

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5247647号  
(P5247647)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月19日(2013.4.19)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 4 F 11/02 (2006.01)

F 2 4 F 11/02 1 O 5 Z

F 2 4 F 11/02 S

F 2 4 F 11/02 1 O 4 A

F 2 4 F 11/02 1 O 3 A

F 2 4 F 11/02 1 O 4 Z

請求項の数 6 (全 54 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-232460 (P2009-232460)  
 (22) 出願日 平成21年10月6日(2009.10.6)  
 (65) 公開番号 特開2011-80667 (P2011-80667A)  
 (43) 公開日 平成23年4月21日(2011.4.21)  
 審査請求日 平成23年8月1日(2011.8.1)

(73) 特許権者 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74) 代理人 100099461  
 弁理士 溝井 章司  
 (72) 発明者 松本 崇  
 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

審査官 西山 真二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

部屋に据え付けられる空気調和機において、  
 前記部屋の複数のエリアの温度を検出する赤外線センサと、  
 前記赤外線センサにより検出された前記複数のエリアの温度に基づき、前記複数のエリ  
 アにいる人体を検知して、前記空気調和機の制御を司る制御部と、  
 情報を表示する表示部を具備するとともに前記制御部と通信を行う遠隔制御装置とを備  
 え、

前記制御部は、前記複数のエリアのうち、人体を検知したエリアを示すエリア検知情報  
 を前記遠隔制御装置に送信し、

前記遠隔制御装置は、前記制御部から送信されたエリア検知情報を受信し、受信したエ  
 リア検知情報を前記表示部に表示し、表示したエリア検知情報が示すエリアの選択操作を  
 ユーザーから受け付け、

前記制御部は、前記複数のエリアのうち、前記遠隔制御装置にて選択されたエリアの温  
 度を示す温度情報を前記遠隔制御装置に送信し、

前記遠隔制御装置は、前記制御部から送信された温度情報を受信し、受信した温度情報  
 を前記表示部に表示し、

前記遠隔制御装置は、前記選択操作として、前記エリア検知情報が示すエリアを選択す  
 る操作と、当該操作により選択されたエリアの前記温度情報を前記表示部に表示させるこ  
 とを決定する操作とを受け付け、前記エリア検知情報を前記表示部に表示する際に、前記

10

20

エリア検知情報が示すエリアのうち、最も新しく人体が検知されたエリアを最初に選択された状態で表示することを特徴とする空気調和機。

【請求項 2】

前記温度情報は、前記複数のエリアのうち、前記遠隔制御装置にて選択されたエリアにいる人体の体感温度と当該エリアの空気温度と当該エリアの床面温度とを示す情報であることを特徴とする請求項 1 記載の空気調和機。

【請求項 3】

前記遠隔制御装置は、さらに、前記表示部に表示される情報の切り替えを行うためのボタンを具備し、

前記制御部は、前記空気調和機の運転状態を示す運転状態情報を前記遠隔制御装置に送信し、

前記遠隔制御装置は、前記制御部から送信された運転状態情報を受信し、受信した運転状態情報を前記表示部に表示し、前記ボタンが押されると、前記表示部に表示する情報を前記運転状態情報から前記エリア検知情報へ切り替えることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の空気調和機。

【請求項 4】

前記遠隔制御装置は、少なくとも、前記エリア検知情報が示すエリアを選択するためのボタンと、当該ボタンにより選択されたエリアの前記温度情報を前記表示部に表示させることを決定するためのボタンとを具備することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の空気調和機。

【請求項 5】

前記遠隔制御装置は、前記エリア検知情報を前記表示部に表示し始めてからユーザーによる所定操作があった場合もしくは所定時間経過した場合に、前記エリア検知情報が示すエリアのうち、最も新しく人体が検知されたエリアを最初に選択された状態を表示することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の空気調和機。

【請求項 6】

前記遠隔制御装置は、前記エリア検知情報が示すエリアのうち、選択された状態のエリアを、点滅させて表示するか、他のエリアと異なる色で表示するか、もしくは、他のエリアと異なる濃淡で表示することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、空気調和機に関する。

【背景技術】

【0002】

空気調和機においては、室内の容積や床、壁面温度等の情報を用いて、例えば温度、風量および風向の制御を行なうことにより、室内の人間の快適性をより高めることができ、快適な空調運転を自動的に行なうことができる。

【0003】

焦電型の赤外線センサにより検出した 2 次元の熱画像データを用いて室内の容積や床、壁面温度を検出する場合、従来は、画像入力装置から読み取った画像データに対して、画像処理、画像認識を行なって室内の壁や床の境界等を検出してから求める方法が一般的であった。

【0004】

例えば、画像入力手段により検出された熱画像データは、熱画像データ記憶手段に記憶される。記憶された熱画像データは、エッジおよび線検出手段により線画像データに変換される。線画像データは、室内の壁、床の境界算出手段において、2 次元熱画像データ内の壁や床の位置の算出に使用され、その算出された情報と熱画像データ記憶手段に記憶された熱画像データとから室内の容積や床、壁面温度の算出が行なわれる。

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、上記従来の室内情報検出装置では、2次元の赤外線熱画像データから壁面や床の境界線が良好に算出できない場合は、それに伴い壁や床面の位置も正確に算出することができず、また算出された線画像データから未知の室内の壁や床の位置を算出することは、パターンの認識処理の問題としても難しいという課題があった。

## 【 0 0 0 6 】

そこで、このような従来の課題に鑑み、室内の人間の情報を有効に利用して容易に室内の容積や床、壁面温度を算出することのできる優れた室内情報検出装置を提供するために、室内の2次元の熱画像情報を検出する画像入力手段と、熱画像データの記憶手段と、人間領域の検出手段と、人間の位置を示す代表点を算出する手段と、その代表点を累積記憶する記憶手段と、室内の容積および室内の床、壁面の位置検出手段と、床、壁面の温度算出手段とを備えた室内情報検出装置が提案されている。

10

## 【 0 0 0 7 】

上記室内情報検出装置は、上記構成により、室内の熱画像データを検出することにより、室内の人間の位置が熱のしきい値から容易に検出できることを利用して、2次元赤外線画像（熱画像）データから人間の位置を算出して、その人間の位置の移動範囲を累積、記憶し、その情報から室内の壁や床の位置を算出し、壁や床の位置および熱画像データから室内の容積や床、壁面温度を検出するようにしたので、室内の容積や床、壁面温度をより正確にかつ容易に算出することができるというものである（例えば、特許文献1参照）。

## 【 先行技術文献 】

20

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特許第 2 7 0 7 3 8 2 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 9 】

しかしながら、上記特許文献1には、床面を検出すべとして能力帯による適応部屋条件と、空調運転時に生じる床面と壁面との温度差（温度ムラ）情報と、人体履歴結果とを統合判断することにより、部屋形状を決定する空間認識技術、窓領域検知技術、省エネ情報の情報提示技術に関する言及は見当たらない。

30

## 【 0 0 1 0 】

また、空気調和機本体に表示される体感温度情報、空気温度情報、及び床面温度情報などのエリア詳細温熱環境情報を、ユーザーが手元の遠隔制御装置により見ることができないという課題があった。

## 【 0 0 1 1 】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、ユーザーが体感温度情報、空気温度情報、及び床面温度情報などのエリア詳細温熱環境情報を手元の遠隔制御装置により見ることができるようにした空気調和機を提供することを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 2 】

40

この発明に係る空気調和機は、部屋に据え付けられる空気調和機であり、部屋の複数のエリアの温度を検出する赤外線センサと、赤外線センサにより検出された複数のエリアの温度に基づき、複数のエリアにいる人体を検知して、空気調和機の制御を司る制御部と、情報を表示する表示部を具備するとともに制御部と通信を行う遠隔制御装置とを備え、制御部は、複数のエリアのうち、人体を検知したエリアを示すエリア検知情報を遠隔制御装置に送信し、

遠隔制御装置は、制御部から送信されたエリア検知情報を受信し、受信したエリア検知情報を表示部に表示し、表示したエリア検知情報が示すエリアの選択操作をユーザーから受け付け、

50

制御部は、複数のエリアのうち、遠隔制御装置にて選択されたエリアの温度を示す温度情報を遠隔制御装置に送信し、

遠隔制御装置は、制御部から送信された温度情報を受信し、受信した温度情報を表示部に表示するものである。

【発明の効果】

【0013】

この発明に係る空気調和機は、遠隔制御装置が、遠隔制御装置の表示部に赤外線センサによるエリア検知情報が表示されている状態で、エリア検知情報に含まれる人体検知エリアのうちの任意の人体検知エリアの選択が可能であり、且つ通信部を介して、選択された人体検知エリアのエリア詳細温熱環境情報を、表示部に表示するので、ユーザーが手元の遠隔制御装置により、体感温度情報、空気温度情報、及び床面温度情報などのエリア詳細温熱環境情報を見ることができる。エリア詳細温熱環境情報を見ることが、ユーザー自体の省エネ行動の効果が確認でき、結果省エネ行動を促進することが可能となる。

10

従来は、赤外線センサの詳細情報を見る術がなく、空気調和機の運転状況と室内温熱環境状態を把握することができなかった。その為、ユーザー自身がよくわからないまま空気調和機の省エネ運転による効果を空気調和機自体に任せることしかできなかった。ユーザーが足元温度結果と空気温度と体感温度の関係を検知結果で参照することが可能となることで、ユーザー自体の省エネ行動（例えば、カーベットをしいたときの具体的効果）の効果が確認でき、結果省エネ行動を促進することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施の形態1を示す図で、空気調和機100の斜視図。

【図2】実施の形態1を示す図で、空気調和機100の斜視図。

【図3】実施の形態1を示す図で、空気調和機100の縦断面図。

【図4】実施の形態1を示す図で、赤外線センサ3と受光素子の各配光視野角を示す図。

【図5】実施の形態1を示す図で、赤外線センサ3を収納する筐体5の斜視図。

【図6】実施の形態1を示す図で、赤外線センサ3付近の斜視図（（a）は赤外線センサ3が右端端部へ可動した状態、（b）は赤外線センサ3が中央部へ可動した状態、（c）は赤外線センサ3が左端端部へ可動した状態）。

30

【図7】実施の形態1を示す図で、赤外線センサ3の縦断面における縦配光視野角を示す図。

【図8】実施の形態1を示す図で、主婦12が幼児13を抱いている部屋の熱画像データを示す図。

【図9】実施の形態1を示す図で、空気調和機100の能力帯により規定された冷房運転時の畳目安ならびに広さ（面積）を示す図。

【図10】実施の形態1を示す図で、図9記載の能力毎の広さ（面積）の最大面積を用いることで、能力毎における床面の広さ（面積）を規定した図。

【図11】実施の形態1を示す図で、能力2.2kwにおける縦横の部屋形状制限値を示す図。

40

【図12】実施の形態1を示す図で、空気調和機100の能力帯から求まる縦横距離条件を示す図。

【図13】実施の形態1を示す図で、能力2.2kw時の中央据付時条件を示す図。

【図14】実施の形態1を示す図で、能力2.2kw時の左コーナー据付時（使用者から見て）の場合を示す図。

【図15】実施の形態1を示す図で、空気調和機100の能力2.2kw時に、リモートコントローラ（リモコン）の据付位置ボタンが中央に設定された際の熱画像データ上の床面と壁面との位置関係を示す図。

【図16】実施の形態1を示す図で、温度ムラによる部屋形状の算出フローを示す図。

【図17】実施の形態1を示す図で、図15の熱画像データ上にて壁面と床面との境界と

50

なる上下の画素間を示す図。

【図 1 8】実施の形態 1 を示す図で、図 1 7 にて設定した境界線 6 0 の位置に対し、下方向に 1 画素そして上方向に 2 画素の合計 3 画素間において上下画素間の生じている温度を検知する図。

【図 1 9】実施の形態 1 を示す図で、画素検知領域内において、温度ムラ境界を検知する温度ムラ境界検知部 5 3 により閾値を超えた画素、または、傾きの最大値を超えた画素を黒色にてマーキングしている図。

【図 2 0】実施の形態 1 を示す図で、温度ムラによる境界線を検知した結果を示す図。

【図 2 1】実施の形態 1 を示す図で、熱画像データ上において、境界線の下部に引かれた各素子の座標点 (X, Y) を床面座標変換部 5 5 が床面座標点として変換し、床面 1 8 に投影した図。

10

【図 2 2】実施の形態 1 を示す図で、能力 2.2 kW、リモコン中央据付条件時における初期設定条件での正面壁 1 9 位置付近の温度差を検知する対象画素の領域を示す図。

【図 2 3】実施の形態 1 を示す図で、床面 1 8 に各熱画像データの境界線素子座標を投影した図 2 1 において、図 2 2 に示した正面壁 1 9 位置付近を検知する各素子の散布素子座標点の平均を求め正面壁 1 9 と床面 1 8 との壁面位置を求めた図。

【図 2 4】実施の形態 1 を示す図で、人体検知位置履歴による部屋形状の算出フローを示す図。

【図 2 5】実施の形態 1 を示す図で、直前の背景画像と人体の存在する熱画像データとの差分を行い、閾値 A 並びに閾値 B をもって人体の検知を判断する結果を示す図。

20

【図 2 6】実施の形態 1 を示す図で、熱画像データ差分から求めた人体検知位置を床面座標変換部 5 5 にて座標変換を行った人位置座標 (X, Y) 点として、X 軸、Y 軸毎にカウント積算した様子を示す図。

【図 2 7】実施の形態 1 を示す図で、人体位置履歴による部屋形状の判定結果を示す図。

【図 2 8】実施の形態 1 を示す図で、L 字型部屋形状のリビングにおける人体検知位置履歴の結果を示す図。

【図 2 9】実施の形態 1 を示す図で、横方向 X 座標における、床面領域 (X 座標) に蓄積されたカウント数を示す図。

【図 3 0】実施の形態 1 を示す図で、図 2 9 にて求めた床面領域 (X 座標) を領域 A・B・C と均等 3 分割を行い、蓄積された最大の蓄積数値がどこの領域に存在するかを求め、同時に各領域毎の最大値と最小値を求める図。

30

【図 3 1】実施の形態 1 を示す図で、領域 C 内に蓄積データの最大蓄積数が存在する場合、最大蓄積数に対して 90% 以上のカウント数が領域内に 本 (0.3 m 毎に分解される領域の中の数) 以上あることをもって判断する手段を示す図。

【図 3 2】実施の形態 1 を示す図で、領域 A 内に蓄積データの最大蓄積数が存在する場合、最大蓄積数に対して 90% 以上のカウント数が領域内に 本 (0.3 m 毎に分解される領域の中の数) 以上あることをもって判断する手段を示す図。

【図 3 3】実施の形態 1 を示す図で、L 字型部屋形状であると判断された場合、最大の蓄積数に対し 50% 以上の個所を求める図。

【図 3 4】実施の形態 1 を示す図で、図 3 3 にて求めた L 字型部屋形状の床面と壁面との境界点と閾値 A 以上における X 座標、Y 座標の床面領域から求めた L 字型部屋形状の床面領域形状を示す図。

40

【図 3 5】実施の形態 1 を示す図で、三つの情報を統合するフローを示す図。

【図 3 6】実施の形態 1 を示す図で、能力 2.8 kW、リモコン据付位置条件中央にて温度ムラ検知による部屋形状の結果を示す図。

【図 3 7】実施の形態 1 を示す図で、左壁面 1 6 までの距離が左壁最大の距離を超えている状態である場合は、左壁最大の位置まで縮小させた結果を示す図。

【図 3 8】実施の形態 1 を示す図で、修正後の図 3 7 の部屋形状面積が面積最大値 19 m<sup>2</sup> 以上に大きな場合は、正面壁 1 9 の距離を最大面積 19 m<sup>2</sup> になるまで下げて調整した結果を示す図。

50

【図 3 9】実施の形態 1 を示す図で、左壁面までの距離が左壁最小に満たない場合に左壁最小の領域まで拡大することにより調整した結果を示す図。

【図 4 0】実施の形態 1 を示す図で、修正後の部屋形状面積を算出することにより適正面積内にあるかを判断する例を示す図。

【図 4 1】実施の形態 1 を示す図で、各壁面間距離である、正面壁 1 9 までの距離 Y 座標  $Y\_front$ 、右壁面 1 7 の X 座標  $X\_right$ 、左壁面 1 6 の X 座標  $X\_left$  を求めた結果を示す図。

【図 4 2】実施の形態 1 を示す図で、統合条件にて求められた正面壁 1 9、左右壁（左壁面 1 6、右壁面 1 7）間のそれぞれの距離から求められた床面境界線上の各座標点を熱画像データに逆投影させた図。

【図 4 3】実施の形態 1 を示す図で、それぞれの各壁領域を太線で囲った図。

【図 4 4】実施の形態 1 を示す図で、床面 1 8 の手前側領域に対して左右方向 5 分割の領域（A 1、A 2、A 3、A 4、A 5）に分けた図。

【図 4 5】実施の形態 1 を示す図で、床面の奥側領域に対して前後 3 分割の領域（B 1、B 2、B 3）に分けた図。

【図 4 6】実施の形態 1 を示す図で、計算式にて求めた輻射温度の一例を示す図。

【図 4 7】実施の形態 1 を示す図で、カーテンの開閉状態を検知する動作のフローチャート図。

【図 4 8】実施の形態 1 を示す図で、暖房運転時の右壁面の窓のカーテンが開いている状態のときの熱画像データを示す図。

【図 4 9】実施の形態 1 を示す図で、リモコン 2 0 0 の正面図（情報表示部 2 0 2 に通常運転状態情報 2 0 3 が表示されている状態）。

【図 5 0】実施の形態 1 を示す図で、リモコン 2 0 0 の側面図。

【図 5 1】実施の形態 1 を示す図で、リモコン 2 0 0 の正面図（情報表示部 2 0 2 に空調調和機 1 0 0（室内機）が空調室内の壁面の中央部に据付られた場合のエリア検知情報 2 0 4 が表示されている状態）。

【図 5 2】実施の形態 1 を示す図で、リモコン 2 0 0 の正面図（情報表示部 2 0 2 に空調調和機 1 0 0（室内機）が空調室内の壁面の右コーナー据付時のエリア検知情報 2 0 4 が表示されている状態）。

【図 5 3】実施の形態 1 を示す図で、リモコン 2 0 0 の正面図（情報表示部 2 0 2 に空調調和機 1 0 0（室内機）が空調室内の壁面の左コーナー据付時のエリア検知情報 2 0 4 が表示されている状態）。

【図 5 4】実施の形態 1 を示す図で、ある任意の大きさの部屋に空調調和機 1 0 0 が設置されている様子を示す図。

【図 5 5】実施の形態 1 を示す図で、床面の 1 辺が 3 6 0 0 mm の正方形（8 畳相当）の部屋を 2 つ並べた 1 6 畳相当の部屋の長手方向の壁の中央付近に空調調和機 1 0 0 を設置した部屋空間に対し、3 角法にて床面と壁面を展開した図。

【図 5 6】実施の形態 1 を示す図で、図 5 5 の空調調和機 1 0 0 の据付条件にて熱画像データを取得する際の床面領域 2 2、壁面領域 2 0、床面と壁面との境界線領域 2 1 の検知エリア領域を示す図。

【図 5 7】実施の形態 1 を示す図で、床面の 1 辺が 3 6 0 0 mm の正方形（8 畳相当）の部屋を 2 つ並べた 1 6 畳相当の部屋の短手方向の壁の中央付近に空調調和機 1 0 0 を設置した部屋空間に対し、3 角法にて床面と壁面を展開した図。

【図 5 8】実施の形態 1 を示す図で、図 5 7 の空調調和機 1 0 0 の据付条件にて熱画像データを取得する際の床面領域 2 5、壁面領域 2 3、床面と壁面との境界線領域 2 4 の検知エリア領域を示す図。

【図 5 9】実施の形態 1 を示す図で、床面の 1 辺が 3 6 0 0 mm の正方形（8 畳相当）の部屋を 2 つ並べた 1 6 畳相当の部屋の長手方向の壁の右側端付近に空調調和機 1 0 0 を設置した部屋空間に対し、3 角法にて床面と壁面を展開した図。

【図 6 0】実施の形態 1 を示す図で、図 1 4 の空調調和機 1 0 0 の据付条件にて熱画像デ

10

20

30

40

50

ータを取得する際の床面領域 28、壁面領域 26、床面と壁面との境界線領域 27 の検知エリア領域を示す図。

【図 6 1】実施の形態 1 を示す図で、部屋の据付壁 50 の中央付近に空気調和機 100 を据付け、吹出し風 29 を右側に吹出す場合の斜視図 (a) と吹出し風 30 を左側に吹出す場合の斜視図 (b)。

【図 6 2】実施の形態 1 を示す図で、部屋の据付壁 50 の右端付近に空気調和機 100 を据付け、吹出し風 29 を右側に吹出す場合の斜視図 (a) と吹出し風 30 を左側に吹出す場合の斜視図 (b)。

【図 6 3】実施の形態 1 を示す図で、図 6 1 (a) の据付・運転条件における部屋の熱画像データを示す図。

10

【図 6 4】実施の形態 1 を示す図で、図 6 1 (b) の据付・運転条件における部屋の熱画像データを示す図。

【図 6 5】実施の形態 1 を示す図で、図 6 3 と図 6 4 とを合わせた図。

【図 6 6】実施の形態 1 を示す図で、図 6 2 (a) の据付・運転条件における部屋の熱画像データを示す図。

【図 6 7】実施の形態 1 を示す図で、図 6 2 (b) の据付・運転条件における部屋の熱画像データを示す図。

【図 6 8】実施の形態 1 を示す図で、図 6 6 と図 6 7 とを合わせた図。

【図 6 9】実施の形態 1 を示す図で、空気調和機 100 と左右壁との距離 L と面積 (画素数) S との関係を示す図。

20

【図 7 0】実施の形態 1 を示す図で、空気調和機 100 の手前左位置に人体を検知している結果を示す図。

【図 7 1】実施の形態 1 を示す図で、空気調和機 100 の奥右側に人体を検知している結果を示す図。

【図 7 2】実施の形態 1 を示す図で、空気調和機 100 の手前左側と奥右側の二箇所に人体を検知した結果を示す図。

【図 7 3】実施の形態 1 を示す図で、センサ切り替えボタン 201 のエリア選択ボタン 201b, 201c のどちらかを一度押した時、一箇所のセンサ検知エリアが点滅した様子 (状態) を示す図。

【図 7 4】実施の形態 1 を示す図で、順次センサ切り替えボタン 201 のエリア選択ボタン 201b, 201c が押された際に、センサ検知エリアが順次点滅していく様子を示す図。

30

【図 7 5】実施の形態 1 を示す図で、順次センサ切り替えボタン 201 のエリア選択ボタン 201b, 201c が押された際に、センサ検知エリアが順次点滅していく様子を示す図。

【図 7 6】実施の形態 1 を示す図で、センサ切り替えボタン 201 のエリア選択ボタン 201b, 201c によるセンサ検知エリアの選択が、最新の検知結果が示す検知エリアの数のみの中で順次切り替わっていくこと様子を示す図。

【図 7 7】実施の形態 1 を示す図で、センサ切り替えボタン 201 のエリア選択ボタン 201b, 201c によるセンサ検知エリアの選択が、最新の検知結果が示す検知エリアの数のみの中で順次切り替わっていくこと様子を示す図。

40

【図 7 8】実施の形態 1 を示す図で、情報表示部 202 にエリア詳細温熱環境情報 205 が表示された状態を示す図。

【図 7 9】実施の形態 1 を示す図で、変形例のリモコン 300 の正面図 (情報表示部 302 に通常運転状態情報 303 が表示されている状態)。

【図 8 0】実施の形態 1 を示す図で、変形例のリモコン 300 の正面図 (情報表示部 302 に空気調和機 100 (室内機) が空調室内の壁面の中央部に据付られた場合のエリア検知情報 304 が表示されている状態)。

【図 8 1】実施の形態 1 を示す図で、図 8 0 に示す六箇所のセンサ検知エリアに 1 対 1 で対応するタッチセンサの電極配置を示す図。

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0015】

実施の形態 1 .

先ず、本実施の形態の概要を説明する。空気調和機（室内機）は、温度検出対象範囲を走査しながら温度を検出する赤外線センサを備え、赤外線センサにより熱源検知を行って人や発熱機器の存在を検知して、快適な制御を行うようにしている。

## 【0016】

通常室内機は部屋の高所の壁に据付られるが、室内機が据付られる壁における左右の位置は、様々である。壁の左右方向の略中央に据付られる場合もあるし、室内機から見て右側又は左側の壁に接近して据付られる場合もある。以下、この明細書では、部屋の左右方向とは、室内機（赤外線センサ 3）から見た左右方向と定義する。

## 【0017】

図 1 乃至図 8 1 は実施の形態 1 を示す図で、図 1、図 2 は空気調和機 100 の斜視図、図 3 は空気調和機 100 の縦断面図、図 4 は赤外線センサ 3 と受光素子の各配光視野角を示す図、図 5 は赤外線センサ 3 を収納する筐体 5 の斜視図、図 6 は赤外線センサ 3 付近の斜視図（（a）は赤外線センサ 3 が右端端部へ可動した状態、（b）は赤外線センサ 3 が中央部へ可動した状態、（c）は赤外線センサ 3 が左端端部へ可動した状態）、図 7 は赤外線センサ 3 の縦断面における縦配光視野角を示す図、図 8 は主婦 12 が幼児 13 を抱いている部屋の熱画像データを示す図、図 9 は空気調和機 100 の能力帯により規定された冷房運転時の畳目安ならびに広さ（面積）を示す図、図 10 は図 9 記載の能力毎の広さ（面積）の最大面積を用いることで、能力毎における床面の広さ（面積）を規定した図、図 11 は能力 2.2 kW における縦横の部屋形状制限値を示す図、図 12 は空気調和機 100 の能力帯から求まる縦横距離条件を示す図、図 13 は能力 2.2 kW 時の中央据付時条件を示す図、図 14 は能力 2.2 kW 時の左コーナー据付時（使用者から見て）の場合を示す図、図 15 は空気調和機 100 の能力 2.2 kW 時に、リモコンの据付位置ボタンが中央に設定された際の熱画像データ上の床面と壁面との位置関係を示す図、図 16 は温度ムラによる部屋形状の算出フローを示す図、図 17 は図 15 の熱画像データ上にて壁面と床面との境界となる上下の画素間を示す図、図 18 は図 17 にて設定した境界線 60 の位置に対し、下方向に 1 画素そして上方向に 2 画素の合計 3 画素間において上下画素間の生じている温度を検知する図、図 19 は画素検知領域内において、温度ムラ境界を検知する温度ムラ境界検知部 53 により閾値を超えた画素、または、傾きの最大値を超えた画素を黒色にてマーキングしている図、図 20 は温度ムラによる境界線を検知した結果を示す図、図 21 は熱画像データ上において、境界線の下部に引かれた各素子の座標点（X，Y）を床面座標変換部 55 が床面座標点として変換し、床面 18 に投影した図、図 22 は能力 2.2 KW、リモコン中央据付条件時における初期設定条件での正面壁 19 位置付近の温度差を検知する対象画素の領域を示す図、図 23 は床面 18 に各熱画像データの境界線素子座標を投影した図 21 において、図 22 に示した正面壁 19 位置付近を検知する各素子の散布素子座標点の平均を求め正面壁 19 と床面 18 との壁面位置を求めた図、図 24 は人体検知位置履歴による部屋形状の算出フローを示す図、図 25 は直前の背景画像と人体の存在する熱画像データとの差分を行い、閾値 A 並びに閾値 B をもって人体の検知を判断する結果を示す図、図 26 は熱画像データ差分から求めた人体検知位置を床面座標変換部 55 にて座標変換を行った人位置座標（X，Y）点として、X 軸、Y 軸毎にカウント積算した様子を示す図、図 27 は人体位置履歴による部屋形状の判定結果を示す図、図 28 は L 字型部屋形状のリビングにおける人体検知位置履歴の結果を示す図、図 29 は横方向 X 座標における、床面領域（X 座標）に蓄積されたカウント数を示す図、図 30 は図 29 にて求めた床面領域（X 座標）を領域 A・B・C と均等 3 分割を行い、蓄積された最大の蓄積数値がどこの領域に存在するかを求め、同時に各領域毎の最大値と最小値を求める図、図 31 は領域 C 内に蓄積データの最大蓄積数が存在する場合、最大蓄積数に対して 90 % 以上のカウント数が領域内に 本（0.3 m 毎に分解される領域の中の数）以上あることをもって判断する手段を示す図、図 32 は領域 A 内に蓄積データの最大蓄積数が存在す

10

20

30

40

50



る場合、最大蓄積数に対して90%以上のカウント数が領域内に 本(0.3m毎に分解  
 される領域の中の数)以上あることをもって判断する手段を示す図、図33はL字型部屋  
 形状であると判断された場合、最大の蓄積数に対し50%以上の個所を求める図、図34  
 は図33にて求めたL字型部屋形状の床面と壁面との境界点と閾値A以上におけるX座標  
 、Y座標の床面領域から求めたL字型部屋形状の床面領域形状を示す図、図35は三つの  
 情報を統合するフローを示す図、図36は能力2.8kw、リモコン据付位置条件中央に  
 て温度ムラ検知による部屋形状の結果を示す図、図37は左壁面16までの距離が左壁最  
 大の距離を超えている状態である場合は、左壁最大の位置まで縮小させた結果を示す図、  
 図38は修正後の図37の部屋形状面積が面積最大値19m<sup>2</sup>以上に大きな場合は、正面  
 壁19の距離を最大面積19m<sup>2</sup>になるまで下げて調整した結果を示す図、図39は左壁  
 面までの距離が左壁最小に満たない場合に左壁最小の領域まで拡大することにより調整し  
 た結果を示す図、図40は修正後の部屋形状面積を算出することにより適正面積内にある  
 か否を判断する例を示す図、図41は各壁面間距離である、正面壁19までの距離Y座標  
 Y\_\_front、右壁面17のX座標X\_\_right、左壁面16のX座標X\_\_left  
 を求めた結果を示す図、図42は統合条件にて求められた正面壁19、左右壁(左壁面1  
 6、右壁面17)間のそれぞれの距離から求められた床面境界線上の各座標点を熱画像デ  
 ータに逆投影させた図、図43それぞれの各壁領域を太線で囲った図、図44は床面18  
 の手前側領域に対して左右方向5分割の領域(A1、A2、A3、A4、A5)に分けた  
 図、図45は床面の奥側領域に対して前後3分割の領域(B1、B2、B3)に分けた図、  
 図46は計算式にて求めた輻射温度の一例を示す図、図47はカーテンの開閉状態を検  
 知する動作のフローチャート図、図48は暖房運転時の右壁面の窓のカーテンが開いてい  
 る状態のときの熱画像データを示す図、図49はリモコン200の正面図(情報表示部2  
 02に通常運転状態情報203が表示されている状態)、図50はリモコン200の側面  
 図、図51はリモコン200の正面図(情報表示部202に空気調和機100(室内機)  
 が空調室内の壁面の中央部に据付られた場合のエリア検知情報204が表示されている状  
 態)、図52はリモコン200の正面図(情報表示部202に空気調和機100(室内機)  
 が空調室内の壁面の右コーナー据付時のエリア検知情報204が表示されている状態)  
 、図53はリモコン200の正面図(情報表示部202に空気調和機100(室内機)が  
 空調室内の壁面の左コーナー据付時のエリア検知情報204が表示されている状態)、図  
 54はある任意の大きさの部屋に空気調和機100が設置されている様子を示す図、図5  
 5は床面の1辺が3600mmの正方形(8畳相当)の部屋を2つ並べた16畳相当の部  
 屋の長手方向の壁の中央付近に空気調和機100を設置した部屋空間に対し、3角法にて  
 床面と壁面を展開した図、図56は図55の空気調和機100の据付条件にて熱画像デー  
 タを取得する際の床面領域22、壁面領域20、床面と壁面との境界線領域21の検知エ  
 リア領域を示す図、図57は床面の1辺が3600mmの正方形(8畳相当)の部屋を2  
 つ並べた16畳相当の部屋の短手方向の壁の中央付近に空気調和機100を設置した部屋  
 空間に対し、3角法にて床面と壁面を展開した図、図58は図57の空気調和機100の  
 据付条件にて熱画像データを取得する際の床面領域25、壁面領域23、床面と壁面との  
 境界線領域24の検知エリア領域を示す図、図59は床面の1辺が3600mmの正方形  
 (8畳相当)の部屋を2つ並べた16畳相当の部屋の長手方向の壁の右側端付近に空気調  
 和機100を設置した部屋空間に対し、3角法にて床面と壁面を展開した図、図60は図  
 14の空気調和機100の据付条件にて熱画像データを取得する際の床面領域28、壁面  
 領域26、床面と壁面との境界線領域27の検知エリア領域を示す図、図61は部屋の据  
 付壁50の中央付近に空気調和機100を据付け、吹出し風29を右側に吹出す場合の斜  
 視図(a)と吹出し風30を左側に吹出す場合の斜視図(b)、図62は部屋の据付壁5  
 0の右端付近に空気調和機100を据付け、吹出し風29を右側に吹出す場合の斜視図(a)  
 と吹出し風30を左側に吹出す場合の斜視図(b)、図63は図61(a)の据付・  
 運転条件における部屋の熱画像データを示す図、図64は図61(b)の据付・運転条件  
 における部屋の熱画像データを示す図、図65は図63と図64とを合わせた図、図66  
 は図62(a)の据付・運転条件における部屋の熱画像データを示す図、図67は図62

10

20

30

40

50

(b)の据付・運転条件における部屋の熱画像データを示す図、図68は図66と図67とを合わせた図、図69は空気調和機100と左右壁との距離Lと面積(画素数)Sとの関係を示す図、図70は空気調和機100の手前左位置に人体を検知している結果を示す図、図71は空気調和機100の奥右側に人体を検知している結果を示す図、図72は空気調和機100の手前左側と奥右側の二箇所に人体を検知した結果を示す図、図73はセンサ切り替えボタン201のエリア選択ボタン201b, 201cのどちらかを一度押した時、一箇所のセンサ検知エリアが点滅した様子(状態)を示す図、図74は順次センサ切り替えボタン201のエリア選択ボタン201b, 201cが押された際に、センサ検知エリアが順次点滅していく様子を示す図、図75は順次センサ切り替えボタン201のエリア選択ボタン201b, 201cが押された際に、センサ検知エリアが順次点滅していく様子を示す図、図76はセンサ切り替えボタン201のエリア選択ボタン201b, 201cによるセンサ検知エリアの選択が、最新の検知結果が示す検知エリアの数のみの中で順次切り替わっていくこと様子を示す図、図77はセンサ切り替えボタン201のエリア選択ボタン201b, 201cによるセンサ検知エリアの選択が、最新の検知結果が示す検知エリアの数のみの中で順次切り替わっていくこと様子を示す図、図78は情報表示部202にエリア詳細温熱環境情報205が表示された状態を示す図、図79は変形例のリモコン300の正面図(情報表示部302に通常運転状態情報303が表示されている状態)、図80は変形例のリモコン300の正面図(情報表示部302に空気調和機100(室内機)が空調室内の壁面の中央部に据付られた場合のエリア検知情報304が表示されている状態)、図81は図80に示す六箇所のセンサ検知エリアに1対1で対応するタッチセンサの電極配置を示す図である。

10

20

#### 【0018】

図1乃至図3により、空気調和機100(室内機)の全体構成を説明する。図1、図2共に、空気調和機100の外観斜視図であるが、見る角度が異なる点と、図1は上下フラップ43(上下風向制御板、左右に2個)が閉じているのに対して、図2は上下フラップ43が開き奥の左右フラップ44(左右風向制御板、多数)が見えている点とが異なる。

#### 【0019】

図1に示すように、空気調和機100(室内機)は、略箱状の室内機筐体40(本体と定義する)の上面に部屋の空気を吸い込む吸込口41が形成されている。

#### 【0020】

30

また、前面の下部に調和空気を吹き出す吹出口42が形成されていて、吹出口42には吹き出し風の風向を制御する上下フラップ43と、左右フラップ44とが設けられる。上下フラップ43は吹き出し風の上下風向を制御し、左右フラップ44は吹き出し風の左右風向を制御する。

#### 【0021】

室内機筐体40の前面の下部で、吹出口42の上に、赤外線センサ3が設けられている。赤外線センサ3は、俯角約24.5度の角度で下向きに取り付けられている。

#### 【0022】

俯角とは、赤外線センサ3の中心軸と水平線とがなす角度である。別の言い方をすると、赤外線センサ3は、水平線に対して約24.5度の角度で下向きに取り付けられている。

40

#### 【0023】

図3に示すように、空気調和機100(室内機)は、内部に送風機45を備え、該送風機45を囲むように熱交換器46が配置されている。

#### 【0024】

熱交換器46は、室外機(図示せず)に搭載された圧縮機等と接続されて冷凍サイクルを形成している。冷房運転時は蒸発器として、暖房運転時は凝縮器として動作する。

#### 【0025】

吸込口41から送風機45により室内空気が吸い込まれ、熱交換器46で冷凍サイクルの冷媒と熱交換を行い、送風機45を通過して吹出口42から室内へ吹き出される。

50

## 【 0 0 2 6 】

吹出口 4 2 では、上下フラップ 4 3 と左右フラップ 4 4 とにより、上下方向及び左右方向の風向が制御される。図 3 は、上下フラップ 4 3 が水平吹き出しの角度になっている。

## 【 0 0 2 7 】

図 4 に示すように、赤外線センサ 3 は、金属缶 1 内部に 8 個の受光素子（図示せず）を縦方向に一列に配列している。金属缶 1 の上面には、8 個の受光素子に赤外線を通すためのレンズ製の窓（図示せず）が設けられている。各受光素子の配光視野角 2 は、縦方向 7 度、横方向 8 度である。尚、各受光素子の配光視野角 2 が、縦方向 7 度、横方向 8 度のものを示したが、縦方向 7 度、横方向 8 度に限定されるものではない。各受光素子の配光視野角 2 に応じて、受光素子の数は変化する。例えば、1 個の受光素子の縦配光視野角と受光素子の数との積が一定になるようにすればよい。

10

## 【 0 0 2 8 】

図 5 は、赤外線センサ 3 付近を裏側（空気調和機 1 0 0 の内部から）から見た斜視図である。図 5 に示すように、赤外線センサ 3 は、筐体 5 内に収納されている。そして、筐体 5 の上方に赤外線センサ 3 を駆動するステッピングモーター 6 が設けられる。筐体 5 と一体の取付部 7 が空気調和機 1 0 0 の前面下部に固定されることにより、赤外線センサ 3 が空気調和機 1 0 0 に取り付けられる。赤外線センサ 3 が空気調和機 1 0 0 に取り付けられた状態では、ステッピングモーター 6 と筐体 5 は垂直である。そして、筐体 5 の内部で赤外線センサ 3 が、俯角約 2 4 . 5 度の角度で下向きに取り付けられている。

20

## 【 0 0 2 9 】

赤外線センサ 3 は、ステッピングモーター 6 により左右方向に所定角度範囲を回転駆動する（このような回転駆動をここでは、可動する、と表現する）が、図 6 に示すように右端端部（a）から中央部（b）を経由して左端端部（c）まで可動し、左端端部（c）に來ると逆方向に反転して可動する。この動作を繰り返す。赤外線センサ 3 は、部屋の温度検出対象範囲を左右に走査しながら温度検出対象の温度を検出する。

## 【 0 0 3 0 】

ここで、赤外線センサ 3 による部屋の壁や床の熱画像データの取得方法について述べる。尚、赤外線センサ 3 等の制御は、所定の動作がプログラムされたマイクロコンピュータによって行われる。所定の動作がプログラムされたマイクロコンピュータを制御部と定義する。以下の説明では、一々夫々の制御を制御部（所定の動作がプログラムされたマイクロコンピュータ）が行うという記載は省略する。

30

## 【 0 0 3 1 】

部屋の壁や床の熱画像データを取得する場合、赤外線センサ 3 をステッピングモーター 6 により左右方向に可動し、ステッピングモーター 6 の可動角度（赤外線センサ 3 の回転駆動角度）1 . 6 度毎に各位置で赤外線センサ 3 を所定時間（0 . 1 ~ 0 . 2 秒）停止させる。

## 【 0 0 3 2 】

赤外線センサ 3 を停止した後、所定時間（0 . 1 ~ 0 . 2 秒より短い時間）待ち、赤外線センサ 3 の 8 個の受光素子の検出結果（熱画像データ）を取り込む。

## 【 0 0 3 3 】

赤外線センサ 3 の検出結果を取り込み終了後、再びステッピングモーター 6 を駆動（可動角度 1 . 6 度）した後停止し、同様の動作により赤外線センサ 3 の 8 個の受光素子の検出結果（熱画像データ）を取り込む。

40

## 【 0 0 3 4 】

上記の動作を繰り返し行い、左右方向に 9 4 箇所の赤外線センサ 3 の検出結果をもとに検知エリア内の熱画像データを演算する。

## 【 0 0 3 5 】

ステッピングモーター 6 の可動角度 1 . 6 度毎に 9 4 箇所で赤外線センサ 3 を停止させて熱画像データを取り込むので、赤外線センサ 3 の左右方向の可動範囲（左右方向に回転駆動する角度範囲）は、約 1 5 0 . 4 度である。

50

## 【 0 0 3 6 】

図 7 は空気調和機 1 0 0 を部屋の床面から 1 8 0 0 m m の高さに据付けた状態で、8 個の受光素子が縦に一行に配列された赤外線センサ 3 の縦断面における縦配光視野角を示す。

## 【 0 0 3 7 】

図 7 に示す角度  $7^{\circ}$  は、1 個の受光素子の縦配光視野角である。

## 【 0 0 3 8 】

また、図 7 の角度  $37.5^{\circ}$  は、赤外線センサ 3 の縦視野領域に入らない領域の空気調和機 1 0 0 が取り付けられた壁からの角度を示す。赤外線センサ 3 の俯角が  $0^{\circ}$  であれば、この角度は、 $90^{\circ} - 4 \text{ (水平より下の受光素子の数)} \times 7^{\circ}$  (1 個の受光素子の縦配光視野角) =  $62^{\circ}$  になる。本実施の形態の赤外線センサ 3 は、俯角が  $24.5^{\circ}$  であるから、 $62^{\circ} - 24.5^{\circ} = 37.5^{\circ}$  になる。

10

## 【 0 0 3 9 】

図 8 は 8 畳相当の部屋で主婦 1 2 が幼児 1 3 を抱いている一生活シーンを赤外線センサ 3 を左右方向に可動させながら得られた検出結果をもとに熱画像データとして演算した結果を示す。

## 【 0 0 4 0 】

図 8 は季節が冬で、且つ天候が曇りの日に取得した熱画像データである。従って、窓 1 4 の温度は、 $10 \sim 15$  と低い。主婦 1 2 と幼児 1 3 の温度が最も高い。特に、主婦 1 2 と幼児 1 3 の上半身の温度は、 $26 \sim 30$  である。このように、赤外線センサ 3 を左右方向に可動させることにより、例えば、部屋の各部の温度情報を取得することができる。

20

## 【 0 0 4 1 】

次に、空気調和機 1 0 0 の能力帯と、空調運転時に生じる床面と壁面との温度差 (温度ムラ) 情報と、人体検知位置の履歴とから総合判断して部屋形状を決定する部屋形状検知手段 (空間認識検知) について述べる。

## 【 0 0 4 2 】

赤外線センサ 3 にて取得する熱画像データにより、空調している空調エリア内の床面広さを求め、熱画像上の空調エリア内における壁面位置を求める。

## 【 0 0 4 3 】

30

熱画像上で床面、壁面 (壁面とは、空気調和機 1 0 0 から見た正面壁、並びに左右の壁面) の領域が解ることから、個々の壁面平均温度を求めることが可能となり、熱画像上にて検出された人体に対する壁面温度を考慮した精度のよい体感温度を求めることが可能となる。

## 【 0 0 4 4 】

熱画像データ上で床面広さを求める手段は、下記に示す三つの情報を統合することで、精度のよい床面広さの検知並びに部屋形状を検知可能とする。

( 1 ) 空気調和機 1 0 0 の能力帯並びにリモコン (遠隔制御装置) の据付位置ボタン設定から求める形状制限値および初期設定値の部屋形状。

( 2 ) 空気調和機 1 0 0 の運転中に生じる床と壁の温度ムラから求まる部屋形状。

40

( 3 ) 人体検知位置履歴から求まる部屋形状。

## 【 0 0 4 5 】

空気調和機 1 0 0 は、空調する部屋の広さを基準に対応する能力帯に分けられている。図 9 は空気調和機 1 0 0 の能力帯により規定された冷房運転時の畳目安ならびに広さ (面積) を示した図である。例えば、空気調和機 1 0 0 の能力  $2.2 \text{ kW}$  の場合は、冷房運転時における空調広さの畳目安は 6 ~ 9 畳となる。6 畳から 9 畳の広さ (面積) は、 $10 \sim 15 \text{ m}^2$  である。

## 【 0 0 4 6 】

図 1 0 は、図 9 記載の能力毎の広さ (面積) の最大面積を用いることで、能力毎における床面の広さ (面積) を規定した図である。能力  $2.2 \text{ kW}$  の場合、図 9 の広さ (面積)

50

の最大面積は  $15 \text{ m}^2$  となる。 $15 \text{ m}^2$  の平方根を求めることで縦横比率を 1 : 1 とした場合の縦横の距離は各 3.9 m となる。最大面積  $15 \text{ m}^2$  を固定し、縦横比率を 1 : 2 ~ 2 : 1 の範囲で可変させた場合の縦横の距離で、縦横の最大距離と最小距離を設定する。

【0047】

図 11 に、能力 2.2 kW における縦横の部屋形状制限値の図を示す。能力毎の最大面積  $15 \text{ m}^2$  の平方根より縦横比率 1 : 1 の場合の縦横の各距離は 3.9 m となる。最大面積  $15 \text{ m}^2$  を固定し、縦横比率を 1 : 2 ~ 2 : 1 の範囲で可変させた場合の縦横の距離で、縦横の最大距離を設定する。縦横比率 1 : 2 の場合は、縦 2.7 m : 横 5.5 m となる。同様に縦横比率 2 : 1 の場合は、縦 5.5 m : 横 2.7 m となる。

【0048】

図 12 に空気調和機 100 の能力帯から求まる縦横距離条件を示す。図 12 の初期値の値は、能力毎における対応面積の中間面積の平方根から求めている。例えば能力 2.2 kW の適応面積は  $10 \sim 15 \text{ m}^2$  となり、中間面積は  $12 \text{ m}^2$  となる。 $12 \text{ m}^2$  の平方根より初期値 3.5 m を求めている。以下能力帯毎における初期値の縦横距離の算出は同様な考え方から求めている。同時に最小値 (m)、最大値 (m) は図 10 の算出の通りである。

【0049】

従って、空気調和機 100 の能力毎により求まる部屋形状の初期値は、図 12 の初期値 (m) を縦横の距離とする。但し、リモコンからの据付位置条件により空気調和機 100 の設置位置の原点を可変することとする。

【0050】

図 13 に、能力 2.2 kW 時の中央据付時条件を示す。図 13 に示すように、初期値の横距離中間地点を空気調和機 100 の原点とする。空気調和機 100 の原点は、縦横 3.5 m の部屋の中央部 (横から 1.8 m) の位置関係となる。

【0051】

図 14 に、能力 2.2 kW 時の左コーナー据付時 (使用者から見て) の場合を示す。コーナー据付時の場合は、左右に近いほうの壁までの距離を空気調和機 100 の原点から (横幅の中心点) 0.6 m の距離とする。

【0052】

従って、(1) 空気調和機 100 の能力帯並びにリモコンの据付位置ボタン設定から求める形状制限値および初期設定値の部屋形状は、上記記載の条件にて空気調和機 100 の能力帯から設定された床面広さに、リモコンの据付位置条件をもって空気調和機 100 の据付位置を決めることで、赤外線センサ 3 から取得される熱画像データ上に床面と壁面との境界線を求めることを可能としている。

【0053】

図 15 に、空気調和機 100 の能力 2.2 kW 時に、リモコンの据付位置ボタンが中央に設定された際の熱画像データ上の床面と壁面との位置関係を示す。赤外線センサ 3 側から見て左壁面 16、正面壁 19、右壁面 17、そして床面 18 が熱画像データ上に示されている様子がうかがえる。初期設定時における能力 2.2 kW の床面形状寸法は図 13 に示す通りである。以下、左壁面 16、正面壁 19、右壁面 17 をまとめて壁面と呼ぶ。

【0054】

次に、(2) 空気調和機 100 の運転中に生じる床と壁の温度ムラから求まる部屋形状の算出手段について説明する。図 16 に、温度ムラによる部屋形状の算出フローを示す。上記記述の赤外線センサ 3 を駆動する赤外線センサ駆動部 51 から、赤外線画像取得部 52 にて熱画像データとして生成された縦 8 \* 横 94 の熱画像上において、基準壁位置算出部 54 にて、熱画像データ上における温度ムラ検知を行う範囲を制約することの特徴とする。

【0055】

以下、図 15 における、空気調和機の能力 2.2 KW 時でリモコン据付条件が中央時条件にて基準壁位置算出部 54 の機能説明を行う。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 6 】

図 1 7 は、図 1 5 の熱画像データ上に壁面と床面 1 8 との境界となる上下の画素間の境界線 6 0 を示している。境界線 6 0 より上の画素が壁面温度を検知する配光画素となり、境界線 6 0 より下側の画素が床面温度を検知する配光画素となる。

## 【 0 0 5 7 】

そして、図 1 8 において、図 1 7 にて設定した境界線 6 0 の位置に対し、下方向に 1 画素そして上方向に 2 画素の合計 3 画素間において、上下画素間の生じている温度を検知することを特徴とする。

## 【 0 0 5 8 】

全熱画像データすべての画素間にて温度差を探すのではなく、壁面と床面との境界線 6 0 上を中心に温度差を検知して壁面と床面との境界線 6 0 上に生じる温度を検知することを特徴とする。

## 【 0 0 5 9 】

全画素検知による余分なソフト演算処理の低減（演算処理時間の短縮と負荷低減）と誤検知処理（ノイズデバンス処理）を併せ持つことを特徴とする。

## 【 0 0 6 0 】

次に上記記載の画素間領域に対する、温度ムラによる境界を検知する温度ムラ境界検知部 5 3 は、

（ a ）床面温度と壁面温度の熱画像データから得られる絶対値による判断手段、（ b ）検知領域内における上下画素間における温度差の奥行き方向における傾き（ 1 次微分）の最大値による判断手段、（ c ）検知領域内における上下画素間における温度差の奥行き方向における傾きの傾き（ 2 次微分）の最大値による判断手段のいずれか一つの手段により境界線 6 0 を検知可能とすることを特徴とする。

## 【 0 0 6 1 】

図 1 9 は、上記画素検知領域内において、温度ムラ境界を検知する温度ムラ境界検知部 5 3 により閾値を超えた画素、または、傾きの最大値を超えた画素を太線のハッチングにてマーキングしている。また、上記の温度ムラ境界を検知する閾値または最大値を超えない個所については、マーキングを実施してはいないことを特徴とする。

## 【 0 0 6 2 】

図 2 0 は、温度ムラによる境界線を検知した結果を示す。画素間の境界線を線引きする条件は、温度ムラ境界検知部 5 3 において、閾値または最大値を超えた太線のハッチングでマーキングされた画素の下部、そして検知領域における上下画素間において閾値または、最大値を超えていない列においては、図 1 7 にて基準壁位置算出部 5 4 にて初期設定を行った画素間の基準位置にて線引きすることを条件とする。

## 【 0 0 6 3 】

そして、熱画像データ上において、境界線の下部に引かれた各素子の座標点（ X , Y ）を、床面座標変換部 5 5 が床面座標点として変換し、床面 1 8 に投影したものが図 2 1 となる。 9 4 列分の境界線 6 0 の下部に引かれた素子座標が投影される結果となることが理解できる。

## 【 0 0 6 4 】

図 2 2 は、能力 2 . 2 k w 、リモコン中央据付条件時における初期設定条件での正面壁 1 9 位置付近の温度差を検知する対象画素の領域を示す。

## 【 0 0 6 5 】

先に、床面 1 8 に各熱画像データの境界線素子座標を投影した図 2 1 において、図 2 2 に示した正面壁 1 9 位置付近を検知する各素子の散布素子座標点の平均を求め正面壁 1 9 と床面 1 8 との壁面位置を求めたものが図 2 3 となる。

## 【 0 0 6 6 】

正面壁境界線線引き手段と同様な考え方で、右壁面 1 7 並びに左壁面 1 6 に対応する各素子の散布素子座標点の平均で境界線を引くこととする。そして左右の左壁面境界線 1 2 0 、右壁面境界線 1 2 1 と正面壁境界線 1 2 2 とを結んだ領域が床面領域となる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 7 】

また、より温度ムラ検知による精度のよい床壁境界線を線引きする手段として、図 2 2 にて正面境界線を求める領域の素子座標 Y の平均値と標準偏差 を求めることで、 値が閾値以下になる素子対象のみで平均値を再計算する手段もある。

## 【 0 0 6 8 】

同様に左右壁面境界線算出においても、各素子座標 X の平均値と標準偏差 を用いることは可能である。

## 【 0 0 6 9 】

また、左右壁面境界線を算出する他の一つの手段は、正面壁境界線算出により求めた Y 座標、つまり空気調和機 1 0 0 据付け側の壁面からの距離に対して、Y 座標間距離の中間領域 1 / 3 ~ 2 / 3 に分布された各素子の X 座標の平均を用いて左右壁面間の境界線を求めることも可能である。いずれの場合においても問題がない。

10

## 【 0 0 7 0 】

上記手段による正面左右壁位置算出部 5 6 にて求めることができた空気調和機 1 0 0 の据付位置を原点とした正面壁 1 9 までの距離 Y と、左壁面 1 6 までの距離 X \_ l e f t と、右壁面 1 7 までの距離 X \_ r i g h t とを検知履歴蓄積部 5 7 にて各距離総和として積算すると共に距離検出カウンタとして回数を積算していき、検知距離の総和とカウント数との割り算をもって平均化された距離を求めることとする。左右壁についても同様な手段にて求めるものとする。

## 【 0 0 7 1 】

20

尚、検知履歴蓄積部 5 7 にてカウントする検知回数が閾値回数より多くなっている場合に限り、温度ムラによる部屋形状の判定結果を有効とする。

## 【 0 0 7 2 】

次に、( 3 ) 人体検知位置履歴から求まる部屋形状の算出について説明する。図 2 4 に人体検知位置履歴による部屋形状の算出フローを示す。人体検出部 6 1 は、赤外線センサ 3 を駆動する赤外線センサ駆動 5 1 部の出力から赤外線画像取得部 5 2 にて熱画像データとして生成された縦 8 \* 横 9 4 の熱画像データを、直前の熱画像データとの差分を取ることによって人体の位置を判断することを特徴としている。

## 【 0 0 7 3 】

人体の有無ならびに人体の位置を検出する人体検出部 6 1 は、熱画像データの差分を取る際に、人体の比較的表面温度の高い頭部付近を差分検知可能とする閾値 A と、やや表面温度の低い足元部分の差分検知可能とする閾値 B を個々に持つことを特徴としている。

30

## 【 0 0 7 4 】

図 2 5 は、直前の背景画像と人体の存在する熱画像データとの差分を行い、閾値 A 並びに閾値 B をもって人体の検知を判断している。閾値 A を超える熱画像データの差分領域を人体頭部付近と判断し、閾値 A にて求めた領域に隣接する閾値 B を超える熱画像差分領域を求める。その際、閾値 B にて求まる差分領域は、閾値 A にて求められた差分領域に隣接していることを前提とする。つまり、閾値 B を超えたのみの差分領域は人体とは判断しない。熱画像データ間の差分閾値の関係は、閾値 A > 閾値 B となることを示す。

## 【 0 0 7 5 】

40

この手段により求めた人体の領域は、人体の頭部から足元までの領域を検知することを可能とし、人体の足元個所を示す差分領域最下端部の中央部分の熱画像座標 X、Y を持つて人体位置座標 ( X , Y ) とする。

## 【 0 0 7 6 】

熱画像データの差分により求められた人体の足元位置座標 ( X , Y ) を左記の温度ムラ検知時に説明した図 2 1 のように床面座標点として変換する床面座標変換部 5 5 を介して、人体位置履歴蓄積部 6 2 は人体位置履歴を蓄積していくことを特徴とする。

## 【 0 0 7 7 】

図 2 6 は熱画像データ差分から求めた人体検知位置を床面座標変換部 5 5 にて座標変換を行った人位置座標 ( X , Y ) 点として、X 軸、Y 軸毎にカウント積算した様子を示す。

50

人体位置履歴蓄積部 6 2 において、図 2 6 に示すように、横方向 X 座標並びに奥行き Y 座標の最小分解は 0.3 m 毎とする領域を確保し、軸毎に 0.3 m 間隔にて確保された領域に人体検知毎に発生する位置座標 (X, Y) を、当てはめカウントしていくものとする。

#### 【0078】

この人体位置履歴蓄積部 6 2 からの人体検知位置履歴情報により、部屋形状である床面 1 8、壁面 (左壁面 1 6、右壁面 1 7、正面壁 1 9) を壁位置判断部 5 8 にて求める。

#### 【0079】

図 2 7 は人体位置履歴による部屋形状の判定結果を示す。横方向 X 座標並びに奥行き Y 座標に蓄積された最大の蓄積数値に対して 10 % 以上の領域の範囲をもって床面領域と判断することを特徴とする。

10

#### 【0080】

次に、人体検知位置履歴の蓄積データから部屋形状が長方形 (正方形) なのか、L 字型形状であるのかを推定し、L 字型部屋形状の床面 1 8 と壁面 (左壁面 1 6、右壁面 1 7、正面壁 1 9) 付近の温度ムラを検知することで精度のよい部屋形状を算出する例を説明する。

#### 【0081】

図 2 8 は、L 字型部屋形状のリビングにおける人体検知位置履歴の結果を示す。横方向 X 座標並びに奥行き Y 座標の最小分解は 0.3 m 毎とする領域を確保され、軸毎に 0.3 m 間隔にて確保された領域に人体検知毎に発生する位置座標 (X, Y) を当てはめカウントしていくものである。

20

#### 【0082】

当然、人体は L 字の部屋形状内を移動することから、左右方向の床面領域 (X 座標) 並びに奥行方向の床面領域 (Y 座標) に蓄積されるカウント数は、各 X, Y 座標毎の奥行き領域 (面積) に比例する形になる。

#### 【0083】

人体検知位置履歴の蓄積データから部屋形状が長方形 (正方形) なのか、L 字型形状であるのか判断する手段を説明する。

#### 【0084】

図 2 9 は、横方向 X 座標における、床面領域 (X 座標) に蓄積されたカウント数を示している。閾値 A は蓄積された最大の蓄積数値に対して 10 % 以上をもって床面 X 方向の距離 (幅) と判断することを特徴としている。

30

#### 【0085】

そして、図 3 0 に示すように、図 2 9 にて求めた床面領域 (X 座標) を領域 A・B・C と均等 3 分割を行い、蓄積された最大の蓄積数値がどこの領域に存在するかを求め、同時に各領域毎の最大値と最小値を求めることを特徴としている。

#### 【0086】

蓄積された最大の蓄積数値が領域 C (または領域 A) に存在し、領域 C 内における最大値と最小値との差が 以内であることと、領域 C の最大蓄積数値と領域 A 内における最大蓄積数との差が 以上のとき、L 字型部屋形状であると判断する。

40

#### 【0087】

各領域毎の最大値と最小値との差 を求めることは、人体検知位置履歴の蓄積データから部屋形状を推定するためのノイズデバンス処理の一つである。図 3 1 に示すように、領域 C 内に蓄積データの最大蓄積数が存在する場合、最大蓄積数に対して 90 % 以上のカウント数が領域内に 本 (0.3 m 毎に分解される領域の中の数) 以上あることをもって判断する手段もある。領域 C にて上記演算処理を実施後、領域 A にても同様な演算を行うことで L 字型部屋形状であることを判断する (図 3 2 参照)。

#### 【0088】

上記により L 字型部屋形状であると判断された場合は、図 3 3 に示すように、最大の蓄積数に対し 50 % 以上の個所を求める。本説明は横方向の X 座標をもって説明しているが

50



、奥行き方向のY座標における蓄積データにおいても同様である。

【0089】

横方向のX座標並びに、奥行き方向のY座標の床面領域における最大の蓄積数に対する50%以上の閾値Bを境とする座標点をL字型部屋形状の床と壁面との境界点であると判断することを特徴とする。

【0090】

図34は、図33にて求めたL字型部屋形状の床面と壁面との境界点と閾値A以上におけるX座標、Y座標の床面領域から求めたL字型部屋形状の床面領域形状を示す。

【0091】

上記で求めたL字型形状の床面形状結果を温度ムラ部屋形状アルゴリズムにおける基準壁位置算出部54にフィードバックし、熱画像データ上における温度ムラ検知を行う範囲を再計算させることを特徴とする。

【0092】

次に部屋形状を求める三つの情報を統合する方法について説明する。但し、L字型形状の床面形状結果を温度ムラ部屋形状アルゴリズムにおける基準壁位置算出部54にフィードバックし、熱画像データ上における温度ムラ検知を行う範囲を再計算させる処理は、ここでは除く。

【0093】

図35に三つの情報を統合するフローを示す。(2)空気調和機100運転中に生じる床面18と壁面との温度ムラから求まる部屋形状は、温度ムラ境界検知部53により検知履歴蓄積部57にてカウントする検知回数が閾値回数より多くなっている場合に限り、温度ムラ有効性判定部64にて、温度ムラによる部屋形状の判定結果を有効とする。

【0094】

同様に、(3)人体検知位置履歴から求まる部屋形状、による人体位置履歴蓄積部62から求まる部屋形状も、人体位置履歴蓄積部62が人体位置履歴を蓄積する人体検知位置履歴回数が閾値回数より多くなっている場合に限り、人体位置有効性判定部63にて、人体検知位置履歴による部屋形状の判定結果を有効とする前提条件のもとで、壁位置判断部58にて下記の条件により判断を行う。

【0095】

イ.(2)と(3)共に無効の場合は、(1)による空気調和機100の能力帯並びにリモコンの据付位置ボタン設定から求める初期設定値の部屋形状とする。

【0096】

ロ.(2)が有効で(3)が無効の場合は、(2)による出力結果を部屋形状とする。ただし(2)の部屋形状が(1)の図12にて決まる辺の長さに収まらない場合、または面積に収まらない場合は、その範囲に伸縮させることとする。ただし、面積により伸縮させる場合は、正面壁19までの距離をもって修正させることとする。

【0097】

具体的な修正方法について説明を行う。能力2.8kW、リモコン据付位置条件中央にて温度ムラ検知による部屋形状の結果を図36に示す。図12より、空気調和機100の能力2.8kW時における縦横の辺の長さの最小値は3.1m、最大値は6.2mとなる。そのためリモコン中央据付条件から、右側の壁面までの距離X<sub>right</sub>並びに左側の壁面までの距離X<sub>left</sub>の制限距離は、図12の半分となるように決める。そのため、図中に示した右壁最小/左壁最小の距離は1.5m、右壁最大/左壁最大の距離は3.1mとなる。図36に示した温度ムラによる部屋形状のように、左壁面16までの距離が左壁最大の距離を超えている状態である場合は、図37に示すように左壁最大の位置まで縮小させることとする。

【0098】

同様に、図36に示すように右壁までの距離が右壁最小と右壁最大の間に位置する場合は、そのままの位置関係を維持することとする。図37のように左壁最大に縮小した後、部屋形状の面積を求め、図12に示す能力2.8kW時の面積範囲13~19m<sup>2</sup>の適正

10

20

30

40

50

範囲内になっているか確認する。

【 0 0 9 9 】

仮に修正後の図 3 7 の部屋形状面積が面積最大値  $19 \text{ m}^2$  以上に大きな場合は、図 3 8 に示すように、正面壁 1 9 の距離を最大面積  $19 \text{ m}^2$  になるまで下げることによって調整することとする。

【 0 1 0 0 】

図 3 9 に示すケースも同様に、左壁面 1 6 までの距離が左壁最小に満たない場合は、左壁最小の領域まで拡大することとなる。

【 0 1 0 1 】

その後、図 4 0 に示すように、修正後の部屋形状面積を算出することにより適正面積内にあるか否を判断することとする。

10

【 0 1 0 2 】

八．( 2 ) が無効で ( 3 ) が有効の場合も、( 3 ) による出力結果を部屋形状とする。上記 ( 2 ) が有効で ( 3 ) が無効の場合の口と同様に、( 1 ) で決まる辺の長さ、面積の制限に適合するように修正を行うこととする。

【 0 1 0 3 】

二．( 2 )、( 3 ) とともに有効の場合は、( 2 ) の温度ムラによる部屋形状を基準として、それより ( 3 ) の人体検知位置履歴による部屋形状の方が、壁までの距離が狭い面があった場合は、最大  $0.5 \text{ m}$  の幅で ( 2 ) の温度ムラによる部屋形状の出力を狭める方向に修正する。

20

【 0 1 0 4 】

逆に、( 3 ) の方が広い場合は修正を行わないこととする。そして、修正後の部屋形状に関しても ( 1 ) で決まる辺の長さ、面積の制限に適合するように修正を加える。

【 0 1 0 5 】

上記の統合条件より、図 4 1 に示すように各壁面間距離である、正面壁 1 9 までの距離 Y 座標  $Y\_front$ 、右壁面 1 7 の X 座標  $X\_right$ 、左壁面 1 6 の X 座標  $X\_left$  を求めることができる。

【 0 1 0 6 】

次に床壁輻射温度の算出について説明する。上記の統合条件にて求められた正面壁 1 9、左右壁 ( 左壁面 1 6、右壁面 1 7 ) 間のそれぞれの距離から求められた床面境界線上の各座標点を、熱画像データに逆投影させたものを図 4 2 に示す。

30

【 0 1 0 7 】

図 4 2 の熱画像データ上にて、床面 1 8 の領域、正面壁 1 9、左壁面 1 6、右壁面 1 7 の領域が区切られる様子が理解できる。

【 0 1 0 8 】

まず壁面温度の算出に関しては、熱画像データ上にて求められた各壁領域の熱画像データから求まる温度データの平均を壁温度とする。

【 0 1 0 9 】

図 4 3 に示すように、各壁領域を太線で囲った領域がそれぞれの各壁領域となる。

【 0 1 1 0 】

40

次に床面 1 8 の温度領域について説明する。熱画像データ上の床面領域を、例えば、左右方向に 5 分割、奥行き方向に 3 分割の合計 1 5 分割の領域に細分する。尚、分割する領域の数は、これに限定されるものではなく、任意でよい。

【 0 1 1 1 】

図 4 4 に示す例は、床面 1 8 の手前側領域に対して左右方向 5 分割の領域 ( A 1、A 2、A 3、A 4、A 5 ) に分けたものである。

【 0 1 1 2 】

同様に図 4 5 にて、床面の奥側領域に対して前後 3 分割の領域 ( B 1、B 2、B 3 ) に分けたものである。いずれも領域毎に前後左右の床面領域が重なり合っていることを特徴としている。従って、熱画像データ上には、正面壁 1 9、左壁面 1 6、右壁面 1 7 の温度

50

並びに15分割された床面温度の温度データが生成されることとなる。分割された各床面領域の温度は、夫々の平均温度とする。この熱画像データ上に領域分けされた各温度情報をもとに、熱画像データが撮像する居住エリア内における各人体の輻射温度を求めることを特徴とする。

【0113】

以下に示す計算式にて各人体毎の床面並びに壁面からの輻射温度を求める。

【0114】

【数1】

$$T_{calc} = T_{f,ave} + \frac{1}{\alpha} \left[ \frac{T_{left} - T_{f,ave}}{1 + (X_f - X_{left})^2} \right] + \frac{1}{\beta} \left[ \frac{T_{front} - T_{f,ave}}{1 + (Y_f - Y_{front})^2} \right] + \frac{1}{\gamma} \left[ \frac{T_{right} - T_{f,ave}}{1 + (X_f - X_{right})^2} \right] \quad 10$$

【0115】

ここで、

$T_{calc}$  : 輻射温度

$T_{f,ave}$  : 人体が検知された場所の床面温度

$T_{left}$  : 左壁面温度

$T_{front}$  : 正面壁面温度

$T_{right}$  : 右壁面温度

$X_f$  : 人体検知位置のX座標

$Y_f$  : 人体検知位置のY座標

$X_{left}$  : 左側壁面間距離

$Y_{front}$  : 正面壁面間距離

$X_{right}$  : 右側壁面間距離

$\alpha, \beta, \gamma$  : 補正係数

【0116】

人体が検知された場所における、床面温度と、各壁面の壁面温度と、各壁面間距離の影響を考慮した輻射温度の算出を行うことが可能となっている。

【0117】

図46に上記計算式にて求めた輻射温度の一例を示す。熱画像データ上にて被験者A並びに被験者Bが熱画像データ上にて撮像する居住空間内にて検知された条件にて、輻射温度を試算している。正面壁温度 $T_{front}$  : 23、 $T_{left}$  : 15、 $T_{right}$  : 23、被験者Aの床面温度 $T_{f,ave} = 20$ 、被験者Bの床面温度 $T_{f,ave} = 23$ 、輻射温度演算式上の補正係数はすべて1にて計算した結果、被験者Aの輻射温度 $T_{calc} = 18$ 、被験者Bの輻射温度 $T_{calc} = 23$ と求めることができる。

【0118】

従来床面18のみの温度にて輻射温度を計算していたが、部屋形状を認識することで求められる壁面温度からの輻射温度を考慮することが可能となり、人体が体全体にて体感する輻射温度を求めることが可能となった。

【0119】

次に、上述の部屋形状を認識することで求められる壁面温度を利用して、カーテンの開閉状態を検知する例について説明する。空調中の部屋において、カーテンを開けた状態より閉めた状態の方が空調効率が良い場合が多いため、カーテンを開いていることを検知した場合は、空気調和機100の利用者にカーテンを閉めるように促すことができるようにするためである。

【0120】

図47のフローチャートにより、カーテンの開閉状態を検知するフローについて説明す

10

20

30

40

50

る。

【0121】

尚、以下に示す制御は、所定の動作がプログラムされたマイクロコンピュータによって行われる。ここでも、所定の動作がプログラムされたマイクロコンピュータを制御部と定義する。以下の説明では、一々夫々の制御を制御部（所定の動作がプログラムされたマイクロコンピュータ）が行うという記載は省略する。

【0122】

熱画像取得部101は、赤外線センサ3を温度検出対象範囲を左右に走査して温度検出対象の温度を検出することにより熱画像を獲得する。

【0123】

既に述べたように、部屋の壁や床の熱画像データを取得する場合、赤外線センサ3をステッピングモーター6により左右方向に可動し、ステッピングモーター6の可動角度（赤外線センサ3の回転駆動角度）1.6度毎に各位置で赤外線センサ3を所定時間（0.1～0.2秒）停止させる。赤外線センサ3を停止した後、所定時間（0.1～0.2秒より短い時間）待ち、赤外線センサ3の8個の受光素子の検出結果（熱画像データ）を取り込む。赤外線センサ3の検出結果を取り込み終了後、再びステッピングモーター6を駆動（可動角度1.6度）した後停止し、同様の動作により赤外線センサ3の8個の受光素子の検出結果（熱画像データ）を取り込む。上記の動作を繰り返し行い、左右方向に94箇所の赤外線センサ3の検出結果をもとに検知エリア内の熱画像データを演算する。

【0124】

床壁検知部102は、前述の制御部が、赤外線センサ3を走査して部屋の熱画像データを取得し、熱画像データ上で、以下に示す三つの情報を統合することで、空調している空調エリア内の床面広さを求め、熱画像データ上の空調エリア内における壁領域（壁面位置）を獲得する。

（1）空気調和機100の能力帯並びにリモコンの据付位置ボタン設定から求める形状制限値および初期設定値の部屋形状；

（2）空気調和機100の運転中に生じる床と壁の温度ムラから求まる部屋形状；

（3）人体検知位置履歴から求まる部屋形状。

【0125】

熱画像取得部101で獲得した熱画像から、前述の処理で生成した背景熱画像（図43）に対して、以下で説明する温度条件判定部（室温判定部103、外気温判定部104）の処理を適用することにより、現在の温度条件が窓状態の検知が必要な状態かどうかを判定する。

【0126】

窓状態の検知が必要な状態とは、例えば暖房運転時であれば、室温に対し外気温度が一定温度（例えば5）より低く、窓が冷えており、カーテンを開けた状態では暖房効率が悪い状態を示す。

【0127】

逆に冷房時であれば、室温に対し外気温度が一定温度（例えば5）より高く、窓が温まっており、カーテンを開けた状態では冷房効率が悪い状態を示す。

【0128】

温度条件判定部の室温判定部103は、室温を検知する手段である。室温は、以下に示す方法で概算することができる。

（1）背景熱画像の画像全体の平均温度；

（2）背景熱画像の床領域の平均温度；

（3）空気調和機100の室内機筐体40（本体）の吸込口41に搭載された室温サーミスタ温度計（図示せず）の値。

【0129】

外気温判定部104は、外気温を検知する手段である。外気温は、以下に示す方法で概算することができる。

( 1 ) 空気調和機 1 0 0 の室外機 ( 図示せず ) に搭載の外気温サーミスタ温度計 ( 図示せず ) の値 ;

( 2 ) または、以下の方法で代用しても窓状態の検知が必要な状態かどうかの判定には支障がない。

a . ( 暖房時 ) 背景熱画像の壁領域中で最も低い温度の領域 ;

b . ( 冷房時 ) 背景熱画像の壁領域中で最も高い温度の領域。

【 0 1 3 0 】

室温判定部 1 0 3 、外気温判定部 1 0 4 で検知した室温と外気温度の差が一定値 ( 例えば 5 ) 以上であれば、以下の窓状態検知部へ処理を進める。

【 0 1 3 1 】

窓状態検知部では、背景熱画像中の顕著な温度差 ( 所定の温度差、例えば 5 ) がある領域を窓領域 3 5 ( 図 4 8 ) として検知し、その窓領域 3 5 の時間変化を監視することと同時にカーテンを閉める動作を検知可能とする。

【 0 1 3 2 】

例えば、暖房時の室内温度分布を赤外線センサ 3 で撮影したとき、図 4 8 に示すような熱画像が得られる。熱画像の中の右壁面の低温部分を窓領域 3 5 として検知する。図 4 8 では、色の濃さで温度の高低を表している。色の濃い方が、温度が低い。

【 0 1 3 3 】

壁領域内温度差判定部 1 0 5 で、背景熱画像において壁領域内の温度差が一定値 ( 例えば 5 ) 以上あるかどうかを判定する。壁領域内の温度差は、暖房時、冷房時、部屋の広さ、空調開始後の経過時間等により変化するが、空調時には床温度もしくは室温といった基準温度に対し壁温度は差がある場合が多く、単純に基準温度からの差の閾値処理だけで窓領域 3 5 の有無を判定することは難しい。

【 0 1 3 4 】

そこで、壁領域内温度差判定部 1 0 5 では、同じ壁内の温度に顕著な差があれば、窓領域 3 5 が存在するという考えに基づき壁領域内の温度差の有無を判定する。

【 0 1 3 5 】

壁領域内温度差判定部 1 0 5 で、壁領域内に顕著な温度差がないとなった場合は窓領域 3 5 なしと判定し、以降の処理は行わない。

【 0 1 3 6 】

壁領域内外気温度領域抽出部 1 0 6 で、背景熱画像において壁領域内で外気温度に近い領域を抽出する。つまり冷房時には壁領域内で温度の高い領域を、暖房時には壁領域内で温度が低い領域を抽出する。

【 0 1 3 7 】

背景熱画像において壁領域内で外気温度に近い領域の抽出方法としては、壁領域内の平均温度に対して一定温度 ( 例えば 5 ) 以上温度の高い ( 低い ) 領域を抽出する方法がある。

【 0 1 3 8 】

ただし、壁領域内外気温度領域抽出部 1 0 6 では、微小な領域を誤検出として削除する。例えば、窓の最低サイズを幅 8 0 c m × 高さ 8 0 c m とする。床壁検知部 1 0 2 で検知した床壁の位置と、赤外線センサ 3 の設置角度とから熱画像上の各位置に窓があった場合の熱画像上の窓のサイズが計算できる。計算で算出した熱画像上の窓のサイズが、窓の最低サイズ以下の広さの領域の場合には、微小な領域として削除する。

【 0 1 3 9 】

窓領域抽出部 1 0 7 で、壁領域内外気温度領域抽出部 1 0 6 で抽出した領域の中で窓領域 3 5 である可能性の高い領域を抽出する。

【 0 1 4 0 】

窓領域抽出部 1 0 7 は、壁領域内外気温度領域抽出部 1 0 6 において、一定時間 ( 例えば 1 0 分 ) 以上窓領域 3 5 として抽出され続けた領域を窓領域 3 5 として検知する。

【 0 1 4 1 】

10

20

30

40

50

窓領域内温度判定部 108 で、窓領域抽出部 107 で窓領域 35 として検知した領域内の温度変化を監視し、窓として判定された領域の温度が壁平均温度付近まで変化したかどうかを判定し、変化があれば窓領域 35 がなくなったと判定する。

【0142】

カーテン閉め動作判定部 109 で、窓領域抽出部 107 で検知した窓領域 35 の全部が、窓領域内温度判定部 108 において窓領域 35 ではないと判定されればカーテンが閉められたと判定する。

【0143】

また、窓領域抽出部 107 で窓領域 35 が検知されている状態で、壁領域内温度差判定部 105 において、窓領域 35 なしと判定された場合もカーテンが閉められたと判定する。

10

【0144】

以上のように、熱画像取得部 101 が赤外線センサ 3 を温度検出対象範囲を左右に走査して温度検出対象の温度を検出するにより熱画像を獲得し、床壁検知部 102 が熱画像データ上の空調エリア内における壁領域を獲得し、温度条件判定部により現在の温度条件が窓状態の検知が必要な状態かどうかを判定し、検知が必要な状態であれば、窓状態検知部が背景熱画像中の顕著な温度差がある領域を窓領域 35 として検知し、その窓領域 35 の時間変化を監視することと同時にカーテンを閉める動作を検知可能とする。

【0145】

そのように構成することにより、空調に余計な消費電力が必要な状態である外気温の影響を受けた窓の露出を検出し、空気調和機 100 の利用者に、カーテン等を閉める動作を促すことを可能とする。

20

【0146】

空気調和機 100 の利用者が、カーテン等を閉めることにより、空気調和機 100 の消費電力を低減することができる。

【0147】

以下、情報表示部（ユーザーインターフェイス手段）についての具体例について述べる。

【0148】

上述の実施の形態において記述した赤外線センサ 3 から求まる熱画像から得られる基本情報は、以下の 3 点である。

30

（１）居住空間エリア内の人体の位置（部屋の何処に居るのかという検知結果）情報；  
（２）時間軸あたりの人体の検知結果から求める人体の活動量（移動量）情報；常に違う場所で検知されているようなときは、活動量（移動量）が大と判定する。逆に同じ場所に滞在する場合（ソファでリラックスしている状態など）は、活動量（移動量）が小と判定する。

（３）空間認識より求めた壁面内のある窓領域の温度情報。

【0149】

ユーザーがわからない（見えない）情報を情報表示部にて提供することで、ユーザー固有の環境における快適環境の定量的な把握と、省エネ運転への啓蒙を促す。

40

【0150】

従来は、赤外線センサ 3 の検知した人の位置情報、ならびに体感温度は、空気調和機 100 の本体表示部に表示していた。

【0151】

しかしながら、検知エリア内に複数の人が居る場合、体感温度表示においては、複数人毎の温熱環境から算出された体感温度の平均値を表示している。そのため、個人毎の温熱環境エリア情報を得る術を有していない。

【0152】

また、体感温度と同様にエリア表示に関しても、ユーザーがエリア表示を確認するとき以外でも、空気調和機の運転中常時、エリア表示は点灯された状態を維持するため、必要

50

確認時以外は無駄な電力を消費している状態である。

【 0 1 5 3 】

以下、ユーザーインターフェイス手段の詳細について記述する。

【 0 1 5 4 】

図 4 9、図 5 0 に示すリモコン 2 0 0 (遠隔制御装置)は、横型(置型)タイプである。但し、従来のスティックタイプ(縦型)のリモコンでもよい。

【 0 1 5 5 】

図 4 9 に示すように、リモコン 2 0 0 の略中央部に、フルドット液晶を用いた情報表示部 2 0 2 (表示部)を備える。

【 0 1 5 6 】

また、リモコン 2 0 0 の情報表示部 2 0 2 の右隣に、通常運転状態情報からセンサ検知情報への切り替えを行なうセンサ切り替えボタン 2 0 1 を有している。

【 0 1 5 7 】

また、空気調和機 1 0 0 は、本体制御基板(図示せず、制御部)とリモコン 2 0 0 との間の情報のやり取りを行う通信部をも有しており、赤外線または無線による双方向通信どちらも可能である。

【 0 1 5 8 】

センサ切り替えボタン 2 0 1 は、図 4 9 に示す情報表示部 2 0 2 に表示される通常運転状態情報 2 0 3 と、図 5 1 に示す赤外線センサ 3 により検知されたエリア検知情報 2 0 4 を切り替える機能を持つことを特徴とする。

【 0 1 5 9 】

通常運転状態情報 2 0 3 は、図 4 9 に示すように、運転モード(冷房、暖房、除湿等)、設定温度、設定湿度、時刻等を表示する。

【 0 1 6 0 】

エリア検知情報 2 0 4 は、図 5 1 に示すように、赤外線センサ 3 により検知された人体が存在するエリア、空気調和機 1 0 0 の据付位置等を表示する。

【 0 1 6 1 】

センサ切り替えボタン 2 0 1 は、図 5 1 に示すエリア検知情報 2 0 4 のエリアをユーザーが選択できる(切り替えることができる)エリア選択ボタン 2 0 1 b、2 0 1 c を備える。

【 0 1 6 2 】

また、エリア選択ボタン 2 0 1 b、2 0 1 c により選択されたエリアを決定する、えらぶボタン 2 0 1 a を有している。

【 0 1 6 3 】

ユーザーが、図 4 9 に示す通常運転状態情報 2 0 3 の画面から、図 5 1 に示すエリア検知情報 2 0 4 の画面に切り替えるには、例えば、センサ切り替えボタン 2 0 1 のえらぶボタン 2 0 1 a、エリア選択ボタン 2 0 1 b、2 0 1 c のいずれかを押すことで行うことができる。

【 0 1 6 4 】

また、図 5 1 に示すエリア検知情報 2 0 4 の画面から図 4 9 に示す通常運転状態情報 2 0 3 の画面への切り替えは、エリア検知情報 2 0 4 の画面に切り替わってから、所定時間経過したときに自動的に行われる。所定時間は、例えば、5 分である。

【 0 1 6 5 】

図 5 1 は、センサ切り替えボタン 2 0 1 によるエリア検知情報 2 0 4 を示すが、ユーザー宅に設置された空気調和機 1 0 0 (室内機)が空調室内の壁面の中央部に据付られた場合のエリア検知情報 2 0 4 を示している。

【 0 1 6 6 】

同様に、図 5 2 は、空気調和機 1 0 0 (室内機)が空調室内の壁面の右コーナー据付時のエリア検知情報 2 0 4 を示している。

【 0 1 6 7 】

10

20

30

40

50

また、図 5 3 は、空気調和機 1 0 0 (室内機) が空調室内の壁面の左コーナー据付時のエリア検知情報 2 0 4 を示している。

【 0 1 6 8 】

ここで、空調室内の壁面の右コーナー、左コーナーは、ユーザーが空気調和機 1 0 0 (室内機) を見た状態の左右をいう。

【 0 1 6 9 】

エリア検知情報 2 0 4 に示される空気調和機 1 0 0 の据付位置設定条件は、ユーザーが空気調和機 1 0 0 の据付位置を、自らリモコン 2 0 0 に設けられるスイッチを切り替えることで設定することが可能である。

【 0 1 7 0 】

リモコン 2 0 0 の空気調和機 1 0 0 の据付位置設定用スイッチは、リモコン 2 0 0 の通常は使用しない部分 (例えば、電池収納部等) に設けられる。

【 0 1 7 1 】

また、赤外線センサ 3 から得られる熱画像データの解析結果より自動的に空気調和機 1 0 0 の据付位置を設定することも可能である。

【 0 1 7 2 】

以下、赤外線センサ 3 から得られる熱画像データの解析結果より、空気調和機 1 0 0 が自動的に自身の据付位置を設定する具体例を説明する。

【 0 1 7 3 】

図 5 4 はある任意の大きさの部屋に空気調和機 1 0 0 が設置されている様子を示す。空気調和機 1 0 0 は、据付壁 5 0 (破線のハッチング部分) に設置されている。据付壁 5 0 の右側に、右壁面 1 7 がある。また、据付壁 5 0 の左側に、左壁面 1 6 がある。また、据付壁 5 0 の正面に、正面壁 1 9 がある。さらに、据付壁 5 0 の下に床面 1 8 がある。

【 0 1 7 4 】

図 7 に示す縦方向の配光視野角を持つ赤外線センサ 3 を左右方向に 9 4 力所 (角度 1 5 0 . 4 °) 可動させることにより取得できる熱画像データの検知対象エリア領域は、空気調和機 1 0 0 から見て右壁面 1 7 と、左壁面 1 6 と、正面壁 1 9 と、床面 1 8 とが主となる。

【 0 1 7 5 】

図 5 5 は床面の 1 辺が 3 6 0 0 m m の正方形 (8 畳相当) の部屋を 2 つ並べた 1 6 畳相当の部屋の長手方向の壁の中央付近に空気調和機 1 0 0 を設置した部屋空間に対し、3 角法にて床面と壁面を展開している。

【 0 1 7 6 】

図 5 4 と同様に取得する熱画像としての検知対象エリア領域は空気調和機 1 0 0 から見て、右壁面 1 7 と、左壁面 1 6 と、正面壁 1 9 と、床面 1 8 となる。

【 0 1 7 7 】

図 5 6 は図 5 5 の空気調和機 1 0 0 の据付条件にて熱画像データを取得する際の床面領域 2 2、壁面領域 2 0、床面と壁面との境界線領域 2 1 の検知エリア領域を示している。空気調和機 1 0 0 の据付け高さを 1 8 0 0 m m とした場合 (図 7) に取得できる縦 8 素子 \* 横 9 4 分解能から得られる 7 5 2 画素相当の熱画像における壁面領域 2 0 と、床面領域 2 2 と、床面 1 8 と壁面 (右壁面 1 7、左壁面 1 6、正面壁 1 9) との境界線領域 2 1 とを示す。

【 0 1 7 8 】

空気調和機 1 0 0 から見て手前側の床面領域 2 2 を検知する検知素子は受光素子 a ~ c が支配的となる。また、壁面領域 2 0 を検知する検知素子は受光素子 e ~ h が主となる。

【 0 1 7 9 】

そして、受光素子 d, e が左右角度と赤外線センサ 3 の縦方向配光視野角 (図 7) の関係上、床面 1 8 と壁面 (右壁面 1 7、左壁面 1 6、正面壁 1 9) との境界線付近の境界線領域 2 1 を検知することとなる。

【 0 1 8 0 】

10

20

30

40

50



従って、図 5 6 において、取得される熱画像において床面領域 2 2 は下部領域となり、壁面領域 2 0 は上部領域となり、床面 1 8 と壁面（右壁面 1 7、左壁面 1 6、正面壁 1 9）との境界線領域 2 1 が、床面領域 2 2 と壁面領域 2 0 の間の位置付けとなる。

【 0 1 8 1 】

図 5 7 は床面の 1 辺が 3 6 0 0 m m の正方形（8 畳相当）の部屋を 2 つ並べた 1 6 畳相当の部屋の短手方向の壁の中央付近に空気調和機 1 0 0 を設置した部屋空間に対し、3 角法にて床面と壁面を展開している。

【 0 1 8 2 】

図 5 8 は図 5 7 の空気調和機 1 0 0 の据付条件にて熱画像データを取得する際の、床面領域 2 5、壁面領域 2 3、床面 1 8 と壁面（右壁面 1 7、左壁面 1 6、正面壁 1 9）との境界線領域 2 4 の検知エリア領域を示している。空気調和機 1 0 0 の据付け高さを 1 8 0 0 m m とした場合（図 7）に取得できる縦 8 素子 \* 横 9 4 分解能から得られる 7 5 2 画素相当の熱画像における壁面領域 2 3 と、床面領域 2 5 と、床面 1 8 と壁面（右壁面 1 7、左壁面 1 6、正面壁 1 9）との境界線領域 2 4 とを示す。

【 0 1 8 3 】

空気調和機 1 0 0 から見て手前側の床面領域 2 5 を検知する検知素子は受光素子 a ~ e が支配的となる。図 5 6 と比較すると、検知エリア領域の中央部付近の床面領域 2 5 が広がっている。また、検知エリア領域の両端付近の床面領域 2 5 が狭くなっている。これは、図 5 7 に示す部屋が、空気調和機 1 0 0 から見て図 5 5 に示す部屋よりも縦長になっているためである。

【 0 1 8 4 】

また、壁面領域 2 3 を検知する検知素子は受光素子 c ~ h が主となる。図 5 6 と比較すると、検知エリア領域の中央部付近の壁面領域 2 3 が狭くなっている。また、検知エリア領域の両端付近の壁面領域 2 3 が広がっている。これも、図 5 7 に示す部屋が、空気調和機 1 0 0 から見て図 5 5 に示す部屋よりも縦長になっているためである。

【 0 1 8 5 】

そして、受光素子 c ~ f が、左右角度と赤外線センサ 3 の縦方向配光視野角（図 7）の関係上、床面 1 8 と壁面（右壁面 1 7、左壁面 1 6、正面壁 1 9）との境界線付近の境界線領域 2 4 を検知することとなる。

【 0 1 8 6 】

従って、図 5 8 においても、取得される熱画像において床面領域 2 5 は下部領域となり、壁面領域 2 3 は上部領域となり、床面 1 8 と壁面（右壁面 1 7、左壁面 1 6、正面壁 1 9）との境界線領域 2 4 が、床面領域 2 5 と壁面領域 2 3 の間の位置付けとなる。

【 0 1 8 7 】

図 5 9 は床面の 1 辺が 3 6 0 0 m m の正方形（8 畳相当）の部屋を 2 つ並べた 1 6 畳相当の部屋の長手方向の壁の右側端付近に空気調和機 1 0 0 を設置した部屋空間に対し、3 角法にて床面と壁面を展開した図である。

【 0 1 8 8 】

図 6 0 は図 5 9 の空気調和機 1 0 0 の据付条件にて熱画像データを取得する際の床面領域 2 8、壁面領域 2 6、床面と壁面との境界線領域 2 7 の検知エリア領域を示す図である。空気調和機 1 0 0 の据付け高さを 1 8 0 0 m m とした場合（図 7）に取得できる縦 8 素子 \* 横 9 4 分解能から得られる 7 5 2 画素相当の熱画像における壁面領域 2 6 と、床面領域 2 8 と、床面 1 8 と壁面（右壁面 1 7、左壁面 1 6、正面壁 1 9）との境界線領域 2 7 とを示す。

【 0 1 8 9 】

空気調和機 1 0 0 から見て手前側の床面領域 2 8 を検知する検知素子は受光素子 a ~ e が支配的となる。床面領域 2 8 が、検知エリア領域の左側に偏る。これは、部屋の長手方向の壁の右側端付近に空気調和機 1 0 0 を設置したため、赤外線センサ 3 が中央付近から右端の間を左右方向に可動する場合、床面 1 8 が検知領域に入らないからである。

【 0 1 9 0 】

また、受光素子 a ~ h の全てが、壁面領域 2 6 を検知する。壁面領域 2 6 が、検知エリア領域の左から右に向かって広がっている。検知エリア領域の右側の約 1 / 3 は、壁面領域 2 6 だけになっている。これも、部屋の長手方向の壁の右側端付近に空気調和機 1 0 0 を設置したためである。

【 0 1 9 1 】

そして、受光素子 a ~ f が左右角度と赤外線センサ 3 の縦方向配光視野角 ( 図 7 ) の関係上、床面 1 8 と壁面 ( 右壁面 1 7、左壁面 1 6、正面壁 1 9 ) との境界線付近の境界線領域 2 7 を検知することとなる。部屋の長手方向の壁の右側端付近に空気調和機 1 0 0 を設置したため、境界線領域 2 7 も検知エリア領域の右側の約 1 / 3 には存在しない。

【 0 1 9 2 】

次に、赤外線センサ 3 を用いて取得することができる部屋の熱画像データの一例を説明する。空気調和機 1 0 0 の冷房又は暖房運転を行う。このとき、上下フラップ 4 3 は、吹き出し風が水平以上となる向きに固定する。吹出口 4 2 から吹き出す調和空気の温度が、室内空気よりも所定の温度差がある状態を所定時間維持してその間に部屋の熱画像データを赤外線センサ 3 を用いて取得する。左右フラップ 4 4 は、右側に最大に傾けた第 1 の状態と、左側に最大に傾けた第 2 の状態との夫々について、熱画像データを取得するものとする。但し、左右フラップ 4 4 の傾けは、最大でなくてもよい。

【 0 1 9 3 】

図 6 1 は部屋の据付壁 5 0 の中央付近に空気調和機 1 0 0 を据付け、吹き出し風 2 9 を右側に吹き出す場合 ( a ) と、吹き出し風 3 0 を左側に吹き出す場合 ( b ) とを示している。吹き出し風 2 9 を右側に吹き出す場合は、左右フラップ 4 4 を右側に最大に傾ける ( 第 1 の状態 ) 。また、吹き出し風 3 0 を左側に吹き出す場合は、左右フラップ 4 4 を左側に最大に傾ける ( 第 2 の状態 ) 。但し、左右フラップ 4 4 の左右への傾きは、最大でなくてもよい。

【 0 1 9 4 】

また、図 6 2 は部屋の据付壁 5 0 の右端付近に空気調和機 1 0 0 を据付け、吹き出し風 2 9 を右側に吹き出す場合 ( a ) と、吹き出し風 3 0 を左側に吹き出す場合 ( b ) とを示している。左右フラップ 4 4 の向きは、図 6 1 の場合と同様である。

【 0 1 9 5 】

図 6 1 ( a ) に示す据付・運転条件で取得した部屋の熱画像データを図 6 3 に示す。この場合、部屋の据付壁 5 0 の中央付近に空気調和機 1 0 0 を据付け、室内空気と所定の温度差のある吹き出し風 2 9 を右側に吹き出すので、熱画像データには右端付近に、右壁面 1 7 の温度変化が現れる。この右壁面 1 7 の温度変化を、右壁面温度変化分布 3 2 と定義する。部屋の右壁面 1 7 以外の部分には、温度変化は現れない。

【 0 1 9 6 】

図 6 1 ( b ) に示す据付・運転条件で取得した部屋の熱画像データを図 6 4 に示す。この場合、部屋の据付壁 5 0 の中央付近に空気調和機 1 0 0 を据付け、室内空気と所定の温度差のある吹き出し風 3 0 を左側に吹き出すので、熱画像データには左端付近に、左壁面 1 6 の温度変化が現れる。この左壁面 1 6 の温度変化を、左壁面温度変化分布 3 1 と定義する。部屋の左壁面 1 6 以外の部分には、温度変化は現れない。

【 0 1 9 7 】

図 6 5 は図 6 3 と図 6 4 とを合わせたものである。右壁面温度変化分布 3 2 と左壁面温度変化分布 3 1 とが、左右対称に現れる。右壁面温度変化分布 3 2 と左壁面温度変化分布 3 1 とは、面積が等しく、且つ熱分布の温度も同等である。

【 0 1 9 8 】

図 6 2 ( a ) に示す据付・運転条件で取得した部屋の熱画像データを図 6 6 に示す。この場合、部屋の据付壁 5 0 の右端付近に空気調和機 1 0 0 を据付け、室内空気と所定の温度差のある吹き出し風 2 9 を右側に吹き出すので、熱画像データには右端付近に、右壁面 1 7 の温度変化が現れる。この右壁面 1 7 の温度変化を、右壁面温度変化分布 3 4 と定義する。部屋の右壁面 1 7 以外の部分には、温度変化は現れない。右壁面温度変化分布 3 4 は、図 6 3 の右壁面温度変化分布 3 2 と比較すると、面積が広くなると共に、熱分布の温度も

10

20

30

40

50

高くなっている。熱分布の温度の違いは、ハッチングの種類を変えて表わしている。

【0199】

図62(b)に示す据付・運転条件で取得した部屋の熱画像データを図67に示す。この場合、部屋の据付壁50の右端付近に空気調和機100を据付け、室内空気と所定の温度差のある吹き出し風30を左側に吹出すので、熱画像データには左端付近に、左壁面16の温度変化が現れる。この左壁面16の温度変化を、左壁面温度変化分布33と定義する。部屋の左壁面16以外の部分には、温度変化は現れない。左壁面温度変化分布33は、図64の左壁面温度変化分布31と比較すると、面積が狭くなると共に、熱分布の温度も低くなっている。熱分布の温度の違いは、ハッチングの種類を変えて表わしている。左壁面温度変化分布33のハッチングは、左壁面温度変化分布31のハッチングよりも粗くす

10

【0200】

図68は図66と図67とを合わせた図である。右壁面温度変化分布34と左壁面温度変化分布33とを比較すると、右壁面温度変化分布34の面積が左壁面温度変化分布33の面積よりも広くなり、且つ右壁面温度変化分布34の熱分布の温度(温度変化)が左壁面温度変化分布33の熱分布の温度(温度変化)が高くなっている。熱分布の温度(温度変化)の違いは、ハッチングの種類の違いで表わしている。

【0201】

図示はしないが、部屋の据付壁50の左端付近に空気調和機100を据付ける場合は、図23と左右を逆にした熱画像データが得られることは明白である。

20

【0202】

以上の結果を踏まえて、空気調和機100の据付時等に、自動的に部屋における空気調和機100の据付位置を空気調和機100自身が判断して、それに合わせた吹き出し風向に設定する方法について説明する。従来、据付時等に、据付業者又は使用者(ユーザー)がリモコンで空気調和機100の据付位置の入力を行っていた作業は、上記の自動的な据付位置設定処理により、不要となる。リモコンの据付位置入力部も不要となる。

【0203】

空気調和機100の据付位置を空気調和機100自身が判断してそれに合わせた吹き出し風向に設定する処理を、「据付位置自動判定処理」と定義する。

【0204】

30

据付位置自動判定処理を行う時期(タイミング)について、先ず説明する。以下の幾つかが考えられる。

(1) 運転起動時に常時行い、ある検知回数を超えたら確定情報として以後は行わない。

(2) 運転起動時に常時行う。

(3) リモコン又は本体に、据付位置自動判定処理ボタンを設け、この据付位置自動判定処理ボタンが押された場合のみ据付位置自動判定処理が行われる。このケースは、据付時又は移設時に据付業者又は使用者が行う。

【0205】

上記(1)～(3)の中では、(1)が有力である。但し、(1)では空気調和機100を移設する場合(稀ではあるが)、空気調和機100の部屋での据付位置が変わる場合もあることから、移設に伴い据付位置自動判定処理をやり直すプログラムを追加する必要がある。そのプログラムとしては、初回(移設前)の据付位置自動判定処理における部屋の熱画像データをメモリに記憶しておき、メモリに記憶された部屋の熱画像データを定期的に更新する処理を追加する。そして、メモリに記憶された部屋の熱画像データが変化したら、移設と判断して、据付位置自動判定処理をやり直す等の方法が考えられる。

40

【0206】

据付位置自動判定処理の指令が出された場合、空気調和機100の制御部は、以下の処理を行う。

(1) 冷房又は暖房運転を開始する。

(2) 上下フラップ43は水平吹きとする。

50

(3) 左右フラップ44を右側に最大又はそれに近い角度で傾け、赤外線センサ3を走査させて、第1の部屋の熱画像データを取得する(例えば、図63、図66)。

(4) 左右フラップ44を左側に最大又はそれに近い角度で傾け、赤外線センサ3を走査させて、第2の部屋の熱画像データを取得する(例えば、図64、図67)。

(5) 第1の部屋の熱画像データと、第2の部屋の熱画像データとを比較する(例えば、図65、図68)。そして、その比較結果に基づいて、部屋における空気調和機100の据付位置を判定する。

#### 【0207】

判定方法としては、以下に示す方法が考えられる。

(1) 吹き出し温度の影響による熱分布の面積を左右にて比較し、同じ面積の場合は中央据付けであると判断する。例えば、図65の右壁面温度変化分布32と左壁面温度変化分布31は、面積が等しいので、中央据付けであると判断する。また、図68の右壁面温度変化分布34と左壁面温度変化分布33は、右壁面温度変化分布34の面積が左壁面温度変化分布33の面積よりも広がっているため、コーナー据付(据付壁50の右端付近に据付)と判断する。

10

(2) 吹き出し温度の影響による熱分布の温度(温度変化)を左右で比較することで、空気調和機100の部屋での据付位置を判断する。例えば、図65の右壁面温度変化分布32と左壁面温度変化分布31は、熱分布の温度(温度変化)が等しいので、中央据付けであると判断する。また、図68の右壁面温度変化分布34と左壁面温度変化分布33は、右壁面温度変化分布34の熱分布の温度(温度変化)が左壁面温度変化分布33の熱分布の温度(温度変化)よりも高いので、コーナー据付(据付壁50の右端付近に据付)と判断する。

20

(3) 吹き出し温度の影響による熱分布の温度(温度変化)と面積との積を左右で比較することで、空気調和機100の部屋での据付位置を判断する。

上記(1)～(3)のいずれか、若しくは(1)+(2)の条件で、空気調和機100の部屋での据付位置を判断する。

#### 【0208】

空気調和機100の部屋での据付位置が略据付壁50の右端付近に据付と判断された場合は、左右フラップ44の向きを、据付壁50に対して、中央を中心に左右に所定角度スイングするように制御する。

30

#### 【0209】

空気調和機100の部屋での据付位置が略据付壁50の右端付近と判断された場合は、左右フラップ44の向きを、据付壁50の中央から右方向に所定角度スイングするように制御する。

#### 【0210】

空気調和機100の部屋での据付位置が略据付壁50の左端付近と判断された場合は、左右フラップ44の向きを、据付壁50の中央から左方向に所定角度スイングするように制御する。

#### 【0211】

図69は空気調和機100と左右壁との距離Lと面積(画素数)Sとの関係を示す図である。図69の縦軸の面積(画素数)Sは、吹き出し温冷風による壁面温度の影響を面積に置き換えたものである。

40

#### 【0212】

取得される熱画像の壁面温度の影響度から空気調和機100と左右壁との距離Lを求め、左右の壁面温度の面積を比較することで据付位置関係を判断することができる。

#### 【0213】

空気調和機100と左右壁との距離Lに応じて、左右フラップ44のスイング角度を変えるようにしてもよい。空気調和機100と左右壁との距離Lが長くなれば、中央よりスイングする側の反対側にスイング角度を広げることができる。

#### 【0214】

50

以上のように、空気調和機 100 自身が、部屋での据付位置（主に据付壁 50 での左右方向の位置）を判断して、その据付位置に応じた吹き出し風の制御を行うので、従来、据付時等に、据付業者又は使用者がリモコンで空気調和機 100 の据付位置の入力を行っていた作業は、不要となる。また、リモコンの据付位置入力部も不要となる。さらに、制御部（マイクロコンピュータ）の制御プログラムの変更のみで対応できる。

【0215】

図 70～図 72 に、具体的なセンサ検知結果の事例を示す。図 70 は空気調和機 100 の手前左位置に人体を検知している結果を示している。

【0216】

同様に、図 71 は空気調和機 100 の奥右側に人体を検知した結果を示している。

10

【0217】

さらに、図 72 は空気調和機 100 の手前左側と奥右側同時に二箇所に人体を検知した結果を示している。

【0218】

いずれの場合も、センサ切り替えボタン 201 により、通常運転状態情報 203 からエリア検知情報 204 に切り替えた際の最新のセンサ検知結果を示す。

【0219】

エリア検知情報 204 は、部屋の人体を検知したセンサ検知結果を表示するが、このセンサ検知結果は、所定時間毎に更新される。

【0220】

20

最新のセンサ検知結果を表示するために、ユーザーがセンサ切り替えボタン 201（えらぶボタン 201a、エリア選択ボタン 201b、201c のいずれか）を押すと、赤外線による双方通信または無線による双方向通信手段（通信部）にて空気調和機 100 の本体側の最新データをリモコン 200 側にて表示することを特徴としている。

【0221】

ユーザーは、リモコン 200 のエリア検知情報 204 に表示された人体の検知結果を見ることにより、先ず空調空間（部屋）における人体の存在に関する情報を得る。

【0222】

空調空間（部屋）に居る人が一人の場合は、その人がリモコン 200 を持っているので、エリア検知情報 204 により空調空間（部屋）での自身のエリアを確認後、後述する体感温度情報、空気温度情報、床面温度情報等のエリア詳細温熱環境情報 205 をリモコン 200 の情報表示部 202 に表示させる動作に移行することができる。

30

【0223】

空調空間（部屋）の複数のエリアに人体が検知された場合、複数のエリアのいずれかに居る人がリモコン 200 を持っている。

【0224】

リモコン 200 を持っている人が、複数のエリアの夫々のエリア詳細温熱環境情報 205 を、リモコン 200 の情報表示部 202 に表示させる方法について説明する。

【0225】

エリア検知情報 204 に表示された人体が存在する複数のエリアの一つを特定する方法として、例えば、そのエリアを点滅させる方法がある。但し、点滅以外の方法でも、エリアを区別できるものであれば何でもよい。例えば、色を他のエリアと変える、もしくは色の濃淡を変えることでもよい。

40

【0226】

そして、そのエリアが点滅している状態で、例えば、えらぶボタン 201a を押して、そのエリアのエリア詳細温熱環境情報 205 をリモコン 200 の情報表示部 202 に表示させる。

【0227】

センサ切り替えボタン 201 により、通常運転状態情報 203 からエリア検知情報 204 に切り替えた後、先ず、複数のセンサ検知エリアのいずれかを点滅させる。

50

## 【 0 2 2 8 】

この複数のセンサ検知エリアのいずれかを点滅させる方法として、例えば、次のような方法がある。

( 1 ) 情報表示部 2 0 2 がエリア検知情報 2 0 4 に切り替ったら、センサ切り替えボタン 2 0 1 ( えらぶボタン 2 0 1 a、エリア選択ボタン 2 0 1 b, 2 0 1 c のいずれか ) をユーザーがもう一度押す ;

( 2 ) 情報表示部 2 0 2 がエリア検知情報 2 0 4 に切り替ってから、所定時間経過後自動的に行われる。

( 3 ) センサ切り替えボタン 2 0 1 に詳細ボタン ( 図示せず ) を設け、情報表示部 2 0 2 がエリア検知情報 2 0 4 に切り替ったら、この詳細ボタンをユーザーが押す。

10

## 【 0 2 2 9 】

図 7 3 は、空調空間 ( 部屋 ) の空気調和機 1 0 0 の手前側の三箇所のエリアに人体が検知された場合で、例えば、センサ切り替えボタン 2 0 1 のエリア選択ボタン 2 0 1 b, 2 0 1 c のどちらかを一度押した時、一箇所のセンサ検知エリア ( 右端 ) が点滅した様子 ( 状態 ) を示す。

## 【 0 2 3 0 】

エリア選択ボタン 2 0 1 b, 2 0 1 c のどちらかを一度押した際に、点滅するセンサ検知エリアの点滅箇所は、人体が検知された三箇所のエリアのどこでもよいが、ここでは、データが更新された際の、最も新しく検知されたエリアを最初に点滅させることを特徴とする。

20

## 【 0 2 3 1 】

その後、もう一度エリア選択ボタン 2 0 1 b, 2 0 1 c のどちらかを押した際には、次のセンサ検知エリアを点滅させることを特徴とする。

## 【 0 2 3 2 】

例えば、もう一度エリア選択ボタン 2 0 1 b を押すと、人体が検知された三箇所のセンサ検知エリアの真ん中のエリアを点滅される。

## 【 0 2 3 3 】

また、例えば、もう一度エリア選択ボタン 2 0 1 c を押すと、人体が検知された三箇所のセンサ検知エリアの左端のエリアを点滅される。

## 【 0 2 3 4 】

その後、エリア選択ボタン 2 0 1 b, 2 0 1 c のどちらかを順次押すことでセンサ検知エリアを順次点滅させていくことができる。

30

## 【 0 2 3 5 】

従って、エリア選択ボタン 2 0 1 b ( )、エリア選択ボタン 2 0 1 c ( ) により、任意にセンサ検知エリアを選べることを特徴とし、図 7 4 または図 7 5 は順次エリア選択ボタン 2 0 1 b, 2 0 1 c が押された際に、センサ検知エリアが順次点滅していく様子を示している。

## 【 0 2 3 6 】

図 7 4 では、三箇所のセンサ検知エリアの真ん中のエリアが点滅しているが、これは、左端のセンサ検知エリアが点滅している状態で、エリア選択ボタン 2 0 1 b を一回押す、もしくはエリア選択ボタン 2 0 1 c を二回押すことによりこの状態となる。

40

## 【 0 2 3 7 】

図 7 5 では、三箇所のセンサ検知エリアの左端のエリアが点滅しているが、これは、左端のセンサ検知エリアが点滅している状態で、エリア選択ボタン 2 0 1 b を二回押す、もしくはエリア選択ボタン 2 0 1 c を一回押すことによりこの状態となる。

## 【 0 2 3 8 】

同様に、図 7 6、図 7 7 は、空調空間 ( 部屋 ) の空気調和機 1 0 0 の左手前側と、右奥側の二箇所のエリアに人体が検知された場合で、例えば、センサ切り替えボタン 2 0 1 のエリア選択ボタン 2 0 1 b, 2 0 1 c のどちらかを一度押した時、一箇所のセンサ検知エリア ( 手前左 ) が点滅した様子 ( 状態 ) を示す。

50

## 【0239】

この場合も、エリア選択ボタン201b, 201cのどちらかを一度押した際に、点滅するセンサ検知エリアの点滅箇所は、人体が検知された二箇所のエリアのどこでもよいが、ここでは、データが更新された際の、最も新しく検知されたエリアを最初に点滅させることを特徴とする。

## 【0240】

そして、その後、もう一度エリア選択ボタン201b, 201cのどちらかを押した際には、次のセンサ検知エリアを点滅させることを特徴とする。

## 【0241】

例えば、もう一度エリア選択ボタン201b, 201cのどちらかを押すと、人体が検知された二箇所のセンサ検知エリアの奥右側のエリアを点滅される(図76)。

10

## 【0242】

このように、エリア選択ボタン201b, 201cによるセンサ検知エリアの選択は、最新の検知結果が示す検知エリアの中で順次切り替わっていくこととする。

## 【0243】

エリア選択ボタン201b, 201cにて選択したセンサ検知エリア(点滅エリア)のリモコン表示状態において、センサ切り替えボタン201のえらぶボタン201aを押すと、センサ検知エリアによるエリア位置情報とは別に、図78に示すように、個別に選択した検知エリア内部のエリア詳細温熱環境情報205を提供することを特徴とする。

## 【0244】

20

図77に示したエリア奥右側のエリアが点滅時に、えらぶボタン201aを押した際のエリア詳細温熱環境情報205を、図78に示す。

## 【0245】

図78のインターフェイス情報画面においては、個別エリアによる、少なくとも体感温度情報、空気温度情報、床面温度情報等のエリア詳細温熱環境情報205を提供することができる。

## 【0246】

次に、図79乃至図81により変形例のリモコン300について説明する。

## 【0247】

変形例のリモコン300は、赤外線センサ3が検知した検知エリアの個別選択を、ボタンによる入力部ではなく、タッチパネル方式を用いていることを特徴とする。

30

## 【0248】

図79に示す変形例のリモコン300は、センサボタン301を備える。センサボタン301を押すことで、情報表示部302が通常運転状態情報303を表示する画面から、エリア検知情報304を表示する画面への切り替える機能を備える。

## 【0249】

センサボタン301を押すことで、図80に示すようにエリア検知情報304を表示する画面へ切り替わる。

## 【0250】

図81は、図80に示す六箇所のセンサ検知エリアに、1対1で対応するタッチセンサ305の電極配置を示す。

40

## 【0251】

タッチセンサ305の構成は、押し圧により上下二枚の抵抗体が触れた位置を検出する抵抗膜方式、人が触れた時の静電容量の変化で位置を検出する静電容量方式のどちらでもよい。

## 【0252】

センサ検知エリアとタッチセンサ305のエリアを同期することで、エリア毎の温熱環境情報を選択する方法としてタッチ方式を用いたことを特徴としている。

## 【0253】

上述したように、エリア毎の温熱環境情報を得るために、指定のエリアをタッチするこ

50

とで、図 7 8 に示す、温熱環境情報提供画面に移行することを特徴とする。

#### 【 0 2 5 4 】

この際、タッチ入力 of 許可あり信号と、センサ検知エリアにおける検知あり情報のアンド条件にて、図 7 8 に示す温熱環境情報提供画面に移行できるものとする。センサ検知結果のないエリアをタッチしてもエリア毎の温熱環境情報は提供されないことを意味する。

#### 【 0 2 5 5 】

以上のように、本実施の形態の空気調和機 1 0 0 は、リモコン 2 0 0 が、リモコン 2 0 0 の情報表示部 2 0 2 に赤外線センサ 3 によるエリア検知情報 2 0 4 が表示されている状態で、エリア検知情報 2 0 4 に含まれる人体検知エリアのうちの任意の人体検知エリアの選択が可能であり、且つ通信部を介して、選択された人体検知エリアのエリア詳細温熱環境情報 2 0 5 を、情報表示部 2 0 2 に表示するので、ユーザーが手元のリモコン 2 0 0 により、体感温度情報、空気温度情報、及び床面温度情報などのエリア詳細温熱環境情報 2 0 5 を見ることができる。エリア詳細温熱環境情報 2 0 5 を見ることで、ユーザー自体の省エネ行動の効果が確認でき、結果省エネ行動を促進することが可能となる。従来は、赤外線センサ 3 の詳細情報を見る術がなく、空気調和機 1 0 0 の運転状況と室内温熱環境状態を把握することができなかつた。その為、ユーザー自身がよくわからないまま空気調和機 1 0 0 の省エネ運転による効果を空気調和機 1 0 0 自体に任せることしかできなかつた。ユーザーが足元温度結果と空気温度と体感温度の関係を検知結果で参照することが可能となることで、ユーザー自体の省エネ行動（例えば、カーペットをしいたときの具体的効果）の効果が確認でき、結果省エネ行動を促進することが可能となる。

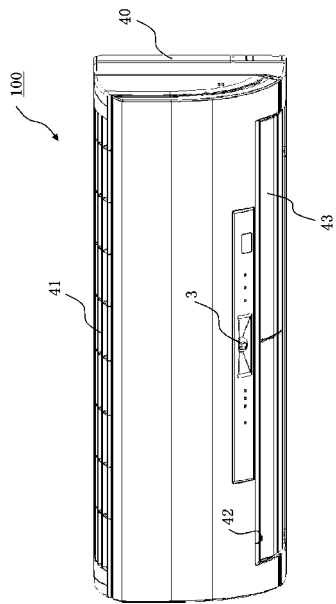
#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 2 5 6 】

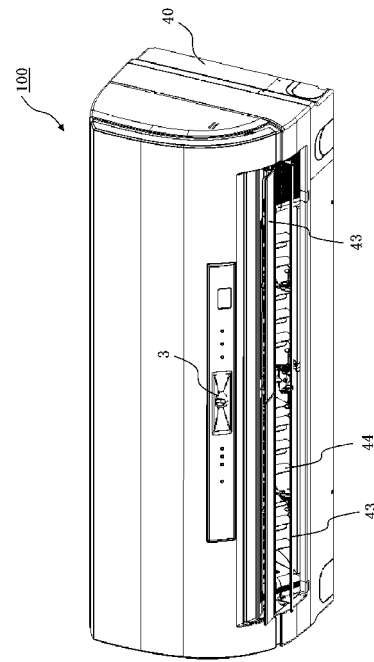
1 金属缶、2 配光視野角、3 赤外線センサ、5 筐体、6 ステッピングモーター、7 取付部、12 主婦、13 幼児、14 窓、16 左壁面、17 右壁面、18 床面、19 正面壁、20 壁面領域、21 境界線領域、22 床面領域、23 壁面領域、24 境界線領域、25 床面領域、26 壁面領域、27 境界線領域、28 床面領域、29 吹出し風、30 吹出し風、31 左壁面温度変化分布、32 右壁面温度変化分布、33 左壁面温度変化分布、34 右壁面温度変化分布、35 窓領域、40 室内機筐体、41 吸入口、42 吹出口、43 上下フラップ、44 左右フラップ、45 送風機、46 熱交換器、50 据付壁、51 赤外線センサ駆動部、52 赤外線画像取得部、53 温度ムラ境界検知部、54 基準壁位置算出部、55 床面座標変換部、56 正面左右壁位置算出部、57 検知履歴蓄積部、58 壁位置判断部、60 境界線、61 人体検出部、62 人体位置履歴蓄積部、63 人体位置有効性判定部、64 温度ムラ有効性判定部、100 空気調和機、101 熱画像取得部、102 床壁検知部、103 室温判定部、104 外気温判定部、105 壁領域内温度差判定部、106 壁領域内外気温度領域抽出部、107 窓領域抽出部、108 窓領域内温度判定部、109 動作判定部、120 左壁面境界線、121 右壁面境界線、122 正面壁境界線、200 リモコン、201 センサ切り替えボタン、201 a えらぶボタン、201 b エリア選択ボタン、201 c エリア選択ボタン、202 情報表示部、203 通常運転状態情報、204 エリア検知情報、205 エリア詳細温熱環境情報、300 リモコン、301 センサボタン、302 情報表示部、303 通常運転状態情報、304 エリア検知情報、305 タッチセンサ。



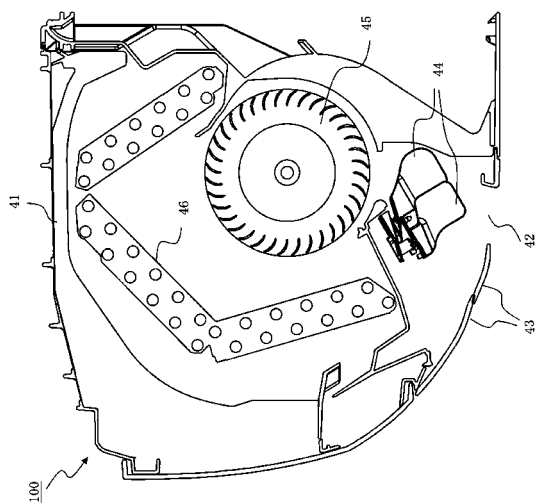
【図 1】



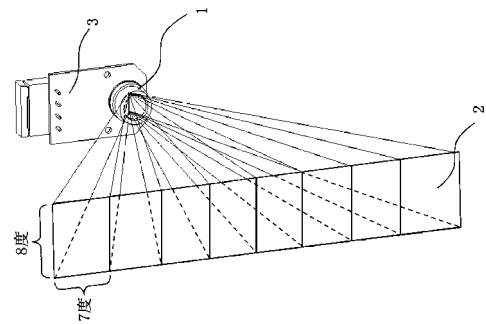
【図 2】



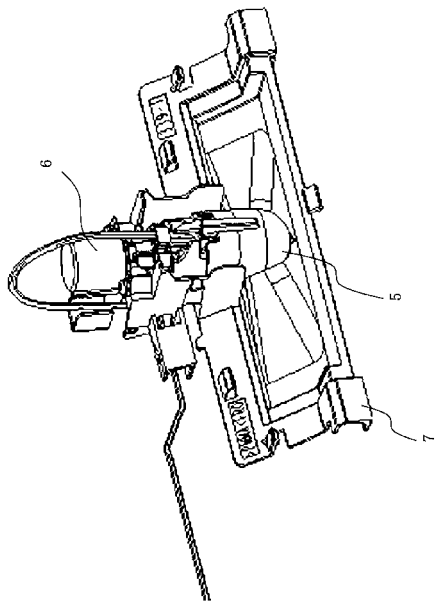
【図 3】



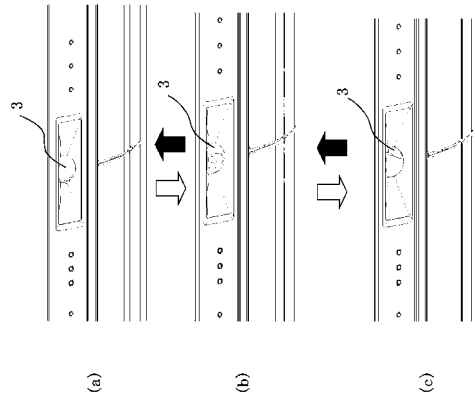
【図 4】



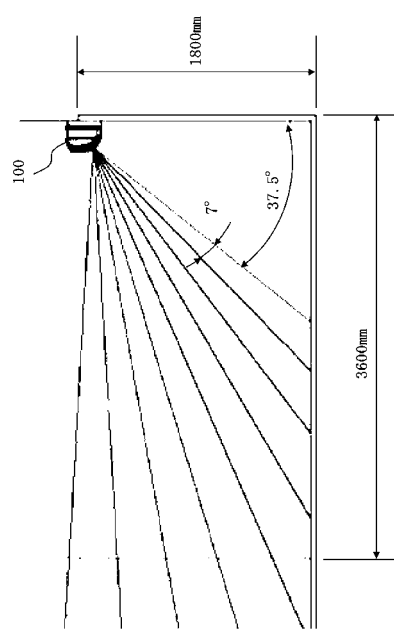
【 図 5 】



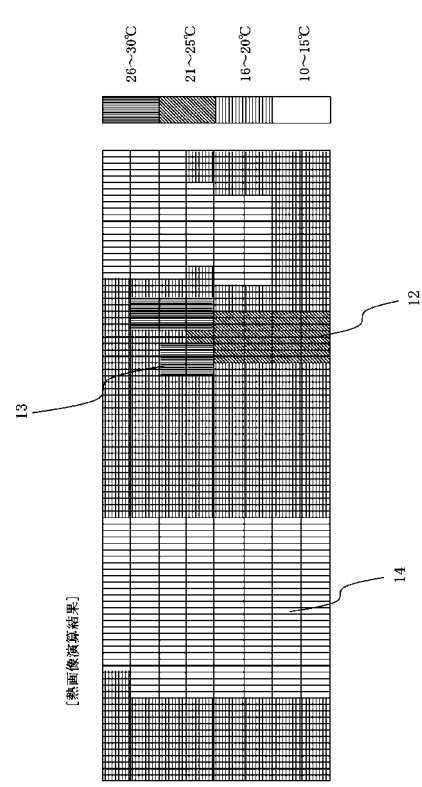
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



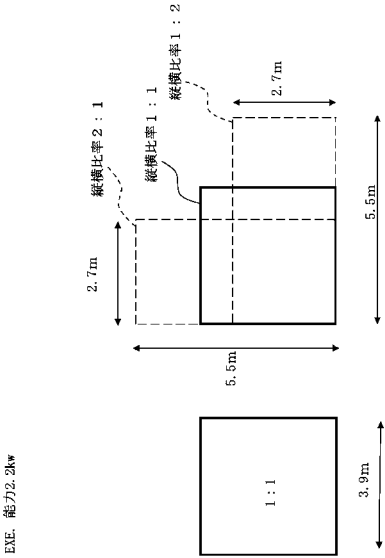
【図 9】

能力 [k w]	冷房 (毎日安) [坪]	広さ (面積) [m <sup>2</sup> ]
2. 2	6 ~ 9	1 0 ~ 1 5
2. 5	7 ~ 1 0	1 1 ~ 1 7
2. 8	8 ~ 1 2	1 3 ~ 1 9
3. 6	1 0 ~ 1 5	1 6 ~ 2 5
4	1 1 ~ 1 7	1 8 ~ 2 8
5	1 4 ~ 2 1	2 3 ~ 3 4
6. 3	1 7 ~ 2 6	2 9 ~ 4 3
7. 1	2 0 ~ 3 0	3 2 ~ 4 9

【図 1 0】

能力 [k w]	縦*横 (m) 2 : 1	縦*横 (m) 1 : 1	縦*横 (m) 1 : 2
2. 2	5. 5*2. 7	3. 9*3. 9	2. 7*5. 5
2. 5	5. 8*2. 9	4. 1*4. 1	2. 9*5. 8
2. 8	6. 2*3. 1	4. 4*4. 4	3. 1*6. 2
3. 6	7. 1*3. 5	5. 0*5. 0	3. 5*7. 1
4	7. 5*3. 7	5. 3*5. 3	3. 7*7. 5
5	8. 2*4. 1	5. 8*5. 8	4. 1*8. 2
6. 3	9. 3*4. 6	6. 6*6. 6	4. 6*9. 3
7. 1	9. 9*4. 9	7. 0*7. 0	4. 9*9. 9

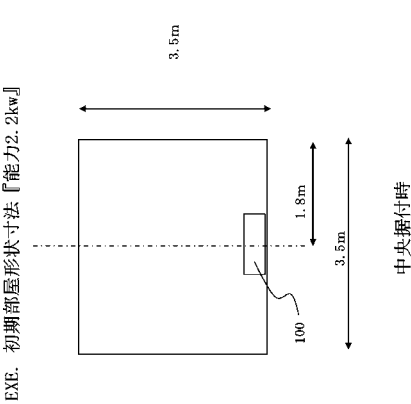
【図 1 1】



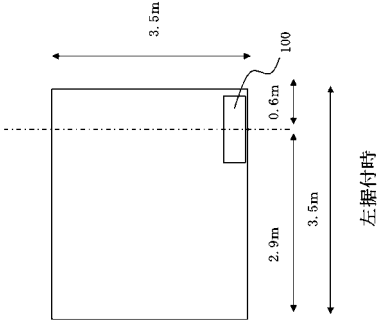
【図 1 2】

能力 [k w]	面積 [m <sup>2</sup> ]	最小値 [m]	最大値 [m]	初期値 [m]
2. 2	1 0 ~ 1 5	2. 7	5. 4	3. 5
2. 5	1 1 ~ 1 7	2. 9	5. 8	3. 7
2. 8	1 3 ~ 1 9	3. 1	6. 2	4. 0
3. 6	1 6 ~ 2 5	3. 5	7. 1	4. 5
4	1 8 ~ 2 8	3. 7	7. 5	4. 8
5	2 3 ~ 3 4	4. 1	8. 2	5. 3
6. 3	2 9 ~ 4 3	4. 6	9. 3	6. 0
7. 1	3 2 ~ 4 9	4. 9	9. 9	6. 4

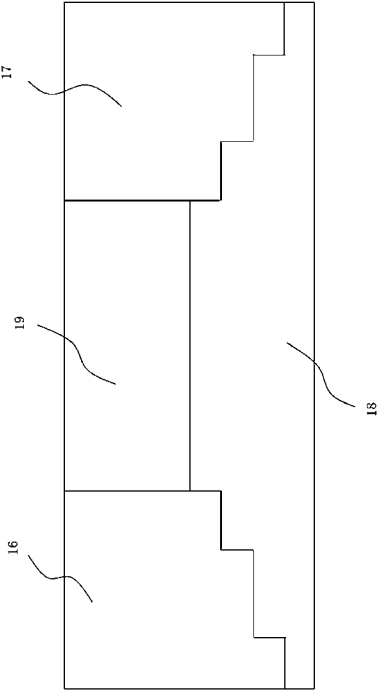
【図 13】



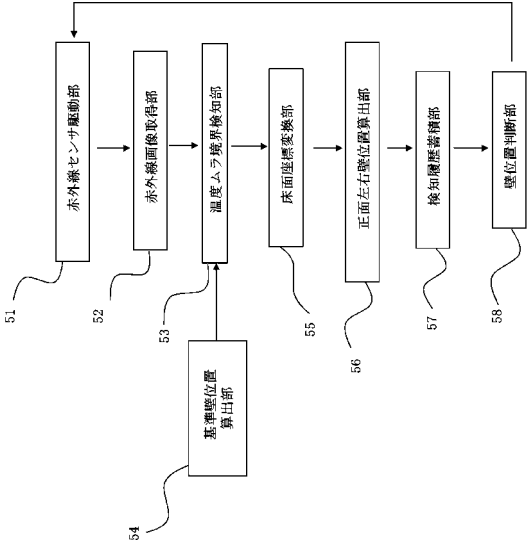
【図 14】



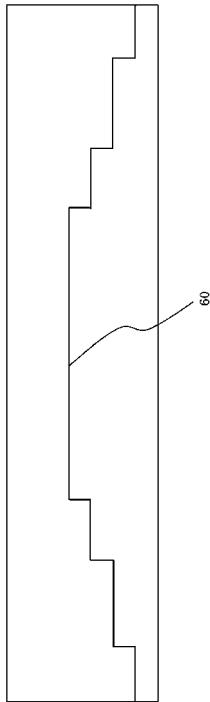
【図 15】



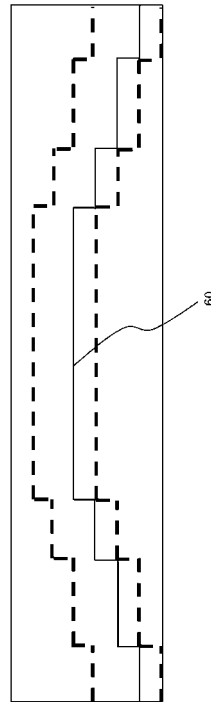
【図 16】



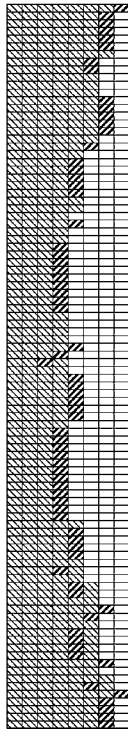
【図 17】



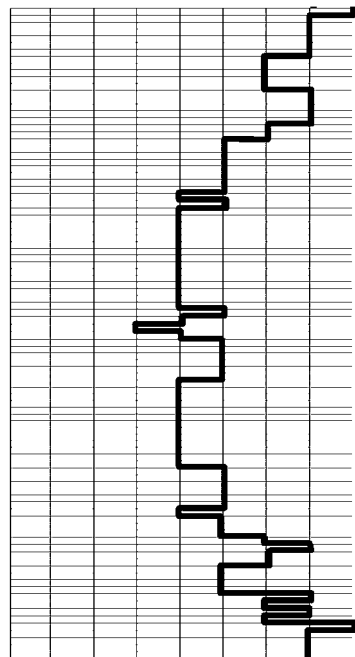
【図 18】



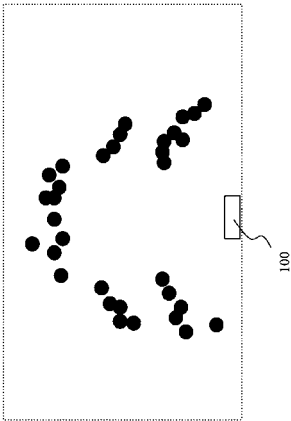
【図 19】



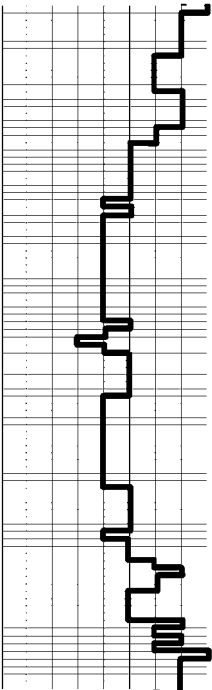
【図 20】



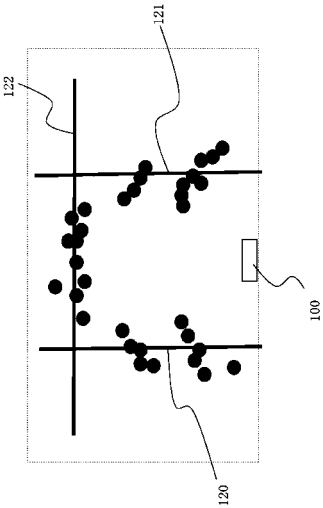
【図 2 1】



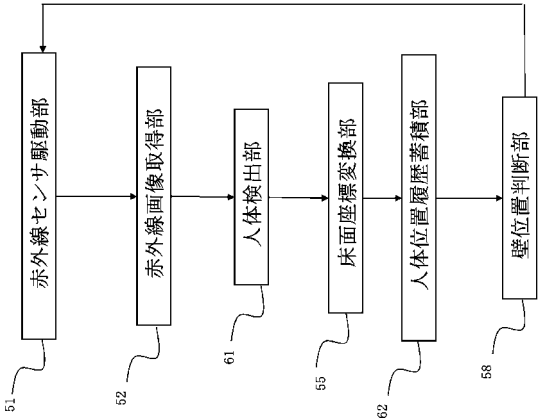
【図 2 2】



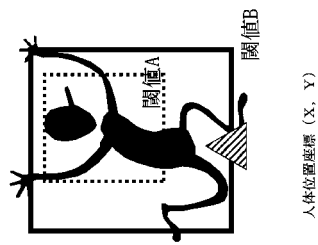
【図 2 3】



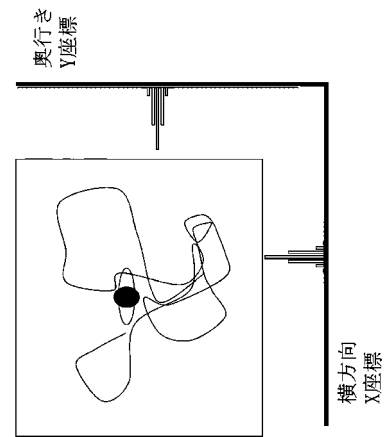
【図 2 4】



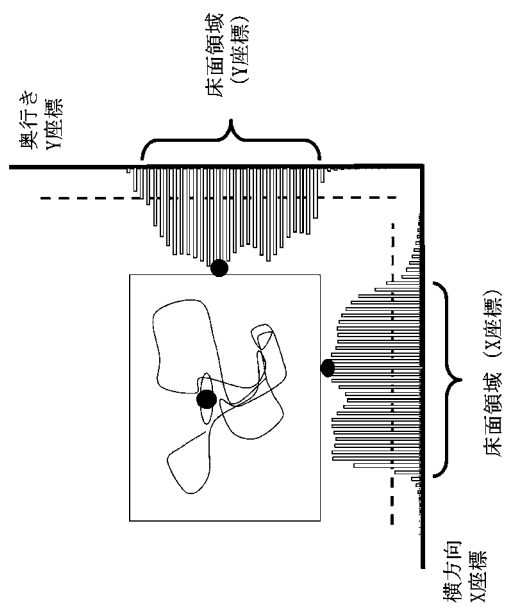
【図 25】



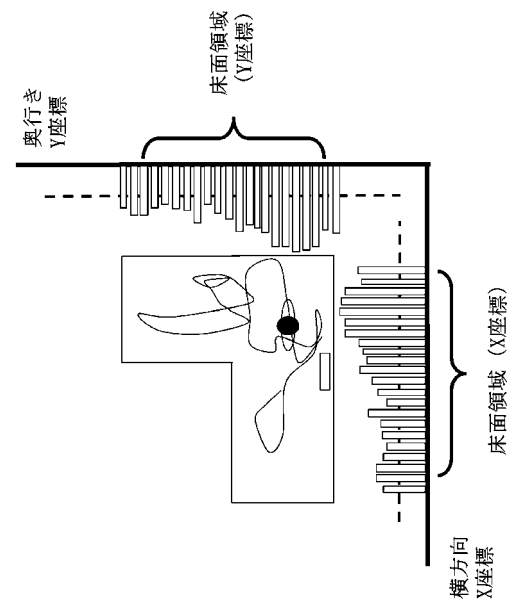
【図 26】



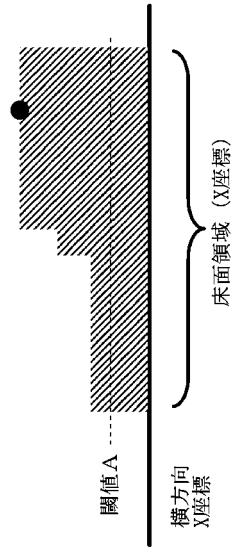
【図 27】



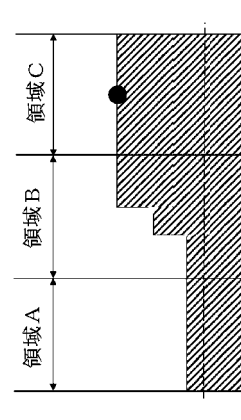
【図 28】



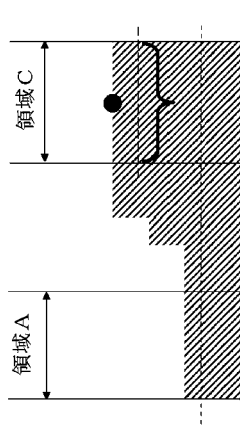
【図 29】



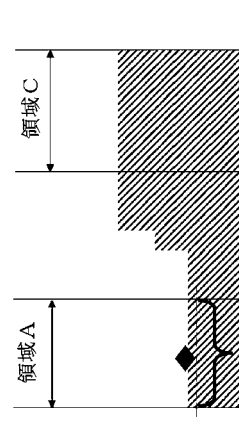
【図 30】



【図 31】

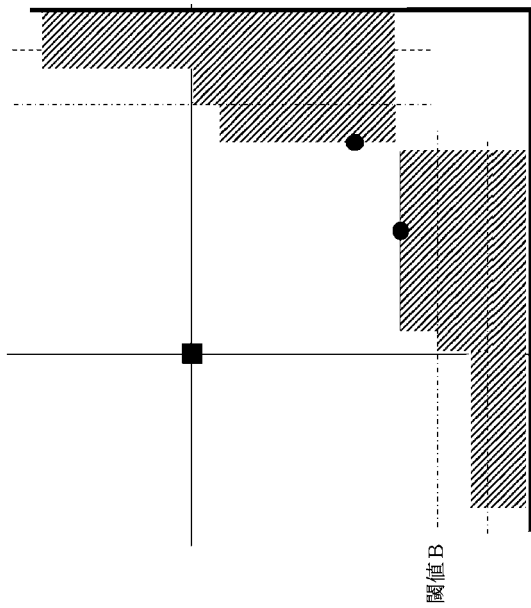


【図 32】

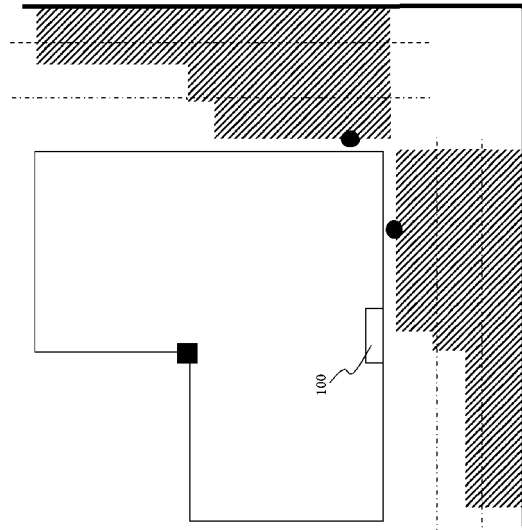




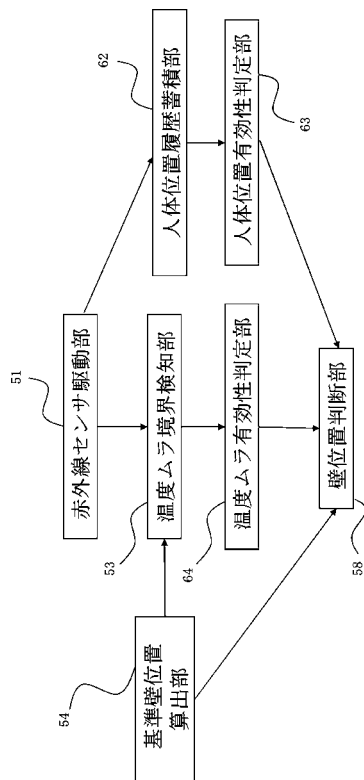
【図 3 3】



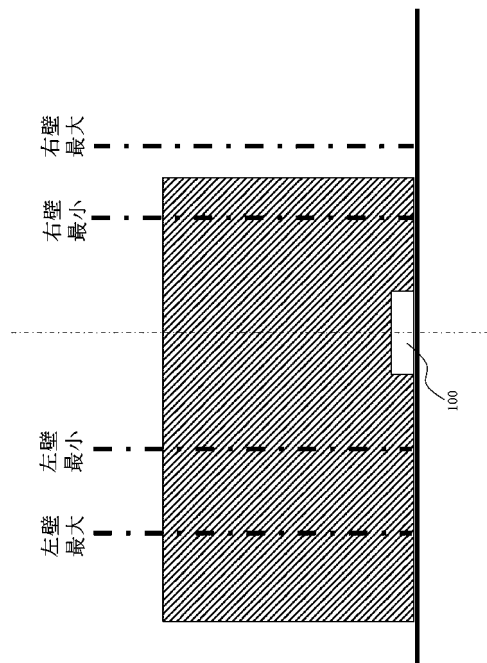
【図 3 4】



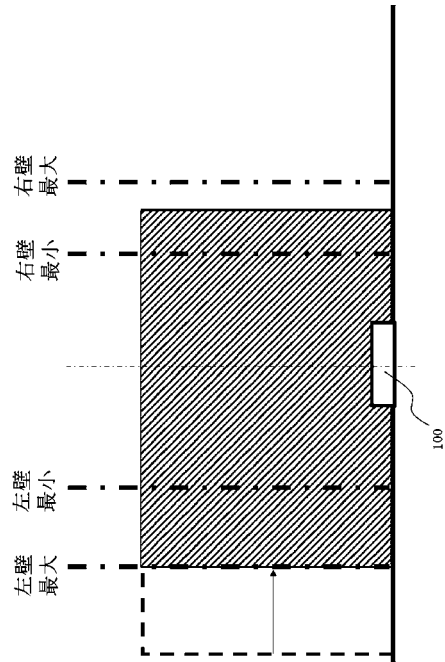
【図 3 5】



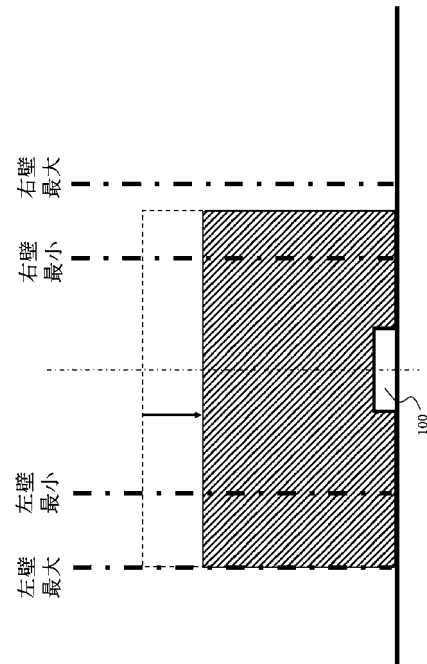
【図 3 6】



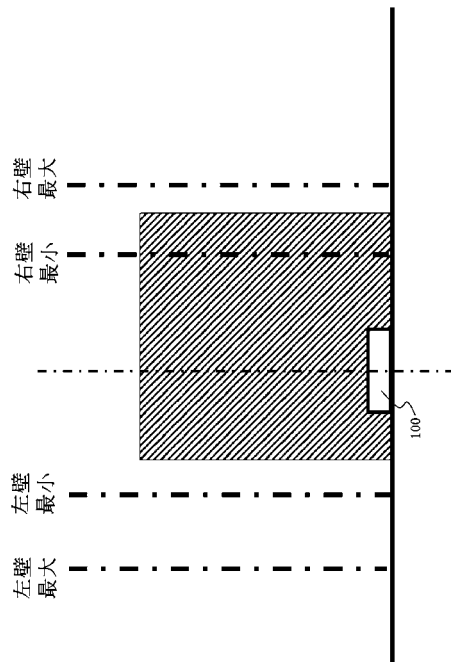
【図 37】



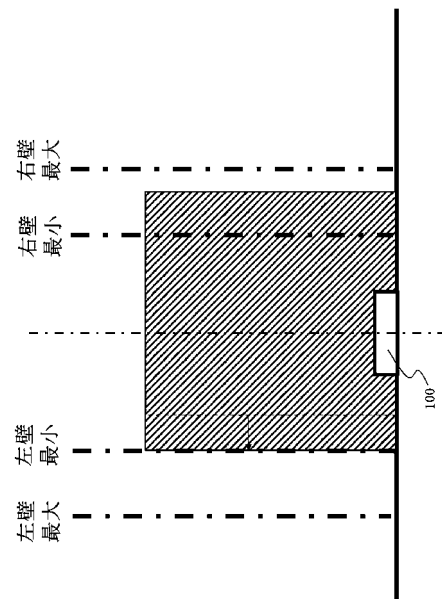
【図 38】



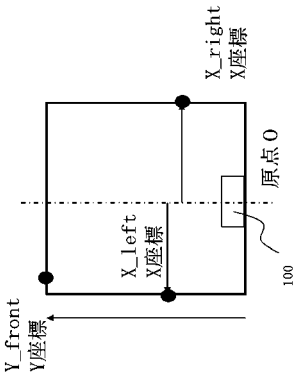
【図 39】



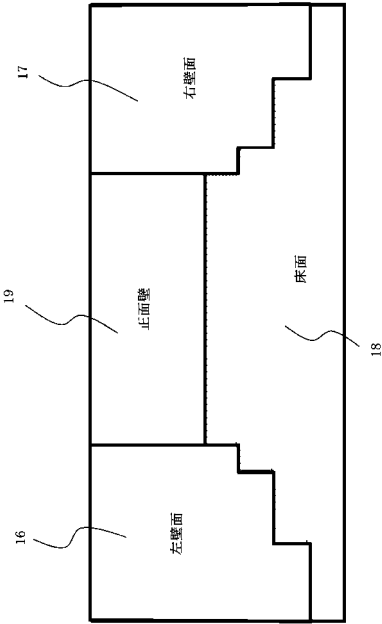
【図 40】



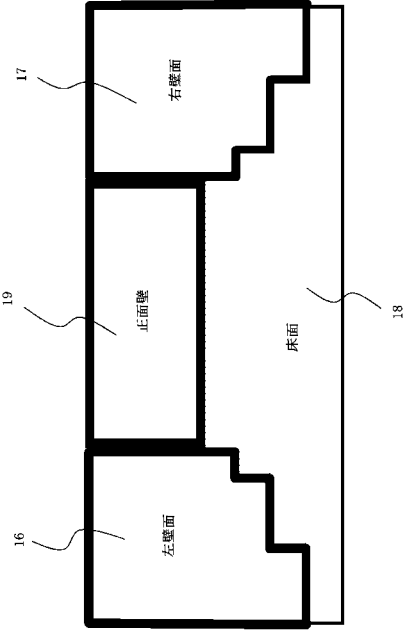
【 図 4 1 】



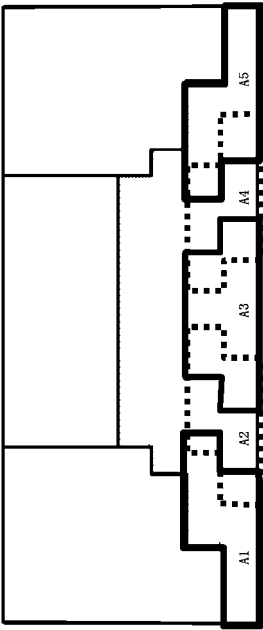
【 図 4 2 】



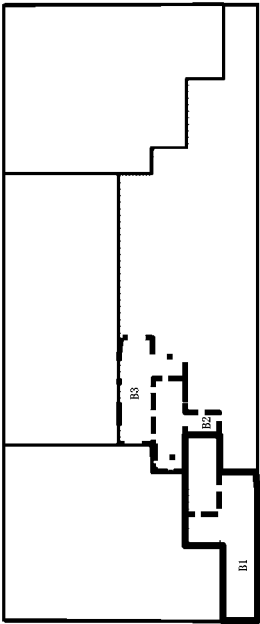
【 図 4 3 】



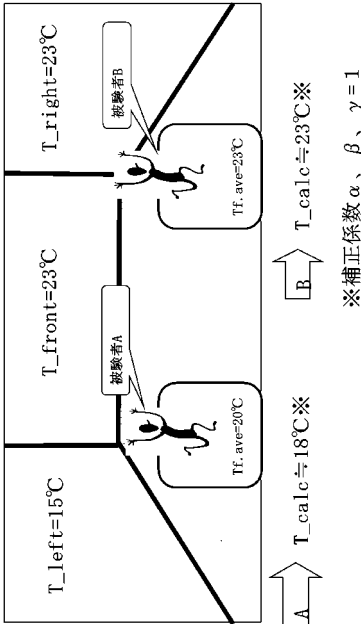
【 図 4 4 】



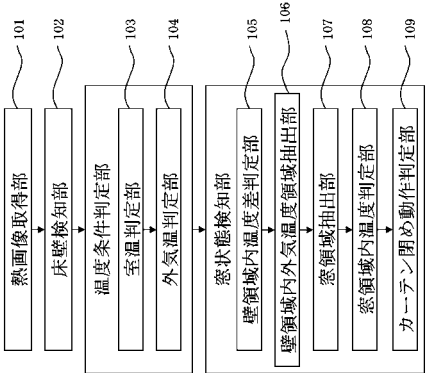
【図 4 5】



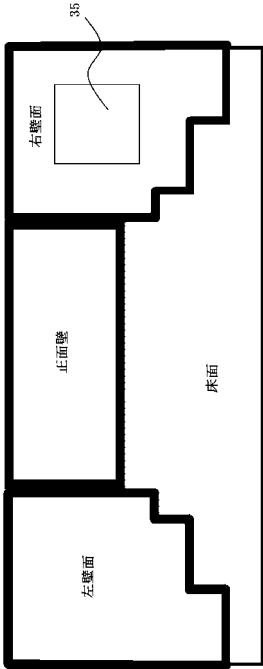
【図 4 6】



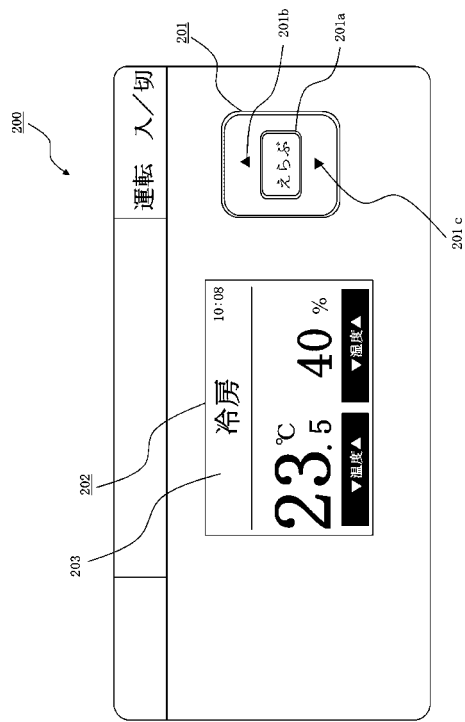
【図 4 7】



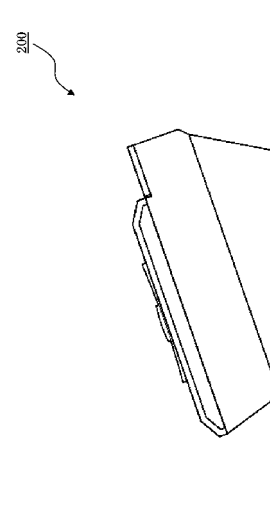
【図 4 8】



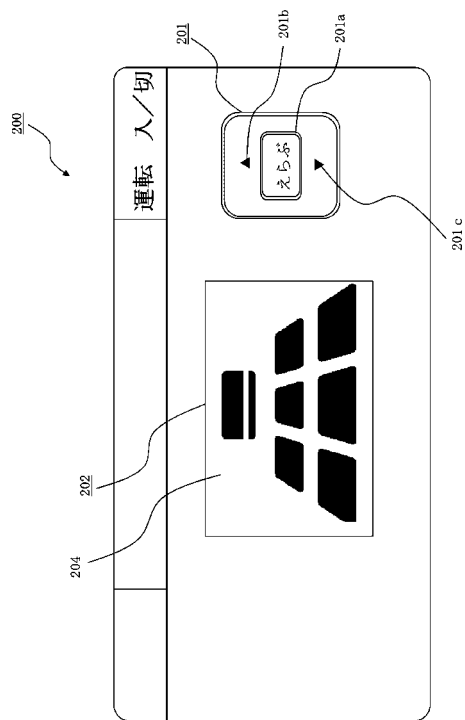
【図 49】



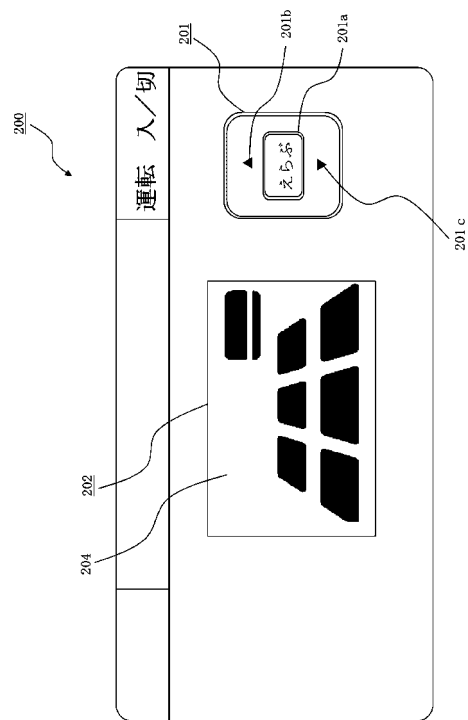
【図 50】



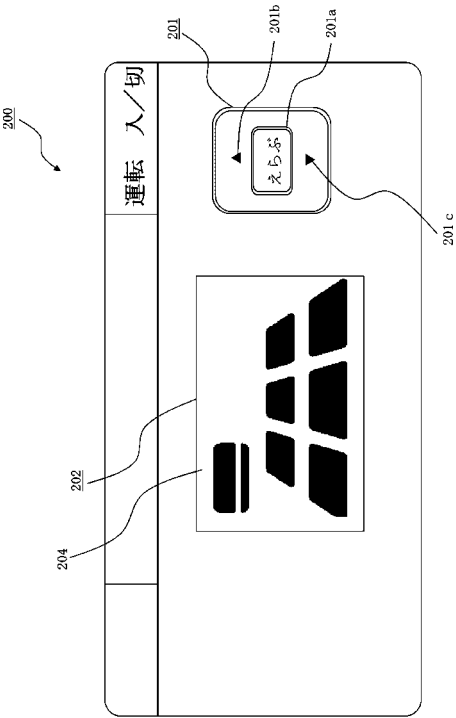
【図 51】



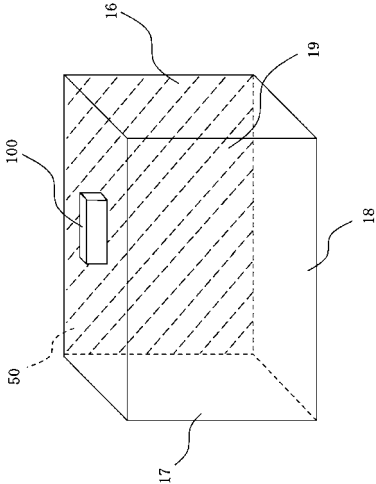
【図 52】



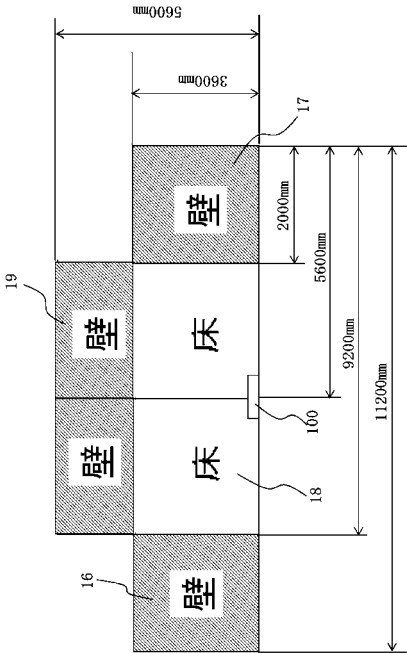
【図 5 3】



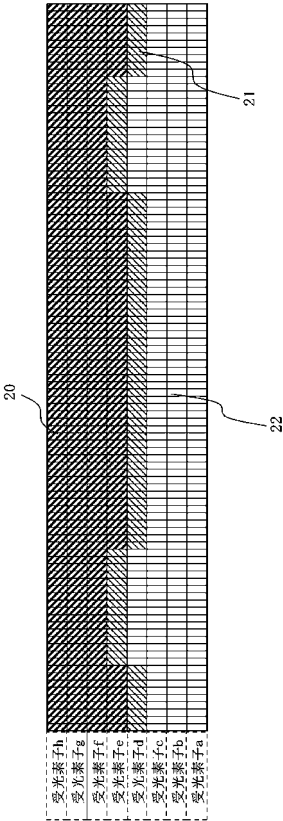
【図 5 4】



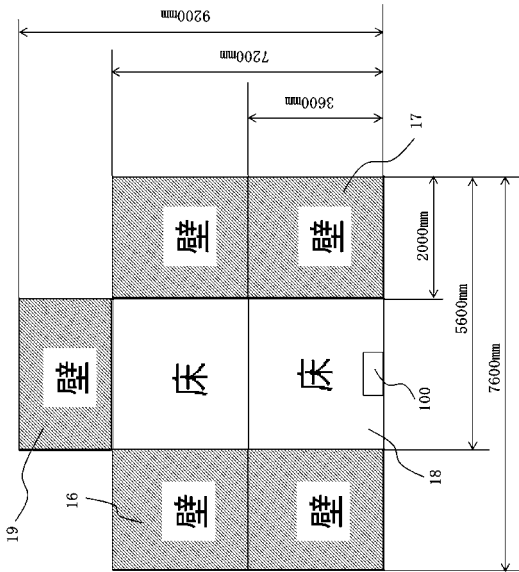
【図 5 5】



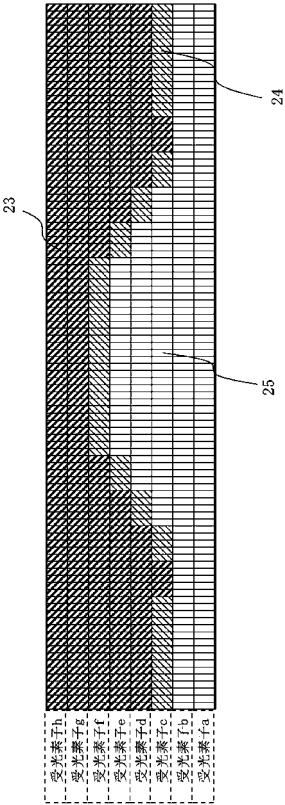
【図 5 6】



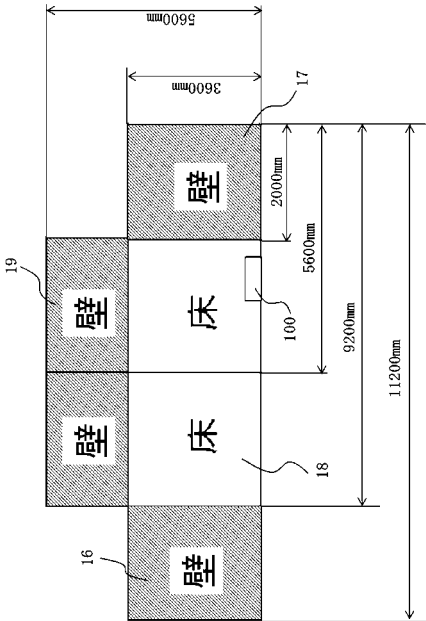
【図 5 7】



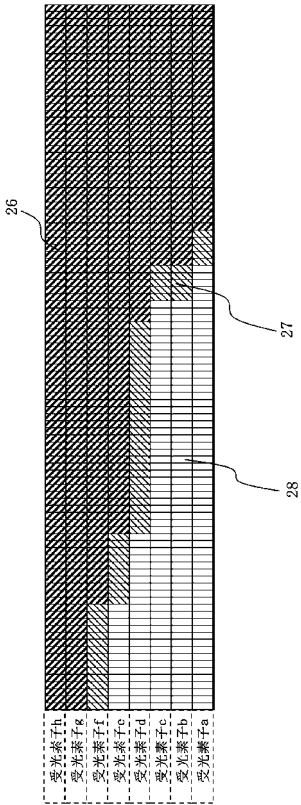
【図 5 8】



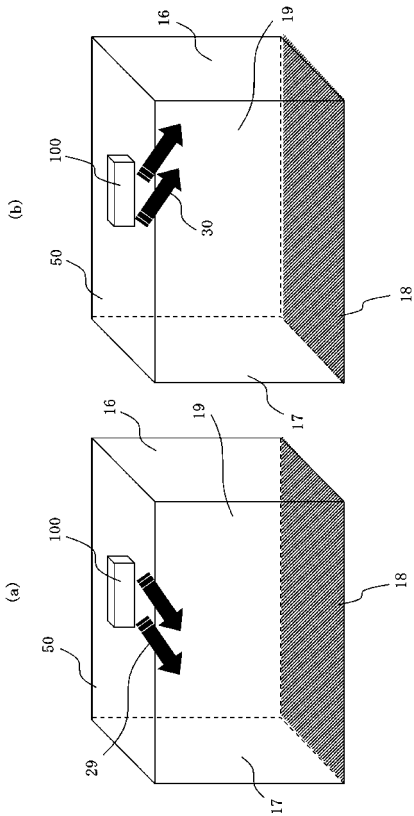
【図 5 9】



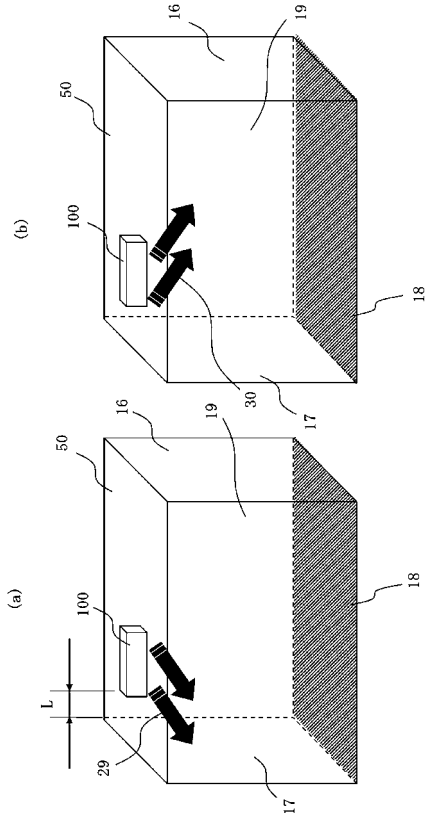
【図 6 0】



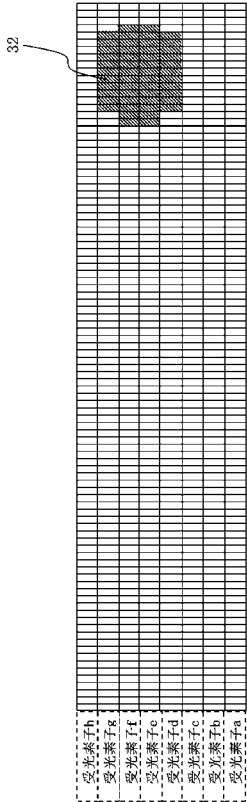
【図 6 1】



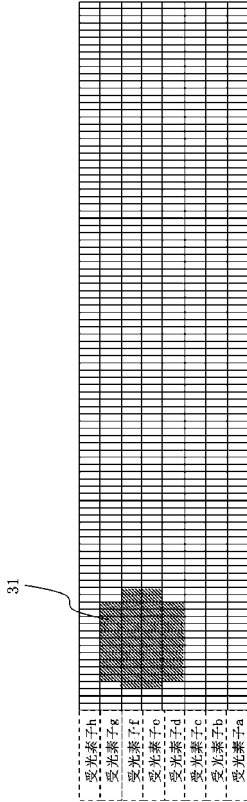
【図 6 2】



【図 6 3】

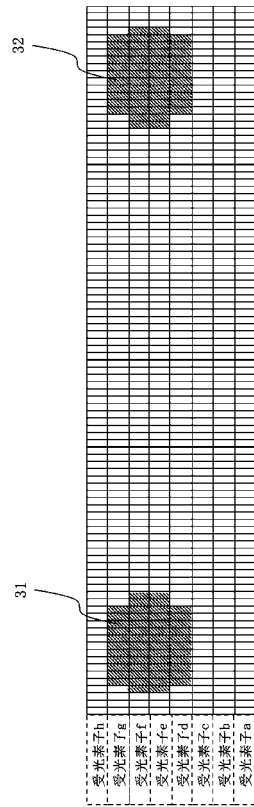


【図 6 4】

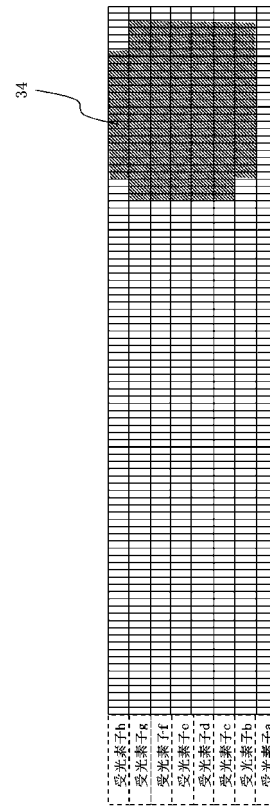




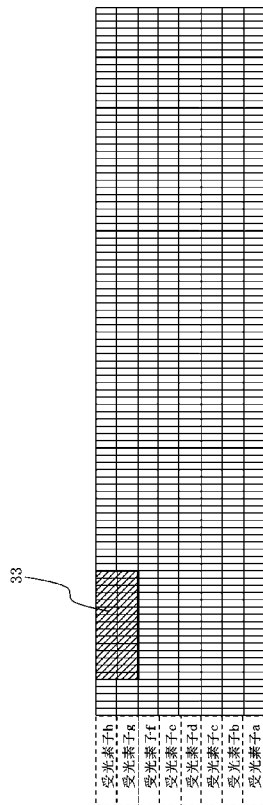
【図 6 5】



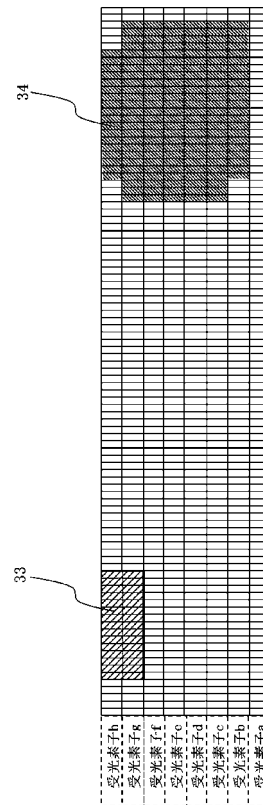
【図 6 6】



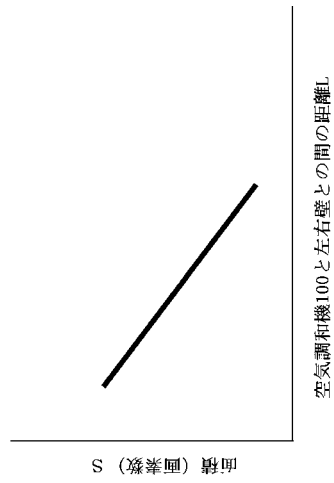
【図 6 7】



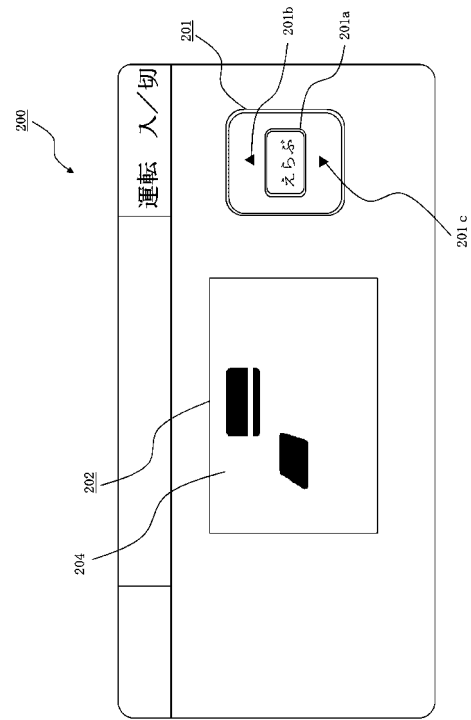
【図 6 8】



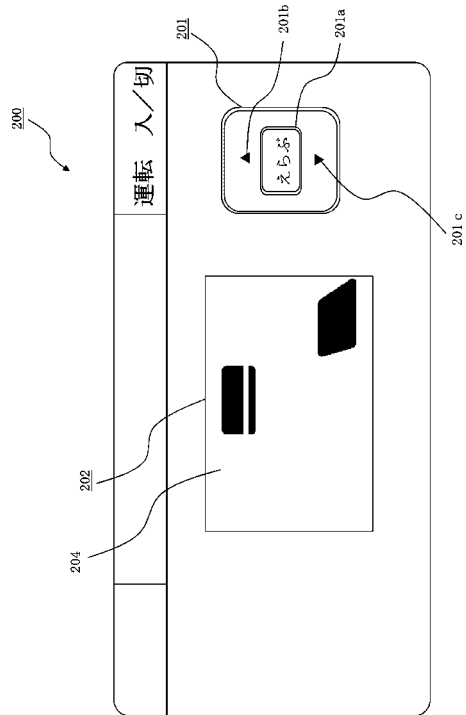
【図 69】



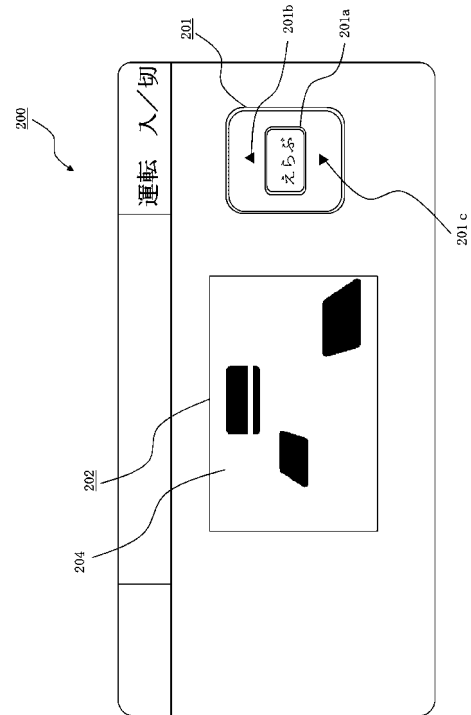
【図 70】



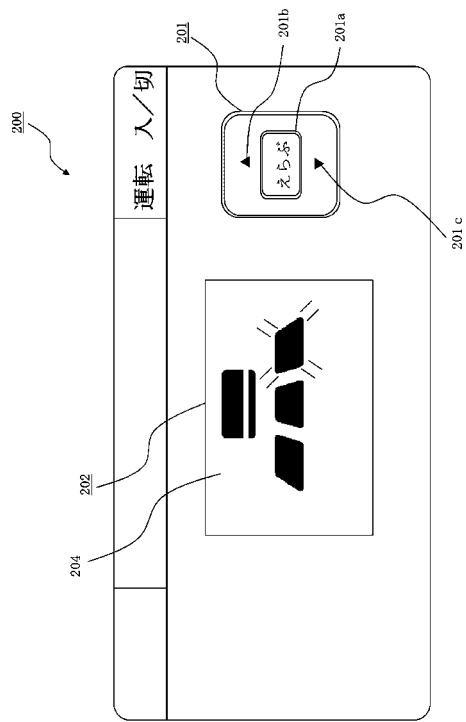
【図 71】



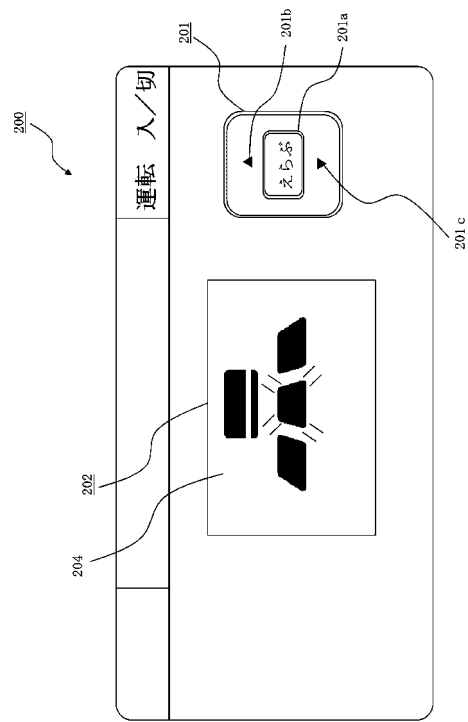
【図 72】



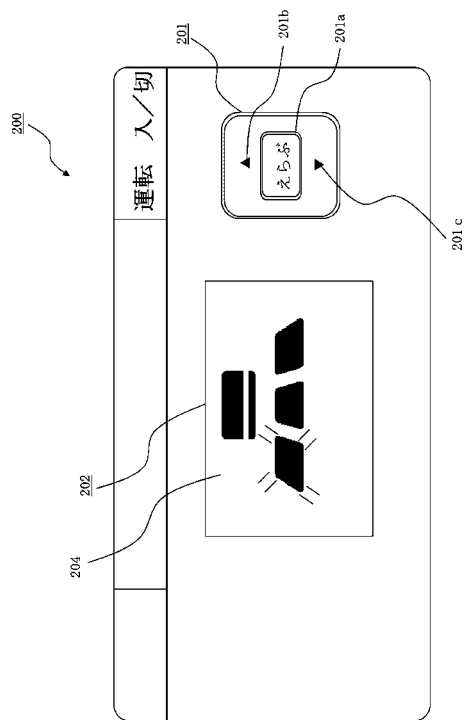
【図 7 3】



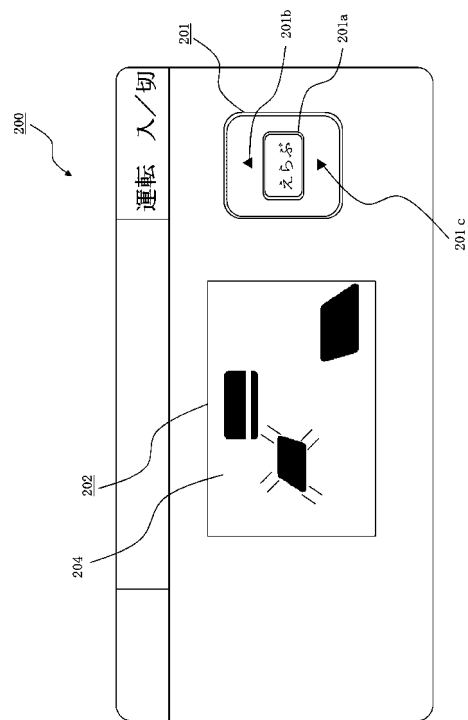
【図 7 4】



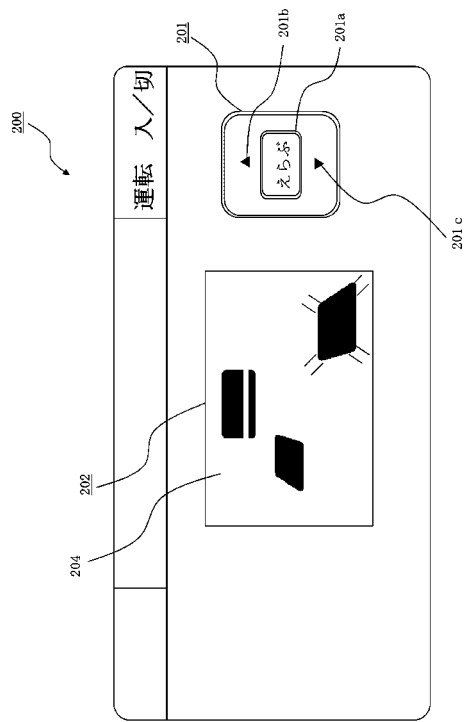
【図 7 5】



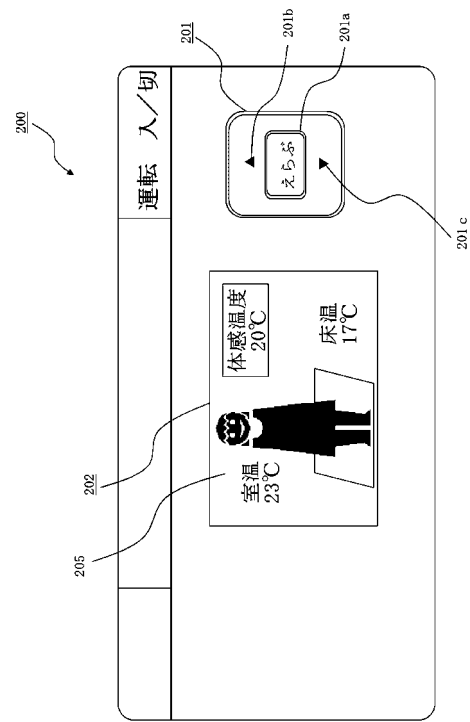
【図 7 6】



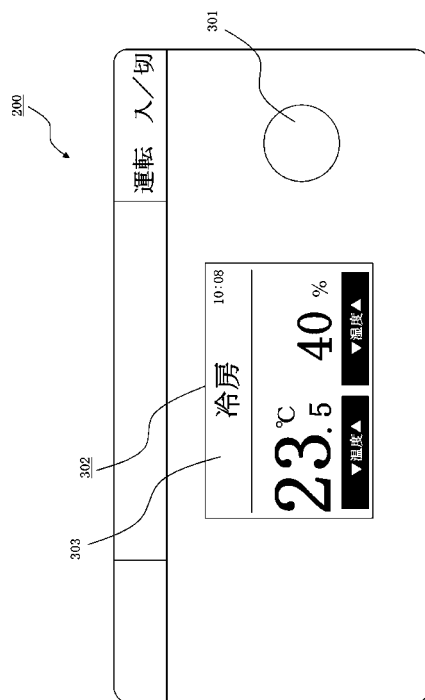
【図 77】



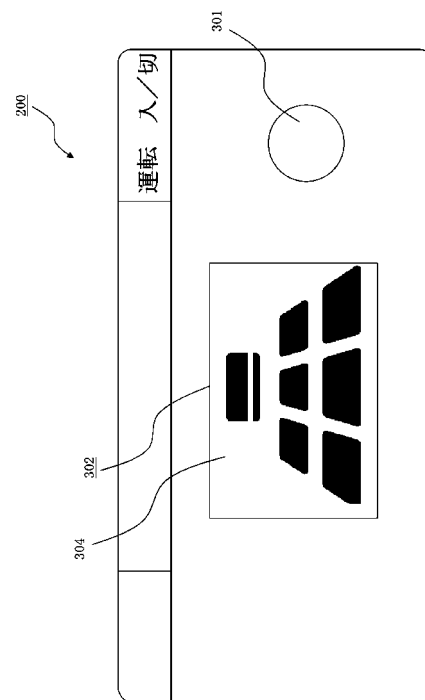
【図 78】



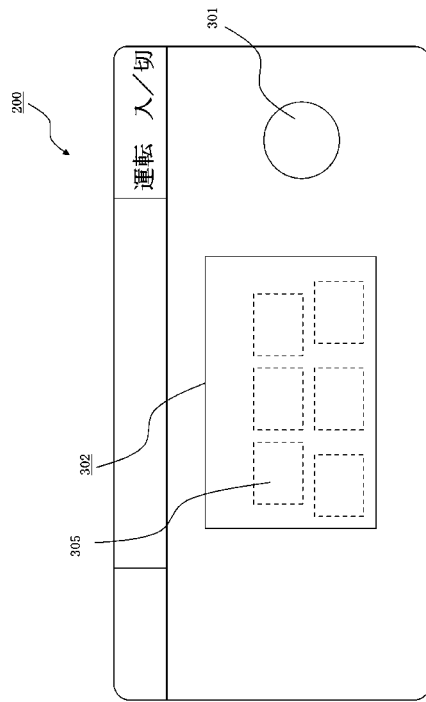
【図 79】



【図 80】



【図 8 1】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 2 4 F 11/02 1 0 3 C  
F 2 4 F 11/02 1 0 3 D

(56)参考文献 特開平 0 2 - 0 1 3 7 5 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 3 0 9 3 7 9 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 0 6 1 0 0 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 3 0 3 8 2 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 3 2 5 1 6 9 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
F 2 4 F 1 1 / 0 2