HDMI(注册商标)(高清晰度多媒体接口)端口等。外部连接设备929与连接端口923的连接使得可以在信息处理装置10与外部连接设备929之间交换各种类型的数据。

[0264] 通信装置925是包括例如用于连接至网络931的通信装置的通信接口。通信装置925可以是例如有线或无线局域网(LAN)、蓝牙(注册商标)或用于无线USB(WUSB)的通信卡。通信装置925还可以是例如用于光通信的路由器、用于非对称数字用户线路(ADSL)的路由器或用于各种类型的通信的调制解调器。例如,通信装置925在因特网中发送和接收信号,或者通过使用诸如TCP/IP的预定协议向其他通信装置发送信号并从其他通信装置接收信号。连接至通信装置925的网络931是通过有线或无线连接建立的网络。网络931是例如因特网、家庭LAN、红外通信、无线电通信或卫星通信。注意,上述通信单元150可以由通信装置925实现。

[0265] 成像装置933是以下装置:该装置通过使用图像传感器例如电荷耦合器件(CCD)或互补金属氧化物半导体(CMOS)以及各种构件例如用于控制对象图像到图像传感器上的图像形成的透镜来捕获真实空间的图像,并生成所捕获的图像。成像装置933可以捕获静止图像或运动图像。注意,前述传感器单元130可以由成像装置933实现。成像装置933可以安装在显示装置20中的护目镜内,以检测生物信息例如视线方向、瞳孔直径、眨眼和眼睑张开状态。

[0266] 传感器935是诸如测距传感器、加速度传感器、陀螺仪传感器、地磁传感器、振动传感器、光学传感器以及声音传感器的各种传感器。传感器935获取关于信息处理装置10的状态的信息如信息处理装置10的壳体的姿势以及关于信息处理装置10末梢的环境的信息例如信息处理装置10末梢的光强度和噪音。传感器935可以包括接收GPS信号以测量装置的纬度、经度和高度的全球定位系统(GPS)传感器。注意,前述检测单元130可以由传感器935实现。例如,传感器935还包括诸如脑波传感器、脑磁图传感器、NIRS传感器、脉搏传感器、眼电图传感器、血流传感器、SP02传感器、出汗传感器和温度传感器的各种生物传感器,以在显示装置20中获取生物信息。另外,例如,传感器935还包括诸如的脉搏传感器、肌电传感器、血流传感器、SP02传感器、出汗传感器和温度传感器各种生物传感器,以在输出控制装置30中获取末梢信息。

[0267] <6. 结论>

[0268] 上面参照附图描述了本公开内容的优选实施方式,而本公开内容不限于上述示例。本领域技术人员可以在所附权利要求书的范围内找到各种改变和修改,并且应该理解,这些改变和修改将自然地落入本公开内容的技术范围内。

[0269] 例如,在实现前述信息处理装置10、显示装置20和输出控制装置30的操作时,每个配置的位置不受特别限制。信息处理装置10中的单元的一些处理可以由显示装置20或输出控制装置30执行。另外,显示装置20和输出控制装置30中的单元的一些处理可以由信息处理装置10执行。

[0270] 此外,本说明书中描述的效果仅是说明性的或示例性的效果,并不是限制性的。即,与上述效果一起或代替上述效果,根据本公开内容的技术可以实现本领域技术人员根据本说明书的描述清楚的其他效果。

[0271] 另外,本技术还可以按如下被配置。

[0272] (1) 一种输出控制装置,包括:

[0273] 输出控制单元,其被配置成根据与基于生物传感器的生理指标值对应的生理指标空间中的状态点的变化来控制输出信息的输出。

[0274] (2) 根据(1)所述的输出控制装置,其中,所述输出控制单元根据所述生理指标空间中的以当前状态点用作标准的先前状态点的分布密度来控制所述输出信息的输出。

[0275] (3) 根据(1)或(2)所述的输出控制装置,其中,所述输出控制单元根据生理指标空间中的所述状态点的转变速度来控制所述输出信息的输出。

[0276] (4) 根据(1)至(3)中任一项所述的输出控制装置,其中,所述输出控制单元根据所述生理指标空间中的所述状态点的稳定程度来控制所述输出信息的输出。

[0277] (5) 根据(1)至(4)中任一项所述的输出控制装置,其中,所述输出控制单元根据所述生理指标空间中的所述状态点的变化来获取奖励值,并且根据所述奖励值来控制所述输出信息的输出。

[0278] (6) 根据(1)至(5)中任一项所述的输出控制装置,其中,在输出内容时由所述生物传感器检测所述生理指标值。

[0279] (7) 根据(1)至(6)中任一项所述的输出控制装置,包括:

[0280] 处理单元,其被配置成在检测到由用户进行的转变源指定操作的情况下,将指示转变源状态的标志和与在根据预定转变源指定操作的检测的定时处由所述生物传感器检

测到的生理指标值对应的状态点相关联。

[0281] (8) 根据(7)所述的输出控制装置,其中,在所述当前状态点和与指示所述转变源状态的标志相关联的状态点满足预定关系的情况下,所述输出控制单元对指示当前内在状态达到所述转变源状态的输出进行控制。

[0282] (9) 根据(1)至(6)中任一项所述的输出控制装置,包括:

[0283] 处理单元,其被配置成在检测到由用户进行的转变目的地指定操作的情况下,将指示转变目的地状态的标志和与在根据预定转变目的地指定操作的检测的定时处由所述生物传感器检测到的生理指标值对应的状态点相关联。

[0284] (10) 根据(9)所述的输出控制装置,其中,在所述当前状态点和与指示所述转变目的地的标志相关联的状态点满足预定关系的情况下,所述输出控制单元对指示当前内在状态达到所述转变目的地状态的输出进行控制。

[0285] (11) 根据(9)或(10)所述的输出控制装置,其中,在与指示所述转变源状态的标志相关联的状态点和与指示所述转变目的地状态的标志相关联的状态点比预定距离更接近的情况下,所述处理单元切换与指示所述转变目的地状态的标志相关联的状态点。

[0286] (12) 根据(1)至(11)中任一项所述的输出控制装置,其中,所述生理指标值包括反映自主神经活动的生理指标值。

[0287] (13) 根据(12)所述的输出控制装置,其中,所述反映自主神经活动的生理指标值包括基于出汗传感器、心电图传感器、脉搏传感器和末梢血流传感器中的至少之一的生理指标值。

[0288] (14) 根据(1)至(13)中任一项所述的输出控制装置,其中,所述生理指标值包括反映中枢神经活动的生理指标值。

[0289] (15) 根据(14)所述的输出控制装置,其中,所述反映中枢神经活动的生理指标值包括基于脑波传感器的生理指标值。

[0290] (16) 根据(1)至(15)中任一项所述的输出控制装置,其中,所述生理指标空间中的多个状态点通过机器学习被分类成多个聚类

[0291] (17) 根据(16)所述的输出控制装置,其中,添加到在根据对应生理指标值的检测的定时处输出的内容的标签与所述多个聚类中的每一个相关联。

[0292] (18) 根据(17)所述的输出控制装置,其中,基于针对所述内容的评估信息来校正所述标签。

[0293] (19) 一种输出控制方法,包括:由处理器执行以下步骤:

[0294] 根据与基于生物传感器的生理指标值对应的生理指标空间中的状态点的变化来控制输出信息的输出。

[0295] (20) 一种使计算机用作输出控制装置的程序,其中所述输出控制装置包括输出控制单元,所述输出控制单元被配置成根据与基于生物传感器的生理指标值对应的生理指标空间中的状态点的变化来控制输出信息的输出。

[0296] 另外,本技术还可以按如下被配置。

[0297] (1) 一种信息处理装置,包括:

[0298] 获取单元,其被配置成获取基于第一中枢数据以及与所述第一中枢数据相关联的标签生成的第一状态估计器;以及

[0299] 生成单元,其被配置成基于末梢数据以及用户状态来生成第二状态估计器,所述用户状态基于第二中枢数据和所述第一状态估计器来估计。

[0300] (2) 根据(1)所述的信息处理装置,

[0301] 其中,所述标签被添加到内容,并且

[0302] 所述标签与在输出所述内容时检测到的所述第一中枢数据相关联。

[0303] (3) 根据(2)所述的信息处理装置,

[0304] 其中,所述内容包括使用VR配置的虚拟现实(VR)内容。

[0305] (4) 根据(1)至(3)中任一项所述的信息处理装置,包括:

[0306] 输出单元,其被配置成在基于所述第二中枢数据的所述第一状态估计器的输出与所述第二状态估计器的基于所述末梢数据的估计结果之间的关系满足预定条件的情况下,输出预定输出信息。

[0307] (5) 根据(4)所述的信息处理装置,

[0308] 其中,所述预定条件包括所述估计结果与基于所述第二中枢数据的所述第一状态估计器的输出之间的误差小于阈值的条件。

[0309] (6) 根据(1)至(5)中任一项所述的信息处理装置,其中,在相应的定时处检测所述第二中枢数据和所述末梢数据。

[0310] (7) 根据(1)至(6)中任一项所述的信息处理装置,其中,两种或更多种标签中的一种被添加到包括在所述第一中枢数据中的多个时间部分中的每一个中。

[0311] (8) 根据(1)至(7)中任一项所述的信息处理装置,其中,使用所述标签作为第一监督信号并使用所述第一中枢数据作为第一输入信号来通过机器学习生成所述第一状态估计器。

[0312] (9) 根据(1)至(8)中任一项所述的信息处理装置,其中,所述生成单元使用所述用户状态作为第二监督信号并且使用所述末梢数据作为第二输入信号来通过机器学习生成所述第二状态估计器。

[0313] (10) 根据(1)至(9)中任一项所述的信息处理装置,其中,所述生成单元基于所述第一中枢数据和所述标签生成所述第一状态估计器。

[0314] (11) 根据(1)至(10)中任一项所述的信息处理装置,其中,所述末梢数据包括反映自主神经活动的生理指标值。

[0315] (12) 根据(11)所述的信息处理装置,其中,所述反映自主神经活动的生理指标值包括基于出汗传感器、心电图传感器、脉搏传感器和末梢血流传感器中的之一的生理指标值。

[0316] (13) 根据(1)至(12)中任一项所述的信息处理装置,其中,所述第一中枢数据和所述第二中枢数据中的每一个包括反映中枢神经活动的生理指标值。

[0317] (14) 根据(13)所述的信息处理装置,其中,所述反映中枢神经活动的生理指标值包括基于脑波传感器的生理指标值。

[0318] (15) 一种信息处理方法,包括:由处理器执行以下步骤:

[0319] 获取基于第一中枢数据以及与所述第一中枢数据相关联的标签生成的第一状态估计器;以及

[0320] 基于末梢数据以及用户状态来生成第二状态估计器,所述用户状态基于第二中枢

数据和所述第一状态估计器来估计。

[0321] (16)一种使计算机用作信息处理装置的程序,所述信息处理装置包括:

[0322] 获取单元,其被配置成获取基于第一中枢数据以及与所述第一中枢数据相关联的标签生成的第一状态估计器;以及

[0323] 生成单元,其被配置成基于末梢数据以及用户状态来生成第二状态估计器,所述用户状态基于第二中枢数据和所述第一状态估计器来估计。

[0324] 附图标记列表

[0325] 1 信息处理系统

[0326] 10 信息处理装置

[0327] 110 控制单元

[0328] 111 获取单元

[0329] 112 生成单元

[0330] 113 输出单元

[0331] 120 操作单元

[0332] 130 传感器单元

[0333] 140 存储单元

[0334] 150 通信单元

[0335] 20 显示装置

[0336] 210 控制单元

[0337] 220 操作单元

[0338] 230 传感器单元

[0339] 240 存储单元

[0340] 250 通信单元

[0341] 260 显示单元

[0342] 30 输出控制装置

[0343] 310 控制单元

[0344] 311 数据获取单元

[0345] 312 处理单元

[0346] 313 输出控制单元

[0347] 320 操作单元

[0348] 330 传感器单元

[0349] 340 存储单元

[0350] 350 通信单元

[0351] 360 呈现单元

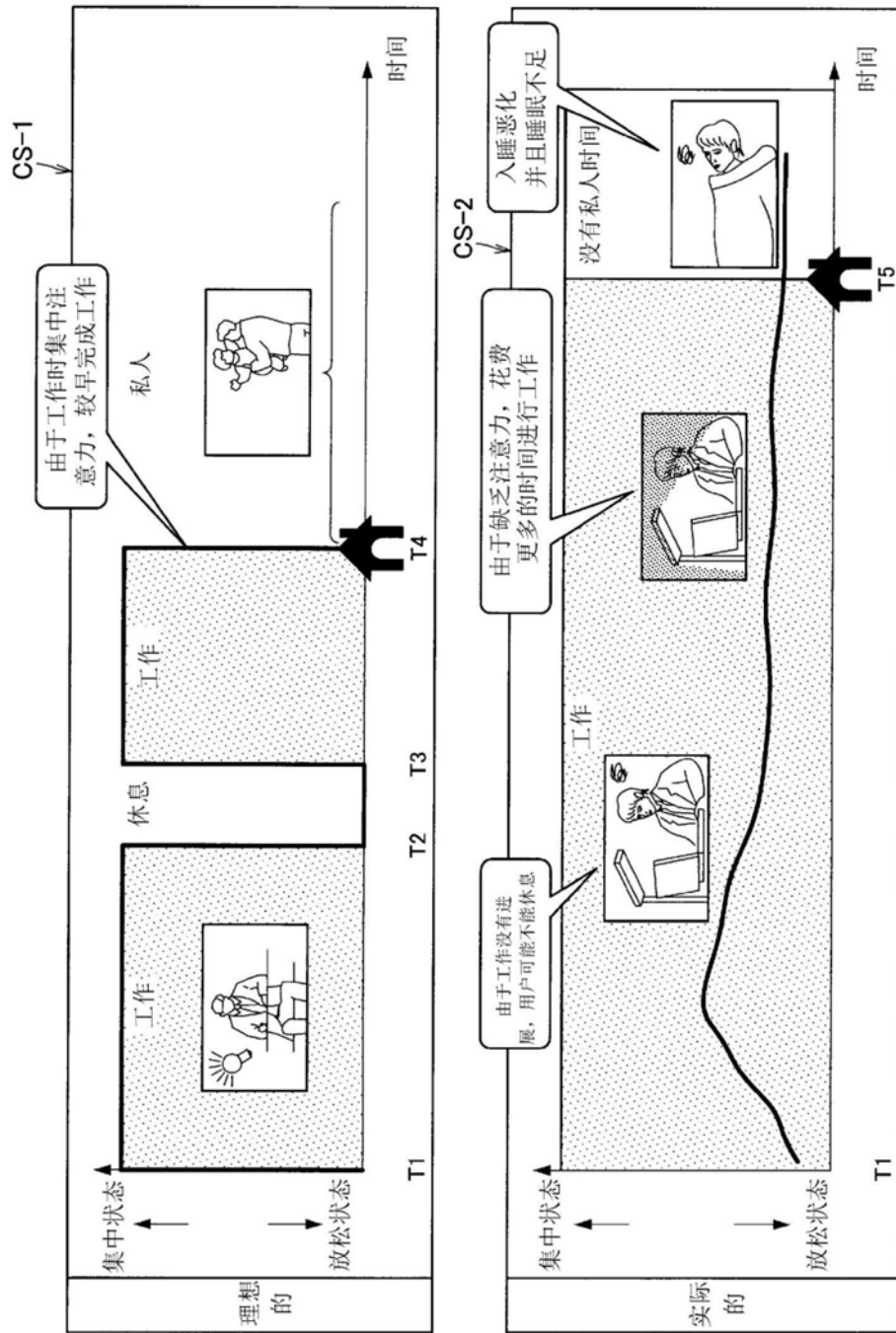


图1

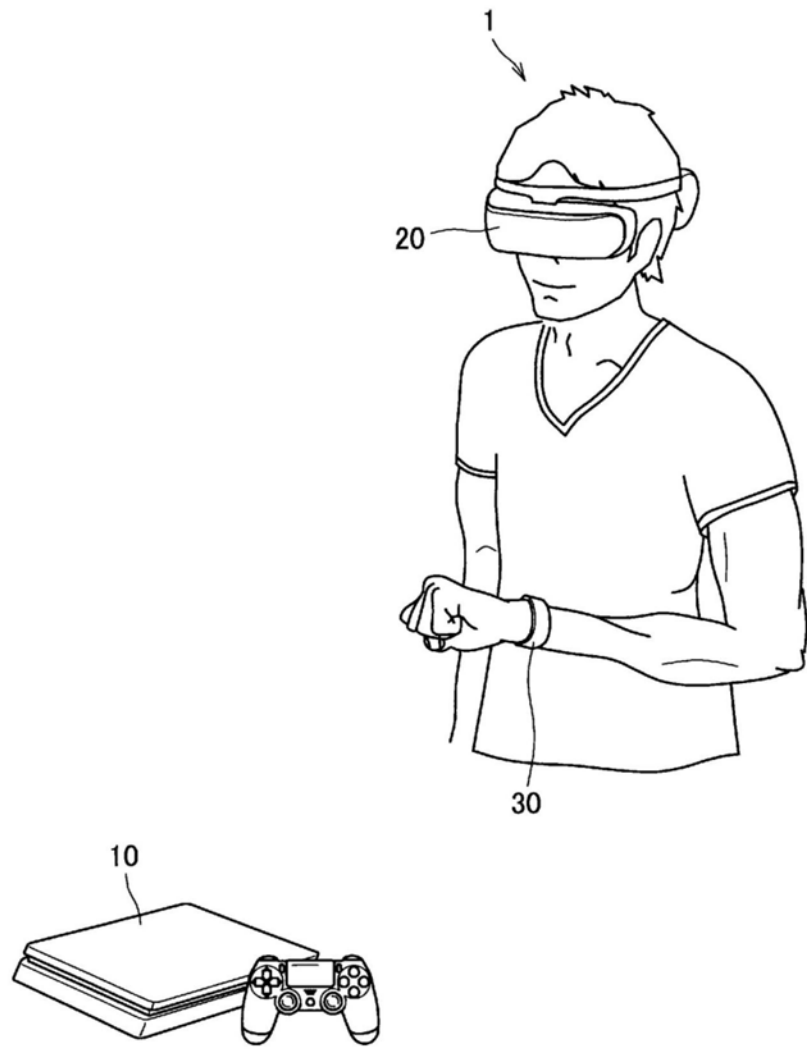


图2

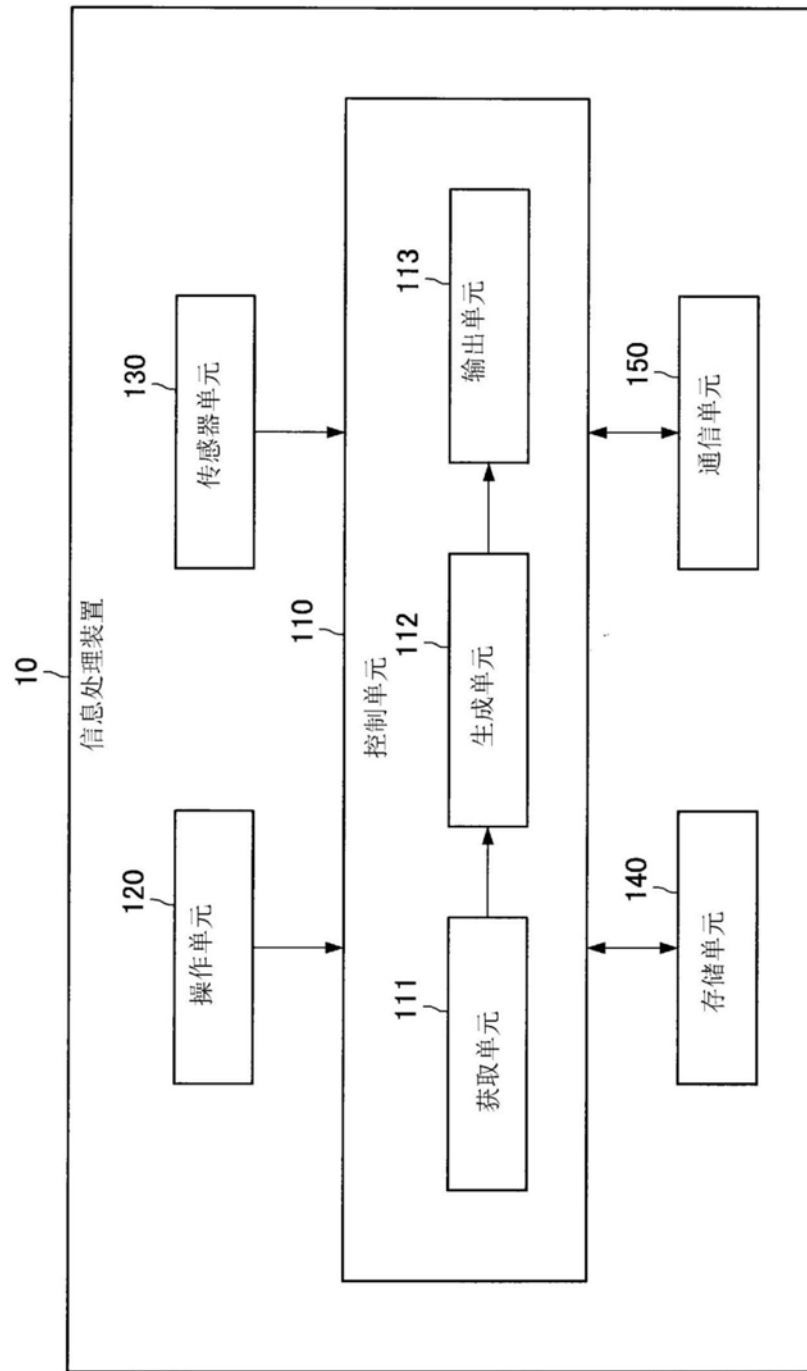


图3

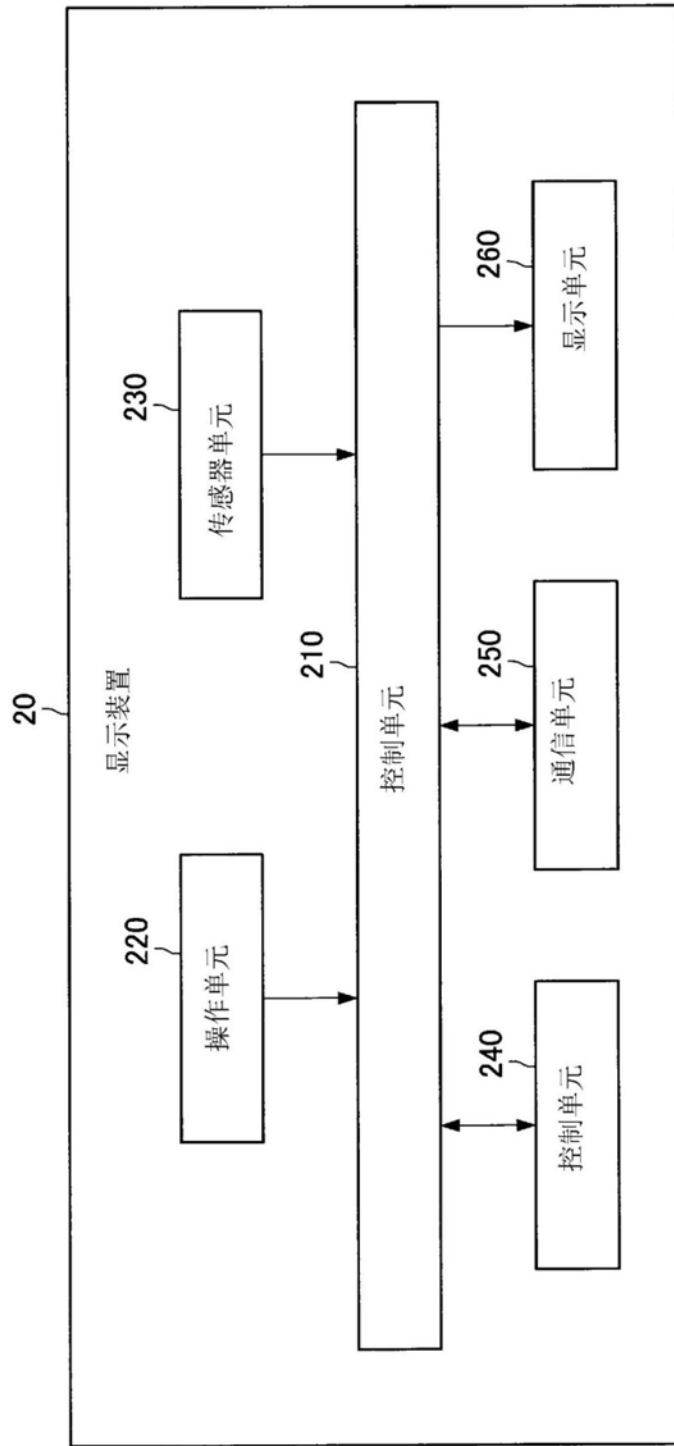


图4

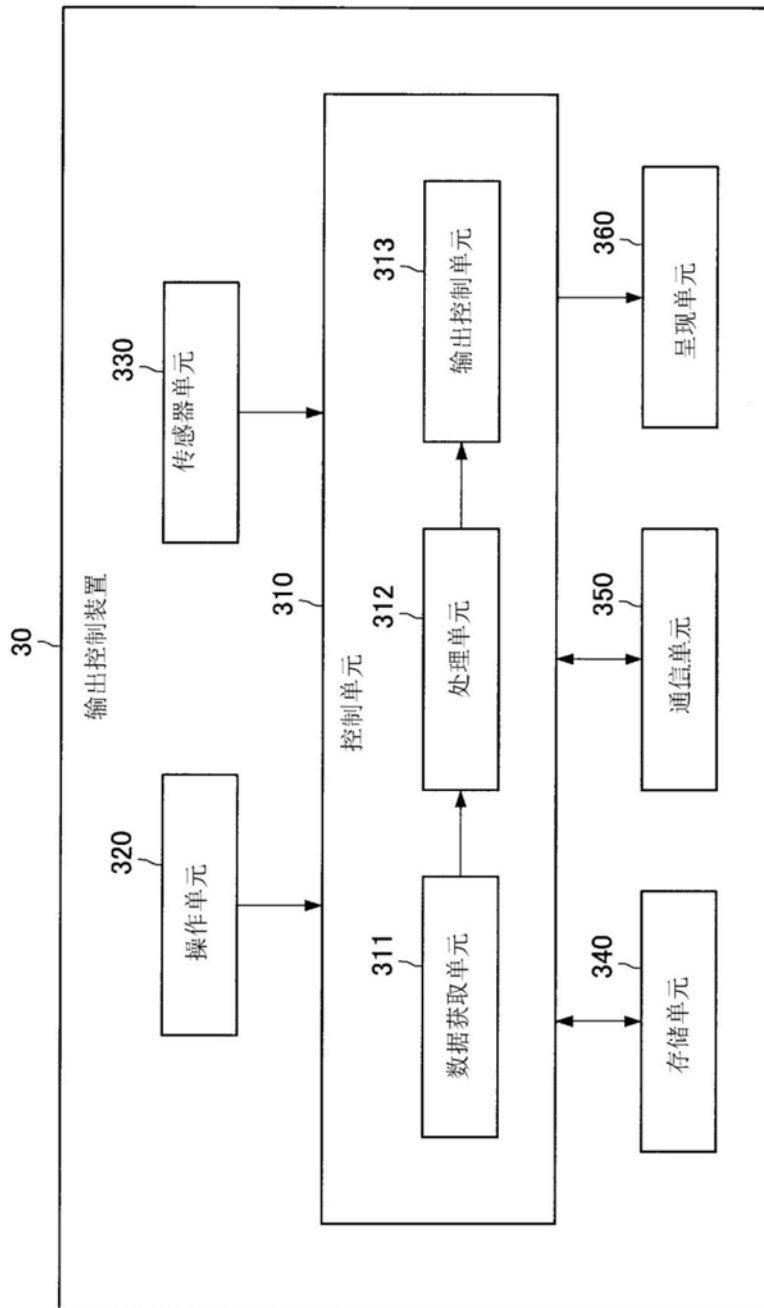


图5

模式	生理指标	生理含义
末梢血流 (皮肤附近的血流)	血流量的变化	小动脉收缩：交感神经活动反应 心输出量变化：交感神经活动反应 (然而，通过锻炼也改变心输出量)
	小动脉与毛细血管的比率	小动脉收缩：交感神经活动反应
心跳 (脉搏)	面部与手的比率	小动脉的收缩模式：交感神经活动反应和副交感神经活动反应
	心率	心输出量的调整：交感神经活动反 应 (然而，通过锻炼也改变心输出量的调整)
	心脏变化性	血压相关变化性：交感神经活动反应和副交感神经活动反应 呼吸相关变化性：副交感神经活动反应
出汗	手掌出汗 (包括手腕)	精神性出汗：交感神经活动反应
脑波	每个电极的频率分量	各种

图6

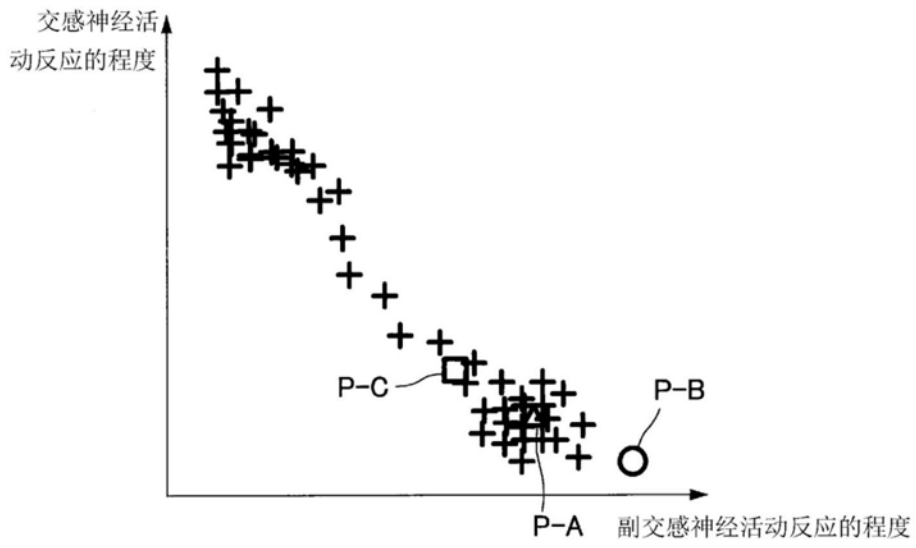


图7

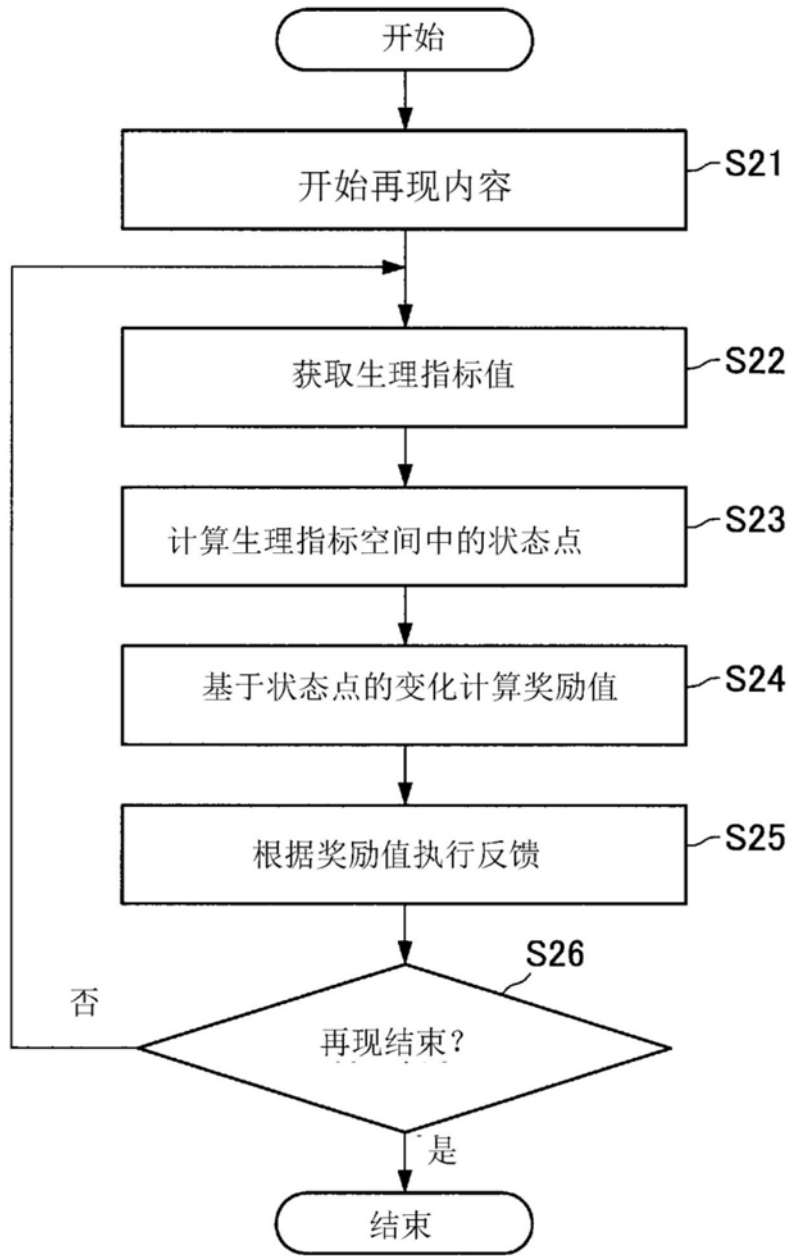


图8

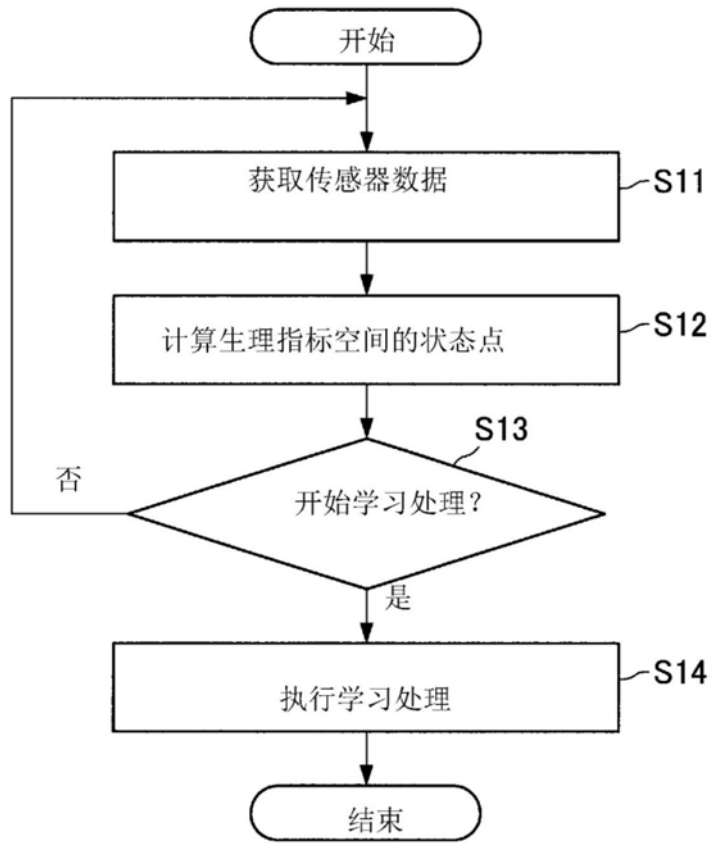


图9

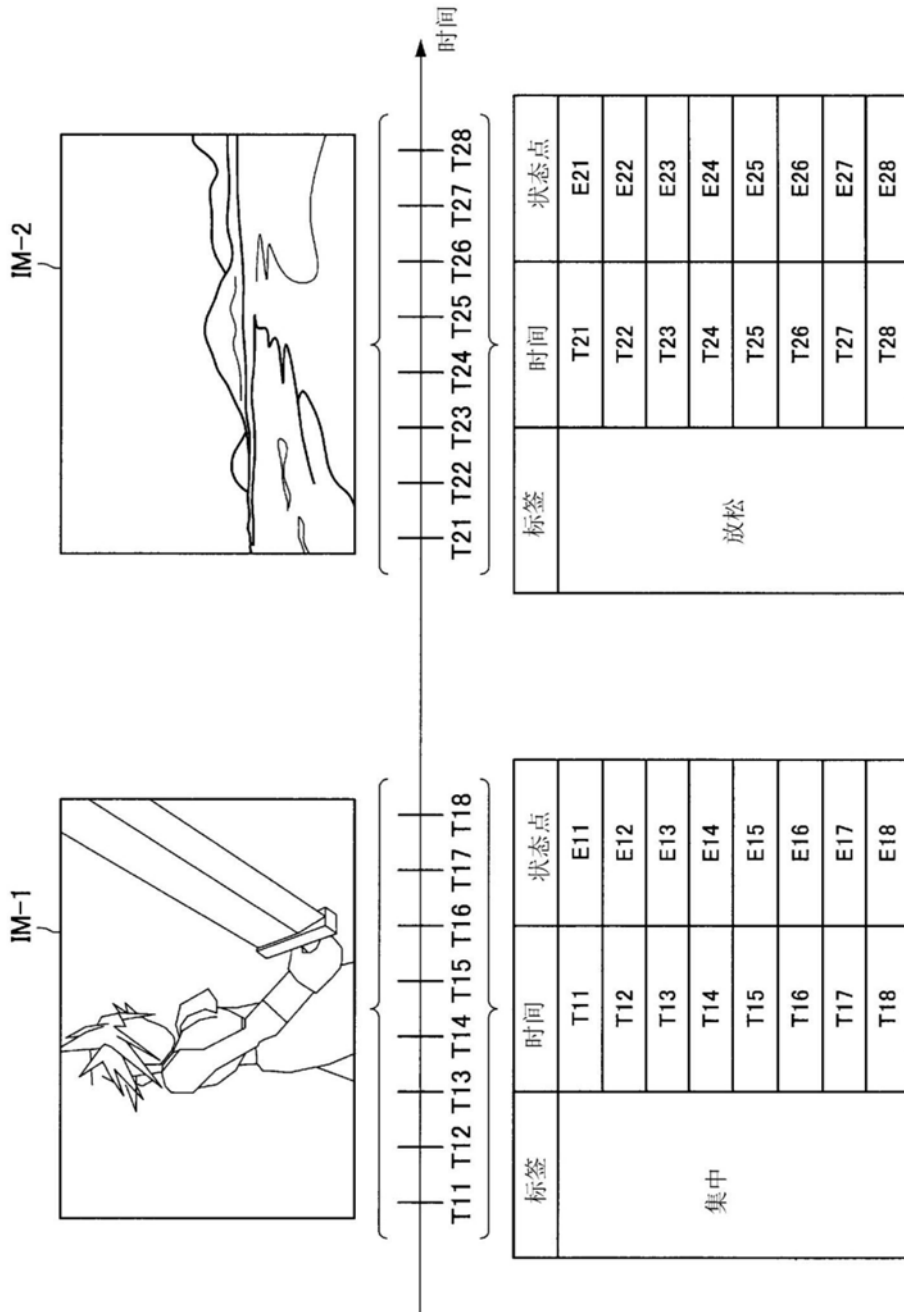


图10

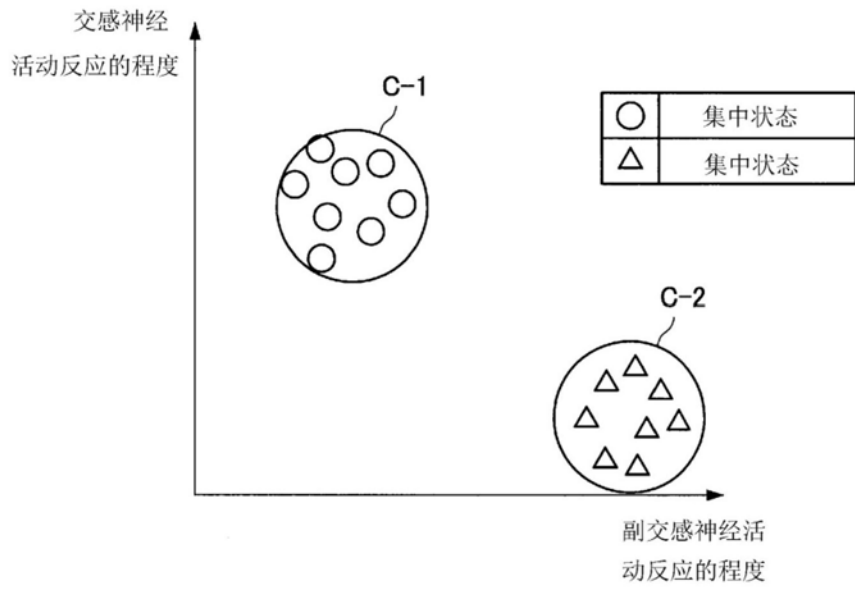


图11

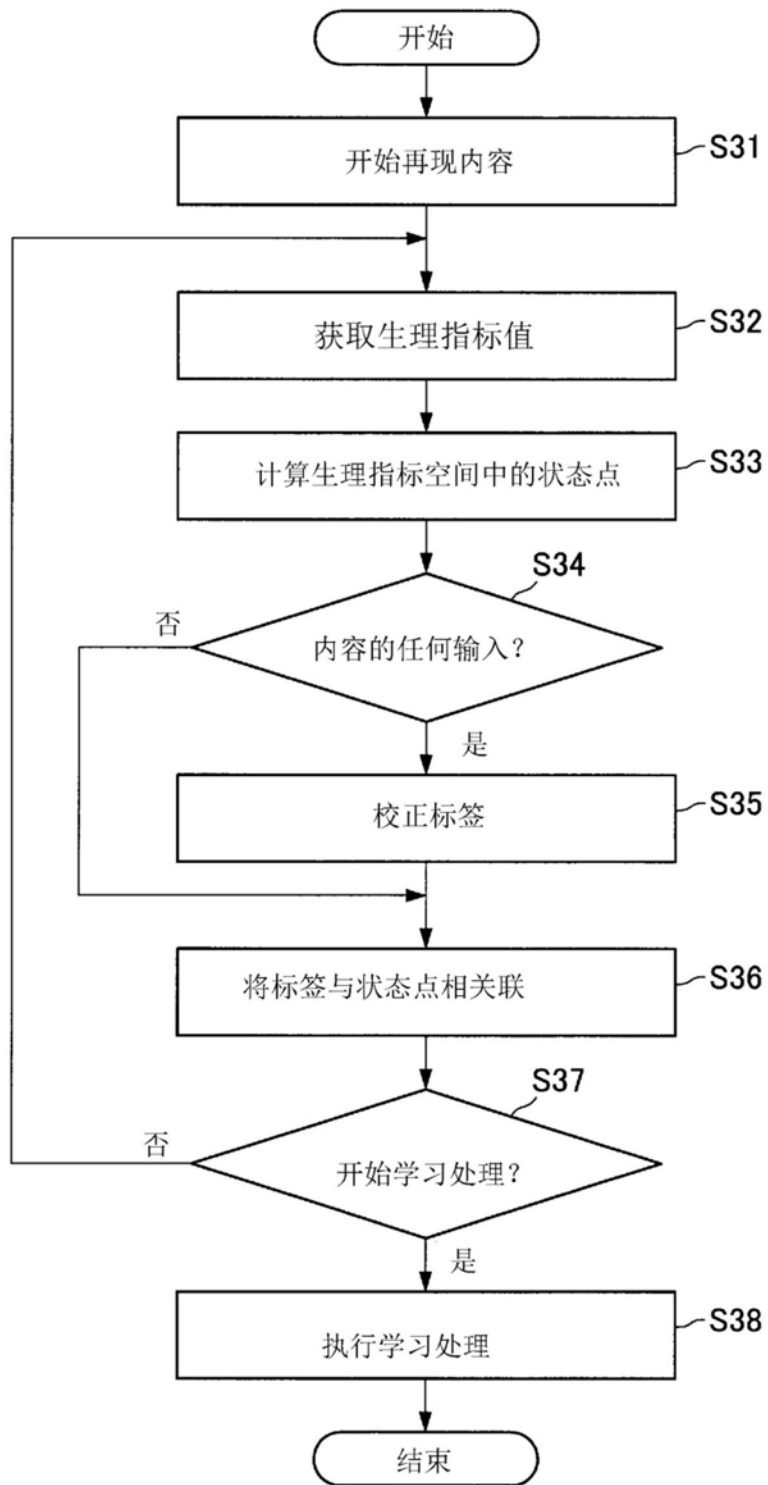


图12

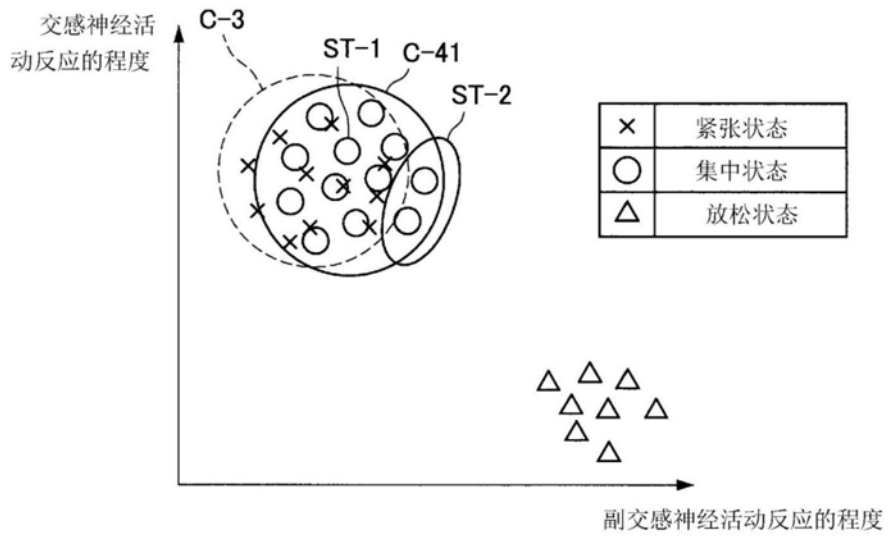


图13

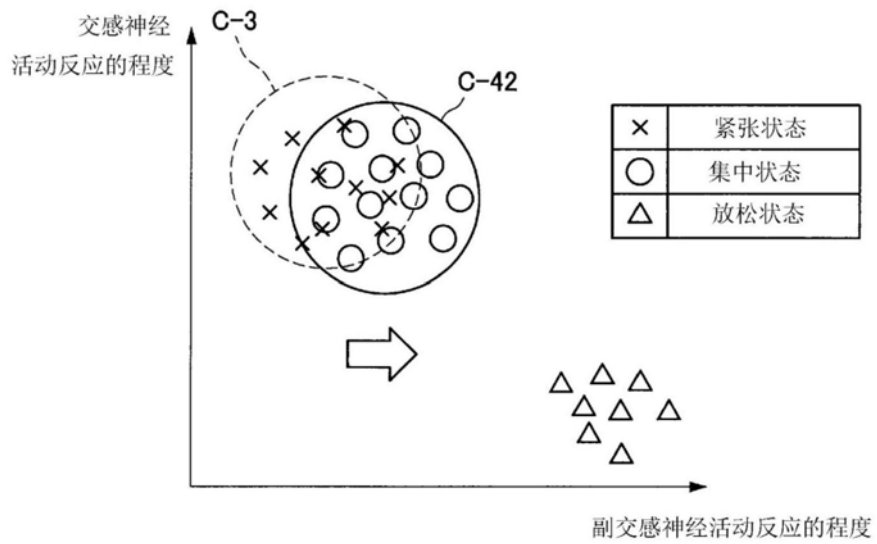


图14

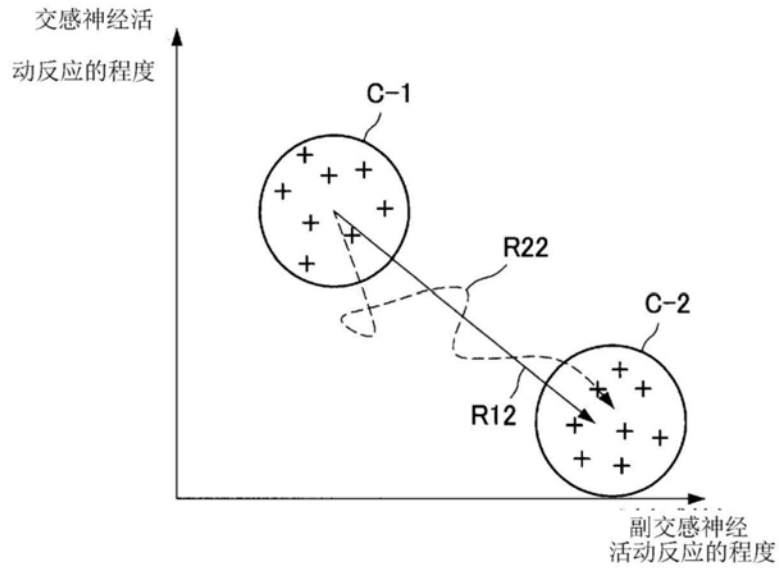


图15

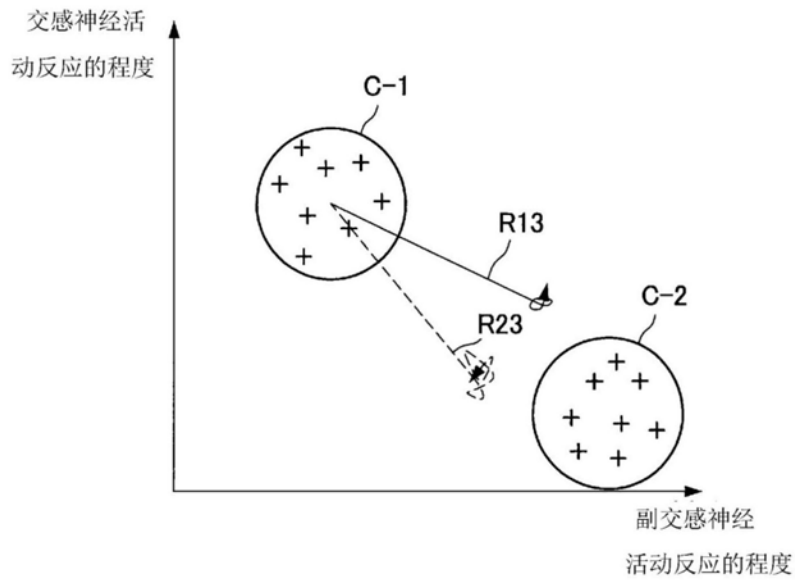


图16

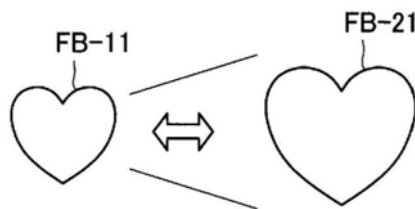


图17

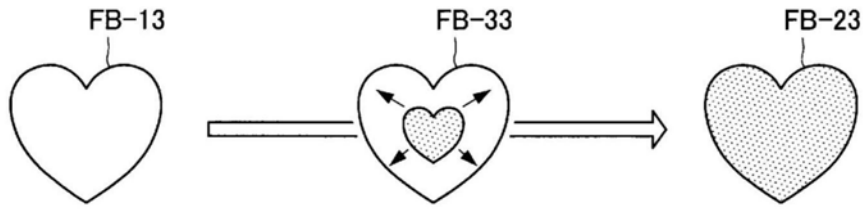


图18

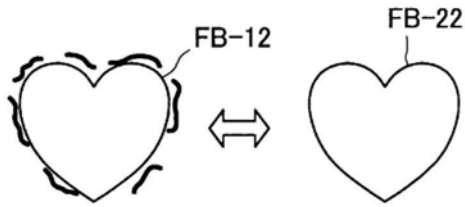


图19

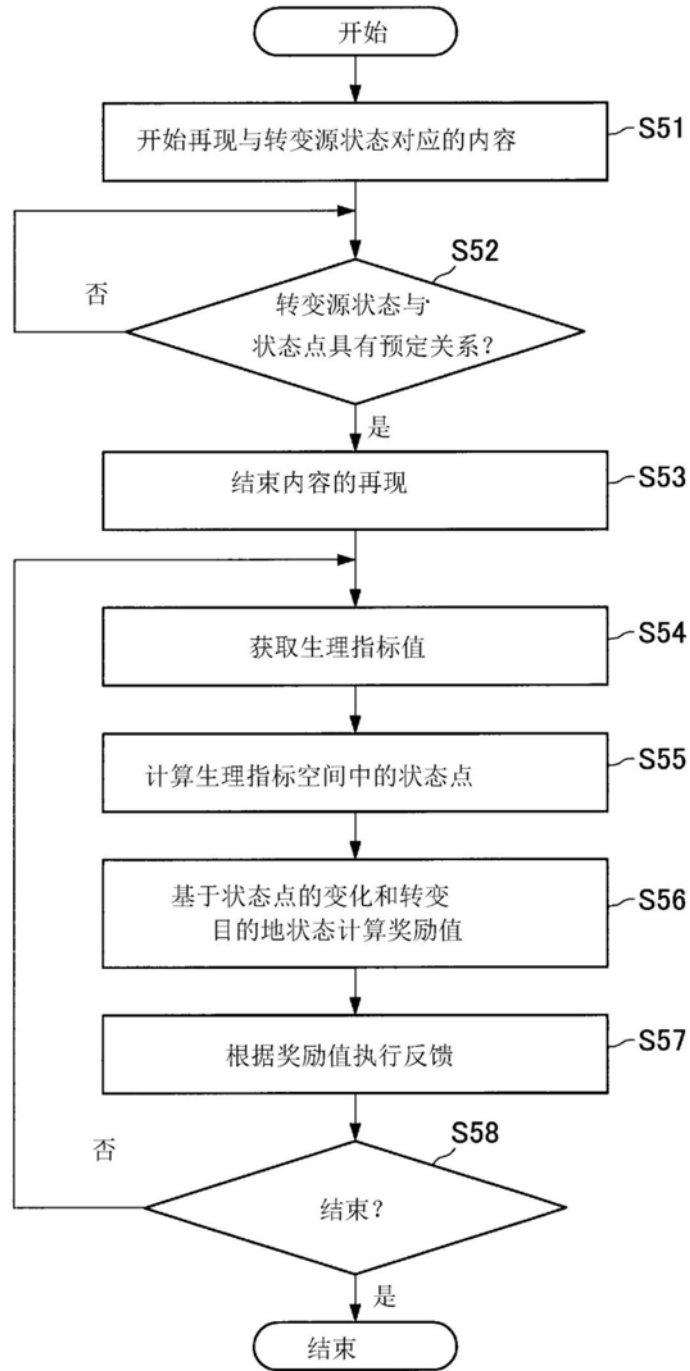


图20

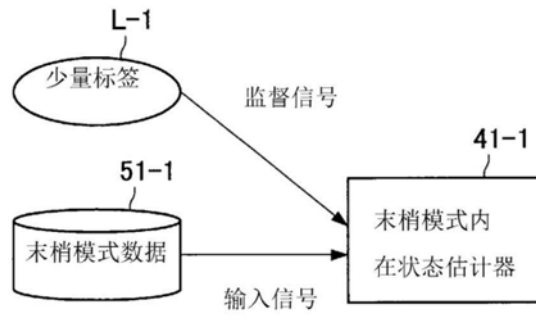


图21

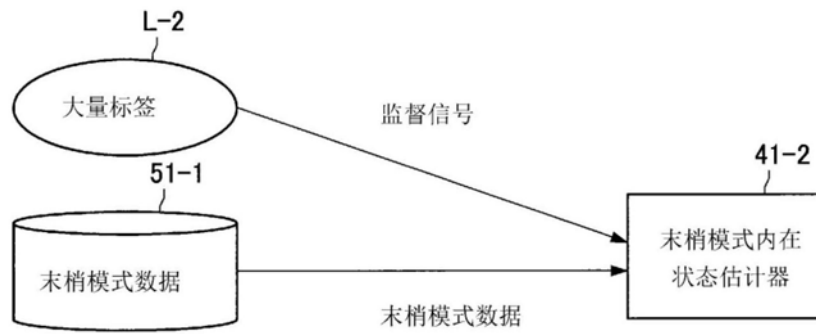


图22

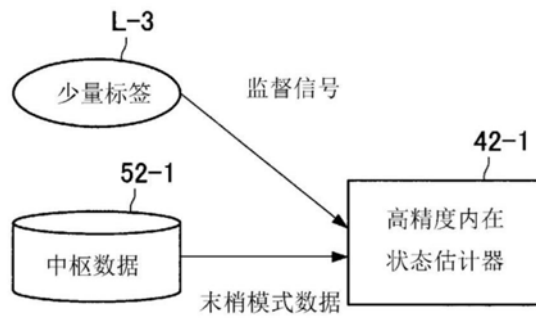


图23

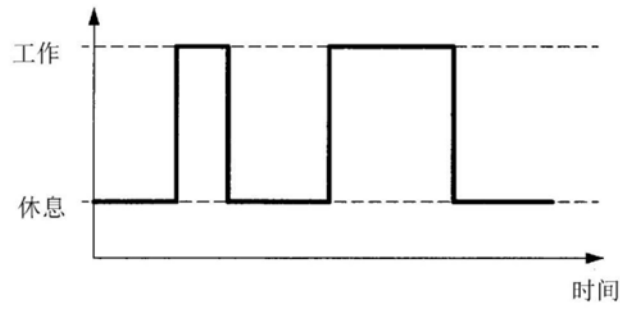


图24

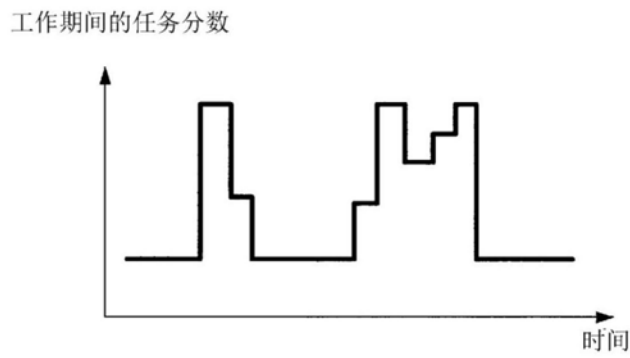


图25

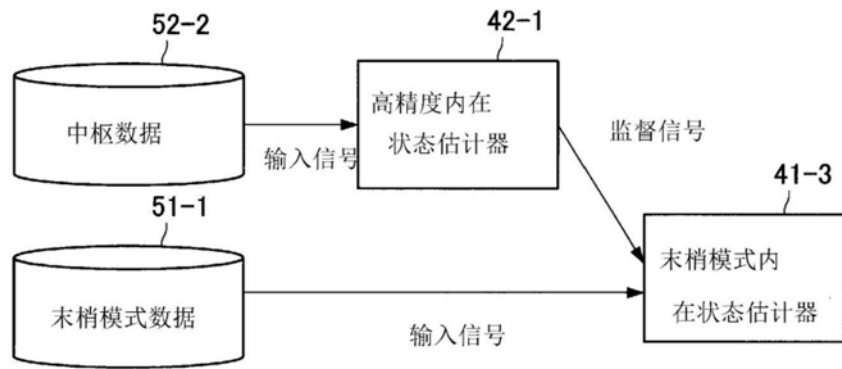


图26

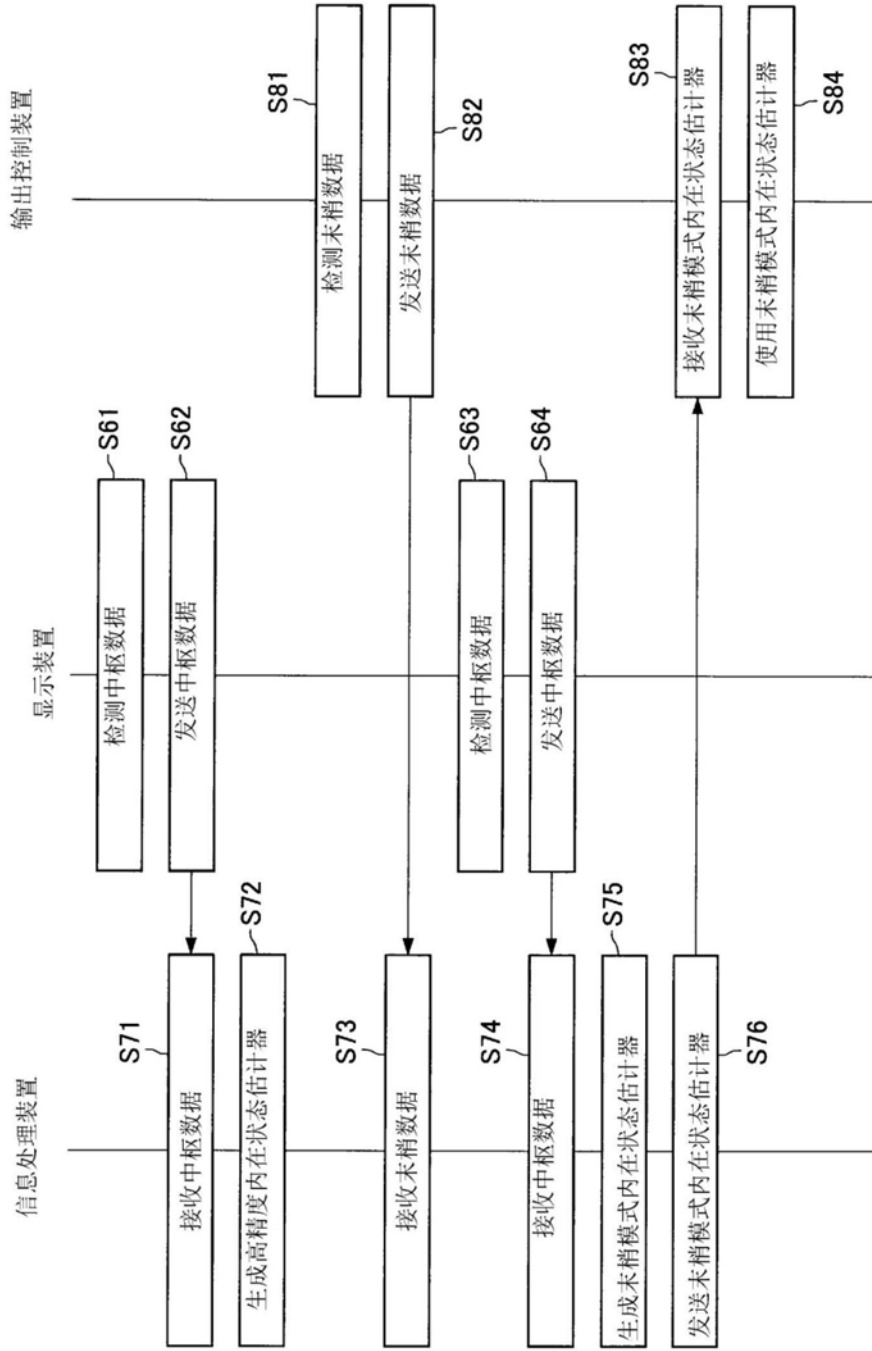


图27

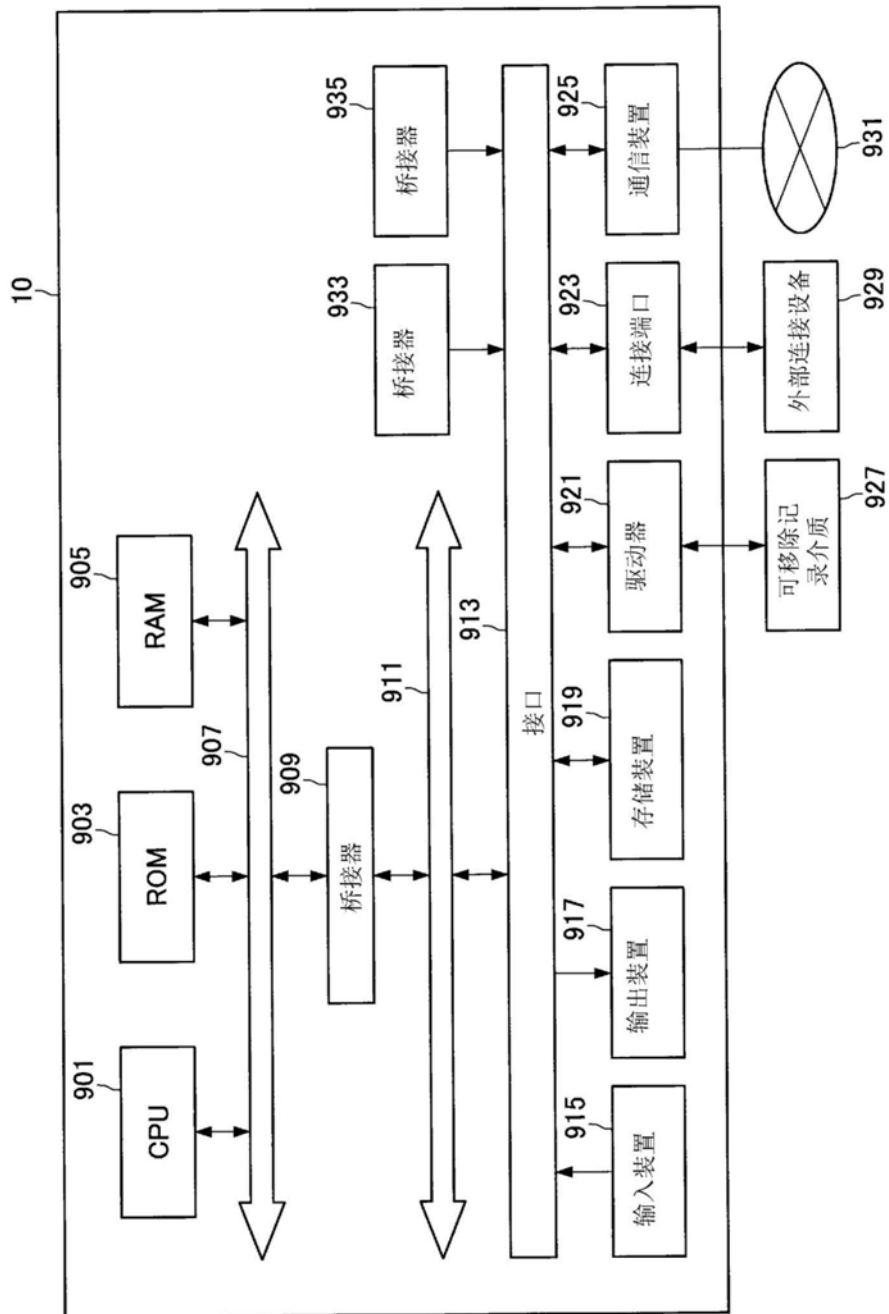


图28

专利名称(译)	输出控制装置、输出控制方法以及程序		
公开(公告)号	CN109982737A	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	CN201780072598.7	申请日	2017-10-05
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	胁田能宏 佐塚直也		
发明人	胁田能宏 佐塚直也		
IPC分类号	A61M21/02 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/165 A61B5/486 A61B5/7264 A61M21/02 G16H50/20 A61B5/4064 A61B5/681 A61B5/7228 A61B5/7275		
代理人(译)	杜诚 马骁		
优先权	2016232659 2016-11-30 JP 2016232514 2016-11-30 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

期望提供用于使得用户能够更容易地控制他或她自己的内在状态的技术。提供了一种输出控制装置，其设置有输出控制单元(313)，其控制输出信息的输出，该输出信息与关联于基于生物传感器(230, 330)的生理指标值的生理指标空间中的状态点的变化对应。

