



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105371436 B

(45)授权公告日 2019.01.15

(21)申请号 201510864003.4

F24F 11/64(2018.01)

(22)申请日 2015.12.01

F24F 120/14(2018.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105371436 A

(56)对比文件

CN 101737907 A,2010.06.16,

CN 104501354 A,2015.04.08,

CN 101737907 A,2010.06.16,

JP 特開2008-121919 A,2008.05.29,

JP 特许第4487809号 B2,2010.06.23,

JP 特開2008-121919 A,2008.05.29,

JP 特開2013-61111 A,2013.04.04,

JP 特许第4044472号 B2,2008.02.06,

WO 2010/119664 A1,2010.10.21,

审查员 林慧颖

(43)申请公布日 2016.03.02

(73)专利权人 青岛海尔空调器有限总公司

地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园

(72)发明人 刘聚科 王荟桦 程永甫 吴洪金 王友宁

(74)专利代理机构 青岛联智专利商标事务有限公司 37101

代理人 李升娟

(51)Int.Cl.

F24F 11/66(2018.01)

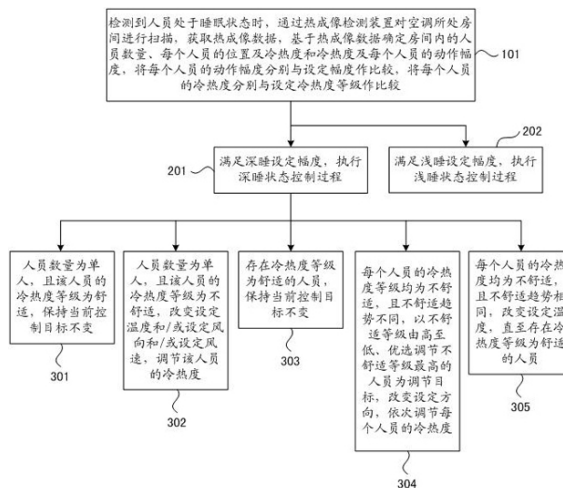
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

空调睡眠控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种空调睡眠控制方法,包括:在检测到人员处于睡眠状态时,确定房间内的人员数量、每个人员的位置、冷热度及动作幅度,将每个人员的动作幅度分别与设定幅度作比较,根据比较结果确定执行深睡状态控制过程或浅睡状态控制过程;将每个人员的冷热度分别与设定冷热度等级作比较,根据比较结果执行不同的控制。应用本发明,提高了睡眠状态下空调控制的舒适性。



1. 一种空调睡眠控制方法,包括:在检测到人员处于睡眠状态时,通过热成像检测装置对空调所处房间进行扫描,获取热成像数据,基于所述热成像数据确定房间内的人员数量、每个人员的位置和冷热度以及每个人员的动作幅度;其特征在于,所述方法还包括:

将每个人员的动作幅度分别与设定幅度作比较,将每个人员的冷热度分别与设定冷热度等级作比较;

若所有人员的所述动作幅度均满足深睡设定幅度,执行下述的深睡状态控制过程:

若所述人员数量为单人,且该人员的冷热度等级为舒适,保持当前控制目标不变;

若所述人员数量为单人,且该人员的冷热度等级为不舒适,改变设定温度和/或设定风向和/或设定风速,调节该人员的冷热度;

若所述人员数量为多人,执行下述的多人控制:

若存在冷热度等级为舒适的人员,保持当前控制目标不变;

若每个人员的冷热度等级均为不舒适,且不舒适趋势不同,以不舒适等级由高至低、调节不舒适等级最高的人员为调节目标,改变设定风向,依次调节每个人员的冷热度;

若每个人员的冷热度均为不舒适,且不舒适趋势相同,改变设定温度,直至存在冷热度等级为舒适的人员;

若存在至少一个人员的所述动作幅度满足浅睡设定幅度,执行下述的浅睡状态控制过程:

若所述人员数量为单人,且该人员的冷热度等级为舒适,降低设定风速;

若所述人员数量为单人,且该人员的冷热度等级为不舒适,改变设定温度和/或设定风向,调节该人员的冷热度;

若所述人员数量为多人,执行下述的多人控制:

若存在冷热度等级为舒适的人员,降低设定风速;

若每个人员的冷热度等级均为不舒适,且不舒适趋势不同,以不舒适等级由高至低、调节不舒适等级最高的人员为调节目标,改变设定风向,依次调节每个人员的冷热度;

若每个人员的冷热度均为不舒适,且不舒适趋势相同,改变设定温度,直至存在冷热度等级为舒适的人员。

2. 根据权利要求1所述的空调睡眠控制方法,其特征在于,所述若所述人员数量为单人,且该人员的冷热度等级为不舒适,改变设定温度和/或设定风向和/或设定风速,调节该人员的冷热度,具体包括:

空调运行制冷模式,若该人员的冷热度为冷,先升高设定温度,调节该人员的冷热度;若在所述设定温度达到限定高温时,该人员的冷热度仍为冷,再改变设定风向,使得风向避让该人员,同时,降低设定风速;

空调运行制冷模式,若该人员的冷热度为热,先改变设定风向,使得风向跟随该人员;若该人员的冷热度仍为热,再降低设定温度,调节该人员的冷热度;

空调运行制热模式,若该人员的冷热度为热,先降低设定温度,调节该人员的冷热度;若在所述设定温度达到限定低温时,该人员的冷热度仍为热,再改变设定风向,使得风向避让该人员,同时,降低设定风速;

空调运行制热模式,若该人员的冷热度为冷,先改变设定风向,使得风向跟随该人员;若该人员的冷热度仍为冷,再升高设定温度,调节该人员的冷热度。

3. 根据权利要求2所述的空调睡眠控制方法,其特征在于,按照设定升温速率升高所述设定温度,按照设定降温速率降低所述设定温度。

4. 根据权利要求1所述的空调睡眠控制方法,其特征在于,所述若每个人员的冷热度等级均为不舒适,且不舒适趋势不同,以不舒适等级由高至低、调节不舒适等级最高的人员为调节目标,改变设定风向,依次调节每个人员的冷热度,包括依次执行下述过程:

确定当前所有人员中冷热度不舒适等级最高的人员,改变设定风向,直至所述冷热度不舒适等级最高的人员的冷热度降低至所述当前所有人员中冷热度不舒适等级中的低一等级。

5. 根据权利要求4所述的空调睡眠控制方法,其特征在于,若所述当前所有人员中冷热度不舒适等级最高的人员为多人,改变所述设定风向,使得与空调出风口距离最远的人员的冷热度不舒适等级先降低为低一等级。

6. 根据上述权利要求1至5中任一项至所述的空调睡眠控制方法,其特征在于,若所述人员数量为零,以房间温度均匀性为控制目标控制空调。

7. 根据权利要求6所述的空调睡眠控制方法,其特征在于,若所述人员数量为零的持续时间超过设定无人时间,控制空调关机。

空调睡眠控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于空气调节技术领域,具体地说,是涉及空调控制方法,更具体地说,是涉及一种空调睡眠控制方法。

背景技术

[0002] 利用热成像传感器能够探测并提供扫描范围内的温度数据,通过分析温度数据,可以确定人体位置、人体数量、每个人的冷热度及人体活动幅度,因而,热成像传感器使用在空调中的技术逐步被研究和应用。

[0003] 中国专利申请200910243783.5,提出了一种基于热成像技术的室内环境智能控制系统及方法,并公开了下述技术内容:利用热成像传感器对室内环境进行测量,获得热成像数据,根据热成像数据得到室内人员数目、人员位置、人员稳定及人员动作情况等数据,进而计算出主观辐射温度,主观辐射温度反映了室内人员的主观热舒适性。然后,根据主观辐射温度调整制冷制热量,从而对室内温度进行优化。

[0004] 上述专利文献公开了利用热成像传感器确定人员主观辐射温度,然后根据主观辐射温度调整制冷制热量,能够起到对室内温度进行优化的目的。但是,该专利文献并没有记载根据主观辐射温度如何调整制冷制热量来达到室内温度优化的目的。而且,该专利文献仅通过调整制冷制热量,控制策略简单、粗糙,难以兼顾舒适性与节能性,造成控制舒适性差,无法获得较高的能效比。此外,该专利文献也没有针对睡眠状态下如何进行控制的记载,适用范围窄。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种空调睡眠控制方法,提高睡眠状态下空调控制的舒适性。

[0006] 为实现上述发明目的,本发明采用下述技术方案予以实现:

[0007] 一种空调睡眠控制方法,所述方法包括:

[0008] 在检测到人员处于睡眠状态时,通过热成像检测装置对空调所处房间进行扫描,获取热成像数据,基于所述热成像数据确定房间内的人员数量、每个人员的位置和冷热度以及每个人员的动作幅度,将每个人员的动作幅度分别与设定幅度作比较,将每个人员的冷热度分别与设定冷热度等级作比较;

[0009] 若所有人员的所述动作幅度均满足深睡设定幅度,执行下述的深睡状态控制过程:

[0010] 若所述人员数量为单人,且该人员的冷热度等级为舒适,保持当前控制目标不变;

[0011] 若所述人员数量为单人,且该人员的冷热度等级为不舒适,改变设定温度和/或设定风向和/或设定风速,调节该人员的冷热度;

[0012] 若所述人员数量为多人,执行下述的多人控制:

[0013] 若存在冷热度等级为舒适的人员,保持当前控制目标不变;

[0014] 若每个人员的冷热度等级均为不舒适,且不舒适趋势不同,以不舒适等级由高至低、优选调节不舒适等级最高的人员为调节目标,改变设定方向,依次调节每个人员的冷热度;

[0015] 若每个人员的冷热度均为不舒适,且不舒适趋势相同,改变设定温度,直至存在冷热度等级为舒适的人员;

[0016] 若存在至少一个人员的所述动作幅度满足浅睡设定幅度,执行下述的浅睡状态控制过程:

[0017] 若所述人员数量为单人,且该人员的冷热度等级为舒适,降低设定风速;

[0018] 若所述人员数量为单人,且该人员的冷热度等级为不舒适,改变设定温度和/或设定风向,调节该人员的冷热度;

[0019] 若所述人员数量为多人,执行下述的多人控制:

[0020] 若存在冷热度等级为舒适的人员,降低设定风速;

[0021] 若每个人员的冷热度等级均为不舒适,且不舒适趋势不同,以不舒适等级由高至低、优选调节不舒适等级最高的人员为调节目标,改变设定方向,依次调节每个人员的冷热度;

[0022] 若每个人员的冷热度均为不舒适,且不舒适趋势相同,改变设定温度,直至存在冷热度等级为舒适的人员。

[0023] 如上所述的空调睡眠控制方法,所述若所述人员数量为单人,且该人员的冷热度等级为不舒适,改变设定温度和/或设定风向和/或设定风速,调节该人员的冷热度,具体包括:

[0024] 空调运行制冷模式,若该人员的冷热度为冷,先升高设定温度,调节该人员的冷热度;若在所述设定温度达到限定高温时,该人员的冷热度仍为冷,再改变设定方向,使得风向避让该人员,同时,降低设定风速;

[0025] 空调运行制冷模式,若该人员的冷热度为热,先改变设定风向,使得风向跟随该人员;若该人员的冷热度仍为热,再降低设定温度,调节该人员的冷热度;

[0026] 空调运行制热模式,若该人员的冷热度为热,先降低设定温度,调节该人员的冷热度;若在所述设定温度达到限定低温时,该人员的冷热度仍为热,再改变设定风向,使得风向避让该人员,同时,降低设定风速;

[0027] 空调运行制热模式,若该人员的冷热度为冷,先改变设定风向,使得风向跟随该人员;若该人员的冷热度仍为冷,再升高设定温度,调节该人员的冷热度。

[0028] 如上所述的空调睡眠控制方法,按照设定升温速率升高所述设定温度,按照设定降温速率降低所述设定温度。

[0029] 如上所述的空调睡眠控制方法,所述若每个人员的冷热度等级均为不舒适,且不舒适趋势不同,以不舒适等级由高至低、优选调节不舒适等级最高的人员为调节目标,改变设定方向,依次调节每个人员的冷热度,包括依次执行下述过程:

[0030] 确定当前所有人员中冷热度不舒适等级最高的人员,改变设定风向,直至所述冷热度不舒适等级最高的人员的冷热度降低至所述当前所有人员中冷热度不舒适等级中的低一等级。

[0031] 如上所述的空调睡眠控制方法,若所述当前所有人员中冷热度不舒适等级最高的

人员为多人,改变所述设定方向,使得与空调出风口距离最远的人员的冷热度不舒适等级先降低为低一等级。

[0032] 如上所述的空调睡眠控制方法,若所述人员数量为零,以房间温度均匀性为控制目标控制空调。

[0033] 如上所述的空调睡眠控制方法,若所述人员数量为零的持续时间超过设定无人时间,控制空调关机。

[0034] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果是:本发明在检测到人员处于睡眠状态时,通过热成像检测装置确定房间内的人员数量、每个人员的位置、冷热度及每个人员的动作幅度,在深睡或浅睡状态下,在人员数量为单人且冷热度等级为不舒适时,通过温度、风向及风速的改变来调节该人员的冷热度,使其冷热度舒适或较为舒适;而在人员数量为多人、且多人的不舒适趋势相同时,通过改变温度来快速调节人员的冷热度至舒适或较为舒适,而在人员数量为多人、且多人的不舒适趋势不同时,不改变温度而仅通过调整设定风向进行调节,避免加大不舒适等级,且利于节能。而且,在人员数量为多人、且多人的不舒适趋势不同时,优选调节不舒适等级最高的人员,快速改善该人员的冷热舒适性。采用本发明的方法,能够根据差异化尽可能满足睡眠状态下各种人群的舒适性,提高空调控制的舒适性。

[0035] 结合附图阅读本发明的具体实施方式后,本发明的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0036] 图1是本发明空调睡眠控制方法一个实施例的流程图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的技术方案作进一步详细的说明。

[0038] 请参见图1,该图所示为本发明空调睡眠控制方法一个实施例的流程图。

[0039] 如图1所示,该实施例实现空调睡眠控制的方法包括:

[0040] 步骤101:空调运行时,在检测到人员处于睡眠状态时,通过热成像检测装置对空调所处房间进行扫描,获取热成像数据,基于热成像数据确定房间内的人员数量、每个人员的位置和冷热度以及每个人员的动作幅度,将每个人员的动作幅度分别与设定幅度作比较,将每个人员的冷热度分别与设定冷热度等级作比较。

[0041] 人员处于睡眠状态的检测方法,可以采用现有技术来实现,例如,通过光感传感器结合热成像检测装置或人体佩戴的手环进行检测等。热成像检测装置设置在空调上,包括热成像传感器及驱动电机,驱动电机能够驱动热成像传感器旋转,实现对空调所处房间的全面扫描。采用热成像检测装置获取热成像数据,基于热成像数据确定房间内的人员数量、每个人员的位置和冷热度及每个人员的动作幅度,均为现有技术,在此不作具体阐述。

[0042] 在该实施例中,空调中预先存储有多个设定冷热度等级,例如,舒适等级和不舒适等级,而不舒适等级又进一步细分为多个等级,譬如,不舒适等级从高到低依次包括太热、热、微热、微冷、冷、太冷。其中,太热、热、微热均为热,不舒适趋势相同;微冷、冷、太冷均为冷,不舒适趋势也相同。此外,空调中还预先存储有多个设定幅度,如深睡设定幅度和浅睡

设定幅度。

[0043] 在确定了每个人员的动作幅度之后,分别与设定幅度作比较,以确定执行步骤201的深睡状态控制过程或步骤202的浅睡状态控制过程。

[0044] 其中,步骤201和步骤202是并列的关系,各种对应着不同的状态和控制过程,根据步骤101的比较结果选择执行某个控制过程。

[0045] 具体来说,如果满足深睡设定幅度,执行步骤201的深睡状态控制过程;如果满足浅睡设定幅度,执行步骤202的浅睡状态控制过程。

[0046] 满足深睡设定幅度,是指房间内所有人员的动作幅度均满足深睡设定幅度;满足浅睡设定幅度,是指房间内存在至少一个人员的动作幅度满足浅睡设定幅度。

[0047] 其中,深睡状态控制过程包括步骤301至步骤305的五个并列的过程,每个步骤对应着不同的控制过程,根据步骤101的比较结果选择执行某个控制过程。在确定了每个人员的冷热度之后,分别与设定冷热度等级作比较,以便根据比较结果选择执行不同的控制,提高空调舒适性。步骤301:在深睡状态下,如果步骤101确定人员数量为单人,且该人员的冷热度等级为舒适等级,则保持当前控制目标不变。

[0048] 步骤302:在深睡状态下,如果步骤101确定人员数量为单人,且该人员的冷热度等级为不舒适,则改变设定温度和/或设定风向和/或设定风速,调节该人员的冷热度。

[0049] 作为优选的实施方式,该控制过程具体可包括:

[0050] 空调运行制冷模式,若该人员的冷热度为冷,优选先升高设定温度,调节该人员的冷热度,以降低运行能耗,实现节能性。若在设定温度达到限定高温时,该人员的冷热度仍为冷,再改变设定方向,使得风向避让该人员,同时,降低设定风速。优选的,在制冷模式下,限定高温为28℃。

[0051] 空调运行制冷模式,若该人员的冷热度为热,同样为了节约能耗,先不降低设定温度,而是先改变设定风向,使得风向跟随该人员。若该人员的冷热度仍为热,为提高舒适性,采取降低设定温度的调节手段,调节该人员的冷热度。

[0052] 空调运行制热模式,若该人员的冷热度为热,先降低设定温度,调节该人员的冷热度,以降低运行能耗,实现节能性。若在设定温度达到限定低温时,该人员的冷热度仍为热,再改变设定风向,使得风向避让该人员,同时,降低设定风速。优选的,制热模式下,限定低温为20℃。

[0053] 空调运行制热模式,若该人员的冷热度为冷,同样为了节约能耗,先改变设定风向,使得风向跟随该人员。若该人员的冷热度仍为冷,再升高设定温度,调节该人员的冷热度。

[0054] 而且,在升高设定温度时,按照设定升温速率来逐步升高。例如,按照一次升温1℃、运行3min的速率来升温。同样的,在降低设定温度时,也按照设定降温速率来逐步降低。例如,按照一次降温1℃、运行3min的速率来降温。

[0055] 步骤303、步骤304及步骤305是针对人员数量为多人所执行的多人控制方法。

[0056] 具体来说,在步骤303中,在深睡状态下,如果步骤101确定人员数量为多人,且存在冷热度等级为舒适的人员,则保持当前控制目标不变。

[0057] 在步骤304中,在深睡状态下,如果步骤101确定人员数量为多人,每个人员的冷热度等级均为不舒适,且不舒适趋势不同,也即,不管是制热模式运行还是制冷模式运行,有

人感觉冷,有人感觉热。此情况下,以不舒适等级由高至低、优选调节不舒适等级最高的人员为调节目标,改变设定方向,依次调节每个人员的冷热度。

[0058] 也即,当人员为多人、且有人感觉冷有人感觉热时,不改变设定温度,而通过改变设定方向来调节。而且,采取优选对冷热度感觉最不舒适的人员进行调节,以快速使得该人员舒适性得以改善。

[0059] 具体来说,若每个人员的冷热度等级均为不舒适,且不舒适趋势不同,以不舒适等级由高至低、优选调节不舒适等级最高的人员为调节目标,改变设定方向,依次调节每个人员的冷热度,包括依次执行下述过程:

[0060] 确定当前所有人员中冷热度不舒适等级最高的人员,改变设定风向,直至冷热度不舒适等级最高的人员的冷热度降低至当前所有人员中冷热度不舒适等级中的低一等级。

[0061] 举例来说,当前所有人员的不舒适等级从高到低包括第一等级、第三等级和第四等级。其中,第一等级为不舒适最高等级。则在控制时,以调节第一等级的人员为调节目标,通过改变设定风向的方式进行调节,直至第一等级的人员的不舒适等级降为第三等级。此后,所有人员的不舒适等级包括有第三等级和第四等级,第三等级为当前不舒适最高等级。则在控制时,以调节第三等级的人员为调节目标,通过改变设定风向的方式进行调节,直至第三等级的人员的不舒适等级降为第四等级。

[0062] 作为特例,如果当前所有人员中冷热度不舒适等级最高的人员为多人,则改变设定方向,使得与空调出风口距离最远的人员的冷热度不舒适等级先降低为低一等级。

[0063] 在步骤305中,在深睡状态下,如果步骤101判定人员为多人,每个人员的冷热度均为不舒适,且不舒适趋势相同,改变设定温度,直至存在冷热度等级为舒适的人员。

[0064] 也即,当人员为多人、且所有同时感觉冷或同时感觉热的情况下,采取改变设定温度的方式进行调节,直至存在冷热度等级为舒适的人员,停止设定温度的改变。例如,如果制冷模式下,所有人均感觉冷,则升高温度。

[0065] 作为优选的实施方式,上述实施例的控制方法还可以包括:

[0066] 如果所有人员的冷热度均为舒适,则以房间温度均匀性为控制目标控制空调。

[0067] 如果热成像检测装置确定房间人员数量为零,也即房间无人,也以房间温度均匀性为控制目标控制空调。而且,如果人员数量为零的持续时间超过设定无人时间,如超过30min,控制空调关机。

[0068] 房间温度均匀性控制可以采用现有技术来实现。

[0069] 在满足浅睡设定幅度时,执行步骤202的浅睡状态控制过程。浅睡状态控制过程基本上与步骤301至步骤305的深睡状态控制过程类似,不同之处在于,如果为浅睡状态,当人员数量为单人且该人员的冷热度等级为舒适,或者人员数量为单人且存在冷热度等级为舒适的人员,不是保持当前控制目标不变,而是降低设定风速,依次来降低空调运行噪音,减少因空调运行噪音对人员睡眠造成影响。上述实施例在检测到人员处于睡眠状态时,通过热成像检测装置确定房间内的人员数量、每个人员的位置和冷热度及每个人员的动作幅度,在深睡或浅睡状态下,在人员数量为单人且冷热度等级为不舒适时,通过温度、风向及风速的改变来调节该人员的冷热度,使其冷热度舒适或较为舒适;而在人员数量为多人、且多人的不舒适趋势相同时,通过改变温度来快速调节人员的冷热度至舒适或较为舒适,而在人员数量为多人、且多人的不舒适趋势不同时,不改变温度而仅通过调整设定风向或设

定风速进行调节,避免加大不舒适等级,且利于节能。而且,在人员数量为多人、且多人的不舒适趋势不同时,优选调节不舒适等级最高的人员,快速改善该人员的冷热舒适性。采用本发明的方法,能够根据差异化尽可能满足不同睡眠状态下各种人群的舒适性,提高空调睡眠控制的舒适性。而且,在整个控制过程中综合考虑设定温度、设定风速及设定风向的变化,策略控制合理,较好地兼顾了舒适性调节与节能性的关系,提高了空调的能效比。

[0070] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其进行限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的普通技术人员来说,依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明所要求保护的技术方案的精神和范围。

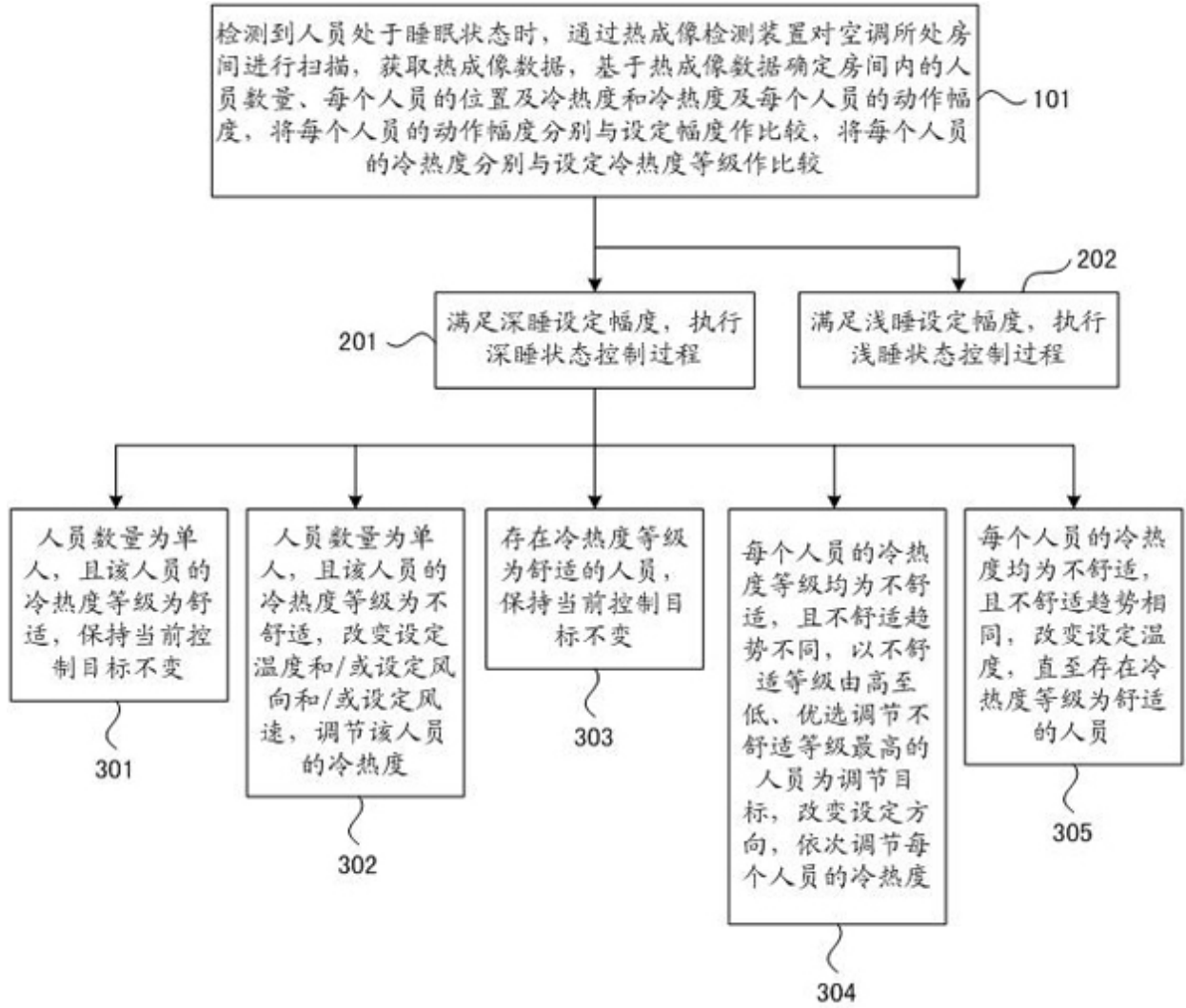


图1