



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114760921 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 15

(21) 申请号 202080080187.4

(22) 申请日 2020.12.01

(30) 优先权数据

2019-221235 2019.12.06 JP

2020-092894 2020.05.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.05.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/044731 2020.12.01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/112096 JA 2021.06.10

(71) 申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 桥本一辉

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

专利代理师 安香子

(51) Int.Cl.

A61B 5/16 (2006.01)

A61B 5/389 (2006.01)

A61B 5/107 (2006.01)

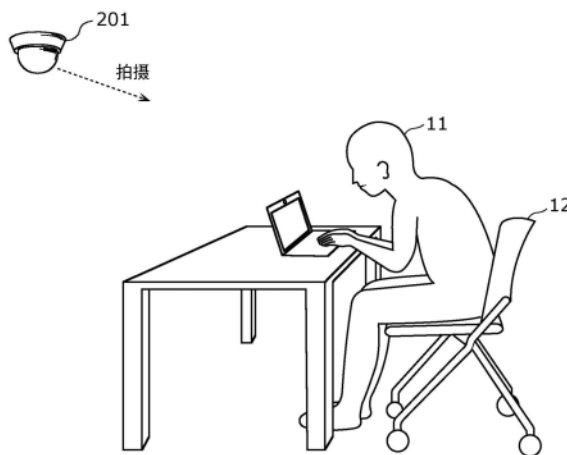
权利要求书2页 说明书15页 附图6页

(54) 发明名称

疲劳推测系统、推测装置及疲劳推测方法

(57) 摘要

疲劳推测系统(200)具备:信息输出装置(摄像装置(201)),输出与对象者(11)的身体部位的位置有关的信息(图像);以及推测装置(100),基于在信息输出装置中输出的信息,推测对象者(11)的姿势,基于推测出的姿势及姿势的持续时间,推测对象者(11)的疲劳度。



1. 一种疲劳推测系统,其中,具备:
信息输出装置,输出与对象者的身体部位的位置有关的信息;以及
推测装置,基于在上述信息输出装置中输出的上述信息,推测上述对象者的姿势,基于推测出的上述姿势及上述姿势的持续时间,推测上述对象者的疲劳度。
2. 如权利要求1所述的疲劳推测系统,其中,
上述信息输出装置是拍摄上述对象者并输出图像作为上述信息的摄像装置;
上述推测装置基于在上述摄像装置中输出的上述图像,推测上述对象者的姿势。
3. 如权利要求1所述的疲劳推测系统,其中,
上述信息输出装置是佩戴于上述对象者的规定的身体部位上,输出与上述规定的身体部位的空间位置有关的位置信息作为上述信息的位置传感器;
上述推测装置基于在上述位置传感器中输出的上述位置信息,推测上述对象者的姿势。
4. 如权利要求1~3中任一项所述的疲劳推测系统,其中,
上述推测装置使用肌肉骨骼模型或实测数据,计算伴随于维持推测出的上述姿势而带来的对上述对象者的肌肉的负荷量、对关节的负荷量以及血流量中的至少一个的推测值,使用上述疲劳度相对于上述持续时间的增函数推测上述疲劳度;
在上述疲劳度的推测中使用的上述增函数中,计算出的上述推测值越大,则每单位时间增加的上述疲劳度越大。
5. 如权利要求4所述的疲劳推测系统,其中,
上述推测装置,
取得计测值,该计测值是基于由计测装置对上述对象者进行计测而得到的计测结果的计测值,与上述推测值对应;
使用所取得的上述计测值将上述推测值进行修正;
在上述疲劳度的推测中使用的上述增函数中,修正后的上述推测值越大,则每单位时间增加的上述疲劳度越大。
6. 如权利要求5所述的疲劳推测系统,其中,
还具备受理上述对象者的个人信息的输入的受理装置,上述个人信息包括年龄、性别、身高、体重、肌肉量、精神压力程度、体脂率及对运动的熟悉度中的至少一个;
上述推测装置在计算用来维持推测出的上述姿势的上述推测值时,基于在上述受理装置中受理了输入的上述个人信息,将上述推测值进行修正。
7. 如权利要求4~6中任一项所述的疲劳推测系统,其中,
上述推测装置在上述对象者的上述身体部位中的包括第1部位及第2部位的2个以上的身体部位分别计算上述推测值,在上述对象者的一个姿势下,至少推测基于在上述第1部位计算出的上述推测值的上述第1部位的第1疲劳度、以及基于在上述第2部位计算出的上述推测值的上述第2部位的第2疲劳度。
8. 如权利要求4~7中任一项所述的疲劳推测系统,其中,
还具备压力传感器,该压力传感器输出表示施加在检测面上的压力的分布的压力分布;
上述推测装置基于由上述压力传感器输出的上述压力分布,将推测出的上述对象者的

上述姿势进行修正,计算用来维持修正后的上述姿势的上述推测值。

9. 如权利要求1~6中任一项所述的疲劳推测系统,其中,

上述推测装置在上述姿势变更的情况下,使用上述疲劳度相对于上述时间的减函数,推测上述疲劳度;

在上述疲劳度的推测中使用的上述减函数中,上述姿势的变更量越大,则每单位时间减少的上述疲劳度越大。

10. 如权利要求1~7中任一项所述的疲劳推测系统,其中,

还具备显示装置,该显示装置以在上述推测装置中推测出的上述对象者的上述疲劳度达到了第1阈值为契机,将对上述对象者的警告作为上述推测结果来显示。

11. 如权利要求1~7中任一项所述的疲劳推测系统,其中,

还具备显示装置,该显示装置以在上述推测装置中推测出的上述对象者的上述疲劳度达到了第2阈值为契机,对上述对象者显示推荐姿势,该推荐姿势的伴随于维持而带来的对上述对象者的肌肉的负荷量、对关节的负荷量及血流量中的至少一个比上述姿势少。

12. 如权利要求1~9中任一项所述的疲劳推测系统,其中,

还具备恢复装置,该恢复装置以在上述推测装置中推测出的上述对象者的上述疲劳度达到了第3阈值为契机,通过促进上述对象者的血液流通使上述对象者的上述疲劳度下降。

13. 一种推测装置,其中,具备:

取得部,取得与对象者的身体部位的位置有关的信息;

姿势推测部,基于在上述取得部中取得的上述信息,推测上述对象者的姿势;以及

疲劳推测部,基于在上述姿势推测部中推测出的上述姿势的持续时间,推测上述疲劳度。

14. 一种疲劳推测方法,其中,包括:

取得步骤,取得与对象者的身体部位的位置有关的信息;

姿势推测步骤,基于在上述取得步骤中取得的上述信息,推测上述对象者的姿势;以及

疲劳推测步骤,基于在上述姿势推测步骤中推测出的上述姿势的持续时间,推测上述疲劳度。

疲劳推测系统、推测装置及疲劳推测方法

技术领域

[0001] 本公开涉及用来推测对象者的疲劳度的疲劳推测系统、在该推测系统中使用的推测装置及疲劳推测方法。

背景技术

[0002] 近年来,因为疲劳的累积,以身体状况不良为代表带来受伤及事故等的事例处处可见。对此,通过推测疲劳的程度而将身体状况不良、受伤及事故等防止于未然的技术受到关注。例如,作为用来推测疲劳度的疲劳推测系统,在专利文献1中公开了基于力计测及生物体电阻抗计测来判定疲劳的有无及疲劳的种类的疲劳判定装置。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2017-023311号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 但是,在上述专利文献1所例示的以往的疲劳判定装置等中,有推测的疲劳度的精度不充分的情况。所以,在本公开中,提供更高精度地推测疲劳度的疲劳推测系统等。

[0008] 用来解决课题的手段

[0009] 有关本公开的一技术方案的疲劳推测系统具备:信息输出装置,输出与对象者的身体部位的位置有关的信息;以及推测装置,基于在上述信息输出装置中输出的上述信息,推测上述对象者的姿势,基于推测出的上述姿势及上述姿势的持续时间,推测上述对象者的疲劳度。

[0010] 此外,有关本公开的一技术方案的推测装置具备:取得部,取得与对象者的身体部位的位置有关的信息;姿势推测部,基于在上述取得部中取得的上述信息,推测上述对象者的姿势;以及疲劳推测部,基于在上述姿势推测部中推测出的上述姿势的持续时间,推测上述疲劳度。

[0011] 此外,有关本公开的一技术方案的疲劳推测方法包括:取得步骤,取得与对象者的身体部位的位置有关的信息;姿势推测步骤,基于在上述取得步骤中取得的上述信息,推测上述对象者的姿势;以及疲劳推测步骤,基于在上述姿势推测步骤中推测出的上述姿势的持续时间,推测上述疲劳度。

[0012] 发明效果

[0013] 有关本公开的一技术方案的疲劳推测系统等能够更高精度地推测疲劳。

附图说明

[0014] 图1A是用来说明有关实施方式的疲劳度的推测的第1图。

[0015] 图1B是用来说明有关实施方式的疲劳度的推测的第2图。

- [0016] 图1C是用来说明有关实施方式的疲劳度的推测的第3图。
- [0017] 图2是表示有关实施方式的疲劳推测系统的功能构成的框图。
- [0018] 图3是表示有关实施方式的疲劳度的推测方法的流程图。
- [0019] 图4A是表示以姿势A静止的对象者的图。
- [0020] 图4B是表示以姿势B静止的对象者的图。
- [0021] 图5A是说明有关实施方式的被推测的对象者的疲劳度的累积的第1图。
- [0022] 图5B是说明有关实施方式的被推测的对象者的疲劳度的累积的第2图。
- [0023] 图6是表示有关实施方式的推测结果的显示例的第1图。
- [0024] 图7是表示有关实施方式的推测结果的显示例的第2图。
- [0025] 图8是用来说明有关实施方式的变形例的姿势的推测的图。

具体实施方式

[0026] 以下,参照附图对实施方式具体地进行说明。另外,以下说明的实施方式都表示包含性或具体的例子。在以下的实施方式中表示的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置位置及连接形态、步骤、步骤的顺序等是一例,不是限定本公开的意思。此外,关于以下的实施方式的构成要素中的、在独立权利要求中没有记载的构成要素,设为任意的构成要素进行说明。

[0027] 另外,各图是示意图,并不一定是严密地图示的。此外,在各图中,对于实质上相同的构成赋予相同的标号,有将重复的说明省略或简略化的情况。

[0028] (实施方式)

[0029] [疲劳推测系统]

[0030] 以下,对有关实施方式的疲劳推测系统的整体构成进行说明。图1A是用来说明有关实施方式的疲劳度的推测的第1图。图1B是用来说明有关实施方式的疲劳度的推测的第2图。图1C是用来说明有关实施方式的疲劳度的推测的第3图。

[0031] 本公开的疲劳推测系统200(参照后述的图2)在实施方式中是利用使用摄像装置201拍摄对象者11而输出的图像来推测该对象者11的疲劳度的系统。摄像装置201只要是拍摄对象者11并输出图像的相机,则其形态不受限定,既可以是如图1A所示设置于建筑物等的壁面或顶棚等的固定式相机,也可以是搭载在对象者11操作的PC、智能电话或平板电脑终端等上的相机。

[0032] 这里,对象者是就座在椅子12上的姿势。在本公开的疲劳推测系统200中,基于对象者11的疲劳中的、通过取姿势被固定的静止姿势而累积的疲劳,推测对象者11的疲劳度。即,推测通过姿势被固定的状态,因为肌肉及关节的至少一方的负荷及恶化的血流(以下也称作血流量的下降)而累积的疲劳。因而,对象者11至少在一定的期间中是以坐姿、卧姿或站姿静止的静止姿势。一定的期间例如是几十秒或几秒等在疲劳推测系统200中能够推测疲劳的最小的期间。这样的期间取决于构成疲劳推测系统200的摄像装置201及推测装置100(参照后述的图2)的处理能力。

[0033] 作为取这样的静止姿势的对象者11,例如可以举出办公室的文员、操纵移动体的驾驶员、进行利用静止姿势下的负荷的肌力训练的人、医院等设施的入住者、飞机等的乘客及乘务员等。

[0034] 对于由摄像装置201拍摄并输出的图像,由推测装置100进行处理,如图1B所示推测对象者11的姿势。推测出的对象者11的姿势作为一例被作为刚体连杆模型输出。具体而言,如图1B所示,用直线表示的骨骼通过用黑点表示的关节连接,通过用一个关节连接的两个骨骼彼此的位置关系,能够再现对象者11的姿势。姿势的推测通过图像识别来进行,基于关节与骨骼的位置关系,被输出为上述的刚体连杆模型。

[0035] 通过将推测出的刚体连杆模型应用于如图1C所示的肌肉骨骼模型,对于将骨骼彼此相互牵拉的肌肉及可变更该骨骼彼此的位置关系地连接的关节的各个身体部位,计算为了维持与推测出的姿势对应的位置关系而施加于各个身体部位的肌肉及关节的至少一方的负荷量,作为推测值。上述静止姿势持续的持续时间越延长,则该各个身体部位的肌肉及关节的至少一方的负荷量的推测值越被累积,所以通过使用负荷量的推测值和持续时间的运算,可计算对象者11维持静止姿势所带来的疲劳度。另外,在以后的说明中,将“肌肉及关节的至少一方”还表现为“肌肉及/或关节”。

[0036] 此外,在本实施方式中,除了施加于上述的肌肉及/或关节的负荷量的推测值以外,还能够进行基于对象者11的血流量的推测值的疲劳度的推测。在以下的说明中,以使用对肌肉的负荷量及对关节的负荷量的推测值进行对象者11的疲劳度的推测的例子为中心进行说明,但也可以对其组合血流量的推测值而更高精度地进行对象者11的疲劳度的推测。进而,对象者11的疲劳度的推测也可以使用对对象者11的肌肉的负荷量、对关节的负荷量及血流量中的某一个的推测值来进行。

[0037] 即,疲劳推测系统200在推测对象者11的姿势后,基于该姿势的持续时间,推测对对象者11的肌肉的负荷量、对关节的负荷量及血流量中的至少一个。疲劳推测系统200基于推测出的对对象者11的肌肉的负荷量、对关节的负荷量及血流量中的至少一个的推测值,进行对象者11的疲劳度的推测。以下,为了简略化,有将负荷量的推测值简单表现为负荷量或推测值的情况。此外,在推测值中包含血流量的推测值的情况下,也可以分别将负荷量替换为血流量,将负荷量多替换为血流量的下降,将负荷量少替换为血流量的上升。

[0038] 此外,血流量是指用来将如上述那样因对象者11维持姿势而恶化的血流进行数值化的信息。血流量越下降,意味着对象者11的血流越恶化,可以作为因血流的恶化而引起的疲劳的指标来使用。关于血流量,也可以作为测量时间点的绝对数值来取得,也可以作为不同的2个时间点之间的数值的相对变化值来取得。例如,可以根据对象者11的姿势以及该姿势的开始时间点和结束时间点这2个时间点的血流量的绝对数值来推测对象者11的血流的恶化程度。此外,由于在对象者11的姿势及该姿势的持续时间与血流的恶化之间存在相关关系,所以也可以只根据对象者11的姿势及该姿势的持续时间来推测对象者的血流量。

[0039] 此外,在以下的说明中,使用上述的肌肉骨骼模型,根据对象者11的姿势进行对肌肉的负荷量、对关节的负荷量及血流量中的至少一个的推测,作为根据姿势推测对肌肉的负荷量、对关节的负荷量及血流量的方法,除了上述的肌肉骨骼模型以外,也可以应用使用实测数据的方法。该实测数据即是通过将按每个姿势计测的对肌肉的负荷量、对关节的负荷量及血流量的实测值与姿势建立对应来累积而构建的数据库。在该情况下的疲劳推测系统200中,通过将推测出的对象者11的姿势输入到数据库中,能够得到对应的姿势下的对肌肉的负荷量、对关节的负荷量及血流量的实测值作为输出。

[0040] 关于实测数据,既可以考虑对象者11的个人差异而使用每个个人的实测值来构

建,也可以对于从不特定多数的被检者得到的大数据,通过统计解析或机器学习等解析处理进行适应化以使其适合于每个对象者11来构建。

[0041] 接着,使用图2对本公开的疲劳推测系统200的功能构成进行说明。图2是表示有关实施方式的疲劳推测系统的功能构成的框图。

[0042] 如图2所示,本公开的疲劳推测系统200具备推测装置100、摄像装置201、计时装置202、压力传感器203、受理装置204、显示装置205及恢复装置206。

[0043] 推测装置100具备第1取得部101、第2取得部102、第3取得部103、第4取得部104、姿势推测部105、第1计算部106、第2计算部107、疲劳推测部108和输出部109。

[0044] 第1取得部101是与摄像装置201连接,从摄像装置201取得拍摄有对象者11的图像的通信模块。即,第1取得部101是取得部的一例。第1取得部101与摄像装置201的连接通过有线或无线进行,对于经由该连接进行的通信的方式也没有特别限定。

[0045] 第2取得部102是与计时装置202连接,从计时装置202取得时间的通信模块。第2取得部102与计时装置202的连接通过有线或无线进行,对于经由该连接进行的通信的方式也没有特别限定。

[0046] 第3取得部103是与压力传感器203连接,从压力传感器203取得压力分布的通信模块。第3取得部103与压力传感器203的连接通过有线或无线进行,对于经由该连接进行的通信的方式也没有特别限定。

[0047] 第4取得部104是与受理装置204连接,从受理装置204取得个人信息的通信模块。第4取得部104与受理装置204的连接通过有线或无线进行,对于经由该连接进行的通信的方式也没有特别限定。

[0048] 姿势推测部105是通过使用处理器及存储器执行规定的程序而实现的处理部。通过姿势推测部105的处理,基于在第1取得部101中取得的图像以及在第3取得部103中取得的压力分布,来推测对象者11的姿势。

[0049] 第1计算部106是通过使用处理器及存储器执行规定的程序而实现的处理部。通过第1计算部106的处理,基于推测出的对象者11的姿势以及在第4取得部104中取得的个人信息,计算施加于各个肌肉及/或关节的负荷量。

[0050] 第2计算部107是通过使用处理器及存储器执行规定的程序而实现的处理部。通过第2计算部107的处理,基于推测出的对象者的姿势的变化的变化量,计算各个肌肉及/或关节的疲劳的恢复量。

[0051] 疲劳推测部108是通过使用处理器及存储器执行规定的程序而实现的处理部。疲劳推测部108使用在姿势推测部105中推测出的姿势和在第2取得部102中取得的时间,基于推测出的姿势的持续时间,推测对象者11的疲劳度。

[0052] 输出部109是与显示装置205及恢复装置206连接,将基于由推测装置100得到的疲劳度的推测结果的内容向显示装置205及恢复装置206输出的通信模块。输出部109与显示装置205或恢复装置206的连接通过有线或无线进行,对于经由该连接进行的通信的方式也没有特别限定。

[0053] 摄像装置201如上述那样,是拍摄对象者11并输出图像的装置,由相机实现。作为摄像装置201,既可以使用防犯相机、定点相机等的在应用疲劳推测系统200的空间中既有的相机,也可以新设置专用的相机。这样的摄像装置201是将图像作为与对象者11的身体部

位的位置有关的信息输出的信息输出装置的一例。因而,输出的信息是图像,是包含对象者11的身体部位的、被投影到的摄像元件上的位置关系的信息。

[0054] 计时装置202是计测时间的装置,通过时钟实现。计时装置202能够向连接的第2取得部102发送时间。这里,由计时装置202计测的时间既可以是绝对的时刻,也可以是从时间轴上的起点起的相对的经过时间。计时装置202只要能够计测检测到对象者11的静止的时间点与推测疲劳度的时间点这两个时间点之间的时间(即静止姿势的持续时间),则以怎样的形态实现都可以。

[0055] 压力传感器203是具有检测面的传感器,计测对将该检测面划分为1个以上的单位检测面分别赋予的压力。压力传感器203这样计测每个单位检测面的压力,输出检测面上的压力分布。压力传感器203被设置为,使对象者11位于检测面上。

[0056] 例如,压力传感器203设置于对象者11就座的椅子的座面及靠背。此外,例如压力传感器203也可以在检测面上带有标记,通过“请坐在标记之上”等的显示,将对象者11引导到检测面上。此外,也可以这样将对象者11引导到设在地板上的一部分上的压力传感器203的检测面上,从而压力传感器203输出地板上的对象者11的压力分布。另外,压力分布是以提高疲劳度的推测精度的目的使用的,所以在确保充分的精度的情况下,也可以不具备压力传感器203来实现疲劳推测系统200。

[0057] 受理装置204是受理对象者11的个人信息的输入的用户接口,由触摸面板或键盘等输入装置实现。个人信息包括年龄、性别、身高、体重、肌肉量、精神压力程度、体脂率及对运动的熟悉度中的至少一个。对象者11的年龄既可以是具体的数值,也可以是如10多岁、20多岁及30多岁那样按每10岁划分的年龄段,也可以是如59岁以下或60岁以上那样以规定的年龄为界的两个划区的年龄段,也可以是其他。

[0058] 此外,对象者11的性别是从男性或女性的二者中选择的适合于对象者11的一方。此外,作为身高及体重,分别受理对象者11的具体身高及体重的数值。此外,作为肌肉量,受理使用身体组成计等计测的对象者11的肌肉的组成比率。此外,对象者11的精神压力程度作为对象者11感到的主观性的精神压力的程度,由对象者11自身从高度、中度及低度等选择分支中选择。

[0059] 此外,对象者11的体脂率是对象者11的体脂重量在体重中所占的比率,例如用百分率等表现。

[0060] 此外,对象者11的对运动的熟悉度既可以通过对象者11实施规定的运动程序时的得分来定量化,也可以是对对象者11通常做的运动的状况。在前者中,例如通过进行10次背肌运动所需要的时间、跑步50m所需要的时间、投掷的飞行距离等来定量化。在后者中,例如通过一周进行几天运动或进行几小时运动等来定量化。另外,个人信息是以提高疲劳度的推测精度的目的使用的,所以在确保充分的精度的情况下,也可以不具备受理装置204来实现疲劳推测系统200。

[0061] 显示装置205是用来显示由输出部109输出的基于疲劳度的推测结果的内容的装置。显示装置205例如通过液晶面板或有机EL(Electro Luminescence)面板等的显示面板,显示表示基于疲劳度的推测结果的内容的图像。关于由显示装置205显示的内容在后面叙述。此外,疲劳推测系统200在仅是使用恢复装置206使对象者11的疲劳度下降的构成的情况下,只要仅具备恢复装置206即可,显示装置205不是必须的。

[0062] 恢复装置206是通过促进对象者11的血液流通来使对象者11的疲劳度下降的装置。恢复装置206具体而言进行电压施加、加压、施加振动或加温等,或通过椅子12上具备的机构使椅子12的各部的配置变化,从而主动地变更就座的对象者11的姿势。由此,恢复装置206变更对象者11的肌肉及关节的至少一方的负荷的形态,或促进血液流通。从血流量的观点来看也是通过这样促进血液流通,减轻因对象者11为静止姿势而造成的血流恶化的影响,疲劳度恢复。恢复装置206根据装置的构成,预先佩戴或接触于对象者11的适当的身体部位。

[0063] 另外,在通过加温促进对象者11的血液流通的情况下,由于连同对象者11的周围的空间一起加温,所以在这样的情况下,不需要佩戴或接触于对象者11的适当的身体部位。此外,疲劳推测系统200在仅是对对象者11显示疲劳度的推测结果的构成的情况下,只要仅具备显示装置205即可,恢复装置206不是必须的。

[0064] [动作]

[0065] 接着,使用图3~图5B对使用实施方式的疲劳推测系统200的对象者11的疲劳度的推测进行说明。图3是表示有关实施方式的疲劳度的推测方法的流程图。

[0066] 疲劳推测系统200首先取得对象者11的个人信息(步骤S101)。个人信息的取得通过由对象者11本人或对对象者11的疲劳度进行管理的管理者等向受理装置204的输入而进行。所输入的对象者11的个人信息被保存在未图示的存储装置等中,在疲劳度的推测时读出而被使用。

[0067] 疲劳推测系统200通过摄像装置201进行对象者11的检测(步骤S102)。对象者11的检测通过对象者11是否进入到作为摄像装置201的相机的视场角内的判定来进行。另外,此时对象者11既可以是特定的对象者11,也可以是从不特定多数之中进入到相机的视场角内的人物为对象者11。在从不特定多数之中选择对象者11的情况下,也可以省略个人信息的输入。此外,在检测特定的对象者11的情况下,追加通过图像识别等来确定对象者11的步骤。

[0068] 在本实施方式中,说明在对象者11本人输入个人信息后掌握摄像装置201的检测区,并通过进入该检测区内而进行疲劳度的推测的例子。因而,不需要图像识别等,并且考虑个人信息来推测疲劳度。

[0069] 疲劳推测系统200在判定为没有检测到对象者11的情况下(步骤S102中为“否”),反复进行步骤S102,直到检测到对象者11。另一方面,在检测到对象者11的情况下(步骤S102中为“是”),通过第1取得部101取得由摄像装置201输出的图像(步骤S103,取得步骤的一例)。这里,在所取得的图像中,如果检测到对象者11静止(是静止姿势)(步骤S104),则在推测装置100中进行对象者11的姿势的推测。具体而言,首先,第3取得部103从压力传感器203取得对检测面赋予的压力分布(步骤S105)。

[0070] 姿势推测部105基于所取得的图像及压力分布,推测对象者11的姿势(姿势推测步骤S106)。压力分布例如在被赋予了偏倚的压力的情况下,为了将推测出的姿势进行修正以使得形成该偏倚而使用。接着,第1计算部106根据姿势的推测结果,计算对象者11的各个肌肉及/或关节的负荷量。此时,使用预先取得的个人信息,将负荷量进行修正而计算(步骤S107)。另外,对象者11的姿势的推测如使用图1B说明的那样,负荷量的计算如使用图1C说明的那样,所以省略具体的说明。

[0071] 在使用个人信息的负荷量的修正中,例如对象者11的年龄越接近于肌肉发达的峰值年龄则越少减少负荷量,越远离该峰值年龄则越多增加负荷量。这样的峰值也可以基于对象者11的性别。此外,也可以是,如果对象者11的性别是男性则减少负荷量,如果是女性则增多负荷量。此外,也可以是,对象者11的身高及体重是越小的值则越少减少负荷量,身高及体重是越大的值则越多增加负荷量。

[0072] 此外,也可以是,对象者11的肌肉量是越大的组成比率则越少减少负荷量,肌肉量是越小的组成比率则越多增加负荷量。此外,也可以是,对象者11的精神压力程度越低则越少减少负荷量,精神压力程度越高则越多增加负荷量。此外,也可以是,对象者11的体脂率越高则越多增加负荷量,体脂率越低则越少减少负荷量。进而,也可以是,对象者11对运动的熟悉度越高则越少减少负荷量,对运动的熟悉度越低则越多增加负荷量。

[0073] 这里,基于在第2取得部102中取得的时间,计测对象者11的静止姿势的持续时间(步骤S108)。疲劳推测部108每当持续时间经过单位时间就加上在上述中计算出的负荷量,推测该时间点的对象者11的疲劳度(疲劳推测步骤S109)。继续步骤S108及疲劳推测步骤S109的处理,直到对象者11的静止状态被解除。具体而言,根据在姿势推测部105中推测出的姿势是否从某静止姿势发生了变更,来判定静止状态是否解除(步骤S110)。

[0074] 在没有判定为静止状态被解除的情况下(步骤S110中为“否”),回到步骤S108,计测持续时间,前进到疲劳推测步骤S109,进行负荷量的相加,从而只要静止姿势继续,就将对象者11的疲劳度累计。即,疲劳推测部108通过反复进行步骤S108及疲劳推测步骤S109,使用相对于持续时间具有相当于计算出的负荷量的斜率的疲劳度的增函数来推测对象者11的疲劳度。因而,计算出的负荷量越多,则每单位时间增加的对象者11的疲劳度越大。另外,在这样的疲劳度的累计中,在作为起点的静止姿势的开始时间点,将对象者11的疲劳度初始化(疲劳度设定为0)。

[0075] 另一方面,在判定为静止状态被解除的情况下(步骤S110中为“是”),姿势推测部105计算从原来的静止状态的姿势到变化后的当前时间点的姿势的变化的变化量。姿势的变化量与上述的负荷量同样,按各个肌肉及/或关节计算。这样在姿势变化时,对肌肉及关节的至少一方的负荷变化,并且,从血流量的观点来看,恶化着的血流暂时被缓和,对象者11的疲劳度转向恢复。通过恢复降低的疲劳度与姿势的变化量关联。因而,第2计算部107基于姿势的变化量,计算作为疲劳度的恢复程度的恢复量(步骤S111)。

[0076] 基于在第2取得部102中取得的时间,计算对象者11的姿势的变更持续的时间即变化时间(步骤S112)。恢复量与变化时间的关系和负荷量与持续时间的关系是同样的,只要姿势的变化持续,就将对象者11的恢复量累计。即,疲劳推测部108在这样对象者11的姿势变化的定时,每经过单位时间就减去恢复量,从而推测对象者11的疲劳度(步骤S113)。

[0077] 继续步骤S111、步骤S112及步骤S113的处理,直到对象者11的姿势静止。具体而言,判定在姿势推测部105中推测的姿势是否是某静止姿势(步骤S114)。在没有检测到对象者11的静止的情况下(步骤S114中为“否”),回到步骤S111,计算恢复量,前进到步骤S112,计测变化时间,前进到步骤S113,进行恢复量的减去,由此只要姿势的变更持续就进行累计以使对象者11的疲劳度恢复。

[0078] 即,疲劳推测部108通过反复进行步骤S111、步骤S112及步骤S113,使用相对于变化时间具有相当于计算出的恢复量的斜率的疲劳度的减函数,推测对象者11的疲劳度。由

于疲劳度的恢复量依赖于姿势的变化量,所以姿势的变化量越大,则每单位时间减少的对象者11的疲劳度越大。

[0079] 另一方面,在检测到对象者11的静止的情况下(步骤S114中为“是”),回到步骤S105,再次对新的静止姿势进行姿势及疲劳度的推测。这样,在疲劳推测系统200中,基于图像考虑静止姿势下的持续时间来计算对象者11的疲劳度,所以对象者11的负担较少,并且能够更高精度地推测对象者11的疲劳度。

[0080] 关于以上内容,还使用图4A~图5B具体地进行说明。图4A是表示以姿势A静止的对象者的图。此外,图4B是表示以姿势B静止的对象者的图。

[0081] 图4A及图4B所示的对象者11与图1A所示的对象者同样,以就座于椅子12的坐姿取静止姿势。另外,在图4A及图4B中,实际上存在未图示的桌子及PC等,但这里仅图示了对象者11及椅子12。图4A所示的对象者11的静止姿势是对肩的负荷比较多的姿势A。另一方面,图4B所示的对象者11的静止姿势是对肩的负荷比较少的姿势B。

[0082] 将对这样的以姿势A或姿势B静止的对象者11推测的疲劳度如图5A及图5B那样被累积。图5A是说明有关实施方式的被推测的对象者的疲劳度的累积的第1图。此外,图5B是说明有关实施方式的被推测的对象者的疲劳度的累积的第2图。

[0083] 如图5A所示,在对象者11的姿势保持图4A所示的姿势A或图4B所示的姿势B而静止的情况下,对象者11的疲劳度由以根据姿势计算的负荷量为斜率的一次函数表现。

[0084] 如上述那样,姿势A是负荷比姿势B大的姿势。因而,例如在对象者11的某个肌肉(这里是关于肩的运动的肌肉)中,姿势A的负荷量(姿势A的直线的斜率)比姿势B的负荷量(姿势B的直线的斜率)大。因此,对象者11在姿势A下,与在姿势B下静止的情况相比,在更短的时间内累积(累计)更多的疲劳度。

[0085] 另一方面,如图5B所示,在对象者11的姿势从图4A所示的姿势A向图4B所示的姿势B变化的情况下,对象者11的疲劳度由联结以根据姿势计算的负荷量为斜率的一次函数与以姿势的变化量为斜率的一次函数的函数表现。

[0086] 因而,例如在对象者11的某个肌肉中,在以姿势A静止的期间中,对象者11的疲劳度与图5A同样,通过相当于姿势A的负荷量的正斜率的增函数而推测为疲劳度的累积(相加),在对象者11开始变更姿势的变化点,累积(累加)转为恢复(减少)。关于对象者11的疲劳度,通过相当于姿势的变更量的负斜率的减函数,在图中表示为变化时间的姿势的变更持续的期间中,对象者11的疲劳度恢复(减少)在图中表示为变化幅度的量。在对象者11的姿势以姿势B再次静止的变化点以后,对象者11的疲劳度以相当于姿势B的负荷量的正斜率的增函数,推测为疲劳度的累积(相加)。

[0087] 这样,在本实施方式的疲劳推测系统200中,根据对象者11的姿势的静止和变更来推测反映了累积及恢复的对象者11的疲劳度。

[0088] 接着,说明基于推测出的疲劳度的输出部109的输出的一例。图6是表示有关实施方式的推测结果的显示例的第1图。此外,图7是表示有关实施方式的推测结果的显示例的第2图。

[0089] 如图6及图7所示,在疲劳推测系统200中,能够将对象者11的疲劳度的推测结果使用显示装置205显示而进行反馈。具体而言,如图6所示,通过使对象者11的疲劳度可视化,能够在视觉上掌握对象者11以何种程度疲劳。在图中,将模拟了对象者11的人形和对象者

11的肩部、背部及腰部的疲劳度分别用显示装置205一体地显示。为了使对象者11容易直观地掌握疲劳度,分别将肩部的疲劳度表示为“肩僵硬程度”,将背部的疲劳度表示为“背部疼痛程度”,将腰部的疲劳度表示为“腰痛程度”。

[0090] 这里,在图中的显示中,将对象者11的3个部位的疲劳度一起进行了显示,但这3个部位的疲劳度的推测根据一次拍摄的图像来进行。即,推测装置100对于对象者11的包括第1部位(例如肩部)、第2部位(例如背部)及第3部位(例如腰部)的多个身体部位各自的肌肉及/或关节,根据对象者11的一个姿势推测疲劳度。因而,即使对象者11的姿势为一定,在肌肉及/或关节处累积的疲劳度也按每个身体部位而不同,但在疲劳推测系统200中像这样能够同时且单独地推测不同的疲劳度。

[0091] 如使用图1C说明的那样,在本实施方式中,对于对象者11的肌肉及/或关节的每一个计算负荷量,所以如果没有处理资源的限制,则能够推测肌肉及/或关节的每一个的疲劳度。因而,对于根据一次拍摄的图像推测疲劳度的身体部位的数量没有限定,可以是1处,也可以是两处,也可以是4处以上。

[0092] 在推测装置100中,在多个身体部位分别计算负荷量,在对象者11的一个姿势下,能够推测由在第1部位计算出的负荷量带来的第1部位的疲劳度(上述的肩僵硬程度)、由在第2部位计算出的负荷量带来的第2部位的疲劳度(上述的背部疼痛程度)和由在第3部位计算出的负荷量带来的第3部位的疲劳度(上述的腰痛程度)。

[0093] 此外,在图中的例子中,根据斜方肌的负荷量推测肩僵硬程度,根据背阔肌的疲劳度推测背部疼痛程度,根据腰部脊柱侧肌的负荷量推测腰痛程度。像这样,可以根据一个肌肉及/或关节的负荷量推测一个疲劳度,但也可以根据多个肌肉及/或关节的复合的负荷量推测一个疲劳度。例如,也可以根据斜方肌、肩胛提肌、菱形肌和三角肌的负荷量的平均值来推测肩僵硬程度(即肩部的一个疲劳度)。此外,在疲劳度的推测中,也可以不是简单的平均值,而是通过对给该身体部位的疲劳度带来特别大的影响的肌肉及/或关节的负荷量加权,来进行更符合现实的疲劳度的推测。

[0094] 也可以将这样推测出的疲劳度分别如图示那样表示为以最小值为0、以最大值为100的基准尺上的相对位置。这里,在基准尺上的规定的位置设置基准值。这样的基准值设定于通过流行病学的调查等而事前被数值化的一般的对象者11中能够显现疼痛等的自觉症状的疲劳度的相对位置(或其前后等)。因而,关于基准值,也可以根据各身体部位的疲劳度而设定不同的值。

[0095] 进而,显示装置205也可以以推测出的对象者11的疲劳度达到了基准值为契机,将对于对象者11的警告作为推测结果来显示。这里的基准值是第1阈值的一例。在图中,作为这样的警告的一例,如在显示装置205的下部显示的那样表示了“肩僵硬程度超过了基准值。”此外,也可以与这样的警告关联地,显示装置205如在图中一并记述那样显示“建议休息。”等的具体的应对方法。

[0096] 此外,如图7所示,显示装置205也可以以推测出的对象者11的疲劳度达到了基准值为契机,对对象者11显示达到了基准值的身体部位的负荷量比当前推测出的对象者11的姿势少的推荐姿势。这里的基准值是第2阈值的一例,既可以与第1阈值相同也可以不同。在显示的推荐姿势中,也可以与取该姿势的人形一起,如“将体重倚靠在椅子的靠背上”及“深坐到座面上”那样一并记述具体的注意点。

[0097] 此外,如以上这样,除了通过对对象者11显示推测结果而促使对象者11自身应对所累积的疲劳度的构成以外,也可以考虑疲劳推测系统200主动地使对象者11的疲劳度恢复的构成。具体而言,通过图2所示的恢复装置206动作,对象者11的疲劳度得到恢复。关于恢复装置206的具体的构成,如上所述,所以省略说明,但以推测出的对象者11的疲劳度达到基准值为契机,恢复装置206动作,使对象者11的肌肉及关节的至少一方的负荷变化,此外,通过促进血液流通,使对象者的疲劳度下降。这里的基准值是第3阈值的一例,既可以与第1阈值及第2阈值中的某一个相同,也可以不同。

[0098] [效果等]

[0099] 如以上说明,本实施方式的疲劳推测系统200具备:信息输出装置(例如摄像装置201),输出与对象者11的身体部位的位置有关的信息;以及推测装置100,基于在信息输出装置中输出的信息(例如图像)推测对象者11的姿势,基于推测出的姿势及姿势的持续时间,推测对象者11的疲劳度。

[0100] 此外,例如也可以是,信息输出装置是拍摄对象者11并输出图像作为与身体部位的位置有关的信息的摄像装置201;推测装置100基于在摄像装置201中输出的图像来推测对象者11的姿势。

[0101] 这样的疲劳推测系统200能够使用由摄像装置201输出的图像来推测对象者11的疲劳度。在对象者11的疲劳度的推测中,使用根据被输出的图像推测的对象者11的姿势。具体而言,根据以对象者11的姿势静止的静止姿势经过的持续时间,将因维持一定的静止姿势而带来的对肌肉的负荷量、对关节的负荷量、伴随于血流的恶化等的疲劳的累积作为疲劳度而数值化。这样,在疲劳推测系统200中,基于图像,考虑静止姿势下的持续时间来计算对象者11的疲劳度,所以对象者11的负担少,并且能够更高精度地推测对象者11的静止姿势下的疲劳度。

[0102] 此外,例如也可以是,推测装置100使用肌肉骨骼模型计算用于维持推测出的姿势的对对象者11的肌肉及关节的至少一方的负荷量,使用疲劳度相对于持续时间的增函数推测疲劳度,在疲劳度的推测中使用的增函数中,计算出的负荷量越多,则使每单位时间增加的疲劳度越大。

[0103] 由此,使用肌肉骨骼模型计算关于各个肌肉及关节的至少一方的负荷量。通过以这样计算出的负荷量为斜率的增函数,能够容易地推测出对象者11的疲劳度。因此,能够容易地实施更高精度的对象者11的疲劳度的推测。

[0104] 此外,例如也可以是,推测装置100在对象者11的身体部位中的包括第1部位及第2部位的2个以上的身体部位各自的肌肉及关节的至少一方中计算负荷量,在对象者11的一个姿势下,至少推测基于在第1部位处计算出的负荷量的第1部位的第1疲劳度和基于在第2部位处计算出的负荷量的第2部位的第2疲劳度。

[0105] 由此,能够通过一次摄像进行关于对象者11的2个以上的身体部位的疲劳度的计算。不需要按每个身体部位进行用于疲劳度的推测的测量等,能够迅速且大致同时地进行多个身体部位的疲劳度的推测。此外,通过大致同时推测的疲劳度,能够容易地确定对象者11的容易疲劳的身体部位,所以在采取用来使疲劳度恢复的应对方法时是有效的。因此,能够迅速地实施有效的对象者11的疲劳度的推测。

[0106] 此外,例如也可以是,推测装置100在姿势变更的情况下,使用疲劳度相对于时间

的减函数推测疲劳度,在疲劳度的推测中使用的减函数中,姿势的变更量越大,则使每单位时间减少的疲劳度越大。

[0107] 由此,随着对象者11的姿势的变更,将通过使对肌肉及关节的至少一方的负荷变化以及使血流改善而实现的疲劳度的恢复反映到推测的疲劳度中。因此,能够更高精度地推测对象者11的疲劳度。

[0108] 此外,例如也可以是,疲劳推测系统200还具备显示装置205,该显示装置205以在推测装置100中推测出的对象者11的疲劳度达到了第1阈值为契机,将对对象者11的警告作为推测结果来显示。

[0109] 由此,对象者11等通过显示在显示装置205上的警告,能够知道对象者11的疲劳度达到了第1阈值。对象者11通过按照所显示的警告应对累积的疲劳度,能够抑制发生因疲劳带来的身体状况不良、受伤及事故等不顺的可能性。因此,能够使用更高精度地推测出的疲劳度,抑制因对象者11的疲劳带来的不顺。

[0110] 此外,例如也可以是,疲劳推测系统200还具备显示装置205,该显示装置205以在推测装置100中推测出的对象者11的疲劳度达到了第2阈值为契机,对对象者11显示负荷量比姿势少的推荐姿势。

[0111] 由此,对象者11等通过显示在显示装置205上的推荐姿势,能够应对达到了第2阈值的对象者11的疲劳度。通过变更为推荐姿势预计会带来对象者11的疲劳度的恢复,所以对对象者11不特别意识就能够抑制疲劳的累积。因此,能够使用更高精度地推测出的疲劳度,抑制因对象者11的疲劳带来的不顺。

[0112] 此外,例如也可以是,疲劳推测系统200还具备恢复装置206,该恢复装置206以在推测装置100中推测出的对象者11的疲劳度达到第3阈值为契机,通过促进对象者11的血液流通而使对象者11的疲劳度下降。

[0113] 由此,由于通过恢复装置206预计会带来对象者11的疲劳度的恢复,所以对对象者11不特别意识就能够抑制疲劳的累积。因此,能够使用更高精度地推测出的疲劳度,抑制因对象者11的疲劳带来的不顺。

[0114] 此外,例如也可以是,疲劳推测系统200还具备压力传感器203,该压力传感器203输出表示施加在检测面上的压力的分布的压力分布;推测装置100基于由压力传感器203输出的压力分布,将推测出的对象者11的姿势进行修正,计算用来维持修正后的姿势的负荷量。

[0115] 由此,能够将由压力传感器203输出的压力分布利用于对象者11的姿势的推测。因而,通过利用压力分布的修正,能够高精度地推测对象者11的姿势。因此,能够更高精度地推测对象者11的疲劳度。

[0116] 此外,例如也可以是,疲劳推测系统200还具备受理对象者11的个人信息的输入的受理装置204,个人信息包括年龄、性别、身高、体重、肌肉量、精神压力程度、体脂率及对运动的熟悉度中的至少一个;推测装置100在计算用来维持推测出的姿势的负荷量时,基于在受理装置204中受理了输入的个人信息将负荷量进行修正。

[0117] 由此,能够将由受理装置204受理的个人信息利用于负荷量的计算。因而,通过利用个人信息的修正,能够高精度地计算静止姿势下的负荷量。因此,能够更高精度地推测对象者11的疲劳度。

[0118] 此外,本实施方式的推测装置100具备:第1取得部101,取得与对象者11的身体部位的位置有关的信息;姿势推测部105,基于在第1取得部101中取得的信息,推测对象者11的姿势;以及疲劳推测部108,基于在姿势推测部105中推测出的姿势的持续时间,推测疲劳度。

[0119] 这样的推测装置100能够使用所取得的图像等的信息来推测对象者11的疲劳度。在对象者11的疲劳度的推测中,使用根据所取得的图像等推测的对象者11的姿势。具体而言,根据以对象者11的姿势静止的静止姿势经过的持续时间,将因维持一定的静止姿势所带来的对肌肉及关节的至少一方的负荷、以及伴随于血流的恶化的疲劳的累积作为疲劳度进行数值化。这样,在推测装置100中,考虑静止姿势下的持续时间来计算对象者11的疲劳度,所以能够更高精度地推测对象者11的静止姿势下的疲劳度。

[0120] 此外,本实施方式的疲劳推测方法包括:取得步骤(步骤S103等),取得与对象者11的身体部位的位置有关的信息;姿势推测步骤S106,基于在取得步骤中取得的信息,推测对象者11的姿势;以及疲劳推测步骤S109,基于在姿势推测步骤S106中推测出的姿势的持续时间,推测疲劳度。

[0121] 在这样的疲劳推测方法中,起到与上述的推测装置100同样的效果。

[0122] (其他的实施方式)

[0123] 以上,对实施方式进行了说明,但本公开并不限定于上述实施方式。

[0124] 例如,在上述实施方式中,也可以将特定的处理部执行的处理由其他的处理部执行。此外,也可以将多个处理的顺序变更,也可以将多个处理并行地执行。

[0125] 此外,本公开的疲劳推测系统或推测装置也可以由各具有多个构成要素中的一部分的多个装置实现,也可以由具有多个构成要素的全部的单一的装置实现。此外,也可以将构成要素的功能的一部分作为其他的构成要素的功能实现,对各构成要素怎样分配各功能都可以。只要是具备实质上能够实现本公开的疲劳推测系统或推测装置的功能全部的构成的形态,就包含在本公开中。

[0126] 此外,在上述实施方式中,各构成要素也可以通过执行适合于各构成要素的软件程序来实现。各构成要素也可以通过由CPU或处理器等的程序执行部将记录在硬盘或半导体存储器等的记录介质中的软件程序读出并执行来实现。

[0127] 此外,各构成要素也可以由硬件实现。例如,各构成要素也可以是电路(或集成电路)。这些电路既可以作为整体构成1个电路,也可以是分别不同的电路。此外,这些电路分别既可以是通用的电路,也可以是专用的电路。

[0128] 此外,本公开的全局性或具体的技术方案也可以由系统、装置、方法、集成电路、计算机程序或计算机可读的CD-ROM等的记录介质实现,也可以由系统、装置、方法、集成电路、计算机程序及记录介质的任意的组合来实现。

[0129] 此外,在上述实施方式中,使用通过图像识别生成的刚体连杆模型根据图像推测对象者的姿势,根据推测出的对象者的姿势计算负荷量,基于负荷量和持续时间推测对象者的疲劳度,但疲劳度的推测方法并不限于此。作为根据图像推测对象者的姿势的方法,使用既有的任何方法都可以,作为根据对象者的姿势推测负荷量的方法,使用既有的任何方法都可以。

[0130] 此外,作为对象者的姿势的推测方法,除了使用摄像装置的构成以外,也可以通过

使用位置传感器的构成来实现本公开。具体使用图8进行说明。图8是对有关实施方式的变形例的姿势的推测进行说明的图。如图8所示,在本变形例中,使用包括位置传感器207a及电位传感器207b的传感器模块207推测对象者11的姿势。这里,传感器模块207在对象者11上佩戴有多个,但对于由对象者11佩戴的传感器模块207的数量没有特别限定。也可以是对象者11仅佩戴一个传感器模块207。

[0131] 此外,对于传感器模块207的佩戴形式也没有特别限定,只要能够计测对象者11的规定的身体部位的位置,怎样的形式都可以。作为一例,在图8中,通过穿着安装有多个传感器模块207的衣服,对象者11佩戴这些多个传感器模块207。

[0132] 传感器模块207是佩戴在对象者11的规定的身体部位,并与该规定的身体部位连动来输出表示检测或计测的结果的信息的装置。具体而言,传感器模块207具有输出与对象者11的规定的身体部位的空间位置有关的位置信息的位置传感器207a、以及输出表示对象者11的规定的身体部位的电位的电位信息的电位传感器207b。在图中,表示了具有位置传感器207a及电位传感器207b双方的传感器模块207,但传感器模块207只要具有位置传感器207a即可,电位传感器207b不是必须的。

[0133] 这样的传感器模块207中的位置传感器207a是将位置信息作为与对象者11的身体部位的位置有关的信息输出的信息输出装置的一例。因而,输出的信息是位置信息,是包含对象者11的规定的身体部位的相对或绝对的位置的信息。此外,在输出的信息中,例如也可以包含电位信息。电位信息是包含在对象者11的规定的身体部位计测的电位的值的信息。关于位置信息及电位信息,以下与位置传感器207a及电位传感器207b一起详细地说明。

[0134] 位置传感器207a是检测佩戴传感器模块207的对象者11的规定的身体部位的空间上的相对位置或绝对位置,输出作为检测结果的与规定的身体部位的空间位置有关的信息的检测器。与空间位置有关的信息包含如上述那样能够确定空间内的身体部位的位置的信息和能够确定伴随于身体运动的身体部位的位置的变化的信息。具体而言,与空间位置有关的信息包含关节及骨骼在空间内的位置和表示该位置的变化的信息。

[0135] 位置传感器207a是将加速度传感器、角速度传感器、地磁传感器及测距传感器等各种传感器组合而构成。由位置传感器207a输出的位置信息能够近似于对象者11的规定的身体部位的空间位置,所以能够根据规定的身体部位的空间位置来推测对象者11的姿势。

[0136] 电位传感器207b是计测佩戴传感器模块207的对象者11的规定的身体部位处的电位,输出作为计测结果的表示规定的身体部位的电位的信息的检测器。电位传感器207b是具有多个电极,用电位计计测在该多个电极间产生的电位的计测器。由电位传感器207b输出的电位信息表示在对象者11的规定的身体部位产生的电位,由于该电位相当于规定的身体部位处的肌肉的活动电位等,所以能够提高根据规定的身体部位的活动电位等推测的对象者11的姿势的推测精度。

[0137] 本变形例的疲劳推测系统使用如上述那样推测的对象者11的姿势,推测对象者11的疲劳度。另外,对象者11的姿势的推测以后的处理与上述实施方式是同样的,所以省略说明。

[0138] 以上,在本变形例的疲劳推测系统中,信息输出装置是佩戴于对象者11的规定的身体部位上,输出与规定的身体部位的空间位置有关的位置信息作为与对象者11的身体部位的位置有关的信息的位置传感器207a,推测装置100基于在位置传感器207a中输出的位

置信息推测对象者11的姿势。

[0139] 由此,能够使用由位置传感器207a输出的位置信息推测对象者11的疲劳度。在对象者11的疲劳度的推测中,使用根据输出的信息推测的对象者11的姿势。具体而言,根据以对象者11的姿势静止的静止姿势经过的持续时间,将因维持一定的静止姿势所带来的疲劳的累积作为疲劳度进行数值化。这样,在疲劳推测系统中,基于传感器模块207中的检测及计测的结果,考虑静止姿势下的持续时间计算对象者11的疲劳度,所以对象者11的负担少,并且能够更高精度地推测对象者11的静止姿势下的疲劳度。

[0140] 此外,在上述实施方式中,将增函数及减函数设为直线性的一次函数进行了说明,但并不限于此。增函数只要是对应于时间的经过而疲劳度增加的函数,也可以是曲线性的函数。此外,减函数只要是对应于时间的经过而疲劳度减少的函数,也可以是曲线性的函数。

[0141] 此外,关于上述中说明的推测装置,说明了使用根据对象者的姿势推测的对肌肉的负荷量、对关节的负荷量及血流量的推测值来推测对象者的疲劳度的形态,但也可以通过使用计测装置计测的值将推测值进行修正而实现更高精度的疲劳度的推测。具体而言,推测装置取得基于由计测装置计测对象者而得到的计测结果、并且与推测值对应的计测值。

[0142] 检测装置例如是肌电计、肌肉硬度计、压力计及近红外线分光计等,可以通过计测对肌肉的负荷量、对关节的负荷量以及关于血流量的计测值来得到。例如,肌电计能够基于通过电位计测而计测出的电位,推测与该电位对应的肌肉的运动。即,能够得到推测了肌肉的运动的值作为计测值。推测了肌肉的运动的值能够换算为对肌肉的负荷量,所以能够通过计测值将对肌肉的负荷量的推测值进行修正。这里的修正,例如是取推测值与计测值的平均值、选择推测值和计测值中的某一个、以及将推测值代入到推测值与计测值的相关函数中等。

[0143] 肌肉硬度计可以通过对肌肉赋予压力时的应力来推测肌肉的硬度。推测了肌肉的硬度的值能够换算为对肌肉的负荷量,所以能够与上述同样地利用于推测值的修正。

[0144] 压力计能够得到对象者的身体部位上施加了怎样的压力作为计测值。这样的压力的参数能够输入到肌肉骨骼模型中。通过输入压力等的附加参数,肌肉骨骼模型的推测精度提高,能够更高精度地修正使用肌肉骨骼模型推测的推测值。

[0145] 近红外线分光计能够得到在分光学上计测对象者的血流量的计测值。如上述的实施方式那样,在推测值中不包含血流量的情况下,也可以通过将由红外线分光计计测的血流量组合,来进行推测值的修正。此外,即使是在推测值中包含血流量的情况,也可以在该血流量的推测值的可靠性低的情况下等使用所计测的血流量。

[0146] 通过这样使用从其他的侧面得到的与推测值对应的计测值进行用来使推测值成为更高精度的修正,能够进行更正确的对象者的疲劳度的推测。

[0147] 此外,也可以使用在上述实施方式中说明的疲劳推测系统,构成确定对象者的疲劳的原因的疲劳原因确定系统。在以往的作为“肩僵硬程度”及“腰痛程度”等来推测疲劳的程度的装置或系统等中,确定作为这样的“肩僵硬程度”及“腰痛程度”的原因的肌肉及关节的使用方式(即作为原因的姿势)是困难的。所以,通过使用本公开的疲劳原因确定系统,能够应对上述的课题。

[0148] 即,在本公开的疲劳原因特定系统中,将在对象者所取的静止姿势下疲劳容易累积的身体部位(促进各种疲劳的推测量多的身体部位)确定为疲劳原因部位。进而,疲劳原因特定系统也可以只是确定对象者所取的一个静止姿势中的疲劳原因部位,也可以从对象者所取的多个静止姿势中,确定疲劳原因部位处的推测量最多的疲劳原因姿势。此外,也可以提示推荐姿势来代替这样确定的疲劳原因姿势,也可以对疲劳原因姿势下的疲劳原因部位进行使用恢复装置的疲劳度的恢复动作。

[0149] 疲劳原因特定系统具备在上述实施方式中说明的疲劳推测系统、以及用来保存与推测出的疲劳度有关的信息的存储装置。这样的存储装置例如使用半导体存储器等实现,既可以使用构成疲劳推测系统的各主存储部等,也可以新设置与推测装置通信连接的存储装置。

[0150] 此外,本公开也可以作为疲劳推测系统或推测装置执行的疲劳推测方法实现。本公开也可以作为用来使计算机执行这样的疲劳推测方法的程序实现,也可以作为记录有这样的程序的计算机可读的非暂时性的记录介质实现。

[0151] 除此以外,对实施方式施以本领域技术人员想到的各种变形而得到的形态、或通过在不脱离本公开的主旨的范围中将各实施方式的构成要素及功能任意地组合而实现的形态也包含在本公开中。

[0152] 标号说明

[0153] 11 对象者

[0154] 100 推测装置

[0155] 101 第1取得部(取得部)

[0156] 105 姿势推测部

[0157] 108 疲劳推测部

[0158] 200 疲劳推测系统

[0159] 201 摄像装置

[0160] 203 压力传感器

[0161] 204 受理装置

[0162] 205 显示装置

[0163] 206 恢复装置

[0164] 207a 位置传感器

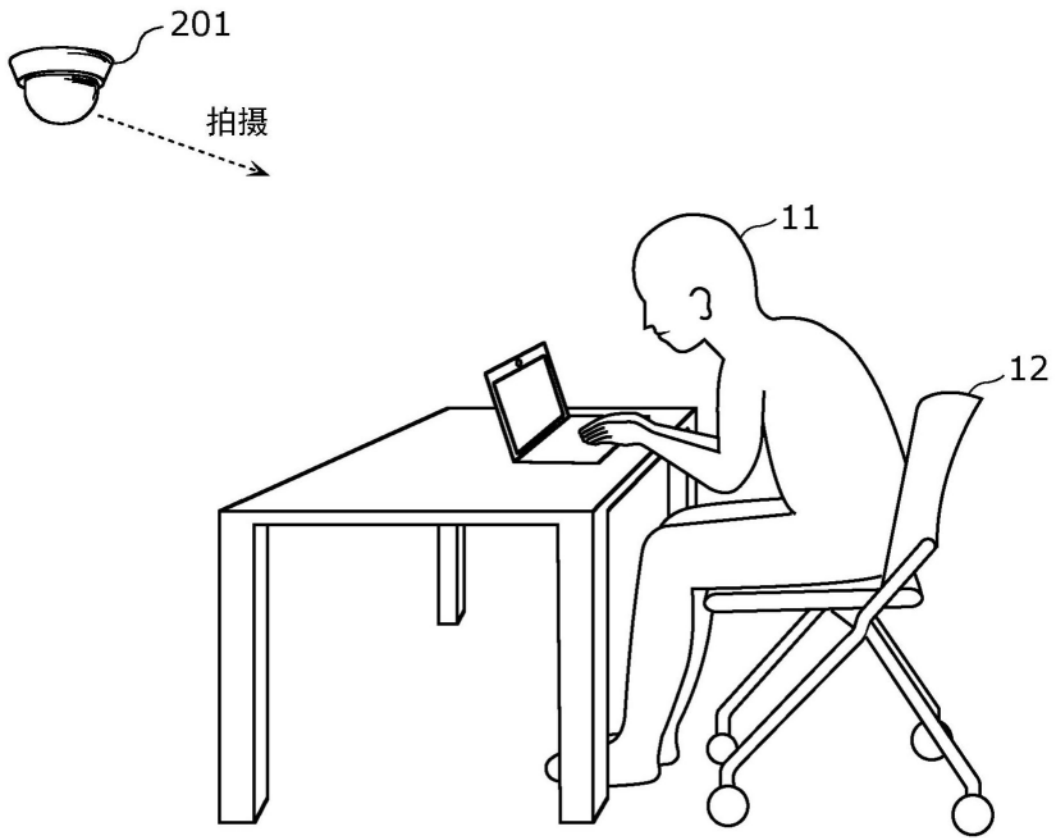


图1A

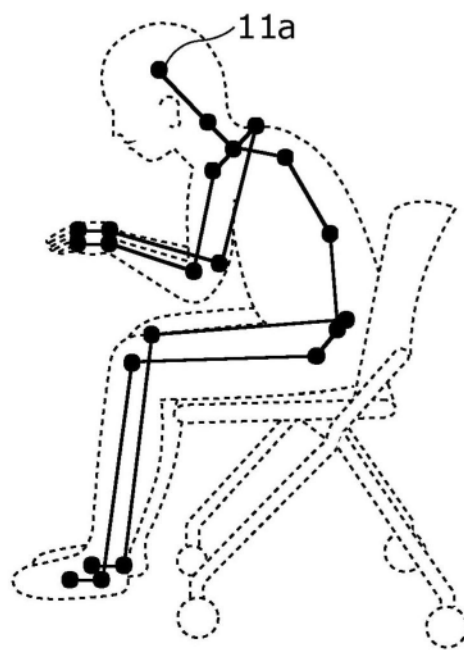


图1B



图1C

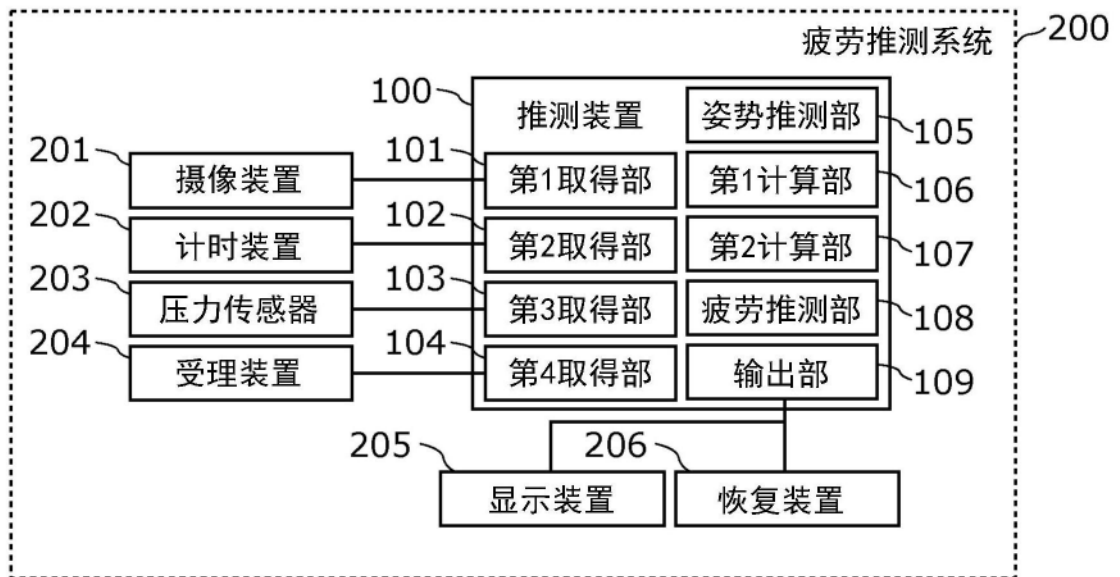


图2

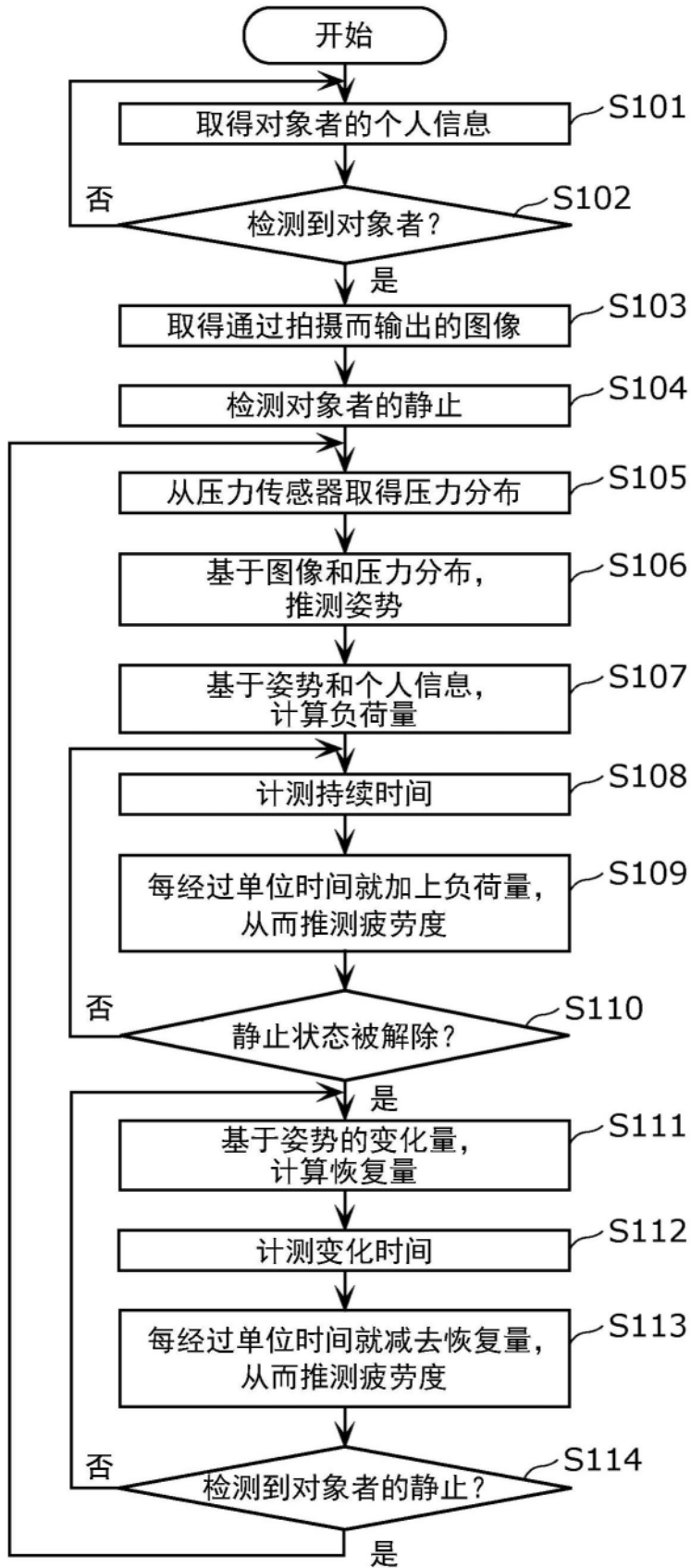
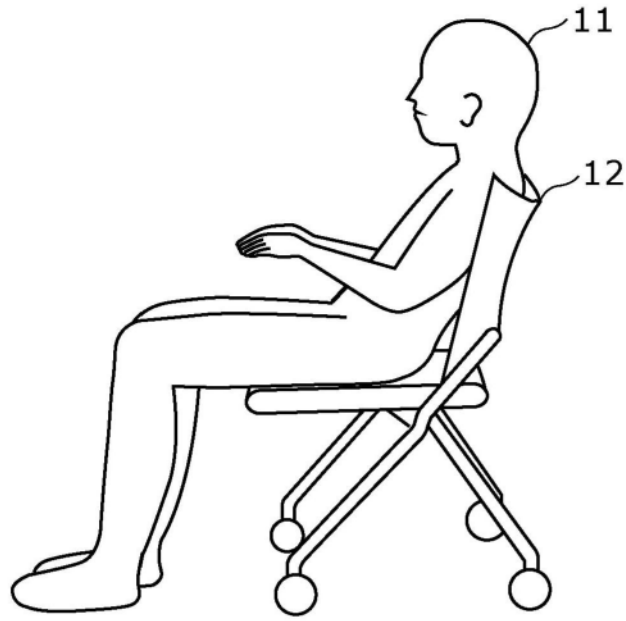
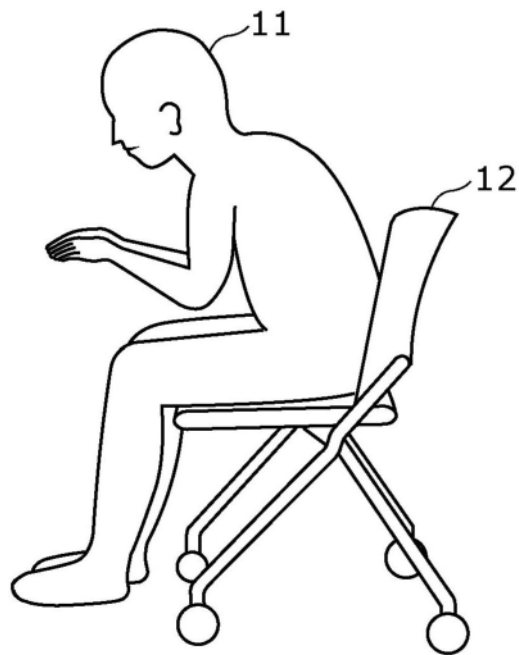


图3



姿势A

图4A



姿势B

图4B

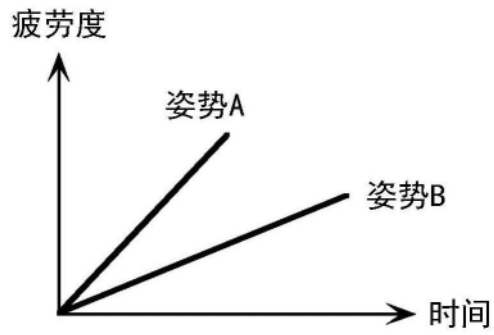


图5A

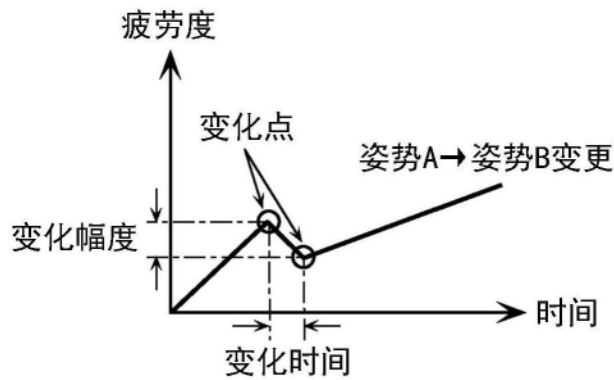


图5B

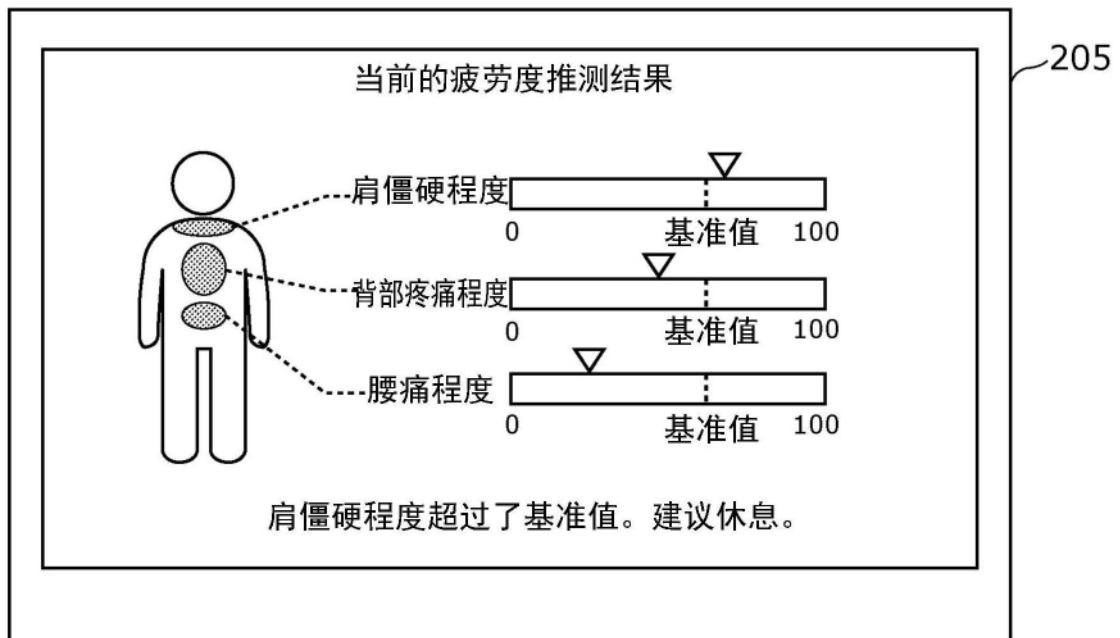


图6

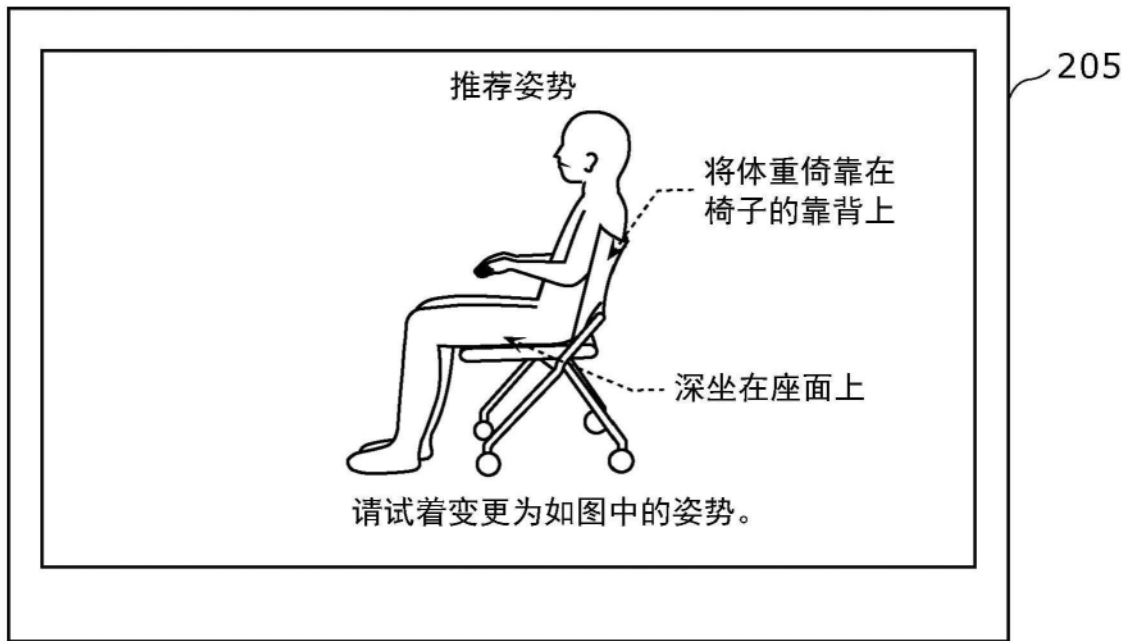


图7

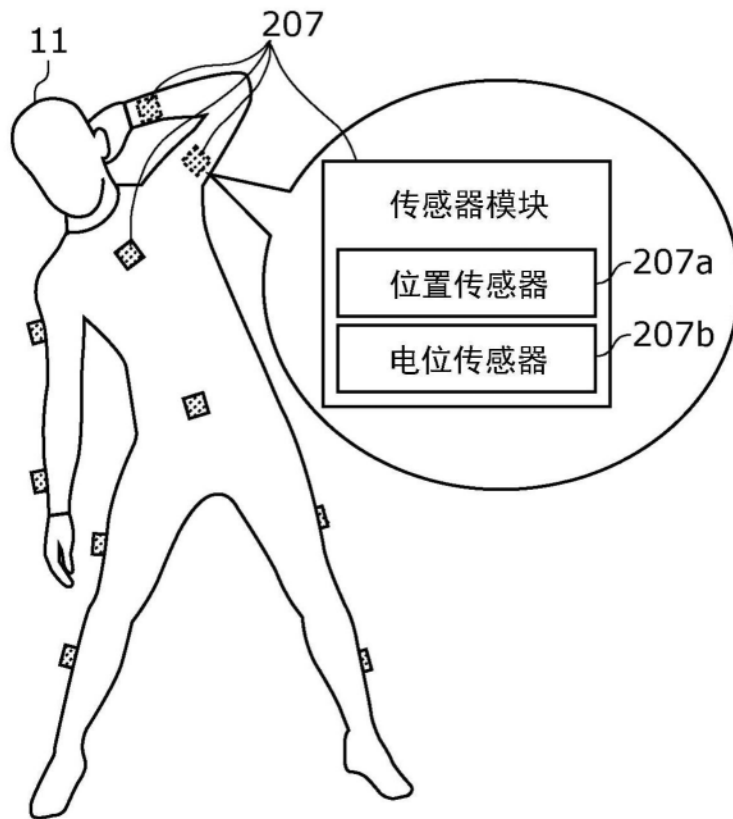


图8