

(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  
2021年4月8日(08.04.2021)



(10) 国際公開番号

**WO 2021/064850 A1**

(51) 国際特許分類:  
F24F 11/65 (2018.01) F24F 110/10 (2018.01)  
F24F 11/74 (2018.01) F24F 110/20 (2018.01)  
F24F 11/79 (2018.01) F24F 130/00 (2018.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/038693

(22) 国際出願日: 2019年10月1日(01.10.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 范 芸青(FAN, Yunqing); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 竹田 恵美(TAKEDA,

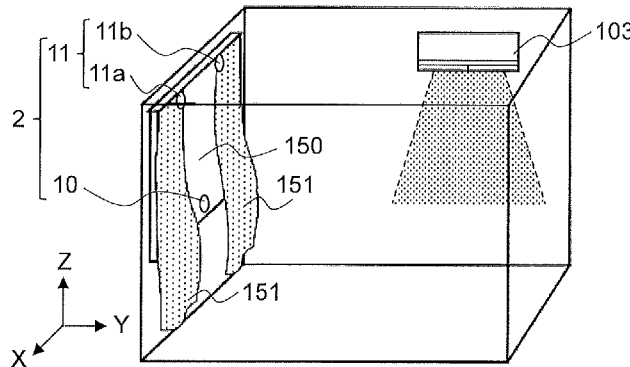
Emi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (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: CONTROL DEVICE, AIR-CONDITIONING DEVICE, AIR-CONDITIONING SYSTEM AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 制御装置、空気調和装置、空気調和システムおよび制御方法



(57) Abstract: A control device for controlling a load-side unit for adjusting the air in a space to be air-conditioned on the basis of detection results from a window environment detection unit for detecting window temperature, which expresses the temperature of a window provided to the space to be air-conditioned, and also detecting the open/closed state of a curtain provided to said window, and also from a dew point temperature detection unit for detecting the dew point temperature in the space to be air-conditioned, the control device being configured so as to select an operation mode which corresponds to dew condensation occurrence information based on the window temperature and the dew point temperature, and also to the open/closed information expressing the open/closed state of the curtain, and cause the load-side unit to execute the selected operation mode.

(57) 要約: 制御装置は、空調対象空間に設けられた窓の温度を示す窓温度および窓に設けられたカーテンの開閉状態を検出する窓環境検出部と、空調対象空間の露点温度を検出する露点温度検出部との検出結果に基づいて、空調対象空間の空気を調整する負荷側ユニットを制御する制御装置であって、窓温度と露点温度とに基づく結露発生情報と、カーテンの開閉状態を示す開閉情報とに対応した運転モードを選択し、選択した運転モードを負荷側ユニットに実行させるものである。



WO 2021/064850 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))

## 明 細 書

発明の名称：

制御装置、空気調和装置、空気調和システムおよび制御方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、空調対象空間の空気を調整するための制御装置、空気調和装置、空気調和システムおよび制御方法に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、住宅の高気密化が進行している。そのため、空気調和装置などによって暖房運転が行われる期間に、室内空気の加熱と室内空気の加湿とが併せて行われると、室内の窓または壁など、温度の低いところに結露が生じやすい。結露は住宅の躯体を腐食させ、建物を傷めてしまうだけでなく、結露によってカビが繁殖しやすくなり、衛生面で人体への悪影響が懸念されている。

[0003] 結露発生の防止策として、ニクロム線等による電熱線がカーテン生地に取り付けられた電熱カーテンが窓の室内側に設けられた空調システムが知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1には、結露防止のために、電熱カーテンの他に床暖房装置を利用することが記載されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-207146号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に開示された空調システムにおいて、電熱カーテンおよび床暖房装置に電力供給が長時間行われると、必要以上に室内の空気が加熱され、室内環境の快適性が損なわれてしまうおそれがある。

[0006] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、室内環境の快適性を向上させる制御装置、空気調和装置、空気調和システムおよび制

御方法を提供するものである。

### 課題を解決するための手段

- [0007] 本発明に係る制御装置は、空調対象空間に設けられた窓の温度を示す窓温度および前記窓に設けられたカーテンの開閉状態を検出する窓環境検出部と、前記空調対象空間の露点温度を検出する露点温度検出部との検出結果に基づいて、前記空調対象空間の空気を調整する負荷側ユニットを制御する制御装置であって、前記窓温度と前記露点温度とに基づく結露発生情報と、前記カーテンの開閉状態を示す開閉情報とに対応した運転モードを選択し、選択した前記運転モードを前記負荷側ユニットに実行させるものである。
- [0008] 本発明に係る空気調和装置は、上記の制御装置と、圧縮機および熱源側熱交換器を含む熱源側ユニットと、負荷側熱交換器、前記負荷側熱交換器において冷媒と熱交換した後の空気を前記空調対象空間に吹き出す送風機、および前記送風機によって吹き出される空気の吹き出し方向を調整する風向調整部を含む前記負荷側ユニットと、を有し、前記制御装置は、前記空調対象空間の空気を前記負荷側ユニットに調整させる際、前記送風機の回転数および前記風向調整部の吹き出し方向のうち、一方または両方を制御するものである。
- [0009] 本発明に係る空気調和システムは、上記の制御装置と、熱源を生成する熱源側ユニットと前記熱源を利用する前記負荷側ユニットとを含む空気調和装置と、を有するものである。
- [0010] 本発明に係る空気調和システムは、上記の制御装置と、熱源を生成する熱源側ユニットと前記熱源を利用する前記負荷側ユニットとを含む空気調和装置と、前記窓の外に設けられたブラインドと、を有し、前記制御装置は、前記結露発生情報と前記開閉情報とに対応して前記ブラインドの開閉を制御するものである。
- [0011] 本発明に係る制御方法は、空調対象空間に設けられた窓の温度を示す窓温度および前記窓に設けられたカーテンの開閉状態を検出する窓環境検出部と、前記空調対象空間の露点温度を検出する露点温度検出部との検出結果に基

づいて、前記空調対象空間の空気を調整する負荷側ユニットを制御する制御装置による制御方法であって、前記窓温度と前記露点温度とに基づく結露発生情報と、前記カーテンの開閉状態を示す開閉情報とに対応した運転モードを選択し、選択した前記運転モードを前記負荷側ユニットに実行させるものである。

### 発明の効果

[0012] 本発明によれば、窓に結露が発生するか否かの状態と、カーテンが開いているか閉じているかの状態とに応じて負荷側ユニットが実行する運転モードが選択されるため、室内環境の快適性を向上させることができる。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施の形態1に係る空気調和装置の負荷側ユニットが空調対象空間に設置された場合の一例を示す外観図である。

[図2]図1に示した負荷側ユニットを含む空気調和装置の一構成例を示す冷媒回路図である。

[図3]図2に示した負荷側ユニットの一例を示す外観斜視図である。

[図4]図3に示した負荷側ユニットの正面図である。

[図5]図4に示した負荷側ユニットをAA部で切ったときの断面を模式的に示す図である。

[図6]図2に示した第1風向板の一構成例を示す外観模式図である。

[図7]図6に示した第1風向板の角度を変えて、図3に示した吹出口から吹き出される空気の吹き出し方向を変えることを示す模式図である。

[図8]図2に示した第2風向板の一構成例を示す外観模式図である。

[図9]図8に示した第2風向板の角度を変えて、吹出口から吹き出される空気の吹き出し方向を変えることを示す模式図である。

[図10]図2に示した制御装置の一構成例を示すブロック図である。

[図11]図2に示した制御装置の一構成例を示す機能ブロック図である。

[図12]図2に示した負荷側ユニットが暖房運転を行う場合における気流制御手段が行う制御の一例を示す表である。

[図13]実施の形態1に係る空気調和装置の動作手順の一例を示すフローチャートである。

[図14]図13のステップS105においてカーテンが開状態の場合の通常運転モードの一例を示す模式図である。

[図15]図13のステップS105においてカーテンが閉状態の場合の通常運転モードの一例を示す模式図である。

[図16]コールドドラフトカット運転モードの一例を示す模式図である。

[図17]図13のステップS105においてカーテンが開状態の場合のサーキュレーション運転モードの一例を示す模式図である。

[図18]図13のステップS105においてカーテンが閉状態の場合のサーキュレーション運転モードの一例を示す模式図である。

[図19]図13のステップS105においてカーテンが開状態の場合のサーキュレーション運転モードの別の例を示す模式図である。

[図20]図13のステップS105においてカーテンが閉状態の場合のサーキュレーション運転モードの別の例を示す模式図である。

[図21]変形例1に係る空気調和装置の制御装置が行う制御を説明するための図である。

[図22]図21に示す赤外線センサによって温度分布が検出される対象空間の一例を示す模式図である。

[図23]図21に示した赤外線センサによって検出された温度分布を2次元画像に表示した場合の一例を示すイメージ図である。

[図24]図21に示した赤外線センサによって検出された温度分布を2次元画像に表示した場合の別の例を示すイメージ図である。

[図25]変形例2に係る空気調和システムの一構成例を示すブロック図である。

[図26]図25に示した2つの制御装置の一構成例を示す機能ブロック図である。

[図27]実施の形態2に係る空気調和システムの負荷側ユニットが空調対象空

間に設置された場合の一例を示す外観図である。

[図28]実施の形態2における制御装置の一構成例を示す機能ブロック図である。

[図29]実施の形態2における制御装置が行う制御の一例を示す表である。

[図30]図29に示す第1制御モードを示す模式図である。

[図31]図29に示す第2制御モードを示す模式図である。

[図32]図29に示す第3制御モードを示す模式図である。

[図33]図29に示す第4制御モードを示す模式図である。

[図34]実施の形態2における空気調和装置の動作手順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

### [0014] 実施の形態1.

本実施の形態1の空気調和装置の構成を説明する。図1は、実施の形態1に係る空気調和装置の負荷側ユニットが空調対象空間に設置された場合の一例を示す外観図である。図1に示すように、本実施の形態1の空気調和装置100に含まれる負荷側ユニット103が、空調対象空間である室内に設置されている。空調対象空間である室内に窓150が設けられ、窓150にはカーテン151が設けられている。室内には、窓150の温度である窓温度を検出する窓温度センサ10と、窓150に設けられたカーテン151の開閉状態を検出する開閉センサ11とを含む窓環境検出部2が設けられている。

[0015] 図1に示す外観図では、空調対象空間である室内に設けられる窓150が1つの場合を示しているが、窓150の数は複数であってもよい。また、図1では、窓150に設けられるカーテン151の枚数が2枚の場合を示しているが、カーテン151の枚数は2枚に限らない。

[0016] 窓温度センサ10は、例えば、サーミスタである。窓温度は、例えば、窓150の室内側のガラス面の表面温度である。開閉センサ11は、例えば、近接センサである。開閉センサ11は、リードスイッチ11aと、磁石11

bとを有する。リードスイッチ11aは、磁石11bが接近すると、オフ状態からオン状態に切り替わり、磁石11bが離れると、オン状態からオフ状態に切り替わる。

[0017] 図2は、図1に示した負荷側ユニットを含む空気調和装置の一構成例を示す冷媒回路図である。本実施の形態1の空気調和装置100は、熱源を生成する熱源側ユニット104と、熱源側ユニット104で生成される熱源を用いて室内の空気を調整する負荷側ユニット103とを有する。熱源側ユニット104は、圧縮機119、熱源側熱交換器116、膨張弁117、送風機114および四方弁118を有する。負荷側ユニット103は、負荷側熱交換器115、送風機113、風向調整部105および制御装置30を有する。

[0018] 風向調整部105は、負荷側ユニット103から吹き出される空気の吹き出し方向を調整する第1風向板4および第2風向板5を有する。負荷側ユニット103には、室内の空気の温度を検出する室温センサ121と、室内の空気の湿度を検出する湿度センサ122とを含む露点温度検出部12が設けられている。圧縮機119、熱源側熱交換器116、膨張弁117および負荷側熱交換器115が冷媒配管120で接続され、冷媒が循環する冷媒回路102が構成される。

[0019] 圧縮機119は、吸入する冷媒を圧縮して吐出する。圧縮機119は、例えば、容量を変更できるインバータ式圧縮機である。四方弁118は、冷媒回路102を流通する冷媒の流通方向を変更する。膨張弁117は、冷媒を減圧して膨張させる。膨張弁117は、例えば、電子膨張弁である。熱源側熱交換器116は、冷媒と外気とを熱交換させる熱交換器である。負荷側熱交換器115は、冷媒と室内の空気とを熱交換させる熱交換器である。熱源側熱交換器116および負荷側熱交換器115は、例えば、フィンチューブ式熱交換器である。

[0020] 冷媒が圧縮と膨張とを繰り返しながら冷媒回路102を循環することで、ヒートポンプが形成される。負荷側ユニット103は、冷房、暖房、除湿、

加湿、保湿および送風などの運転を行うことで、室内の空気を調整する。図2では、制御装置30が負荷側ユニット103に設けられている場合を示しているが、制御装置30の設置位置は負荷側ユニット103に限定されない。制御装置30は熱源側ユニット104に設けられていてもよいし、外部に設けられていてもよい。

[0021] 図3は、図2に示した負荷側ユニットの一例を示す外観斜視図である。図4は、図3に示した負荷側ユニットの正面図である。図5は、図4に示した負荷側ユニットをAA部で切ったときの断面を模式的に示す図である。負荷側ユニット103は、図2に示した負荷側熱交換器115、送風機113、制御装置30および風向調整部105を内包する筐体60を有する。筐体60の上部には、室内から空気を吸い込む吸込口61が設けられている。筐体60の下部には、負荷側熱交換器115において冷媒と熱交換した後の空気が室内に吹き出される吹出口62が設けられている。図5では、説明のために、筐体60内の構成の一部について、断面の代わりに、側面から見た場合を示している。

[0022] 図5に示す構成例は、送風機113がクロスフローファンの場合を示しているが、送風機113はクロスフローファンに限らない。送風機113は、吸込口61から吸い込んだ空気を吹出口62へ吹き出す。室内から筐体60内に吸い込まれた空気は、負荷側熱交換器115において冷媒と熱交換を行った後、吹出口62を介して室内に吹き出される。負荷側熱交換器115は、負荷側ユニット103が冷房運転を行う場合、蒸発器として機能し、室内の空気を冷却する。負荷側熱交換器115は、負荷側ユニット103が暖房運転を行う場合、凝縮器として機能し、室内の空気を加熱する。図5に示すように、吹出口62には、吹出口62から吹き出される空気の風向を調整する第1風向板4および第2風向板5が設けられている。

[0023] 図6は、図2に示した第1風向板の一構成例を示す外観模式図である。負荷側ユニット103には、第1風向板4の角度を変更する第1駆動部（不図示）が設けられている。図6に示すように、第1風向板4は、水平方向（Y

軸矢印方向)に沿って間隔を空けて配置された複数の羽根4 a~4 dを有する。羽根4 a~4 dは固定軸4 1および可動軸4 2で互いに接続されている。羽根4 a~4 dは可動軸4 2を介して図に示さない第1駆動部と接続されている。図に示さない第1駆動部が可動軸4 2を水平方向に移動させることで、X軸矢印方向に対する羽根4 a~4 cの方向の角度が変わる。

[0024] 図7は、図6に示した第1風向板の角度を変えて、図3に示した吹出口から吹き出される空気の吹き出し方向を変えることを示す模式図である。図7は、説明のために、負荷側ユニット103を上から見下ろしたとき、透視される羽根4 a~4 dを示している。負荷側ユニット103の正面方向(X軸矢印方向)を水平基準Haxとして、第1風向板4の羽根4 a~4 dの角度を $\theta h$ とする。図7では、角度 $\theta h 2$ のときの空気の吹き出し方向ad1を実線の矢印で示し、角度 $\theta h 1$ のときの空気の吹き出し方向ad2を破線の矢印で示している。

[0025] 図8は、図2に示した第2風向板の一構成例を示す外観模式図である。負荷側ユニット103には、第2風向板5の角度を変更する第2駆動部(不図示)が設けられている。図8に示すように、第2風向板5は、前方羽根5 aおよび後方羽根5 bを有する。Y軸方向に平行な回転軸5 1 aが前方羽根5 aに取り付けられ、Y軸方向に平行な回転軸5 1 bが後方羽根5 bに取り付けられている。回転軸5 1 aおよび5 1 bは図に示さない第2駆動部と接続されている。

[0026] 図に示さない第2駆動部が回転軸5 1 aを回転させると、前方羽根5 aの回転軸5 1 aとは反対の先端側が垂直方向(Z軸矢印方向)に移動する。前方羽根5 aの先端側が垂直方向に移動することで、X軸矢印方向に対する前方羽根5 aの方向の角度が変わる。また、図に示さない第2駆動部が回転軸5 1 bを回転させると、後方羽根5 bの回転軸5 1 bとは反対の先端側が垂直方向に移動する。後方羽根5 bの先端側が垂直方向に移動することで、X軸矢印方向に対する後方羽根5 bの方向の角度が変わる。

[0027] 図9は、図8に示した第2風向板の角度を変えて、吹出口から吹き出され

る空気の吹き出し方向を変えることを示す模式図である。図9は、説明のために、図8に示した第2風向板5のうち、前方羽根5aを拡大して示し、後方羽根5bを示すことを省略している。負荷側ユニット103の下方向（Z軸矢印の反対方向）を垂直基準Vaxとして、図8に示した前方羽根5aおよび後方羽根5bの角度を $\theta v$ とする。図9では、角度 $\theta v 1$ のときの空気の吹き出し方向ad3を実線の矢印で示し、角度 $\theta v 2$ のときの空気の吹き出し方向ad4を破線の矢印で示している。

[0028] 図10は、図2に示した制御装置の一構成例を示すブロック図である。制御装置30は、例えば、メモリ131と、CPU (Central Processing Unit) 132とを有する。メモリ131は、プログラムを記憶するROM (Read Only Memory) と、CPU132の演算過程のデータを記憶するRAM (Random Access Memory) とを有する。CPU132は、プロセッサ、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータまたはDSP (Digital Signal Processor) とも称される。制御装置30において、CPU132は、ROMに格納されたプログラムおよびデータを読み出し、RAMをワークエリアとして用いて、これらのメモリを統括制御する。

[0029] 制御装置30は、圧縮機119、膨張弁117、送風機114および四方弁118のそれぞれと信号線を介して接続される。制御装置30は、送風機113、第1駆動部（不図示）および第2駆動部（不図示）のそれぞれと信号線を介して接続される。制御装置30は、室温センサ121、湿度センサ122、窓温度センサ10および開閉センサ11のそれぞれと信号線を介して接続される。各種センサは、一定の周期で検出値を制御装置30に送信する。なお、制御装置30と圧縮機119などの各冷媒機器との通信接続手段は、有線に限らず、無線であってもよく、有線と無線とを組み合わせた手段であってもよい。制御装置30と各種センサとの通信接続手段についても、有線に限らず、無線であってもよく、有線と無線とを組み合わせた手段であってもよい。

- [0030] 図11は、図2に示した制御装置の一構成例を示す機能ブロック図である。制御装置30は、冷凍サイクル制御手段31と、推測手段32と、気流制御手段33とを有する。図10に示したメモリ131は、負荷側ユニット103を基準として窓150の方向を示す位置情報を記憶している。位置情報は、例えば、負荷側ユニット103を基準として窓150の方向を示す角度 $\theta_h$ および $\theta_v$ で表される情報である。
- [0031] 冷凍サイクル制御手段31は、負荷側ユニット103の冷房、暖房、除湿、加湿、保湿および送風などの運転に対応して四方弁118を制御する。冷凍サイクル制御手段31は、室温および設定温度と、湿度および設定湿度とに基づいて、冷媒回路102の冷凍サイクルを制御する。具体的には、冷凍サイクル制御手段31は、室温が設定温度と一定の範囲で一致し、室内の湿度が設定湿度と一定の範囲で一致するように、圧縮機119の運転周波数と、膨張弁117の開度と、送風機113および114の回転数とを制御する。
- [0032] 設定温度および設定湿度は、図に示さないリモートコントローラを介して制御装置30にユーザによって設定される。また、図に示さないリモートコントローラを介して風量がユーザによって制御装置30に入力される場合、冷凍サイクル制御手段31は、入力された風量の情報を含む制御情報を気流制御手段33に送信する。図に示さないリモートコントローラを介して気流の風向がユーザによって制御装置30に入力される場合、冷凍サイクル制御手段31は、入力された風向の情報を含む制御情報を気流制御手段33に送信する。
- [0033] 推測手段32は、室温センサ121によって検出される室温と湿度センサ122によって検出される湿度とに基づいて露点温度を求める。推測手段32は、窓温度センサ10によって検出される窓温度と露点温度とに基づく情報である結露発生情報を求め、窓150の結露発生を推測する。例えば、推測手段32は、窓温度と露点温度との温度差 $T_b$ を算出し、温度差 $T_b$ を用いて、結露発生のリスク指標として結露発生率 $R_{dew}$ を算出する。温度差

T b の算出式は、温度差  $T b = (\text{窓温度}) - (\text{露点温度})$  である。結露発生率  $R d e w$  は結露発生情報の一例である。

[0034] 推測手段 3 2 は、温度差  $T b$  が予め決められた温度差閾値  $T t h$  より大きいか否かを判定する。温度差閾値  $T t h$  は、例えば、 $5^{\circ}\text{C}$  である。温度差  $T b$  が  $5^{\circ}\text{C}$  よりも大きい場合、推測手段 3 2 は、結露発生率  $R d e w$  を  $0\%$  と判定する。この場合、推測手段 3 2 は、窓 1 5 0 に結露が発生するリスクが低いと判定する。温度差  $T b$  が  $5^{\circ}\text{C}$  未満の場合、推測手段 3 2 は、温度差  $T b$  と結露発生率  $R d e w$  とが線形関係にあると仮定して、結露発生率  $R d e w$  を算出する。具体的には、推測手段 3 2 は、結露発生率  $R d e w (\%) = (1 - T b / 5) \times 100$  を算出する。この場合、推測手段 3 2 は、結露発生率  $R d e w$  の値が大きいほど、結露発生のリスクが高いと推測する。温度差  $T b$  が  $0^{\circ}\text{C}$  である場合、推測手段 3 2 は、結露発生率  $R d e w$  を  $100\%$  とする。この場合、推測手段 3 2 は、窓 1 5 0 に結露が発生するリスクが高いと判定する。

[0035] なお、結露発生のリスクが低いと判定される基準は、 $0\%$  に限らず、例えば、 $5\%$  であってもよい。また、結露発生のリスクが高いと判定される基準は、 $100\%$  に限らず、例えば、 $95\%$  であってもよい。結露発生のリスクが低いと判定される基準は第 1 閾値に相当し、結露発生のリスクが高いと判定される基準は第 2 閾値に相当する。

[0036] 気流制御手段 3 3 は、推測手段 3 2 による推測結果を示す結露発生情報とカーテン 1 5 1 の開閉状態を示す開閉情報とに対応して室内の空気を負荷側ユニット 1 0 3 に調整させる。例えば、負荷側ユニット 1 0 3 が暖房運転中に、気流制御手段 3 3 は、結露発生情報とカーテン 1 5 1 の開閉情報とに対応して、3 つの運転モードのうち、いずれかの運転モードを選択して負荷側ユニット 1 0 3 に実行させる。3 つの運転モードとは、通常運転モード、コールドドラフトカット運転モードおよびサーキュレーション運転モードである。

[0037] 通常運転モードは、室温を設定温度に維持し、室内の湿度を設定湿度に維

持するための運転である。通常運転モードにおいて、例えば、風量および風向が自動に設定されている場合、室内全体が設定温度および設定湿度になるように、気流制御手段33は、送風機113および風向調整部105を制御する。例えば、気流制御手段33は、負荷側ユニット103から気流が室内全体に均等に到達するように、送風機113および風向調整部105を制御する。

[0038] コールドドラフトカット運転モードは、窓150の表面付近で冷却された空気が窓150から床面に下降してくることを防ぐために、図3に示した吹出口62から温風による気流を窓150の下方に向けて吹き出す運転である。冬季において、室内の空気が窓ガラスで冷却され、床面に下降する現象は、コールドドラフト現象と呼ばれている。サーキュレーション運転モードは、室内に気流を循環させることで窓150の表面の気流速度を増大させ、窓150の表面に結露を生じさせないようにする運転である。コールドドラフトカット運転モードは第一運転モードに相当し、サーキュレーション運転モードは第二運転モードに相当する。

[0039] 各運転モードにおいて、気流制御手段33は、送風機113の回転数および風向調整部105の吹き出し方向のうち、一方または両方を制御する。気流制御手段33は、吹出口62から吹き出される空気の風量を調整する場合、送風機113の回転数を制御する。また、気流制御手段33は、吹出口62から吹き出される空気の吹き出し方向を調整する場合、第1駆動部（不図示）を介して第1風向板4の角度 $\theta_h$ を制御し、第2駆動部（不図示）を介して第2風向板5の角度 $\theta_v$ を制御する。

[0040] 図12は、図2に示した負荷側ユニットが暖房運転を行う場合における気流制御手段が行う制御の一例を示す表である。はじめに、カーテン151が開状態の場合の気流制御について、図12を参照して説明する。推測手段32が結露発生率 $R_{dew}$ を0%と推測した場合、気流制御手段33は通常運転モードを選択する。結露発生のリスクが低いからである。推測手段32が結露発生率 $R_{dew}$ を0%より大きい100%未満と推測した場合、気流

制御手段33はコールドドラフトカット運転モードを選択する。結露発生  
のリスクは低いが、カーテン151が開いているので、コールドドラフト現象  
を抑制するためである。推測手段32が結露発生率 $R_{dew}$ を100%と推  
測した場合、気流制御手段33はサーキュレーション運転モードを選択する  
。結露発生  
のリスクが高いからである。

[0041] 続いて、カーテン151が閉状態の場合の気流制御について、図12を参  
照して説明する。推測手段32が結露発生率 $R_{dew}$ を0%以上、100%  
未満と推測した場合、気流制御手段33は通常運転モードを選択する。カー  
テン151が閉じている状態であっても結露発生  
のリスクが低いからである。推測手段32が結露発生率 $R_{dew}$ を100%と推測した場合、気流制御  
手段33はサーキュレーション運転モードを選択する。結露発生  
のリスクが  
高いからである。

[0042] なお、複数の窓150がある場合、推測手段32は結露発生率の算出に、  
複数の窓温度センサ10によって検出される複数の温度差 $T_b$ のうち、最も  
値が小さい温度差 $T_b$ を用いる。窓温度センサ10は、窓150において、  
最も低温になると想定される位置に設けられていることが望ましい。

[0043] 次に、本実施の形態1の空気調和装置100の動作を説明する。図13は  
、実施の形態1に係る空気調和装置の動作手順の一例を示すフローチャート  
である。図13に示すように、ステップS101において、冷凍サイクル制  
御手段31は、負荷側ユニット103が暖房運転を行っているか否かを判定  
する。負荷側ユニット103が暖房運転を行っている場合、推測手段32は  
、窓温度センサ10から窓温度を取得する（ステップS102）。

[0044] ステップS103において、推測手段32は、室温センサ121から室温  
を取得し、湿度センサ122から湿度を取得する。推測手段32は、室温お  
よび湿度から露点温度を算出する。続いて、ステップS104において、推  
測手段32は、窓温度と露点温度との温度差 $T_b$ を算出し、結露発生率 $R_{dew}$   
を算出して、結露発生を推測する。推測手段32は、結露発生情報とし  
て結露発生率 $R_{dew}$ の情報を気流制御手段33に渡す。

[0045] ステップS105において、気流制御手段33は、カーテン151の開閉状態を示す開閉情報を開閉センサ11から取得する。ステップS106において、気流制御手段33は、結露発生情報と開閉状態とに対応して、通常運転モード、コールドドラフトカット運転モードおよびサーキュレーション運転モードのうち、1つの運転モードを選択する。以下に、具体例を説明する。

[0046] (通常運転モード)

図13に示したステップS104において結露発生率 $R_{dew} = 0\%$ 、ステップS105においてカーテン151が開状態である場合、ステップS106において、気流制御手段33は通常運転モードを選択する。また、ステップS104において結露発生率 $R_{dew}$ が $0\%$ 以上、 $100\%$ 未満であり、ステップS105においてカーテン151が閉状態である場合、ステップS106において、気流制御手段33は通常運転モードを選択する。

[0047] 図14は、図13のステップS105においてカーテンが開状態の場合の通常運転モードの一例を示す模式図である。図15は、図13のステップS105においてカーテンが閉状態の場合の通常運転モードの一例を示す模式図である。図14および図15においては、図1に示した窓温度センサ10および開閉センサ11を図に示すことを省略している。

[0048] 通常運転モードでは、室内全体の温度が設定温度になるように、室内全体の湿度が設定湿度になるように、気流制御手段33は、送風機113および風向調整部105を制御する。図14および図15に示す例では、気流制御手段33は、気流AF1が負荷側ユニット103の正面に形成されるように、風向調整部105を制御している。

[0049] (コールドドラフトカット運転モード)

図13に示したステップS104において結露発生率 $R_{dew}$ が $0\%$ より大きい $100\%$ 未満であり、ステップS105においてカーテン151が開状態である場合、ステップS106において、気流制御手段33はコールドドラフトカット運転モードを選択する。

[0050] 図16は、コールドドラフトカット運転モードの一例を示す模式図である。図16においては、図1に示した窓温度センサ10および開閉センサ11を図に示すことを省略している。図16に示すように、負荷側ユニット103の暖房運転中、カーテン151が開状態なので、空気の密度差で生じた下降冷気が窓150から床面に流れ込む。このようなコールドドラフト現象に対して、気流制御手段33は、風向調整部105を制御して、図3に示した吹出口62から窓150の下方に向けて温風を吹き出させる。これにより、窓150から床面方向への下降冷気に暖かい気流AF2が混ざる。このようにして、負荷側ユニット103の暖房運転中に床面付近の温度が上がらないという問題が解消する。その結果、室内環境が向上し、ユーザの快適性を高めることができる。

[0051] (サーキュレーション運転モード)

図13に示したステップS104において結露発生率 $R_{dew} = 100\%$ 、ステップS105においてカーテン151が開状態および閉状態のいずれの場合も、ステップS106において、気流制御手段33はサーキュレーション運転モードを選択する。

[0052] 図17は、図13のステップS105においてカーテンが開状態の場合のサーキュレーション運転モードの一例を示す模式図である。図18は、図13のステップS105においてカーテンが閉状態の場合のサーキュレーション運転モードの一例を示す模式図である。図17および図18においては、図1に示した窓温度センサ10および開閉センサ11を図に示すことを省略している。

[0053] 図17および図18に示す例では、気流制御手段33は、気流AF3が水平に2方向(Y軸矢印方向およびY軸矢印の反対方向)に形成されるように風向調整部105を制御し、送風機113の回転数を大きくして風量を最大にしている。2方向(Y軸矢印方向およびY軸矢印の反対方向)の気流AF3のうち、一方(Y軸矢印と反対方向)の気流AF3は窓150の方向に形成されている。図18に示すように、カーテン151が閉状態であっても、

カーテン151が揺らぐことで、カーテン151と窓150との間で冷気が滞留してしまうことを抑制できる。

[0054] カーテン151が閉状態である場合、気流制御手段33は、カーテン151が開状態の場合よりも、送風機113の回転数を大きくすることで、風量を大きくしてもよい。この場合、閉状態のカーテン151がより大きく揺れることで、カーテン151と窓150との間において冷気が滞留してしまうことを抑制する効果が向上する。

[0055] なお、サーキュレーション運転モードの一例として、負荷側ユニット103が水平方向に気流を吹き出す場合について説明したが、気流を室内に循環させる方法は、この場合に限らない。気流制御手段33は、サーキュレーション運転モードにおいて、第1風向板4および第2風向板5の一方または両方を、スイングさせてもよい。

[0056] 図19は、図13のステップS105においてカーテンが開状態の場合のサーキュレーション運転モードの別の例を示す模式図である。図20は、図13のステップS105においてカーテンが閉状態の場合のサーキュレーション運転モードの別の例を示す模式図である。図19および図20においては、図1に示した窓温度センサ10および開閉センサ11を図に示すことを省略している。

[0057] 図19および図20に示す例では、気流制御手段33は、第1風向板4および第2風向板5のうち、一方または両方をスイングさせ、窓150の位置情報に基づく窓150の方向に空気を吹き出させている。

[0058] 以上のように、本実施の形態1の空気調和装置100は、制御装置30を有する。制御装置30は、室内の窓150の温度を示す窓温度およびカーテン151の開閉状態を検出する窓環境検出部2と、室内の露点温度を検出する露点温度検出部12との検出結果に基づいて、室内の空気を調整する負荷側ユニット103を制御する。制御装置30は、窓温度と露点温度とに基づく結露発生情報と、カーテン151の開閉状態を示す開閉情報とに対応した運転モードを選択し、選択した運転モードを負荷側ユニット103に実行さ

せる。

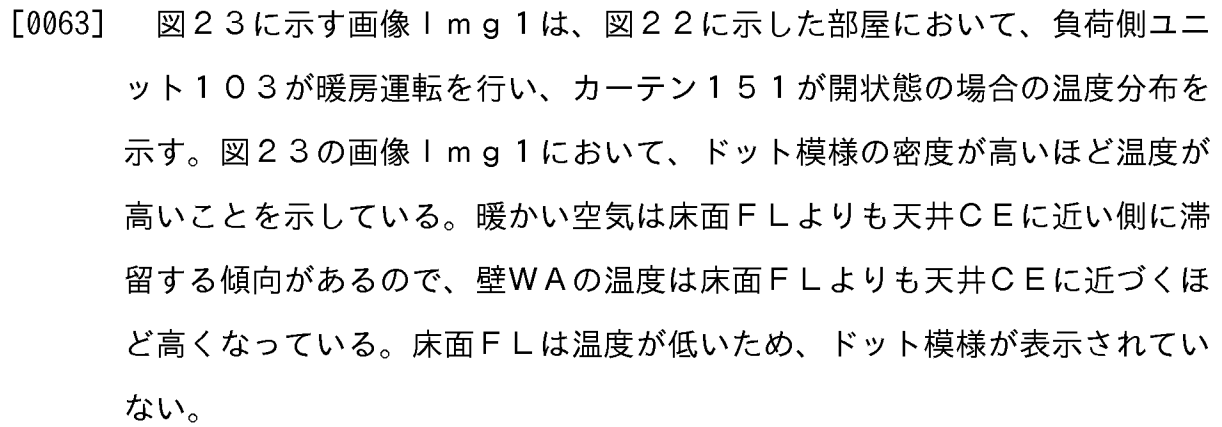
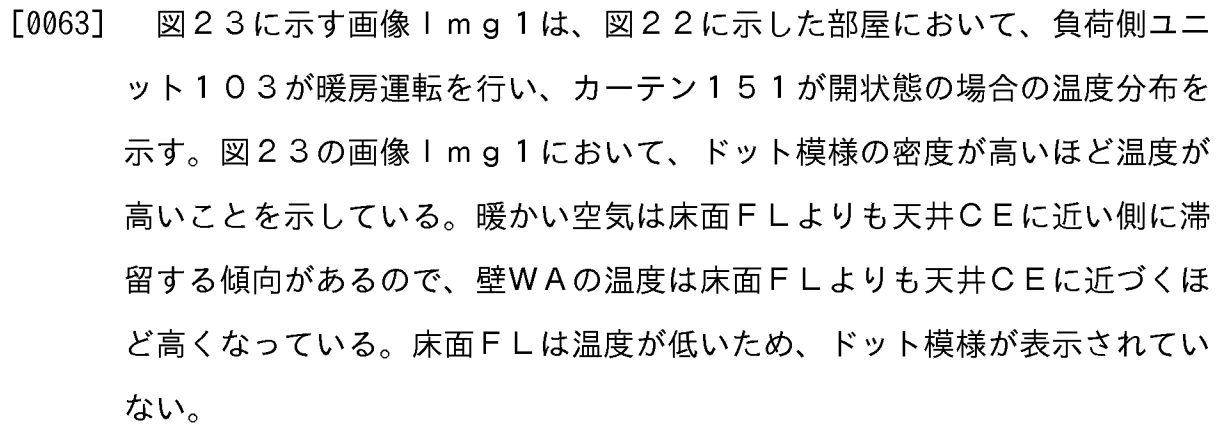
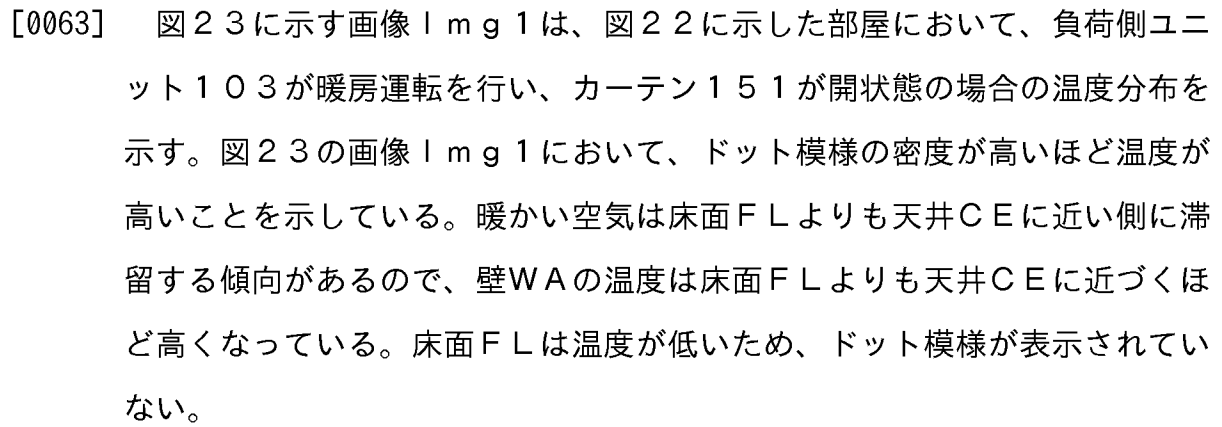
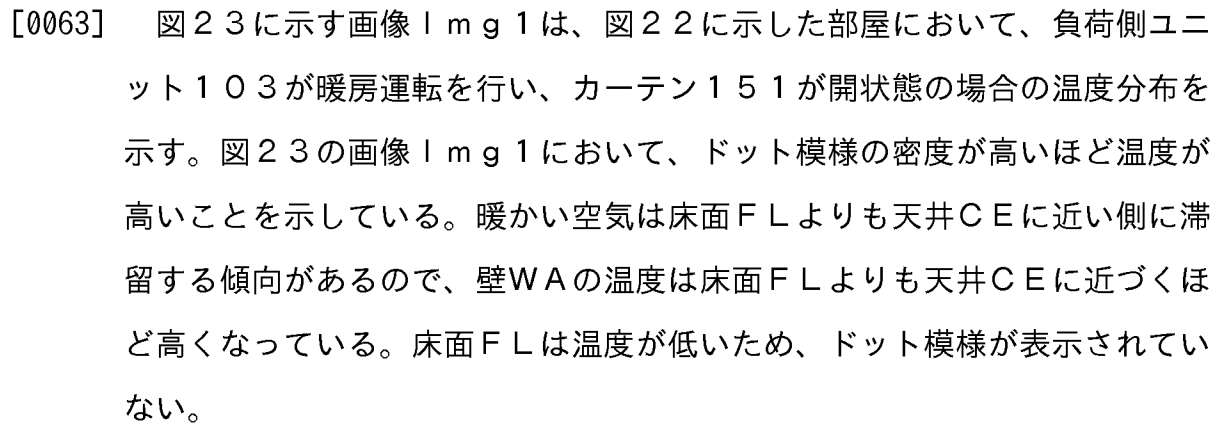
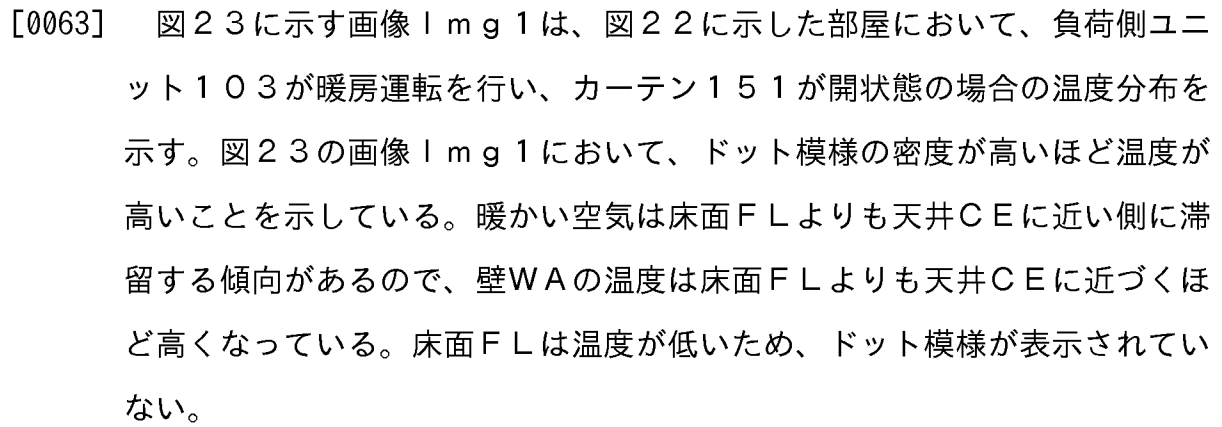
[0059] 本実施の形態 1 によれば、窓 150 に結露が発生するか否かの状態と、カーテン 151 が開いているか閉じているかの状態とに応じて負荷側ユニット 103 が実行する運転モードが選択されるため、室内環境の快適性を向上させることができる。

[0060] 具体的には、暖房運転中に結露発生リスクを示す結露発生率が高い場合、負荷側ユニット 103 が窓 150 のガラス面の風速を上げるサーキュレーション運転を行うことで、窓 150 のガラス面に結露が生じることが抑制される。その結果、住宅の躯体が腐食することを防止し、建物を良好な状態で維持できる。また、結露によってカビが繁殖することを防げるため、室内の衛生的な環境が維持される。さらに、暖房運転中に結露発生率が低くなくてもカーテン 151 が開いている場合、負荷側ユニット 103 がコールドドラフトを防止する運転を行うことで、床面近くの温度が低い状態に維持されてしまうことを抑制できる。

[0061] (変形例 1)

本実施の形態 1 では、空気調和装置 100 が窓環境検出部 2 として開閉センサ 11 および窓温度センサ 10 を有する場合で説明したが、これらのセンサの代わりに赤外線センサを有していてもよい。図 21 は、変形例 1 に係る空気調和装置の制御装置が行う制御を説明するための図である。変形例 1 の空気調和装置 100 において、負荷側ユニット 103 に、室内の空間の温度分布を検出する赤外線センサ 13 が設けられている。赤外線センサ 13 は制御装置 30 と通信接続される。赤外線センサ 13 は、例えば、図 3 に示した筐体 60 の正面側 (X 軸矢印方向) に設けられる。

[0062] 図 22 は、図 21 に示す赤外線センサによって温度分布が検出される対象空間の一例を示す模式図である。図 22 は、図 1 において、負荷側ユニット 103 側から室内を見たときの模式図である。図 23 は、図 21 に示した赤外線センサによって検出された温度分布を 2 次元画像に表示した場合の一例を示すイメージ図である。

- [0063] 図23に示す画像は、図22に示した部屋において、負荷側ユニット103が暖房運転を行い、カーテン151が開状態の場合の温度分布を示す。図23の画像において、ドット模様の密度が高いほど温度が高いことを示している。暖かい空気は床面FLよりも天井CEに近い側に滞留する傾向があるので、壁WAの温度は床面FLよりも天井CEに近づくほど高くなっている。床面FLは温度が低いため、ドット模様が表示されていない。
- [0064] 窓150は外気で冷却されるため、窓150の温度は、壁WAの温度と比べて低くなる。図23に示す模式図では、窓150の温度は、床面FLと同様な温度で表示しているが、床面FLの温度よりも低くなる場合もある。カーテン151は窓150に近い位置にあるため、窓150を介して冷気が伝わる。そのため、カーテン151の温度は、壁WAの温度よりも低い。推測手段32aは、図23に示す画像に画像解析処理を行うことで、床面FL以外の領域において、壁WAの温度よりも低い温度の矩形を抽出し、抽出した矩形を窓150の位置と判定する。そして、推測手段32aは、判定した窓150の位置で検出される温度を窓温度と判定する。さらに、推測手段32aは、画像解析処理を行うことで、窓150の両側に窓温度よりも温度の高い矩形があると判定すると、カーテン151が開状態であると判断する。
- [0065] また、赤外線センサ13は、窓150の位置を判定すると、負荷側ユニット103を基準として窓150の方向を検出し、窓150の方向を示す位置情報を図10に示したメモリ131に記憶させる。この場合、位置情報をメモリ131に予め記憶させておく必要がない。
- [0066] 図24は、図21に示した赤外線センサによって検出された温度分布を2次元画像に表示した場合の別の例を示すイメージ図である。図24に示す画像は、図22に示した部屋において、負荷側ユニット103が暖房運転を行い、カーテン151が閉状態の場合の温度分布を示す。推測手段32aは、図24に示す画像に画像解析処理を行うことで、窓150

の位置情報に基づいて、壁WAの温度よりも温度の低い矩形を抽出する。そして、推測手段32aは、抽出した矩形の温度分布の情報から矩形部分を窓150とカーテン151とに分離できない場合、矩形全体をカーテン151と判定する。この場合、推測手段32aは、カーテン151が閉状態であると判断する。

[0067] 図24に示す場合、カーテン151が閉状態であるため、推測手段32aは、図22に示した窓150の温度を検出できないが、カーテン151の温度から、予め決められた温度算出式にしたがって、窓150の温度を推測する。

[0068] 変形例1によれば、空気調和装置100に赤外線センサ13を設けることで、カーテン151に開閉センサ11を設ける必要がなく、窓150に窓温度センサ10を設ける必要がない。なお、赤外線センサ13によって検出される、カーテン151の温度分布の情報から推測手段32aは、カーテン151の厚みを推測してもよい。この場合、気流制御手段33は、推測手段32aによって推測された、カーテン151の厚みが大きいほど、サーキュレーション運転モードの風量を大きくしてもよい。

[0069] (変形例2)

本実施の形態1では、図1～図24を参照して、空気調和装置100が制御装置30を有する構成の場合で説明したが、制御装置30の一部の構成が空気調和装置100とは別に設けられていてもよい。

[0070] 変形例2における空気調和システムの構成を説明する。図25は、変形例2に係る空気調和システムの一構成例を示すブロック図である。図25に示すように、空気調和システム200は、空気調和装置100aと、制御装置30bと、窓温度センサ10および開閉センサ11と接続される通信装置70とを有する。制御装置30bは、例えば、コンピュータおよびサーバ等の情報処理装置である。通信装置70は、例えば、スマートスピーカである。空気調和装置100aは、図11に示した制御装置30の代わりに、制御装置30aを有する。制御装置30b、通信装置70および空気調和装置100

0 aはネットワーク50を介して接続される。ネットワーク50は、例えば、インターネットである。制御装置30 a、制御装置30 bおよび通信装置70は、予め決められた通信プロトコルを用いて互いに相手と情報を送受信する。通信プロトコルは、例えば、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) である。変形例2において、制御装置30 bは、ネットワーク50を介して空気調和装置100 aを制御する。

[0071] 図26は、図25に示した2つの制御装置の一構成例を示す機能ブロック図である。制御装置30 bは、推測手段32および気流制御手段33を有する。制御装置30 bは、通信装置70を介して、窓温度センサ10および開閉センサ11のそれぞれの検出値を受信する。気流制御手段33は、送風機113および風向調整部105に対する制御の情報を制御装置30 aにネットワーク50を介して送信する。

[0072] 制御装置30 aは、冷凍サイクル制御手段31を有する。冷凍サイクル制御手段31は、室温センサ121によって検出される室温と湿度センサ122によって検出される湿度とを用いて露点温度を算出する。冷凍サイクル制御手段31は、算出した露点温度の情報を制御装置30 bにネットワーク50を介して送信する。冷凍サイクル制御手段31は、図に示さないリモートコントローラを介して風量および風向がユーザによって入力される場合、入力された風量に基づいて送風機113の回転数を制御し、入力された風向に基づいて風向調整部105を制御する。また、冷凍サイクル制御手段31は、気流制御手段33から送風機113および風向調整部105に対する制御の情報を受信すると、制御の情報にしたがって送風機113および風向調整部105を制御する。

[0073] 変形例2によれば、ユーザは、制御装置30が設けられた空気調和装置100を購入しなくても、既存の空気調和装置100 aを制御装置30 bとネットワーク50を介して通信できるように接続させることで、本実施の形態1の効果が得られる。

[0074] なお、図25を参照して、制御装置30aがネットワーク50を介して制御装置30bと通信する場合で説明したが、制御装置30aは通信装置70およびネットワーク50を介して制御装置30bと通信してもよい。また、空気調和システム200が通信装置70を有する場合で説明したが、通信装置70を有していなくてもよい。制御装置30aが窓温度センサ10および開閉センサ11と通信接続される構成であれば、制御装置30aが、これらのセンサの検出値を制御装置30bにネットワーク50を介して送信すればよい。

[0075] 実施の形態2.

本実施の形態2は、実施の形態1で説明した空気調和装置100において、窓150の外にブラインドを設け、ブラインドの制御を実施の形態1に追加したものである。本実施の形態2では、実施の形態1で説明した構成と同一の構成に同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0076] 本実施の形態2の空気調和システムの構成を説明する。図27は、実施の形態2に係る空気調和システムの負荷側ユニットが空調対象空間に設置された場合の一例を示す外観図である。本実施の形態2における空気調和装置100も図1に示した窓温度センサ10および開閉センサ11を有しているが、窓温度センサ10および開閉センサ11を図27に示すことを省略している。図28は、実施の形態2における制御装置の一構成例を示す機能ブロック図である。

[0077] 本実施の形態2の空気調和システムは、図27に示すように、窓150の外側に設けられた電動ブラインド153を有する。電動ブラインド153には、電動ブラインド153の開閉状態を検出するブラインド開閉センサ14が設けられている。図28に示すように、空気調和装置100は記憶装置40を有する。電動ブラインド153、ブラインド開閉センサ14および記憶装置40は、信号線を介して図28に示す制御装置30cと接続されている。電動ブラインド153、ブラインド開閉センサ14および記憶装置40は、無線で制御装置30cと接続されてもよい。

- [0078] 記憶装置40は、二次記憶装置としての役目を果たす。記憶装置40は、例えば、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) 等の不揮発性の半導体メモリである。記憶装置40は、HDD (Hard Disk Drive) であってもよい。記憶装置40は、窓温度センサ10によって検出される窓温度を時系列で記憶する。記憶装置40は、空気調和装置100に含まれる各冷媒機器と制御装置30cが通信するためのデータを記憶してもよい。
- [0079] 図28に示すように、制御装置30cは、電動ブラインド153の開閉を制御するブラインド制御手段34を有する。推測手段32は、一定の周期で窓温度を取得し、取得する窓温度を時系列で記憶装置40に記憶させる。そして、推測手段32は、第1結露推測判定および第2結露推測判定のうち、一方または両方を行う。第1結露推測判定は、実施の形態1で説明したように、窓温度と露点温度とを比べて結露発生率を算出し、結露が生じるリスクを判定するものである。
- [0080] 第2結露推測判定は、時系列において隣り合う2つの窓温度の温度差である時間温度差 $\Delta T_t$ を算出し、時間温度差 $\Delta T_t$ の低下傾向によって結露が生じるリスクを推測するものである。時間温度差 $\Delta T_t$ は、一定の周期の時間 $t$ の間に生じる窓温度の変化を示す値である。具体的には、推測手段32は、時間温度差 $\Delta T_t$ を第1温度差閾値および第2温度差閾値のそれぞれと比較して、結露発生の有無を判定する。第1温度差閾値および第2温度差閾値は、第1温度差閾値<第2温度差閾値の関係になっている。例えば、第1温度差閾値は2℃であり、第2温度差閾値は5℃である。ただし、第2結露推測判定は、窓温度が露点温度に到達していないことが前提となる。
- [0081] 図29は、実施の形態2における制御装置が行う制御の一例を示す表である。図29に示す表において、説明の便宜上、第1結露推測判定によって推測される結露発生リスクがどの条件に対応するか区別するためにDem1-1~Dem1-3の識別子を割り当てている。また、第2結露推測判定によ

って推測される結露発生リスクがどの条件に対応するか区別するためにDem2-1~Dem2-4の識別子を割り当てている。制御装置30cは、電動ブラインド153および実施の形態1で説明した運転モードを制御する。制御の種類は、図29に示すように、第1制御モード、第2制御モード、第3制御モードおよび第4制御モードの4つの制御モードに分類される。

[0082] 図30は、図29に示す第1制御モードを示す模式図である。図31は、図29に示す第2制御モードを示す模式図である。図32は、図29に示す第3制御モードを示す模式図である。図33は、図29に示す第4制御モードを示す模式図である。図30~図33では、窓温度センサ10、開閉センサ11およびブラインド開閉センサ14を図に示すことを省略している。

[0083] 第1制御モードは、図30に示すように、電動ブラインド153を開き、通常運転モードを選択するモードである。第2制御モードは、図31に示すように、電動ブラインド153を閉じ、通常運転モードを選択するモードである。第3制御モードは、図32に示すように、電動ブラインド153を閉じ、サーキュレーション運転モードを選択するモードである。第4制御モードは、図33に示すように、電動ブラインド153を閉じ、サーキュレーション運転モードを選択するモードである。

[0084] 推測手段32は、図29に示す第1結露推測判定および第2結露推測判定のうち、一方または両方を行う。例えば、推測手段32は、第1結露推測判定と第2結露推測判定とのOR判定によって、結露発生を推測する。第1結露推測判定の結果と第2結露推測判定の結果とが異なる場合、推測手段32は、第1結露推測判定の結果を優先的に採用する。例えば、推測手段32は、第1結露推測判定によって条件Dem1-1に対応する結露発生リスクと推測し、第2結露推測判定によって条件Dem2-2に対応する結露発生リスクと推測した場合、条件Dem1-1に対応する結露発生リスクを採用する。气流制御手段33は、結露発生情報とカーテン151の開閉状態を示す開閉状態とに対応して制御モードを選択する。ブラインド制御手段34は、結露発生情報と開閉状態とに対応して制御モードを選択する。

- [0085] なお、図27は部屋に窓150が1つ設けられている場合を示しているが、本実施の形態2においても、部屋に複数の窓150が設けられていてもよい。また、複数の窓150のそれぞれに窓温度センサ10が設けられていてもよい。この場合、推測手段32は結露発生率の算出に、複数の窓温度センサ10によって検出される複数の温度差 $T_b$ のうち、最も値が小さい温度差 $T_b$ を用いる。
- [0086] 次に、本実施の形態2の空気調和システムにおける空気調和装置100の動作を説明する。図34は、実施の形態2における空気調和装置の動作手順の一例を示すフローチャートである。ここでは、推測手段32が図29に示した2つの結露推測判定のうち、第1結露推測判定を行う場合で説明する。
- [0087] ステップS201において、冷凍サイクル制御手段31は、負荷側ユニット103が暖房運転を行っているか否かを判定する。負荷側ユニット103が暖房運転を行っている場合、推測手段32は、窓温度センサ10から窓温度を取得する（ステップS202）。そして、推測手段32は、取得した窓温度を記憶装置40に記憶させる。
- [0088] 続いて、推測手段32は、室温センサ121から室温を取得し、湿度センサ122から湿度を取得する（ステップS203）。推測手段32は、室温および湿度から露点温度を算出する。ステップS204において、気流制御手段33は、開閉センサ11の検出値からカーテン151が開いているか否かを判定する。ステップS204の判定の結果、カーテンが開状態である場合、気流制御手段33は、カーテン151が開状態である旨を推測手段32に通知する。推測手段32は、カーテン151が開状態と判定すると、窓温度と露点温度との温度差 $T_b$ を算出し、結露発生率 $R_{dew}$ を算出して、結露発生を推測する（ステップS205）。推測手段32は、推測結果を気流制御手段33およびブラインド制御手段34に通知する。
- [0089] ステップS206において、推測手段32から通知された推測結果が結露発生率 $R_{dew} = 0\%$ である場合、気流制御手段33およびブラインド制御手段34は、第1制御モードを選択する（ステップS207）。一方、推測

手段32から通知された推測結果が、結露発生率  $R_{dew} = 0\%$  ではなく、 $0 < R_{dew} < 100$  である場合（ステップS208）、気流制御手段33およびブラインド制御手段34は、第2制御モードを選択する（ステップS209）。

[0090] 結露発生率  $R_{dew} = 0\%$  である場合、結露発生のリスクが低いので、図30に示すように、電動ブラインド153が開いた状態で、気流制御手段33は負荷側ユニット103を通常運転モードで動作させることができる。一方、結露発生率  $R_{dew}$  が  $0 < R_{dew} < 100$  である場合、結露発生のリスクが第1制御モードの場合よりも高い。そのため、図31に示すように、気流制御手段33は負荷側ユニット103を通常運転モードで動作させるが、ブラインド制御手段34は電動ブラインド153を閉じる。これにより、外気が窓150に及ぼす影響が抑制される。

[0091] 図34に示したステップS208において、結露発生率  $R_{dew} = 100\%$  である場合、気流制御手段33およびブラインド制御手段34は、第3制御モードを選択する（ステップS210）。一方、ステップS204の判定の結果、カーテンが閉状態である場合、気流制御手段33およびブラインド制御手段34は、第4制御モードを選択する（ステップS211）。

[0092] 結露発生率  $R_{dew} = 100\%$  である場合、結露発生のリスクが高い。そのため、カーテン151が開いていても、図32に示すように、ブラインド制御手段34は電動ブラインド153を閉じ、気流制御手段33は負荷側ユニット103をサーキュレーション運転モードで動作させる。また、カーテンが閉じていると、結露発生のリスクがさらに高くなるので、図33に示すように、ブラインド制御手段34が電動ブラインド153を閉じ、気流制御手段33は負荷側ユニット103をサーキュレーション運転モードで動作させる。これにより、外気が窓150に及ぼす影響がより抑制され、結露の発生が抑えられる。

[0093] なお、図34を参照して、推測手段32が第1結露推測判定を行う場合で説明したが、第1結露推測判定の代わりに第2結露推測判定を行ってもよく

、推測手段32は第1結露推測判定および第2結露推測判定の両方を行ってもよい。第1結露推測判定の結果と第2結露推測判定の結果が異なる場合、推測手段32は、第1結露推測判定の結果を採用する。

[0094] 本実施の形態2の空気調和システムは、空気調和装置100と、電動ブラインド153とを有する。空気調和装置100は、負荷側ユニット103を制御する制御装置30cを有する。制御装置30cは、推測手段32および気流制御手段33の他に、電動ブラインド153の開閉を制御するブラインド制御手段34を有する。気流制御手段33およびブラインド制御手段34は、結露発生情報とカーテン151の開閉状態を示す開閉情報とに対応して複数の制御モードから1つの制御モードを選択する。気流制御手段33は、選択した制御モードにしたがって負荷側ユニット103に空気を調整させる。ブラインド制御手段34は、選択した制御モードにしたがって電動ブラインド153の開閉を制御する。

[0095] 冬季において、ユーザは室内の乾燥を防止するために加湿することが多くなる。この場合、カーテン151が閉じられた状態では、窓150の室内側のガラス面に結露が生じやすくなる。本実施の形態2によれば、結露発生のリスクを示す結露発生率とカーテン151の開閉状態とに基づいて、電動ブラインド153の開閉状態と負荷側ユニット103の運転モードとが自動的に切り替わる。その結果、窓150のガラス面に結露が生じることを抑制することができる。

[0096] また、本実施の形態2において、推測手段32が第2結露推測判定を行ってもよい。この場合、推測手段32は、窓温度の時系列の変化を算出し、窓温度の時間経過に伴う変化から窓温度が維持傾向にあるか低下傾向にあるかを判定することで、結露発生を推測することができる。

[0097] なお、実施の形態2を、変形例1および変形例2のうち、一方の変形例または両方の変形例を組み合わせたものに適用してもよい。例えば、実施の形態2を変形例2に適用した場合、記憶装置40を外部のサーバ等の情報処理装置に設けることで、空気調和装置100に大きな容量の二次記憶装置を設

ける必要がない。

[0098] また、変形例2において、制御装置30bを含むサーバ等の情報処理装置に実施の形態2の記憶装置40が設けられる場合、制御装置30bとネットワーク50を介して通信接続される複数の空気調和装置100の運転情報を記憶してもよい。

[0099] さらに、実施の形態1において、推測手段32は、第1結露推測判定の代わりに、実施の形態2で説明した第2結露推測判定を行ってもよい。

### 符号の説明

[0100] 2 窓環境検出部、4 第1風向板、4a~4d 羽根、5 第2風向板、5a 前方羽根、5b 後方羽根、10 窓温度センサ、11 開閉センサ、11a リードスイッチ、11b 磁石、12 露点温度検出部、13 赤外線センサ、14 ブラインド開閉センサ、30、30a~30c 制御装置、31 冷凍サイクル制御手段、32、32a 推測手段、33 気流制御手段、34 ブラインド制御手段、40 記憶装置、41 固定軸、42 可動軸、50 ネットワーク、51a、51b 回転軸、60 筐体、61 吸込口、62 吹出口、70 通信装置、100、100a 空気調和装置、102 冷媒回路、103 負荷側ユニット、104 熱源側ユニット、105 風向調整部、113 送風機、114 送風機、115 負荷側熱交換器、116 熱源側熱交換器、117 膨張弁、118 四方弁、119 圧縮機、120 冷媒配管、121 室温センサ、122 湿度センサ、131 メモリ、132 CPU、150 窓、151 カーテン、153 電動ブラインド、200 空気調和システム、AF1~AF3 気流、CE 天井、FL 床面、Img1、Img2 画像、WA 壁、ad1~ad4 吹き出し方向。

## 請求の範囲

- [請求項1] 空調対象空間に設けられた窓の温度を示す窓温度および前記窓に設けられたカーテンの開閉状態を検出する窓環境検出部と、前記空調対象空間の露点温度を検出する露点温度検出部との検出結果に基づいて、前記空調対象空間の空気を調整する負荷側ユニットを制御する制御装置であって、
- 前記窓温度と前記露点温度とに基づく結露発生情報と、前記カーテンの開閉状態を示す開閉情報とに対応した運転モードを選択し、選択した前記運転モードを前記負荷側ユニットに実行させる、
- 制御装置。
- [請求項2] 前記結露発生情報は、前記窓温度と前記露点温度との温度差に基づく情報であり、
- 前記結露発生情報が予め決められた第1閾値より大きく、かつ前記開閉情報が前記カーテンの開状態を示す場合、前記負荷側ユニットの空気の吹き出し方向が前記窓の下方に向く第一運転モードを選択する、
- 請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記開閉情報が前記カーテンの開状態または閉状態を示し、かつ前記結露発生情報が前記第1閾値よりも大きい第2閾値以上である場合、前記負荷側ユニットに前記空調対象空間に気流を循環させる第二運転モードを選択する、
- 請求項2に記載の制御装置。
- [請求項4] 前記第二運転モードを選択する際、前記開閉情報が前記カーテンの閉状態を示す場合、前記開閉情報が前記カーテンの開状態を示す場合に比べて、前記負荷側ユニットから吹き出される空気の風量を大きくする、
- 請求項3に記載の制御装置。
- [請求項5] 一定の周期で前記窓温度を時系列に記憶する記憶装置から時系列に

において隣り合う2つの前記窓温度を読み出し、読み出した2つの前記窓温度の温度差である時間温度差を予め決められた第1温度差閾値および前記第1温度差閾値よりも大きい第2温度差閾値のそれぞれと比較し、

前記開閉情報が前記カーテンの閉状態であって前記時間温度差が前記第1温度差閾値より大きい条件と、前記開閉情報が前記カーテンの開状態であって前記時間温度差が前記第2温度差閾値以上である条件とのうち、一方または両方の条件を満たすとき、前記負荷側ユニットに前記空調対象空間に気流を循環させる運転モードを選択する、

請求項1に記載の制御装置。

[請求項6]

請求項1～5のいずれか1項に記載の制御装置と、

圧縮機および熱源側熱交換器を含む熱源側ユニットと、

負荷側熱交換器、前記負荷側熱交換器において冷媒と熱交換した後の空気を前記空調対象空間に吹き出す送風機、および前記送風機によって吹き出される空気の吹き出し方向を調整する風向調整部を含む前記負荷側ユニットと、

を有し、

前記制御装置は、前記空調対象空間の空気を前記負荷側ユニットに調整させる際、前記送風機の回転数および前記風向調整部の吹き出し方向のうち、一方または両方を制御する、

空気調和装置。

[請求項7]

前記負荷側ユニットは、

赤外線センサを含む前記窓環境検出部と、

前記空調対象空間の温度を検出する室温センサおよび前記空調対象空間の湿度を検出する湿度センサを含む前記露点温度検出部と、を有する、

請求項6に記載の空気調和装置。

[請求項8]

請求項1～5のいずれか1項に記載の制御装置と、

熱源を生成する熱源側ユニットと前記熱源を利用する前記負荷側ユニットとを含む空気調和装置と、  
を有する空気調和システム。

[請求項9]

請求項1に記載の制御装置と、  
熱源を生成する熱源側ユニットと前記熱源を利用する前記負荷側ユニットとを含む空気調和装置と、  
前記窓の外に設けられたブラインドと、  
を有し、  
前記制御装置は、前記結露発生情報と前記開閉情報とに対応して前記ブラインドの開閉を制御する、  
空気調和システム。

[請求項10]

前記結露発生情報は、前記窓温度と前記露点温度との温度差に基づく情報であり、  
前記制御装置は、  
前記開閉情報が前記カーテンの閉状態の条件と、前記開閉情報が前記カーテンの開状態であって前記結露発生情報が予め決められた第1閾値以上である条件とのうち、一方または両方の条件を満たすとき、前記ブラインドを閉じ、  
前記開閉情報が前記カーテンの閉状態の条件と、前記開閉情報が前記カーテンの開状態であって前記結露発生情報が前記第1閾値より大きい第2閾値以上である条件とのうち、一方または両方の条件を満たすとき、前記負荷側ユニットに前記空調対象空間に気流を循環させる運転モードを選択する、  
請求項9に記載の空気調和システム。

[請求項11]

一定の周期で前記窓温度を時系列に記憶する記憶装置をさらに有し、  
前記制御装置は、  
時系列において隣り合う2つの前記窓温度の温度差である時間温度

差を予め決められた第1温度差閾値および前記第1温度差閾値よりも大きい第2温度差閾値のそれぞれと比較し、

前記開閉情報が前記カーテンの閉状態であって前記時間温度差が前記第1温度差閾値より大きい条件と、前記開閉情報が前記カーテンの開状態であって前記時間温度差が前記第1温度差閾値以上である条件とのうち、一方または両方の条件を満たすとき、前記ブラインドを閉じ、

前記開閉情報が前記カーテンの閉状態であって前記時間温度差が前記第1温度差閾値より大きい条件と、前記開閉情報が前記カーテンの開状態であって前記時間温度差が前記第2温度差閾値以上である条件とのうち、一方または両方の条件を満たすとき、前記負荷側ユニットに前記空調対象空間に気流を循環させる運転モードを選択する、

請求項9に記載の空気調和システム。

[請求項12] 前記負荷側ユニットは、赤外線センサを含む前記窓環境検出部を有する、

請求項8～11のいずれか1項に記載の空気調和システム。

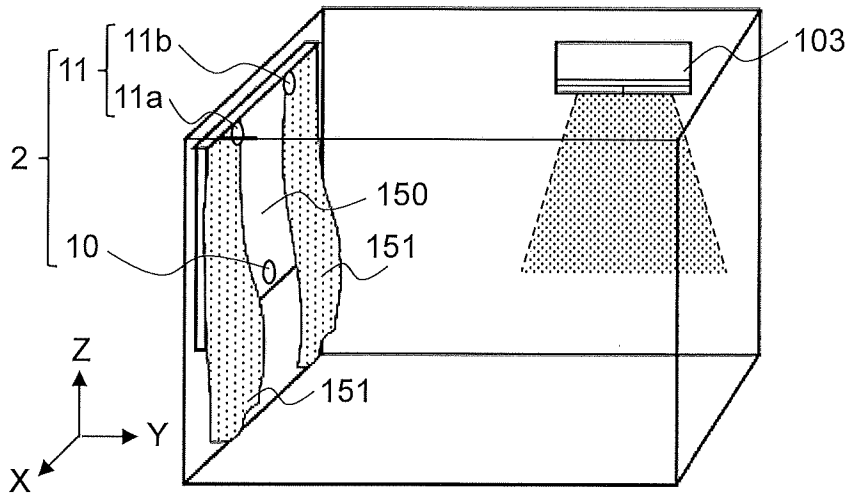
[請求項13] 空調対象空間に設けられた窓の温度を示す窓温度および前記窓に設けられたカーテンの開閉状態を検出する窓環境検出部と、前記空調対象空間の露点温度を検出する露点温度検出部との検出結果に基づいて、前記空調対象空間の空気を調整する負荷側ユニットを制御する制御装置による制御方法であって、

前記窓温度と前記露点温度とに基づく結露発生情報と、前記カーテンの開閉状態を示す開閉情報とに対応した運転モードを選択し、

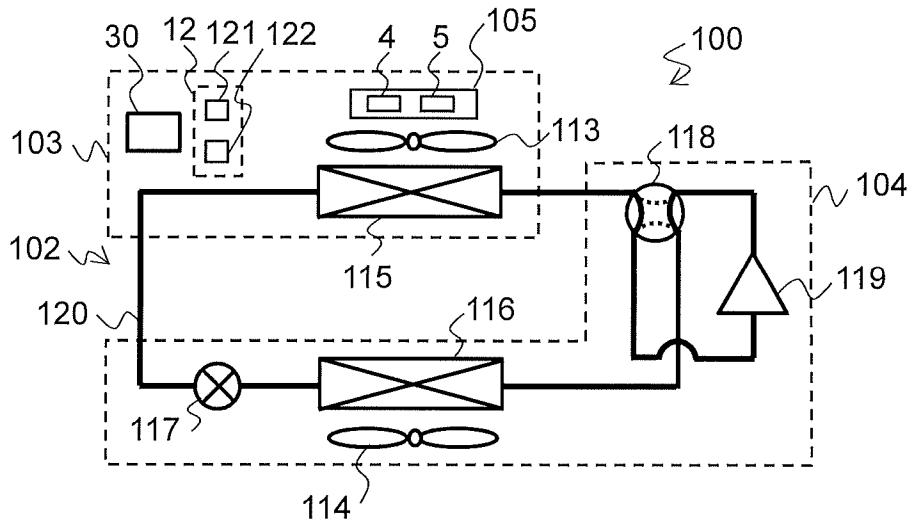
選択した前記運転モードを前記負荷側ユニットに実行させる、

制御方法。

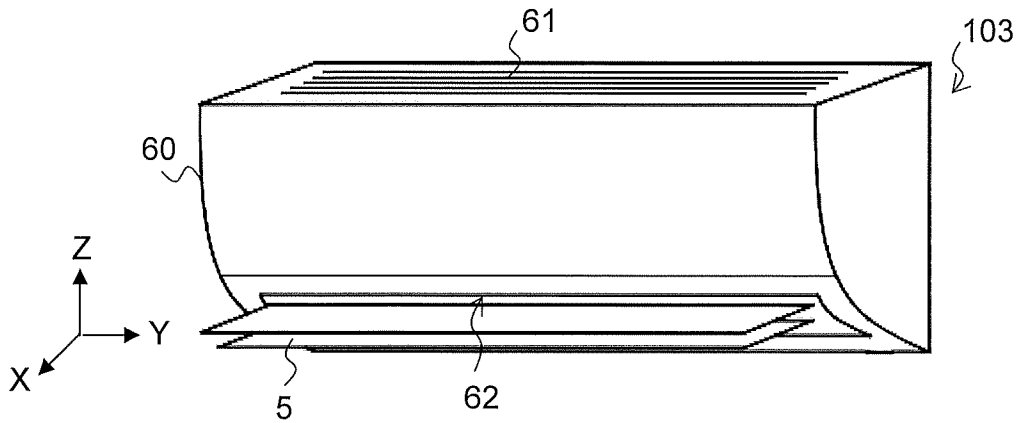
[図1]



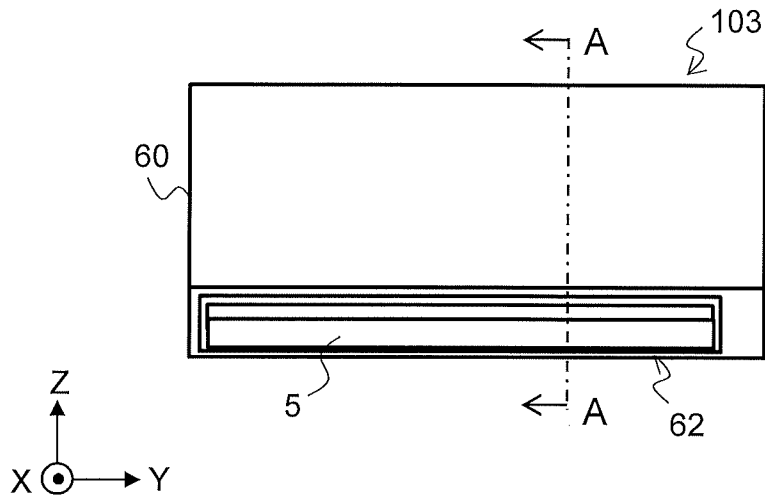
[図2]



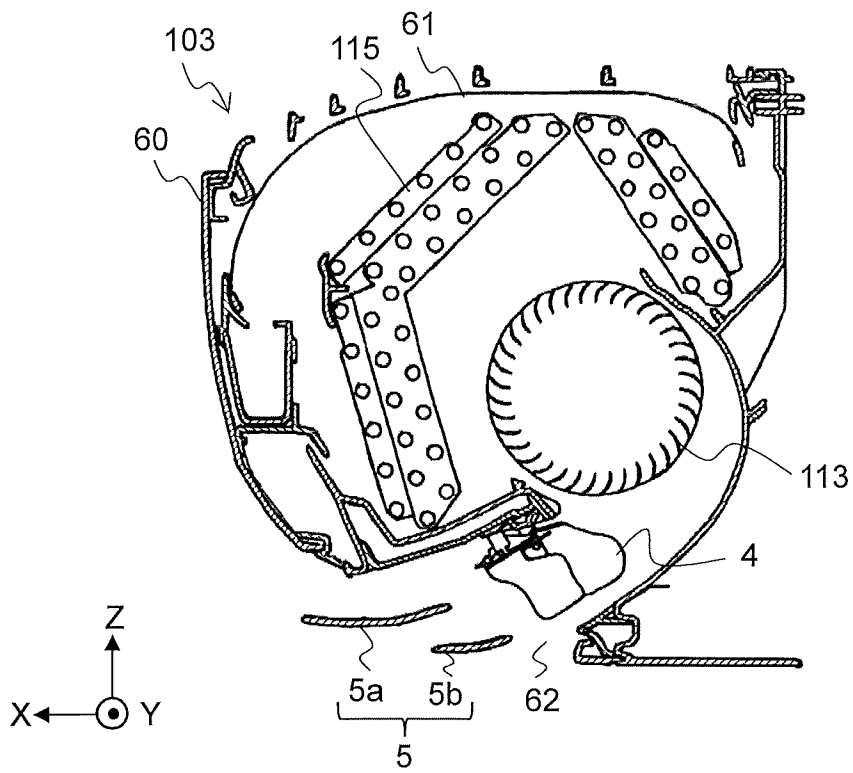
[図3]



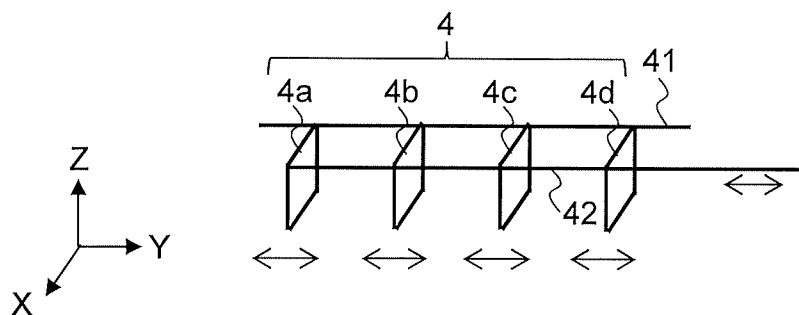
[図4]



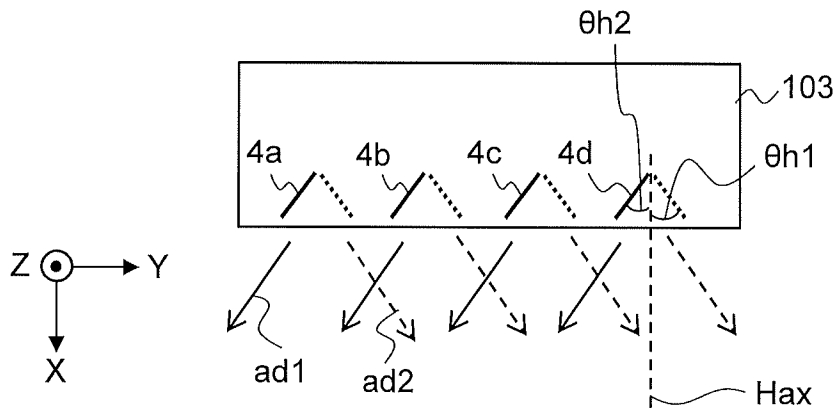
[図5]



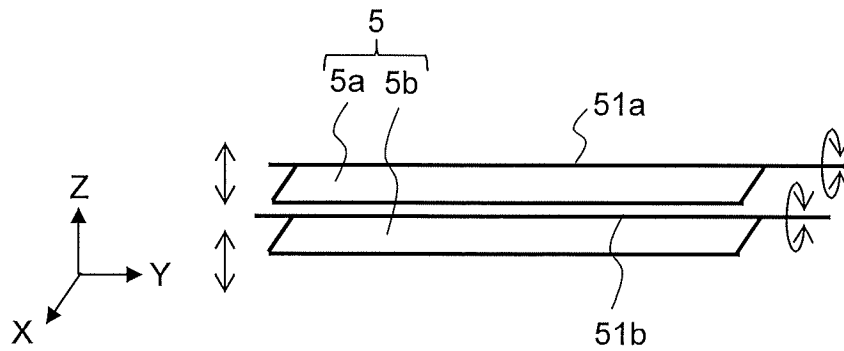
[図6]



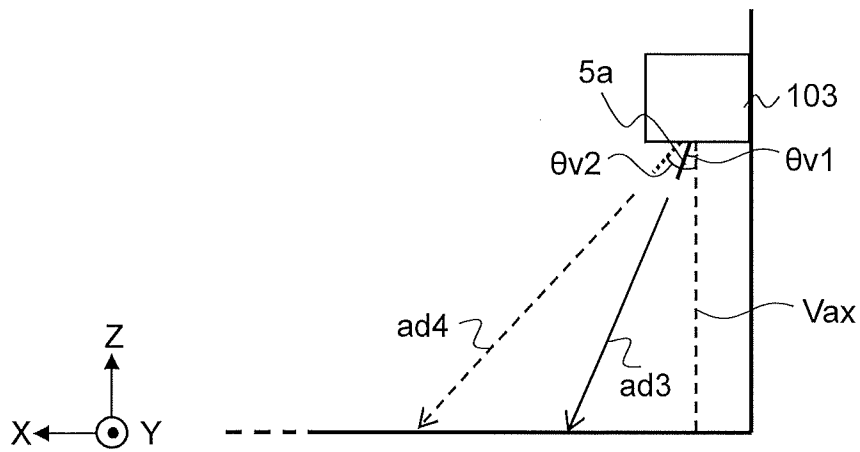
[図7]



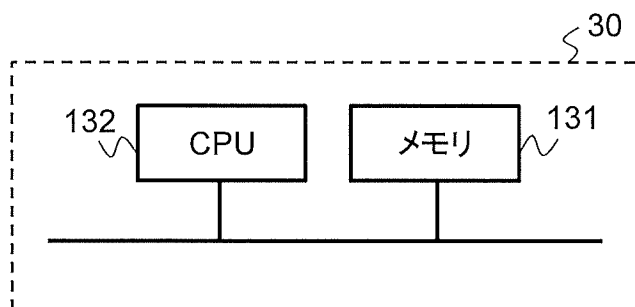
[図8]



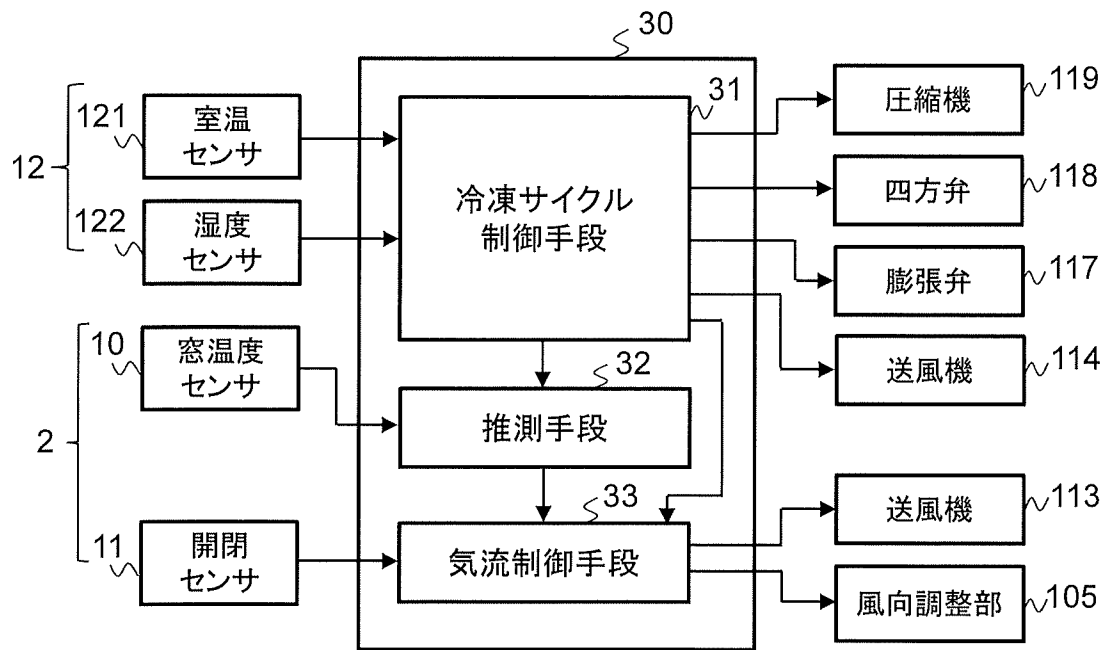
[図9]



[図10]



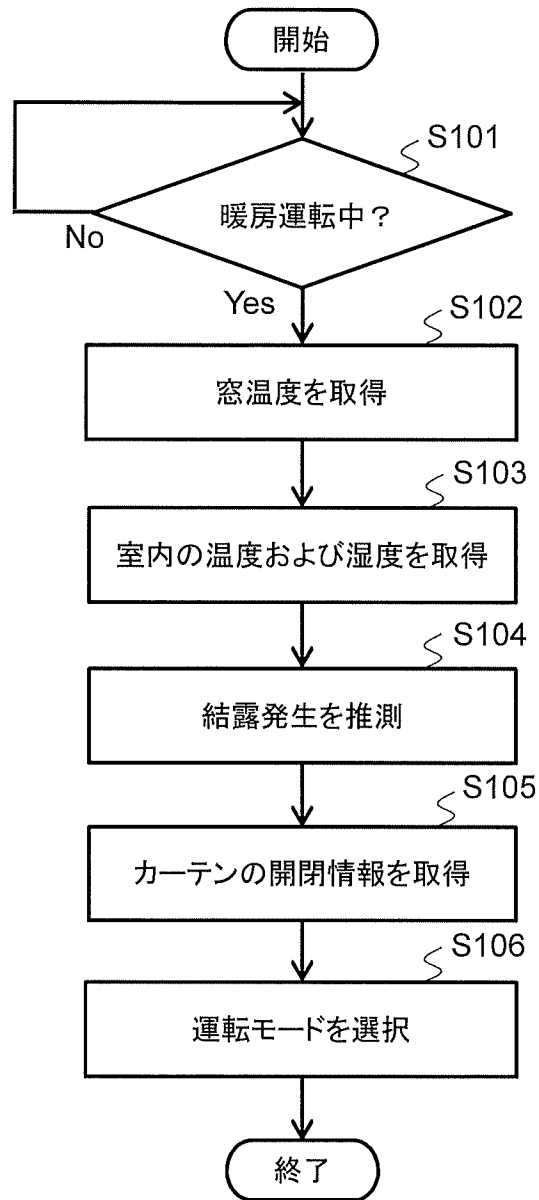
[図11]



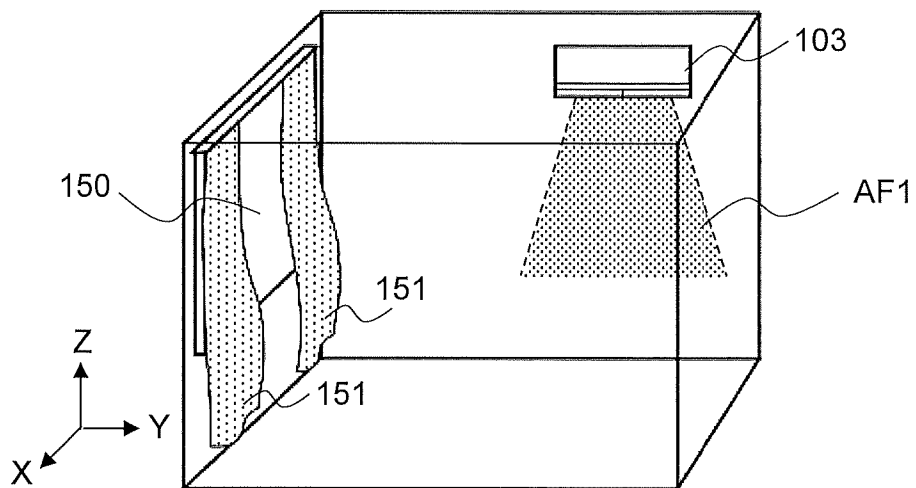
[図12]

条件	カーテンの開閉状態		開状態		閉状態	
	結露発生率 Rdew [%]	Rdew=0	0<Rdew<100	Rdew=100	0≦Rdew<100	Rdew=100
運転 モード		通常 運転 モード	コールドドラフト カット運転モード	サーキュ レーション 運転モード	通常運転モード	サーキュレーション 運転モード

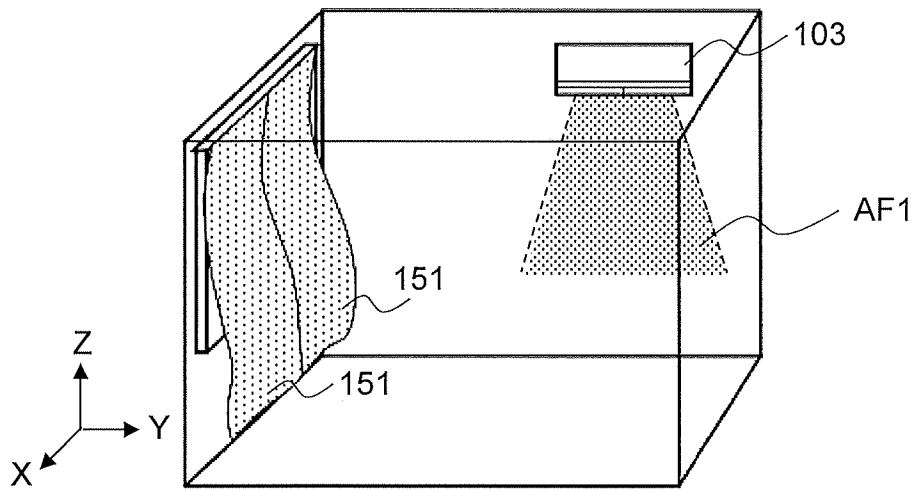
[図13]



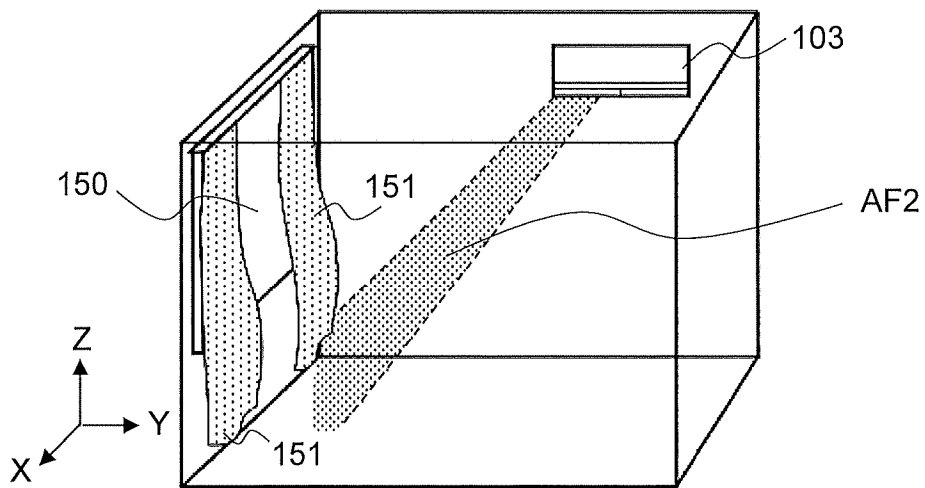
[図14]



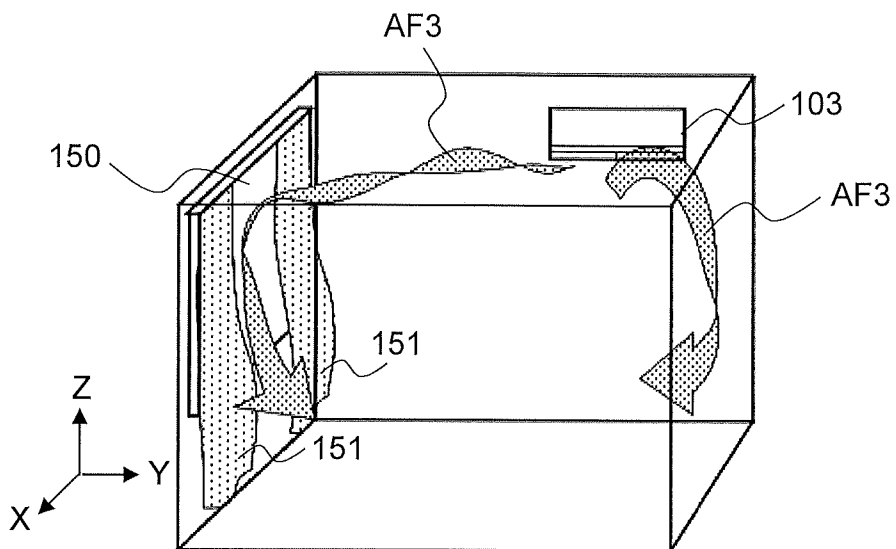
[図15]



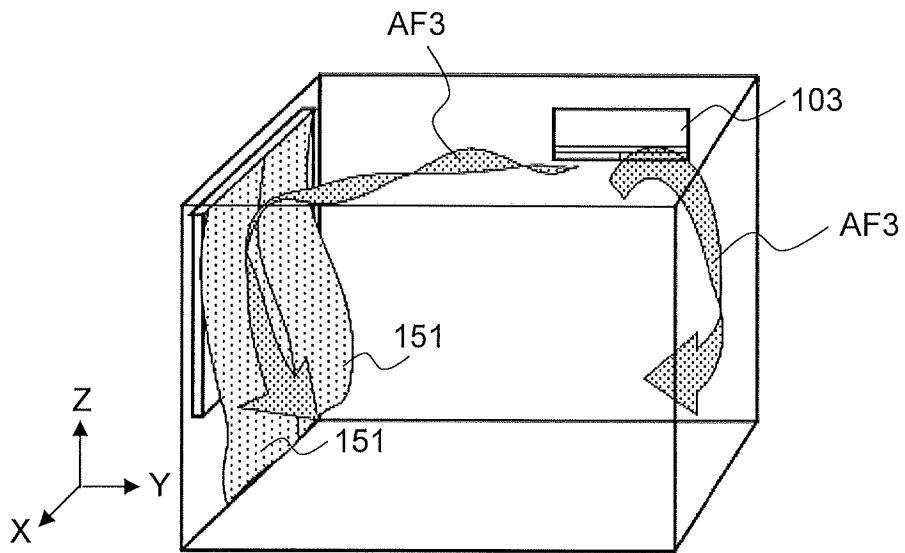
[図16]



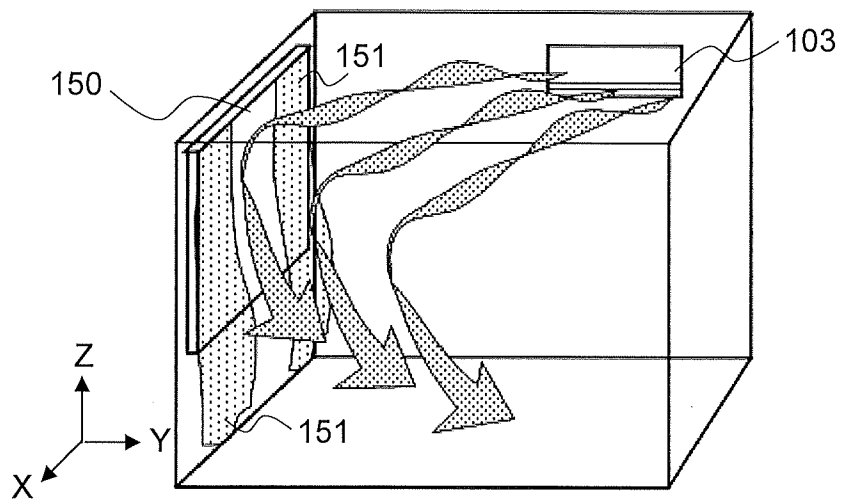
[図17]



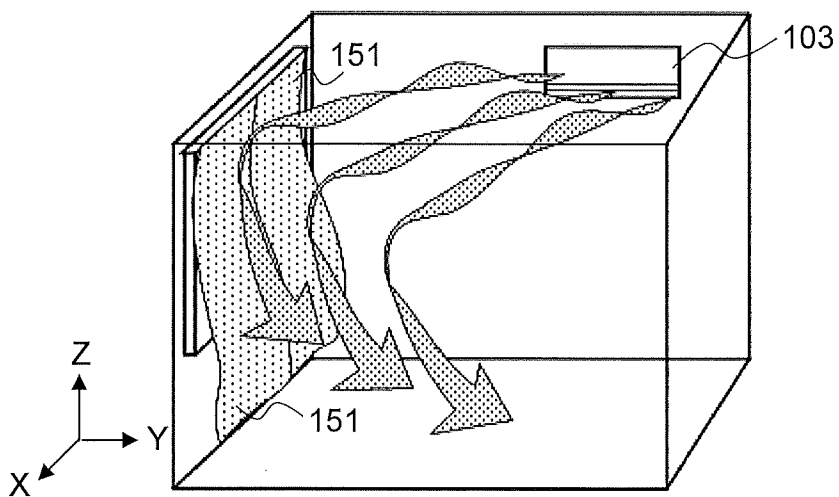
[図18]



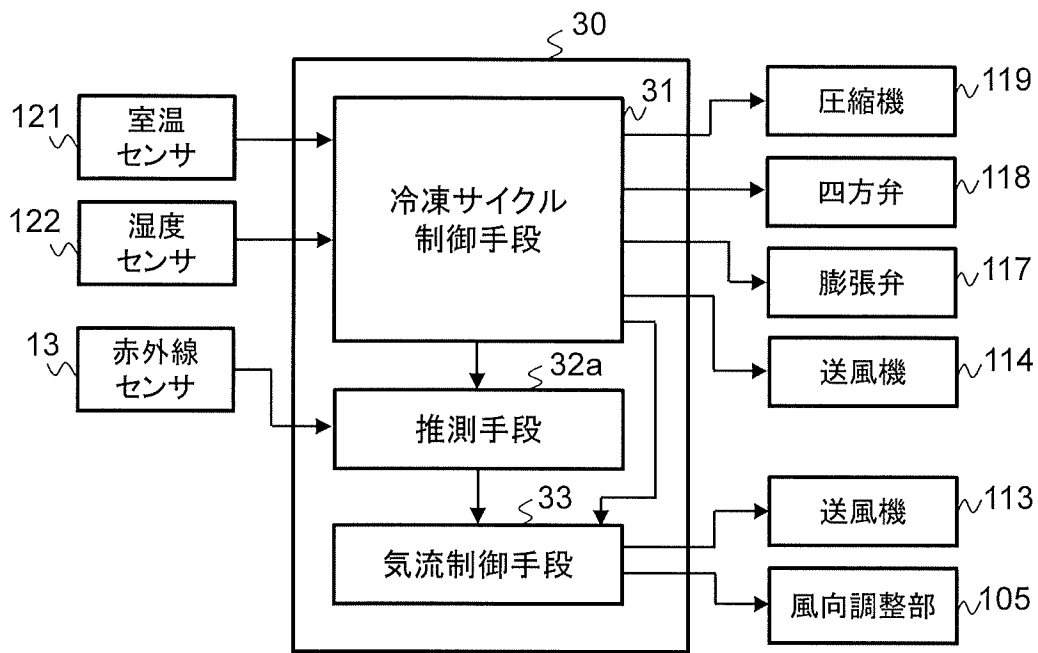
[図19]



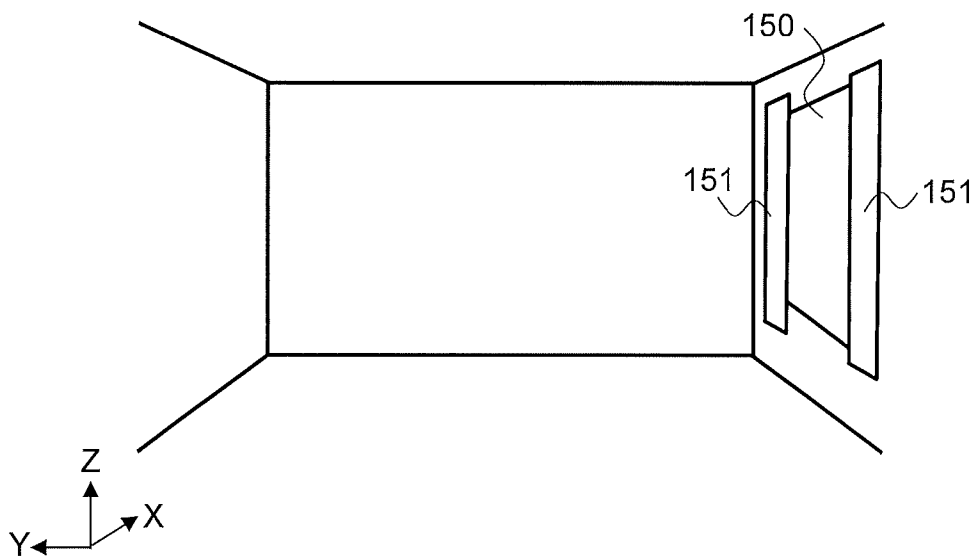
[図20]



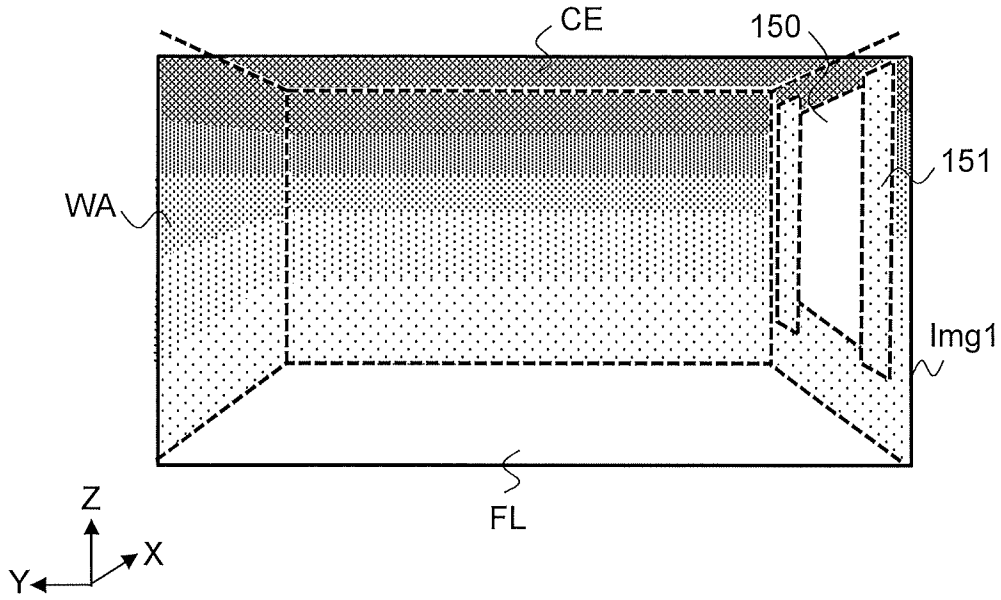
[図21]



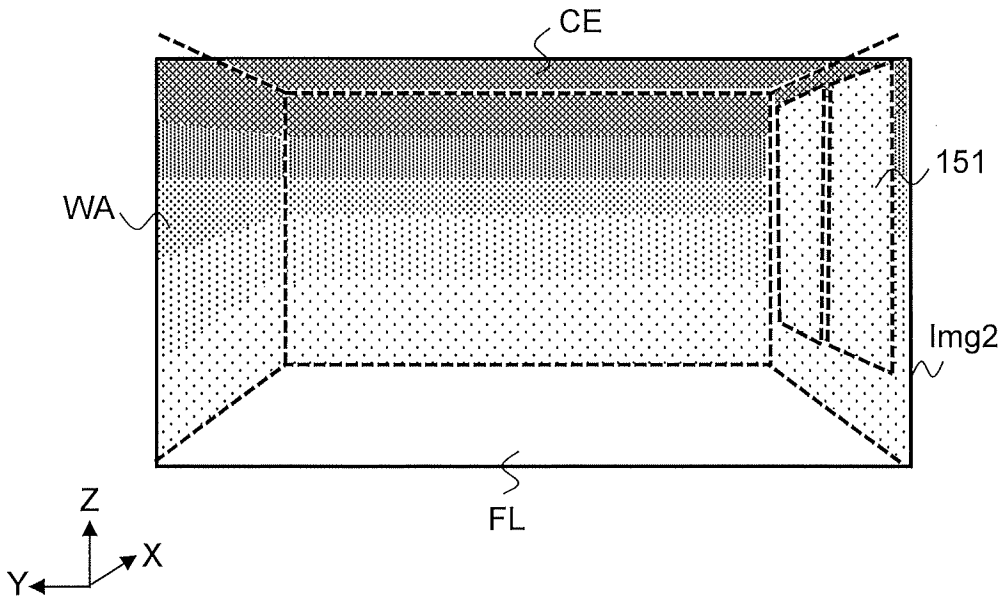
[図22]



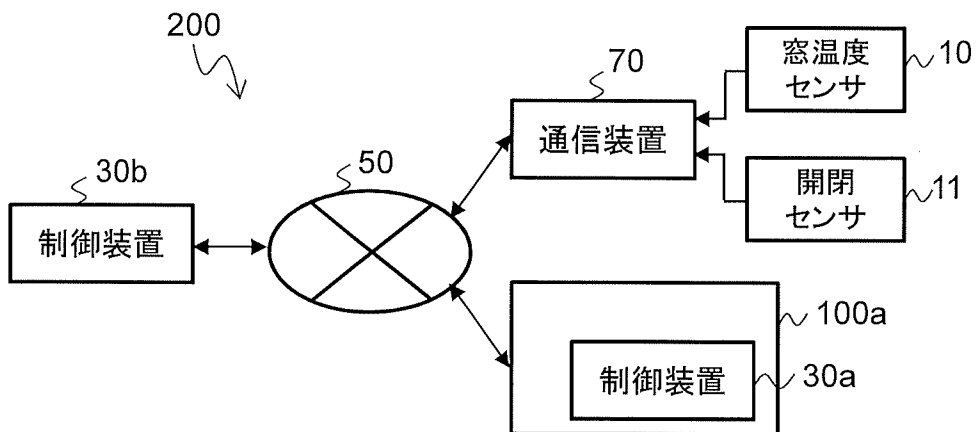
[図23]



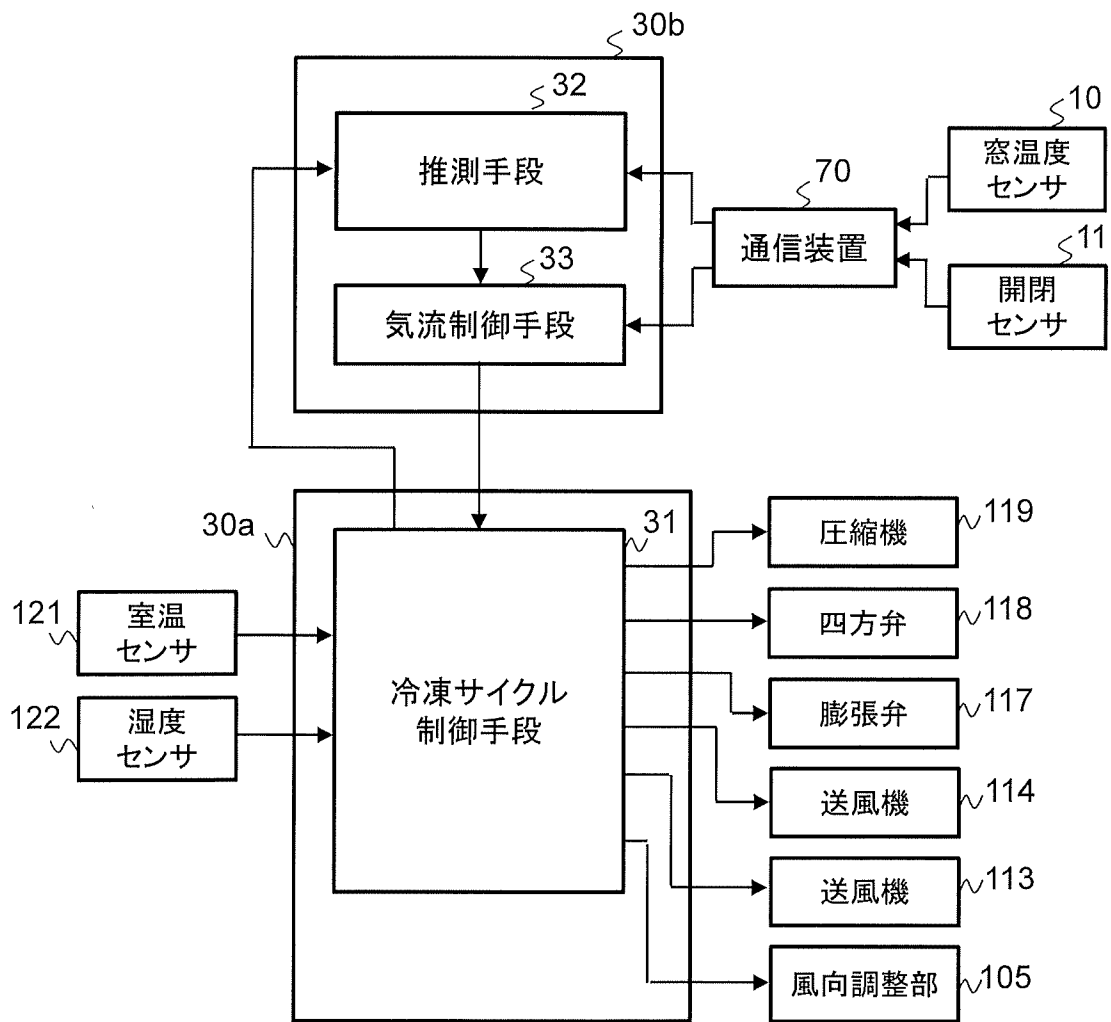
[図24]



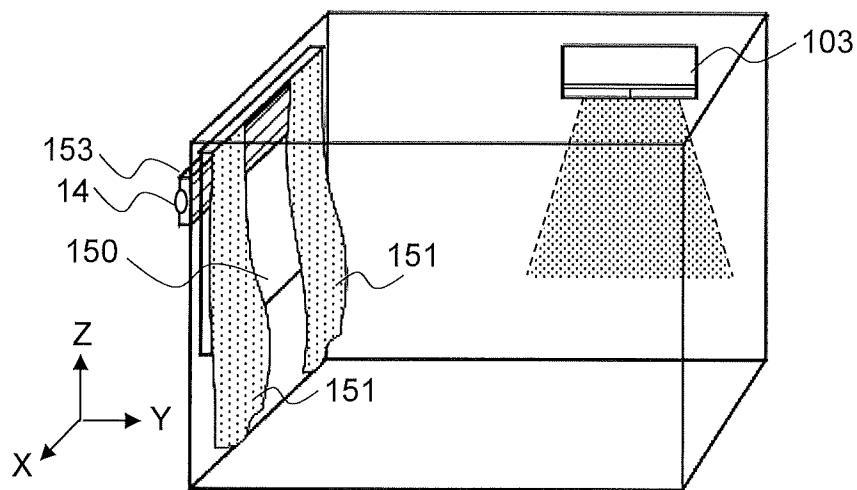
[図25]



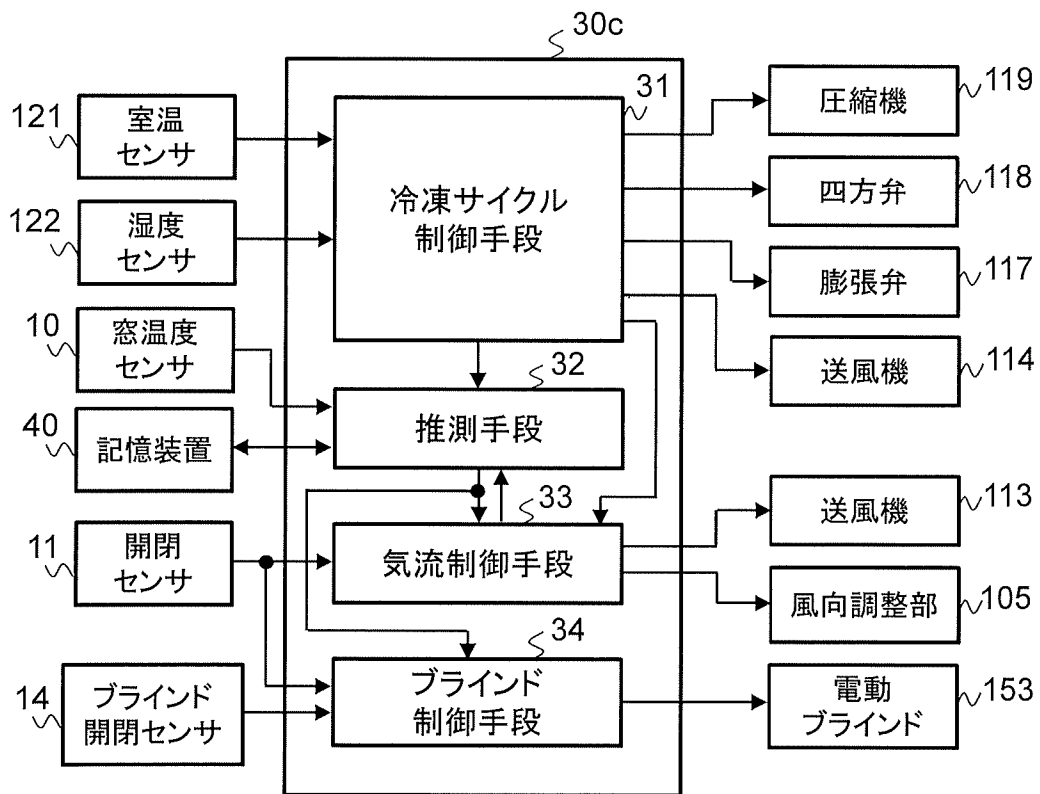
[図26]



[図27]



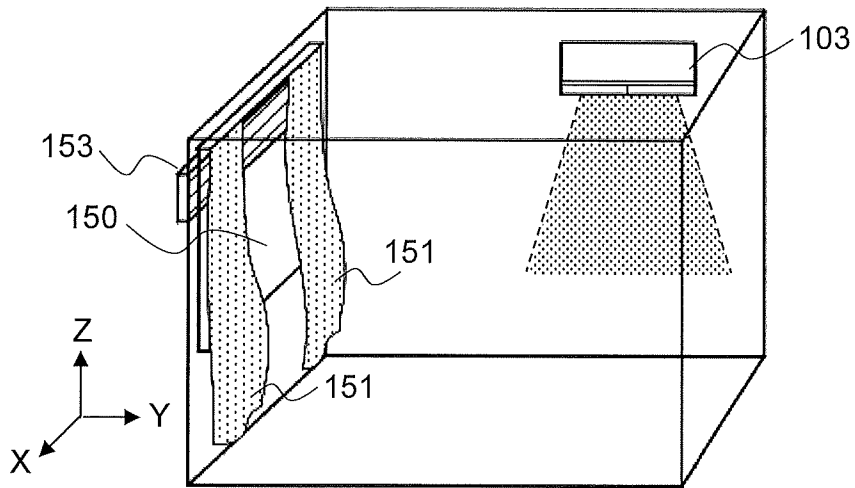
[図28]



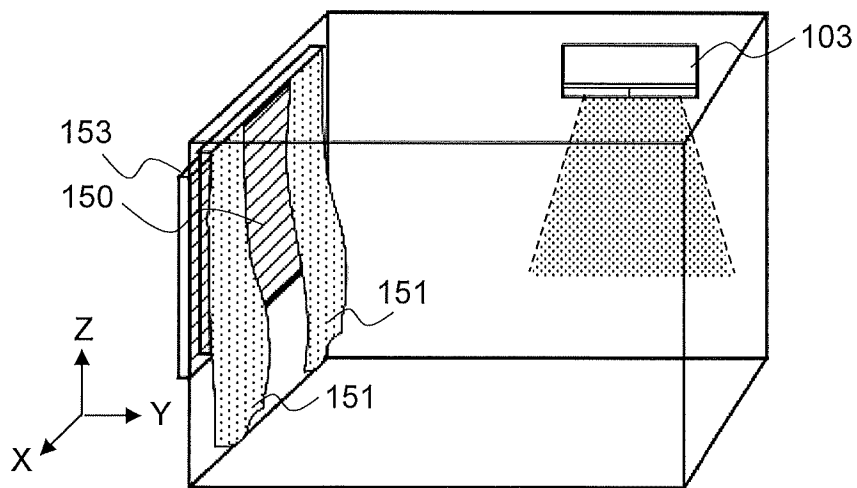
[図29]

条件	カーテンの開閉状態		開状態		閉状態
	Dem1-1	Dem1-2	Dem1-3	Dem2-4	
第1結露推測判定	Rdew[%]=0	0<Rdew[%]<100	Rdew[%]=100	Rdew[%]=任意	
	Dem2-1	Dem2-2	Dem2-3	Dem2-4	
第2結露推測判定	$\Delta Tt [^{\circ}C] < 2$	$2 \leq \Delta Tt [^{\circ}C] < 5$	$5 \leq \Delta Tt [^{\circ}C]$	$\Delta Tt [^{\circ}C] > 2$	
	第1制御モード	第2制御モード	第3制御モード	第4制御モード	
制御内容	ブラインドを開く		ブラインドを閉じる		
	通常運転モード		サーキュレーション運転モード		

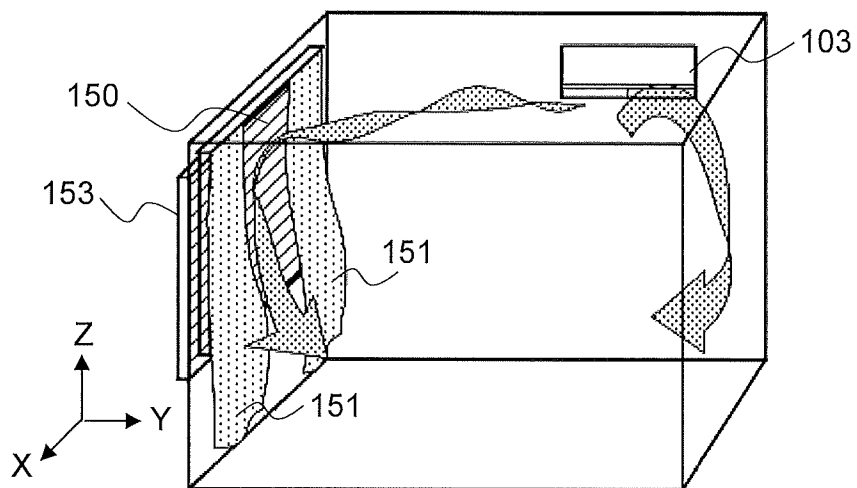
[図30]



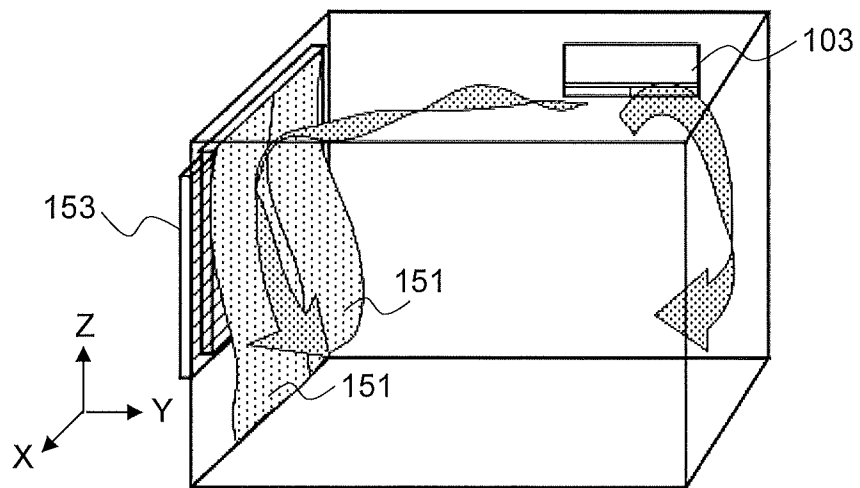
[図31]



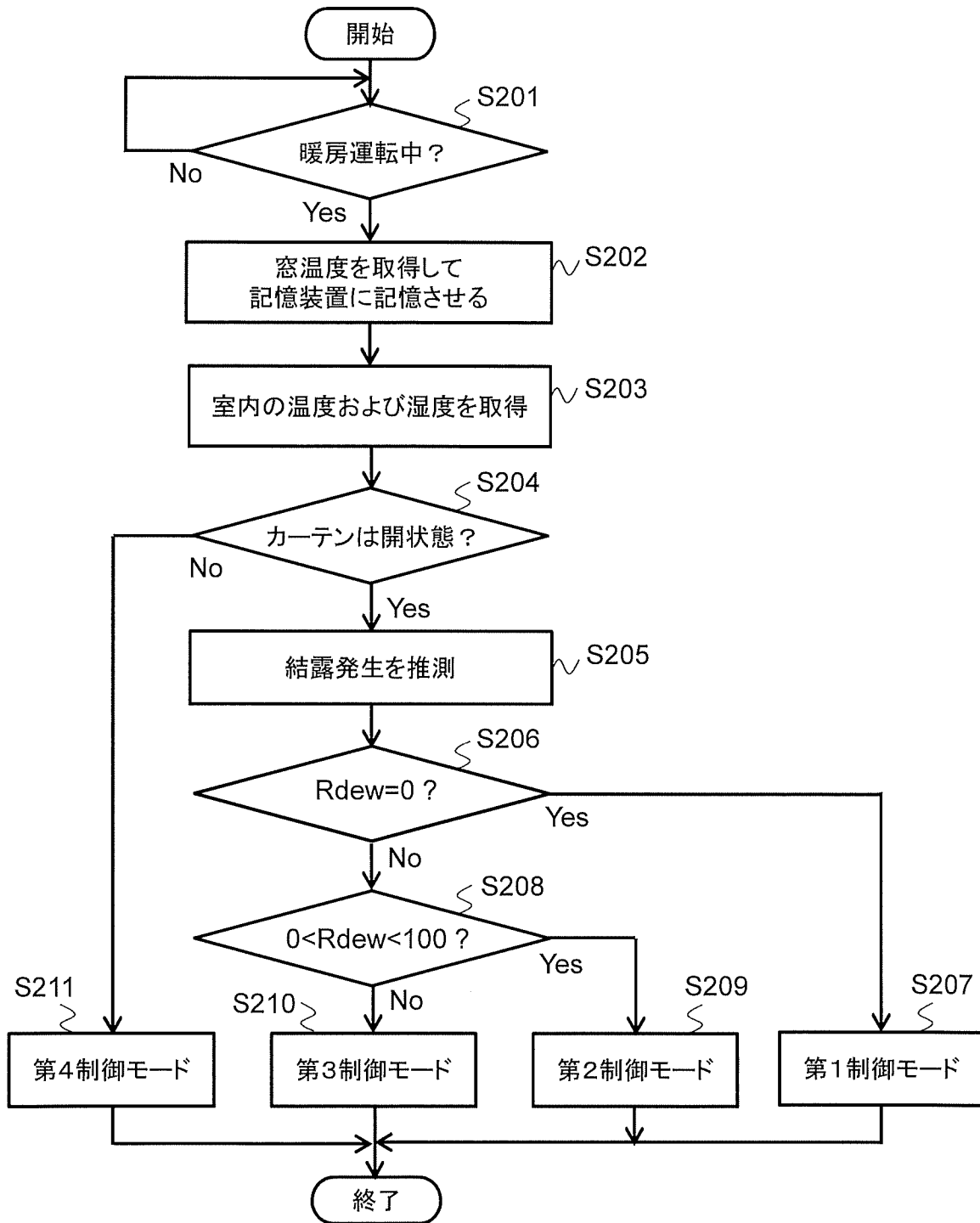
[図32]



[図33]



[図34]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/038693

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. F24F11/65 (2018.01) i, F24F11/74 (2018.01) i, F24F11/79 (2018.01) i,  
F24F110/10 (2018.01) n, F24F110/20 (2018.01) n,  
F24F130/00 (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. F24F11/65, F24F11/74, F24F11/79, F24F110/10, F24F110/20,  
F24F130/00

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 A	JP 2013-47583 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 07 March 2013, paragraphs [0010]-[0055], fig. 1-6 (Family: none)	1, 6-9, 12-13 2-5, 10-11
Y	JP 6-337725 A (IBIDEN CO., LTD.) 06 December 1994, paragraphs [0002]-[0029], fig. 1-15 (Family: none)	1, 6-9, 12-13
Y	JP 2011-117627 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 16 June 2011, paragraph [0145] (Family: none)	7, 12

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 29 November 2019 (29.11.2019)	Date of mailing of the international search report 10 December 2019 (10.12.2019)
--	---

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/JP2019/038693

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2012-229536 A (TOYOTA HOUSING CORPORATION) 22 November 2012, claims 1-4, paragraphs [0027], [0040]-[0053], [0066]-[0070], fig. 1-3 (Family: none)	9 10-11
A	JP 2016-29313 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 03 March 2016, entire text, all drawings (Family: none)	2
A	JP 2011-69524 A (TOSHIBA CARRIER CORPORATION) 07 April 2011, entire text, all drawings (Family: none)	2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24F11/65(2018.01)i, F24F11/74(2018.01)i, F24F11/79(2018.01)i, F24F110/10(2018.01)n, F24F110/20(2018.01)n, F24F130/00(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（IPC））

Int.Cl. F24F11/65, F24F11/74, F24F11/79, F24F110/10, F24F110/20, F24F130/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
Y A	JP 2013-47583 A（三菱電機株式会社）2013.03.07, 段落0010-0055, 図1-6（ファミリーなし）	1, 6-9, 12-13 2-5, 10-11
Y	JP 6-337725 A（イビデン株式会社）1994.12.06, 段落0002-0029, 図1-15（ファミリーなし）	1, 6-9, 12-13
Y	JP 2011-117627 A（三菱電機株式会社）2011.06.16, 段落0145（ファミリーなし）	7, 12

☑ 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、国際出願日以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

29.11.2019

国際調査報告の発送日

10.12.2019

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）

▲高▼藤 啓

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

3M

4473

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 A	JP 2012-229536 A (トヨタホーム株式会社) 2012. 11. 22, 請求項1-4, 段落0027, 0040-0053, 0066-0 070, 図1-3 (ファミリーなし)	9 10-11
A	JP 2016-29313 A (三菱電機株式会社) 2016. 03. 03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2
A	JP 2011-69524 A (東芝キャリア株式会社) 2011. 04. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2