



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105650815 B

(45)授权公告日 2019.04.19

(21)申请号 201610032115.8

F24F 11/64(2018.01)

(22)申请日 2016.01.15

F04D 27/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

A61B 5/0205(2006.01)

申请公布号 CN 105650815 A

A61B 5/11(2006.01)

(43)申请公布日 2016.06.08

A61B 5/00(2006.01)

(73)专利权人 广东美的制冷设备有限公司

G05B 19/418(2006.01)

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇  
美的大道6号美的总部大楼B区26-28  
楼

F24F 120/10(2018.01)

专利权人 美的集团股份有限公司

(56)对比文件

(72)发明人 郑伟

CN 104235997 A, 2014.12.24,

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代  
理事务所 44287

CN 104728146 A, 2015.06.24,

代理人 胡海国

CN 104197470 A, 2014.12.10,

CN 104848473 A, 2015.08.19,

JP 特开2015-81688 A, 2015.04.27,

CN 202228400 U, 2012.05.23,

(51)Int.Cl.

审查员 薛浩

F24F 11/77(2018.01)

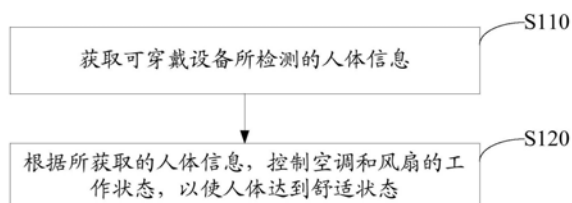
权利要求书4页 说明书15页 附图5页

(54)发明名称

空调风扇联动控制方法、装置及系统

(57)摘要

本发明公开了一种空调风扇联动控制方法,包括以下步骤:获取可穿戴设备所检测的人体信息;根据所获取的人体信息,控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态。本发明还公开了一种空调风扇联动控制装置及系统。本发明不但实现了空调和风扇的自动控制,而且还达到了节能目的。



1. 一种空调风扇联动控制方法,其特征在于,所述空调风扇联动控制方法包括以下步骤:

获取可穿戴设备所检测的人体信息;

根据所获取的人体信息,控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态;

所述根据所获取的人体信息,控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态的步骤包括:

根据所述人体信息,判断人体体温或心率是否处于稳定状态且是否位于预设的体温或心率范围值内;

当人体体温或心率处于稳定状态,且位于预设的体温或心率范围值内时,控制空调关闭,风扇开启。

2. 如权利要求1所述的空调风扇联动控制方法,其特征在于,所述人体信息包括体温或心率;或者,所述人体信息包括体温或心率,以及运动量;所述根据所获取的人体信息,控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态的步骤包括:

根据所述人体信息,获得人体的冷热度;

当根据所述人体的过热度判断人体过热或过冷时,控制空调和风扇的工作状态,以使人体处于舒适状态。

3. 如权利要求2所述的空调风扇联动控制方法,其特征在于,所述当根据人体的过热度判断人体过热或过冷时,控制空调和风扇的工作状态的步骤包括:

当判断人体过冷时,判断空调和风扇的当前工作状态;

当仅空调处于运行状态时,增大空调的目标温度或者关闭空调,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤;

当仅风扇处于运行状态时,降低风扇的风速或者关闭风扇,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤;

当空调和风扇均处于运行状态时,增大空调的目标温度和/或降低风扇的风速,或者关闭空调,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤。

4. 如权利要求2所述的空调风扇联动控制方法,其特征在于,所述当根据人体的过热度判断人体过热或过冷时,控制空调和风扇的工作状态的步骤包括:

当判断人体过热时,判断空调和风扇的当前工作状态;

当仅空调处于运行状态时,降低空调的目标温度,或者开启风扇,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤;

当仅风扇处于运行状态时,增大风扇的风速,或者开启空调,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤;

当空调和风扇均处于运行状态时,降低空调的目标温度,和/或增大风扇的风速。

5. 如权利要求4所述的空调风扇联动控制方法,其特征在于,所述当空调和风扇均处于运行状态时,降低空调的目标温度的步骤之后或者所述当空调和风扇均处于运行状态时,降低空调的目标温度的步骤之后还包括:

当降低后的空调的目标温度小于预设温度阈值时,保持空调的当前运行状态,开启风扇或者增大风扇的风速。

6. 如权利要求1所述的空调风扇联动控制方法,其特征在于,所述当人体体温或心率趋

于平稳,且位于预设的体温或心率范围值内时,控制空调关闭,风扇开启的步骤之后还包括:

当人体体温或心率位于预设的体温或心率范围值内时,判断人体体温或心率的变化,并根据体温或心率的变化,调整风扇的风速;或者,

判断人体体温或心率的变化,当人体的体温或心率大于预设的体温或心率范围值的最大值,重新控制空调开启;或者,

判断人体体温或心率的变化,当人体的体温或心率与预设的体温阈值或心率阈值的差值大于预设差值时,重新控制空调开启。

7.如权利要求1所述的空调风扇联动控制方法,其特征在于,所述人体信息还包括体温或心率,以及运动量;所述根据所获取的人体信息,控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态的步骤包括:

根据运动量,判断人体的睡眠状态,所述睡眠状态包括睡醒状态、浅睡状态、深睡状态;

判断人体的睡眠状态的变化,并结合人体的体温和/或心率,控制空调和风扇的工作状态,以使人体处于舒适状态。

8.如权利要求7所述的空调风扇联动控制方法,其特征在于,所述判断人体的睡眠状态的变化,并结合人体的体温和/或心率,控制空调和风扇的工作状态的步骤包括:

当人体由睡醒状态进入浅睡状态,且人体体温或心率处于稳定状态时,则关闭空调,开启风扇;

当人体由深睡状态或浅睡状态进入睡醒状态,或者人体体温或心率处于不稳定状态时,则重新开启空调。

9.一种空调风扇联动控制方法,其特征在于,所述空调风扇联动控制方法包括以下步骤:

获取可穿戴设备所检测的人体信息;

根据所获取的人体信息,控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态;

所述人体信息还包括体温或心率,以及运动量;所述根据所获取的人体信息,控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态的步骤包括:

根据运动量,判断人体的睡眠状态,所述睡眠状态包括睡醒状态、浅睡状态、深睡状态;

当人体由睡醒状态进入浅睡状态,且进入浅睡状态的时间达到第一预设时间 $t_1$ 时,关闭空调,开启风扇;当人体由浅睡状态进入深睡状态,且进入深睡状态的时间达到第二预设时间 $t_2$ ,降低风扇的风速;当人体由深睡状态进入浅睡状态,且进入浅睡状态的时间达到第三预设时间 $t_3$ ,增大风扇的风速;当人体由浅睡状态进入睡醒状态,且进入睡醒状态的时间达到第四预设时间 $t_4$ ,重新开启空调。

10.一种空调风扇联动控制装置,其特征在于,所述空调风扇联动控制装置包括:

通讯联网模块,与可穿戴设备通讯,用于接收可穿戴设备所检测的人体信息;还用于与空调及风扇通讯;

信号处理模块,与所述通讯联网模块连接,用于根据所述通讯联网模块接收的人体信息,产生控制信号,以控制空调和风扇的工作状态,使人体达到舒适状态;

所述人体信息包括体温或心率;所述信号处理模块用于:

根据所述人体信息,判断人体体温或心率是否处于稳定状态且是否位于预设的体温或

心率范围值内；

当人体体温或心率处于稳定状态，且位于预设的体温或心率范围值内时，产生关闭空调的空调控制信号，产生开启风扇的风扇控制信号。

11. 如权利要求10所述的空调风扇联动控制装置，其特征在于，所述人体信息包括体温或心率；或者，所述人体信息包括体温或心率，以及运动量；所述信号处理模块用于：

根据人体信息，获得人体的冷热度；

当根据人体的过热度判断人体过热或过冷时，控制空调和风扇的工作状态，以使人体处于舒适状态。

12. 如权利要求11所述的空调风扇联动控制装置，其特征在于，所述通讯联网模块还用于获取空调和风扇的当前工作状态；所述信号处理模块还用于：

当判断人体过冷时，判断空调和风扇的当前工作状态；

当仅空调处于运行状态时，产生增大空调的目标温度的空调控制信号，或者产生关闭空调的空调控制信号；

当仅风扇处于运行状态时，产生关闭风扇的风扇控制信号；

当空调和风扇均处于运行状态时，产生关闭风扇的风扇控制信号。

13. 如权利要求11所述的空调风扇联动控制装置，其特征在于，所述通讯联网模块还用于获取空调和风扇的当前工作状态；所述信号处理模块还用于：

当判断人体过热时，判断空调和风扇的当前工作状态；

当仅空调处于运行状态时，产生降低空调的目标温度的空调控制信号，或者同时产生开启风扇的风扇控制信号；

当仅风扇处于运行状态时，产生增大风扇的风速的风扇控制信号，或者同时产生开启空调的空调控制信号；

当空调和风扇均处于运行状态时，产生降低空调的目标温度的空调控制信号，和/或产生增大风扇风速的风扇控制信号。

14. 如权利要求13所述的空调风扇联动控制装置，其特征在于，所述信号处理模块还用于：当降低后的空调的目标温度小于预设温度阈值时，产生开启风扇或者增大风扇风速的风扇控制信号。

15. 如权利要求10所述的空调风扇联动控制装置，其特征在于，所述信号处理模块还用于：当人体体温或心率位于预设的体温或心率范围值内时，判断人体体温或心率的变化，并根据体温或心率的变化，产生调整风扇的风速的控制信号；或者，

判断人体体温或心率的变化，当人体的体温或心率大于预设的体温或心率范围值的最大值，产生开启空调的空调控制信号；或者，

判断人体体温或心率的变化，当人体的体温或心率与预设的体温阈值或心率阈值的差值大于预设差值时，产生开启空调的空调控制信号。

16. 如权利要求10所述的空调风扇联动控制装置，其特征在于，所述人体信息还包括体温或心率，以及运动量；所述信号处理模块用于：

根据运动量，判断人体的睡眠状态，所述睡眠状态包括睡醒状态、浅睡状态、深睡状态；

判断人体的睡眠状态的变化，并结合人体的体温和/或心率，产生控制信号，以控制空调和风扇的工作状态，使人体达到舒适状态。

17. 如权利要求16所述的空调风扇联动控制装置,其特征在于,所述信号处理模块还用于:

当人体由睡醒状态进入浅睡状态,且人体体温或心率处于稳定状态时,则产生关闭空调的空调控制信号,产生开启风扇的风扇控制信号;

当人体由深睡状态或浅睡状态进入睡醒状态,或者人体体温或心率处于不稳定状态时,则产生开启空调的空调控制信号。

18. 一种空调风扇联动控制装置,其特征在于,所述空调风扇联动控制装置包括:

通讯联网模块,与可穿戴设备通讯,用于接收可穿戴设备所检测的人体信息;还用于与空调及风扇通讯;

信号处理模块,与所述通讯联网模块连接,用于根据所述通讯联网模块接收的人体信息,产生控制信号,以控制空调和风扇的工作状态,使人体达到舒适状态;

所述人体信息还包括体温或心率,以及运动量;所述信号处理模块用于:

根据运动量,判断人体的睡眠状态,所述睡眠状态包括睡醒状态、浅睡状态、深睡状态;

当人体由睡醒状态进入浅睡状态,且进入浅睡状态的时间达到第一预设时间 $t_1$ 时,产生关闭空调的空调控制信号,产生开启风扇的风扇控制信号;

当人体由浅睡状态进入深睡状态,且进入深睡状态的时间达到第二预设时间 $t_2$ ,产生降低风扇的风速的风扇控制信号;

当人体由深睡状态进入浅睡状态,且进入浅睡状态的时间达到第三预设时间 $t_3$ ,产生增大风扇的风速的风扇控制信号;

当人体由浅睡状态进入睡醒状态,且进入睡醒状态的时间达到第四预设时间 $t_4$ 是,产生开启空调的空调控制信号。

19. 一种空调,包括壳体及设置在壳体上的控制装置,其特征在于,所述控制装置为如权利要求10-18任一项所述的控制装置,所述控制装置分别与可穿戴设备、风扇通讯,用于根据可穿戴设备所检测的人体信息,产生控制信号,以控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态。

20. 一种空调风扇联动控制系统,其特征在于,包括空调、风扇、控制装置及可穿戴设备,所述控制装置为如权利要求10-18任一项所述的控制装置,所述控制装置分别与可穿戴设备、空调及风扇通讯,用于根据可穿戴设备所检测的人体信息,产生控制信号,以控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态。

21. 如权利要求20所述的空调风扇联动控制系统,其特征在于,所述控制装置设置在空调上。

## 空调风扇联动控制方法、装置及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空调领域,尤其涉及空调风扇联动控制方法、装置及系统。

### 背景技术

[0002] 夏季夜晚室外温度通常是一个缓慢降温的过程,在入睡前半段由于室内温度较高,通常会先运行空调制冷一段时间。在进入下半夜后,由于室内外温度的降低,加上入睡后人体对温度的敏感度降低,通常用户会感觉冷,或者出于节能的考虑而定时关闭空调,同时打开电风扇进行降温,这样虽然能达到一定的节能目的,但是无法满足用户的舒适度需求。

### 发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种空调风扇联动控制方法、装置及系统,旨在基于可穿戴设备检测的人体信息,实现空调风扇的联动控制。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供的一种空调风扇联动控制方法,包括以下步骤:

[0005] 获取可穿戴设备所检测的人体信息;

[0006] 根据所获取的人体信息,控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态。

[0007] 优选地,所述人体信息包括体温或心率;或者,所述人体信息包括体温或心率,以及运动量;所述根据所获取的人体信息,控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态的步骤包括:

[0008] 根据所述人体信息,获得人体的冷热度;

[0009] 当根据所述人体的过热度判断人体过热或过冷时,控制空调和风扇的工作状态,以使人体处于舒适状态。

[0010] 优选地,所述当根据人体的过热度判断人体过热或过冷时,控制空调和风扇的工作状态的步骤包括:

[0011] 当判断人体过冷时,判断空调和风扇的当前工作状态;

[0012] 当仅空调处于运行状态时,增大空调的目标温度或者关闭空调,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤;

[0013] 当仅风扇处于运行状态时,降低风扇的风速或者关闭风扇,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤;

[0014] 当空调和风扇均处于运行状态时,增大空调的目标温度和/或降低风扇的风速,或者关闭空调,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤。

[0015] 优选地,所述当根据人体的过热度判断人体过热或过冷时,控制空调和风扇的工作状态的步骤包括:

[0016] 当判断人体过热时,判断空调和风扇的当前工作状态;

[0017] 当仅空调处于运行状态时,降低空调的目标温度,或者开启风扇,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤;

[0018] 当仅风扇处于运行状态时,增大风扇的风速,或者开启空调,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤;

[0019] 当空调和风扇均处于运行状态时,降低空调的目标温度,和/或增大风扇的风速。

[0020] 优选地,所述当空调和风扇均处于运行状态时,降低空调的目标温度的步骤之后或者所述当空调和风扇均处于运行状态时,降低空调的目标温度的步骤之后还包括:

[0021] 当降低后的空调的目标温度小于预设温度阈值时,保持空调的当前运行状态,开启风扇或者增大风扇的风速。

[0022] 优选地,所述根据所获取的人体信息,控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态的步骤包括:

[0023] 根据所述人体信息,判断人体体温或心率是否处于稳定状态且是否位于预设的体温或心率范围值内;

[0024] 当人体体温或心率处于稳定状态,且位于预设的体温或心率范围值内时,控制空调关闭,风扇开启。

[0025] 优选地,所述当人体体温或心率趋于平稳,且位于预设的体温或心率范围值内时,控制空调关闭,风扇开启的步骤之后还包括:

[0026] 当人体体温或心率位于预设的体温或心率范围值内时,判断人体体温或心率的变化,并根据体温或心率的变化,调整风扇的风速;或者,

[0027] 判断人体体温或心率的变化,当人体的体温或心率大于预设的体温或心率范围值的最大值,重新控制空调开启;或者,

[0028] 判断人体体温或心率的变化,当人体的体温或心率与预设的体温阈值或心率阈值的差值大于预设差值时,重新控制空调开启。

[0029] 优选地,所述人体信息还包括体温或心率,以及运动量;所述根据所获取的人体信息,控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态的步骤包括:

[0030] 根据运动量,判断人体的睡眠状态,所述睡眠状态包括睡醒状态、浅睡状态、深睡状态;

[0031] 判断人体的睡眠状态的变化,并结合人体的体温和/或心率,控制空调和风扇的工作状态,以使人体处于舒适状态。

[0032] 优选地,所述判断人体的睡眠状态的变化,并结合人体的体温和/或心率,控制空调和风扇的工作状态的步骤包括:

[0033] 当人体由睡醒状态进入浅睡状态,且人体体温或心率处于稳定状态时,则关闭空调,开启风扇;

[0034] 当人体由深睡状态或浅睡状态进入睡醒状态,或者人体体温或心率处于不稳定状态时,则重新开启空调。

[0035] 优选地,所述人体信息还包括体温或心率,以及运动量;所述根据所获取的人体信息,控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态的步骤包括:

[0036] 根据运动量,判断人体的睡眠状态,所述睡眠状态包括睡醒状态、浅睡状态、深睡状态;

[0037] 当人体由睡醒状态进入浅睡状态,且进入浅睡状态的时间达到第一预设时间 $t_1$ 时,关闭空调,开启风扇;当人体由浅睡状态进入深睡状态,且进入深睡状态的时间达到第

二预设时间 $t_2$ ,降低风扇的风速;当人体由深睡状态进入浅睡状态,且进入浅睡状态的时间达到第三预设时间 $t_3$ ,增大风扇的风速;当人体由浅睡状态进入睡醒状态,且进入睡醒状态的时间达到第四预设时间 $t_4$ ,重新开启空调。

[0038] 此外,为实现上述目的,本发明还提供的一种空调风扇联动控制装置,包括:

[0039] 通讯联网模块,与可穿戴设备通讯,用于接收可穿戴设备所检测的人体信息;还用于与空调及风扇通讯;

[0040] 信号处理模块,与所述通讯联网模块连接,用于根据所述通讯联网模块接收的人体信息,产生控制信号,以控制空调和风扇的工作状态,使人体达到舒适状态。

[0041] 优选地,所述人体信息包括体温或心率;或者,所述人体信息包括体温或心率,以及运动量;所述信号处理模块用于:

[0042] 根据人体信息,获得人体的冷热度;

[0043] 当根据人体的过热度判断人体过热或过冷时,控制空调和风扇的工作状态,以使人体处于舒适状态。

[0044] 优选地,所述通讯联网模块还用于获取空调和风扇的当前工作状态;所述信号处理模块还用于:

[0045] 当判断人体过冷时,判断空调和风扇的当前工作状态;

[0046] 当仅空调处于运行状态时,产生增大空调的目标温度的空调控制信号,或者产生关闭空调的空调控制信号;

[0047] 当仅风扇处于运行状态时,产生关闭风扇的风扇控制信号;

[0048] 当空调和风扇均处于运行状态时,产生关闭风扇的风扇控制信号。

[0049] 优选地,所述通讯联网模块还用于获取空调和风扇的当前工作状态;所述信号处理模块还用于:

[0050] 当判断人体过热时,判断空调和风扇的当前工作状态;

[0051] 当仅空调处于运行状态时,产生降低空调的目标温度的空调控制信号,或者同时产生开启风扇的风扇控制信号;

[0052] 当仅风扇处于运行状态时,产生增大风扇的风速的风扇控制信号,或者同时产生开启空调的空调控制信号;

[0053] 当空调和风扇均处于运行状态时,产生降低空调的目标温度的空调控制信号,和/或产生增大风扇风速的风扇控制信号。

[0054] 优选地,所述信号处理模块还用于:当降低后的空调的目标温度小于预设温度阈值时,产生开启风扇或者增大风扇风速的风扇控制信号。

[0055] 优选地,所述人体信息包括体温或心率;所述信号处理模块用于:

[0056] 根据所述人体信息,判断人体体温或心率是否处于稳定状态且是否位于预设的体温或心率范围值内;

[0057] 当人体体温或心率处于稳定状态,且位于预设的体温或心率范围值内时,产生关闭空调的空调控制信号,产生开启风扇的风扇控制信号。

[0058] 优选地,所述信号处理模块还用于:当人体体温或心率位于预设的体温或心率范围值内时,判断人体体温或心率的变化,并根据体温或心率的变化,产生调整风扇的风速的控制信号;或者,



[0059] 判断人体体温或心率的变化,当人体的体温或心率大于预设的体温或心率范围值的最大值,产生开启空调的空调控制信号;或者,

[0060] 判断人体体温或心率的变化,当人体的体温或心率与预设的体温阈值或心率阈值的差值大于预设差值时,产生开启空调的空调控制信号。

[0061] 优选地,所述人体信息还包括体温或心率,以及运动量;所述信号处理模块用于:

[0062] 根据运动量,判断人体的睡眠状态,所述睡眠状态包括睡醒状态、浅睡状态、深睡状态;

[0063] 判断人体的睡眠状态的变化,并结合人体的体温和/或心率,产生控制信号,以控制空调和风扇的工作状态,使人体达到舒适状态。

[0064] 优选地,所述信号处理模块还用于:

[0065] 当人体由睡醒状态进入浅睡状态,且人体体温或心率处于稳定状态时,则产生关闭空调的空调控制信号,产生开启风扇的风扇控制信号;

[0066] 当人体由深睡状态或浅睡状态进入睡醒状态,或者人体体温或心率处于不稳定状态时,则产生开启空调的空调控制信号。

[0067] 优选地,所述人体信息还包括体温或心率,以及运动量;所述信号处理模块用于:

[0068] 根据运动量,判断人体的睡眠状态,所述睡眠状态包括睡醒状态、浅睡状态、深睡状态;

[0069] 当人体由睡醒状态进入浅睡状态,且进入浅睡状态的时间达到第一预设时间 $t_1$ 时,产生关闭空调的空调控制信号,产生开启风扇的风扇控制信号;

[0070] 当人体由浅睡状态进入深睡状态,且进入深睡状态的时间达到第二预设时间 $t_2$ ,产生降低风扇的风速的风扇控制信号;

[0071] 当人体由深睡状态进入浅睡状态,且进入浅睡状态的时间达到第三预设时间 $t_3$ ,产生增大风扇的风速的风扇控制信号;

[0072] 当人体由浅睡状态进入睡醒状态,且进入睡醒状态的时间达到第四预设时间 $t_4$ 是,产生开启空调的空调控制信号。

[0073] 此外,为实现上述目的,本发明还提供了一种空调,包括壳体及设置在壳体上的控制装置,其特征在于,所述控制装置为上述结构的控制装置,所述控制装置分别与可穿戴设备、风扇通讯,用于根据可穿戴设备所检测的人体信息,产生控制信号,以控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态。

[0074] 此外,为实现上述目的,本发明还提供了一种空调风扇联动控制系统,包括空调、风扇、控制装置及可穿戴设备,所述控制装置为上述结构的控制装置,所述控制装置分别与可穿戴设备、空调及风扇通讯,用于根据可穿戴设备所检测的人体信息,产生控制信号,以控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态。

[0075] 优选地,所述控制装置设置在空调上。

[0076] 本发明利用可穿戴设备所检测的人体信息,判断人体是否处于舒适状态,并根据判断结果,控制空调和/或风扇的工作状态,不但实现了空调和风扇的自动控制,而且还达到了节能目的。

## 附图说明

- [0077] 图1为本发明空调系统一实施例的交互结构示意图；
- [0078] 图2为本发明空调风扇联动控制装置一实施例的功能模块示意图；
- [0079] 图3为本发明空调风扇联动控制方法一实施例的流程示意图；
- [0080] 图4为本发明空调风扇联动控制方法中根据获取的人体信息，控制空调和风扇的工作状态的第一实施例的流程示意图；
- [0081] 图5为本发明空调风扇联动控制方法中判断人体过冷时的细化流程示意图；
- [0082] 图6为本发明空调风扇联动控制方法中判断人体过热时的细化流程示意图；
- [0083] 图7为本发明空调风扇联动控制方法中根据获取的人体信息，控制空调和风扇的工作状态的第二实施例的流程示意图；
- [0084] 图8为本发明空调风扇联动控制方法中根据获取的人体信息，控制空调和风扇的工作状态的第三实施例的流程示意图；
- [0085] 图9为本发明空调风扇联动控制方法中结合睡眠状态及时间，控制空调和风扇的工作状态的示例图；
- [0086] 图10为本发明空调风扇联动控制方法中根据获取的人体信息，控制空调和风扇的工作状态的第四实施例的流程示意图；
- [0087] 图11为本发明空调风扇联动控制方法中结合睡眠状态及体温变化，控制空调和风扇的工作状态的示例图。
- [0088] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

## 具体实施方式

- [0089] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。
- [0090] 本发明提出一种空调风扇联动控制方案，利用可穿戴设备所检测的人体信息，判断人体是否处于舒适状态，并根据判断结果，控制空调和/或风扇的工作状态，不但实现了空调和风扇的自动控制，而且还达到了节能目的。
- [0091] 例如，当用户睡觉时，基于人体信息的检测，联动控制空调和风扇，从而使得人体可以达到舒适状态，整晚可以不受干扰，提高了用户的睡眠质量。再者，当用户睡觉时，不再需要额外设置空调的运行时间来进行节能，基于人体信息的检测，在相应的时间关闭空调，并开启风扇，既可以维持室内温度，又达到了节能的目的。
- [0092] 由于基于人体信息可以准确体现人体的冷热情况，因此基于人体信息进行空调和风扇的联动控制，可以准确控制室内温度，使人体达到舒适状态。
- [0093] 如图1所示，示出了本发明空调风扇联动控制系统一实施例的功能框图。该空调风扇联动控制系统可包括空调100、风扇200、控制装置300及可穿戴设备400。其中，控制装置300分别与可穿戴设备400、空调100及风扇200通讯，用于根据可穿戴设备400所检测的人体信息，产生控制信号，以控制空调100和风扇200的工作状态，以使人体达到舒适状态。可以理解的是，上述空调100、风扇200、控制装置300以及可穿戴设备400可通过无线WIFI、蓝牙、红外或移动网络等手段实现数据互通互联。随着物联网技术的发展，上述空调100、风扇200、控制装置300以及可穿戴设备400之间也可以通过互联网终端进行互相通讯。即所有的设备均将数据上传至该互联网平台进行共享，以供控制装置300基于可穿戴设备400所检测

的人体信息,控制空调100和风扇200联动,以使人体达到舒适状态。

[0094] 其中,可穿戴设备400可为智能手环或智能手表,例如具有环状结构的腕带,用于穿戴于人体的手腕上;或者可为与体表接触以检测人体信息的其他穿戴设备。该可穿戴设备400可包括运动传感器401、生理传感器402及通讯模块403。该运动传感器401可包括加速度传感器、陀螺仪等等,用于随时随地测量、记录人体的活动情况,比如跑步步数、游泳圈数、骑车距离、能量消耗、睡眠时间、用户睡眠时的翻身等等。生物传感器可包括体温传感器、心电传感器、血压传感器等等,用于对人体的生理状态进行测量、记录。因此,上述人体信息可包括体表温度、心率、活动量等等。可以理解的是,为了可穿戴设备400的正常运行,该可穿戴设备400中还可设置电源,例如锂电池等等;以及存储装置,以暂存所检测到的人体信息。该通讯模块403可以与外部设备进行通讯,该通讯模块可具有红外、射频、蓝牙、zigbee等方式。例如,与控制装置300通讯,以将所检测到的人体信息发送至控制装置300。或者与设置终端通讯,以根据设置终端的设置指令,调整可穿戴设备400的参数。

[0095] 上述控制装置300根据可穿戴设备400所检测到的人体信息,产生控制信号,以控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态。该控制信号可包括空调控制信号和风扇控制信号。由于两者的控制原理不同,因此产生控制信号时,需要分别针对空调100和风扇200产生对应的控制信号。当然,也不排除空调和风扇相同的控制信号,例如开机信号或关机信号等等。为了区分两个控制信号,可以在该信号上携带相应的标识,例如标识0表示空调控制信号,标识1表示风扇控制信号。或者,对两者的控制信号设置相应的控制码,例如0~6用于空调控制信号,7~9用于风扇控制信号。

[0096] 上述空调可包括多种类型,按安装方式可包括挂机、柜机、天花机、窗机、移动式空调、嵌入式空调;按工作原理可包括变频机和定频机;按使用环境可包括家用空调和商用空调。上述风扇可包括落地扇、壁扇、吊扇、无叶风扇等等,而且该风扇具有通讯模块,该通讯模块可具有红外、射频、蓝牙、zigbee等方式。

[0097] 上述控制装置300可以独立存在,也可以设置在空调100中,以实现空调100和风扇200联动。以下将以控制装置300为单元进行详细介绍。如图2所示,该控制装置300可包括:

[0098] 通讯联网模块310,与可穿戴设备400通讯,用于接收可穿戴设备400所检测到的人体信息;还用于与空调100及风扇200通讯;

[0099] 信号处理模块320,与所述通讯联网模块310连接,用于根据所述通讯联网模块100接收的人体信息,产生控制信号,以控制空调100和风扇200的工作状态,使人体达到舒适状态。

[0100] 上述人体信息可包括体表温度或心率,以及运动量。可穿戴设备400设有相应的传感器或检测装置,以检测人体信息,并将所检测到的人体信息发送至控制装置300。可以理解的是,为了便于人体信息的准确获取,该控制装置300首先需要和可穿戴设备400进行配对,以获得可穿戴设备400的设备标识,不但便于控制装置300与可穿戴设备400通讯,而且还可以实现多个可穿戴设备400的人体信息管理。当多个可穿戴设备400同时使用时,可以根据控制装置300(若控制装置300设置在空调100中,则指空调100)与可穿戴设备400之间的距离确定基于离控制装置最近的可穿戴设备400的人体信息进行控制;还可以根据可穿戴设备400的优先级别确定基于优先级别最高的可穿戴设备400的人体信息进行控制;还可以根据多个可穿戴设备400的人体信息的加权处理确定。

[0101] 确定可穿戴设备400的人体信息后,信号处理模块200根据所确定的人体信息,产生控制信号。该控制信号包括空调的控制信号和风扇的控制信号。通讯联网模块310将产生的控制信号,对应发给空调100和风扇200。即将风扇控制信号发送给风扇200,将空调控制信号发送给空调100。

[0102] 本发明实施例基于可穿戴设备400所检测的人体信息,控制空调100和风扇200联动运行,不但实现了空调和风扇的自动控制,而且还可以通过空调和风扇的联动,既满足了人体的舒适要求,而且还达到了节能目的。

[0103] 进一步地,上述空调和风扇的联动控制可以适用于任何时候,即用户在睡眠时或清醒时。本发明实施例中,将预先设置一个人体的舒适范围。由于人体的体温、心率可以体现人体过冷或过热,而人体的运动量主要用于检测人体是处于清醒状态还是睡眠状态;若人体在睡眠过程中经常翻身,则认为人体睡得不舒适。信号处理模块320根据通讯联网模块310所接收到的人体信息,即体温或心率,以及运动量,确定人体的冷热度。信号处理模块320还根据人体的冷热度判断人体是否处于舒适状态,并根据判断结果控制空调和/或风扇的工作状态,以使人体的冷热度处于舒适状态。

[0104] 具体地,本发明实施例预先设置基于人体信息确定冷热度的确定规则,以便信号处理模块320基于人体信息确定人体的当前冷热度。假设人体的冷热度可包括:舒适范围—— $[-0.5, +0.5]$ 、过热—— $(+0.5, +\infty)$ 、过冷—— $(-\infty, -0.5)$ 。确定规则中,可以设置相应的参数范围。以人体信息包括人体体温为例,正常情况下,人体的体温在 $[m, n]$ 范围内,若当前人体的体温小于 $m$ 时,则人体的当前冷热度为-1,若当前人体的体温大于 $n$ 时,则人体的当前冷热度为1。其中, $m$ 小于 $n$ 。由于人体体温在清醒状态和睡眠状态存在差别,因此分别针对人体状态设置相应的参数范围,并结合可穿戴设备400所检测的人体运动量和/或心率,确定人体是处于清醒状态还是睡眠状态,将当前人体的体温与相应人体状态的参数范围进行比较,以确定人体的冷热度。

[0105] 同理,单独以人体的心率以及结合心率和运动量,进行人体冷热度的确定可参照上面实施例,区别仅在与设置的参数范围不同。另外,使用多个参数一起,可以使得冷热度的确定更加准确。而且,人体信息并不限定上述所列举的参数,还可以设置其他体现人体冷热度的参数,在此就不一一列举。

[0106] 当信号处理模块320确定人体的冷热度处于预设的舒适范围外,则先查询空调和风扇的当前工作状态,并根据空调和风扇的当前工作状态对空调和风扇进行相应的控制,例如开启/关闭空调、开启/关闭风扇、增大/降低空调目标温度、增大/降低风扇风速等等。由于预设的人体舒适范围为 $[-0.5, +0.5]$ ,因此当人体冷热度小于-0.5时,则认为人体过冷;当人体冷热度大于+0.5时,则认为人体过热。而且,人体过冷或过热时的控制方式不同,以下将分别针对过冷或过热进行描述。

[0107] (1) 当人体过冷时

[0108] 通讯联网模块310将获取空调100和风扇200的当前工作状态。当然,空调100和风扇200开机并处于运行状态时,也可以上报自己的工作状态。若一段时间内未收到上报信息,则认为处于关机状态。信号处理模块320根据空调100和风扇200的当前工作状态,控制空调100和风扇200。具体如下:

[0109] 当仅空调100处于运行状态时,产生增大空调的目标温度的空调控制信号,或者产

生关闭空调的空调控制信号。需要说明的是,此处的关闭空调并不是断电,而是关闭空调压缩机。通过增大空调的目标温度或关闭空调,使得室内温度回升,解决人体过冷的问题。

[0110] 当仅风扇200处于运行状态时,产生关闭风扇的风扇控制信号。当仅风扇200处于运行状态时,人体过冷,则可以关闭风扇200。此处的关闭风扇200可以不是断电,而是使风扇待机。当然,此处还可以判断风扇200的风速,若风扇的风速较高,则可以先调整风扇200的风挡,以降低风扇的风速。若一段时间后,人体冷热度未发生变化,则关闭风扇。

[0111] 当空调100和风扇200均处于运行状态时,产生关闭空调的空调控制信号。当空调100和风扇200均处于运行状态时,则可以将空调100或风扇200。优选地,由于空调的耗电量比风扇的耗电量高,因此可以优先关闭空调100。当然,此处还可以判断空调100的目标温度以及风扇200的风速,若空调100的目标温度较低,则可以先提高空调100的目标温度,若风扇200的风速较高,则可以先调整风扇200的风挡,以降低风扇200的风速。若一段时间后,人体冷热度未发生变化,则关闭空调100和/或风扇200。可以理解的是,若风扇200的风速已为最低,则关闭风扇200。

[0112] 可以理解的是,上述空调100和风扇200的控制将进行周期性的循环。即基于人体信息控制空调100和风扇200之后,隔一段时间继续获取人体信息,并基于人体信息控制空调100和风扇200。当人体信息的冷热度位于舒适范围内,则不做处理。通过循环控制,使得人体的冷热度一直位于舒适范围内。

[0113] (2) 当人体过热时

[0114] 通讯联网模块310将获取空调100和风扇200的当前工作状态。当然,空调100和风扇200开机并处于运行状态时,也可以上报自己的工作状态。若一段时间内未收到上报信息,则认为处于关机状态。信号处理模块320根据空调100和风扇200的当前工作状态,控制空调100和风扇200。具体如下:

[0115] 当仅空调100处于运行状态时,产生降低空调100的目标温度的空调控制信号,或者产生开启风扇200的风扇控制信号。当人体过热时,而且仅空调100处于运行状态,则可通过降低空调100的目标温度,即使得空调增大压缩机运行频率,从而降低室内当前温度。当然,考虑到调整空调将增大空调的耗电量,还可以保持空调100的当前运行状态,而通过开启风扇200,来加快室内空气的流动,达到降低室内当前温度的目的。

[0116] 当仅风扇200处于运行状态时,产生增大风扇的风速的风扇控制信号,或者同时产生开启空调的空调控制信号。当人体过热时,而且仅风扇200处于运行状态,则可以先通过增大风扇的风速,以加快室内空气的流动,达到降低室内当前温度的目的。若风扇200的当前风速已为最高状态,则可通过开启空调100来实现降温。或者,保持风扇200的当前工作状态,直接通过开启空调100来实现降温。

[0117] 当空调100和风扇200均处于运行状态时,产生降低空调的目标温度的空调控制信号,和/或产生增大风扇的风速的风扇控制信号。当人体过热时,且空调100和风扇200均处于运行状态,则可以先降低空调的目标温度或者增大风扇的风速,实现降温。当然,考虑到空调的耗电量比风扇的耗电量高,这里可优先增大风扇的风速,当增大风扇的风速后人体的冷热度没有发生变化,则再降低空调的目标温度,通过空调实现降温。当然,这里也可以空调100和风扇200同时调整,以实现快速降温。

[0118] 当空调100和风扇200均处于关闭状态时,考虑到空调的耗电量比风扇的耗电量

高,则可以优先开启风扇200,当风扇200无法满足人体舒适要求时,再通过开启空调实现降温。

[0119] 可以理解的是,上述空调100和风扇200的控制将进行周期性的循环。即基于人体信息控制空调100和风扇200之后,隔一段时间继续获取人体信息,并基于人体信息控制空调100和风扇200。当人体信息的冷热度位于舒适范围内,则不做处理。通过循环控制,使得人体的冷热度一直位于舒适范围内。

[0120] 进一步地,在上述降低空调的目标温度时,信号处理模块320还将进行如下操作:当降低后的空调的目标温度小于预设温度阈值时,产生开启风扇200或者增大风扇200的风速的风扇控制信号。本实施例中,将预先设置一个温度阈值,该温度阈值为了限定空调的目标温度设定得过低。假设该温度阈值为18℃,当前的空调的目标温度为19℃,若当前人体过热,需要降低空调的目标温度,若降低2℃,即降低后的目标温度为17℃。由于该降低后的目标温度已经低于温度阈值,则会保持空调的目标温度(即19℃),通过开启风扇200来实现降温。当风扇200已经处于运行状态,则增大风扇200的风速来实现降温。

[0121] 另外,本发明还提出一实施例,该实施例的空调和风扇的联动控制主要应用于用户睡眠过程。上述人体信息可包括体温或心率。由于人体入睡后,体温或心率均会处于稳定状态,且睡着时的体温或心率比醒时的低。以下实施例均以体温为例进行描述。心率可参照体温的实施例进行实施,在此不做赘述。本实施例中,设定入睡后处于稳定状态的体温范围值,例如[25.5℃,26.5℃],当人体体温处于稳定状态且位于该体温范围值内时,表示人体已进入睡眠。信号处理模块320根据人体信息,判断人体的体温是否处于稳定状态,且是否位于该体温范围值内。若人体体温处于体温范围值之外,则认为人体处于清醒状态,即空调100开启,风扇200关闭;若人体体温处于稳定状态,并位于该体温范围值内,则认为人体已经入睡,即空调100关闭,风扇200开启。这里稳定状态是指,体温的波动非常小,例如波动值为 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

[0122] 本发明实施例基于可穿戴设备400所检测的人体信息,判断在人体进入睡眠时,进行空调100和风扇200的准确切换,不再出现用户半夜被冷醒而起来手动关闭空调100。而且入睡后关闭空调100,开启风扇200,既满足了用户的温度需求,又达到了节能目的。

[0123] 进一步地,在关闭空调100,开启风扇200之后,信号处理模块320将继续判断人体体温的变化。当人体的体温在体温范围值内发生变化,则根据体温的变化,调整风扇200的风速。例如体温升高,则增大风扇200的风速,体温降低,则降低风扇200的风速。当人体的体温继续升高,并大于体温范围值的最大值,则重新开启空调100,以通过空调100来实现降温。经过空调100和风扇200的自动切换,使得人体的体温可以处于稳定,并位于预设的体温范围值内。

[0124] 可以理解的是,在关闭空调100,开启风扇200之后,信号处理模块320还将人体的体温或心率与预设的体温阈值或心率阈值进行求差,获得差值,当所述差值大于一预设差值时,重新开启空调100。另外,上述重新开启空调100时,风扇200可以同时关闭,或者运行一段时间再关闭,或者一直不关闭。

[0125] 进一步地,人体信息还可包括人体的运动量。本实施例中,信号处理模块320可以根据运动量,判断人体的睡眠状态,例如睡醒状态、浅睡状态、深睡状态等等。

[0126] 一实施例中,信号处理模块320还判断人体的睡眠状态的变化,并结合人体的体温

和/或心率,控制空调100和风扇200的工作状态,以使人体处于舒适状态。

[0127] 具体为:当人体由睡醒状态进入浅睡状态,且人体体温或心率处于稳定状态时,则关闭空调100,开启风扇200。当人体由深睡状态或浅睡状态进入睡醒状态时,则重新开启空调100,关闭风扇200。

[0128] 本发明实施例基于可穿戴设备400所检测的人体信息,判断在人体由睡醒状态进入浅睡状态,且人体体温或心率处于稳定状态时,进行空调100和风扇200的准确切换,不再出现用户半夜被冷醒而起来手动关闭空调100。而且入睡后关闭空调100,开启风扇200,既满足了用户的温度需求,又达到了节能目的。

[0129] 进一步地,在关闭空调100,开启风扇200之后,信号处理模块320将继续判断人体体温或心率的变化以及人体的睡眠状态。以体温为例,当人体处于深睡状态或浅睡状态,但体温不处于稳定状态,则根据体温的变化,调整风扇200的风速。例如体温升高,则增大风扇200的风速,体温降低,则降低风扇200的风速。当人体的体温继续升高,且人体的体温相对于预设的体温阈值升高预设值时,则重新开启空调100,以通过空调100来实现降温。此时,可以关闭风扇200,由空调100进行降温;当然也可以空调100和风扇200一起运行,当体温回落至预设的体温范围值内。

[0130] 经过空调100和风扇200的自动切换,使得人体的体温可以趋于稳定,并位于体温范围值内。

[0131] 另一实施例中,信号处理模块320还判断人体的睡眠状态的变化,并结合人体进入浅睡状态或深睡状态的时间,控制空调100和风扇200的工作状态,以使人体处于舒适状态。

[0132] 具体为:当人体由睡醒状态进入浅睡状态,且进入浅睡状态的时间达到第一预设时间 $t_1$ 时,关闭空调100,开启风扇200。当人体由浅睡状态进入深睡状态,且进入深睡状态的时间达到第二预设时间 $t_2$ ,降低风扇200的风速;当人体由深睡状态进入浅睡状态,且进入浅睡状态的时间达到第三预设时间 $t_3$ ,增大风扇200的风速;当人体由浅睡状态进入睡醒状态,且进入睡醒状态的时间达到第四预设时间 $t_4$ ,重新开启空调100。可以理解的是,上述第一预设时间 $t_1$ 、第二预设时间 $t_2$ 、第三预设时间 $t_3$ 、第四预设时间 $t_4$ 可以为相同值,也可以为不同值,而且还可以为不同的人体对于进入睡眠状态的时间经验值。

[0133] 需要说明的是,上述用于判断的各类阈值,例如体温范围值、心率范围值、体温阈值、心率阈值、睡眠状态的判断标准等等,都可以基于不同的人体的差异而设置不同的值,也可以通过对当前使用者的使用情况进行统计分析,并学习,从而获得适应当前使用者需求的经验值。

[0134] 对应地,本发明还对应提出了一种空调风扇联动控制方法。如图3所示,该空调风扇联动控制方法包括以下步骤:

[0135] 步骤S110、获取可穿戴设备所检测的人体信息;

[0136] 步骤S120、根据所获取的人体信息,控制空调和风扇的工作状态,以使人体达到舒适状态。

[0137] 上述人体信息可包括体表温度或心率,以及运动量。本实施例,利用可穿戴设备400进行人体信息的获取。该可穿戴设备400设有相应的传感器或检测装置,以检测人体信息,并将所检测到的人体信息发送至控制装置300。控制装置300根据可穿戴设备400所检测的人体信息,产生控制信号。该控制信号可包括空调控制信号和风扇控制信号。该控制信号

将对应发给空调100和风扇200。即将风扇控制信号发送给风扇200,将空调控制信号发送给空调100,以使人体达到舒适状态。

[0138] 本发明实施例基于可穿戴设备400所检测的人体信息,控制空调100和风扇200联动运行,不但实现了空调和风扇的自动控制,而且还可以通过空调和风扇的联动,既满足了人体的舒适要求,而且还达到了节能目的。

[0139] 进一步地,上述空调和风扇的联动控制可以适用于任何时候,即用户在睡眠时或清醒时。本发明实施例中,将预先设置一个人体的舒适范围。由于人体的体温、心率可以体现人体过冷或过热,而人体的运动量主要用于检测人体是处于清醒状态还是睡眠状态;若人体在睡眠过程中经常翻身,则认为人体睡得不舒适。如图4所示,所述人体信息包括体温或心率;或者,所述人体信息包括体温或心率,以及运动量;所述步骤S120包括:

[0140] 步骤S210、根据所述人体信息,获得人体的冷热度;

[0141] 本发明实施例预先设置基于人体信息确定冷热度的确定规则,以便信号处理模块320基于人体信息确定人体的当前冷热度。假设人体的冷热度可包括:舒适范围—— $[-0.5, +0.5]$ 、过热—— $(+0.5, +\infty)$ 、过冷—— $(-\infty, -0.5)$ 。确定规则中,可以设置相应的参数范围。以人体信息包括人体体温为例,正常情况下,人体的体温在 $[m, n]$ 范围内,若当前人体的体温小于 $m$ 时,则人体的当前冷热度为 $-1$ ,若当前人体的体温大于 $n$ 时,则人体的当前冷热度为 $1$ 。其中, $m$ 小于 $n$ 。由于人体体温在清醒状态和睡眠状态存在差别,因此分别针对人体状态设置相应的参数范围,并结合可穿戴设备400所检测的人体运动量和/或心率,确定人体是处于清醒状态还是睡眠状态,将当前人体的体温与相应人体状态的参数范围进行比较,以确定人体的冷热度。

[0142] 同理,单独以人体的心率以及结合心率和运动量,进行人体冷热度的确定可参照上面实施例,区别仅在与设置的参数范围不同。另外,使用多个参数一起,可以使得冷热度的确定更加准确。而且,人体信息并不限定上述所列举的参数,还可以设置其他体现人体冷热度的参数,在此就不一一例举。

[0143] 步骤S220、当根据所述人体的过热度判断人体过热或过冷时,控制空调和风扇的工作状态,以使人体处于舒适状态。

[0144] 确定人体的冷热度处于预设的舒适范围外,则先查询空调和风扇的当前工作状态,并根据空调和风扇的当前工作状态对空调和风扇进行相应的控制,例如开启/关闭空调、开启/关闭风扇、增大/降低空调目标温度、增大/降低风扇风速等等。由于预设的人体舒适范围为 $[-0.5, +0.5]$ ,因此当人体冷热度小于 $-0.5$ 时,则认为人体过冷;当人体冷热度大于 $+0.5$ 时,则认为人体过热。而且,人体过冷或过热时的控制方式不同,以下将分别针对过冷或过热进行描述。

[0145] 如图5所示,上述步骤S220可包括:

[0146] 步骤S221、当判断人体过冷时,判断空调和风扇的当前工作状态;

[0147] 通讯联网模块310将获取空调100和风扇200的当前工作状态。当然,空调100和风扇200开机并处于运行状态时,也可以上报自己的工作状态。若一段时间内未收到上报信息,则认为处于关机状态。

[0148] 步骤S222、当仅空调处于运行状态时,增大空调的目标温度或者关闭空调,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤;



[0149] 需要说明的是,此处的关闭空调并不是断电,而是关闭空调压缩机。通过增大空调的目标温度或关闭空调,使得室内温度回升,解决人体过冷的问题。

[0150] 步骤S223、当仅风扇处于运行状态时,降低风扇的风速或者关闭风扇,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤;和/或,

[0151] 此处的关闭风扇200可以不是断电,而是使风扇待机。当然,此处还可以判断风扇200的风速,若风扇的风速较高,则可以先调整风扇200的风挡,以降低风扇的风速。若一段时间后,人体冷热度未发生变化,则关闭风扇。

[0152] 步骤S224、当空调和风扇均处于运行状态时,增大空调的目标温度和/或降低风扇的风速,或者关闭空调,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤。

[0153] 优选地,由于空调的耗电量比风扇的耗电量高,因此可以优先关闭空调100。当然,此处还可以判断空调100的目标温度以及风扇200的风速,若空调100的目标温度较低,则可以先提高空调100的目标温度,若风扇200的风速较高,则可以先调整风扇200的风挡,以降低风扇200的风速。若一段时间后,人体冷热度未发生变化,则关闭空调100和/或风扇200。可以理解的是,若风扇200的风速已为最低,则关闭风扇200。

[0154] 可以理解的是,上述空调100和风扇200的控制将进行周期性的循环。即基于人体信息控制空调100和风扇200之后,隔一段时间继续获取人体信息,并基于人体信息控制空调100和风扇200。当人体信息的冷热度位于舒适范围内,则不做处理。通过循环控制,使得人体的冷热度一直位于舒适范围内。

[0155] 进一步地,如图6所示,上述步骤S220可包括:

[0156] 步骤S225、当判断人体过热时,判断空调和风扇的当前工作状态;

[0157] 步骤S226、当仅空调处于运行状态时,降低空调的目标温度,或者开启风扇,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤;

[0158] 当人体过热时,而且仅空调100处于运行状态,则可通过降低空调100的目标温度,即使得空调增大压缩机运行频率,从而降低室内当前温度。当然,考虑到调整空调将增大空调的耗电量,还可以保持空调100的当前运行状态,而通过开启风扇200,来加快室内空气的流动,达到降低室内当前温度的目的。

[0159] 步骤S227、当仅风扇处于运行状态时,增大风扇的风速,或者开启空调,返回所述获取可穿戴设备所检测的人体信息的步骤;

[0160] 当人体过热时,而且仅风扇200处于运行状态,则可以先通过增大风扇的风速,以加快室内空气的流动,达到降低室内当前温度的目的。若风扇200的当前风速已为最高状态,则可通过开启空调100来实现降温。或者,保持风扇200的当前工作状态,直接通过开启空调100来实现降温。

[0161] 步骤S228、当空调和风扇均处于运行状态时,降低空调的目标温度,和/或增大风扇的风速。

[0162] 当人体过热时,且空调100和风扇200均处于运行状态,则可以先降低空调的目标温度或者增大风扇的风速,实现降温。当然,考虑到空调的耗电量比风扇的耗电量高,这里可优先增大风扇的风速,当增大风扇的风速后人体的冷热度没有发生变化,则再降低空调的目标温度,通过空调实现降温。当然,这里也可以空调100和风扇200同时调整,以实现快速降温。

[0163] 进一步地,步骤S228之后还包括:

[0164] 步骤S229、当降低后的空调的目标温度小于预设温度阈值时,保持空调的当前运行状态,开启风扇或者增大风扇的风速。

[0165] 本实施例中,将预先设置一个温度阈值,该温度阈值为了限定空调的目标温度设定得过低。假设该温度阈值为18℃,当前的空调的目标温度为19℃,若当前人体过热,需要降低空调的目标温度,若降低2℃,即降低后的目标温度为17℃。由于该降低后的目标温度已经低于温度阈值,则会保持空调的目标温度(即19℃),通过开启风扇200来实现降温。当风扇200已经处于运行状态,则增大风扇200的风速来实现降温。

[0166] 另外,本发明还提出一实施例,该实施例的空调和风扇的联动控制主要应用于用户睡眠过程。上述人体信息可包括体温或心率。由于人体入睡后,体温或心率均会平稳,且睡着时的体温或心率比醒时的低。如图7所示,上述步骤S120可包括:

[0167] 步骤S310、根据所述人体信息,判断人体体温或心率是否平稳且是否位于预设的体温或心率范围值内;

[0168] 步骤S320、当人体体温或心率平稳,且位于预设的体温或心率范围值内时,控制空调关闭,风扇开启。

[0169] 以下实施例均以体温为例进行描述。心率可参照体温的实施例进行实施,在此不做赘述。本实施例中,设定入睡后处于稳定的体温范围值,例如[25.5℃,26.5℃],当人体体温处于平稳且位于该体温范围值内时,表示人体已进入睡眠。根据人体信息,判断人体的体温是否处于稳定,且是否位于该体温范围值内。若人体体温处于体温范围值之外,则认为人体处于清醒状态,即空调100开启,风扇200关闭;若人体体温处于稳定,并位于该体温范围值内,则认为人体已经入睡,即空调100关闭,风扇200开启。这里平稳的意思是指,体温的波动非常小,例如波动值为 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

[0170] 本发明实施例基于可穿戴设备400所检测的人体信息,判断在人体进入睡眠时,进行空调100和风扇200的准确切换,不再需要用户半夜被冷醒而起来手动关闭空调100。而且入睡后关闭空调100,开启风扇200,既满足了用户的温度需求,又达到了节能目的。

[0171] 上述步骤S320之后还可包括:

[0172] 当人体体温或心率位于预设的体温或心率范围值内时,判断人体体温或心率的变化,并根据体温或心率的变化,调整风扇的风速。

[0173] 在关闭空调100,开启风扇200之后,信号处理模块320将继续判断人体体温的变化。当人体的体温在体温范围值内发生变化,则根据体温的变化,调整风扇200的风速。例如体温升高,则增大风扇200的风速,体温降低,则降低风扇200的风速。

[0174] 另一实施例中,上述步骤S320之后还可包括:

[0175] 判断人体体温的变化,当人体的体温或心率大于预设的体温或心率范围值的最大值,重新控制空调开启。

[0176] 在关闭空调100,开启风扇200之后,信号处理模块320将继续判断人体体温的变化。当人体的体温升高,并大于体温范围值的最大值,则重新开启空调100,以通过空调100来实现降温。

[0177] 又一实施例中,上述步骤S320之后还可包括:

[0178] 判断人体体温的变化,当人体的体温或心率相对于预设的体温阈值或心率阈值的

差值大于预设差值时,重新控制空调开启。

[0179] 在关闭空调100,开启风扇200之后,信号处理模块320还将人体的体温或心率与预设的体温阈值或心率阈值进行求差,获得差值,当所述差值大于一预设差值时,重新开启空调100。

[0180] 需要说明的是,上述重新开启空调100时,风扇200可以同时关闭,或者运行一段时间再关闭,或者一直不关闭。

[0181] 进一步地,所述人体信息还包括运动量。如图8所示,上述步骤S120包括:

[0182] 步骤S410、根据运动量,判断人体的睡眠状态,所述睡眠状态包括睡醒状态、浅睡状态、深睡状态;

[0183] 步骤S420、判断人体的睡眠状态的变化,并结合人体的体温和/或心率,控制空调100和风扇200的工作状态,以使人体处于舒适状态。

[0184] 具体地,上述步骤S420包括:

[0185] 当人体由睡醒状态进入浅睡状态,且人体体温或心率处于稳定状态时,则关闭空调100,开启风扇200;

[0186] 当人体由深睡状态或浅睡状态进入睡醒状态,或者人体体温或心率处于不稳定状态时,则重新开启空调100。

[0187] 本发明实施例基于可穿戴设备400所检测的人体信息,判断在人体由睡醒状态进入浅睡状态,且人体体温或心率处于稳定状态时,进行空调100和风扇200的准确切换,不再需要用户半夜被冷醒而起来手动关闭空调100。而且入睡后关闭空调100,开启风扇200,既满足了用户的温度需求,又达到了节能目的。

[0188] 进一步地,在关闭空调100,开启风扇200之后,信号处理模块320将继续判断人体体温或心率的变化以及人体的睡眠状态。以体温为例,当人体处于深睡状态或浅睡状态,但体温不处于稳定状态,则根据体温的变化,调整风扇200的风速。例如体温升高,则增大风扇200的风速,体温降低,则降低风扇200的风速。当人体的体温继续升高,且人体的体温相对于预设的体温阈值升高预设值时,则重新开启空调100,以通过空调100来实现降温。此时,可以关闭风扇200,由空调100进行降温;当然也可以空调100和风扇200一起运行,当体温回落至体温范围值内。

[0189] 经过空调100和风扇200的自动切换,使得人体的体温可以趋于稳定,并位于体温范围值内。

[0190] 如图9所示,入睡至时间点a这段时间,空调开启且风扇关闭,用户从入睡到进入浅睡较长时间,体表温度已基本稳定在26℃。到a点后,随着睡眠的加深,人体对温度的敏感度进一步降低,此时关闭空调,开启风扇并调节风速为中风。用户从浅睡状态进入深睡状态,到达b点后,因为用户进入深睡状态,将风扇调整至低风以降低风扇风叶转动噪音。当用户由深睡状态进入浅睡状态一段时间后(即时间点c),风扇风速调整至中风,以快速降温,提高用户舒适度。其中,浅睡状态和深睡状态可以如图8所示进行,也可以多次交替进行。整个过程中,体感手环感知了用户体表温度和睡眠状态的变化,通过与空调和风扇的联动控制调节,将用户睡眠状况重新由浅睡进入深睡,提高了用户的睡眠质量。

[0191] 进一步地,所述人体信息还包括运动量。如图10所示,上述步骤S120包括:

[0192] 步骤S510、根据运动量,判断人体的睡眠状态,所述睡眠状态包括睡醒状态、浅睡

状态、深睡状态；

[0193] 步骤S520、当人体由睡醒状态进入浅睡状态，且进入浅睡状态的时间达到第一预设时间 $t_1$ 时，关闭空调，开启风扇；当人体由浅睡状态进入深睡状态，且进入深睡状态的时间达到第二预设时间 $t_2$ ，降低风扇的风速；当人体由深睡状态进入浅睡状态，且进入浅睡状态的时间达到第三预设时间 $t_3$ ，增大风扇的风速；当人体由浅睡状态进入睡醒状态，且进入睡醒状态的时间达到第四预设时间 $t_4$ ，重新开启空调。可以理解的是，上述第一预设时间 $t_1$ 、第二预设时间 $t_2$ 、第三预设时间 $t_3$ 、第四预设时间 $t_4$ 可以为相同值，也可以为不同值，而且还可以为不同的人体对于进入睡眠状态的时间经验值。

[0194] 如图11所示，入睡至时间点a这段时间，空调开启且风扇关闭，用户从入睡到进入浅睡较长时间，体表温度已基本稳定在 $26^{\circ}\text{C}$ 。到a点后，随着睡眠的加深，人体对温度的敏感度进一步降低，此时关闭空调，开启风扇并调节风速为中风。用户从浅睡状态进入深睡状态，在时间点m处，体表温度与预设的体温阈值的差 $\Delta T_{e1} > \Delta T_e$ ，且睡眠状态由深睡状态进入浅睡状态，空调检测到这一变化后，同时启动空调和风扇进行降温，以避免不被热醒，当温度降低至舒适区间时且稳定时（即时间n处），关闭空调，由风扇单独降温散热。整个过程中，体感手环感知了用户体表温度和睡眠状态的变化，通过与空调和风扇的联动控制调节，将用户睡眠状况重新由浅睡进入深睡，提高了用户的睡眠质量。

[0195] 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端设备（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述的方法。

[0196] 以上仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

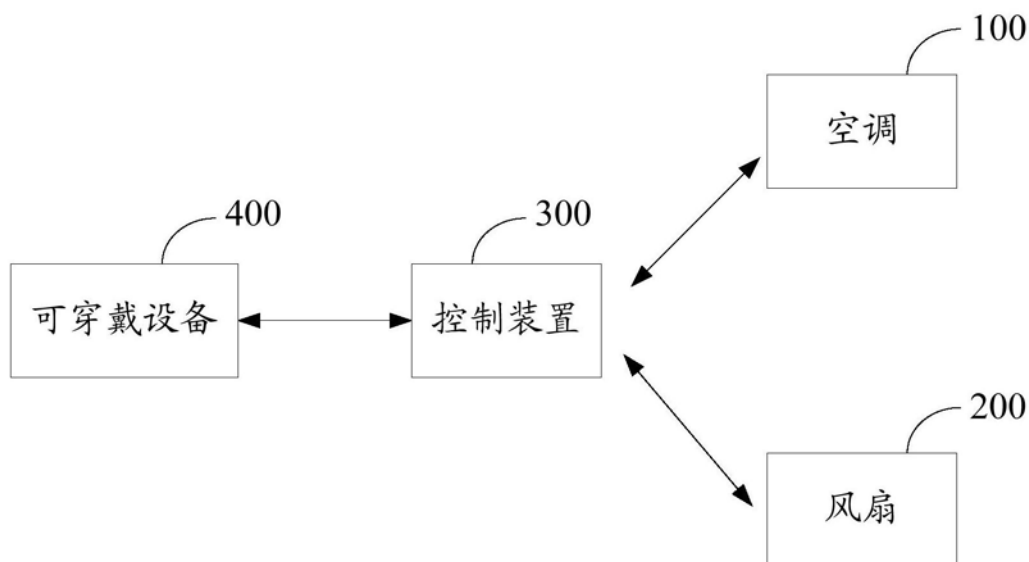


图1

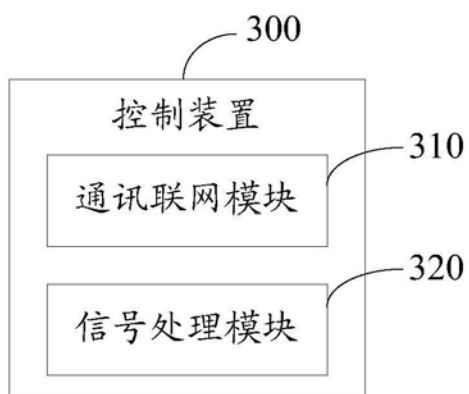


图2

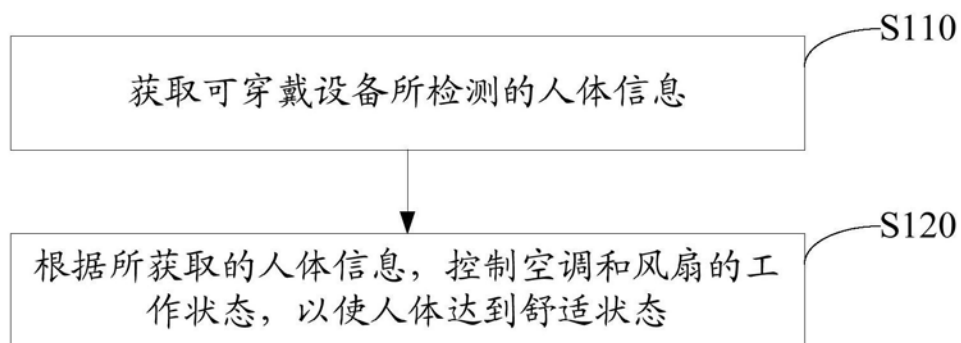


图3

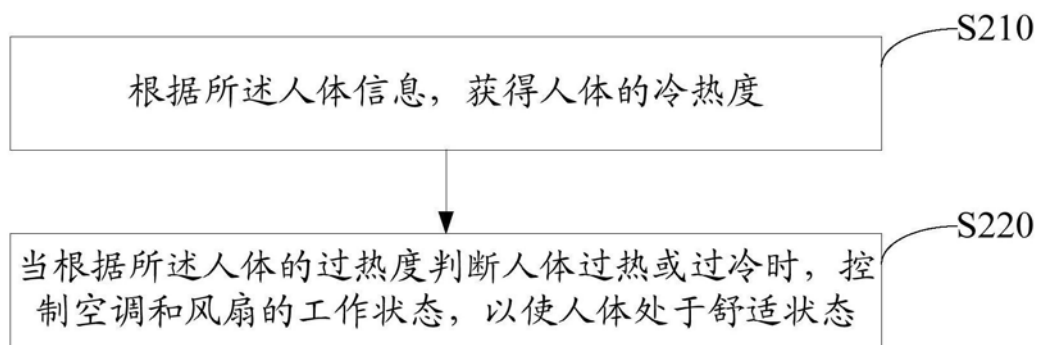


图4

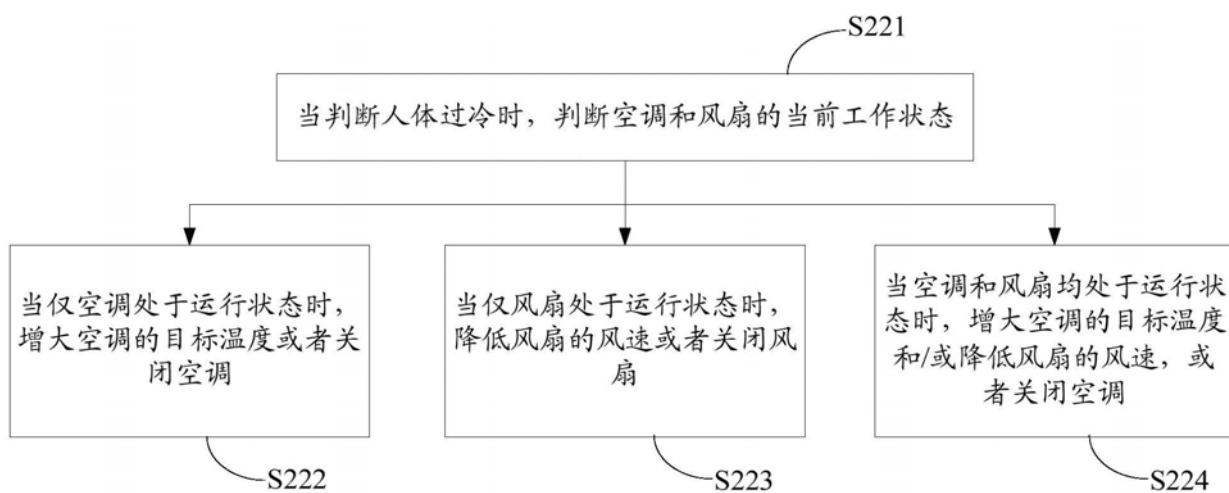


图5

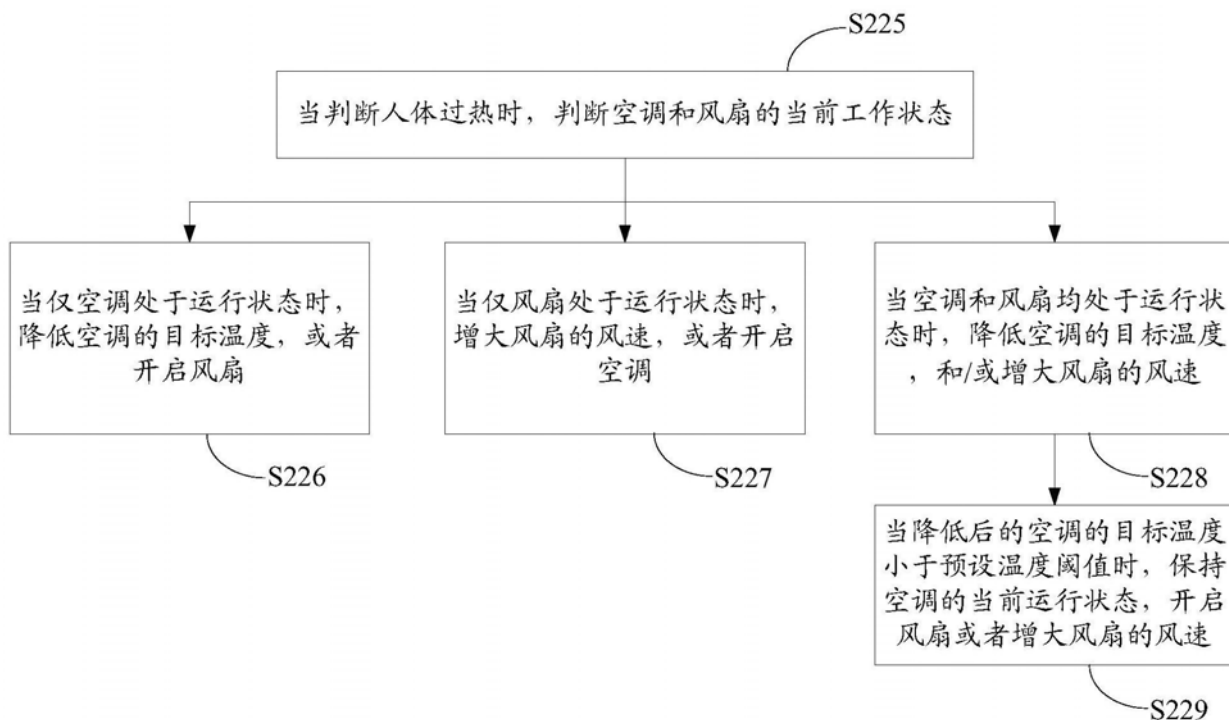


图6

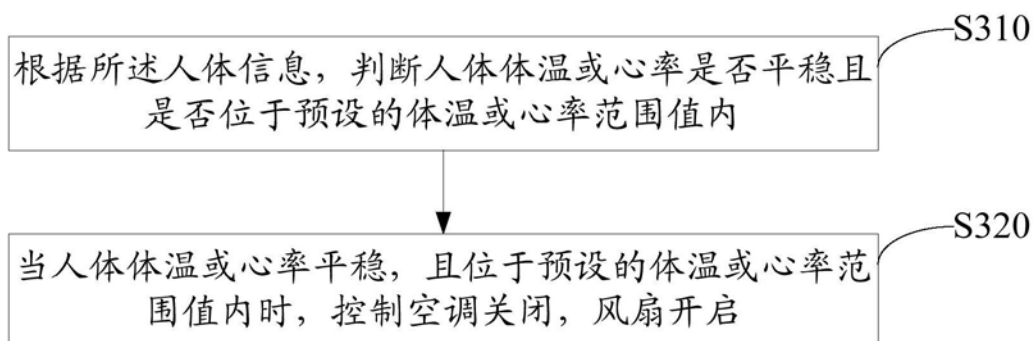


图7

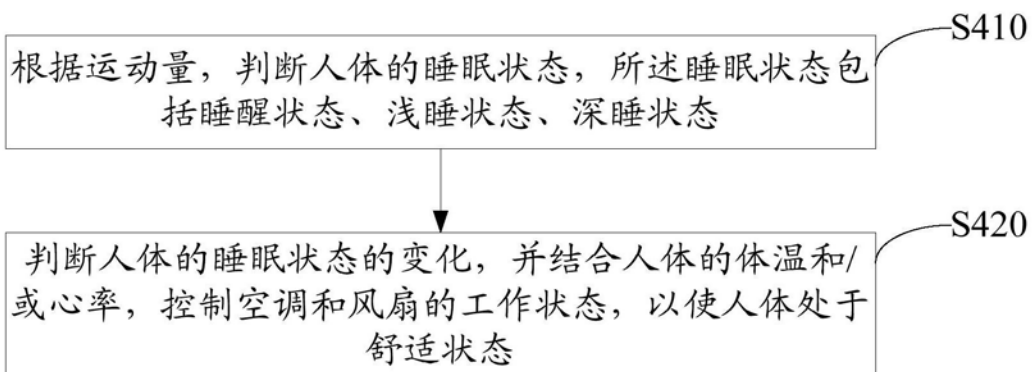


图8

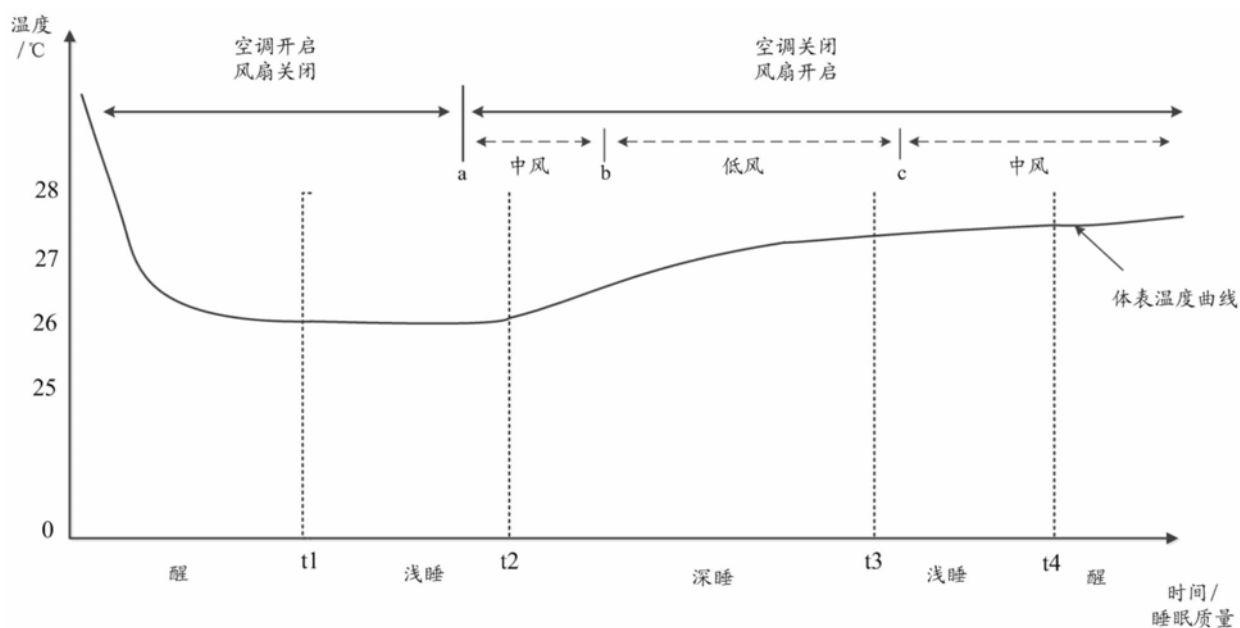


图9



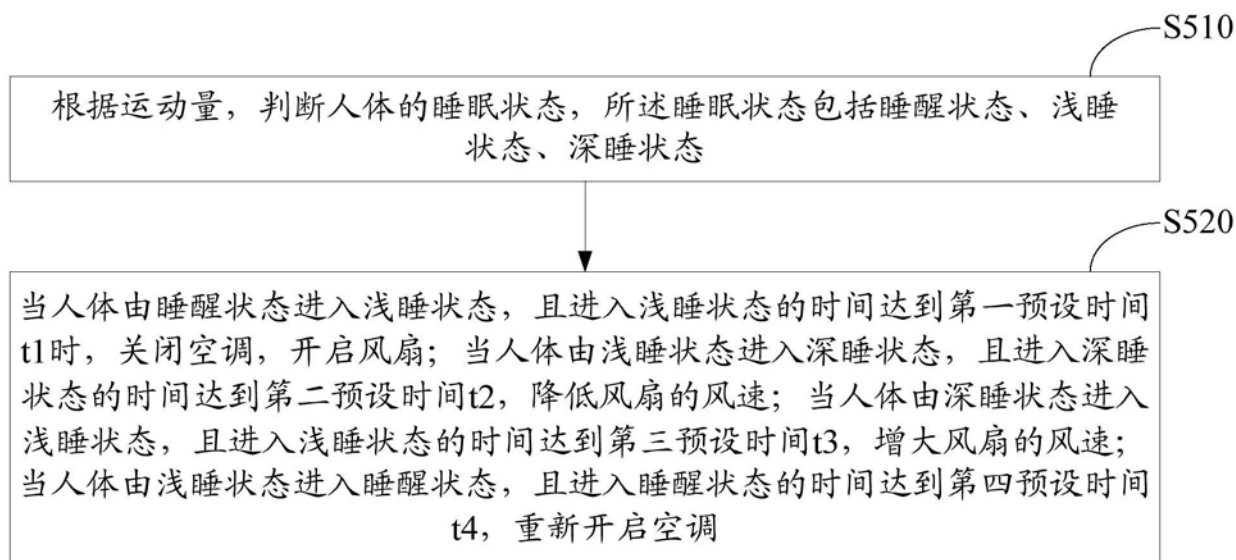


图10

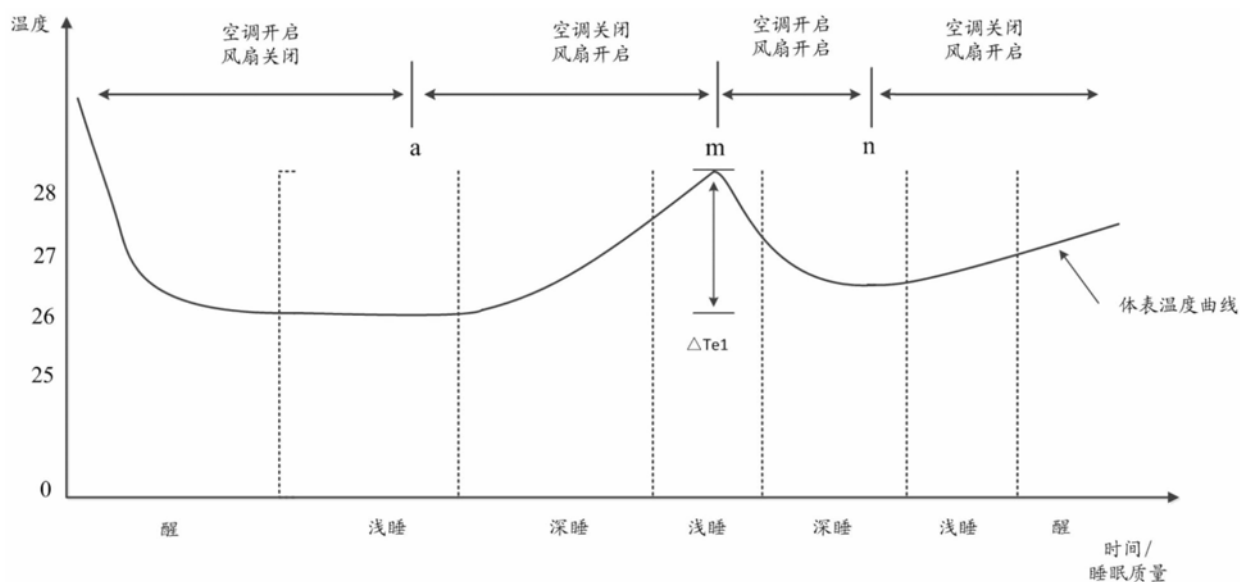


图11

|                |                                                                                                                        |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 空调风扇联动控制方法、装置及系统                                                                                                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN105650815B</a>                                                                                           | 公开(公告)日 | 2019-04-19 |
| 申请号            | CN201610032115.8                                                                                                       | 申请日     | 2016-01-15 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 广东美的制冷设备有限公司<br>美的集团股份有限公司                                                                                             |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 广东美的制冷设备有限公司<br>美的集团股份有限公司                                                                                             |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 广东美的制冷设备有限公司<br>美的集团股份有限公司                                                                                             |         |            |
| [标]发明人         | 郑伟                                                                                                                     |         |            |
| 发明人            | 郑伟                                                                                                                     |         |            |
| IPC分类号         | F24F11/77 F24F11/64 F04D27/00 A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/00 G05B19/418 F24F120/10                                       |         |            |
| CPC分类号         | A61B5/01 A61B5/02055 A61B5/0245 A61B5/1114 A61B5/1118 A61B5/4812 F04D27/008 F24F11/30 F24F11/70 F24F2120/10 G05B19/418 |         |            |
| 代理人(译)         | 胡海国                                                                                                                    |         |            |
| 审查员(译)         | 薛浩                                                                                                                     |         |            |
| 其他公开文献         | CN105650815A                                                                                                           |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                         |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了一种空调风扇联动控制方法，包括以下步骤：获取可穿戴设备所检测的人体信息；根据所获取的人体信息，控制空调和风扇的工作状态，以使人体达到舒适状态。本发明还公开了一种空调风扇联动控制装置及系统。本发明不但实现了空调和风扇的自动控制，而且还达到了节能目的。

