

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2019年3月7日(07.03.2019)

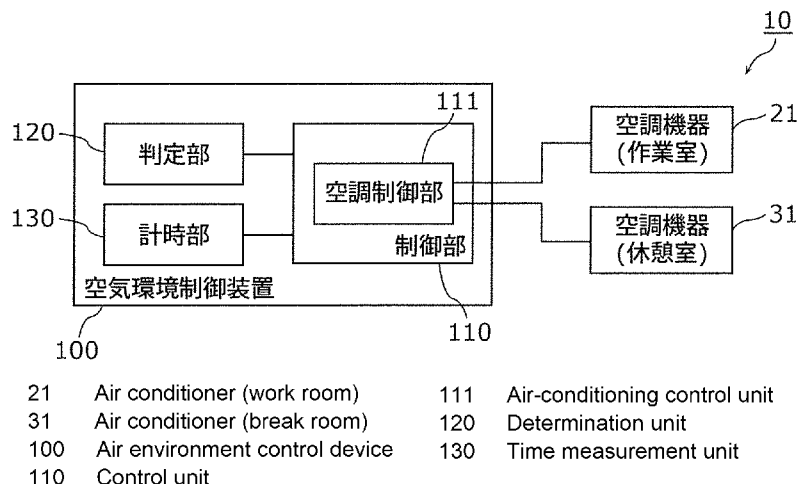


(10) 国際公開番号  
**WO 2019/044027 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*F24F 11/54* (2018.01)    *F24F 11/80* (2018.01)  
*F24F 11/79* (2018.01)    *F24F 120/10* (2018.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2018/016072
- (22) 国際出願日:                    2018年4月19日(19.04.2018)
- (25) 国際出願の言語:                    日本語
- (26) 国際公開の言語:                    日本語
- (30) 優先権データ:  
 特願 2017-163740    2017年8月28日(28.08.2017) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 大林 史明 (OOBAYASHI Fumiaki). 谷口 和宏 (TANIGUCHI Kazuhiro). 下田 宏 (SHIMODA Hiroshi). 石井 裕剛 (ISHII Hirotake). 上田 樹美(UEDA Kimi). 杉田 耕介(SUGITA Kosuke). 緒方 省吾(OGATA Shogo). 下中 尚忠(SHIMONAKA Shota).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: AIR ENVIRONMENT CONTROL SYSTEM, AIR ENVIRONMENT CONTROL DEVICE, AND AIR ENVIRONMENT CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 空気環境制御システム、空気環境制御装置及び空気環境制御方法



(57) Abstract: An air environment control system (10) comprising one or more regulating devices for regulating the air environment in a space and an air environment control device (100) for controlling the one or more regulating devices. The air environment control device (100) is equipped with a control unit (110) for (i) controlling at least one of the one or more regulating devices to form a cool environment in the space when a person is carrying out a mental task in the space, and (ii) controlling at least one of the one or more regulating devices to form in the space a warm environment that is warmer than the cool environment when a person is taking a break. In addition, when the person begins the mental task in the space, the control unit (110) controls at least one of the one or more regulating devices to impart a cool stimulus to the person.



WO 2019/044027 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約: 空気環境制御システム (1 0) は、空間の空気環境を調整する 1 以上の調整装置と、1 以上の調整装置を制御する空気環境制御装置 (1 0 0) とを備え、空気環境制御装置 (1 0 0) は、(i) 空間内で人が知的作業を行う場合に、1 以上の調整装置の少なくとも 1 つを制御することで空間内に冷涼環境を形成し、(i i) 空間内で人が休憩する場合に、1 以上の調整装置の少なくとも 1 つを制御することで空間内に冷涼環境より温暖な温暖環境を形成する制御部 (1 1 0) を備え、制御部 (1 1 0) は、さらに、空間内で人が知的作業を開始する時に、1 以上の調整装置の少なくとも 1 つを制御することで、人に冷涼刺激を与える。

## 明 細 書

発明の名称：

空気環境制御システム、空気環境制御装置及び空気環境制御方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、空気環境制御システム、空気環境制御装置及び空気環境制御方法に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、室内でデスクワークなどを行う際に、作業者の疲労度合いに基づいて、疲労の蓄積を少なくさせ又は回復させる温熱環境を形成する空気調和システムが知られている（例えば、特許文献1を参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-4189号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記従来技術では、作業者の集中度を高めることができない。

[0005] そこで、本発明は、作業者の集中度を高めることができる空気環境制御システム、空気環境制御装置及び空気環境制御方法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

[0006] 上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る空気環境制御システムは、空間の空気環境を調整する1以上の調整装置と、前記1以上の調整装置を制御する制御装置とを備え、前記制御装置は、(i)前記空間内で人が知的作業を行う場合に、前記1以上の調整装置の少なくとも1つを制御することで前記空間内に冷涼環境を形成し、(ii)前記空間内で前記人が休憩する

場合に、前記1以上の調整装置の少なくとも1つを制御することで前記空間内に前記冷涼環境より温暖な温暖環境を形成する制御部を備え、前記制御部は、さらに、前記空間内で前記人が知的作業を開始する時に、前記1以上の調整装置の少なくとも1つを制御することで、前記人に冷涼刺激を与える。

[0007] また、本発明の一態様に係る空気環境制御装置は、空間の空気環境を制御する空気環境制御装置であって、前記空間内で人が知的作業を行う場合に前記空間内に冷涼環境を形成し、前記空間内で前記人が休憩する場合に前記空間内に前記冷涼環境より温暖な温暖環境を形成する制御部を備え、前記制御部は、さらに、前記空間内で前記人が知的作業を開始する時に、前記人に冷涼刺激を与える。

[0008] また、本発明の一態様に係る空気環境制御方法は、空間の空気環境を制御する空気環境制御方法であって、前記空間内で人が知的作業を行う場合に前記空間内に冷涼環境を形成し、前記空間内で前記人が休憩する場合に前記空間内に前記冷涼環境より温暖な温暖環境を形成し、前記空間内で前記人が知的作業を開始する時に、前記人に冷涼刺激を与える。

[0009] また、本発明の一態様は、上記空気環境制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現することができる。あるいは、当該プログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体として実現することもできる。

## 発明の効果

[0010] 本発明によれば、作業者の集中度を高めることができる。

## 図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、実施の形態1に係る空気環境制御システムの構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、実施の形態1に係る空気環境制御システムが制御する空間を示す図である。

[図3]図3は、実施の形態1に係る空気環境制御システムの動作を示すフローチャートである。

[図4]図4は、実施の形態1に係る空気環境制御システムが夏季に行う空気環境の制御の一例を示す図である。

[図5]図5は、実施の形態1に係る空気環境制御システムが冬季に行う空気環境の制御の一例を示す図である。

[図6]図6は、実施の形態2に係る空気環境制御システムの構成を示すブロック図である。

[図7]図7は、実施の形態2に係る空気環境制御システムが制御する空間を示す図である。

[図8]図8は、実施の形態2に係る空気環境制御システムが行う空気環境の制御の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下では、本発明の実施の形態に係る空気環境制御システム、空気環境制御装置及び空気環境制御方法について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する趣旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0013] また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。したがって、例えば、各図において縮尺などは必ずしも一致しない。また、各図において、実質的に同一の構成については同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

[0014] (実施の形態1)

#### [概要]

まず、実施の形態1に係る空気環境制御システムの概要について、図1及び図2を用いて説明する。図1は、本実施の形態に係る空気環境制御システム10の構成を示すブロック図である。図2は、本実施の形態に係る空気環

境制御システム10が制御する空間を示す図である。

- [0015] 空気環境制御システム10は、空間の空気環境を制御するシステムである。空気環境は、空間内の空気に関する状態である。具体的には、空気環境には、空間の温度及び湿度などの温熱環境、空間に発生させる気流の状態、並びに、芳香物質などによる香り（臭い）などの状態が含まれる。
- [0016] 本実施の形態では、図2に示すように、空気環境制御システム10は、作業室20と休憩室30とを含む2つの空間の空気環境を制御する。作業室20と休憩室30とは、ドア40を介して互いに行き来可能である。
- [0017] 作業室20は、人50が知的作業を行うための第1空間の一例である。作業室20には、作業室20の空調を行う空調機器21が設置されている。また、作業室20には、人50が知的作業を行うための作業領域を有する作業机22が配置されている。作業室20は、例えば勉強部屋、書斎又は執務室などであるが、これらに限らない。
- [0018] 空調機器21は、作業室20内の気温を設定温度に近づける温度調整機器の一例である。具体的には、空調機器21は、エアコン又は熱交換器などである。なお、空調機器21は、さらに、作業室20内に気流を供給してもよい。つまり、空調機器21は、作業室20内に気流を供給する送風機器の一例であってもよい。室温だけでなく気流の調整により、人50の体感温度の調整を効率良く行うことができる。室温及び気流は、人50の皮膚温を調整する効果がある。すなわち、室温及び気流を調整することで、人50の皮膚温が変化し、人50の体感温度を変更することができる。
- [0019] 作業机22は、人50が知的作業を行う際に使用される勉強机又はオフィス用デスクなどであるが、これに限らない。作業机22は、ダイニングテーブルなどの知的作業以外に利用されるものであってもよい。また、作業室20には、作業机22が配置されていなくてもよい。
- [0020] なお、知的作業とは、仕事、勉強又は読書などの人50が頭脳を使う作業のことである。人50の集中が深い程、知的作業の作業効率は高くなり、人50の集中が浅い程、知的作業の作業効率が低下する。例えば、人50の集

中が深い程、同一作業に要する時間は短くなり、かつ、作業の質も高められる。

[0021] なお、集中とは、作業対象に認知資源を割り当てることである。認知資源とは、注意又は認識などの人50が脳を活用する際に必要となるリソースである。作業対象に割り当てる認知資源の量が多くなる程、集中が深くなる。本明細書において、「集中が深い」とは、「集中度が高い」と同義である。集中度は、人50の集中の程度を示している。

[0022] 休憩室30は、人50が休憩するための第2空間の一例である。休憩室30には、休憩室30の空調を行う空調機器31が設置されている。また、休憩室30には、人50が休憩するためのソファ32が配置されている。休憩室30は、リビングルーム又は寝室などであるが、これらに限らない。

[0023] 空調機器31は、休憩室30内の気温を設定温度に近づける温度調整機器の一例である。具体的には、空調機器31は、エアコン又は熱交換器などである。なお、空調機器31は、さらに、休憩室30内に気流を供給してもよい。つまり、空調機器31は、休憩室30内に気流を供給する送風機器の一例であってもよい。

[0024] ソファ32は、人50が休憩する際に着座される椅子であるが、これに限らない。人50の休憩の態様に応じて、休憩室30には、ソファ32の代わりにベッドなどが配置されていてもよい。

[0025] 本実施の形態に係る空気環境制御システム10は、図1に示すように、空気環境制御装置100と、空調機器21及び31とを備える。空調機器21及び31はそれぞれ、空間の空気環境を調整する調整装置の一例である。空気環境制御装置100は、1以上の調整装置を制御する制御装置の一例である。

[0026] 以下では、本実施の形態に係る空気環境制御装置100の構成の詳細について、図1を参照しながら説明する。

[0027] [空気環境制御装置]

図1に示すように、空気環境制御装置100は、制御部110と、判定部

120と、計時部130とを備える。空気環境制御装置100は、例えば、宅内に設けられたHEMS (Home Energy Management System) コントローラなどである。空気環境制御装置100は、プログラムが格納された不揮発性メモリ、プログラムを実行するための一時的な記憶領域である揮発性メモリ、入出力ポート、プログラムを実行するプロセッサなどで実現される。

[0028] 制御部110は、空間内で人50が知的作業を行う場合に、1以上の調整装置の少なくとも1つを制御することで空間内に冷涼環境を形成する。制御部110は、空間内で人50が休憩する場合に、1以上の調整装置の少なくとも1つを制御することで空間内に冷涼環境より温暖な温暖環境を形成する。なお、1以上の調整装置には、1以上の空調機器（具体的には、空調機器21及び31）が含まれる。

[0029] 本実施の形態では、空間が作業室20と休憩室30とに分離されている。制御部110は、作業室20の空気環境を調整する空調機器21と、休憩室30の空気環境を調整する空調機器31との各々を制御する。制御部110は、作業室20に冷涼環境を予め形成し、休憩室30に温暖環境を予め形成する。

[0030] 例えば、制御部110は、人50の行動を観測及び推定することにより、推定結果に基づいて冷涼環境及び温暖環境を形成してもよい。具体的には、制御部110は、人50が作業室20に入室する時刻を推定し、推定した時刻までに冷涼環境を作業室20に形成し、その後、冷涼環境を維持する。同様に、制御部110は、人50が休憩室30に入室する時刻を推定し、推定した時刻までに温暖環境を休憩室30に形成し、その後、温暖環境を維持する。冷涼環境及び温暖環境の形成に時間を要する場合、制御部110は、推定した時刻と同時に冷涼環境及び温暖環境を完成させることで、省エネルギー化を実現することができる。

[0031] あるいは、制御部110は、人50の行動予定を示すスケジュール情報に基づいて、冷涼環境及び温暖環境を形成してもよい。スケジュール情報は、

例えば、人50が知的作業の開始予定時刻及びその作業予定時間を示す情報である。あるいは、制御部110は、人50の在不在によらず、作業室20に冷涼環境を形成し、かつ、休憩室30に温暖環境を形成してもよい。

[0032] 制御部110は、さらに、空間内で人50が知的作業を開始する時に、1以上の調整装置の少なくとも1つを制御することで、人50に冷涼刺激を与える。冷涼刺激は、具体的には、人50の体感温度を下げる冷刺激である。本実施の形態では、制御部110は、計時部130が計測した日時が属する季節に応じて冷涼刺激の内容を決定し、空間内で人50が知的作業を開始する時に、決定した内容の冷涼刺激を与える。

[0033] 本実施の形態では、図1に示すように、制御部110は、空調制御部111を備える。

[0034] 空調制御部111は、空調機器21及び31を制御する。具体的には、空調制御部111は、空調機器21を制御することで、作業室20内に冷涼環境を形成する。空調制御部111は、空調機器31を制御することで、休憩室30内に温暖環境を形成する。

[0035] 例えば、空調制御部111は、空調機器21及び31の各々の設定温度を変更する温度制御機能を有する。空調制御部111は、空調機器21の設定温度を、空調機器31の設定温度より低い温度にすることで、作業室20内に冷涼環境を形成し、休憩室30内に温暖環境を形成する。詳細については、図4及び図5を用いて後で説明する。

[0036] 空調制御部111は、空間内で人50が知的作業を開始する時に、1以上の空調機器の少なくとも1つを制御することで人50の体感温度を下げる冷刺激を冷涼刺激として与える。空調制御部111は、さらに、空間内で人50が休憩を開始する時に、1以上の空調機器の少なくとも1つを制御することで人50の体感温度を上げる温刺激を与える。本実施の形態では、空調制御部111は、空調機器21及び31の各々の設定温度を調整することにより、冷刺激又は温刺激を人50に与える。

[0037] 判定部120は、人50が行う行動が知的作業及び休憩のいずれであるか

を判定する。本実施の形態では、判定部120は、人50の在室状況に基づいて行動が知的作業及び休憩のいずれであるかを判定する。具体的には、判定部120は、人50が作業室20に在室している場合に、人50の行動が知的作業であると判定する。判定部120は、人50が休憩室30に在室している場合に、人50の行動が休憩であると判定する。

[0038] 判定部120は、例えば、作業室20及び休憩室30に設けられた室内カメラ又は人感センサ（図示せず）による検出結果に基づいて、人50の在室状況を判断する。あるいは、判定部120は、ドア40に設けられた開閉センサによる検出結果に基づいて、人50の在室状況を判断してもよい。

[0039] 計時部130は、日時を計測するタイマである。具体的には、計時部130は、現在時刻を、年／月／日、時／分／秒の単位で計測するが、これに限らない。計時部130は、現在の日付のみを計測してもよい。

[0040] [動作]

続いて、本実施の形態に係る空気環境制御システム10の動作について、図3を用いて説明する。図3は、本実施の形態に係る空気環境制御システム10の動作を示すフローチャートである。

[0041] なお、ここでは、空気環境制御システム10が、作業室20に冷涼環境を予め形成し、休憩室30に温暖環境を予め形成する場合を説明する。

[0042] 図3に示すように、まず、判定部120が人50の入室を判定する（S10）。例えば、作業室20及び休憩室30の各々に設けられた人感センサからのセンサ結果に基づいて、判定部120は、人50が作業室20及び休憩室30のいずれに入室したかを判定する。

[0043] 人50が作業室20へ入室したと判定された場合（S10でYes、S12で“作業室”）、空調制御部111は、空調機器21を制御することで、人50に冷刺激を与える（S14）。その後、空調制御部111は、作業室20内の冷涼環境を維持する（S16）。

[0044] 人50が休憩室30へ入室したと判定された場合（S10でNo、S12で“休憩室”）、空調制御部111は、空調機器31を制御することで、休

憩室30内の温暖環境を維持する(S18)。温暖環境は、冷涼環境よりも温暖な環境である。具体的には、人50の体感温度が、温暖環境では冷涼環境よりも高くなる。

[0045] 以下では、温暖環境及び冷涼環境、並びに、冷涼刺激の具体例について説明する。

[0046] [空気環境の制御]

次に、本実施の形態に係る空気環境制御システム10による空気環境の制御例について説明する。空気環境制御システム10では、上述したように季節に応じて異なる制御を行う。以下では、夏季に行う制御と冬季に行う制御とについて詳細に説明する。

[0047] なお、夏季と冬季とは、例えば日付によって分けられる。具体的には、春分の日から秋分の日までが夏季であり、秋分の日から春分の日までが冬季である。なお、夏季と冬季との分け方は、これに限らず、年間の気温の変化予測などに基づいて定められてもよい。制御部110は、計時部130によって計測された日付が夏季及び冬季のいずれに属するかを判定し、判定結果に基づいて制御内容を決定する。

[0048] [夏季の制御]

まず、夏季に行う空気環境の制御の一例について、図4を用いて説明する。図4は、本実施の形態に係る空気環境制御システム10が夏季に行う空気環境の制御の一例を示す図である。図4において、横軸は時間であり、縦軸は人50の体感温度である。

[0049] 図4に示す人50の行動は、次の通りである。最初は人50は、作業室20に在室しており、知的作業を行っている。人50は、時刻t1で知的作業を止めて休憩するために休憩室30に入室する。人50は、しばらく休憩室30で休憩した後、時刻t2で作業室20に戻り、知的作業を開始する。その後、人50は、作業室20で知的作業を継続して行う。

[0050] 空調制御部111は、人50の体感温度が図4に示すグラフに沿って変化するように空調機器21及び31を制御する。人50の体感温度は、空間内

の温度（室温）及び湿度、気流の強さ、並びに、着衣量などによって変化する。人50の体感温度は、予想平均温冷感申告（PMV：Predicted Mean Vote）などに基づいて定められる。以下では、室温と人50の体感温度とが実質的に一致する場合を説明する。

[0051] この場合、空調制御部111が空調機器21及び31の設定温度を変更した場合、空間内の温度が変更後の設定温度に近づくので、人50の体感温度も変更後の設定温度に近づく。このように、空調制御部111が空調機器21及び31の設定温度を調整することで、人50の体感温度を調整することができる。なお、例えば人50の着衣量が多い場合などは、設定温度を低くしてもよい。

[0052] 図4に示すように、空調制御部111は、人50が知的作業を行う期間、具体的には時刻t1に至るまでの期間と時刻t2以降の期間とにおいて、空間に冷涼環境を形成する。なお、本実施の形態では、空間が作業室20と休憩室30とに分離されているので、空調制御部111は、常時、作業室20に冷涼環境を形成していてもよい。

[0053] 具体的には、空調制御部111は、温暖環境における設定温度よりも空調機器21の設定温度を低くすることで、作業室20に冷涼環境を形成する。例えば、空調制御部111は、空調機器21の設定温度を25℃にする。空調制御部111は、作業室20の気温（室温）が25℃で維持されるように、空調機器21の設定温度を25℃で維持する。知的作業を行っている間、冷涼環境が維持されることにより、知的作業への集中度を高めることができる。

[0054] また、空調制御部111は、人50が休憩を行う期間、具体的には時刻t1から時刻t2までの期間において、空間に温暖環境を形成する。なお、本実施の形態では、空間が作業室20と休憩室30とに分離されているので、空調制御部111は、常時、休憩室30に温暖環境を形成していてもよい。

[0055] 具体的には、空調制御部111は、冷涼環境における設定温度よりも空調機器21の設定温度を高くすることで、休憩室30に温暖環境を形成する。

例えば、空調制御部 111 は、空調機器 31 の設定温度を 27℃にする。空調制御部 111 は、休憩室 30 の気温（室温）が 27℃で維持されるように、空調機器 31 の設定温度を 27℃で維持する。

[0056] 図 4 に示すように、冷涼環境と温暖環境とでは、設定温度に 2℃の違いがある。このため、人 50 が作業室 20 から休憩室 30 に移動したときに、体感温度の 2℃の差が温刺激となって人 50 に与えられる。これにより、人 50 の緊張を解すとともにリラックス感を促し、疲労の回復効果を高めることができる。また、人 50 が休憩している間、温暖環境が維持されることにより、リラックス感を維持し、疲労の回復効果を高めることができる。このため、再び知的作業を行う場合の集中度を高めることができる。

[0057] さらに、空調制御部 111 は、知的作業の開始時刻である時刻 t2 で、人 50 に冷刺激を与える。図 4 に示す冷刺激は、冷涼環境よりも冷たい刺激である。具体的には、空調制御部 111 は、冷涼環境における設定温度である第 1 温度（ここでは 25℃）よりも低い第 2 温度（例えば 22℃）に、空調機器 21 の設定温度を変更する。なお、設定温度の変更後、実際に作業室 20 の室温が低下するのに時間を要する場合は、空調制御部 111 は、空調機器 21 の設定温度を前もって 22℃に設定する。例えば、空調制御部 111 は、人 50 が作業室 20 から退室したこと、又は、休憩室 30 に入室したことを判定部 120 によって判定された場合に、空調機器 21 の設定温度を 22℃に変更する。これにより、人 50 が再び作業室 20 に入室する時刻 t2 では、作業室 20 の室温を 22℃にすることができる。

[0058] その後、空調制御部 111 は、作業室 20 内で人 50 が知的作業を開始する時から所定期間をかけて、空調機器 21 の設定温度を、第 2 温度（例えば 22℃）から第 1 温度（例えば 25℃）まで上昇させる。具体的には、空調制御部 111 は、人 50 が作業室 20 に入室したことを検出した場合に、設定温度を徐々に上昇させる。設定温度の上昇期間は、例えば数分であるが、これに限らない。

[0059] このように、本実施の形態によれば、知的作業の開始時点で、冷涼環境よ

りも冷たい冷刺激を人50に与える。これにより、休憩によりリラックスした脳をスムーズに知的作業への集中状態に移行させることができ、人50の集中度を高めることができる。

[0060] 特に、人間の温冷感と人間が快適と感じる範囲との関係において、夏季では、快適と感じる範囲が、温冷感の中立の位置から涼しい側に偏位する。このため、夏季に与える冷刺激を、温刺激よりも体感温度の変化量を大きくする。これにより、夏季において、快適と感じられる強い冷刺激を人50に与えることで、人50が快適と感じる範囲で集中度を高めることができる。

[0061] [冬季の制御]

次に、冬季に行う空気環境の制御の一例について、図5を用いて説明する。図5は、本実施の形態に係る空気環境制御システム10が冬季に行う空気環境の制御の一例を示す図である。図5において、横軸は時間であり、縦軸は人50の体感温度である。

[0062] 図5に示す人50の行動は、図4と同じである。以下では、夏季と冬季との相違点を中心に説明する。

[0063] 冬季の空気環境の制御では、空調制御部111は、冷涼環境及び温暖環境のいずれにおいても、空調機器21及び31の各々の設定温度を、夏季の空気環境の制御における設定温度よりも低い温度に設定する。具体的には、空調制御部111は、冷涼環境を形成する空調機器21の設定温度を22℃に設定し、温暖環境を形成する空調機器31の設定温度を25℃に設定する。

[0064] なお、冬季の空気環境の制御では、空調機器21及び31の設定温度を午前と午後とで異ならせる。具体的には、人間のサーカディアンリズムに基づいて、午後は午前よりも体温が1℃上昇するので、設定温度を1℃低くする。例えば、空調制御部111は、作業室20の午後の設定温度は21℃に設定し、休憩室30の午後の設定温度は24℃に設定する。

[0065] 図5に示すように、冷涼環境と温暖環境とでは、設定温度に3℃の違いがある。このため、人50が作業室20から休憩室30に移動したときに、体感温度の3℃の差が温刺激となって人50に与えられる。これにより、人5

0の緊張を解すとともにリラックス感を促し、疲労の回復効果を高めることができる。また、人50が休憩している間、温暖環境が維持されることにより、リラックス感を維持し、疲労の回復効果を高めることができる。このため、再び知的作業を行う場合の集中度を高めることができる。

[0066] 空調制御部111は、知的作業の開始時刻である時刻t2で、人50に冷刺激を与える。図5に示す冷刺激は、冷涼環境よりも緩やかな冷たさの刺激である。具体的には、空調制御部111は、冷涼環境における設定温度である第1温度（ここでは22℃）よりも高く、かつ、温暖環境における設定温度（ここでは25℃）より低い第2温度（例えば23℃）に、空調機器21の設定温度を変更する。

[0067] このとき、夏季と同様に、空調制御部111は、空調機器21の設定温度を前もって23℃に設定する。例えば、空調制御部111は、人50が作業室20から退室したこと、又は、休憩室30に入室したことを判定部120によって判定された場合に、空調機器21の設定温度を23℃に変更する。

[0068] その後、空調制御部111は、作業室20内で人50が知的作業を開始する時から所定期間をかけて、空調機器21の設定温度を、第2温度（例えば23℃）から第1温度（例えば22℃）まで低下させる。具体的には、空調制御部111は、人50が作業室20に入室したことを検出した場合に、設定温度を徐々に低下させる。設定温度の低下期間は、例えば数分であるが、これに限らない。

[0069] このように、本実施の形態によれば、知的作業の開始時点で冷刺激を人50に与える。これにより、休憩によりリラックスした脳をスムーズに知的作業への集中状態に移行させることができ、人50の集中度を高めることができる。

[0070] 特に、人間の温冷感と人間が快適と感じる範囲との関係において、冬季では、快適と感じる範囲が、温冷感の中立の位置から暖かい側に偏位する。このため、冬季に与える温刺激を、冷刺激よりも体感温度の変化量を大きくする。これにより、冬季において、強い冷刺激を与えることを抑制し、かつ、

快適な温刺激を与えることができる。体感温度の差が小さい冷刺激を人50に与えることで、人50が快適と感じる範囲で集中度を高めることができる。

[0071] なお、夏季及び冬季のいずれの制御においても、空調制御部111は、温暖環境を形成する場合に、空調機器31を制御することで、ゆらぎのある気流を供給させてもよい。ゆらぎのある気流は、風速が経時的に変化する気流であり、例えば、 $1/f$  ゆらぎに従って風速が変化する気流である。これにより、休憩中の人50のリラックス感を高めることができ、再び知的作業を行うときの集中度を高めることができる。

[0072] [効果など]

以上のように、本実施の形態に係る空気環境制御システム10は、空間の空気環境を調整する1以上の調整装置と、1以上の調整装置を制御する空気環境制御装置100とを備える。空気環境制御装置100は、(i)作業室20内で人50が知的作業を行う場合に、空調機器21を制御することで作業室20内に冷涼環境を形成し、(ii)休憩室30内で人50が休憩する場合に、空調機器31を制御することで休憩室30内に冷涼環境より温暖な温暖環境を形成する制御部110を備える。制御部110は、さらに、作業室20内で人50が知的作業を開始する時に、空調機器21を制御することで、人50に冷涼刺激を与える。

[0073] これにより、人50が知的作業を行う場合に冷涼環境を形成することで、知的作業への集中度を高めることができる。また、人50が休憩を行う場合に温暖環境を形成することで、緊張感を解してリラックス感を高めることができる。リラックス感を高めることで、脳の疲労を回復させ、再び知的作業を行うときの集中度を高めることができる。また、人50が知的作業を開始する時に人50に冷涼刺激を与えることで、人50の心理的なメリハリを与えることができる。これにより、休憩から知的作業への切り替えをスムーズに行わせることができ、人50の集中度を高めることができる。

[0074] 実際に、本発明者らは、夏季に38名の男子大学生を対象に集中度の評価

試験を行った。集中度の評価には、CTR (Concentration Time Ratio) という評価指標を利用した。CTRは、知的作業の実施時間における集中状態の合計時間を示す指標であり、値が大きい程、被験者の集中度が高いことを示している。

[0075] 集中度の評価試験では、45分間の知的作業の後、30分間の休憩を取り、その後、再び45分間の知的作業を行った。知的作業として、比較問題に対する解答作業を行わせた。比較問題は、難易度が均一で、かつ、習熟効果の影響を受けない問題であり、例えば、2つの単語の意味カテゴリーの異同、及び、2つの数字の大小の正誤の組み合わせを解答させる問題である。

[0076] 集中度の評価試験の結果、知的作業を行う場合に冷涼環境を維持し、かつ、休憩を行う場合に温暖環境を維持することで、集中度が高まることが分かった。特に、知的作業を開始する時に冷涼刺激を与えることにより、冷涼刺激を与えない場合よりもCTRの値が2.3%向上し、より集中度を高めることができた。なお、このときのCTRの値は、38名中、条件の統制が取れた28名の平均値である。

[0077] このように、本実施の形態に係る空気環境制御システム10によれば、人50の集中度を高めることができる。

[0078] また、例えば、1以上の調整装置は、空間の空調を行う1以上の空調機器21及び31を含んでいる。制御部110は、作業室20内で人50が知的作業を開始する時に、空調機器21を制御することで人50の体感温度を下げる冷刺激を冷涼刺激として与える空調制御部111を含む。

[0079] これにより、人50が知的作業を開始する時に冷刺激を与えることで、直接的に人50の体感温度を下げることができ、休憩から知的作業への切り替えをスムーズに行わせることができ、人50の集中度を高めることができる。

[0080] また、例えば、空調制御部111は、さらに、休憩室30内で人50が休憩を開始する時に、空調機器31を制御することで人50の体感温度を上げる温刺激を与える。

- [0081] これにより、人50が休憩を開始する時に温刺激を与えることで、直接的に人50の体感温度を上げることができ、知的作業から休憩への切り替えをスムーズに行わせることができる。したがって、休憩中の疲労回復を効果的に行わせることができるので、再び知的作業を行う場合における人50の集中度を高めることができる。
- [0082] また、例えば、空調機器21及び31は、空間内の気温を設定温度に近づける。空調制御部111は、空調機器21及び31の設定温度を変更する温度制御部を含んでいる。空調制御部111は、作業室20内で人50が知的作業を開始する時から所定期間をかけて、空調機器21の設定温度を、冷涼環境における設定温度である第1温度よりも低い第2温度から第1温度まで上昇させる。
- [0083] これにより、人50が知的作業を開始する時に、冷涼環境における体感温度よりも低い体感温度になる刺激を与えることで、休憩から知的作業への切り替えを一層スムーズに行わせることができ、人50の集中度を高めることができる。特に、夏季では、人間の温冷感と人間が快適と感じる範囲との関係において、快適と感じる範囲が、温冷感の中立の位置から涼しい側に偏位する。このため、夏季において、快適と感じられる強い冷刺激を人50に与えることで、人50が快適と感じる範囲で集中度を高めることができる。
- [0084] また、例えば、空調制御部111は、作業室20内で人50が知的作業を開始する時から所定期間をかけて、空調機器21の設定温度を、冷涼環境における設定温度である第1温度よりも高く、かつ、温暖環境における設定温度より低い第2温度から、第1温度まで低下させる。
- [0085] これにより、人50にとって強すぎる冷刺激を与えることを抑制することができる。特に冬季では、快適と感じる範囲が、温冷感の中立の位置から暖かい側に偏位する。このため、体感温度の差が小さい冷刺激を人50に与えることで、人50が快適と感じる範囲で集中度を高めることができる。
- [0086] また、例えば、空間は、人50が知的作業を行うための作業室20と、人50が休憩するための休憩室30とを含んでいる。制御部110は、作業室

20に冷涼環境を予め形成し、休憩室30に温暖環境を予め形成する。

[0087] これにより、作業室20と休憩室30とで異なる空気環境を形成することができるので、各々の空気環境の維持を容易に行うことができる。

[0088] また、例えば、空気環境制御装置100は、さらに、日時を計測する計時部130を備える。制御部110は、計時部130が計測した日時が属する季節に応じて冷涼刺激の内容を決定し、作業室20内で人50が知的作業を開始する時に、決定した内容の冷涼刺激を与える。

[0089] これにより、季節ごとの体温の変化に基づいて適切な冷涼刺激を与えることができるので、人50の快適さを維持しつつ、集中度を効果的に高めることができる。

[0090] また、例えば、本実施の形態に係る空気環境制御装置100は、空間の空気環境を制御する空気環境制御装置であって、空間内で人50が知的作業を行う場合に空間内に冷涼環境を形成し、空間内で人50が休憩する場合に空間内に冷涼環境より温暖な温暖環境を形成する制御部110を備える。制御部110は、さらに、空間内で人50が知的作業を開始する時に、人50に冷涼刺激を与える。

[0091] これにより、上述した空気環境制御システム10と同様に、人50の集中度を高めることができる。

[0092] また、例えば、本実施の形態に係る空気環境制御方法は、空間の空気環境を制御する空気環境制御方法であって、空間内で人50が知的作業を行う場合に空間内に冷涼環境を形成し、空間内で人50が休憩する場合に空間内に冷涼環境より温暖な温暖環境を形成し、空間内で人50が知的作業を開始する時に、人50に冷涼刺激を与える。また、例えば、本実施の形態に係るプログラムは、上記空気環境制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

[0093] これにより、上述した空気環境制御システム10と同様に、人50の集中度を高めることができる。

[0094] (実施の形態2)

続いて、実施の形態 2 について説明する。

[0095] 実施の形態 1 では、空間が作業室 20 と休憩室 30 とに分離されている例について示したが、実施の形態 2 では、分離されていない 1 つのみの空間の空気環境を制御する例を説明する。

[0096] [構成]

まず、実施の形態 2 に係る空気環境制御システムの概要について、図 6 及び図 7 を用いて説明する。図 6 は、本実施の形態に係る空気環境制御システム 11 の構成を示すブロック図である。図 7 は、本実施の形態に係る空気環境制御システム 11 が制御する空間を示す図である。

[0097] 図 6 に示すように、空気環境制御システム 11 は、空気環境制御装置 200 と、温度調整機器 61 と、送風機器 62 と、芳香装置 63 とを備える。なお、空気環境制御システム 11 は、温度調整機器 61 及び送風機器 62 の代わりに、温度調整機能と送風機能とを有する空調機器を備えてもよい。

[0098] 本実施の形態に係る空気環境制御システム 11 は、図 7 に示すように、1 つの部屋 60 の空気環境を制御する。部屋 60 は、人 50 が知的作業を行うための空間であり、かつ、人 50 が休憩を行うための空間である。部屋 60 は、例えば子供の勉強部屋である。

[0099] 部屋 60 に在室する人 50 は、例えば、自身の好きなタイミングで知的作業及び休憩を切り替えて行う。あるいは、人 50 は、空気環境制御システム 11 によって制御された空気環境の変化に促されるようにして、知的作業及び休憩を切り替えて行ってもよい。

[0100] 本実施の形態では、部屋 60 には、作業机 22 及びソファ 32 が配置されている。さらに、部屋 60 には、温度調整機器 61、送風機器 62 及び芳香装置 63 が設置されている。

[0101] 温度調整機器 61 は、部屋 60 内の気温を設定温度に近づける空調機器の一例である。具体的には、温度調整機器 61 は、エアコン又は熱交換器などである。

[0102] 送風機器 62 は、部屋 60 内に気流を供給する空調機器の一例である。具

体的には、送風機器 6 2 は、扇風機又はサーキュレーターなどである。

[0103] 芳香装置 6 3 は、部屋 6 0 内に芳香物質を供給する。具体的には、芳香装置 6 3 は、清涼感のある香りを部屋 6 0 内に放出する。清涼感のある香りは、例えばミントの香りなどである。また、芳香装置 6 3 は、人 5 0 のリラックス感を高める香りを放出してもよい。

[0104] 空気環境制御装置 2 0 0 は、図 6 に示すように、制御部 2 1 0 と、判定部 2 2 0 と、計時部 1 3 0 とを備える。計時部 1 3 0 の動作は、実施の形態 1 と同じである。

[0105] 制御部 2 1 0 は、判定部 2 2 0 によって人 5 0 の行動が知的作業であると判定された場合に、部屋 6 0 内に冷涼環境を形成し、判定部 2 2 0 によって人 5 0 の行動が休憩であると判定された場合に、部屋 6 0 内に温暖環境を形成する。さらに、制御部 2 1 0 は、判定部 2 2 0 によって人 5 0 が知的作業を開始すると判定された場合に、人 5 0 に冷涼刺激を与える。

[0106] 制御部 2 1 0 は、空調制御部 2 1 1 と、芳香制御部 2 1 4 とを備える。空調制御部 2 1 1 は、温度制御部 2 1 2 と、気流制御部 2 1 3 とを備える。

[0107] 温度制御部 2 1 2 は、温度調整機器 6 1 を制御する。具体的には、温度制御部 2 1 2 は、判定部 2 2 0 による判定結果に基づいて、人 5 0 が知的作業を行っている期間では、温度調整機器 6 1 の設定温度を高くし、人 5 0 が休憩を行っている期間では、温度調整機器 6 1 の設定温度を低くする。具体的な制御例については、図 8 を用いて後で説明する。

[0108] 気流制御部 2 1 3 は、送風機器 6 2 を制御する。例えば、気流制御部 2 1 3 は、部屋 6 0 内で人 5 0 が知的作業を開始する時に、送風機器 6 2 を制御することで人 5 0 に向けて気流を送出する。

[0109] 芳香制御部 2 1 4 は、部屋 6 0 内で人 5 0 が知的作業を開始する時に、芳香装置 6 3 を制御することで清涼感のある香りを冷涼刺激として与える。具体的には、芳香制御部 2 1 4 は、判定部 2 2 0 によって人 5 0 が知的作業を開始すると判定された場合に、芳香装置 6 3 を制御することで清涼感のある香りを部屋 6 0 内に放出させる。

- [0110] 判定部220は、人50が行う行動が知的作業及び休憩のいずれであるかを判定する。本実施の形態では、判定部220は、予め定められたスケジュール情報に基づいて人50の行動を判定する。判定部220は、人50、又は、人50の管理者（保護者など）に、知的作業を開始する時刻及び休憩を開始する時刻などを登録させることで、スケジュール情報を生成する。開始時刻の登録は、例えば、人50又は管理者が所持するスマートフォンなどの携帯端末、又は、空気環境制御システム11の専用端末などを介して行われるが、これに限らない。
- [0111] あるいは、判定部220は、室内カメラ又は人感センサ（図示せず）などを利用して、人50の行動を検出し、検出結果に基づいて行動を判定してもよい。具体的には、判定部220は、人50が作業机22のそばに居る場合に、知的作業を行っているとは判定する。判定部220は、人50がソファ32に着座している場合に、休憩していると判定する。また、判定部220は、ソファ32などの作業机22以外の場所から作業机22に戻った時に、知的作業を開始すると判定する。判定部220は、作業机22などのソファ32以外の場所からソファ32に移動した時に、休憩を開始すると判定する。
- [0112] あるいは、判定部220は、人50の行動を人50又は人50の管理者からの指示に基づいて判定してもよい。例えば、判定部220は、人50又は管理者が所持するスマートフォンなどの携帯端末又は専用端末を介して、知的作業の開始及び終了、並びに、休憩の開始及び終了の指示を入力させ、入力された指示に基づいて人50の行動を判定してもよい。
- [0113] あるいは、判定部220は、テレビ又はラジオなどの娯楽に利用できる家電機器、又は、家電機器を操作するリモコンなどの操作端末から操作情報などを取得し、取得した操作情報などに基づいて人50の行動を判定してもよい。例えば、判定部220は、テレビ又はラジオの電源がオンされた場合に、人50が休憩を開始したと判定し、テレビ又はラジオの電源がオフされた場合に、人50が知的作業を開始したと判定してもよい。
- [0114] [空気環境の制御]

次に、本実施の形態に係る空気環境制御システム 11 による空気環境の制御例について、図 8 を用いて説明する。図 8 は、本実施の形態に係る空気環境制御システム 11 が行う空気環境の制御の一例を示す図である。図 8 において、横軸は時間であり、縦軸は体感温度を示している。

[0115] 図 8 に示す人 50 の行動は、次の通りである。最初は、人 50 は、部屋 60 の作業机 22 で知的作業を行っている。人 50 は、時刻  $t_1$  で知的作業を止めて休憩する。例えば、人 50 は、ソファ 32 に移動して休憩する。人 50 は、しばらく休憩した後、時刻  $t_2$  で作業机 22 に戻り、知的作業を開始する。その後、人 50 は、作業机 22 で知的作業を継続して行う。

[0116] 本実施の形態では、人 50 が知的作業を止めて休憩を開始する時刻  $t_1$ 、及び、人 50 が休憩を止めて知的作業を開始する時刻  $t_2$  が予め定められている場合の制御を説明する。例えば、子供（人 50）が勉強を行う予定を親が予め決めており、制御部 210 は、当該予定に基づいて部屋 60 の空気環境を制御する。

[0117] 本実施の形態では、制御部 210 は、人 50 の体感温度が図 8 に示すグラフに沿って変化するように、温度調整機器 61、送風機器 62 及び芳香装置 63 を制御する。実施の形態 1 と同様に、制御部 210 は、人 50 が知的作業を行う期間、部屋 60 に冷涼環境を形成し、人 50 が休憩を行う期間、部屋 60 に温暖環境を形成する。

[0118] 具体的には、図 8 に示すように、温度制御部 212 は、人 50 が知的作業を行っている期間では、温度調整機器 61 の設定温度を  $22^{\circ}\text{C}$  に設定し、人 50 が休憩を行っている期間では、温度調整機器 61 の設定温度を  $25^{\circ}\text{C}$  に設定する。さらに、気流制御部 213 は、人 50 が知的作業を行っている期間では、弱い気流を人 50 に与える。

[0119] 本実施の形態では、人 50 が知的作業を止めて休憩を開始する時刻  $t_1$  が予め定められているので、温度制御部 212 は、時刻  $t_1$  より前の時刻から、温度調整機器 61 の設定温度を高くする。これにより、休憩を開始する時刻  $t_1$  では、部屋 60 の室温を温暖環境の温度（例えば  $25^{\circ}\text{C}$ ）にすること

ができる。

[0120] このとき、設定温度を高くしてから休憩を開始するまでの期間、すなわち、人50がまだ知的作業を行っている期間では、気流制御部213による制御に基づいて送風機器62が人50に気流を与える。これにより、知的作業を行っている期間の冷涼環境を維持することができる。

[0121] 同様に、人50が休憩を止めて知的作業を開始する時刻 $t_2$ が予め定められている場合、温度制御部212は、時刻 $t_2$ の前の時刻から、温度調整機器61の設定温度を低くする。これにより、知的作業を開始する時刻 $t_2$ では、部屋60の室温を冷涼環境の温度（例えば $22^{\circ}\text{C}$ ）にすることができる。

[0122] このとき、設定温度を低くしてから知的作業を開始するまでの期間、すなわち、人50がまだ休憩を行っている期間では、気流制御部213による制御に基づいて送風機器62が人50に暖かく弱い気流を与える。これにより、休憩を行っている期間の温暖環境を維持することができる。

[0123] さらに、本実施の形態では、芳香制御部214は、人50が知的作業を開始する時刻 $t_2$ に、芳香装置63を制御することで、清涼感のある香りを放出させる。1つの部屋60において設定温度を変更したとしても、室温及び体感温度の変化は緩やかになる。このため、清涼感のある香りを放出することで、人50に冷涼刺激を与え、人50の集中度を高めることができる。

[0124] なお、本実施の形態では、気流制御部213は、人50が休憩する期間に、送風機器62を制御することで、ゆらぎのある気流を供給させてもよい。また、ゆらぎのある気流の供給に加えて、又は、供給の代わりに、芳香制御部214は、人50が休憩する期間に、芳香装置63を制御することで、リラックス効果を有する香りを供給させてもよい。例えば、芳香装置63は、芳香制御部214による制御に基づいて、ヒノキの香りを間欠的に人50の周辺に供給してもよい。これにより、休憩中の人50のリラックス感を高めることができ、再び知的作業を行うときの集中度を高めることができる。

[0125] [効果など]

以上のように、本実施の形態に係る空気環境制御システム 11 では、1 以上の調整装置は、部屋 60 内に芳香物質を供給する芳香装置 63 を含んでいる。制御部 210 は、部屋 60 内で人 50 が知的作業を開始する時に、芳香装置 63 を制御することで清涼感のある香りを冷涼刺激として与える芳香制御部 214 を含む。

[0126] これにより、清涼感のある香りによって、心理的な涼しさを人 50 に与えることができる。特に冬季などでは体感温度を下げる冷刺激を人 50 が不快に感じる恐れがある。本実施の形態に係る空気環境制御システム 11 では、人 50 に対して心理的に冷涼刺激を与えることで、快適さを維持しつつ、人 50 の集中度を高めることができる。

[0127] また、例えば、空気環境制御装置 200 は、さらに、人 50 が行う行動が知的作業及び休憩のいずれであるかを判定する判定部 220 を備える。制御部 210 は、判定部 220 によって行動が知的作業であると判定された場合に、部屋 60 内に冷涼環境を形成し、判定部 220 によって行動が休憩であると判定された場合に、部屋 60 内に温暖環境を形成する。

[0128] これにより、人 50 の行動に合わせて空気環境を制御するので、人 50 が知的作業を行う場合に変化のない定常環境にすることで集中度を高めることができる。

[0129] なお、本実施の形態のように、1 つの部屋 60 内で人 50 の体感温度を調整する場合において、部屋 60 の室温を急速に変更することが難しい。このため、空調機器の設定温度の変更だけでは、人 50 の体感温度の変化を急速に変化することが難しい。

[0130] これに対して、本実施の形態では、例えば、1 以上の空調機器は、部屋 60 内に気流を供給する送風機器 62 を含んでいる。空調制御部 211 は、送風機器 62 を制御する気流制御部 213 を含んでいる。気流制御部 213 は、部屋 60 内で人 50 が知的作業を開始する時に、送風機器 62 を制御することで人 50 に向けて気流を送出する。

[0131] これにより、室温だけでなく気流の調整により、人 50 の体感温度の調整

を効率良く行うことができる。空気環境制御システム 11 は、例えば、冷たい気流を冷刺激として人 50 に与えることができる。また、空気環境制御システム 11 は、例えば、暖かい気流を温刺激として人 50 に与えることができる。あるいは、空気環境制御システム 11 は、人 50 に与えていた気流を停止することで、人 50 に温刺激を与えることができる。

[0132] (その他)

以上、本発明に係る空気環境制御システム、空気環境制御装置及び空気環境制御方法について、上記の実施の形態及びその変形例に基づいて説明したが、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではない。

[0133] 例えば、上記の実施の形態 1 では、制御部 110 は、季節に応じて異なる制御を行ったが、季節によらず、同じ制御を行ってもよい。例えば、制御部 110 は、年中、図 3 に示す温熱制御を行ってもよい。あるいは、制御部 110 は、年中、図 4 に示す温熱制御を行ってもよい。

[0134] また、例えば、上記の実施の形態 1 では、制御部 110 は、日付に基づいて季節を判定したが、外気温に基づいて季節を判定してもよい。具体的には、空気環境制御システム 10 は、外気温を測定する温度センサを備えてもよい。制御部 110 は、温度センサによって測定された外気温が所定の閾値より高い場合に季節が夏季であると判定し、測定された外気温が閾値以下である場合に季節が冬季であると判定してもよい。

[0135] また、例えば、空気環境制御システム 10 又は 11、及び、空気環境制御装置 100 又は 200 は、空気環境だけでなく、照明環境を制御してもよい。例えば、作業室 20 及び休憩室 30、又は、部屋 60 にはそれぞれ、1 台以上の照明装置が設置されている。

[0136] 作業室 20 及び部屋 60 に設置された照明装置は、一般的に昼白色と言われる約 5000K よりも高い色温度の照明光を出射する機能を有する。例えば、作業室 20 及び部屋 60 に設置された照明装置は、人 50 が知的作業を行う場合に、いわゆる「勉強のあかり」と呼ばれる色温度が約 6200K の光を出射する。

- [0137] 休憩室30及び部屋60に設置された照明装置は、一般的な白色である約4200Kよりも低い色温度の照明光を出射する機能を有する。例えば、休憩室30及び部屋60に設置された照明装置は、人50が休憩を行う場合に、いわゆる「くつろぎのあかり」と呼ばれる色温度が約2000Kの光を出射する。
- [0138] なお、部屋60に設置された1台の照明装置が、色温度が2000K～6200Kの範囲で調色を行ってもよい。あるいは、部屋60には、色温度が2000Kの光を出射する第1の照明装置と、色温度が6200Kの光を出射する第2の照明装置とが設置されてもよい。
- [0139] 例えば、空気環境制御装置100又は200は、休憩室30又は部屋60に温暖環境を形成する場合に、色温度が約2000Kの光を出射する。これにより、空気環境だけでなく、照明環境によって人50のリラックス感を更に高めることができる。したがって、脳の疲労の回復を促進し、再び知的作業を開始する際の集中度を高めることができる。
- [0140] また、空気環境制御装置100又は200は、作業室20又は部屋60に冷涼環境を形成する場合に、色温度が約6200Kの光を出射する。これにより、空気環境だけでなく、照明環境によって人50の知的作業への集中度を更に高めることができる。
- [0141] また、上記実施の形態で説明した装置間の通信方法については特に限定されるものではない。装置間で無線通信が行われる場合、無線通信の方式（通信規格）は、例えば、Zigbee（登録商標）、Bluetooth（登録商標）、又は、無線LAN（Local Area Network）などの近距離無線通信である。あるいは、無線通信の方式（通信規格）は、インターネットなどの広域通信ネットワークを介した通信でもよい。また、装置間においては、無線通信に代えて、有線通信が行われてもよい。有線通信は、具体的には、電力線搬送通信（PLC：Power Line Communication）又は有線LANを用いた通信などである。
- [0142] また、上記実施の形態において、特定の処理部が実行する処理を別の処理

部が実行してもよい。また、複数の処理の順序が変更されてもよく、あるいは、複数の処理が並行して実行されてもよい。また、空気環境制御システムが備える構成要素の複数の装置への振り分けは、一例である。例えば、一の装置が備える構成要素を他の装置が備えてもよい。また、空気環境制御システムは、単一の装置として実現されてもよい。

[0143] 例えば、上記実施の形態において説明した処理は、単一の装置（システム）を用いて集中処理することによって実現してもよく、又は、複数の装置を用いて分散処理することによって実現してもよい。また、上記プログラムを実行するプロセッサは、単数であってもよく、複数であってもよい。すなわち、集中処理を行ってもよく、又は分散処理を行ってもよい。

[0144] また、上記実施の形態において、制御部などの構成要素の全部又は一部は、専用のハードウェアで構成されてもよく、あるいは、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPU（Central Processing Unit）又はプロセッサなどのプログラム実行部が、HDD（Hard Disk Drive）又は半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

[0145] また、制御部などの構成要素は、1つ又は複数の電子回路で構成されてもよい。1つ又は複数の電子回路は、それぞれ、汎用的な回路でもよいし、専用の回路でもよい。

[0146] 1つ又は複数の電子回路には、例えば、半導体装置、IC（Integrated Circuit）又はLSI（Large Scale Integration）などが含まれてもよい。IC又はLSIは、1つのチップに集積されてもよく、複数のチップに集積されてもよい。ここでは、IC又はLSIと呼んでいるが、集積の度合いによって呼び方が変わり、システムLSI、VLSI（Very Large Scale Integration）、又は、ULSI（Ultra Large Scale Integration）と呼ばれるかもしれない。また、LSIの製造後にプログラムされるFPGA（Field Programmable Gate Array）も同じ目的で使うことができる。

[0147] また、本発明の全般的又は具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路又はコンピュータプログラムで実現されてもよい。あるいは、当該コンピュータプログラムが記憶された光学ディスク、HDD若しくは半導体メモリなどのコンピュータ読み取り可能な非一時的記録媒体で実現されてもよい。また、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0148] その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

### 符号の説明

- [0149] 10、11 空気環境制御システム
- 20 作業室（第1空間）
  - 21、31 空調機器（調整機器）
  - 30 休憩室（第2空間）
  - 50 人
  - 60 部屋
  - 61 温度調整機器（空調機器、調整機器）
  - 62 送風機器（空調機器、調整機器）
  - 63 芳香装置（調整機器）
- 100、200 空気環境制御装置
- 110、210 制御部
  - 111、211 空調制御部
  - 120、220 判定部
  - 130 計時部
  - 212 温度制御部
  - 213 気流制御部
  - 214 芳香制御部

## 請求の範囲

- [請求項1] 空間の空気環境を調整する1以上の調整装置と、  
前記1以上の調整装置を制御する制御装置とを備え、  
前記制御装置は、  
（i）前記空間内で人が知的作業を行う場合に、前記1以上の調整装置の少なくとも1つを制御することで前記空間内に冷涼環境を形成し、（ii）前記空間内で前記人が休憩する場合に、前記1以上の調整装置の少なくとも1つを制御することで前記空間内に前記冷涼環境より温暖な温暖環境を形成する制御部を備え、  
前記制御部は、さらに、前記空間内で前記人が知的作業を開始する時に、前記1以上の調整装置の少なくとも1つを制御することで、前記人に冷涼刺激を与える  
空気環境制御システム。
- [請求項2] 前記1以上の調整装置は、前記空間の空調を行う1以上の空調機器を含み、  
前記制御部は、前記空間内で前記人が知的作業を開始する時に、前記1以上の空調機器の少なくとも1つを制御することで前記人の体感温度を下げる冷刺激を前記冷涼刺激として与える空調制御部を含む  
請求項1に記載の空気環境制御システム。
- [請求項3] 前記空調制御部は、さらに、前記空間内で前記人が休憩を開始する時に、前記1以上の空調機器の少なくとも1つを制御することで前記人の体感温度を上げる温刺激を与える  
請求項2に記載の空気環境制御システム。
- [請求項4] 前記1以上の空調機器は、前記空間内の気温を設定温度に近づける温度調整機器を含み、  
前記空調制御部は、前記温度調整機器の設定温度を変更する温度制御部を含み、  
前記温度制御部は、前記空間内で前記人が知的作業を開始する時か

ら所定期間をかけて、前記温度調整機器の設定温度を、前記冷涼環境における設定温度である第1温度よりも低い第2温度から前記第1温度まで上昇させる

請求項2又は3に記載の空気環境制御システム。

[請求項5]

前記1以上の空調機器は、前記空間内の気温を設定温度に近づける温度調整機器を含み、

前記空調制御部は、前記温度調整機器の設定温度を変更する温度制御部を含み、

前記温度制御部は、前記空間内で前記人が知的作業を開始する時から所定期間をかけて、前記温度調整機器の設定温度を、前記冷涼環境における設定温度である第1温度よりも高く、かつ、前記温暖環境における設定温度より低い第2温度から、前記第1温度まで低下させる

請求項2又は3に記載の空気環境制御システム。

[請求項6]

前記1以上の空調機器は、前記空間内に気流を供給する送風機器を含み、

前記空調制御部は、前記送風機器を制御する気流制御部を含み、

前記気流制御部は、前記空間内で前記人が知的作業を開始する時に、前記送風機器を制御することで前記人に向けて気流を送出する

請求項2～5のいずれか1項に記載の空気環境制御システム。

[請求項7]

前記1以上の調整装置は、前記空間内に芳香物質を供給する芳香装置を含み、

前記制御部は、前記空間内で前記人が知的作業を開始する時に、前記芳香装置を制御することで清涼感のある香りを前記冷涼刺激として与える芳香制御部を含む

請求項1～6のいずれか1項に記載の空気環境制御システム。

[請求項8]

前記空間は、

前記人が知的作業を行うための第1空間と、

前記人が休憩するための第2空間とを含み、

前記制御部は、前記第1空間に前記冷涼環境を予め形成し、前記第2空間に前記温暖環境を予め形成する

請求項1～7のいずれか1項に記載の空気環境制御システム。

[請求項9] 前記制御装置は、さらに、前記人が行う行動が知的作業及び休憩のいずれであるかを判定する判定部を備え、

前記制御部は、前記判定部によって前記行動が知的作業であると判定された場合に、前記空間内に前記冷涼環境を形成し、前記判定部によって前記行動が休憩であると判定された場合に、前記空間内に前記温暖環境を形成する

請求項1～7のいずれか1項に記載の空気環境制御システム。

[請求項10] 前記制御装置は、さらに、日時を計測する計時部を備え、

前記制御部は、前記計時部が計測した日時が属する季節に応じて前記冷涼刺激の内容を決定し、前記空間内で前記人が知的作業を開始する時に、決定した内容の冷涼刺激を与える

請求項1～9のいずれか1項に記載の空気環境制御システム。

[請求項11] 空間の空気環境を制御する空気環境制御装置であって、

前記空間内で人が知的作業を行う場合に前記空間内に冷涼環境を形成し、前記空間内で前記人が休憩する場合に前記空間内に前記冷涼環境より温暖な温暖環境を形成する制御部を備え、

前記制御部は、さらに、前記空間内で前記人が知的作業を開始する時に、前記人に冷涼刺激を与える

空気環境制御装置。

[請求項12] 空間の空気環境を制御する空気環境制御方法であって、

前記空間内で人が知的作業を行う場合に前記空間内に冷涼環境を形成し、

前記空間内で前記人が休憩する場合に前記空間内に前記冷涼環境より温暖な温暖環境を形成し、

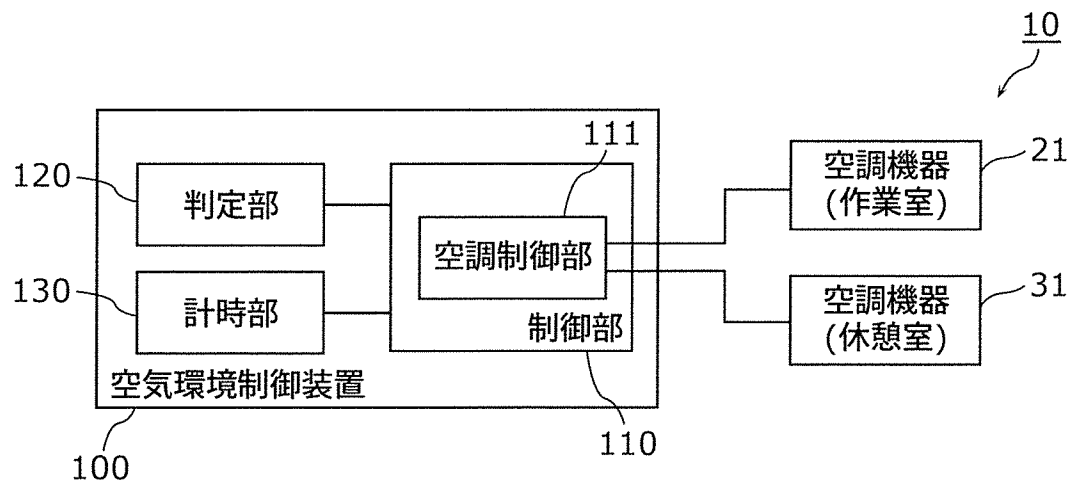
前記空間内で前記人が知的作業を開始する時に、前記人に冷涼刺激

を与える

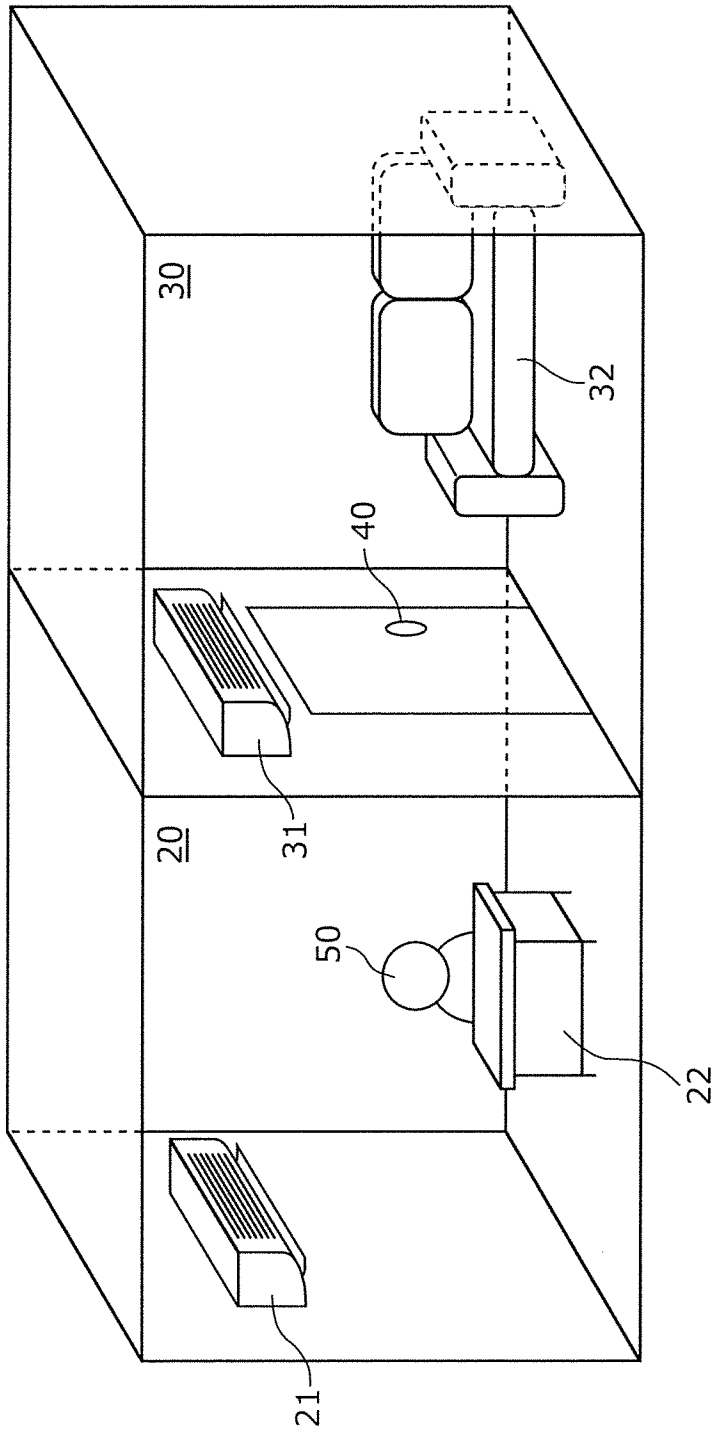
空気環境制御方法。

[請求項13] 請求項12に記載の空気環境制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

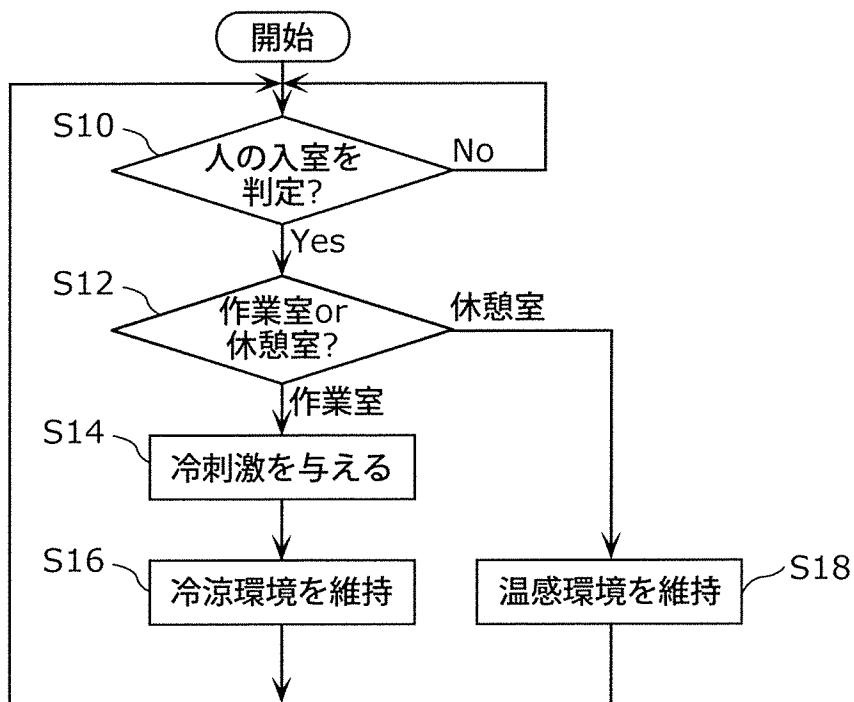
[図1]



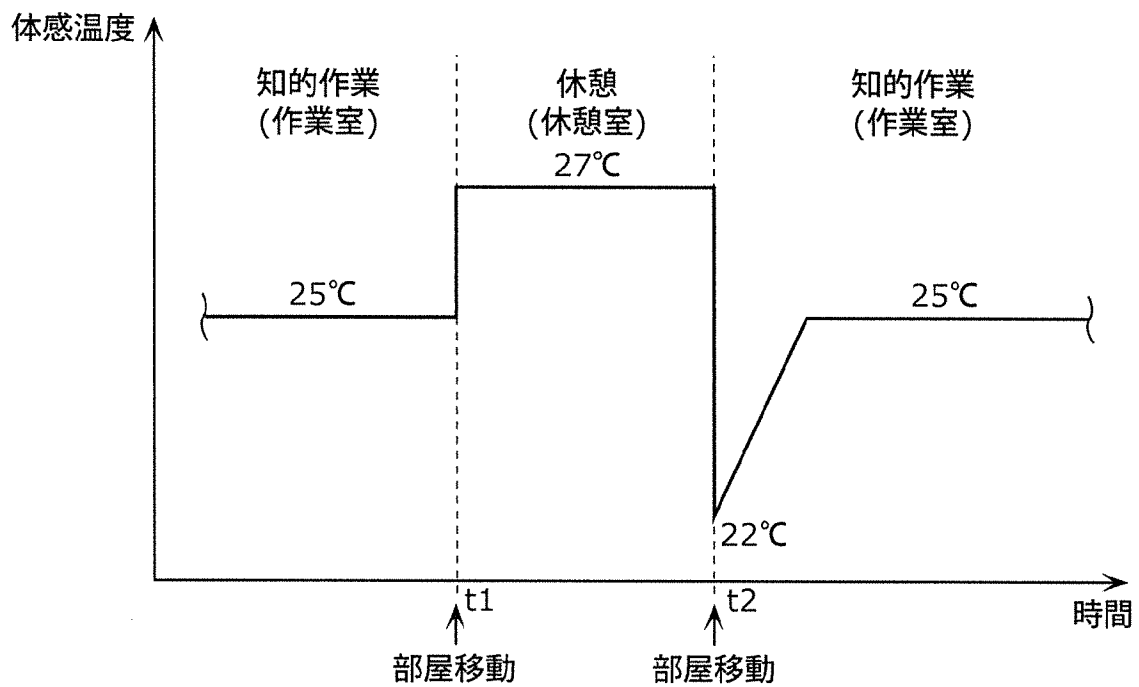
[図2]



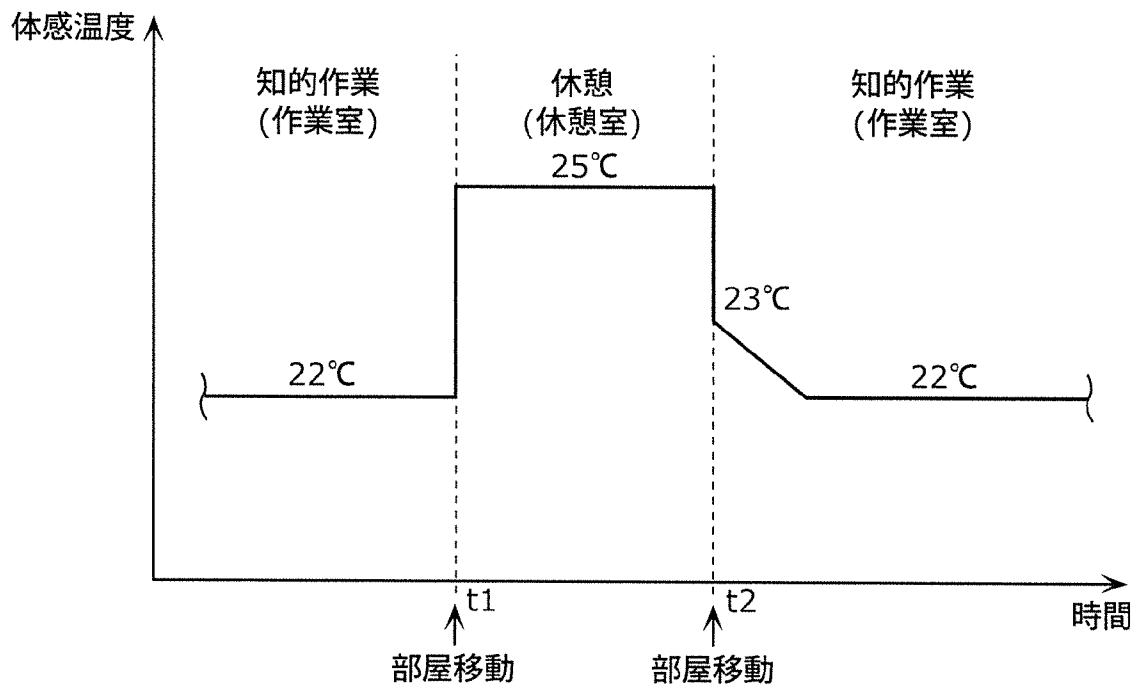
[図3]



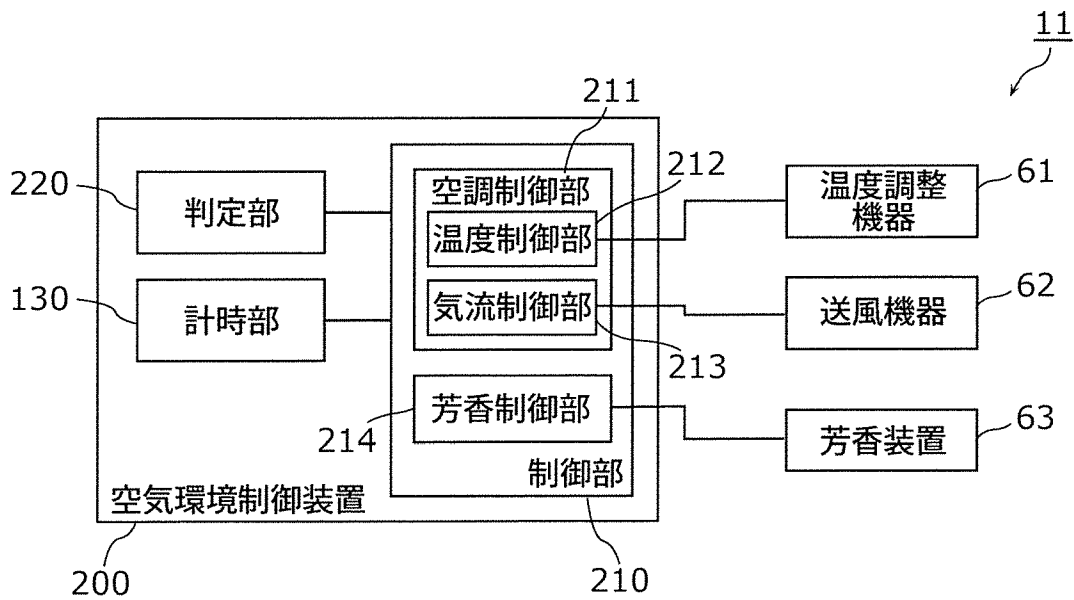
[図4]



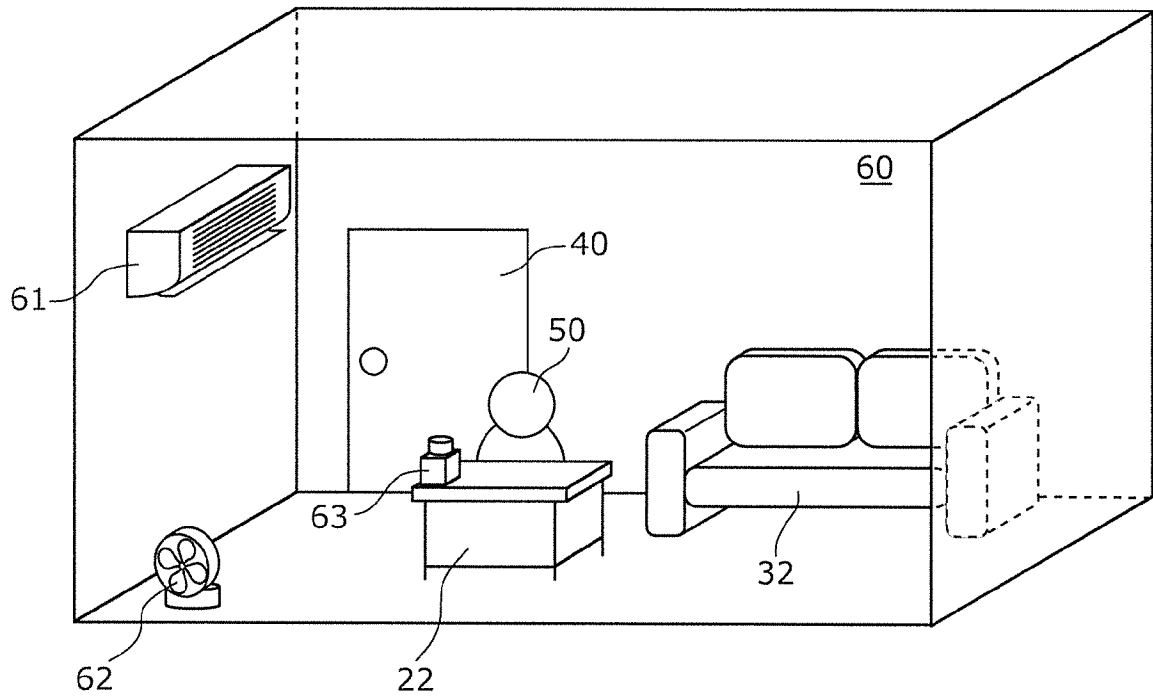
[図5]



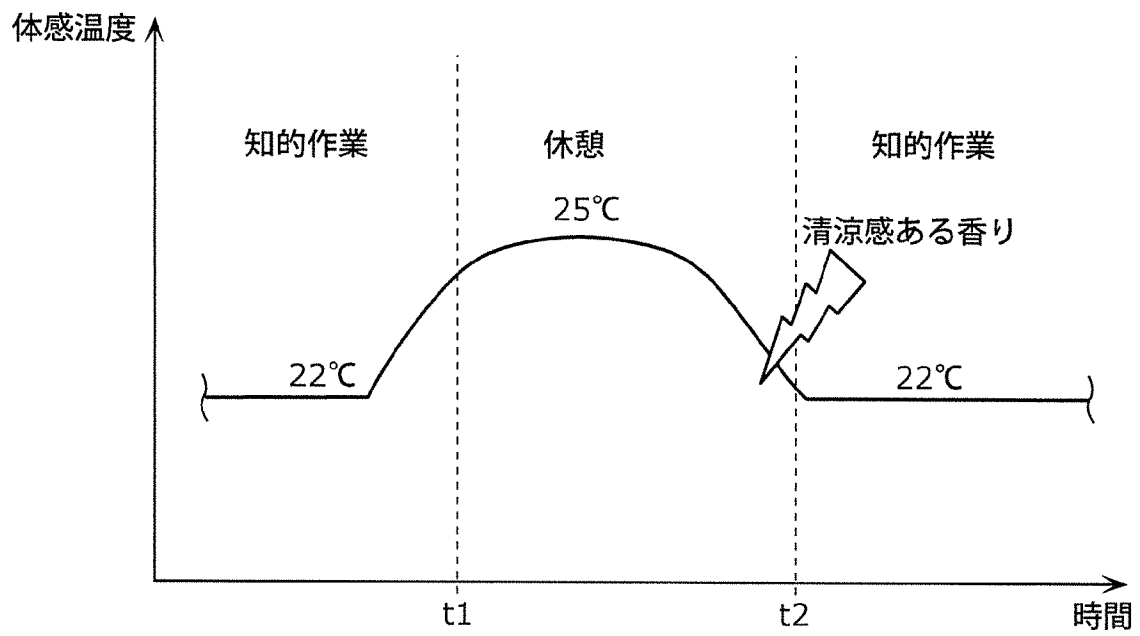
[図6]



[図7]



[図8]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/016072

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int. Cl. F24F11/54 (2018.01) i, F24F11/79 (2018.01) i, F24F11/80 (2018.01) i, F24F120/10 (2018.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. F24F11/00-89

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 8-21649 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 23 January 1996, paragraphs [0010]-[0021], fig. 1-5	1-3, 5, 6, 11-13 7, 9, 10 4, 8
X Y A	JP 2002-89927 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 27 March 2002, paragraphs [0023]-[0058], fig. 1-7	1-3, 6, 8, 11- 13 7, 9, 10 4, 5
Y	JP 2008-241089 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 09 October 2008, paragraphs [0050]-[0053], fig. 16	7, 9, 10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01.06.2018

Date of mailing of the international search report  
12.06.2018

Name and mailing address of the ISA/  
 Japan Patent Office  
 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
 Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer  
  
 Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/JP2018/016072

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-4278 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 08 January 2003, paragraphs [0050], [0051]	9-10
Y	WO 2015/107607 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 23 July 2015, paragraph [0050]	10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2018/016072

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 8-21649 A	1996.01.23	Family: none	
JP 2002-89927 A	2002.03.27	Family: none	
JP 2008-241089 A	2008.10.09	Family: none	
JP 2003-4278 A	2003.01.08	Family: none	
WO 2015/107607 A1	2015.07.23	US 2016/0334121 A, paragraph [0057] CN 105916540 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24F11/54(2018.01)i, F24F11/79(2018.01)i, F24F11/80(2018.01)i, F24F120/10(2018.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24F11/00-89

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 8-21649 A (松下電器産業株式会社) 1996.01.23, 段落 0010-0021、 図 1-5	1-3, 5, 6, 11-13 7, 9, 10 4, 8
X Y A	JP 2002-89927 A (松下電器産業株式会社) 2002.03.27, 段落 0023-0058、図 1-7	1-3, 6, 8, 11-13 7, 9, 10 4, 5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

01.06.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁（ISA/J P）  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

五十嵐 康弘

3M

3624

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-241089 A (三菱電機株式会社) 2008. 10. 09, 段落 0050-0053、 図 16	7, 9, 10
Y	JP 2003-4278 A (松下電器産業株式会社) 2003. 01. 08, 段落 0050-0051	9-10
Y	WO 2015/107607 A1 (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2015. 07. 23, [0050]	10

JP 8-21649 A	1996. 01. 23	ファミリーなし
JP 2002-89927 A	2002. 03. 27	ファミリーなし
JP 2008-241089 A	2008. 10. 09	ファミリーなし
JP 2003-4278 A	2003. 01. 08	ファミリーなし
WO 2015/107607 A1	2015. 07. 23	US 2016/0334121 A, [0057] CN 105916540 A