

(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1月31日(31.01.2019)



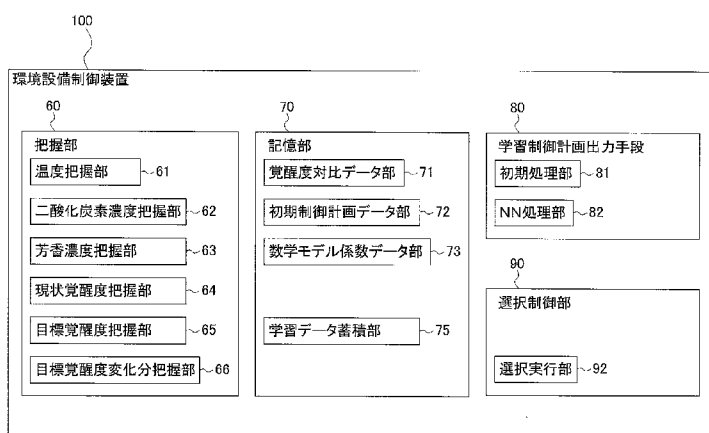
(10) 国際公開番号

WO 2019/022079 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/63 (2018.01) F24F 120/00 (2018.01) CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/027723 (72) 発明者: 繪本 詩織(EMOTO, Shiori). 西野 淳(NISHINO, Atsushi). 橋本 哲(HASHIMOTO, Satoshi). 堀 翔太(HORI, Shouta). 中瀬 絢哉(NAKASE, Junya). 辻川 剛範(TSUJIKAWA, Masanori). 木内 幸浩(KIUCHI, Yukihiro). 小勝 俊亘(OGATSU, Toshinobu).
- (22) 国際出願日: 2018年7月24日(24.07.2018)
- (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 2017-144975 2017年7月26日(26.07.2017) JP
- (71) 出願人: ダイキン工業株式会社(DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル Osaka (JP). 日本電気株式会社(NEC (74) 代理人: 新樹 グローバル・アイピー 特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号サウスホレストビル 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,

(54) Title: ENVIRONMENT EQUIPMENT CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 環境設備制御装置



- 60 Ascertaining unit
61 Temperature ascertaining unit
62 Carbon dioxide concentration ascertaining unit
63 Aroma concentration ascertaining unit
64 Current wakefulness ascertaining unit
65 Target wakefulness ascertaining unit
66 Target wakefulness change amount ascertaining unit
70 Storage unit
71 Wakefulness comparison data unit
72 Initial control plan data unit
73 Mathematical model coefficient data unit
75 Learning data accumulation unit
80 Learning control plan output means
81 Initial processing unit
82 NN processing unit
90 Selection control unit
92 Selection implementation unit
100 Environment equipment control device

(57) Abstract: Provided is an environment equipment control device with which it is possible to immediately perform control for improving the physical/mental state of a user. An environment equipment control device (100) for controlling a plurality of types of environment equipment (10, 20, 30), wherein the environment equipment control device (100) comprises: an ascertaining unit (60) that ascertains current physical/mental state information pertaining to a user, environmental condition information, and target relationship information that represents the relationship between a targeted physical/mental state and the current physical/mental state; a learning control plan output means (80) that outputs a control

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, 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))

plan for each combination of the plurality of types of environment equipment (10, 20, 30) in accordance with the current physical/mental state information, the environmental condition information, and the target relationship information; and a selection control unit (90) that selects and implements one control plan from among a plurality of control plans outputted by the learning control plan output means (80); the learning control plan output means (80) using the physical/mental state of the user that has changed due to the control plan selected by the selection control unit (90) to perform learning so as to update the method for specifying the control plan to be outputted.

(57) 要約: ユーザの心身状態を改善させるための制御を即時に実行させることが可能な環境設備制御装置を提供する。複数種類の環境設備(10、20、30)の制御を行うための環境設備制御装置(100)であって、ユーザの現状の心身状態情報と、環境状況情報と、目標とする心身状態と現状の心身状態との関係を表す目標関係情報と、を把握する把握部(60)と、現状心身状態情報と環境状況情報と目標関係情報とに応じて複数種類の環境設備(10、20、30)の組み合わせ毎の制御計画を出力する学習制御計画出力手段(80)と、学習制御計画出力手段(80)によって出力された複数の制御計画から1つの制御計画を選択して実行する選択制御部(90)と、を備え、学習制御計画出力手段(80)は、選択制御部(90)が選択した制御計画を実行することによって変化したユーザの心身状態を用いて、出力させる制御計画の特定方法を更新させるように学習する。

明 細 書

発明の名称：環境設備制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、環境設備制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、空気調和装置や照明設備等の環境設備を用いて、作業者の作業効率を高めることが可能な環境を提供することが求められている。

[0003] 例えば、特許文献１（特開２０１１－１０１７４６号公報）に記載の作業環境制御システムでは、作業者の心身状態と心身状態との相関に基づいて、目標とする心身状態を定め、当該定められた目標とする心身状態を実現するように心身状態と環境状態の相関に基づいて好適な作業環境を構築させるように、照明装置および空調装置を制御して目標とする照度と温度と湿度とを実現させることを提案している。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記従来のシステムでは、ユーザの覚醒度に対して照度と温度と湿度とが一義的に特定されることを前提としており、目標となる心電図ＨＦに対応する環境目標である照度と温度と湿度とを、照明装置および空調装置の制御により実現することで、ユーザの作業効率の向上を図っている。

[0005] ところが、実際には、ユーザの覚醒度は、複雑であり、照度と温度と湿度とから一義的に定まるものではなく、照度と温度と湿度との相互関係や季節等の様々な要因により変化するものである。

[0006] しかし、ユーザの心身状態のような様々な因子が影響を与える複雑な指標について、当該心身状態を最適化させることを目指して環境設備の制御を行おうとしても、実際には、各因子をそれぞれ変化させた場合のユーザの心身状態の影響を検討する等の極めて複雑なシミュレーションを行うことが必要となる。特に、ユーザの心身状態に影響を与える複数の因子同士の効果を考

慮する必要が生じるため、情報処理量が極めて膨大となる。すなわち、複数の環境設備の制御を変更させる場合には、それぞれの環境設備の制御変更によってユーザの心身状態が変化するものと考えられるが、最適な心身状態を実現させるための照明装置や空調装置の制御状態を特定するためには、照明装置による照度の調整が作業者の心身状態に与える影響と、空調装置による温度や湿度の調整が作業者の心身状態に与える影響と、の効果を考慮する必要があり、演算負荷が非常に膨大となってしまう。

[0007] また、そもそも、ユーザの心身状態に影響を与える因子の全てを盛り込んだシミュレーションのモデルはこれまで検討されておらず、上述のようなシミュレーションを試みることで困難である。

[0008] したがって、ユーザの心身状態を目標とする状態に近づけるように複数の環境設備を制御することは、これまでの技術では現実的ではなく、実質的に不可能であった。

[0009] 本発明の課題は、上述した点に鑑みてなされたものであり、ユーザの心身状態を改善させるための制御を即時に実行させることが可能な環境設備制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 第1観点に係る環境設備制御装置は、複数種類の環境設備の制御を行うための環境設備制御装置であって、把握部と、学習制御計画出力手段と、選択制御部と、を備えている。把握部は、ユーザの現状の心身状態に関する現状心身状態情報と、環境状況情報と、目標とする心身状態と現状の心身状態との関係を表す目標関係情報と、を把握する。学習制御計画出力手段は、現状心身状態情報と環境状況情報と目標関係情報とに応じて複数種類の環境設備の組み合わせ毎の制御変更計画を出力する。選択制御部は、学習制御計画出力手段によって出力された複数の制御変更計画から所定条件に基づいて1つの制御変更計画を選択して実行する。学習制御計画出力手段は、選択制御部が選択した制御変更計画を実行することによって変化したユーザの心身状態を用いて、出力させる制御変更計画の特定方法を更新させるように学習する。

。

[0011] なお、ユーザの心身状態に関する情報としては、特に限定されず、例えば、覚醒度、LF/HF等の自律神経バランス、眠気度合い、緊張度合い、発汗度合い、体温、体表面温度、表情、音声等の各種の情報をを用いることができる。

[0012] この環境設備制御装置では、複数の環境設備の制御を行う場合において、各環境設備の制御によるユーザの心身状態に与える影響や効果を都度反映させることなく複数の制御変更計画を出力し、当該出力の中から1つの制御変更計画を所定条件に基づいて選択することにより、制御内容の決定を迅速に行うことが可能になる。そして、選択した制御変更計画の制御内容を実行した場合のユーザの心身状態の変化を用いて、出力させる制御変更計画の特定方法を更新させるように学習制御計画出力手段が学習するため、学習によりユーザの心身状態を目標とする状態に近づける効率の高い制御変更計画を出力させて実行できるようになる。

[0013] 第2観点に係る環境設備制御装置は、第1観点に係る環境設備制御装置であって、ユーザの心身状態は、ユーザの覚醒度である。

[0014] ここで、覚醒度としては、特に限定されないが、例えば、ユーザの心拍の状態に基づいて定まるものであってもよいし、ユーザの表情に基づいて定まるものであってもよいし、ユーザの皮膚の温度に基づいて定まるものであってもよいし、ユーザの呼吸の単位時間当たりの回数に基づいて定まるものであってもよいし、ユーザの脳波に基づいて定まるものであってもよいし、これらの組み合わせに基づいて定まるものであってもよい。

[0015] この環境設備制御装置では、ユーザの覚醒度を目標とする覚醒度の状態に近づけることが可能になる。

[0016] 第3観点に係る環境設備制御装置は、第1観点または第2観点に係る環境設備制御装置であって、学習制御計画出力手段は、ニューラルネットワークを用いた演算手段である。

[0017] この環境設備制御装置では、ニューラルネットワークを用いて複数種類の

制御変更計画を出力することが可能になる。

[0018] 第4観点に係る環境設備制御装置は、第1観点から第3観点のいずれかに係る環境設備制御装置であって、選択制御部は、学習制御計画出力手段によって出力された複数の制御変更計画から1つの制御変更計画を選択する場合に、複数種類の環境設備の組み合わせパターンをローテーションさせながら選択する。

[0019] この環境設備制御装置では、複数種類の環境設備の組み合わせパターンをローテーションさせながら制御計画を選択して実行させることで、学習させることができる複数種類の環境設備の組み合わせパターンにバリエーションを持たせることが可能になり、学習効率を高めることが可能になる。

[0020] 第5観点に係る環境設備制御装置は、第1観点から第4観点のいずれかに係る環境設備制御装置であって、複数種類の環境設備には、少なくとも、温度を調節する装置、湿度を調節する装置、二酸化炭素濃度を調節する装置、芳香を提供する装置の少なくともいずれか2つ以上が含まれる。

[0021] この環境設備制御装置では、温度を調節する装置、湿度を調節する装置、二酸化炭素濃度を調節する装置、芳香を提供する装置の少なくともいずれか2つ以上を用いてユーザの心身状態を目標とする状態に近づけることが可能になる。

[0022] 第6観点に係る環境設備制御装置は、第1観点から第5観点のいずれかに係る環境設備制御装置であって、学習制御計画出力手段は、学習が行われる前の初期の現状心身状態情報と環境状況情報と目標関係情報とに応じた複数種類の環境設備の組み合わせ毎の初期の制御変更計画を出力可能に有している。

[0023] この環境設備制御装置では、学習制御計画出力手段が学習を行う前の段階であっても、学習が行われる前の初期の現状心身状態情報と環境状況情報と目標関係情報とに応じた複数種類の環境設備の組み合わせ毎の初期の制御変更計画を有しているため、迅速に複数種類の制御変更計画を出力することが可能になる。

発明の効果

- [0024] 第1観点に係る環境設備制御装置では、制御内容の決定を迅速に行いつつ、学習によりユーザの心身状態を目標とする状態に近づける効率の高い制御変更計画を出力させて実行できるようになる。
- [0025] 第2観点に係る環境設備制御装置では、ユーザの覚醒度を目標とする覚醒度の状態に近づけることが可能になる。
- [0026] 第3観点に係る環境設備制御装置では、ニューラルネットワークを用いて複数種類の制御変更計画を出力することが可能になる。
- [0027] 第4観点に係る環境設備制御装置では、学習させることができる複数種類の環境設備の組み合わせパターンにバリエーションを持たせることが可能になり、学習効率を高めることが可能になる。
- [0028] 第5観点に係る環境設備制御装置では、温度を調節する装置、湿度を調節する装置、二酸化炭素濃度を調節する装置、芳香を提供する装置の少なくともいずれか2つ以上を用いてユーザの心身状態を目標とする状態に近づけることが可能になる。
- [0029] 第6観点に係る環境設備制御装置では、学習制御計画出力手段が学習を行う前の段階であっても、迅速に複数種類の制御変更計画を出力することが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0030] [図1]環境設備制御システムの全体の概略構成図である。
- [図2]環境設備制御装置のブロック構成図である。
- [図3]ユーザの覚醒度を1つ上げる際の複数種類の制御計画の例を示す表である。
- [図4]ユーザの覚醒度を1つ下げる際の複数種類の制御計画の例を示す表である。
- [図5]環境設備制御装置による処理のフローチャート（その1）である。
- [図6]環境設備制御装置による処理のフローチャート（その2）である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、一実施形態を例に挙げて環境設備制御装置が採用された環境設備制御システムを説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

[0032] (1) 環境設備制御システム全体の概略構成

図1に、環境設備制御システム1の全体の概略構成図を示す。

[0033] 環境設備制御システム1は、複数種類の環境設備を用いることでユーザの心身状態である覚醒度を目標とする覚醒度に近づけるためのシステムである。

[0034] 環境設備制御システム1は、空気調和装置10と、換気装置20と、アロマディフューザ30と、生体センサ40と、リモコン50と、環境設備制御装置100と、を主として有している。これらの各機器は、互いに有線または無線により、互いに通信可能に接続されている。

[0035] 空気調和装置10と、換気装置20と、アロマディフューザ30とは、互いに異なる種類の環境設備であり、ユーザの覚醒度をコントロールすることが可能な設備である。

[0036] 空気調和装置10は、ユーザが存在している室内の温度を調節することが可能な装置であり、図示しない室外ユニットと室内ユニットとが接続されることで、圧縮機と凝縮器と膨張弁と蒸発器とが接続され冷凍サイクルを実行可能な冷媒回路を有している。空気調和装置10は、室内の空気温度を検出する温度センサ11と、室内の二酸化炭素の濃度を検出する二酸化炭素センサ12と、を有している。

[0037] 換気装置20は、ユーザが存在している室内の換気を行うことが可能な装置であり、ON/OFF制御により室内の換気を行うことで室内の二酸化炭素濃度を調節することができる。この換気装置20は、送風ファンや換気ダクト等を有して構成されている。

[0038] アロマディフューザ30は、ユーザが存在している室内に対して所定の芳香剤を供給することが可能な装置であり、ON/OFF制御により室内の芳香濃度を調節することができる。芳香剤の種類は特に限定されず、ユーザの覚醒度に影響を与える芳香であることが好ましい。アロマディフューザ30は、室

内の芳香濃度を検出する香りセンサ 31 を有している。

[0039] 生体センサ 40 は、ユーザの覚醒度を把握するためのセンサであり、本実施形態においては、ユーザの心電図波形を検出する心電図波形センサ 41 と、ユーザの表情を検出する表情カメラ 42 と、を有している。心電図波形センサ 41 は、ユーザの心臓付近に取り付けられることで用いられ、検出された心電図波形データを無線により環境設備制御装置 100 等の周囲の機器に送信することが可能になっている。表情カメラ 42 は、ユーザの顔の表情を撮影することが可能な室内の特定の位置に配置されており、検出された表情データを無線により環境設備制御装置 100 等の周囲の機器に送信することが可能になっている。

[0040] リモコン 50 は、環境設備制御システム 1 において用いられるユーザからの各種入力データの受け付けを行う。また、リモコン 50 は、空気調和装置 10、換気装置 20、アロマディフューザ 30 の操作を行うことも可能に構成されている。また、リモコン 50 は、ユーザからの目標とする覚醒度に関する情報の受付も行う。具体的には、リモコン 50 は、ユーザがこれから行う作業の複雑度に関する情報の入力を受け付ける。作業の複雑度は、例えば複数段階に予め分けられたものであり、ユーザが選択する形式のものであってよい。一般に、人間は、単純な作業を行う場合には覚醒度が高いほど作業効率を高めることができ、複雑な作業を行う場合には覚醒度が高すぎるとかえって作業効率が悪くなることがある（Yerkes-Dodson 法則）。すなわち、複雑な作業を行う場合には、最適な覚醒度が存在することになる。

[0041] 環境設備制御装置 100 は、後述するように、リモコン 50 がユーザからの入力を受け付けることで把握される目標とする覚醒度に、ユーザの覚醒度を近づけることができるように、各種環境設備の制御を行う装置である。

[0042] （２）環境設備制御装置 100 の構成

図 2 に、環境設備制御装置 100 の機能ブロック構成図を示す。

[0043] 環境設備制御装置 100 は、各種情報を把握するための把握部 60 と、各種データを格納しておくための記憶部 70 と、各環境設備に実行させる制御

計画を定める学習制御計画出力手段80と、各環境設備の制御を実行する選択制御部90と、を備えている。この環境設備制御装置100は、生体センサ40やリモコン50からの情報を取得し、空気調和装置10と換気装置20とアロマディフューザ30とを制御することが可能であり、1つまたは複数のCPU、ROM、RAMを有して構成されている。

[0044] (2-1) 把握部60

把握部60は、温度把握部61、二酸化炭素濃度把握部62、芳香濃度把握部63、現状覚醒度把握部64、目標覚醒度把握部65、目標覚醒度変化分把握部66等を有しており、1または複数のCPUやRAM等によって構成されている。

[0045] 温度把握部61は、空気調和装置10の温度センサ11が検出した値を通信により取得して、ユーザの存在している室内の気温として把握する。

[0046] 二酸化炭素濃度把握部62は、空気調和装置10の二酸化炭素センサ12が検出した値を通信により取得して、ユーザの存在している室内の二酸化炭素濃度として把握する。

[0047] 芳香濃度把握部63は、アロマディフューザ30の香りセンサ31が検出した値を通信により取得して、ユーザの存在している室内の芳香剤濃度として把握する。

[0048] 現状覚醒度把握部64は、生体センサ40としての心電図波形センサ41と表情カメラ42の各検出内容に基づいて、後述する記憶部70に格納されている覚醒度対比データ部71を参照することにより、ユーザの現状の覚醒度（現状覚醒度）を把握する。

[0049] 目標覚醒度把握部65は、リモコン50が受け付けた作業の複雑度合いに応じて、目標とする覚醒度を把握する。具体的には、目標覚醒度把握部65は、作業の複雑度が所定の基準複雑度よりも低い場合には予め定められた関係に従って複雑度が低いほど目標とする覚醒度が高くなるように、作業の複雑度が所定の基準複雑度以上である場合にはYerkes-Dodson法則に従った作業効率を高めることが可能な予め定められた覚醒度となるように、目標とする

覚醒度（目標覚醒度）を把握する。

[0050] 目標覚醒度変化分把握部 66 は、現状覚醒度把握部 64 が把握した現状覚醒度と、目標覚醒度把握部 65 が把握した目標覚醒度と、の差分としての目標覚醒度変化分 (ΔA) を把握する。

[0051] (2-2) 記憶部 70

記憶部 70 は、覚醒度対比データ部 71、初期制御計画データ部 72、数学モデル係数データ部 73、学習データ蓄積部 75 等を有しており、1 または複数の ROM や RAM 等によって構成されている。

[0052] 覚醒度対比データ部 71 は、上述したように、生体センサ 40 としての心電図波形センサ 41 と表情カメラ 42 の各検出内容から、推定される覚醒度を把握するためのデータが予め格納されている。心電図波形と覚醒度との関係は公知の事項に基づいて定められている。また、表情カメラ 42 から把握される情報は、ユーザ個人毎に撮影されることで予め定められた基準となる表情との違いに応じて、表情と覚醒度の公知の関係に基づいて覚醒度を把握するために用いられる。また、例えば、心電図波形センサ 41 から把握される心電図波形に対応する覚醒度を、予め格納されている心電図波形と覚醒度との関係データを参照して特定し、さらに、表情カメラ 42 から把握される表情と基準となる表情との違いに対応する覚醒度補正分を、予め格納されている表情の違いと覚醒度変化分との関係データを参照して取得し、取得した覚醒度補正分によって上記最初に特定した値を補正することで、ユーザの覚醒度を把握するようにしてもよい。

[0053] 初期制御計画データ部 72 は、後述する学習制御計画出力手段 80 の初期処理部 81 による制御計画の特定の際に参酌されるデータであり、目標覚醒度変化分 (ΔA) の値に応じて、各環境設備の制御計画の組み合わせである初期制御計画データが複数種類、予め定められている。

[0054] 具体的には、目標覚醒度変化分 (ΔA) を実現させるための初期制御計画として、試験等から把握された平均的な制御計画が、目標覚醒度変化分 (ΔA) 毎に複数種類、予め定められて初期制御計画データ部 72 に格納されている

。

[0055] 例えば、目標覚醒度変化分 (ΔA) が+1である場合の制御計画、すなわち、覚醒度を1度上げるための制御計画については、図3に示すように、空気調和装置10と換気装置20とアロマディフューザ30との制御計画の組み合わせが複数種類格納されている。ここでは、覚醒度を1度上げるための制御計画の1つの例(制御計画A)として、空気調和装置10の設定温度を2度下げつつ換気装置20とアロマディフューザ30をいずれもOFFの状態とすることが挙げられている。また、覚醒度を1度上げるための制御計画の別の1つの例(制御計画B)として、空気調和装置10の設定温度を1度下げつつ換気装置20をONの状態としアロマディフューザ30をOFFの状態とすることが挙げられている。さらに、覚醒度を1度上げるための制御計画の別の1つの例(制御計画C)として、空気調和装置10の設定温度を変更させることなく換気装置20をONの状態とし、アロマディフューザ30については覚醒度向上用の種類のアロマを用いてONの状態とすることが挙げられている。

[0056] また、例えば、目標覚醒度変化分 (ΔA) が-1である場合の制御計画、すなわち、覚醒度を1度下げるための制御計画については、図4に示すように、空気調和装置10と換気装置20とアロマディフューザ30との制御計画の組み合わせが複数種類格納されている。ここでは、覚醒度を1度下げるための制御計画の1つの例(制御計画P)として、空気調和装置10の設定温度を2度上げつつ換気装置20とアロマディフューザ30をいずれもOFFの状態とすることが挙げられている。また、覚醒度を1度下げるための制御計画の別の1つの例(制御計画Q)として、空気調和装置10の設定温度を3度上げつつ換気装置20をONの状態としつつアロマディフューザ30をOFFの状態とすることが挙げられている。さらに、覚醒度を1度下げるための制御計画の別の1つの例(制御計画R)として、空気調和装置10の設定温度を2度上げつつ換気装置20をONの状態とし、アロマディフューザ30については覚醒度低下用の種類のアロマを用いてONの状態とすることが挙げられている。

[0057] 以上のようにして、初期制御計画データ部72には、目標覚醒度変化分 (

△A) 毎に、複数の環境設備の組み合わせ毎の初期制御計画が格納されている。

[0058] 数学モデル係数データ部 7 3 は、後述する学習制御計画出力手段 8 0 の NN 処理部 8 2 による制御計画の特定の際に用いられる数学モデルを定める際に参酌される数学モデルの係数のデータ（数学モデル係数データ）が格納されている。当該数学モデル係数データは、後述する学習制御計画出力手段 8 0 の NN 処理部 8 2 による制御計画実行結果を反映させるための学習が行われるたびに更新され、上書きされていく。

[0059] 学習データ蓄積部 7 5 は、後述する学習制御計画出力手段 8 0 の選択制御部 9 0 が選択して実行した制御計画と、その時の各センサの計測値と、当該制御計画の実行を開始してから所定時間経過後（例えば 1 0 分後）の、ユーザの覚醒度の変化量と、が対応付けられたデータである学習データが複数種類格納されている。この学習データは、後述する学習制御計画出力手段 8 0 の NN 処理部 8 2 が行う学習に用いられ、数学モデルの係数が更新されることになる。

[0060] （2－3）学習制御計画出力手段 8 0

学習制御計画出力手段 8 0 は、初期処理部 8 1、NN 処理部 8 2 等を有しており、1 または複数の CPU や RAM 等によって構成されている。

[0061] 初期処理部 8 1 は、把握部 6 0 の目標覚醒度変化分把握部 6 6 が把握した目標覚醒度変化分（△A）を実現するための制御計画データを、記憶部 7 0 の初期制御計画データ部 7 2 に格納されている情報の中から探し出し、最終的に 1 つの制御計画の選択を行うために、複数の制御計画を出力する。この複数の制御計画の出力処理では、初期処理部 8 1 は、各環境設備における制御内容がユーザの覚醒度に与える影響、効果や馴れに関する検討判断の処理は都度行わず、単純に、記憶部 7 0 の初期制御計画データ部 7 2 に格納されている情報の中から複数の制御計画を探し出す処理を行う。

[0062] NN 処理部 8 2 は、把握部 6 0 の温度把握部 6 1 が把握した室内の気温と、二酸化炭素濃度把握部 6 2 が把握した二酸化炭素濃度と、芳香濃度把握部

6 3 が把握した芳香剤濃度と、現状覚醒度把握部 6 4 が把握した現状覚醒度と、目標覚醒度変化分把握部 6 6 が把握した目標覚醒度変化分 (ΔA) と、が入力として用いられ、複数種類の制御計画が出力となる、複数のニューラルネットワーク (NN) の演算処理を行うように構成されている。ニューラルネットワークは、数学モデルを有している。NN 処理部 8 2 は、数学モデル係数データ部 7 3 において随時更新されながら格納されている係数を用いて数学モデルを構築し、ニューラルネットワークの演算処理を行う。NN 処理部 8 2 は、このようにニューラルネットワークの演算処理を行うことで、室内の気温と二酸化炭素濃度と芳香剤濃度と現状覚醒度と目標覚醒度変化分 (ΔA) とに応じて、ユーザを目標覚醒度に近づけることができる制御計画を複数種類出力する。ここで出力される複数種類の制御計画も、最終的に 1 つの制御計画を選択するために用いられる。また、この複数の制御計画の出力処理においても、NN 処理部 8 2 は、各環境設備における制御内容がユーザの覚醒度に与える影響、効果や馴れに関する検討判断の処理を都度行うことなく、入力された情報と上記数学モデルを用いること複数の制御計画を算出する処理を行う。

[0063] (2-4) 選択制御部 9 0

選択制御部 9 0 は、選択実行部 9 2 等を有しており、1 または複数の CPU や RAM 等によって構成されている。

[0064] 選択実行部 9 2 は、初期処理部 8 1 や NN 処理部 8 2 が出力した複数種類の制御計画の中から 1 つの制御計画を選択し、実行する。ここで、選択実行部 9 2 は、複数種類の制御計画の中からの 1 つの制御計画の選択をローテーションにより行う。特に限定されないが、本実施形態では、選択実行部 9 2 は、予め定められた環境設備の組み合わせの順序にしたがって、制御計画の選択を行う。なお、選択実行部 9 2 が制御計画を実行することにより、当該制御計画に応じた空気調和装置 1 0、換気装置 2 0、アロマディフューザ 3 0 の各種制御が行われることになる。

[0065] (3) 環境設備制御装置 1 0 0 による処理

図5および図6に、環境設備制御装置100による処理のフローチャートを示す。

- [0066] 環境設備制御装置100は、主として処理の前半では、より妥当な制御計画を出力可能なニューラルネットワークの数学モデルが得られるように、学習のサンプルデータを取得するための処理を行う。また、学習が行われた後は、学習によって得られた数学モデルを用いて制御計画の特定を行いながら、さらなる学習を続けていくという処理を行うことになる。以下、各処理の流れを説明する。
- [0067] ステップS10では、把握部60が各種情報を把握する。具体的には、目標覚醒度変化分(ΔA)を把握する。
- [0068] ステップS11では、初期処理部81が、ステップS10で把握した目標覚醒度変化分(ΔA)を実現するための制御計画データを、初期制御計画データ部72に格納されている情報の中から探し出し、複数種類の制御計画を出力する。
- [0069] ステップS12では、選択実行部92が、初期処理部81が出力した複数種類の制御計画の中から1つの制御計画を選択する。ここでは、選択実行部92はローテーションによって1つの制御計画を選択する。
- [0070] ステップS13では、選択実行部92が、ステップS12で選択した制御計画を実行し、空気調和装置10、換気装置20、アロマディフューザ30の制御を行うことで、室内環境を変化させる。
- [0071] ステップS14では、選択実行部92が、ステップS13における制御計画の開始から所定時間が経過したか否かを判断する。ここで、所定時間経過したと判断された場合にはステップS15に移行し、経過していないと判断された場合には経過まで待機する。
- [0072] ステップS15では、選択実行部92が、ステップS13による制御計画の実行前に現状覚醒度把握部64が把握していた現状覚醒度と、ステップS13による制御計画を所定時間の実行した後に現状覚醒度把握部64が把握する現状覚醒度と、を比較して覚醒度の変化分を把握する。

- [0073] ステップS 1 6 では、選択実行部 9 2 が、ステップS 1 3 で実行した制御計画の情報と、ステップS 1 5 で把握した覚醒度の変化分と、を対応づけて、学習データ蓄積部 7 5 に格納する。
- [0074] ステップS 1 7 では、選択実行部 9 2 は、学習データ蓄積部 7 5 に格納されたデータの数（制御計画の情報と覚醒度の変化分との組の数）が所定数以上に至っているか否かを判断する。ここで、データ数が所定数以上となっていると判断された場合にはステップS 1 8 に移行し（図 5 のAで示す箇所から図 6 のAで示す箇所に移る）、データ数が所定数未満であると判断された場合にはステップS 1 0 に戻って上記処理を繰り返し、学習データの蓄積分を増やす。
- [0075] ステップS 1 8 では、学習データ蓄積部 7 5 に十分にデータがたまっているため、これらのデータを用いて、NN処理部 8 2 が学習を行い、ニューラルネットワークの数学モデルの係数を作成または更新させる。具体的には、当該学習によってニューラルネットワークの数学モデルの係数を定めることで、ユーザがどのような覚醒度の状態で、どのような環境下において、どのように環境を変化させた場合に、ユーザの覚醒度がどのように変化するか、ということ NN処理部 8 2 が学習することになる。
- [0076] ステップS 1 9 では、NN処理部 8 2 が、ステップS 1 8 で定めた数学モデルの係数を、数学モデル係数データ部 7 3 に格納する（係数データを更新させる）。
- [0077] ステップS 2 0 では、改めて、把握部 6 0 が各種情報を把握する。具体的には、室内の気温と、二酸化炭素濃度と、芳香剤濃度と、現状覚醒度と、目標覚醒度変化分（ ΔA ）と、をそれぞれ把握する。
- [0078] ステップS 2 1 では、NN処理部 8 2 が、数学モデル係数データ部 7 3 に格納されている係数データを用いてニューラルネットワークの数学モデルを構築する。そして、NN処理部 8 2 は、室内の気温と二酸化炭素濃度と芳香剤濃度と現状覚醒度と目標覚醒度変化分（ ΔA ）とを入力として、ニューラルネットワークの演算処理を実行することで、ステップS 2 0 で把握した目標

覚醒度変化分 (ΔA) を実現するための制御計画データを複数種類出力する。

[0079] ステップS 2 2では、選択実行部 9 2が、NN処理部 8 2が出力した複数種類の制御計画の中から1つの制御計画を選択する。ここでは、選択実行部 9 2はローテーションによって1つの制御計画を選択する。

[0080] ステップS 2 3では、選択実行部 9 2が、ステップS 2 2で選択した制御計画を実行し、空気調和装置 1 0、換気装置 2 0、アロマディフューザ 3 0の制御を行うことで、室内環境を変化させる。

[0081] ステップS 2 4では、選択実行部 9 2が、ステップS 2 3における制御計画の開始から所定時間が経過したか否かを判断する。ここで、所定時間経過したと判断された場合にはステップS 2 5に移行し、経過していないと判断された場合には経過まで待機する。なお、ここでの所定時間はステップS 1 4と同様である。

[0082] ステップS 2 5では、選択実行部 9 2が、ステップS 2 3による制御計画の実行前に現状覚醒度把握部 6 4が把握していた現状覚醒度と、ステップS 2 3による制御計画を所定時間の実行した後に現状覚醒度把握部 6 4が把握する現状覚醒度と、を比較して覚醒度の変化分を把握する。

[0083] ステップS 2 6では、選択実行部 9 2が、ステップS 2 3で実行した制御計画の情報と、ステップS 2 5で把握した覚醒度の変化分と、を対応づけて、学習データ蓄積部 7 5に格納する。

[0084] ステップS 2 7では、選択実行部 9 2は、最後に学習を行った後に学習データ蓄積部 7 5に格納されたデータの数（制御計画の情報と覚醒度の変化分との組の数）が所定数以上に至っているか否かを判断する。ここで、データ数が所定数以上となっていると判断された場合にはステップS 1 8に移行して改めて学習を行う。また、データ数が所定数未満であると判断された場合にはステップS 2 0に戻って上記処理を繰り返し、学習データの蓄積分を増やす。

[0085] (4) 実施形態の特徴

(4-1)

本実施形態の環境設備制御装置１００は、初期処理部８１が初期制御計画データを参酌するだけで目標覚醒度変化分（ ΔA ）に応じた複数の制御計画を出力することができる。また、ＮＮ処理部８２は、数学モデル係数データを用いて構築される数学モデルを有しているニューラルネットワークの演算処理を実行するだけで、複数の制御計画を出力することができる。そして、このようにして出力された複数の制御計画は、各制御計画同士が比較検討されることなく、選択実行部９２によって単純なローテーションにしたがって１つの制御計画が選択され、実行される。

[0086] したがって、１つの制御計画が選択されて実行されるまでの間に、各環境設備の制御によってユーザが受ける影響（覚醒度の影響）や効果についての検討判断するための演算処理が都度行われていないため、演算負荷を低減させて、迅速に１つの制御計画を選択して、実行することが可能になっている。したがって、ユーザが希望する覚醒度となるような各環境設備の制御をリアルタイムで行うことが可能になり、早期にユーザが希望する覚醒度を実現させることが可能になる。

[0087] そして、環境設備制御装置１００は、実行した制御計画と、その制御計画を実行したことによるユーザの覚醒度の変化と、の組から構成される複数の学習データを用いて学習を行い、ニューラルネットワークの数学モデルの係数を更新させることで、環境設備の制御による効果や馴れを含めた結果としてユーザの覚醒度が変化する傾向が反映された数学モデルを構築させることが可能になる。以上により、学習を継続させるほど、ユーザの覚醒度の傾向が正確に反映された制御計画をニューラルネットワークの演算処理によって出力することが可能になる。

[0088] （４－２）

本実施形態の環境設備制御装置１００は、互いに異なる種類の環境設備である空気調和装置１０、換気装置２０、アロマディフューザ３０を、同じ指標である覚醒度を統一的に用いて制御することができている。すなわち、空気調和装置１０の制御の指標として温度を用いてアロマディフューザ３０の

制御の指標として芳香濃度を用いる等というように環境設備毎に異なる指標を用いて制御を行うのではなく、各環境設備の制御において覚醒度という統一した指標を用いている。このため、各環境設備の制御を変更した場合において、異なる指標への影響を複雑に検討するのではなく、統一的な指標である覚醒度への影響をシンプルに検討することが可能になっている。

[0089] また、各環境設備の制御において、温度や芳香濃度のようなユーザによって感覚が異なる指標を用いるのではなく、覚醒度という統一した指標を用いているため、ユーザ毎の感覚の相違を小さく抑えることが可能になっている。特に、上記実施形態では、覚醒度そのものだけではなく、覚醒度の変化量を含む学習データを用いて学習が行われ、NN処理部82が有する数学モデルの係数として反映されている。したがって、ユーザ毎の覚醒度の変化の個人差も小さく抑えることが可能になっている。以上により、学習を所定量以上行ったNN処理部82が有する情報（係数を含む数学モデルの情報）は、汎用性の高い情報となっており、本実施形態の環境設備制御装置100以外の他のユーザに対して用いられる装置においても、流用した場合にも一定の効果を得やすい。

[0090] (4-3)

本実施形態の環境設備制御装置100では、各環境設備による複数種類の制御計画の中から、任意の1つが選択されて実行されている。特に、本実施形態では、特定の環境設備に特化した制御計画のみが選択されて実行され続けるのではなく、ローテーションによって任意の1つの制御計画が選択されて実行されている。

[0091] したがって、制御計画が実行されることでユーザに与えられる環境変化は、温度変化等の特定の種類の環境変化だけに限られず、二酸化炭素濃度の変化や、芳香濃度の変化や、これらの変化の組合せ等の様々な環境変化を供給することができる。

[0092] これにより、ユーザが同じ種類の環境変化の供給を受け続けることで、当該同じ種類の環境変化に対する覚醒度の変化が鈍化すること（例えば、環境

変化として温度変化ばかりが続けて実行される場合にユーザが温度変化に慣れてくることが可能になる。

[0093] 以上により、環境設備制御装置 100 が制御計画を実行した場合のユーザの覚醒度の変化を十分に確保し続けることが可能になり、ユーザの覚醒度を十分に改善させることも可能となる。

[0094] (4-4)

本実施形態の環境設備制御装置 100 では、リモコン 50 が受け付けたユーザがこれから行う作業の複雑度に関する情報を用いて、目標とする覚醒度を把握している。

[0095] ここで、作業の複雑度が基準複雑度以上である場合には、いたずらに高い目標覚醒度を設定するのではなく、予め定めた特定の覚醒度を目標覚醒度として設定している。

[0096] このため、作業の複雑度が基準複雑度以上である場合において、ユーザの現状の覚醒度が予め定めた特定の目標覚醒度を超えた過剰な覚醒状態にある場合には、ユーザの覚醒度を積極的に低下させるような（積極的にリラックスさせるような）制御計画が環境設備制御装置 100 によって選択されて実行されることになる。

[0097] このように、環境設備制御装置 100 では、ユーザが行う作業の複雑度に応じて、作業効率が良好となる覚醒度を実現させるための環境を提供することが可能になっている。

[0098] (5) 変形例

上記実施形態では、本発明の実施形態の一例を説明したが、上記実施形態はなんら本願発明を限定する趣旨ではなく、上記実施形態には限られない。本願発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更した態様についても当然に含まれる。

[0099] また、上記実施形態と以下に記載の複数の変形例は、互いに矛盾しないように適宜組合せるようにしてもよい。

[0100] (5-1) 変形例 A

上記実施形態では、初期処理部 8 1 や NN 処理部 8 2 が出力した複数種類の制御計画のうちの 1 つを、選択実行部 9 2 が単純なローテーションにしたがって選択して実行する場合について例に挙げて説明した。

[0101] しかし、例えば、選択実行部 9 2 は、単純なローテーションにしたがって複数種類の制御計画の 1 つを選択するのではなく、先に選択して実行した制御計画とは関連性の希薄な制御計画を選択するようにしてもよい。ここで関係性が希薄であるか否かの判断は、特に限定されるものではなく、予め定めた判断基準に応じて判断するようにしてもよい。例えば、前回の制御計画でアロマディフューザ 3 0 が使用されていない（OFF の状態としていた）場合には、続いて選択する制御計画ではアロマディフューザ 3 0 が使用される（ON の状態となる）制御計画を優先的に選択するようにしてもよい。

[0102] このように、関係性が希薄な制御計画を選択して実行させることで、学習データとして大きく性質が異なるデータを集めることができるため、学習効率を高め、より迅速に、ユーザの覚醒度の傾向を反映した数学モデルを構築することができるようになる。

[0103] （５－２）変形例 B

上記実施形態では、生体センサ 4 0 としての心電図波形センサ 4 1 と表情カメラ 4 2 の各検出内容に基づいて、ユーザの心身状態の一例である覚醒度を推定する場合を例に挙げて説明した。

[0104] これに対して、ユーザの心身状態としては、これに限られず、例えば、ユーザの眠気度合い、緊張度合い、発汗度合い、自律神経バランス等の各種情報を用いることができる。なお、これらのユーザの眠気度合いや、緊張度合い、発汗度合い、自律神経バランスの測定や推測は、公知の技術を用いて行うことができる。

[0105] なお、ユーザの心身状態として自律神経バランスを管理評価対象とする場合には、心拍のパターンまたは脈拍のパターンに基づいて算出される交感神経活動度指標（LF/HF 比）を用いることができる。交感神経活動度指標（LF/HF）は、公知の測定装置をユーザに用いることで把握できる。ユ

ーザの心身状態として交感神経活動度指標（L F / H F）を用いる場合には、ユーザの交感神経に関する状態として信頼性の高い値を把握することが可能になると共に、当該指標は公知の測定装置を用いて即時把握することが可能なものであるため、ユーザの交感神経活動度指標（L F / H F）に応じた環境設備のリアルタイムな制御が可能となる。

[0106] なお、これらの指標は、上記実施形態に記載の例だけでなく各変形例等に記載の例においてもユーザの心身状態を示す指標として用いることができる。

[0107] （５－３）変形例Ｃ

上記実施形態では、環境設備として空気調和装置１０、換気装置２０、アロマディフューザ３０を例に挙げて説明した。

[0108] しかし、環境設備としては、これらに限られず、例えば、室内の照度を調整してユーザの覚醒度を変えるために照明装置を用いてもよいし、ユーザの覚醒度を変えるためにリズムの異なる複数種類の音楽を提供できるサウンドシステム（スピーカ等を含む）を用いてもよい。照明装置を用いる場合には、ユーザの覚醒度を向上させるために照度を上げ、ユーザの覚醒度を下げるために照度を下げる等の制御を行うことが挙げられる。また、サウンドシステムを用いる場合には、ユーザの覚醒度を向上させるためにテンポの速い音楽をながし、ユーザの覚醒度を下げるためにテンポの遅い音楽をながす等の制御を行うことが挙げられる。

[0109] また、上記実施形態では、換気装置２０やアロマディフューザ３０は、単純にＯＮ／ＯＦＦ制御される場合を例に挙げて説明したが、換気装置２０については換気風量を制御できるものを用いて換気風量に応じたユーザの覚醒度の調整を行ってもよいし、アロマディフューザ３０については芳香剤の噴射量を制御できるものを用いて噴射量に応じたユーザの覚醒度の調整を行ってもよい。また、アロマディフューザ３０は、ユーザの覚醒度を向上させるための芳香と、ユーザの覚醒度を低下させるための芳香と、を有し、制御計画に応じてその少なくともいずれかを放出するように構成されていてもよい。

特に限定されないが、覚醒度を上げるための芳香としては、レモンのアロマを用いることができ、覚醒度を下げるための芳香としては、セドロールを用いることができる。

[0110] また、上記空気調和装置 10 において、室内の湿度を制御可能とし、湿度制御によってユーザの覚醒度を調節するようにしてもよい。

[0111] (5-4) 変形例 D

上記実施形態では、環境設備制御装置 100 による情報表示や音声出力等による報知については特に言及することなく任意である場合を例に挙げて説明した。

[0112] これに対して、例えば、環境設備制御装置 100 において、実行中の制御計画について、覚醒度を上げるための制御であるのか、覚醒度を下げるための制御であるのか、をユーザが視認可能な方法によって表示するようにしてもよいし、ユーザが聞き取り可能な方法によって音声出力するようにしてもよい。表示は、環境設備制御装置 100 において、液晶等の表示ディスプレイを備えさせることで、文字情報または図形情報等を用いて表示することができる。また、環境設備制御装置 100 において、スピーカを備えさせることで、音声を出力させることができる。これにより、希望するユーザに対して、自己に提供されている環境変化の方向性を認識させることができるため、ユーザに覚醒度改善の効果を認識させやすくすることができ、ユーザの納得感を高めることも可能となる。なお、覚醒度を上げるための制御であるのか覚醒度を下げるための制御であるのかの情報は、目標覚醒度変化分把握部 66 が把握している情報を用いて把握することができる。

[0113] また、環境設備制御装置 100 において、これから実行される制御計画によって、自己の覚醒度がどれだけ変化することが予想されているかを示す情報、または、以前実行された制御計画によって自己の覚醒度がどれだけ変化したかを示す情報を、上記同様に、ディスプレイやスピーカによってユーザに報知するようにしてもよい。

[0114] さらに、これから行う作業の複雑度が基準複雑度以上である場合には、最

適な覚醒度が存在することになるが、現在の覚醒度と最適な覚醒度との両方の情報またはその差分をユーザに報知するようにしてもよい。

[0115] また、環境設備制御装置 100 が 1 人のユーザに対して用いられている場合には、当該 1 人のユーザに関する上述した事項を報知するようにしてもよいし、環境設備制御装置 100 が同一空間に存在している複数人のグループに対して用いられている場合には、当該複数人のユーザに関する上述した事項の平均値を報知するようにしてもよい。なお、基準複雑度以上の作業を複数人で行っている場合には、各人の覚醒度の頻度分布を表示するようにしてもよい。

[0116] また、環境設備制御装置 100 によって覚醒度が制御される場合の生産性の向上度合いに関する情報と、当該制御が行われることなく所定の環境条件が一定に維持されるように制御される場合の生産性の向上度合いに関する情報と、の比較結果を報知するようにしてもよい。ここで、生産性の評価としては、特に限定されないが、作業内容に応じて生産性が高いとされる覚醒度に近い状態である時間が長いほど生産性が高いと評価してもよい。また、単純作業における単位時間当たりの処理量等のように、実際の生産性の評価手法が存在する場合には、当該実際の処理結果を用いて生産性を評価するようにしてもよい。

[0117] (5-5) 変形例 E

上記実施形態では、目標覚醒度変化分を実現させるための制御計画を学習する学習アルゴリズムとしてニューラルネットワークを用いる場合を例に挙げて説明した。

[0118] これに対して、学習アルゴリズムとしては、ニューラルネットワークに限られず、例えば、ディープラーニング、サポートベクターマシン、ベイズ推定等の公知の学習アルゴリズムを用いるようにしてもよい。

[0119] (6) その他

上記実施形態では、ユーザの心身状態を表す指標として覚醒度を用い、生体センサ 40 を介してユーザから得られる情報を用いて覚醒度を推定するこ

とで、目標となる覚醒度を実現するために環境設備の制御を行う場合を例に挙げて説明した。

[0120] これに対して、ユーザの生産性を客観的に示すことができる場合には、環境設備の制御を行う際の指標として覚醒度等のユーザの心身状態を示す指標を用いる代わりに、ユーザの生産性を数値化させたものを用いるようにしてもよい。

[0121] ここで、ユーザの生産性を数値化させたものとしては、特に限定されないが、例えば、情報入力作業を行うユーザにおける単位時間当たりの入力情報量、学習塾の生徒であるユーザにおけるテストの点数、ユーザであるプログラマーの単位時間当たりの作成プログラム量（プログラム行数等）、ユーザであるコールセンターの担当員における単位時間当たりの対応人数等を挙げることができる。

[0122] このような生産性を数値化したものを指標として用いる場合においても、上記実施形態における覚醒度の代わりに、生産性を数値化したものを用いることによって同様の効果を得ることが可能である。すなわち、現状の生産性と目標とする生産性との差分を実現するような環境設備の制御計画を選択して実行し、学習させることで、上記実施形態と同様の効果を得ることが可能になる。

符号の説明

- [0123] 1 環境設備制御装置
- 1 0 空気調和装置（環境設備、温度を調節する装置、湿度を調節する装置）
- 2 0 換気装置（環境設備、二酸化炭素濃度を調節する装置）
- 3 0 アロマディフューザ（環境設備、芳香を提供する装置）
- 4 0 生体センサ
- 4 1 心電図波形センサ
- 4 2 表情カメラ
- 5 0 リモコン

- 6 0 把握部
- 6 1 温度把握部（把握部）
- 6 2 二酸化炭素濃度把握部（把握部）
- 6 3 芳香濃度把握部（把握部）
- 6 4 現状覚醒度把握部（把握部）
- 6 5 目標覚醒度把握部（把握部）
- 6 6 目標覚醒度変化分把握部（把握部）
- 7 0 記憶部
- 7 1 覚醒度対比データ部
- 7 2 初期制御計画データ部
- 7 3 数学モデル係数データ部
- 7 5 学習データ蓄積部
- 8 0 学習制御計画出力手段
- 8 1 初期処理部（学習制御計画出力手段）
- 8 2 NN処理部（学習制御計画出力手段）
- 9 0 選択制御部
- 9 2 選択実行部（選択制御部）
- 1 0 0 環境設備制御装置

先行技術文献

特許文献

[0124] 特許文献1：特開2011-101746号公報

請求の範囲

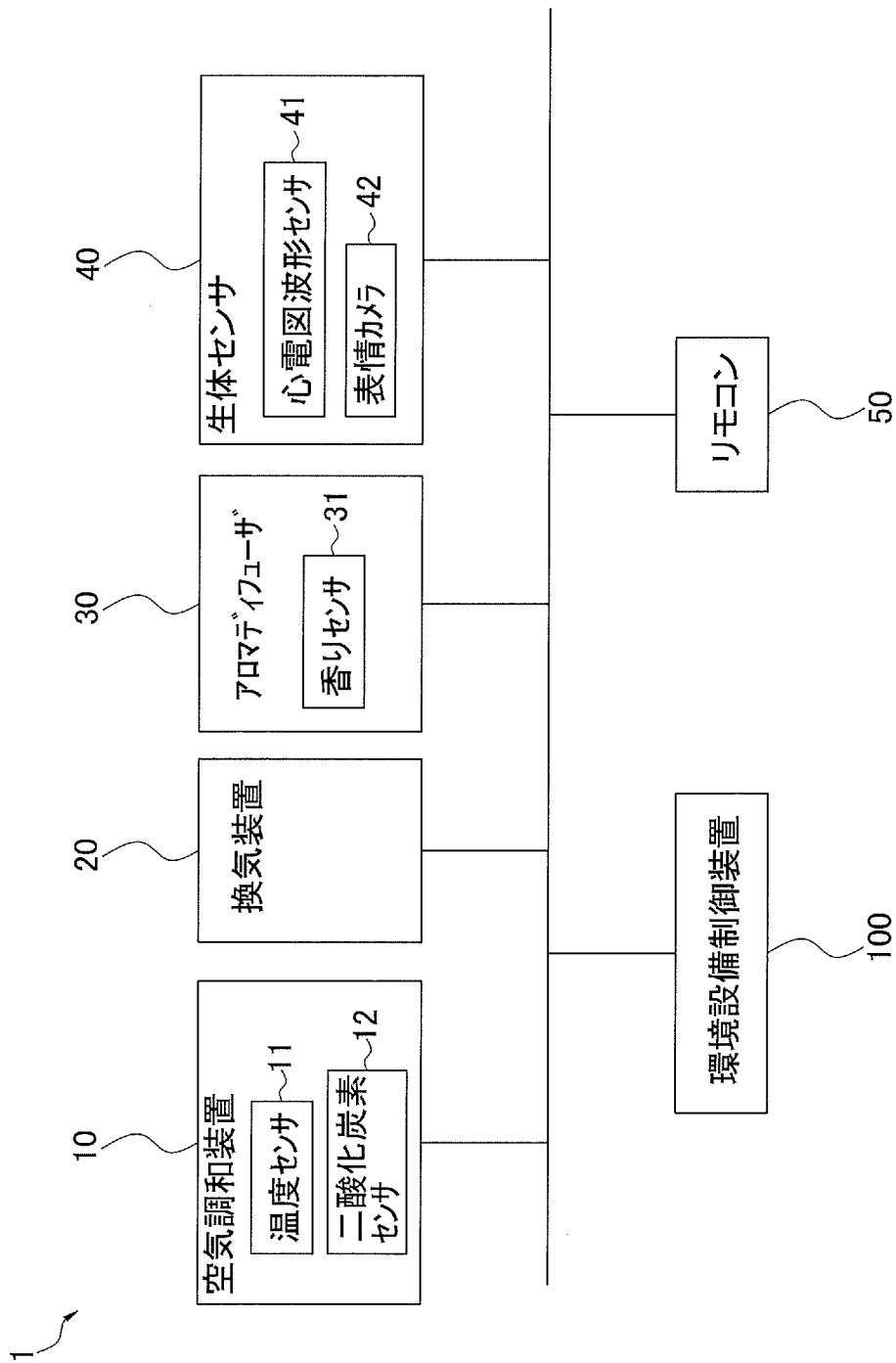
- [請求項1] 複数種類の環境設備（１０、２０、３０）の制御を行うための環境設備制御装置（１）であって、
- ユーザの現状の心身状態に関する現状心身状態情報と、環境状況情報と、目標とする心身状態と現状の心身状態との関係を表す目標関係情報と、を把握する把握部（６０、６１、６２、６３、６４、６６）と、
- 前記現状心身状態情報と前記環境状況情報と前記目標関係情報とに応じて複数種類の前記環境設備の組み合わせ毎の制御変更計画を出力する学習制御計画出力手段（８０、８１、８２）と、
- 前記学習制御計画出力手段によって出力された複数の前記制御変更計画から所定条件に基づいて１つの前記制御変更計画を選択して実行する選択制御部（９０、９２）と、
- を備え、
- 前記学習制御計画出力手段は、前記選択制御部が選択した前記制御変更計画を実行することによって変化した前記ユーザの心身状態を用いて、前記出力させる前記制御変更計画の特定方法を更新させるように学習する、
- 環境設備制御装置（１）。
- [請求項2] 前記ユーザの心身状態は、前記ユーザの覚醒度である、
- 請求項１に記載の環境設備制御装置。
- [請求項3] 前記学習制御計画出力手段（８２）は、ニューラルネットワークを用いた演算手段である、
- 請求項１または２に記載の環境設備制御装置。
- [請求項4] 前記選択制御部（９０）は、前記学習制御計画出力手段によって出力された複数の前記制御変更計画から１つの前記制御変更計画を選択する場合に、複数種類の前記環境設備の組み合わせパターンをローテーションさせながら選択する、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の環境設備制御装置。

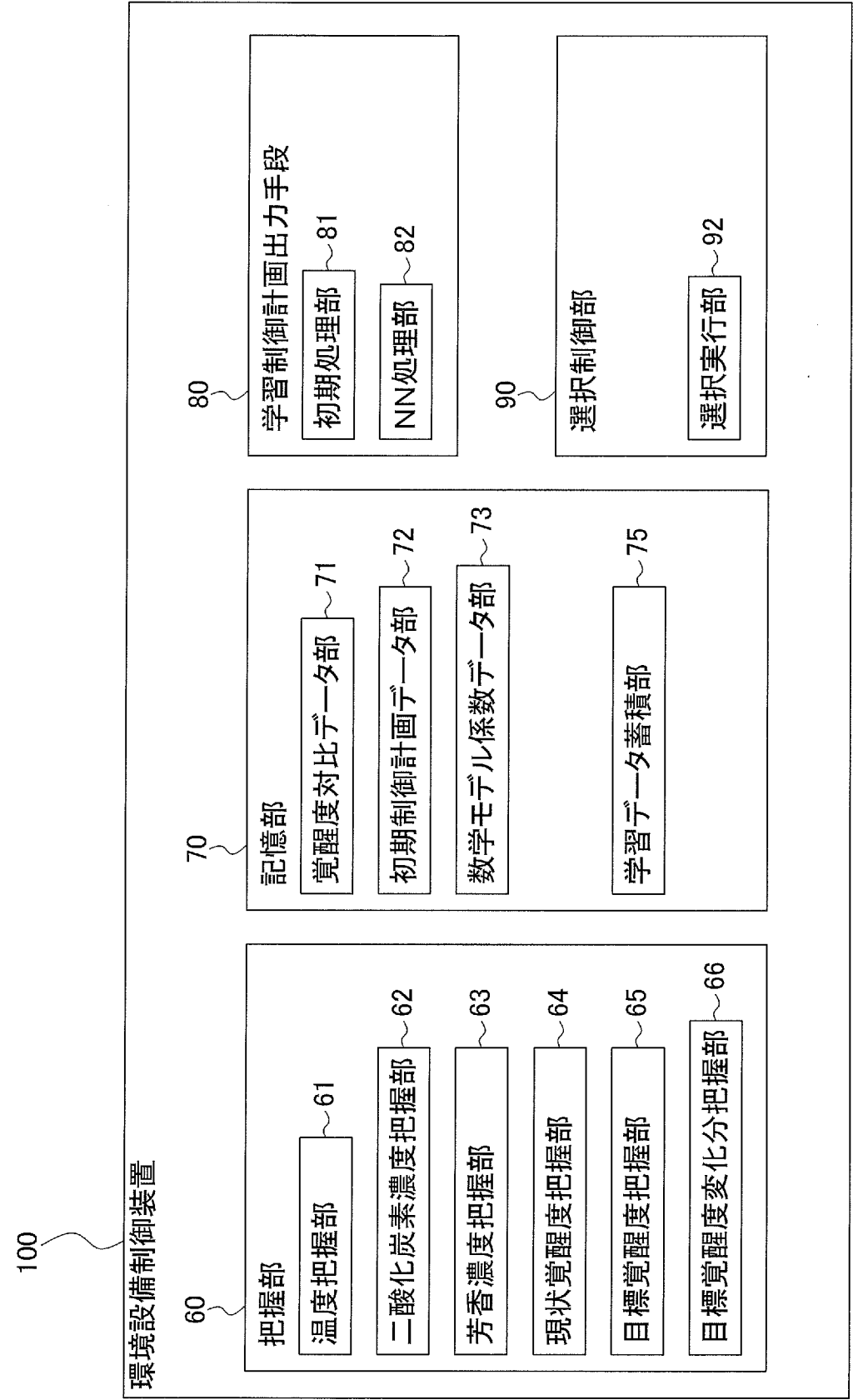
[請求項5] 前記複数種類の環境設備には、少なくとも、温度を調節する装置（10）、湿度を調節する装置（10）、二酸化炭素濃度を調節する装置（20）、芳香を提供する装置（30）、照明を調整する装置、音響を調整する装置の少なくともいずれか2つ以上が含まれる、
請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の環境設備制御装置。

[請求項6] 前記学習制御計画出力手段は、前記学習が行われる前の初期の前記現状心身状態情報と前記環境状況情報と前記目標関係情報とに応じた複数種類の前記環境設備の組み合わせ毎の初期の制御変更計画を出力可能に有している、
請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の環境設備制御装置。

[図1]



[図2]



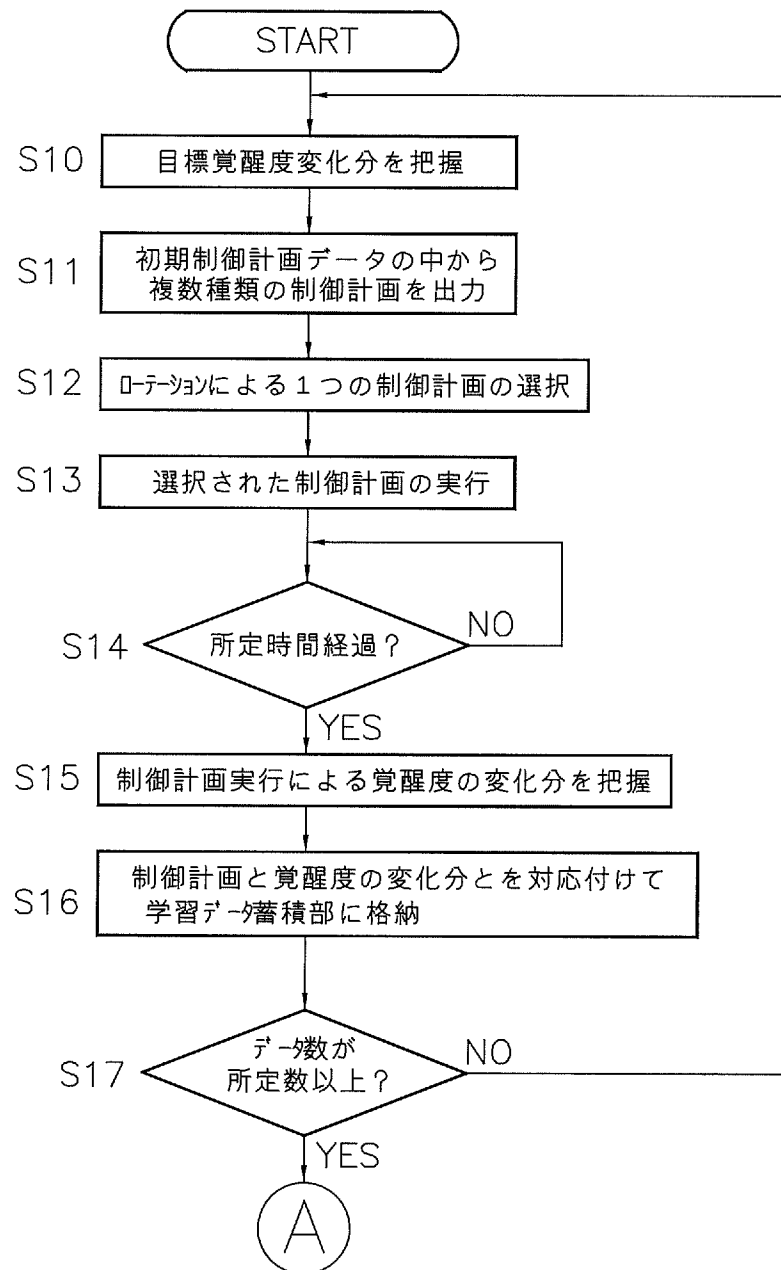
[図3]

	空気調和装置	換気装置	アロマディフューザ
制御計画A	設定温度-2	OFF	OFF
制御計画B	設定温度-1	ON	OFF
制御計画C	設定温度±0	ON	ON (覚醒度向上用)
⋮	⋮	⋮	⋮

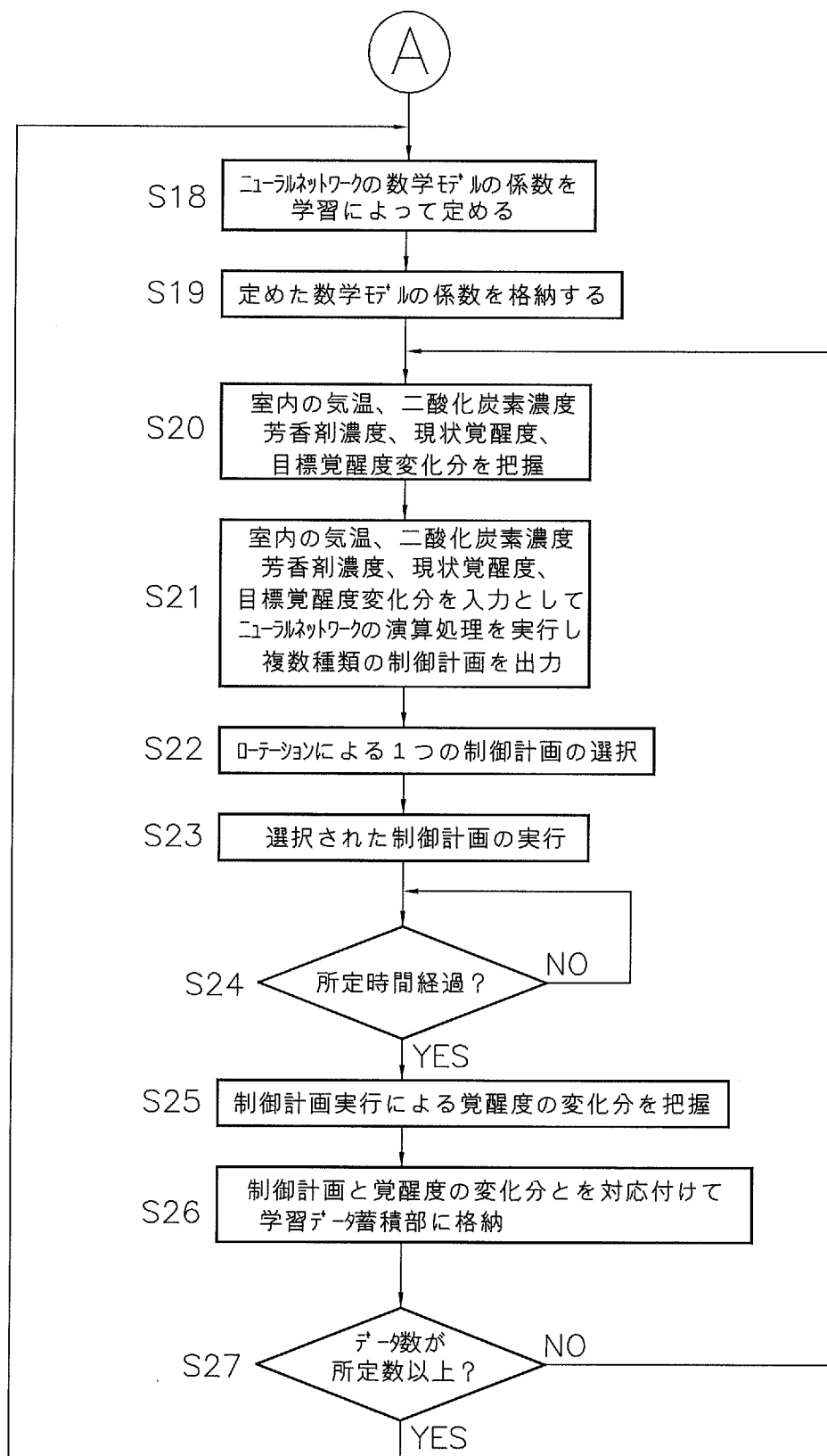
[図4]

	空気調和装置	換気装置	アロマディフューザ
制御計画P	設定温度+2	OFF	OFF
制御計画Q	設定温度+3	ON	OFF
制御計画R	設定温度+2	ON	ON (覚醒度低下用)
⋮	⋮	⋮	⋮

[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/027723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. F24F11/63 (2018.01)i, F24F120/00 (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. F24F11/63, F24F120/00 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.
Y	JP 2005-127690 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 19 May 2005, paragraphs [0092]-[0147], fig. 1-19 (Family: none)	1-6
Y	JP 2014-234934 A (TOKAI UNIVERSITY) 15 December 2014, paragraphs [0013]-[0093], fig. 1-2 (Family: none)	1-6
Y	WO 2015/107607 A1 (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 23 July 2015, paragraphs [0013]-[0104], fig. 1-2, 5 & US 2016/0334121 A1, paragraphs [0020]-[0110], fig. 1-2, 5 & CN 105916540 A	5-6
A	JP 2017-32202 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 09 February 2017, entire text, all drawings & CN 107850334 A	1-6
A	JP 2003-42508 A (FUJITA CORP.) 13 February 2003, entire text, all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2003-245357 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS., INC.) 02 September 2003, entire text, all drawings (Family: none)	1-6
☐ 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 "T" 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 21 September 2018 (21.09.2018)		Date of mailing of the international search report 02 October 2018 (02.10.2018)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F24F11/63(2018.01)i, F24F120/00(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（I P C））

Int.Cl. F24F11/63, F24F120/00

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

国際調査で利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
Y	JP 2005-127690 A（ダイキン工業株式会社） 2005.05.19, 段落 0092-0147, 図 1-19（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2014-234934 A（学校法人東海大学） 2014.12.15, 段落 0013-0093, 図 1-2（ファミリーなし）	1-6
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, 段落 0013-0104, 図 1-2, 5 & US 2016/0334121 A1, 段落 0020-0110, 図 1-2, 5 & CN 105916540 A	5-6

☒ 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

「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
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21.09.2018

国際調査報告の発送日

02.10.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

佐藤 正浩

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

3M

1186

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 2017-32202 A (ダイキン工業株式会社) 2017.02.09, 全文, 全図 & CN 107850334 A	1-6
A	JP 2003-42508 A (株式会社フジタ) 2003.02.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2003-245357 A (株式会社豊田中央研究所) 2003.09.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6