

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7483139号
(P7483139)

(45)発行日 令和6年5月14日(2024.5.14)

(24)登録日 令和6年5月2日(2024.5.2)

(51)国際特許分類 F I
F 2 4 F 11/63 (2018.01) F 2 4 F 11/63

請求項の数 6 (全14頁)

(21)出願番号	特願2023-529407(P2023-529407)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86)(22)出願日	令和3年6月25日(2021.6.25)	(74)代理人	110001461 弁理士法人きさ特許商標事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/024146	(72)発明者	平井 翔 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2022/269903	審査官	沖田 孝裕
(87)国際公開日	令和4年12月29日(2022.12.29)		
審査請求日	令和5年8月2日(2023.8.2)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 空調制御装置および空気調和機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

空気調和機を制御する空調制御装置であって、
 空調対象空間の状態を示す環境状態量を取得する環境状態量取得部と、
 前記空調対象空間に存在する複数の居住者を特定する居住者情報を取得する居住者情報取得部と、
 複数の前記居住者によって入力される、複数の前記居住者それぞれの前記空調対象空間の温冷感を示す快適性情報を取得する温熱嗜好入力部と、
 前記居住者情報、前記快適性情報および前記快適性情報を取得した時点における前記環境状態量を互いに関連付けて記憶する記憶部と、
 前記記憶部に関連付けて記憶された前記居住者情報、前記快適性情報および前記環境状態量に基づき、それぞれの前記居住者の快適領域を演算する快適性演算部と、
 演算された前記快適領域に基づき、前記空調対象空間の状態に対して満足する前記居住者の人数が最大となるように、前記空気調和機に対する設定値を演算する設定値演算部とを備え、
 前記快適性演算部は、
 同一の前記居住者について、前記快適性情報が複数回入力された場合、
 入力された前記快適性情報が前記居住者が寒いと感じたことを示す際の前記環境状態量のうちの最大値から、入力された前記快適性情報が前記居住者が暑いと感じたことを示す際の前記環境状態量のうちの最小値までの範囲の環境状態量を前記快適領域とする

10

20

空調制御装置。

【請求項 2】

前記設定値演算部は、

前記設定値を含む複数の前記居住者の前記快適領域の数が最大となる前記設定値を、最適設定値として設定する

請求項 1 に記載の空調制御装置。

【請求項 3】

前記設定値演算部は、

前記最適設定値が複数となった場合に、前記空気調和機の消費電力が最小となる設定値を前記最適設定値とする

請求項 2 に記載の空調制御装置。

【請求項 4】

前記空調対象空間が複数のゾーンに分割され、それぞれのゾーンの空調を行うように 1 または複数の前記空気調和機が配置されている場合において、

前記快適性情報およびそれぞれの前記ゾーンの前記設定値に基づき、前記居住者が存在するゾーンの移動先を演算する移動先演算部と、

前記移動先演算部による演算結果に基づき、前記居住者に対して前記ゾーンの移動を指示する指示部と

をさらに備える

請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の空調制御装置。

【請求項 5】

前記移動先演算部は、

現在の前記ゾーンにおける前記最適設定値が前記快適領域に含まれない前記居住者を、現在の前記ゾーンにおける温熱環境に対する満足度合いが低い居住者として特定し、

特定した前記居住者の前記快適領域に含まれる前記最適設定値が設定されたゾーンを探索し、

探索して発見されたゾーンを移動先のゾーンとして決定する

請求項 2 または 3 に従属する請求項 4 に記載の空調制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の空調制御装置を備える

空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、複数の居住者が存在する空間の温熱環境を整える空調制御装置および空気調和機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ビルまたはオフィス等において、複数の居住者が存在する単一のゾーンの温熱環境を整える空調装置が設けられている。温熱嗜好が異なる複数の居住者が単一の温熱環境下に置かれる場合、空調装置は、居住者の不満度が極力小さくなるように設定値を決定する必要がある。このような居住者の不満度をできるだけ低下させるため、空調装置による最適な設定値を決定する種々の方法が提案されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、温熱環境に対する満足度を統計的に評価することができる PMV (Predicted Mean Vote) を算出し、PMV が予め設定された範囲に含まれるように空調装置を制御する空調システムが開示されている。この空調システムでは、空調装置の設定 PMV を 0 とすることにより、温熱環境に対する満足度を統計上最大化することができる。

【0004】

10

20

30

40

50

また、特許文献 2 および 3 には、居住者から温冷感申告情報を取得することによって温熱環境の快適性を評価する方法が開示されている。特許文献 2 および 3 に記載の方法では、居住者から申告された温冷感に基づき算出された平均値または満足度モデルに基づき、温熱環境に対する居住者の満足度を評価する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2020 - 134124 号公報

【文献】特開 2016 - 31220 号公報

【文献】特開 2019 - 100657 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、PMV は、温度、湿度、放射温度、風速、着衣量および代謝量の 6 変数を用いて算出される。特許文献 1 に記載の空調システムでは、PMV を正確に算出するために、これらの 6 変数を計測する際に用いられる多数の測定機器を空調対象空間内に配置する必要がある。そのため、システムが複雑化するとともに、コストが増大するという課題があった。

【0007】

また、特許文献 2 および 3 に記載の方法では、複数の居住者についての平均値または満足度モデルが用いられるため、空調対象空間内で快適と感じる居住者の人数が最も多くなるような設定値と常に一致するとは限らないという課題があった。

20

【0008】

本開示は、上記従来技術における課題に鑑みてなされたものであって、システムを複雑化することなく、空調対象空間に存在する複数の居住者の温熱環境に対する満足度を最大化することができる空調制御装置および空気調和機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本開示に係る空調制御装置は、空気調和機を制御する空調制御装置であって、空調対象空間の状態を示す環境状態量を取得する環境状態量取得部と、前記空調対象空間に存在する複数の居住者を特定する居住者情報を取得する居住者情報取得部と、複数の前記居住者によって入力される、複数の前記居住者それぞれの前記空調対象空間の温冷感を示す快適性情報を取得する温熱嗜好入力部と、前記居住者情報、前記快適性情報および前記快適性情報を取得した時点における前記環境状態量を互に関連付けて記憶する記憶部と、前記記憶部に関連付けて記憶された前記居住者情報、前記快適性情報および前記環境状態量に基づき、それぞれの前記居住者の快適領域を演算する快適性演算部と、演算された前記快適領域に基づき、前記空調対象空間の状態に対して満足する前記居住者の人数が最大となるように、前記空気調和機に対する設定値を演算する設定値演算部とを備え、前記快適性演算部は、同一の前記居住者について、前記快適性情報が複数回入力された場合、入力された前記快適性情報が前記居住者が寒いと感じたことを示す際の前記環境状態量のうちの最大値から、入力された前記快適性情報が前記居住者が暑いと感じたことを示す際の前記環境状態量のうちの最小値までの範囲の環境状態量を前記快適領域とするものである。

30

40

【0010】

また、本開示に係る空気調和機は、上記の空調制御装置を備えるものである。

【発明の効果】

【0011】

本開示によれば、空調対象空間に存在する居住者の快適領域に基づき、空調対象空間の状態に対して満足する居住者の人数が最大となるように、空気調和機に対する設定値が決定される。これにより、空調対象空間に存在する複数の居住者の温熱環境に対する満足度を最大化することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施の形態1に係る空調制御装置の一例を示すブロック図である。

【図2】図1の空調制御装置の構成の一例を示すハードウェア構成図である。

【図3】図1の空調制御装置の構成の他の例を示すハードウェア構成図である。

【図4】快適領域の決定について説明するための概略図である。

【図5】最適設定値の決定について説明するための概略図である。

【図6】本実施の形態1に係る空調制御装置1による設定値決定処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図7】実施の形態2に係る空調制御装置の一例を示すブロック図である。

10

【図8】実施の形態2に係る空調制御装置による移動先決定処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図9】空調対象空間に新たに居住者が加わる場合の移動先決定処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して説明する。本開示は、以下の実施の形態に限定されるものではなく、本開示の主旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、本開示は、以下の各実施の形態に示す構成のうち、組合せ可能な構成のあらゆる組合せを含むものである。また、各図において、同一の符号を付したものは、同一のまたはこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。

20

【0014】

実施の形態1

本実施の形態1に係る空調制御装置について説明する。空調制御装置は、空調対象空間が複数のゾーンに分割され、それぞれのゾーンの空調を行うように1または複数の空気調和機が配置されている場合に、それぞれの空気調和機を制御するものである。本実施の形態1では、複数のゾーンのうち任意のゾーンの空調を行う空気調和機を制御する場合を例にとって説明する。

【0015】

[空調制御装置1の構成]

30

図1は、本実施の形態1に係る空調制御装置の一例を示すブロック図である。図1に示すように、空調制御装置1は、環境状態量取得部11、居住者情報取得部12、温熱嗜好入力部13、記憶部14、快適性演算部15および設定値演算部16を備えている。

【0016】

環境状態量取得部11は、空調対象空間の環境に関連する状態を示す環境状態量を取得する。例えば、環境状態量取得部11は、空気調和機2および空調対象空間に設置された各種のセンサで検知されたセンサ情報を取得し、取得したセンサ情報に基づき、環境状態量を算出する。環境状態量取得部11は、環境状態量として、例えばPMV値を取得するが、取得したセンサ情報に基づいてPMV値を算出するだけでなく、PMV値そのものを取得してもよい。なお、PMVは、温熱環境に対する満足度を統計的に評価することができる値である。

40

【0017】

なお、環境状態量としてPMV値を用いる場合において、PMV値を算出するための6変数を取得する際には、6変数すべてを必ずしも正確に測定する必要はない。例えば、6変数のうち一部の変数については、一般的な値を用いてPMVを算出してもよい。これにより、環境状態量を取得するためのセンサ類の設置数を削減することができる。

【0018】

居住者情報取得部12は、空調対象空間に存在する居住者を特定するための居住者情報を取得する。居住者情報取得部12は、例えば、個人認証技術、画像認識技術または位置検知技術等の一般的に知られている技術を用いて居住者情報を取得する。

50

【 0 0 1 9 】

温熱嗜好入力部 1 3 は、複数の居住者それぞれの空調対象空間における温冷感を示す快適性情報が、空調対象空間に存在する居住者によって入力される。快適性情報は、例えば、空調制御装置 1 に有線または無線で接続された図示しないコンピュータ、スマートフォン、タブレット、あるいは専用端末等を用いて入力される。なお、温熱嗜好入力部 1 3 は、居住者情報取得部 1 2 と一体的に設けられてもよい。

【 0 0 2 0 】

記憶部 1 4 は、この空調制御装置 1 で用いられる各種の情報を記憶する。例えば、本実施の形態 1 において、記憶部 1 4 は、居住者情報取得部 1 2 で取得された居住者情報、温熱嗜好入力部 1 3 に入力された快適性情報、ならびに、居住者情報および快適性情報が取得された際の環境状態量を互いに関連付けて記憶する。

10

【 0 0 2 1 】

快適性演算部 1 5 は、記憶部 1 4 に記憶された情報に基づき、居住者毎の環境状態量に対する快適領域を算出する。快適領域は、実測された複数の環境状態量に基づき得られる、快適であると判断できる環境状態量を含む領域である。

【 0 0 2 2 】

設定値演算部 1 6 は、居住者毎の快適領域に基づき、空気調和機 2 に対する設定値を算出する。設定値は、空気調和機 2 の動作を決定づけるものであり、例えば、PMV 値または設定温度等である。なお、記憶部 1 4、快適性演算部 1 5 および設定値演算部 1 6 は、これらの各部が一体的に設けられてもよい。

20

【 0 0 2 3 】

図 2 は、図 1 の空調制御装置の構成の一例を示すハードウェア構成図である。空調制御装置 1 の各種機能がハードウェアで実行される場合、図 1 の空調制御装置 1 は、図 2 に示すように、処理回路 3 1 および入出力装置 3 2 で構成される。図 1 の環境状態量取得部 1 1、居住者情報取得部 1 2、記憶部 1 4、快適性演算部 1 5 および設定値演算部 1 6 の各機能は、処理回路 3 1 により実現される。また、図 1 の温熱嗜好入力部 1 3 は、図 2 の入出力装置 3 2 に対応する。

【 0 0 2 4 】

各機能がハードウェアで実行される場合、処理回路 3 1 は、例えば、単一回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、またはこれらを組み合わせたものが該当する。環境状態量取得部 1 1、居住者情報取得部 1 2、記憶部 1 4、快適性演算部 1 5 および設定値演算部 1 6 の各部の機能それぞれを処理回路 3 1 で実現してもよいし、各部の機能を 1 つの処理回路 3 1 で実現してもよい。

30

【 0 0 2 5 】

図 3 は、図 1 の空調制御装置の構成の他の例を示すハードウェア構成図である。空調制御装置 1 の各種機能がソフトウェアで実行される場合、図 1 の空調制御装置 1 は、図 3 に示すように、プロセッサ 3 3、メモリ 3 4 および入出力装置 3 5 で構成される。環境状態量取得部 1 1、居住者情報取得部 1 2、記憶部 1 4、快適性演算部 1 5 および設定値演算部 1 6 の各機能は、プロセッサ 3 3 およびメモリ 3 4 により実現される。また、図 1 の温熱嗜好入力部 1 3 は、図 3 の入出力装置 3 5 に対応する。

40

【 0 0 2 6 】

各機能がソフトウェアで実行される場合、環境状態量取得部 1 1、居住者情報取得部 1 2、記憶部 1 4、快適性演算部 1 5 および設定値演算部 1 6 の機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアおよびファームウェアは、プログラムとして記述され、メモリ 3 4 に格納される。プロセッサ 3 3 は、メモリ 3 4 に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、各部の機能を実現する。

【 0 0 2 7 】

50

メモリ34として、例えば、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM(Erasable and Programmable ROM)およびEEPROM(Electrically Erasable and Programmable ROM)等の不揮発性または揮発性の半導体メモリ等が用いられる。また、メモリ34として、例えば、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、CD(Compact Disc)、MD(Mini Disc)およびDVD(Digital Versatile Disc)等の着脱可能な記録媒体が用いられてもよい。

【0028】

[空調制御装置1の動作]

次に、本実施の形態1に係る空調制御装置1の動作について説明する。本実施の形態1に係る空調制御装置1は、空調対象空間に存在するそれぞれの居住者の温熱環境に対する満足度合いが最も高くなるように、空気調和機2を制御する設定値決定処理を行う。

【0029】

(設定値決定処理)

設定値決定処理について説明する。設定値決定処理では、空調対象空間の温熱環境に対して満足する居住者の人数が最大となるように、空気調和機2に対する設定値が算出される。なお、以下の説明では、環境状態量がPMV値であるものとする。

【0030】

設定値決定処理では、まず、空調対象空間に存在する複数の居住者それぞれの快適領域が決定される。快適領域は、それぞれの居住者によって入力された温冷感を示す快適性情報と、快適性情報が入力された時点における空調対象空間の環境状態量であるPMV値とに基づき決定される。

【0031】

図4は、快適領域の決定について説明するための概略図である。図4では、任意の居住者によって入力された快適性情報と、実測されたPMV値(環境状態量)との関係の一例が示されている。

【0032】

快適性情報は、空調対象空間の温熱環境に対する居住者の感覚が、例えば、「暑い」、「やや暑い」、「ちょうどよい」、「やや寒い」および「寒い」等のように段階的に分類されて入力される。また、快適性情報は、例えば、「-3(寒い)~0(ちょうどよい)~3(暑い)」等のように数値化されて入力されてもよい。快適領域は、空調対象空間の温熱環境が「ちょうどよい」といった適切な状態であることを居住者が感じる領域である。

【0033】

同一の居住者について、快適性情報が複数回入力された場合には、これら複数の快適性情報に基づき、快適領域が決定される。具体的には、同一の居住者について、複数の快適性情報から、暑いと感じた際のPMV値のうち最も小さいPMV値 H_{low} と、寒いと感じた際のPMV値のうち最も大きいPMV値 C_{high} とが抽出される。そして、図4に示すように、「暑いと感じた際のPMV値のうち最も小さいPMV値 H_{low} 」を上限とし、「寒いと感じた際のPMV値のうち最も大きいPMV値 C_{high} 」を下限とするPMV値の範囲が、当該居住者の快適領域として決定される。

【0034】

次に、設定値決定処理では、図4に示すようにして、空調対象空間に存在するそれぞれの居住者について快適領域が決定されると、複数の居住者それぞれの快適領域に基づき、空気調和機2に対する最適な設定値である最適設定値が決定される。

【0035】

図5は、最適設定値の決定について説明するための概略図である。図5には、空調対象空間に存在する居住者A~居住者Eのそれぞれの快適領域が示されている。最適設定値は、空調対象空間の温熱状態に対して満足する居住者の人数が最大となる設定値である。

【0036】

10

20

30

40

50

まず、すべての居住者の快適領域に対して、設定PMV値 PMV_set が設定され、設定PMV値 PMV_set を快適領域に含む居住者の人数 N が算出される。次に、設定PMV値 PMV_set を設定可能なPMV値の範囲内（例えば $-3 \sim 3$ ）で変化させ、人数 N が最大となるような設定PMV値 PMV_set が探索される。このようにして探索された、人数 N が最大となるような設定PMV値 PMV_set が、図5に示すように、空気調和機2の最適設定値として決定される。なお、人数 N が最大となる設定PMV値 PMV_set が複数個存在する場合には、空気調和機2の消費電力が最も小さくなるものが最適設定PMV値として決定されるとよい。

【0037】

このようにして、空調対象空間の温熱状態に対して満足する居住者の人数 N が最大となるように、空気調和機2に対する最適設定値が決定される。これにより、空調対象空間に存在する居住者の温熱環境に対する満足度合いを最も高くすることができる。

10

【0038】

図6は、本実施の形態1に係る空調制御装置1による設定値決定処理の流れの一例を示すフローチャートである。まず、ステップS1において、環境状態量取得部11は、空調対象空間の環境状態量を取得する。このような環境状態量の取得は、定期的に行われる。

【0039】

ステップS2において、温熱嗜好入力部13は、居住者により入力された快適性情報を取得する。ここで、温熱嗜好入力部13に快適性情報が入力される際に用いられる端末は、複数の居住者で共用してもよいし、複数の居住者それぞれが専用の端末を使用してもよい。また、居住者は、予め定められた一定の時刻または間隔で快適性情報を入力してもよいし、温熱環境に不満を憶えた際に随時入力してもよい。

20

【0040】

ステップS3において、居住者情報取得部12は、空調対象空間に存在する居住者についての居住者情報を取得する。このとき、居住者情報取得部12は、各種の認証技術等によって快適性情報を入力した居住者を特定する。また、それぞれの居住者が、個別に使用する端末等を用いて快適性情報を入力する場合には、端末を識別することによって居住者を特定してもよい。

【0041】

温熱嗜好入力部13は、入力された快適性情報を記憶部14に供給する。また、居住者情報取得部12は、取得した居住者情報を記憶部14に供給する。さらに、環境状態量取得部11は、温熱嗜好入力部13で快適性情報が取得された時刻における環境状態量を記憶部14に供給する。そして、ステップS4において、記憶部14は、受け取った快適性情報、居住者情報および環境状態量を互いに関連付けて記憶する。

30

【0042】

ステップS5において、快適性演算部15は、暑いと感じた際のPMV値（環境状態量）のうちの最小値 H_{low} を抽出するとともに、寒いと感じた際のPMV値（環境状態量）のうちの最大値 C_{high} を抽出する。ステップS6において、快適性演算部15は、ステップS5で抽出した暑いと感じた際の最小値 H_{low} および寒いと感じた際の最大値 C_{high} に基づき、最大値 C_{high} 以上であり、 H_{low} 以下となる範囲の環境状態量を快適領域に設定する。快適性演算部15は、設定した快適領域を記憶部14に供給し、記憶させる。そして、ステップS5およびステップS6の処理が、空調対象空間に存在する居住者の数だけ行われる。

40

【0043】

次に、ステップS7において、設定値演算部16は、記憶部14に記憶された空調対象空間に存在するすべての居住者の快適領域を読み出し、これらの快適領域に対して適当な設定環境状態量 PMV_set を設定する。ステップS8において、設定値演算部16は、設定した設定環境状態量 PMV_set を快適領域に含む居住者の人数 N を算出する。

【0044】

ステップS9において、設定値演算部16は、設定環境状態量 PMV_set を設定可

50

能な環境状態量の範囲内（この例では、 $-3 \leq PMV \leq 3$ ）で変化させる。そして、設定値演算部 16 は、設定環境状態量 PMV_{set} を快適領域に含む居住者の人数 N が最大となる設定環境状態量 PMV_{set} を探索する。ステップ S10 において、設定値演算部 16 は、人数 N が最大となる設定環境状態量 PMV_{set} を最適設定値として決定し、空気調和機 2 に対して送信する。

【0045】

以上のように、本実施の形態 1 に係る空調制御装置 1 は、空調対象空間に存在する居住者の居住者情報、快適性情報および環境状態量に基づき、快適領域を演算する。そして、空調制御装置 1 は、演算された快適領域に基づき、空調対象空間の状態に対して満足する居住者の人数が最大となるように、空気調和機に対する設定値を演算する。これにより、空調対象空間における環境状態量が、空調対象空間に存在する複数の居住者のうち、できるだけ多くの居住者の快適領域に含まれる値に設定されるため、居住者による空調対象空間の温熱環境に対する満足度合いを最も高くすることができる。

10

【0046】

具体的には、例えば、空調対象空間に 3 人の居住者が存在し、環境状態量である PMV 値の最適領域がそれぞれ、「 $-0.5 \sim -0.1$ 」、「 $-0.2 \sim 0.4$ 」、「 $-0.2 \sim 0.4$ 」である場合について考える。この場合、従来の方法では、快適領域の中央値の単純平均値である「0」が空気調和機 2 に対する設定値となるため、この値を快適領域に含む人数は、2 人となる。一方、本実施の形態 1 では、最適設定値が「 $-0.2 \sim -0.1$ 」の間の何れかの値に設定されるため、この値を快適領域に含む人数は、3 人となる。すなわち、本実施の形態 1 による空調制御装置 1 は、空調対象空間に存在する 3 人の居住者すべての快適性を満足させるように、空気調和機 2 を制御することができる。

20

【0047】

実施の形態 2 .

次に、本実施の形態 2 について説明する。本実施の形態 2 に係る空調制御装置 1 は、空調対象空間の温熱環境に対する満足度合いが低い居住者が存在した場合に、他のゾーンへの移動を促す点で、実施の形態 1 と相違する。なお、本実施の形態 2 において、実施の形態 1 と共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【0048】

空調対象空間のあるゾーン内に存在する複数の居住者の快適領域に基づき、快適領域に含まれる居住者の人数 N が最大となるように最適設定値が設定されると、場合によっては空調対象空間の温熱環境に対する満足度合いが低い居住者が現れる可能性がある。このように満足度合いが低い居住者にとっては、現在のゾーンに居続けても、満足度合いが向上する可能性は低い。そこで、本実施の形態 2 では、空調対象空間の温熱環境に対する満足度合いが向上するように、現在のゾーンから他のゾーンへの移動を促し、居住者の満足度合いをより向上させるようにする。

30

【0049】

[空調制御装置 1 の構成]

図 7 は、本実施の形態 2 に係る空調制御装置の一例を示すブロック図である。図 7 に示すように、空調制御装置 1 は、環境状態量取得部 11、居住者情報取得部 12、温熱嗜好入力部 13、記憶部 14、快適性演算部 15、設定値演算部 16、移動先演算部 17 および指示部 18 を備えている。

40

【0050】

移動先演算部 17 は、すべてのゾーンの最適設定値と、すべてのゾーンにおける居住者の快適領域とに基づき、設定値演算部 16 によって最適設定値が設定され、最適設定値が自身の快適領域に含まれていない居住者を特定する。また、移動先演算部 17 は、このような居住者の快適領域と、すべてのゾーンの最適設定値とに基づき、特定された居住者の移動先を演算する。なお、以下では、このような「最適設定値が自身の快適領域に含まれていない居住者」を、「温熱環境に対する満足度合いが低い居住者」のように表現する。

【0051】

50

指示部 18 は、移動先演算部 17 による決定に基づき、居住者の移動先のゾーンを指示する。指示部 18 として、例えば、居住者によって快適性情報が温熱嗜好入力部 13 に入力される際に用いられるコンピュータ、スマートフォン、タブレット、あるいは専用端末等のディスプレイまたは音声出力部が用いられる。

【0052】

[空調制御装置 1 の動作]

次に、本実施の形態 2 に係る空調制御装置 1 の動作について説明する。本実施の形態 2 に係る空調制御装置 1 は、実施の形態 1 のようにして各ゾーンにおける最適設定値が設定され、温熱環境に対する満足度合いが低い居住者が存在する場合に、当該居住者にとってより適切なゾーンを決定し、現在のゾーンから他のゾーンへの移動を促す移動先決定処理を行う。

10

【0053】

(移動先決定処理)

移動先決定処理について説明する。移動先決定処理では、現在のゾーンにおける温熱環境に対する満足度合いが低い居住者の快適領域に含まれるような最適設定値が設定された他のゾーンを探索する。なお、以下の説明では、環境状態量が PMV 値であるものとする。

【0054】

図 8 は、本実施の形態 2 に係る空調制御装置による移動先決定処理の流れの一例を示すフローチャートである。まず、移動先決定処理に先立ち、実施の形態 1 で説明した、ステップ S 1 ~ ステップ S 10 によって行われる設定値決定処理が行われる。

20

【0055】

ステップ S 11 において、移動先演算部 17 は、設定値演算部 16 から各ゾーンの最適設定値を取得する。ステップ S 12 において、移動先演算部 17 は、記憶部 14 に記憶された、各ゾーンにおける居住者の快適領域を読み出して取得する。そして、ステップ S 13 において、移動先演算部 17 は、ゾーン毎に、最適設定値と居住者の快適領域とを比較し、現在の温熱環境に対する満足度合いが低い居住者を特定する。具体的には、移動先演算部 17 は、居住者の快適領域に最適設定値が含まれない場合に、当該居住者が温熱環境に対する満足度合いが低い居住者であることを特定する。

【0056】

ステップ S 14 において、移動先演算部 17 は、当該居住者の快適領域に含まれる最適設定値が設定されたゾーンを探索する。そして、移動先演算部 17 は、探索して発見されたゾーンを、移動先のゾーンとして決定する。ステップ S 15 において、指示部 18 は、移動先演算部 17 によって決定された移動先のゾーンを、当該居住者に対して指示する。

30

【0057】

なお、上述したように移動先のゾーンを探索しても、当該居住者の快適領域に含まれる最適設定値が設定されたゾーンが存在しない場合が考えられる。この場合、移動先演算部 17 は、最適設定値と、当該居住者の快適領域の上限値または下限値との差が最も小さくなるゾーンを移動先のゾーンとして決定する。

【0058】

本実施の形態 2 では、空調対象空間に対して新たに居住者が加わる場合にも、新たな居住者の移動先となるゾーンを決定することもできる。図 9 は、空調対象空間に新たに居住者が加わる場合の移動先決定処理の流れの一例を示すフローチャートである。まず、移動先決定処理に先立ち、実施の形態 1 で説明した、ステップ S 1 ~ ステップ S 10 によって行われる設定値決定処理が行われる。

40

【0059】

ステップ S 21 において、居住者情報取得部 12 は、空調対象空間に新たに加わった居住者についての居住者情報を取得する。そして、移動先演算部 17 は、取得された居住者情報に基づき、新たに加わった居住者を特定する。

【0060】

ステップ S 22 において、移動先演算部 17 は、特定された居住者の居住者情報に基づ

50

き、記憶部 14 に記憶された当該居住者の快適領域を取得する。ステップ S 23 において、移動先演算部 17 は、設定値演算部 16 から各ゾーンの最適設定値を取得する。

【0061】

ステップ S 24 において、移動先演算部 17 は、当該居住者の快適領域に含まれる最適設定値が設定されたゾーンを探索する。そして、移動先演算部 17 は、探索して発見されたゾーンを、移動先のゾーンとして決定する。

ステップ S 25 において、指示部 18 は、移動先演算部 17 によって決定された移動先のゾーンを、当該居住者に対して指示する。

【0062】

以上のように、本実施の形態 2 に係る空調制御装置 1 では、それぞれのゾーンにおける設定値に基づき、居住者が存在するゾーンの移動先が決定される。これにより、現在のゾーンの温熱環境に対する満足度合いが低い居住者に対して、満足度合いが向上するゾーンへの移動を促すことができるため、居住者の快適性を向上させることができる。

10

【0063】

以上、本実施の形態 1 および 2 について説明したが、本開示は、上述した実施の形態 1 および 2 に限定されるものではなく、本開示要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。本実施の形態 1 および 2 では、空調対象空間の環境状態量として、PMV 値を適用した場合について説明したが、これに限られず、環境状態量としては、例えば、空調対象空間の温度、湿度、風速および放射温度等も適用することができる。なお、居住者の着衣量および代謝量も、温冷感に影響を及ぼすものであるため、本実施の形態 1 および 2 では、これらを環境状態量に含めることができる。さらに、これらの環境状態量を用いて算出される量も、環境状態量に含まれる。

20

【0064】

また、本実施の形態 1 および 2 では、空調制御装置 1 が空気調和機 2 と別体で構成されるように説明したが、これはこの例に限られない。例えば、空調制御装置 1 は、空気調和機 2 に設けられている制御装置の一部として機能してもよい。そして、空気調和機 2 が複数台設けられている場合には、いずれか 1 台の空気調和機 2 にこの空調制御装置 1 の機能が搭載され、他の空気調和機 2 を制御するようにしてもよい。

【符号の説明】

【0065】

1 空調制御装置、2 空気調和機、11 環境状態量取得部、12 居住者情報取得部、13 温熱嗜好入力部、14 記憶部、15 快適性演算部、16 設定値演算部、17 移動先演算部、18 指示部、31 処理回路、32、35 入出力装置、33 プロセッサ、34 メモリ。

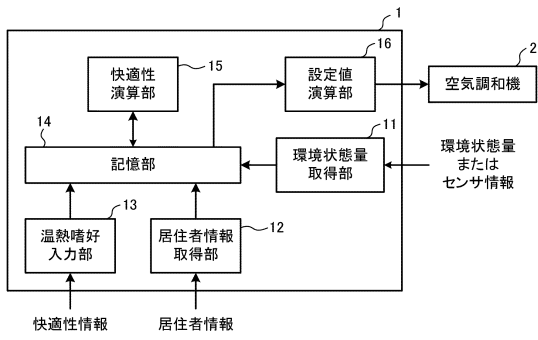
30

40

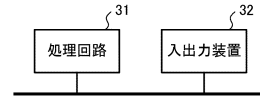
50

【図面】

【図 1】

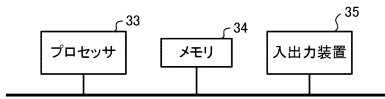


【図 2】

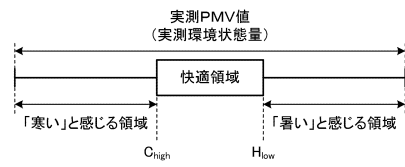


10

【図 3】



【図 4】



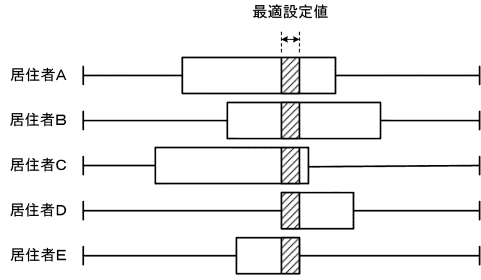
20

30

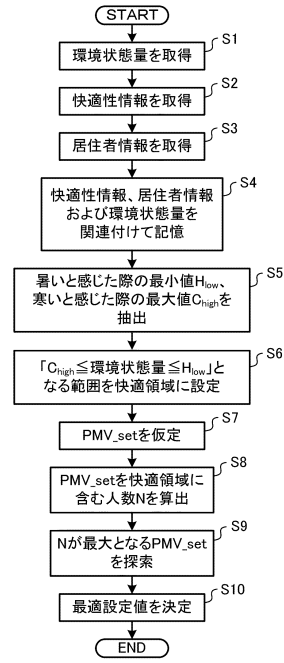
40

50

【図5】



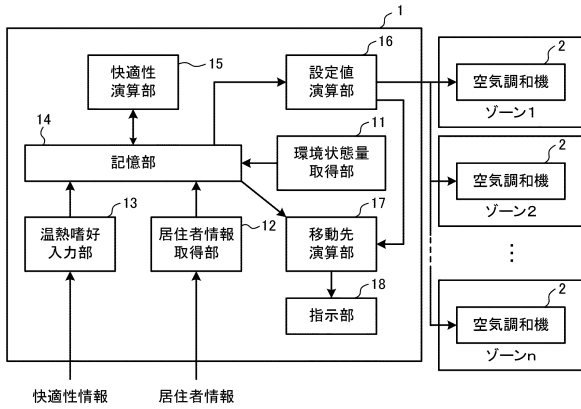
【図6】



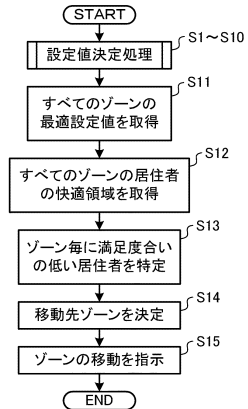
10

20

【図7】



【図8】

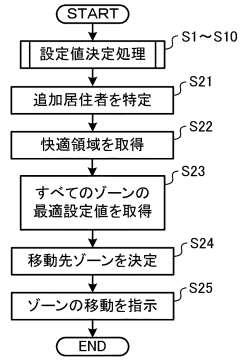


30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2018/163272(WO, A1)
特開2019-124414(JP, A)
特開平10-002594(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F24F 11/63