

1. 一种空调控制装置,其特征在于,包括:

拍摄部(26),其拍摄用户(U1、U2、U3);

推断部(66),其基于上述拍摄部(26)所拍摄到的上述用户(U1、U2、U3)的图像,来推断表示上述用户(U1、U2、U3)感到炎热或寒冷的程度的冷热感;

控制部(14),其基于上述推断部(66)的推断结果,来控制将上述用户(U1、U2、U3)所处的室内作为空调对象的空调装置(10)的第一空调动作,使得上述冷热感在目标范围内;以及

模型更新部(68),上述模型更新部(68)使用于上述推断部(66)推断上述冷热感的推断模型(67)学习,

在上述图像中,映出表示上述用户(U1、U2、U3)的冷热的感觉的该用户(U1、U2、U3)的动作和/或表示上述用户(U1、U2、U3)的冷热的感觉的该用户(U1、U2、U3)的状态,

上述推断部(66)从上述图像中提取上述用户(U1、U2、U3)的动作和/或上述用户(U1、U2、U3)的状态,推断上述冷热感,

上述模型更新部(68)根据在基于上述推断部(66)的推断结果而进行上述第一空调动作之后的由上述拍摄部(26)拍摄到的上述图像,掌握上述用户(U1、U2、U3)的实际的上述冷热感,基于其掌握结果,使上述推断模型(67)学习,

上述模型更新部(68)根据比较在基于上述推断部(66)的推断结果而进行上述第一空调动作之后的由上述拍摄部(26)拍摄到的图像与上述拍摄部(26)在上述第一空调动作之前拍摄到的图像来判断上述用户(U1、U2、U3)的上述冷热感的行动及状态的变化,使上述推断模型(67)学习。

2. 根据权利要求1所述的空调控制装置,其特征在于,

上述空调装置(10)具有检测部(13),上述检测部(13)检测与上述室内的环境相关的室内环境信息,

上述推断部(66)还基于上述室内环境信息,推断上述冷热感。

3. 根据权利要求1或2所述的空调控制装置,其特征在于,

上述推断部(66)根据上述图像计算上述用户(U1、U2、U3)的穿衣量,还基于计算出的上述穿衣量推断上述冷热感。

4. 根据权利要求1或2所述的空调控制装置,其特征在于,

上述推断部(66)根据上述图像计算上述用户(U1、U2、U3)的性别和/或年龄,还基于计算出的上述用户(U1、U2、U3)的性别和/或年龄推断上述冷热感。

5. 根据权利要求1或2所述的空调控制装置,其特征在于,

上述空调控制装置还包括表面温度测定部(128),上述表面温度测定部(128)测定处于上述室内的上述用户的表面温度,

上述推断部(66)还基于上述表面温度测定部(128)的测定结果,推断上述冷热感。

6. 根据权利要求1或2所述的空调控制装置,其特征在于,

上述空调装置(10)设置于上述室内的天花板,

上述拍摄部(26)设置于上述空调装置(10)。

7. 根据权利要求1或2所述的空调控制装置,其特征在于,

在上述室内存在多个上述用户的情况下,上述推断部(66)推断多个上述用户(U1、U2、

U3)各自的上述冷热感。

8. 根据权利要求7所述的空调控制装置,其特征在于,

上述空调控制装置还包括存储部(62),上述存储部(62)存储关于多个上述用户(U1、U2、U3)各自的、将上述用户(U1、U2、U3)的动作和/或上述用户(U1、U2、U3)的状态与该动作和/或该状态时的上述用户的上述冷热感建立了对应的用户感觉信息(63),

上述推断部(66)从上述图像中提取各上述用户(U1、U2、U3)的动作和/或各上述用户(U1、U2、U3)的状态,

上述推断部(66)使用提取结果和上述用户感觉信息(63),推断多个上述用户(U1、U2、U3)各自的上述冷热感。

9. 根据权利要求1或2所述的空调控制装置,其特征在于,

上述空调控制装置还包括:

受理部(30),其能够受理由上述用户(U1、U2、U3)进行的、表示该用户(U1、U2、U3)的上述冷热感的冷热感信息的输入;以及

模型更新部(68),其还基于上述受理部(30)所受理到的上述冷热感信息,使推断模型(67)学习,上述推断模型(67)用于推断上述冷热感。

10. 根据权利要求1所述的空调控制装置,其特征在于,

判断上述用户(U1、U2、U3)的上述冷热感的行动及状态的变化是指,上述行动及上述状态的频度减少,或者不出现上述行动及上述状态。

11. 根据权利要求1或2所述的空调控制装置,其特征在于,

上述空调控制装置还包括受理部(30),上述受理部(30)能够受理由上述用户(U1、U2、U3)进行的表示该用户(U1、U2、U3)的上述冷热感的冷热感信息的输入,

上述控制部(14)根据在基于上述推断部(66)的推断结果而进行上述第一空调动作之后由上述受理部(30)受理到的上述冷热感信息,以上述用户(U1、U2、U3)的上述冷热感在上述目标范围内的方式学习上述第一空调动作的控制的内容。

12. 根据权利要求1或2所述的空调控制装置,其特征在于,

上述控制部(14)根据在基于上述推断部(66)的推断结果而进行上述第一空调动作之后的由上述拍摄部(26)拍摄到的上述图像,以上述用户(U1、U2、U3)的上述冷热感在上述目标范围内的方式学习上述第一空调动作的控制的内容。

13. 根据权利要求11所述的空调控制装置,其特征在于,

在上述第一空调动作的控制的内容中包括:对上述空调装置(10)所包含的室内风扇(12)的旋转速度、调节从上述空调装置(10)吹出的风向的挡板(16)的位置、上述空调装置(10)的设定温度中的至少一个进行调整。

14. 根据权利要求12所述的空调控制装置,其特征在于,

在上述第一空调动作的控制的内容中包括:对上述空调装置(10)所包含的室内风扇(12)的旋转速度、调节从上述空调装置(10)吹出的风向的挡板(16)的位置、上述空调装置(10)的设定温度中的至少一个进行调整。

空调控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空调控制装置。

背景技术

[0002] 如专利文献1所示,已知有如下技术:根据对作业者(以下为用户)进行拍摄的相机的影像提取用户的移动,使用提取出的移动来求出集中度的评价价值。在专利文献1中,根据集中度的评价价值,指定对环境造成影响的设备(空调装置等)的模式(制冷等)。

[0003] 专利文献1:日本公开专利公报特开2016-35365号公报

发明内容

[0004] -发明要解决的技术问题-

[0005] 处于作为空调装置的空调对象的室内的用户根据个人的感觉而自由地操作设置于室内的遥控器,提高或降低室内的设定温度。在变更室内的设定温度时,用户必须移动到遥控器的位置,很难说用户的使用便利性好。

[0006] 本发明的目的在于,即便用户没有操作遥控器等来向空调装置赋予指示,也能够使室内接近对用户来说提高了舒适性的环境。

[0007] -用以解决技术问题的技术方案-

[0008] 本公开的第一方面发明是一种空调控制装置,其特征在于,该空调控制装置包括:拍摄部26,其拍摄用户U1、U2、U3;推断部66,其基于上述拍摄部26所拍摄到的上述用户U1、U2、U3的图像,来推断表示上述用户U1、U2、U3感到炎热或寒冷的程度的冷热感;以及控制部14,其基于上述推断部66的推断结果,来控制将上述用户U1、U2、U3所处的室内作为空调对象的空调装置10的第一空调动作,使得上述冷热感在目标范围内,在上述图像中,映出表示上述用户U1、U2、U3的冷热的感觉的该用户U1、U2、U3的动作、和/或表示上述用户U1、U2、U3的冷热的感觉的该用户U1、U2、U3的状态,上述推断部66从上述图像中提取上述用户U1、U2、U3的动作和/或上述用户U1、U2、U3的状态,推断上述冷热感。

[0009] 这里,若基于映出用户的动作和/或状态的图像而推断用户的冷热感,则基于推断结果来控制空调装置的第一空调动作,使得作为推断结果的用户的冷热感在目标范围内,其中,上述的用户的动作和/或状态表示用户的冷热的感觉。由此,即便用户没有操作遥控器等而对空调装置赋予指示,空调装置也按照用户的推断出的冷热感来进行适合于使该冷热感在目标范围内的空调动作,因此,处于室内的用户的舒适性提高。

[0010] 第二方面发明在第一方面发明的基础上,其特征在于,上述空调装置10具有检测部13,上述检测部13检测与上述室内的环境相关的室内环境信息,上述推断部66还基于上述室内环境信息,推断上述冷热感。

[0011] 由此,用户的冷热感的推断精度提高。

[0012] 第三方面发明在第一方面发明或第二方面发明的基础上,其特征在于,上述推断部66根据上述图像,计算上述用户U1、U2、U3的穿衣量,还基于计算出的上述穿衣量,推断上

述冷热感。

[0013] 由此,用户的冷热感的推断精度提高。

[0014] 第四方面发明在第一方面发明到第三方面发明中的任一方面发明的基础上,其特征在于,上述推断部66根据上述图像,计算上述用户U1、U2、U3的性别和/或年龄,还基于计算出的上述用户U1、U2、U3的性别和/或年龄,推断上述冷热感。

[0015] 由此,用户的冷热感的推断精度提高。

[0016] 第五方面发明在第一方面发明到第四方面发明中任一方面发明的基础上,其特征在于,上述空调控制装置还包括表面温度测定部128,上述表面温度测定部128测定处于上述室内的上述用户的表面温度,上述推断部66还基于上述表面温度测定部128的测定结果,推断上述冷热感。

[0017] 由此,用户的冷热感的推断精度提高。

[0018] 第六方面发明在第一方面发明到第五方面发明中任一方面发明的基础上,其特征在于,上述空调装置10设置于上述室内的天花板,上述拍摄部26设置于上述空调装置10。

[0019] 由此,拍摄部26能够在被障碍物遮挡的可能性较低的状态下对处于室内的用户进行拍摄。

[0020] 第七方面发明在第一方面发明到第六方面发明中任一方面发明的基础上,其特征在于,在上述室内存在多个上述用户的情况下,上述推断部66推断多个上述用户U1、U2、U3各自的上述冷热感。

[0021] 第八方面发明在第七方面发明的基础上,其特征在于,上述空调控制装置还包括存储部62,上述存储部62存储关于多个上述用户U1、U2、U3各自的、将上述用户U1、U2、U3的动作和/或上述用户U1、U2、U3的状态与该动作和/或该状态时的上述用户的上述冷热感建立了对应的用户感觉信息63,上述推断部66从上述图像中提取各上述用户U1、U2、U3的动作和/或各上述用户U1、U2、U3的状态,上述推断部66使用提取结果和上述用户感觉信息63,推断多个上述用户U1、U2、U3各自的上述冷热感。

[0022] 由此,各个用户的冷热感的推断精度提高。

[0023] 第九方面发明在第一方面发明到第八方面发明中任一方面发明的基础上,其特征在于,上述空调控制装置还包括:受理部30,其能够受理由上述用户U1、U2、U3进行的、表示该用户U1、U2、U3的上述冷热感的冷热感信息的输入;以及模型更新部68,其基于上述拍摄部26所拍摄到的上述图像和/或上述受理部30所受理到的上述冷热感信息,使推断模型67学习,上述推断模型67用于推断上述冷热感。

[0024] 由此,通过使用学习后的推断模型来进行冷热感的推断动作,从而用户的冷热感的推断精度提高。

[0025] 第十方面发明在第一方面发明到第八方面发明中任一方面发明的基础上,其特征在于,上述空调控制装置还包括模型更新部68,上述模型更新部68根据在基于上述推断部66的推断结果而进行上述第一空调动作之后的由上述拍摄部26拍摄到的上述图像,掌握上述用户U1、U2、U3的实际的上述冷热感,基于其掌握结果,使推断模型67学习,上述推断模型67用于推断上述冷热感。

[0026] 由此,推断模型的精度进一步提高,使得推断模型的推断结果与实际尽量一致。通过使用学习后的推断模型而进行用户的冷热感的推断动作,从而用户的冷热感的推断精度

进一步提高。

[0027] 第十一方面发明在第十方面发明的基础上,其特征在于,上述模型更新部68根据比较在基于上述推断部66的推断结果而进行上述第一空调动作之后的由上述拍摄部26拍摄到的图像与上述拍摄部26在上述第一空调动作之前拍摄到的图像来判断上述用户U1、U2、U3的上述冷热感的行动及状态的变化,使上述推断模型67学习。

[0028] 由此,推断模型的精度进一步提高,使得推断模型的推断结果与实际尽量一致。通过使用学习后的推断模型而进行用户的冷热感的推断动作,从而用户的冷热感的推断精度进一步提高。

[0029] 第十二方面发明在第十一方面发明的基础上,其特征在于,判断上述用户U1、U2、U3的上述冷热感的行动及状态的变化是指,上述行动及上述状态的频度减少,或者不出现上述行动及上述状态。

[0030] 由此,更加准确地判断推断模型的推断结果与实际是否一致。

[0031] 第十三方面发明在第十方面发明到第十二方面发明中任一方面发明的基础上,其特征在于,上述空调控制装置还包括受理部30,上述受理部30能够受理由上述用户U1、U2、U3进行的、表示该用户U1、U2、U3的上述冷热感的冷热感信息的输入,上述控制部14根据在基于上述推断部66的推断结果而进行上述第一空调动作之后由上述受理部30受理到的上述冷热感信息,以上述用户U1、U2、U3的上述冷热感在上述目标范围内的方式学习上述第一空调动作的控制的内容。

[0032] 由此,下次进行的第一空调动作容易使用户U1、U2、U3的冷热感更加舒适。

[0033] 第十四方面发明在第十方面发明到第十三方面发明中任一方面发明的基础上,其特征在于,上述控制部14根据在基于上述推断部66的推断结果而进行上述第一空调动作之后的由上述拍摄部26拍摄到的上述图像,以上述用户U1、U2、U3的上述冷热感在上述目标范围内的方式学习上述第一空调动作的控制的内容。

[0034] 由此,下次进行的第一空调动作容易使用户U1、U2、U3的冷热感更加舒适。

[0035] 第十五方面发明在第十三方面发明或第十四方面发明的基础上,其特征在于,在上述第一空调动作的控制的内容中,包括:对上述空调装置10所包含的室内风扇12的旋转速度、调节从上述空调装置10吹出的风向的挡板16的位置、上述空调装置10的设定温度中的至少一个进行调整。

[0036] 由此,下次进行的第一空调动作容易使用户U1、U2、U3的冷热感更加舒适。

[0037] -发明的效果-

[0038] 根据本公开的方案,处于室内的用户的舒适性提高。

附图说明

[0039] 图1是包括空调控制装置的空调系统的外观图。

[0040] 图2是示意性示出包括空调控制装置的空调系统的结构的框图。

[0041] 图3是用户感觉信息的概念图。

[0042] 图4是表示第一实施方式的冷热感推断时的推断模型的输入及输出的概念图。

[0043] 图5是示出穿衣量与冷热感、年龄与冷热感、性别与冷热感的各关系的一例的图。

[0044] 图6是表示推断模型更新时的推断模型的输入及输出的概念图。

[0045] 图7是示出用户的冷热感的推断动作及与推断出的用户的冷热感相伴的空调动作的流程的图。

[0046] 图8是表示第二实施方式的冷热感推断时的推断模型的输入及输出的概念图。

[0047] 图9是表示第二实施方式的推断模型更新时的推断模型的输入及输出的概念图。

具体实施方式

[0048] 以下,基于附图对本发明的实施方式详细进行说明。需要说明的是,以下的实施方式是本质上优选的示例,并没有限制本发明、其应用对象或者其用途的范围的意图。

[0049] 《第一实施方式》

[0050] <概要>

[0051] 图1是包括本实施方式的空调控制装置50的空调系统100的外观图。如图1及图2所示,空调控制装置50具有空调装置10的构成要素的一部分、遥控器30(相当于受理部)、以及运算装置60。

[0052] 如图1所示,空调装置10设置于作为空调对象的室内r1,对室内r1进行空气调节。除了在设定空调装置10的目标温度及目标湿度时使用遥控器30之外,还在用户U1、U2、U3操作遥控器30来直接向空调装置10指示空调装置10的运转模式、运转的进行(ON)及运转的停止(OFF)时使用遥控器30。

[0053] 空调控制装置50对空调装置10的空调动作进行控制。尤其是,本实施方式的空调控制装置50使用映出处于室内r1的用户U1、U2、U3的图像,推断表示该用户U1、U2、U3感到炎热或寒冷的程度的冷热感,基于推断出的冷热感来控制空调装置10的空调动作(相当于第一空调动作),由此提供结合用户U1、U2、U3的冷热感的环境。

[0054] <空调装置的结构>

[0055] 空调装置10是天花板设置类型的空调机,设置为主体部11被埋入到室内r1的天花板内。主体部11的下表面21在室内r1露出,在下表面21形成有向主体部11内吸入空气的吸入口23和从主体部11向室内r1吹出空气的吹出口24。

[0056] 在主体部11的下表面21上设置有相机26(相当于拍摄部)。

[0057] 相机26的透镜(未图示)朝向空调装置10的下方,对处于室内r1的用户U1、U2、U3进行拍摄。图像可以是拍摄了用户U1、U2、U3的动态图像,也可以是连续拍摄用户U1、U2、U3的静态图像而得到的图像,但这里示例出的是动态图像的情况。在相机26拍摄到的图像中,映出了用户U1、U2、U3的动作和状态(包括表情),上述的动作和状态表示各用户U1、U2、U3的冷热的感觉。用户U1、U2、U3在感到炎热的情况下,为了缓和炎热,自然地扇风,或者卷起穿着的衣服的袖子,或者出汗。反之,用户U1、U2、U3在感到寒冷的情况下,摩擦身体或者减少运动量。相机26拍摄用户U1、U2、U3的这些动作等,作为表示各用户U1、U2、U3的冷热的感觉的图像。

[0058] 在空调装置10的主体部11的内部包括:使从吸入口23吸入到主体部11内部的空气与制冷剂进行热交换的热交换器(未图示)、将与制冷剂进行了热交换后的空气经由吹出口24向室内r1供给的室内风扇12、设置在吹出口24的用于调节风向的挡板16、以及与挡板16的旋转轴连接且成为改变挡板16的朝向时的驱动源的马达16a等(参照图2)。

[0059] 此外,在主体部11的内部包括室内环境信息传感器13(相当于检测部)及控制部

14。

[0060] 室内环境信息传感器13是用于检测与室内r1的环境相关的室内环境信息的传感器,是设置于吸入口23附近的吸入传感器。作为室内环境信息,举出从吸入口23吸入的室内r1的空气的温度、湿度等。

[0061] 控制部14由微型计算机构成,该微型计算机由CPU及存储器构成。控制部14与室内风扇12、挡板16的马达16a、室内环境信息传感器13、相机26电连接。另外,控制部14也与遥控器30及运算装置60以能够通信的方式连接。

[0062] 控制部14通过基于室内环境信息传感器13的检测结果而进行的室内风扇12及挡板16的马达16a等的驱动控制,来控制空调装置10的空调动作。

[0063] 尤其是,本实施方式的控制部14基于由运算装置60推断出的用户U1、U2、U3的冷热感的推断结果,对室内r1的空调装置10的空调动作(第一空调动作)进行控制,使得用户U1、U2、U3的冷热感在目标范围内。之后叙述基于冷热感的推断结果而进行的空调动作的详细情况。

[0064] <遥控器>

[0065] 遥控器30安装于室内r1的壁面上。遥控器30具有显示各种画面的显示器和受理用户U1、U2、U3的操作的多个操作按钮,对此未图示。通过由用户U1、U2、U3对操作按钮进行操作,在显示器上显示与用户U1、U2、U3的操作相应的各种画面。在显示器上,作为通常画面而显示室内r1的设定温度、设定湿度等。

[0066] 本实施方式的遥控器30能够受理冷热感信息的由用户U1、U2、U3进行的输入,上述冷热感信息表示用户U1、U2、U3的实际的冷温感。运算装置60能够根据所输入的冷热感信息,判定用户U1、U2、U3的冷热感的推断结果是否与用户U1、U2、U3的实际的冷热感一致。若鉴于基于用户U1、U2、U3的冷热感的推断结果而进行空调装置10的空调动作这一情况,则上述输入优选在空调装置10伴随着用户U1、U2、U3的冷热感的推断结果而进行空调动作的期间进行,但不一定限于此。另外,也可以为了修正根据用户U1、U2、U3的冷热感的推断结果而执行的空调装置10的空调控制的内容(例如,为了根据实际的冷热感来调整室内风扇12的旋转速度),使用上述输入。

[0067] <空调控制装置的结构>

[0068] 如图2所示,空调控制装置50具有作为空调装置10的构成要素的一部分的室内环境信息传感器13、控制部14及相机26之外,还具有相当于受理部的遥控器30、以及运算装置60。

[0069] 由于在上文中说明了室内环境信息传感器13、控制部14、相机26及遥控器30,因此,以下对运算装置60进行说明。

[0070] <运算装置>

[0071] 运算装置60主要进行用户U1、U2、U3的冷热感的推断动作,其是包括存储部62及CPU65的计算机。运算装置60可以是云服务器、本地服务器等。

[0072] 运算装置60与空调装置10及遥控器30以通过有线或无线的方式能够通信的方式连接。由此,运算装置60能够从空调装置10获取作为室内r1的温度等的室内环境信息传感器13的检测结果及相机26所拍摄到的图像,在遥控器30从用户U1、U2、U3受理到表示实际的冷热感的冷热感信息的输入的情况下,能够获取上述信息。另外,运算装置60能够将自身推

断出的冷热感向空调装置10的控制部14输出。

[0073] 需要说明的是,在本实施方式中,示例出运算装置60是空调装置10外的另外的装置的情况,但运算装置60也可以与控制部14同样地由微型计算机构成并组入到空调装置10内,其中,该微型计算机由CPU及存储器构成。

[0074] 存储部62由闪存及硬盘等非易失性存储装置构成。在存储部62中主要存放有用户感觉信息63。

[0075] 如图3所示,用户感觉信息63是关于每个用户U1、U2、U3的、将用户U1、U2、U3的动作及状态(包括表情)与采取该动作及状态时的用户U1、U2、U3的冷热感建立了对应的信息。有时,每个用户U1、U2、U3的感到炎热时或者感到寒冷时自然进行的行动和表情等不同。即,针对对于冷热的感觉的行动和表情等而言,认为每个用户U1、U2、U3具有不同的习惯。因此,将该习惯作为所谓的指示用户U1、U2、U3的冷热的感觉的基准而定义的信息即是用户感觉信息63。

[0076] CPU65通过读出并执行存储于存储部62或该存储部62以外的其他存储器的各种程序,从而作为推断部66及模型更新部68发挥功能。

[0077] -用户的冷热感的推断-

[0078] 推断部66将相机26所拍摄到的用户U1、U2、U3的图像用作必要参数,来推断用户U1、U2、U3的冷热感。这样的推断部66具有推断模型67。

[0079] 推断模型67是根据拍摄到的图像并通过使用了深度学习等方法的运算而求出用户U1、U2、U3的冷热感的专用模型,被预先构筑为神经网络。如图4的虚线所示,本实施方式的推断模型67构成为所谓的双层构造的神经网络,上述双层构造的神经网络主要具有:对相机26所拍摄到的图像的数据实施图像处理的图像处理神经网络67a;以及根据图像处理的结果而推断用户U1、U2、U3的冷热感的冷热感推断神经网络67b。

[0080] 推断部66首先将相机26所拍摄到的图像的数据向图像处理神经网络67a输入。在图像处理神经网络67a中,除了图像数据(这里为动态图像数据)的同时化处理等之外,还运用边缘检测、对比度处理等,进行:正在扇风等的用户U1、U2、U3的动作的提取、正在出汗等的用户U1、U2、U3的状态的提取、用户U1、U2、U3的穿衣量(或者皮肤的露出程度)的计算、用户U1、U2、U3的性别的计算、用户U1、U2、U3的年龄的计算。即,在图像处理神经网络67a中,运算:表示冷热感的用户U1、U2、U3的特定的动作、状态、穿衣量、表示用户U1、U2、U3的散热程度的穿衣量(或者皮肤的露出程度)、成为影响冷热感的主要原因的性别及年龄。

[0081] 在图5(a)中,概要地示出穿衣量(或者皮肤的露出程度)的增减与冷热感的关系的一例。如图5(a)所示,穿衣量越少(皮肤的露出程度越多),用户U1、U2、U3越感到“炎热”,从用户U1、U2、U3的表面散热的散热量就越多。反之,穿衣量越多(皮肤的露出程度越少),用户U1、U2、U3越感到“寒冷”,从用户U1、U2、U3的表面散热的散热量越少。因此,计算出的穿衣量(或者皮肤的露出程度)成为表示冷热感的指标之一。

[0082] 在图5(b)中,概要地示出年龄的高低与冷热感的关系的一例,在图5(c)中,概要地示出性别与冷热感的关系的一例。在室内r1的温度为某一温度且均匀的情况下,如图5(b)所示,存在年龄越低,则用户U1、U2、U3感到“炎热”的情况越多的倾向,且存在年龄越高,则用户U1、U2、U3感到“寒冷”的情况越多的倾向。在室内r1为某一温度且均匀的情况下,如图5(c)所示,存在男性相较于女性感到“炎热”的情况多的倾向,且存在女性相较于男性感到

“寒冷”的情况多的倾向。这样,所求出的性别及年龄成为影响冷热感的指标之一。

[0083] 如图4所示,从图像处理神经网络67a输出的上述运算结果与提取结果一起被输入到冷热感推断神经网络67b。在冷热感推断神经网络67b中,根据所输入的提取结果及运算结果中的、作为表示冷热感的用户U1、U2、U3的特定的动作及状态的提取结果,以图3的用户感觉信息63为基准,求出每个用户U1、U2、U3的冷热感。此时,在每个用户U1、U2、U3的冷热感的计算中考虑所输入的运算结果,即穿衣量(皮肤的露出程度)、性别及年龄。

[0084] 此外,如图4所示,向冷热感推断神经网络67b输入与室内环境信息传感器13的检测结果相关的信息。作为与室内环境信息传感器13的检测结果相关的信息,除了室内r1的温度本身之外,还举出使用室内环境信息传感器13的检测结果中的室内r1的湿度并通过运算神经网络67c而求出的各用户U1、U2、U3的散热量等。在冷热感推断神经网络67b中,在每个用户U1、U2、U3的冷热感的计算中也考虑与该室内环境信息传感器13的检测结果相关的信息。

[0085] 由此,按照每个人而细致地推断每个用户U1、U2、U3的冷热感。

[0086] 推断部66将这样求出的用户U1、U2、U3的冷热感作为冷热感的推断结果而发送到空调装置10的控制部14。

[0087] 需要说明的是,在本实施方式中,如上所述,由于细致地推断多个用户U1、U2、U3各自的冷热感,因此,在各用户U1、U2、U3的冷热感彼此之间可能产生超出规定范围的偏差。在该情况下,推断部66也可以求出各用户U1、U2、U3的冷热感的平均值或者给每一个个人加权重后的的加权平均值,将该平均值或者加权平均值作为冷热感的推断值而发送到空调装置10的控制部14。

[0088] -推断模型的更新-

[0089] 如图6所示,模型更新部68基于相机26所拍摄到的图像的数据及遥控器30所受理到的表示用户U1、U2、U3的实际的冷热感的冷热感信息,使上述推断模型67学习。

[0090] 在冷热感的推断后由相机26新拍摄到的图像中,例如可能在用户U1、U2、U3的动作及状态中出现到目前为止进行了扇风动作的用户U1、U2、U3停止扇风等所希望的变化。在该情况下,能够判断为冷热感的推断动作比较良好,基于该推断结果的空调动作(即第一空调动作)使用户U1、U2、U3的冷热感朝向舒适的方向变化。但是,在未观察到这样的所希望的变化变化的情况下,冷热感的推断动作可能与实际的冷热感背离。于是,模型更新部68使用相机26新拍摄到的图像来更新推断模型67,使得冷热感的推断精度提高。

[0091] 需要说明的是,在表示冷热感的用户U1、U2、U3的动作及状态中,除了扇风动作之外,如既述那样,还包括将穿着的衣服的袖子卷起的动作的有无及其程度、出汗的有无及其程度、是否摩擦身体、移动身体的量(程度)等。关于这些各动作及状态,在观察到表示冷热感的舒适性的所希望的变化变化的情况下,能够判断为基于推断结果的空调动作(即第一空调动作)使用户U1、U2、U3的冷热感朝向舒适的方向变化,模型更新部68更新推断模型67。

[0092] 能够判断为上述的每个动作及状态的、冷热感朝向舒适的方向变化的具体例如下。

[0093] (I) 在空调动作前卷起了袖子,但在空调动作后不再卷起袖子,或者袖子卷起的量减少。

[0094] (II) 出汗量在空调动作前较多,但在空调动作后减少。

[0095] (III) 在空调动作前进行了摩擦身体的动作,但在空调动作后不再进行摩擦身体的动作。

[0096] (IV) 在空调动作前,移动身体的量变少,但在空调动作后,充分地移动身体。

[0097] 如上述具体例所示,关于冷热感的舒适性是否提高,不仅能够根据某些动作及状态的有无来判断,还能够根据某些行动及状态的频度的增减来判断,将这些情况统称为“所希望的变化”。在根据相机26的图像掌握了这样的所希望的变化变化的情况下,能够判断为冷热感的推断动作与实际的冷热的感觉大致一致,不进行推断模型67的更新。

[0098] 另外,在用户U1、U2、U3经由遥控器30输入的冷热感信息中,表示出用户U1、U2、U3的实际的冷热的感觉。因此,模型更新部68也使用遥控器30受理到的冷热感信息来更新推断模型67。

[0099] 通过这样的更新动作,推断模型67(具体而言是冷热感推断神经网络67b)被持续更新为能够计算与实际的冷热感更近的推断结果的这种模型。

[0100] 需要说明的是,也可以是:模型更新部68对上次拍摄到的图像中的用户U1、U2、U3的动作及状态与新拍摄到的图像中的用户U1、U2、U3的动作及状态进行了比较,结果是,在存在所希望的变化变化的情况下,和/或在遥控器30受理到的冷热感信息处于所希望的冷热感信息的范围内的情况下,判定为不需要推断模型67的更新动作,不进行推断模型67的更新动作。即,在上次拍摄到的图像与新拍摄到的图像之间在用户U1、U2、U3的动作及状态中不存在所希望的变化变化的情况下,和/或在遥控器30受理到的冷热感信息处于所希望的冷热感信息的范围外的情况下,进行推断模型67的更新动作即可。这是为了缓和CPU65由于进行不必要的处理而成为高负载。

[0101] 需要说明的是,在本实施方式中,推断模型67中的成为更新对象的部分是冷热感推断神经网络67b,但图像处理神经网络67a或运算神经网络67c也可以为另外的更新对象。

[0102] 需要说明的是,如图6所示,在更新推断模型67时,还可以进一步利用与室内环境信息传感器13的检测结果相关的信息,但也可以不利用这些信息。

[0103] <与推断出的用户的冷热感相伴的空调动作>

[0104] 图7是示出用户U1、U2、U3的冷热感的推断动作及与推断出的冷热感相伴的空调动作的流程图。

[0105] 相机26拍摄用户U1、U2、U3的图像(St11)。相机26所拍摄到的图像被发送到运算装置60。

[0106] 在运算装置60中,推断部66使用推断模型67中的图像处理神经网络67a,进行用户U1、U2、U3的动作及状态的提取、穿衣量、性别及年龄的运算(St12)。推断部66向推断模型67中的冷热感推断神经网络67b输入步骤St12中的提取及运算结果,推断各用户U1、U2、U3的冷热感(St13)。冷热感的推断结果被发送到空调装置10的控制部14。

[0107] 空调装置10的控制部14对推断出的冷热感中的“炎热”的程度与炎热用的阈值进行比较。在“炎热”的程度超过炎热用的阈值的情况下(St14的“是”),控制部14降低室内r1的目标温度(St15)。例如能够根据“炎热”的程度与炎热用的阈值之差来决定将目标温度降低到何种程度。根据步骤St15,空调装置10提高将冷空气送往室内r1的风量,或者向室内r1供给更冷的空气。最终,室内r1的温度下降,达到目标温度。

[0108] 在步骤St16中,空调装置10的控制部14对推断出的冷热感中的“寒冷”的程度与寒

冷用的阈值进行比较。在“寒冷”的程度超过寒冷用的阈值的情况下(St16的“是”),控制部14提高室内r1的目标温度(St17)。例如能够根据“寒冷”的程度与寒冷用的阈值之差来决定将目标温度提高到何种程度。根据步骤St17,空调装置10提高将暖和的空气送往室内r1的风量,或者向室内r1供给更暖和的空气。最终,室内r1的温度上升,达到目标温度。

[0109] <效果>

[0110] 若相机26拍摄表示用户U1、U2、U3的冷热的感觉的用户U1、U2、U3的动作及状态,则运算装置60的推断部66基于该图像来推断用户U1、U2、U3的冷热感,空调装置10的控制部14基于推断结果来控制空调动作(第一空调动作),使得用户U1、U2、U3的冷热感在目标范围内。由此,即使用户U1、U2、U3没有如操作遥控器30等而对空调装置10赋予提高或降低目标温度这样的指示,空调装置10也自动地进行冷热感的推断动作及适合于使用户U1、U2、U3的冷热感在目标范围内的空调动作。因此,用户U1、U2、U3的便利性提高,处于室内r1的用户U1、U2、U3的舒适性自动地提高。

[0111] 另外,在用户U1、U2、U3的冷热感的推断中,除了使用用户U1、U2、U3的图像之外,还使用室内r1的实际的温度等即室内环境信息传感器13的检测结果。因此,用户U1、U2、U3的冷热感的推断精度提高,空调装置10能够提供对用户U1、U2、U3来说更加舒适的环境。

[0112] 然而,人越感到“炎热”,穿衣量越少,越感到“寒冷”,穿衣量越多。于是,推断部66根据图像对用户U1、U2、U3的穿衣量(皮肤的露出程度)进行运算,进一步使用该运算结果来推断冷热感。由此,用户U1、U2、U3的冷热感的推断精度提高,空调装置10能够提供对用户U1、U2、U3来说更加舒适的环境。

[0113] 另外,年龄及性别的不同有时对人感到“炎热”或“寒冷”的感觉产生影响。于是,推断部66根据图像对用户U1、U2、U3的年龄及性别进行运算,进而使用该运算结果来推断冷热感。由此,用户U1、U2、U3的冷热感的推断精度提高,空调装置10能够提供对用户U1、U2、U3来说更加舒适的环境。

[0114] 另外,相机26设置于空调装置10,空调装置10设置于天花板。因此,相机26能够在被障碍物遮挡的可能性减轻的状态下对处于室内r1的用户U1、U2、U3进行拍摄。

[0115] 另外,推断部66测定处于室内r1的多个用户U1、U2、U3各自的冷热感。由此,空调装置10能够进行符合各用户U1、U2、U3的冷热感的空调动作。

[0116] 然而,有时,在用户U1、U2、U3感到“炎热”或“寒冷”时用户U1、U2、U3所采取的动作及状态对于每个用户U1、U2、U3而言都不同。于是,推断部66将表示在各个用户U1、U2、U3感到“炎热”或“寒冷”时采取的动作及状态的用户感觉信息63用于与实际拍摄到的图像中的用户U1、U2、U3的动作及状态的对照。由此,各个用户U1、U2、U3的冷热感的推断精度提高,空调装置10能够提供对用户U1、U2、U3来说更加舒适的环境。

[0117] 另外,基于用户U1、U2、U3的图像及遥控器30所受理到的用户U1、U2、U3的冷热感信息,使推断模型67学习。因此,通过由推断部66使用学习后的推断模型67而进行冷热感的推断动作,从而用户U1、U2、U3的冷热感的推断精度提高。

[0118] 另外,推断模型67根据进行了基于推断部66的推断结果的空调动作之后的相机26所拍摄到的图像,来掌握用户U1、U2、U3的实际的冷热感,基于其掌握结果进行学习。更具体而言,推断模型67根据比较在基于推断部66的推断结果而进行空调动作(第一空调动作)之后的相机26的拍摄图像与相机26在空调动作(第一空调动作)前拍摄到的图像来判断用户

U1、U2、U3的冷热感的行动及状态的变化,来进行学习。这里,判断了用户U1、U2、U3的冷热感的行动及状态的变化是指:行动及状态的频度减少,或者不再出现行动及状态。由此,更加准确地判断推断模型67的推断结果与实际是否一致,推断模型67的精度以推断模型67的推断结果与实际尽量一致的方式进一步提高。通过使用学习后的推断模型67来进行用户U1、U2、U3的冷热感的推断动作,从而用户U1、U2、U3的冷热感的推断精度进一步提高。

[0119] 《第二实施方式》

[0120] 在本实施方式中,针对如下情况进行说明:上述第一实施方式中的空调控制装置50还包括热成像传感器128(相当于表面温度测定部),推断部66在用户U1、U2、U3的冷热感的推断动作中还使用热成像传感器128的检测结果。

[0121] 图8是与第一实施方式的图4对应的图,是示出本实施方式的推断冷热感时的推断模型67的输入及输出的概念图。如图8的虚线所示,与上述第一实施方式同样,推断部66中的推断模型67被预先构筑为根据拍摄到的图像的数据并通过运算而求出用户U1、U2、U3的冷热感的专用的神经网络。具体而言,推断模型67构成为主要具有图像处理神经网络67a和冷热感推断神经网络67b的所谓的双层构造的神经网络。

[0122] 图像处理神经网络67a的输入和输出与上述第一实施方式相同。

[0123] 向冷热感推断神经网络67b输入图像处理神经网络67a的提取结果及运算结果、与室内环境信息传感器13的检测结果相关的信息之外,还向冷热感推断神经网络67b输入热成像传感器128的检测结果。

[0124] 热成像传感器128测定处于室内r1的各用户U1、U2、U3的表面温度。对于热成像传感器128的在室内r1的安装位置没有特别限定,例如也可以组入到遥控器30中,还可以安装于空调装置10的下表面21上。

[0125] 需要说明的是,如图8所示,也可以为:与通过运算神经网络67c对室内环境信息传感器13的检测结果进行运算处理的情况同样地,通过其他运算神经网络67d对热成像传感器128的检测结果实施规定的运算,之后输入到冷热感推断神经网络67b。

[0126] 在冷热感推断神经网络67b中,与上述第一实施方式同样,基于图像处理神经网络67a的提取结果及运算结果,求出各个用户U1、U2、U3的冷热感。此时,与上述第一实施方式同样,用户感觉信息63被用作基准。与和室内环境信息传感器13的检测结果相关的信息同样,在各个用户U1、U2、U3的冷热感的计算中考虑热成像传感器128的检测结果。

[0127] 如图9所示,也可以是:在推断模型67的更新动作中,除了使用图像处理神经网络67a的提取结果及运算结果、与室内环境信息传感器13的检测结果相关的信息之外,还使用热成像传感器128的检测结果。

[0128] 除了使用图8及图9进行的说明之外,具体而言,使用了空调控制装置50的空调系统100的结构、用户感觉信息63、使用了推断结果的空调动作的详细情况与上述第一实施方式相同,因此,省略说明。

[0129] 如上所述,在本实施方式中,在用户U1、U2、U3的冷热感的推断中还使用了用户U1、U2、U3的实际的表面温度。因此,用户U1、U2、U3的冷热感的推断精度进一步提高,空调装置10能够提供对用户U1、U2、U3来说更加舒适的环境。

[0130] 《其他实施方式》

[0131] 在上述第一实施方式及第二实施方式中,也可以根据从图像提取出的用户U1、U2、

U3的移动而运算该用户U1、U2、U3的发热量,将其结果用于冷热感的推断。

[0132] 在上述第一实施方式及第二实施方式中,推断部66还可以在推断各用户U1、U2、U3的冷热感时进一步使用各用户U1、U2、U3的心率的检测结果。由此,更加细致地掌握各用户U1、U2、U3的冷热感。就各用户U1、U2、U3的心率而言,也可以根据相机26所拍摄到的图像,作为表示各用户U1、U2、U3的状态的信息而进行计算,还可以利用相机26之外的检测心率的传感器来进行检测。各用户U1、U2、U3的心率也可以在推断模型67的学习时使用。

[0133] 在上述第一实施方式及第二实施方式中,也可以将与吸入传感器不同的传感器设置为室内环境信息传感器13。室内环境信息传感器13所检测的与室内相关的信息不限于室内r1的温度及湿度,而是包括与室内r1的环境相关的各种信息。另外,室内环境信息传感器13的检测结果也可以仅是室内r1的温度。

[0134] 经由遥控器30输入的用户U1、U2、U3的冷热感信息也可以用于空调动作(相当于第一空调动作)的控制的微调整及学习等。与上述冷热感信息同样,相机26新拍摄到的图像也不仅用于推断模型67的更新,还可以用于空调动作(相当于第一空调动作)的控制的微调整及学习等。

[0135] 作为上述空调动作的控制的微调整及学习,包括:对挡板16的位置、室内风扇12的旋转速度及室内r1的设定温度各自的在用于提高冷热感的舒适性的空调动作中所使用的目标值进行微调整及学习的情况。

[0136] 例如,假设推断部66所推断出的用户U1、U2、U3的冷热感中的“炎热”的程度超过炎热用的阈值。在该情况下,能够判断为该用户U1、U2、U3的冷热感是“炎热”。控制部14对挡板16的位置进行控制以便向该用户U1、U2、U3供给空调空气,并且,使室内r1的设定温度的目标值例如下降2度来向该用户U1、U2、U3供给更冷的空调空气。

[0137] 此时,在“炎热”的程度超过炎热用的阈值的用户U1、U2、U3为一个人的情况下,控制部14在风向朝向该用户U1、U2、U3的状态下固定挡板16的位置。在“炎热”的程度超过炎热用的阈值的用户U1、U2、U3存在多个人的情况下,控制部14也可以使挡板16摆动,使得空调空气分别向该用户U1、U2、U3来回地供给。

[0138] 之后,相机26新拍摄图像。使用该图像,推断部66重新推断被供给空调空气的用户U1、U2、U3的冷热感。其结果是,在该用户U1、U2、U3的“炎热”的程度达到炎热用的阈值以下且“寒冷”的程度也在寒冷用的阈值以下的情况下,控制部14能够判断为用户U1、U2、U3感到炎热的冷热感变化为舒适,因此,学习成到目前为止的空调动作的控制与用户U1、U2、U3的冷热感一致。

[0139] 另一方面,在该用户U1、U2、U3的“炎热”的程度仍超过炎热用的阈值的情况下,控制部14使室内r1的设定温度的目标值进一步下降2度,并且,使室内风扇12的旋转速度比到当前的旋转速度上升。由此,在风量上升的状态下向用户U1、U2、U3供给更冷的空调空气。

[0140] 需要说明的是,在“炎热”的程度超过炎热用的阈值的用户U1、U2、U3仍存在多个人的情况下,控制部14也可以将挡板16的位置控制为:使挡板16的摆动动作变更为与当前的摆动动作不同的摆动动作的方式。例如,控制部14根据各用户U1、U2、U3的位置,变更挡板16向上下或左右摆动的时间间隔,或者在摆动中途使挡板16暂时停止。

[0141] 另外,在“炎热”的程度超过炎热用的阈值的用户U1、U2、U3减少的情况下,控制部14也可以控制挡板16的位置而进行风向的上下方向及左右方向的调整,使得仅向仍感到炎

热的用户U1、U2、U3供给空调空气。

[0142] 在感到炎热的用户U1、U2、U3的人数从多个人成为一个人的情况下,控制部14为了仅向仍感到“炎热”的用户U1、U2、U3供给空调空气,也可以进行使挡板16从摆动的状态变化为位置固定的状态的控制。

[0143] 之后,相机26再次新拍摄图像,根据该图像,推断部66再次推断该用户U1、U2、U3的冷热感。其结果是,在“炎热”的程度在炎热用的阈值以下且“寒冷”的程度也在寒冷用的阈值以下的情况下,控制部14能够判断为用户U1、U2、U3感到炎热的冷热感已变化为舒适。此时,控制部14学习提高用户U1、U2、U3的冷热感的舒适性所需的一系列的空调动作的控制内容,为了有助于下次以后的空调动作(第一空调动作),将室内r1的设定温度、室内风扇12的旋转速度等各目标值设定为此次进行的空调控制中的最终值。即,在从下次起的空调动作(第一空调动作)中,自动开始以该学习后的设定温度等条件下的空调动作(第一空调动作)。因此,下次进行的空调动作(第一空调动作)容易更加可靠地使用户U1、U2、U3的冷热感变得舒适。

[0144] 尤其是,控制部14在上述的空调动作(第一空调动作)中使挡板16摆动的情况下,优选学习多个用户U1、U2、U3感到舒适时的摆动方式。

[0145] 另外,在这样的空调控制的学习时,也可以进一步利用在上述第一实施方式、第二实施方式中说明过的由用户U1、U2、U3从遥控器30进行的输入(冷热感信息)。即,控制部14也可以使用在上述空调控制后输入的冷热感信息,判断当前的空调控制是否成为对于冷热感的舒适性提高来说有效的内容,通过学习来更新空调控制的内容。在该情况下,也可以为:针对空调控制,也构筑用于该控制的控制模型,使该控制模型学习。

[0146] 需要说明的是,在上述的空调动作的控制中,示例了对挡板16的位置、室内风扇12的旋转速度及室内r1的设定温度进行微调整及学习的情况,但也可以对它们之中的至少一个进行微调整及学习。

[0147] 在上述第一实施方式及第二实施方式中,说明了在图像中映出表示用户U1、U2、U3的冷热的感觉的用户U1、U2、U3的动作及状态,但在图像中映出的内容也可以是用户U1、U2、U3的动作及状态中的至少一方。在该情况下,图像处理神经网络67a的提取结果是用户U1、U2、U3的动作及状态中的至少一方。

[0148] 室内环境信息传感器13的检测结果也可以不用于推断冷热感。

[0149] 用户U1、U2、U3的穿衣量的运算结果也可以不用于推断冷热感。

[0150] 用户U1、U2、U3的性别及年龄的运算结果也可以不用于推断冷热感。

[0151] 在将用户U1、U2、U3的性别及年龄用于推断冷热感的情况下,也可以将用户U1、U2、U3的性别及年龄中的任一个用于推断冷热感。

[0152] 空调装置10不限于设置在室内r1的天花板的类型,能够为壁面设置型、落地式等。

[0153] 相机26位于能够拍摄室内r1的用户U1、U2、U3的位置即可,其也可以不设置于空调装置10。例如,相机26也可以是用户U1、U2、U3的个人计算机所具有的网络相机。

[0154] 在处于室内r1的用户的人数为一个人的情况下,也能够应用上述第一实施方式及第二实施方式的空调控制装置50。

[0155] 另外,就空调控制装置50而言,在处于室内r1的用户的人数为多个人的情况下,冷热感的推断对象者也可以不是全员,而是任意的人数。

[0156] 推断部66在推断冷热感时也可以不利用用户感觉信息63。

[0157] 也可以不进行推断模型67的更新动作。

[0158] 在进行推断模型67的更新动作的情况下,在推断冷热感时和推断模型67的更新动作时,所使用的参数可以相同,也可以不同。例如,推断冷热感时的参数能够是图像、室内的温度及湿度、从吹出口24吹出的空气的吹出温度及湿度、风量、风向、空调能力中的至少一个。推断模型67的更新动作时的参数能够是图像、室内的温度及湿度、风速、辐射温度中的至少一个。

[0159] 在上述第一实施方式及第二实施方式中,说明了利用由神经网络构筑的推断模型67而进行冷热感的推断的情况,但冷热感的推断动作中也可以不利用上述推断模型67,例如通过执行程序而进行冷热感的推断动作。

[0160] 在上述第一实施方式及第二实施方式中,示例出受理冷热感信息的输入的受理部是“遥控器30”的情况。但是,受理部也可以由智能手机、平板电脑、个人计算机等与遥控器不同的设备构成。另外,输入冷热感信息的方式也可以是声音输入等。

[0161] -产业实用性-

[0162] 综上所述,本发明针对推断用户的冷热感并基于该推断结果而控制空调动作的空调控制装置是有用的。

[0163] -符号说明-

[0164] 10 空调装置

[0165] 13 室内环境信息传感器(检测部)

[0166] 14 控制部

[0167] 26 相机(拍摄部)

[0168] 30 遥控器(受理部)

[0169] 50 空调控制装置

[0170] 62 存储部

[0171] 64 用户感觉信息

[0172] 66 推断部

[0173] 67 推断模型

[0174] 68 模型更新部

[0175] U1、U2、U3 用户

[0176] 128 热成像传感器(表面温度测定部)

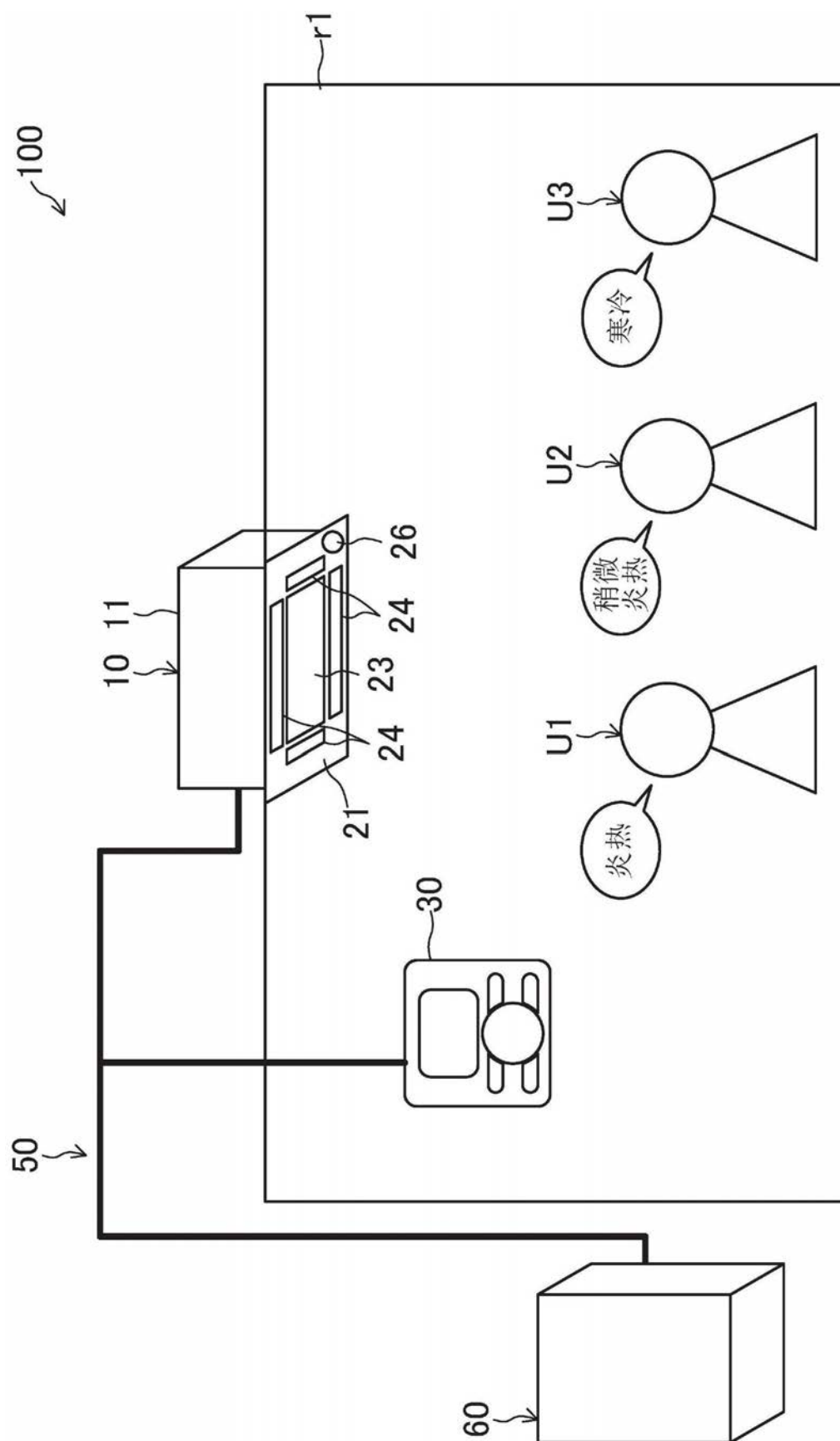


图1

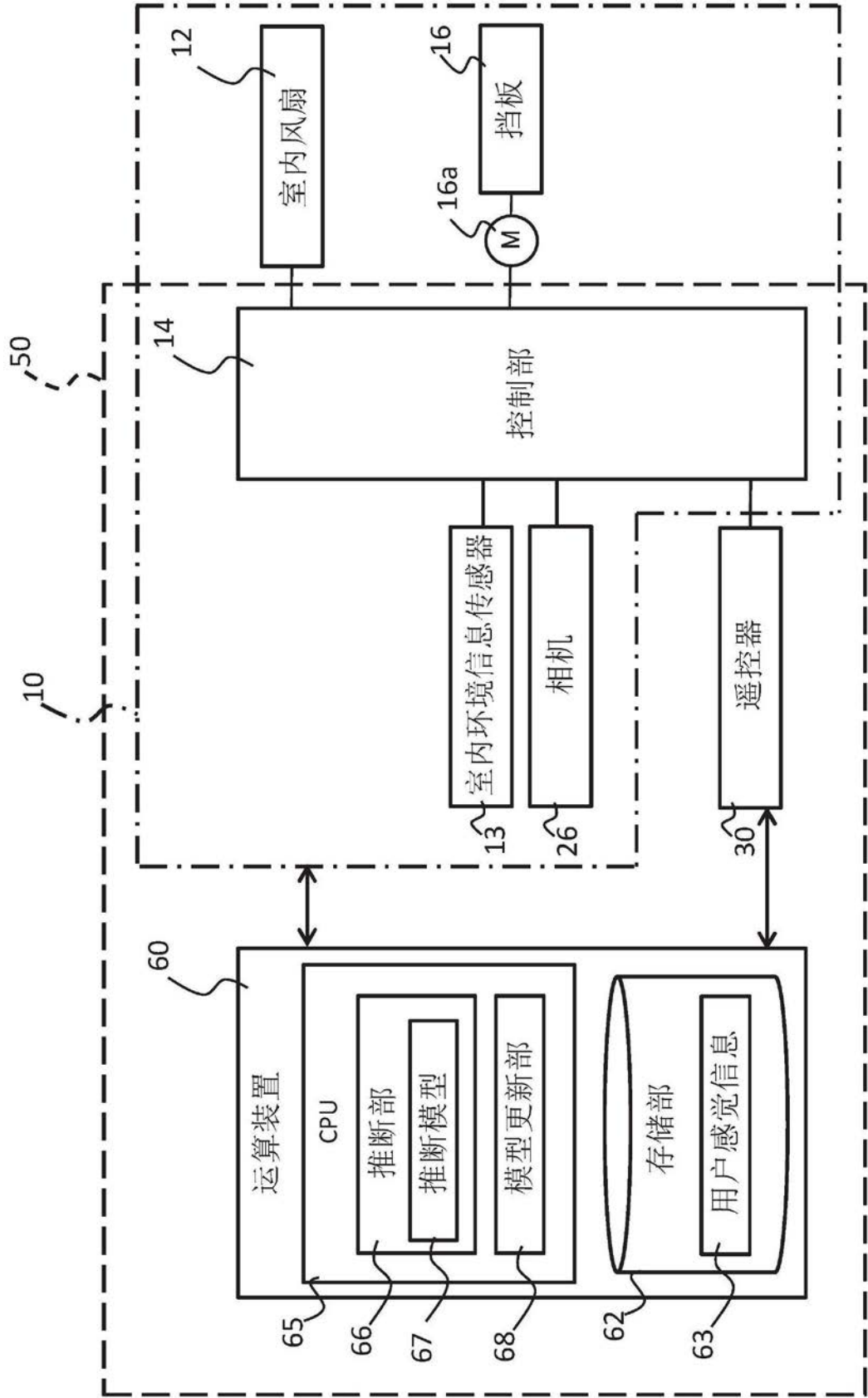


图2

63

用户识别信息	用户的动作、状态	冷热感
U1	扇风、卷起袖子、出汗	炎热
	摩擦身体、动作迟缓	寒冷
U2

...	...	

图3

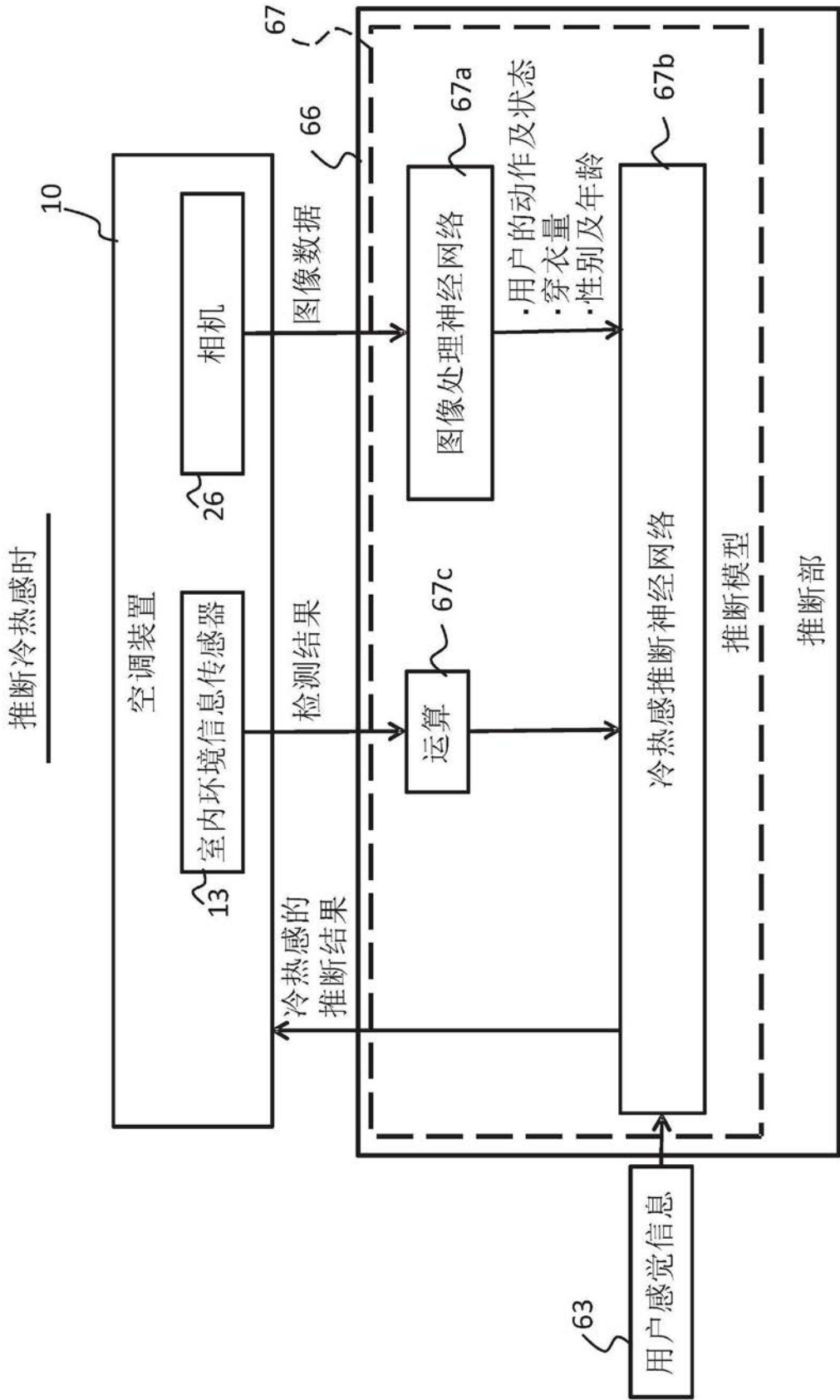


图4

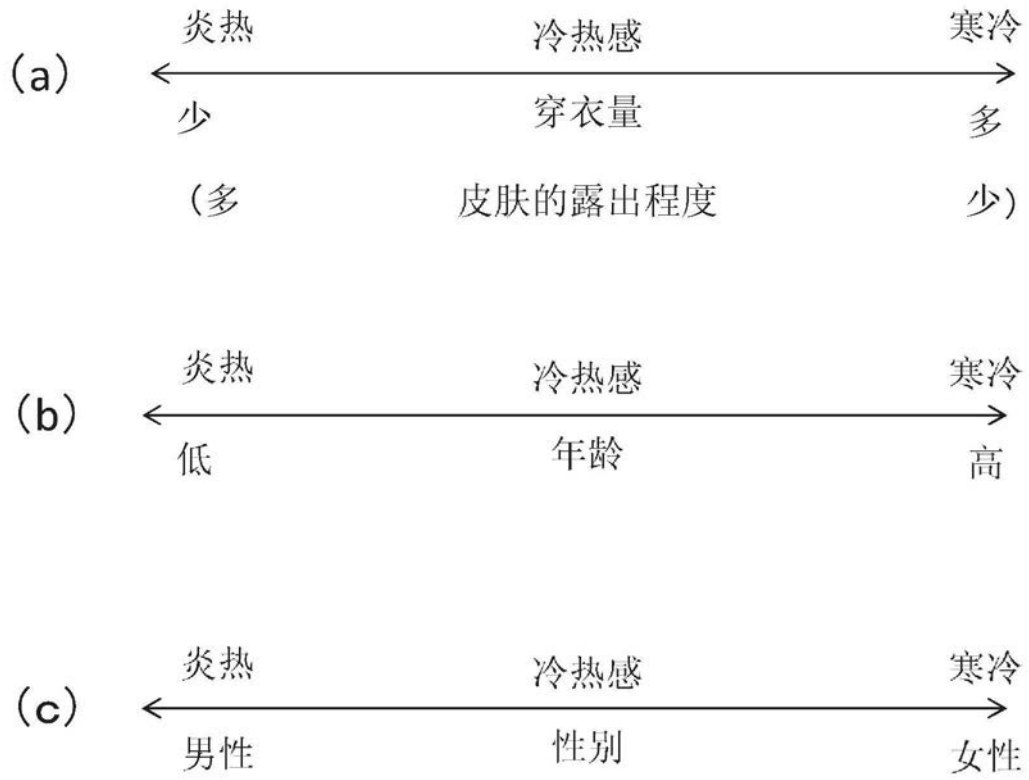


图5

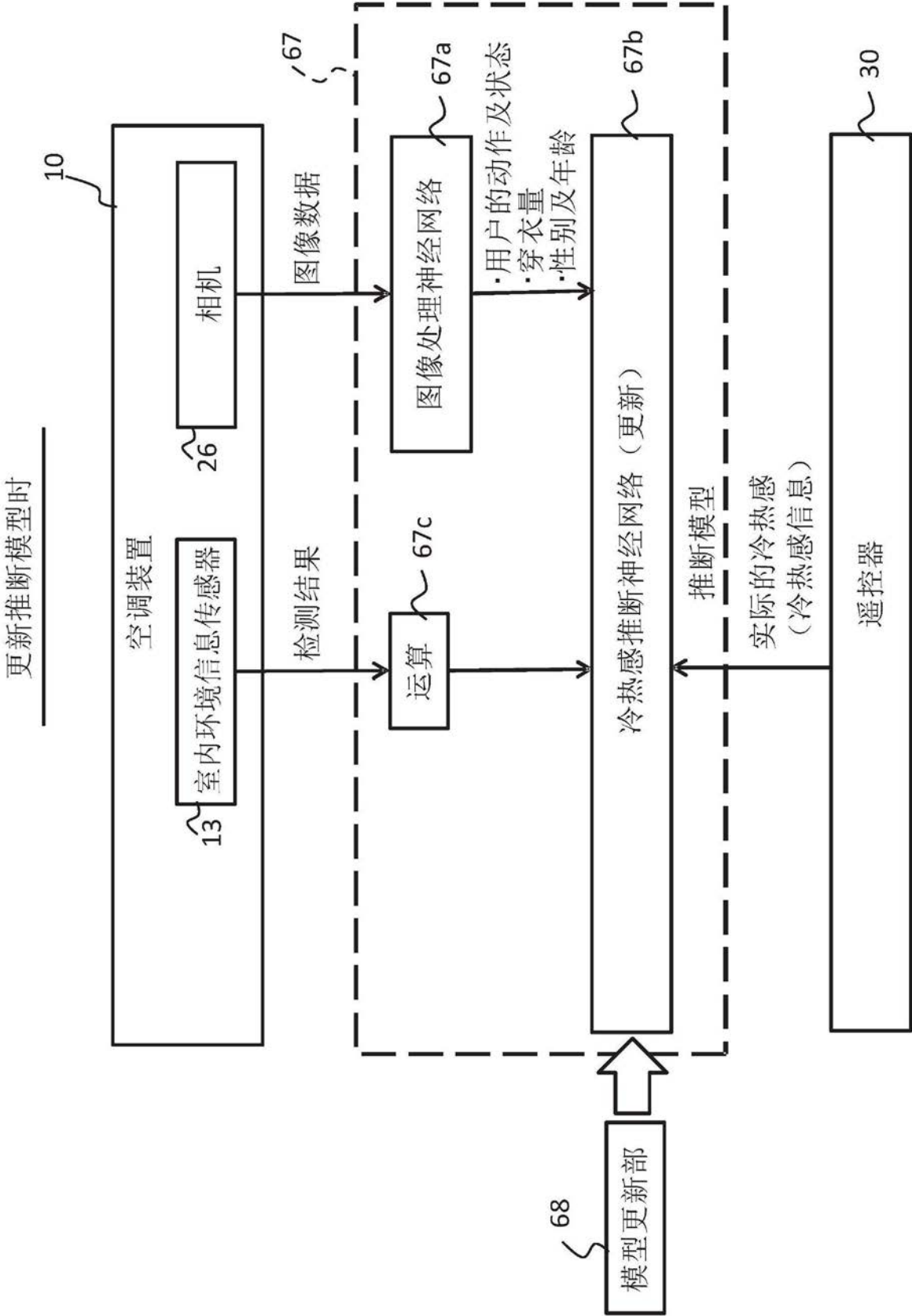


图6

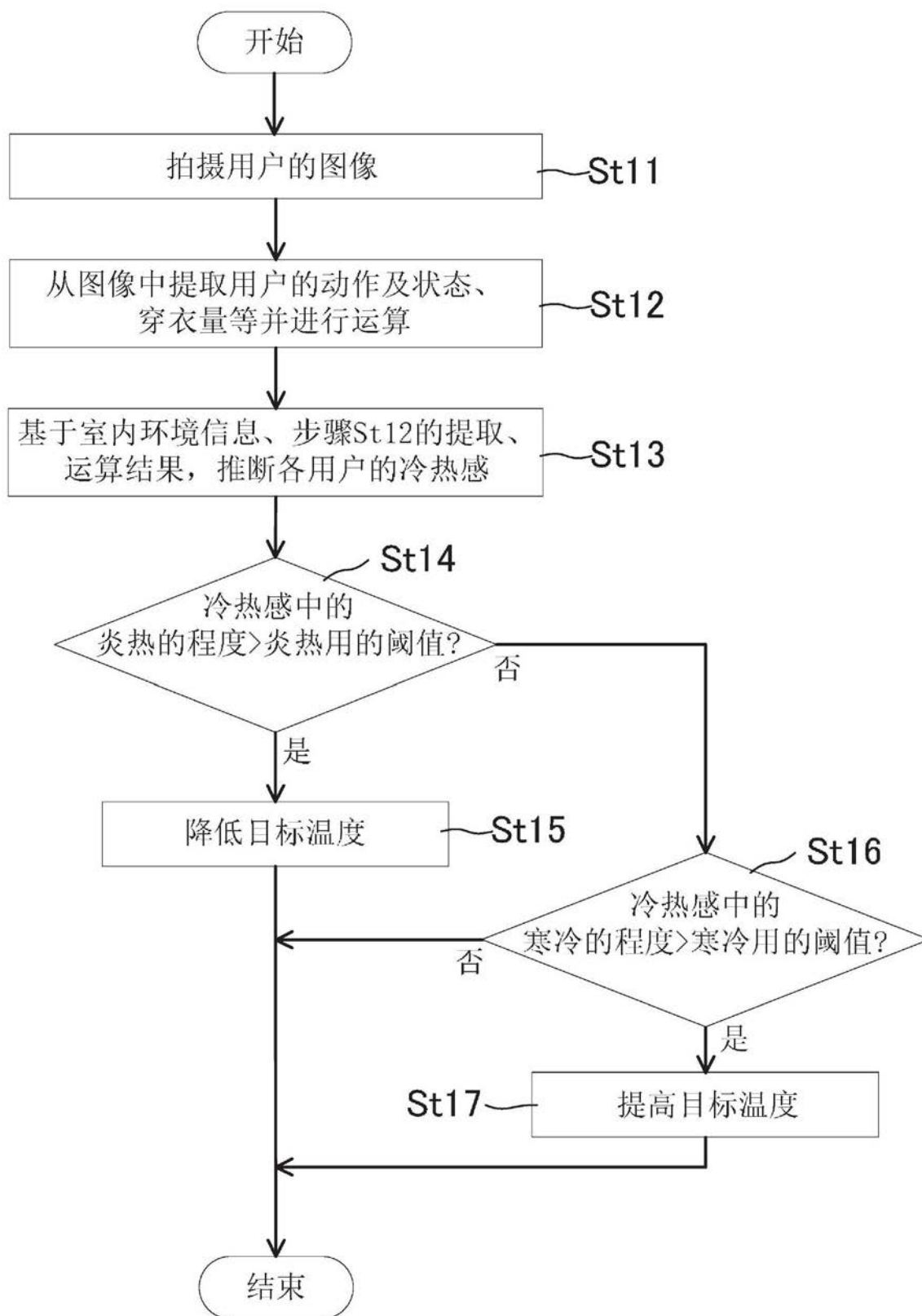


图7

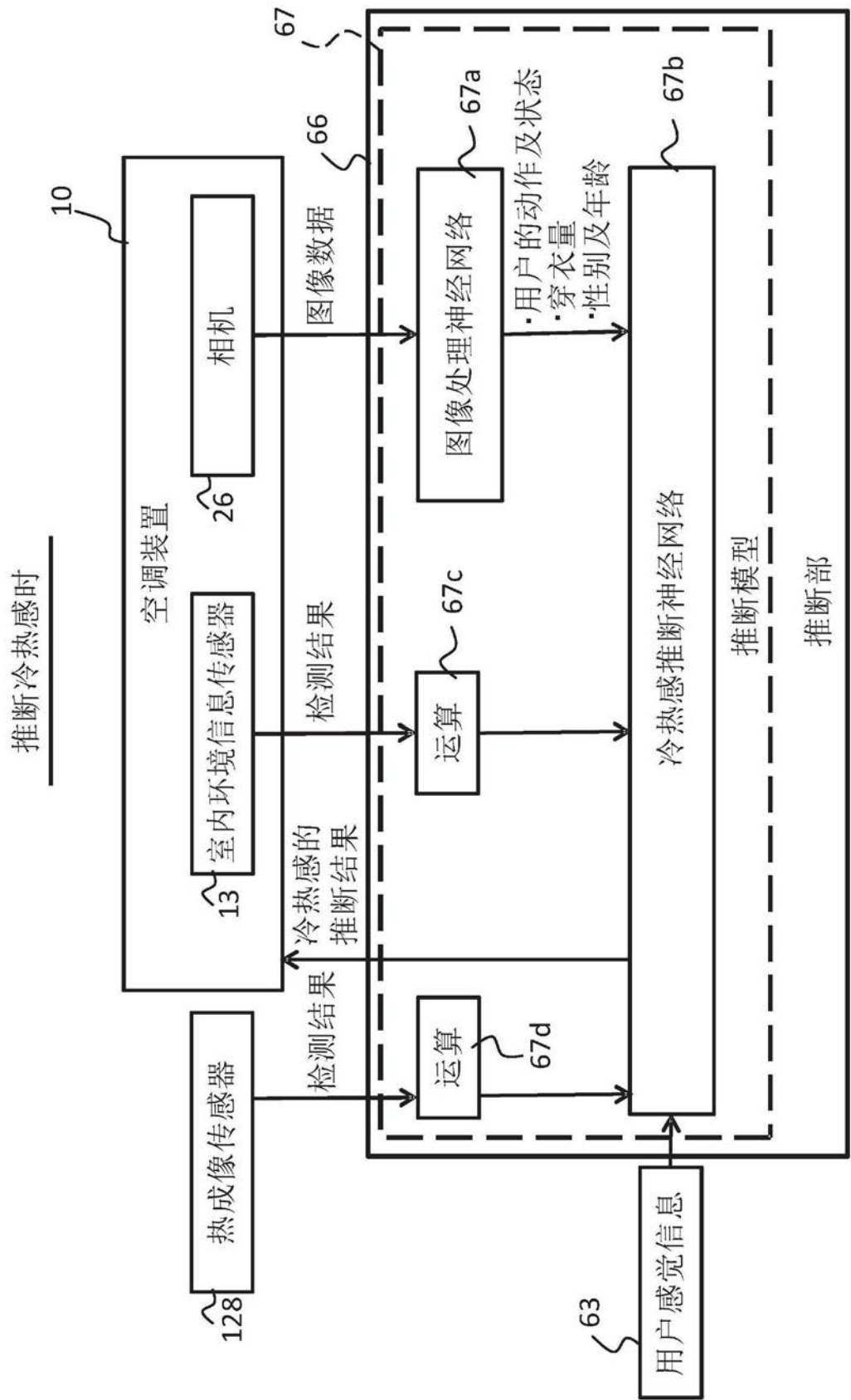


图8

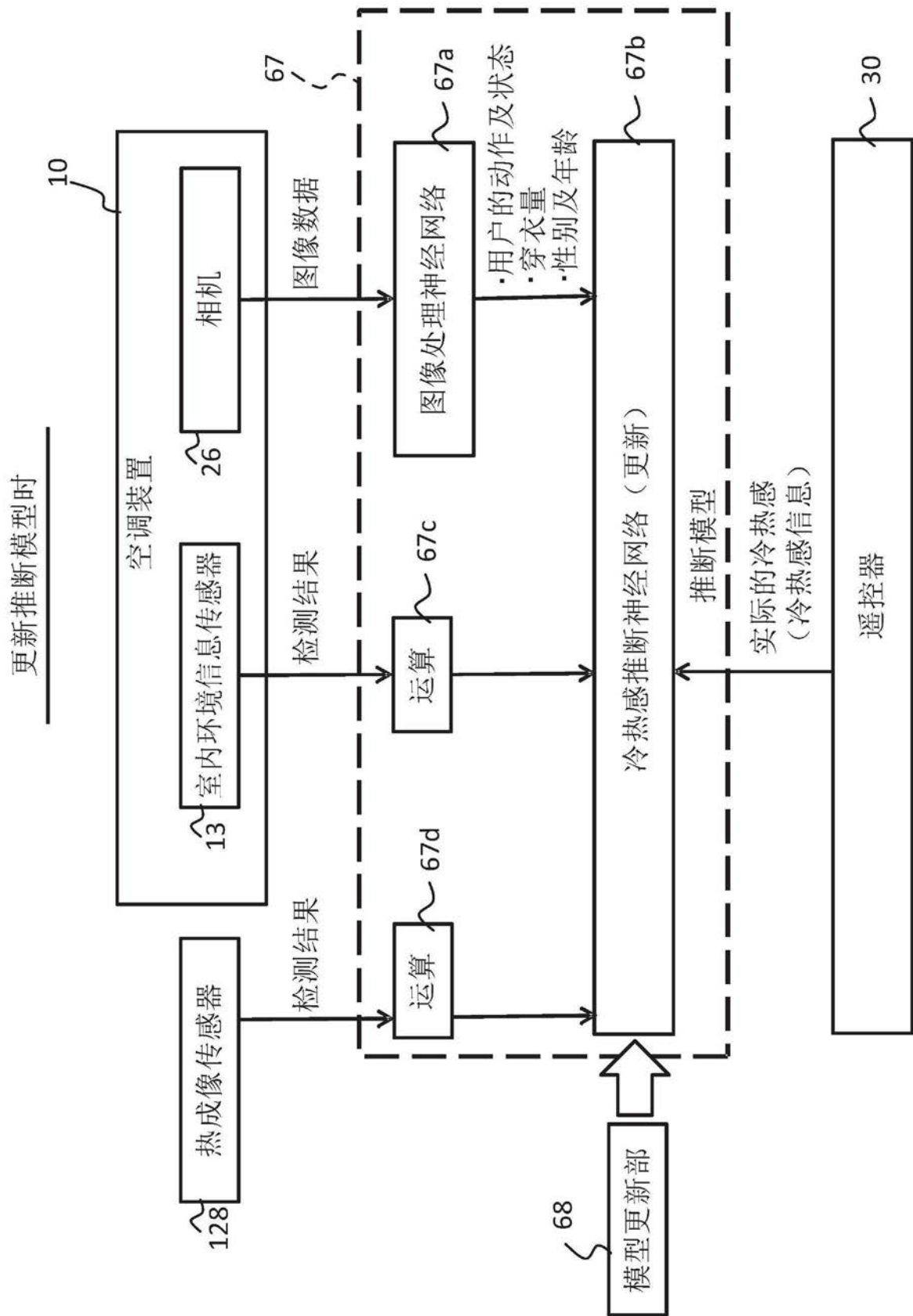


图9