

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5819271号  
(P5819271)

(45) 発行日 平成27年11月18日(2015.11.18)

(24) 登録日 平成27年10月9日(2015.10.9)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>F 2 4 F</b>	<b>11/02</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>F 2 4 F</b>	<b>11/02</b>	<b>S</b>
<b>G 0 6 T</b>	<b>7/20</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>F 2 4 F</b>	<b>11/02</b>	<b>1 0 2 H</b>
			<b>G 0 6 T</b>	<b>7/20</b>	<b>3 0 0 Z</b>

請求項の数 10 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-192876 (P2012-192876)	(73) 特許権者	399048917
(22) 出願日	平成24年9月3日(2012.9.3)		日立アプライアンス株式会社
(65) 公開番号	特開2014-47999 (P2014-47999A)		東京都港区海岸一丁目16番1号
(43) 公開日	平成26年3月17日(2014.3.17)	(74) 代理人	100064414
審査請求日	平成26年8月21日(2014.8.21)		弁理士 磯野 道造
		(74) 代理人	100111545
			弁理士 多田 悦夫
		(72) 発明者	栗野 真和
			栃木県栃木市大平町富田800番地 日立
			アプライアンス株式会社内
		(72) 発明者	能登谷 義明
			栃木県栃木市大平町富田800番地 日立
			アプライアンス株式会社内

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】

複数の人体の位置を検出する人体検出手段と、

前記人体検出手段によって検出される複数の人体のうち左右方向の移動幅及び奥行方向の移動幅が第1の範囲内であり、かつ、上下方向での顔の位置が第1の高さの範囲内である第1の動作をしている人体に対しては、左右風向板及び上下風向板のうち少なくとも一方を前記人体に向けて静止させるか、又は、前記左右風向板及び前記上下風向板のうち少なくとも一方を前記人体に重点的に向けつつ所定範囲内でスイングさせる空調制御変更手段と、を備えること

を特徴とする空気調和機。

【請求項 2】

前記人体検出手段で検出された人体の位置に基づいて人体の活動量を算出する活動量算出部を備え、

前記空調制御変更手段は、

前記第1の動作をし、かつ、前記活動量算出部で算出された活動量が所定値以下である人体に対しては、前記左右風向板及び前記上下風向板のうち少なくとも一方を前記人体に向けて静止させるか、又は、前記左右風向板及び前記上下風向板のうち少なくとも一方を前記人体に重点的に向けつつ所定範囲内でスイングさせること

を特徴とする請求項1に記載の空気調和機。

【請求項 3】

10

20

人体の位置を検出する人体検出手段と、

前記人体検出手段によって検出される人体の左右方向の移動幅及び奥行方向の移動幅が第1の範囲内であり、かつ、上下方向での顔の位置が第1の高さの範囲内である第1の動作をしている人体に対しては、左右風向板及び上下風向板のうち少なくとも一方を前記人体に向けて静止させるか、又は、前記左右風向板及び前記上下風向板のうち少なくとも一方を前記人体に重点的に向けつつ所定範囲内でスイングさせる空調制御変更手段と、を備え、

前記空調制御変更手段は、前記人体検出手段によって検出される人体の左右方向の移動幅及び奥行方向の移動幅が前記第1の範囲よりも狭い第2の範囲内であり、かつ、上下方向での顔の位置が前記第1の高さの範囲よりも低い第2の高さの範囲内である第2の動作をしている人体を含む所定範囲で前記左右風向板をスイングさせることを特徴とする空気調和機。

【請求項4】

人体の位置を検出する人体検出手段と、

前記人体検出手段によって検出される人体の左右方向の移動幅及び奥行方向の移動幅が第1の範囲内であり、かつ、上下方向での顔の位置が第1の高さの範囲内である第1の動作をしている人体に対しては、左右風向板及び上下風向板のうち少なくとも一方を前記人体に向けて静止させるか、又は、前記左右風向板及び前記上下風向板のうち少なくとも一方を前記人体に重点的に向けつつ所定範囲内でスイングさせる空調制御変更手段と、を備え、

室内機が設置される室内での温度分布を検出する温度分布検出手段を備え、

前記空調制御変更手段は、冷房運転を実行する際、

前記人体検出手段が前記第1の動作をしている人体を検出し、かつ、前記温度分布検出手段が当該人体付近で高温領域を検出した場合、圧縮機の回転速度を上昇させることを特徴とする空気調和機。

【請求項5】

前記空調制御変更手段は、

前記人体検出手段が前記第2の動作をしている人体を検出した場合、

冷房運転中は、前記人体のうち室内機から最も遠い人体の頭部を下端として上下方向で所定角度のスイングを行うように前記上下風向板を制御し、

暖房運転中は、前記人体のうち前記室内機から最も近い人体の足元を上端として上下方向で所定角度のスイングを行うように前記上下風向板を制御することを特徴とする請求項3に記載の空気調和機。

【請求項6】

前記空調制御変更手段は、

前記人体検出手段によって人体が検出されない場合、前記左右風向板及び前記上下風向板のうち少なくとも一方を全幅でスイングさせることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかの一項に記載の空気調和機。

【請求項7】

前記空調制御変更手段は、

前記人体検出手段によって検出される人体の左右方向の移動幅及び奥行方向の移動幅が第2の範囲内であり、かつ、上下方向での顔の位置が第2の高さの範囲内である第2の動作をしている人体を含む所定範囲で左右風向板をスイングさせること  
を特徴とする請求項1に記載の空気調和機。

【請求項8】

前記人体検出手段で検出された人体の位置に基づいて人体の活動量を算出する活動量算出部を備え、

前記空調制御変更手段は、前記第2の動作をし、かつ、前記活動量算出部で算出された活動量が所定値以下である人体を含む所定範囲で前記左右風向板をスイングさせることを特徴とする請求項3又は7に記載の空気調和機。

**【請求項 9】**

前記空調制御変更手段は、

前記人体検出手段が前記第 2 の動作をしている人体を検出した場合、送風ファンの回転速度を落とすこと

を特徴とする請求項 3 又は 7 に記載の空気調和機。

**【請求項 10】**

室内機が設置される室内を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段から入力される画像情報の輝度に基づいて、前記室内機が設置される室内が明るい暗いかを判定する明るさ判定手段と、を備え、

前記空調制御変更手段は、

前記明るさ判定手段によって前記室内が暗いと判定される場合、前記室内が明るい場合と比較して、水平方向寄りに送風するように上下風向板を制御すること

を特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかの一項に記載の空気調和機。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、撮像手段を備える空気調和機に関する。

**【背景技術】****【0002】**

室内機が設置される室内の在室者を検出し、その検出結果を空調制御に反映させる空気調和機が知られている。

例えば、特許文献 1 には、赤外線センサによって空調室内の熱画像データを取得し、当該熱画像データに基づいて被験者を検出する空気調和機について記載されている。なお、前記空気調和機では、検出した被験者に向けて送風するように風向制御される。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2010 - 276324 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

前記した特許文献 1 に記載の技術では、赤外線センサを用いて在室者（被験者）を検出するため、在室者の位置を正確に検出できない可能性がある。

また、実際の生活空間では、在室者がキッチンで調理したりダイニングで食事をしたりするなど、さまざまな動作をしている。しかしながら、特許文献 1 に記載の技術では、赤外線センサによって取得される最新の熱画像データを用いて在室者を検出するため、移動履歴に基づいて在室者の動作種別（例えば、キッチンでの動作）を識別できないという問題がある。

**【0005】**

そこで、本発明は、在室者の動作を識別して空調制御に反映させる空気調和機を提供することを課題とする。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

前記課題を解決するために、本発明は、複数の人体の位置を検出する人体検出手段と、前記人体検出手段によって検出される複数の人体のうち左右方向の移動幅及び奥行方向の移動幅が第 1 の範囲内であり、かつ、上下方向での顔の位置が第 1 の高さの範囲内である第 1 の動作をしている人体に対しては、左右風向板及び上下風向板のうち少なくとも一方を前記人体に向けて静止させるか、又は、前記左右風向板及び前記上下風向板のうち少なくとも一方を前記人体に重点的に向けつつ所定範囲内でスイングさせる空調制御変更手段と、を備えることを特徴とする。

10

20

30

40

50

本発明のその他の態様については、後記する実施の形態において説明する。

【発明の効果】

【０００７】

本発明により、在室者の動作を識別して空調制御に反映させる空気調和機を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】本発明の一実施形態に係る空気調和機の室内機、室外機、及びリモコンの正面図である。

【図２】室内機の側断面図である。

10

【図３】空気調和機が備えるヒートポンプサイクルの説明図である。

【図４】空気調和機の制御手段を含む構成図である。

【図５】制御手段が行う処理の流れを示すフローチャートである。

【図６】座標変換処理の説明図であり、（ａ）は光軸と垂直面との関係を示す説明図であり、（ｂ）は画像面に撮像される画像と、実空間に存在する人体との関係を示す説明図であり、（ｃ）はレンズの焦点から顔中心までの距離と、画角との関係を示す説明図である。

【図７】制御手段が行う動作種別推定処理の流れを示すフローチャートである。

【図８】（ａ）は、撮像手段が有するレンズの光軸の方向の例を示す説明図（平面図）であり、（ｂ）はＸ座標の値の変化を示すタイムチャートであり、（ｃ）はＺ座標の値の変化を示すタイムチャートであり、（ｄ）はＹ座標の値の変化を示すタイムチャートである。

20

【図９】（ａ）は、撮像手段が有するレンズの光軸の方向の例を示す説明図（平面図）であり、（ｂ）はＸ座標の値の変化を示すタイムチャートであり、（ｃ）はＺ座標の値の変化を示すタイムチャートであり、（ｄ）はＹ座標の値の変化を示すタイムチャートである。

【図１０】キッチン動作をしている在室者が存在する場合の風向制御の説明図であり、（ａ）は前記在室者への送風を継続するモードの説明図（平面図）であり、（ｂ）は空調室内の在室者全員に送風するモードの説明図（平面図）である。

【図１１】（ａ）はダイニング動作をしている在室者が存在するときの左右方向の送風領域を示す説明図（平面図）であり、（ｂ）は暖房運転中での上下方向の送風領域を示す説明図（側面図）であり、（ｃ）は冷房運転中での上下方向の送風領域を示す説明図（側面図）である。

30

【図１２】（ａ）はキッチン動作及びダイニング動作以外の動作をしている在室者が存在する場合の送風領域を示す説明図（平面図）であり、（ｂ）は空調室内に在室者が存在しない場合の送風領域を示す説明図（平面図）である。

【図１３】（ａ）は空調室内の照明装置が点灯中の状態における送風領域を示す説明図（側面図）であり、（ｂ）は空調室内の照明装置が消灯中の状態における送風領域を示す説明図（側面図）である。

【発明を実施するための形態】

40

【０００９】

本発明を実施するための形態（以下、実施形態という）について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。

【００１０】

実施形態

< 空気調和機の構成 >

図１は、本実施形態に係る空気調和機の室内機、室外機、及びリモコンの正面図である。図１に示すように、空気調和機Ｓは、室内機１００と、室外機２００と、リモコンＲｅと、を備えている。室内機１００と室外機２００とは冷媒配管（図示せず）を介して接続され、周知の冷媒サイクルによって、室内機１００が設置される室内（被空調空間）を空

50

調する。また、室内機 100 と室外機 200 とは、通信ケーブル（図示せず）を介して互いに情報を送受信するようになっている。

【0011】

リモコン Re はユーザによって操作され、その操作に応じて室内機 100 のリモコン受信部 Q に対して赤外線信号を送信する。当該信号の内容は、運転要求、設定温度の変更、タイマ、運転モードの変更、停止要求などの指令である。空気調和機 S は、これらの信号に基づいて冷房モード、暖房モード、除湿モードなどの空調運転を行う。

撮像手段 120 は、室内機 100 の左右方向中央に位置し、外部に露出している。なお、撮像手段 120 の詳細については後記する。

【0012】

図 2 は、室内機の側断面図である。筐体ベース 101 は、室内熱交換器 102、送風ファン 103、フィルタ 108 などの内部構造体を収容している。また、前面パネル 106 は、室内機 100 の前面を覆うように設置されている。

室内熱交換器 102 は複数本の伝熱管 102a を有し、送風ファン 103 によって室内機 100 に取り込まれた空気を、伝熱管 102a を通流する冷媒との熱交換によって加熱又は冷却する。なお、伝熱管 102a は、前記した冷媒配管（図示せず）と連通し、周知のヒートポンプサイクル（図示せず）の一部を構成している。

【0013】

送風ファン 103 は、一端側に設けられた送風ファン駆動部 103a（図 4 参照）が駆動することによって回転し、室内機 100 に室内空気を取り入れつつ送風する。

左右風向板 104 は、下部に設けられた回動軸（図示せず）を支点にして、左右風向板駆動部 104a（図 4 参照）によって回動される。

上下風向板 105 は、両端部に設けられた回動軸（図示せず）を支点にして、上下風向板駆動部 105a（図 4 参照）によって回動される。

なお、前記した送風ファン駆動部 103a、左右風向板駆動部 104a、及び上下風向板駆動部 105a は、駆動制御部 137（図 4 参照）からの指令に従って駆動する。

【0014】

撮像手段 120 は、室内機 100 が設置される室内を撮像するものであり、例えば、CCD（Charge Coupled Device）カメラである。図 2 に示すように、撮像手段 120 は、露受皿 110 よりも下方において左右方向に延びる固定部 111 に設置される。

また、撮像手段 120 は、レンズ（図示せず）の光軸 P（図 6（a）参照）が水平面に対して俯角（図 6（a）参照）だけ下方を向くように設置され、室内機 100 が設置される室内を適切に撮像できるようになっている。

【0015】

撮像手段 120 の視野角は、例えば、平面視で 60° である。制御手段 130 は、所定時間（例えば、30sec）ごとに左 中央 右 中央 左 ... のように撮像手段 120 を回動（往復）させる。すなわち、撮像手段 120 は、前記回動に合わせて空調室内の左領域 中央領域 右領域（又はその逆順序）を順次撮像することによって、平面視で所定角度（例えば、150°）の領域を撮像する。

【0016】

図 2 に示す送風ファン 103 が回転することによって、空気吸込み口 107 及びフィルタ 108 を介して室内空気を取り込まれ、室内熱交換器 102 で熱交換された空気が吹出し風路 109a に導かれる。さらに、吹出し風路 109a に導かれた空気は、左右風向板 104 及び上下風向板 105 によって風向きを調整され、空気吹出し口 109b から外部に送り出され、室内を空調する。

【0017】

図 3 は、空気調和機が備えるヒートポンプサイクルの説明図である。空気調和機 S は、圧縮機 201 と、四方弁 202 と、室内熱交換器 102 と、膨張弁 203 と、室外熱交換器 204 と、を備え、これらが環状に配管 a で接続されている。図 3 に示す実線矢印は、暖房運転時において冷媒が通流する向きを示している。また、図 3 に示す破線矢印は、冷

10

20

30

40

50

房運転時において冷媒が通流する向きを示している。

空気調和機Sは、運転モードに応じて冷媒の通流する向きを切り替え、周知のヒートポンプサイクルによって室内を空調する。なお、当該ヒートポンプサイクルの説明については省略する。

#### 【0018】

図4は、空気調和機の制御手段を含む構成図である。制御手段130は、撮像手段120から入力される画像情報や、各種センサ(図示せず)から入力されるセンサ信号などに応じて、空気調和機Sの動作を統括制御する。

記憶手段140は、例えば、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)など含んで構成される。そして、ROMに記憶されたプログラムがCPU(Central Processing Unit)によって読み出されてRAMに展開され、各種処理が実行される。

#### 【0019】

送風ファン駆動部103aは、制御手段130からの指令に従って、所定回転速度で送風ファン103を回転させるモータである。左右風向板駆動部104aは、制御手段130からの指令に従って左右風向板104(図2参照)を左右方向に回動させるモータである。上下風向板駆動部105aは、制御手段130からの指令に従って上下風向板105(図2参照)を上下方向に回動させるモータである。

その他、制御手段130によって制御される対象として、撮像手段120を左右方向に回動させる撮像手段駆動部(図示せず)、圧縮機201を駆動するモータ(図示せず)、運転状態を表示する表示ランプ(図示せず)などがある。

#### 【0020】

##### <制御手段の構成>

図4に示すように、制御手段130は、人体検出部131と、座標変換部132と、移動距離算出部133と、活動量算出部134と、移動軌跡推定部135と、動作種別推定部136と、駆動制御部137と、を備えている。

人体検出部131は、撮像手段120から所定時間ごとに入力される画像情報に基づいて人体の位置を検出し、その検出結果を座標変換部132に出力する。ちなみに、前記した検出結果には、検出したそれぞれの人体の顔中心の座標(画面上の座標)と、顔の大きさ(画面上での縦方向の長さ)と、が含まれる。

#### 【0021】

座標変換部132は、人体検出部131による検出結果に関して、撮像画面のピクセル数で特定される画面上の座標系から実空間の座標系に変換し、移動距離算出部133に出力する。ちなみに、座標変換部132から移動距離算出部133に出力される情報には、人体中心のX、Y、Z座標(実空間上の座標)の値が含まれる。

移動距離算出部133は、座標変換部132から入力される各人体の位置と、過去(例えば、1sec前)に算出した人体の位置と、で想定される全ての組み合わせについて移動速度を算出し、それぞれに識別記号を付して活動量算出部134に出力する。

#### 【0022】

活動量算出部134は、移動距離算出部133によって算出される各移動距離に対応する活動量を算出する。なお、「活動量」とは、人体の単位表面積あたりの代謝量[W/m<sup>2</sup>]を意味し、人体の移動速度と正の相関がある。活動量算出部134は、算出した活動量を前記した識別記号と対応付けて、移動軌跡推定部135に出力する。

#### 【0023】

移動軌跡推定部135は、人体検出部131によって今回検出された人体の位置と、過去に検出された人体の位置との想定される組み合わせについて、それぞれに対応する活動量を比較し、当該比較結果に基づいて人体の移動軌跡を推定する。

そして、移動軌跡推定部135は、推定した移動軌跡を各人体の活動量に反映させ、当該活動量と各人体の現在位置(最後に検出した位置)とを対応付けて、動作種別推定部136に出力する。

#### 【0024】

動作種別推定部 136 は、移動軌跡推定部 135 によって推定された移動軌跡に基づいて、人体ごとの実空間における左右方向の移動幅と、奥行方向の移動幅と、上下方向での顔の位置と、を含む情報を抽出する。そして、動作種別推定部 136 は、撮像手段 120 によって所定時間内に取得される画像情報に関して前記情報が所定条件を満たすか否かを判定し、当該判定結果に応じて人体の動作種別を推定する。

さらに動作種別推定部 136 は、それぞれの人体の位置（最後に検出した位置）と動作種別とを対応付けて駆動制御部 137 に出力する。

ちなみに、前記した人体の動作種別として、キッチンで調理などを行っている「キッチン動作」や、ダイニングで食事などを行っている「ダイニング動作」などがある。

#### 【0025】

駆動制御部 137 は、動作種別推定部 136 から入力される情報（各人体の位置及び動作種別）と、センサ信号とに基づいて、空調制御のパラメータを変更する。

なお、前記した各種センサ信号に相当する情報は、例えば、温度センサ（図示せず）によって検出される室内温度や、湿度センサ（図示せず）によって検出される室内の湿度である。

#### 【0026】

また、「空調制御のパラメータ」とは、送風ファン 103 の回転速度、左右風向板 104 の回動角度、及び上下風向板 105 の回動角度を含んでいる。図 4 に示すように、駆動制御部 137 から入力される指令信号に応じて、送風ファン駆動部 103a、左右風向板駆動部 104a、及び上下風向板駆動部 105a がそれぞれ駆動する。

#### 【0027】

< 人体検出結果を用いた空調制御処理 >

図 5 は、制御手段が行う処理の流れを示すフローチャートである。なお、図 5 の処理は、例えば、人体検出を行うモードがユーザによって選択され、リモコン Re から室内機 100 のリモコン受信部 Q（図 1 参照）に所定の指令信号が入力されることによって開始される。

#### 【0028】

ステップ S101 において制御手段 130 は、 $m$ 、 $n$  の値をそれぞれ 1 に設定し（ $m = 1$ 、 $n = 1$ ）、記憶手段 140 に格納する。ちなみに、 $m$  は、撮像手段 120 から画像情報が入力されるたびに逐次インクリメントされる値である（S109）。また、 $n$  は、撮像手段 120 が回動されるたびに逐次インクリメントされる値である（S114）。

#### 【0029】

ステップ S102 において制御手段 130 は、撮像手段 120 から画像情報の入力を受け付ける。撮像手段 120 から入力される画像情報は、例えば、A/D 変換されたデジタル信号であり、画素を特定するピクセル数（縦方向・横方向）と、画素値とを含んでいる。

#### 【0030】

ステップ S103 において制御手段 130 は、撮像手段 120 から入力される画像情報を用いて、空調室内に存在する人体の位置を検出する。

人体検出を行う際、制御手段 130 は、前記画像情報を用いて人体の頭部及び肩部のラインを抽出する。当該抽出処理は、例えば、エッジ抽出処理及びパターンマッチングによって実行できる。

さらに、制御手段 130 は、検出した人体ごとに顔中心の位置を算出するとともに、頭部の大きさ（縦方向の長さ）を算出する。そして、制御手段 130 は、前記算出結果を、検出時の時刻情報及び所定の識別情報と対応付けて、記憶手段 140（図 4 参照）に格納する。

#### 【0031】

次に、図 5 のステップ S104 において制御手段 130 は、座標変換処理を実行する。

図 6（a）は、光軸 P と垂直面 F との関係を示す説明図である。図 6（a）に示すように、撮像手段 120 が有するレンズ（図示せず）の焦点 120a を通り、室内機 100 が

10

20

30

40

50

設置される壁面Wに垂直な直線（室内側が正）をZ軸とする。室内機100の背面から、レンズの焦点120aまでの距離をdとする。レンズの焦点120aよりも距離dだけ後方に位置する原点Oを通り、水平面と垂直な直線（室内機100の下側が正）をY軸とする。前記した原点Oを通り、Y軸及びZ軸に対して垂直な直線（室内機100に向かって左側が正）をX軸とする。

#### 【0032】

撮像手段120は、レンズ（図示せず）の光軸Pが水平面から俯角（図6（a）参照）だけ下方を向くように設置されている。なお、側面視で扇状に広がる撮像手段120の視野の上端は、前記したZ軸に略一致している。図6（a）に示す垂直面Fは、人体の顔中心を通る仮想平面であり、人体中心を通る光軸Pに垂直である。距離Lは、前記レンズの焦点120aと、人体の顔中心との距離である。

10

#### 【0033】

図6（b）は、画像面に撮像される画像と、実空間に存在する人体との関係を示す説明図である。図6（b）に示す画像面Rは、撮像手段120が有する複数の受光素子（図示せず）を通る平面である。撮像した顔の縦方向の長さD0[m]に対応する縦方向の画角 $\gamma_y$ は、以下に示す（数式1）で表される。ちなみに、角度 $\gamma_y$  [deg/pixel]は、1ピクセル当たりの画角（y方向）の平均値であり、既知の値である。

#### 【0034】

##### 【数1】

$$\gamma_y = D0 \cdot \beta_y \quad \dots \text{（数式1）}$$

20

#### 【0035】

そうすると、レンズ（図示せず）の焦点120aから顔中心までの距離L[m]は、顔の縦方向の長さの平均値をD1[m]（既知の値）とすると、以下に示す（数式2）で表される。前記したように、俯角はレンズの光軸が水平面となす角度である。

#### 【0036】

##### 【数2】

$$L = \frac{D1 \cdot \cos \varepsilon}{2 \tan \left( \frac{\gamma_y}{2} \right)} \quad \dots \text{（数式2）}$$

30

#### 【0037】

図6（c）は、レンズの焦点から顔中心までの距離Lと、画角 $\alpha_x$ 、 $\alpha_y$ との関係を示す説明図である。

画像面Rの中心から画像上の顔中心までのX方向、Y方向の画角をそれぞれ $\alpha_x$ 、 $\alpha_y$ とすると、これらは以下に示す（数式3）、（数式4）で表される。ここで、 $x_c$ 、 $y_c$ は、画像内の人体中心の位置（画像内でのX座標、Y座標）である。また、 $T_x$  [pixel]は撮像画面の横サイズであり、 $T_y$  [pixel]は撮像画面の縦サイズであり、それぞれ既知の値である。

#### 【0038】

##### 【数3】

$$\delta_x = \left( x_c - \frac{T_x}{2} \right) \times \beta_x \quad \dots \text{（数式3）}$$

$$\delta_y = \left( y_c - \frac{T_y}{2} \right) \times \beta_y \quad \dots \text{（数式4）}$$

40

#### 【0039】

したがって、実空間における人体中心の位置は、以下に示す（数式5）～（数式7）に

50



よって表される。

【 0 0 4 0 】

【 数 4 】

$$X = L \cdot \cos \delta_y \times \sin \delta_x \quad \dots \text{(数式 5)}$$

$$Y = L \cdot \cos \delta_x \times \sin(\varepsilon - \delta_y) \quad \dots \text{(数式 6)}$$

$$Z = \Delta d + L \cdot \cos \delta_x \times \cos(\varepsilon - \delta_y) \quad \dots \text{(数式 7)}$$

【 0 0 4 1 】

再び、図 5 に戻って説明を続ける。ステップ S 1 0 5 において制御手段 1 3 0 は、今回検出した一つ又は複数の人体と、過去に検出した一つ又は複数の人体と、の想定される全ての組み合わせについて移動距離を算出する。

10

前記したように、撮像手段 1 2 0 は、左、中央、又は右領域において所定回数（例えば、30 回）だけ空調室内を撮像し、次の領域に移動する。また、撮像手段 1 2 0 は、前記撮像を所定時間（例えば、1 s e c）ごとに逐次実行する。

したがって、所定時間ごとに算出される前記移動距離は、人体の移動速度とみなすことができる。なお、この時点において、今回検出した人体と過去に検出した人体との対応関係は判明していない。

【 0 0 4 2 】

次に、図 5 のステップ S 1 0 6 において制御手段 1 3 0 は、ステップ S 1 0 5 で算出した各移動距離（つまり、移動速度）に対応して活動量を算出する。

20

ちなみに、移動速度と活動量とは正の相関を有し、両者の対応関係は予め記憶手段 1 4 0（図 4 参照）に格納されている。

【 0 0 4 3 】

次に、ステップ S 1 0 7 において制御手段 1 3 0 は、候補となる複数の移動軌跡の中から在室者の実際の移動軌跡を推定する移動軌跡推定処理（トラッキング）を実行する。すなわち、制御手段 1 3 0 は、今回検出される人体の位置と、過去に検出された一つ又は複数の人体の位置との想定される組み合わせのうち、対応する活動量が最小となる組み合わせを、実際の移動軌跡として推定する。これによって、人体の実際の移動軌跡を適切に推定できる。

【 0 0 4 4 】

30

次に、図 5 のステップ S 1 0 8 において制御手段 1 3 0 は、 $m = M$  であるか否かを判定する。なお、 $M$  は予め設定された値（例えば、 $M = 30$ ）であり、左・中央・右領域のそれぞれの領域において撮像手段 1 2 0 が室内を撮像する回数である。

$m = M$  である場合（S 1 0 8 Y e s）、制御手段 1 3 0 の処理はステップ S 1 1 0 に進む。一方、 $m = M$  でない、つまり  $m < M$  である場合（S 1 0 8 N o）、制御手段 1 3 0 の処理はステップ S 1 0 9 に進む。ステップ S 1 0 9 において制御手段 1 3 0 は、 $m$  の値をインクリメントし、ステップ S 1 0 2 の処理に戻る。

【 0 0 4 5 】

次に、ステップ S 1 1 0 において制御手段 1 3 0 は、動作種別推定処理を実行する。図 7 は、制御手段が行う動作種別推定処理の流れを示すフローチャートである。なお、図 7 に示すフローチャートは、制御手段 1 3 0 が検出した在室者ごと（つまり、図 5 の S 1 0 7 で紐付けられる人体ごと）に実行される。

40

【 0 0 4 6 】

ステップ S 1 1 0 1 において制御手段 1 3 0 は、前記した  $M$  回の撮像のうち顔中心の  $Y$  座標値が範囲 1 内であるものが、例えば 70 % 以上存在するか否かを判定する。ちなみに、前記した  $Y$  座標値の範囲 1 は、例えば 0 ~ 1.0 m である。

なお、 $Y = 0$  のとき、顔中心の高さは、撮像手段 1 2 0 が備えるレンズ（図示せず）の焦点 1 2 0 a の高さと同しくなる（図 6（a）参照）。また、 $Y = 1.0$  m のとき、顔中心は、レンズの焦点 1 2 0 a よりも 1.0 m だけ下方に存在する。

ステップ S 1 1 0 1 の条件が満たされる場合、制御手段 1 3 0 は、在室者が立作業して

50

いると推定する。

【 0 0 4 7 】

顔中心の Y 座標値が範囲 1 内であるものが 70 % 以上存在する、つまり、在室者が立作業をしている場合 ( S 1 1 0 1 Yes )、制御手段 1 3 0 の処理はステップ S 1 1 0 2 に進む。一方、顔中心の Y 座標値が範囲 1 内であるものが 70 % 未満、つまり、在室者が立作業をしていない場合 ( S 1 1 0 1 No )、制御手段 1 3 0 の処理はステップ S 1 1 0 4 に進む。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 1 1 0 2 において制御手段 1 3 0 は、顔中心の移動 ( X 方向、Z 方向 ) に関して、範囲 2 内であるものが、例えば 70 % 以上存在するか否かを判定する。ちなみに、範囲 2 は、例えば 2 . 5 m であり、在室者が調理などのキッチン動作をしているか否かを判定する際の閾値となる。

通常、キッチンで調理などを行う場合、在室者は X 方向 ( 左右方向 : 図 6 ( a ) 参照 ) 又は Z 方向 ( 奥行方向 : 図 6 ( a ) 参照 ) で往復する。すなわち、ステップ S 1 1 0 2 は、在室者が左右方向又は奥行方向において、所定範囲内で往復しているか否かを判定する処理である。

【 0 0 4 9 】

例えば、在室者が X 方向に 1 . 5 m 移動した後、- X 方向に 2 m 移動した場合、ステップ S 1 1 0 2 の条件は満たされている。ちなみに、在室者の移動方向が X 方向であるか Z 方向であるかは、キッチンと室内機 1 0 0 との位置関係に依存する。

【 0 0 5 0 】

顔中心の X 方向の移動のうち範囲 2 内であるものが 70 % 以上存在し、かつ、Z 方向の移動のうち範囲 2 内であるものが 70 % 以上存在する、つまり、在室者が所定範囲で往復している場合 ( S 1 1 0 2 Yes )、制御手段 1 3 0 の処理はステップ S 1 1 0 3 に進む。

一方、顔中心の X 方向の移動のうち範囲 2 内にあるものが 70 % 未満であるか、又は、Z 方向の移動のうち範囲 2 内にあるものが 70 % 未満である、つまり、在室者が所定範囲を超える往復を頻繁にしている場合 ( S 1 1 0 2 No )、制御手段 1 3 0 の処理はステップ S 1 1 0 8 に進む。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 1 1 0 3 において制御手段 1 3 0 は、在室者がキッチンで立作業をしている ( キッチン動作である ) と推定する。なお、ステップ S 1 1 0 3 の処理は仮の推定であり、動作種別の最終的な推定は、図 5 のステップ S 1 1 5 で実行される。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 1 0 4 において制御手段 1 3 0 は、前記した M 回の撮像のうち顔中心の Y 座標値が範囲 1 内であるものが、例えば 70 % 以上存在するか否かを判定する。ちなみに、前記した Y 座標値の範囲 1 は、例えば 0 . 5 ~ 1 . 5 m である。

例えば、Y = 1 . 5 m のとき、顔中心は、レンズの焦点 1 2 0 a よりも 1 . 5 m だけ下方に存在する ( 図 6 ( a ) 参照 )。

通常、ダイニングで食事などをする場合、在室者は椅子に座っている ( 又は床面に座っている )。ステップ S 1 1 0 4 は、要するに、在室者が座った状態であるか否かを判定する処理である。

【 0 0 5 3 】

顔中心の Y 座標値が範囲 1 内であるものが 70 % 以上存在する、つまり、在室者が座っている場合 ( S 1 1 0 4 Yes )、制御手段 1 3 0 の処理はステップ S 1 1 0 5 に進む。一方、顔中心の Y 座標値が範囲 1 内であるものが 70 % 未満である、つまり、在室者が座っていない場合 ( S 1 1 0 4 No )、制御手段 1 3 0 の処理はステップ S 1 1 0 8 に進む。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 1 0 5 において制御手段 1 3 0 は、顔中心の X 方向及び Z 方向の移動のう

10

20

30

40

50

ち、範囲 2 内であるものが、例えば 70 % 以上存在するか否かを判定する。ちなみに、範囲 2 は、例えば 0.5 m である。

通常、ダイニングで食事する場合、所定時間（例えば、1 sec）ごとの在室者の移動量は小さいか略ゼロである。ステップ S 1105 は、要するに、X 方向（左右方向：図 6（a）参照）又は Z 方向（奥行方向：図 6（a）参照）において、在室者の所定時間ごとの移動距離が小さいか否かを判定する処理である。

なお、在室者の移動方向が X 方向であるか Z 方向であるかは、キッチンと室内機 100 との位置関係に依存する。

#### 【0055】

顔中心の X 方向の移動のうち範囲 2 内であるものが 70 % 以上存在し、かつ、Z 方向の移動のうち範囲 2 内であるものが 70 % 以上存在する、つまり、在室者の所定時間ごとの移動距離が小さい場合（S 1105 Yes）、制御手段 130 の処理はステップ S 1106 に進む。

一方、顔中心の X 方向の移動のうち範囲 2 内にあるものが 70 % 未満であるか、又は、Z 方向の移動のうち範囲 2 内にあるものが 70 % 未満である、つまり、在室者が範囲 2 を超えて頻繁に移動する場合（S 1105 No）、制御手段 130 の処理はステップ S 1108 に進む。

#### 【0056】

次に、ステップ S 1106 において制御手段 130 は、在室者の活動量が所定値以下であるか否かを判定する。なお、前記所定値は、予め設定されて記憶手段 140（図 4 参照）に格納されている。また、活動量は移動速度と正の相関を有する。

ステップ S 1106 は、要するに、在室者が動き回っていないか否かを判定する処理である。

#### 【0057】

在室者の活動量が所定値以下である、つまり、在室者が動き回っていない場合（S 1106 Yes）、制御手段 130 の処理はステップ S 1107 に進む。一方、在室者の活動量が所定値よりも大きい、つまり、在室者が頻繁に動き回っている場合（S 1106 No）、制御手段 130 の処理はステップ S 1108 に進む。

ステップ S 1107 において制御手段 130 は、在室者がダイニングで食事などを行っている（ダイニング動作である）と判定する。なお、ステップ S 1107 の処理は仮の推定であり、動作種別の最終的な推定は、図 5 のステップ S 115 で実行される。

#### 【0058】

ステップ S 1108 において制御手段 130 は、在室者の動作はキッチン動作ではなく、かつ、ダイニング動作でもない（つまり、その他の動作をしている）と判定する。

#### 【0059】

図 8（a）は、撮像手段が有するレンズの光軸の方向の例を示す平面図である。図 8（a）では撮像手段 120 が左領域を撮像している状態を示しているが（矢印を参照）、前記したように、撮像手段 120 は、左・中央・右領域を順次撮像する。

図 8（b）に示すタイムチャート（X 座標の値の変化：図 6（a）参照）は、ある特定の在室者に関して撮像手段 120 から見た横方向の動きを示している。図 8（b）に示す例では、在室者が  $X = 0 \sim 1.0$  m の範囲で横方向に移動する、つまり、横方向の移動幅が 1.0 m の範囲内であることが多い。

#### 【0060】

図 8（c）に示すタイムチャート（Z 座標の値の変化：図 6（a）参照）は、前記在室者に関して撮像手段 120 から見た奥行方向の動きを示している。図 8（c）に示すように、 $Z = 5.0 \sim 7.5$  m の範囲で奥行方向に移動する、つまり、奥行方向の移動幅が 2.5 m の範囲内であることが多い。

図 8（d）に示すタイムチャート（Y 座標の値の変化：図 6（a）参照）は、撮像手段 120 から見た在室者の高さの変化を示している。図 8（d）に示すように、高さ  $Y = 0.7$  m（床面から約 1.3 m）付近で在室者が移動していることが分かる。

## 【0061】

図8に示す例では、在室者の高さ $Y = 約0.7m$ であり(図7のS1101 Yes)、かつ、X方向及びZ方向の移動幅が $2.5m$ 以内であることから(S1102 Yes)、制御手段130は、当該在室者がキッチン動作をしていると推定する(S1103)。

## 【0062】

次に、図9(a)~図9(d)を参照しつつ、他の例について説明する。前記した図8(a)では、撮像手段120から見てキッチンが奥行方向に延びるように設置される場合を示した。これに対して図9(a)では、撮像手段120から見てキッチンが左右方向に延びるように設置される場合を示している。

図9(b)、図9(c)に示すように、在室者は、 $X = -0.5 \sim 1.5m$ の範囲で左右方向に移動し、 $Z = 4 \sim 5m$ の範囲で奥行方向に移動することが多い。また、図9(d)に示すように、高さ $Y = 0.6m$ (床面から約 $1.4m$ )付近で在室者が移動している。

図9に示す場合も、図8を用いて説明した場合と同様に、制御手段130は在室者がキッチンモードの動作をしていると判定する。

## 【0063】

再び、図5に戻って説明を続ける。ステップS111において制御手段130は、左・中央・右領域の全てをN回ずつ撮像したか否かを判定する。なお、Nの値(例えば、 $N = 10$ )は予め設定され、記憶手段140に格納されている。

左・中央・右領域の全てをN回ずつ撮像した場合(S111 Yes)、制御手段130の処理はステップS113に進む。一方、左・中央・右領域のうちN回撮像していない領域がある場合(S111 No)、制御手段130の処理はステップS112に進む。

## 【0064】

ステップS112において制御手段130は、撮像手段120を所定角度だけ回動させて次の領域の撮像を開始し、ステップS101の処理に戻る。例えば、左領域の撮像が完了した場合、制御手段130は撮像手段120を右向きに回動させ、中央領域の撮像を開始する。

ステップS113において制御手段130は、 $n = N$ であるか否かを判定する。 $n = N$ である場合(S113 Yes)、制御手段130の処理はステップS115に進む。一方、 $n = N$ でない、つまり $n < N$ である場合(S113 No)、制御手段130の処理はステップS114に進む。ステップS114において制御手段130は、 $n$ の値をインクリメントし、ステップS101の処理に戻る。

## 【0065】

ステップS115において制御手段130は、動作種別推定処理2を実行する。すなわち、前記したステップS110(動作種別推定処理1)において、同じ領域(左、中央、又は右領域)で所定回数連続してキッチン動作をしていると推定した場合、制御手段130は当該推定を確定する。同様に、ステップS110において、同じ領域で所定回数連続してダイニング動作をしていると推定した場合、制御手段130は当該推定を確定する。

ちなみに、前記した所定回数は、予め設定された値(例えば、2回)であり、記憶手段140(図4参照)に格納されている。

## 【0066】

このように、制御手段130は、空調室内で所定時間ごとに検出される在室者の位置を、移動軌跡推定処理(S107)によって時系列で紐付け、所定の識別記号と対応付けて記憶手段140に逐次格納する。

また、制御手段130は、前記した動作種別推定処理1(S110)及び動作種別推定処理2(S115)を、検出した在室者ごとに実行する。

## 【0067】

図5のステップS116において制御手段130は、風向・風量の制御処理を実行する。すなわち、制御手段130は、動作種別推定処理2で推定した動作種別と、当該動作に

10

20

30

40

50

対応する在室者の位置（ $m = M$ となる最後の撮像画像を用いて算出される位置）と、に基づいて、風向・風量の制御処理を実行する。

【0068】

図10(a)は、キッチン動作をしている在室者が存在するとき、当該在室者への送風を継続するモードの説明図（平面図）である。この場合、制御手段130は、キッチン動作をしている在室者に向けて継続的に送風するように左右風向板104及び上下風向板105の角度を調整して静止させる。

【0069】

図10(b)は、キッチン動作している在室者が存在するとき、空調室内に存在する在室者全員に送風するモードの説明図（平面図）である。この場合、制御手段130は、在室者全員に均等に送風するように左右風向板104を回動させる。

10

制御手段130は、例えば、図10(a)に示すモードを4分間実行し、図10(b)に示すモードを1分間実行し、これらを時間的に交互に行う。これによって、キッチン動作をしている在室者に向けて重点的に送風しつつ、空調室内の在室者全員の快適性を維持することができる。

【0070】

図11(a)は、ダイニング動作をしている在室者が存在するときの左右方向の送風領域を示す説明図（平面図）である。

制御手段130は、ダイニング動作をしている在室者が存在する場合、ダイニングに座っている全ての在室者に送風されるように左右風向板104をスイングさせる。なお、送風領域を示す角度 $\theta_r$ は、在室者が存在する領域よりも左右方向に所定角度だけ余裕を持たせた角度とすることが好ましい。

20

これによって、それぞれの在室者に好適に送風できるとともに、在室者が多少動いても当該在室者に送風し続けることができる。

【0071】

図11(b)は、暖房運転中での上下方向の送風領域を示す説明図（側面図）である。暖房運転中に在室者がダイニング動作をしている場合、制御手段130は、在室者（図11(a)、(b)では3人）のうち室内機100から最も近い在室者の足元を上端として上下方向で所定角度 $\theta_s$ のスイングを行うように上下風向板105を制御する。ちなみに、在室者の足元の位置は、当該在室者の顔中心の位置に基づいて推定される。

30

このように、暖房運転中は室内機100から最も近い在室者の足元付近に送風することによって、当該在室者を含む全員の足元に温風を送風できる。

【0072】

図11(c)は、冷房運転中での上下方向の送風領域を示す説明図（側面図）である。冷房運転中に在室者がダイニング動作をしている場合、制御手段130は、在室者（図11(a)、(b)では3人）のうち室内機100から最も遠い在室者の顔中心を下端として上下方向で所定角度 $\theta_t$ のスイングを行うように上下風向板105を制御する。なお、図11(c)に示す例では、上下方向での送風領域の上端が水平面上に存在する場合を示している。

40

【0073】

このように、冷房運転中は室内機100から最も遠い在室者の頭部よりも若干上方に送風することによって、当該在室者を含む全員に直接冷風を当てることなく送風できる。したがって、在室者は、直接冷風が当たることによる寒さを感じることなく、快適に過ごすことができる。

なお、ダイニング動作している在室者が存在する場合、制御手段130は、送風ファン103の回転速度を所定値だけ落としてもよい。これによって、在室者は、室内機100からの送風を意識することなく、ダイニングで食事などをすることができる。前記所定値は、センサ信号（図4参照）や、ダイニング動作をしている在室者の人数などに基づいて適宜設定される。

【0074】

50

図 1 2 ( a ) は、キッチン動作及びダイニング動作以外の動作をしている在室者が存在する場合の送風領域を示す説明図（平面図）である。図 1 2 ( a ) に示す例では、在室者がリビングに存在する一方、キッチンやダイニングには存在していない。この場合、制御手段 1 3 0 は、人体検出部 1 3 1 によって検出される人体（図 1 2 ( a ) では 3 人）の範囲に制限して送風するように、上下風向板 1 0 5 及び左右風向板 1 0 4 のうち少なくとも一方をスイングさせる。

例えば、図 1 2 ( a ) に示すように、平面視で扇形の送風領域の中心角が角度  $\theta_u$  となるように左右風向板 1 0 4 を制御することによって、3 人の在室者に向けて効率的に送風できる。

#### 【 0 0 7 5 】

10

図 1 2 ( b ) は、空調室内に在室者が存在しない場合の送風領域を示す説明図（平面図）である。在室者が検出されない場合、制御手段 1 3 0 は、上下風向板 1 0 5 及び左右風向板 1 0 4 のうち少なくとも一方を全幅でスイングさせる。このように最大限の範囲（送風領域の中心角：角度  $\theta_v$ ）に送風することによって、空調室内を効率的に空調できる。

ちなみに、在室者が検出されない状態が所定時間以上続いた場合、いったん運転を停止し、室内温度などの条件に応じて運転を再開するようにしてもよい。これによって、空調運転に伴う無駄な電力消費を低減できる。

#### 【 0 0 7 6 】

< 効果 >

本実施形態に係る空気調和機 S では、実空間における在室者の左右方向の移動幅と、奥行方向の移動幅と、頭部の高さとに基づいて、在室者の動作種別を推定する。ここで、前記移動幅や頭部の高さは、制御手段 1 3 0 によって容易に算出できる。したがって、本実施形態によれば、制御手段 1 3 0 の処理負荷を低減しつつ、適切かつ正確に在室者の動作種別を推定できる。

20

#### 【 0 0 7 7 】

また、検出した人体が、調理を行う際の特有の動き（立った状態で幅約 2 . 5 m の範囲で移動する）をしている場合、制御手段 1 3 0 は、キッチン動作に対応する空調制御を実行する。

また、検出した人体が、食事を行う際の特有の動き（人体がほとんど動かず、活動量が小さい）をしている場合、制御手段 1 3 0 は、ダイニング動作に対応する空調制御を実行する。

30

これによって、本実施形態に係る空気調和機 S は、在室者の動作種別に応じたきめ細やかな空調制御を実行できる。

#### 【 0 0 7 8 】

また、本実施形態では、キッチンの位置やダイニングの位置を、リモコン Re（図 1 参照）を介して予め入力しておく必要はなく、制御手段 1 3 0 が空調室内での人体の位置の変化に基づいて動作種別を推定する。したがって、ユーザがキッチンなどの位置（つまり、部屋の間取り）をリモコン Re に入力する必要がなくなるため、ユーザの負担を軽減できる。

#### 【 0 0 7 9 】

40

また、本実施形態では、キッチンで調理などしている在室者を検出した場合、当該在室者に向けて（又は、当該在室者に対して重点的に）温風又は冷風を送風する。これによって、室内を空調しつつ、前記在室者に向けて効率的に送風できる。

#### 【 0 0 8 0 】

また、本実施形態では暖房運転を行う際、ダイニングで食事などしている在室者を検出した場合、制御手段 1 3 0 は、室内機 1 0 0 に最も近い在室者の足元に向けて送風する。これによって、ダイニングにいる在室者全員が足元から温められ、快適に過ごすことができる。

一方、冷房運転を行う際、制御手段 1 3 0 は、室内機 1 0 0 から最も遠い在室者の頭部（よりも若干上方）に向けて送風する。これによって、冷風をダイニングにいるいずれの

50

在室者にも直接当てることなく、効率的に空調を行うことができる。

【0081】

変形例

以上、本発明に係る空気調和機Sについて前記実施形態により説明したが、本発明の実施態様はこれに限定されるものではなく、種々の変更を行うことができる。

例えば、前記実施形態では、在室者の左右方向及び奥行方向の移動幅の両方が範囲 2 内であることを (S 1 1 0 2 Yes : 図 7 参照)、キッチン動作に該当する必要条件としていたが、これに限らない。すなわち、在室者の左右方向及び奥行方向の移動幅のうち、少なくとも一方が範囲 2 内であることを、キッチン動作に該当する必要条件としてもよい。なお、前記と同様のことが、ダイニング動作に関する S 1 1 0 5 (図 7 参照) につ

10

【0082】

また、前記実施形態では、在室者の活動量が所定値以下であることを (S 1 1 0 6 : 図 7 参照)、ダイニング動作に該当するための必要条件としていたが、これに限らない。すなわち、図 7 のステップ S 1 1 0 6 の判定処理を省略してもよい。

また、例えば、図 7 のステップ S 1 1 0 1, S 1 1 0 2 に、在室者の活動量が所定範囲内にあることを、キッチン動作に該当するための必要条件として加えてもよい。

【0083】

また、前記実施形態に係る空気調和機Sに空調室内での温度勾配 (温度分布) を検出するサーモパイル (温度分布検出手段 : 図示せず) を追加してもよい。冷房運転を実行する際、動作種別推定部 1 3 6 によってキッチン動作をしている在室者が存在すると推定され、かつ、サーモパイルによって当該人体付近に高温領域が検出された場合、制御手段 1 3 0 は圧縮機 2 0 1 の回転速度を上昇させる。

20

これによって冷房能力が増加し、キッチン動作をしている在室者に向かって比較的温度の低い冷風が送り込まれる。通常、キッチンで調理する際の加熱処理によって周囲温度が上昇すると、前記在室者の体感温度も上昇する。したがって、当該在室者に向けて冷風を送り込むことで、在室者の快適性を向上させることができる。

【0084】

また、撮像手段 1 2 0 から入力される画像情報の輝度に基づいて、室内機 1 0 0 が設置される室内が明るい暗いかを判定する明るさ判定手段 (図示せず) を備えてもよい。図 1 3 に示すように、空調室内の照明装置が点灯中である状態から (図 1 3 (a) 参照)、消灯して在室者 B 1 が就寝した場合 (図 1 3 (b) 参照)、前記した明るさ判定手段によって空調室内が暗いと判定される。この場合、駆動制御部 1 3 7 は、空調室内が明るい場合と比較して水平方向寄りに送風するように上下風向板 1 0 5 の角度を制御することが好ましい。

30

これによって、温風又は冷風が、就寝している在室者 B 1 に向けて直接的に送風されることを防止し、在室者 B 1 は快適に就寝できる。

【0085】

ちなみに、動作種別推定部 1 3 6 によって推定されるキッチン動作と、ダイニング動作と、前記した明るさ判定手段によって空調室内が暗いと判定される場合と、の 3 つの場合のうち 2 つ以上が該当する場合もあり得る。

40

この場合、制御手段 1 3 0 は、空調室内が暗い場合 キッチン動作 ダイニング動作の優先順位に従って空調制御を変更することが好ましい。このように、「室内が暗い場合」を最優先することによって、就寝している在室者の快適性を保つことができる。

【0086】

また、通常、キッチン周りの温度環境はダイニングに比べて厳しい (暑い又は寒い) ことが多い。キッチン動作をしている在室者への送風を優先することで、当該在室者の快適性を維持しつつ、前記送風による温度変化によってダイニング動作をしている在室者の快適性も保つことができる。

なお、前記した 3 つの動作 (キッチン動作、ダイニング動作、室内が暗い場合) のい

50

れにも該当しないが在室者が検出された場合、制御手段 1 3 0 は以下のように空調制御を実行することが好ましい。すなわち、制御手段 1 3 0 は、検出した一つ又は複数の人体の範囲に制限して送風するように、左右風向板 1 0 4 及び上下風向板 1 0 5 のうち少なくとも一方をスイングさせる。このように、在室者に向けて送風することで快適性を保ちつつ、効率的に空調を行うことができる。

#### 【 0 0 8 7 】

また、前記実施形態では、撮像手段 1 2 0 (視野角 6 0 °) を回動させることによって左・中央・右領域を順次撮像し、平面視で 1 5 0 ° の領域を撮像する場合について説明したが、これに限らない。

撮像手段 1 2 0 が十分な視野角を有する場合、撮像手段 1 2 0 を回動させることなく人体検出処理を行うことができる。この場合の移動軌跡の推定処理方法は、前記実施形態と同様の方法で行うことができる。

#### 【 0 0 8 8 】

また、前記実施形態では、撮像手段 1 2 0 を室内機 1 0 0 の固定部 1 1 1 に設置する場合について説明したが、これに限らない。すなわち、空調室内を撮像できるのであれば、撮像手段 1 2 0 を室内機 1 0 0 の他の箇所に設置してもよい。

また、前記各実施形態では、移動軌跡推定処理の結果に応じて、送風ファン 1 0 3 の回転速度、左右風向板 1 0 4 の角度、及び上下風向板 1 0 5 の角度を変更する場合について説明したが、これに限らない。すなわち、送風ファン 1 0 3 の回転速度、左右風向板 1 0 4 の角度、及び上下風向板 1 0 5 の角度のうち少なくとも一つを変更してもよい。

また、移動軌跡推定処理の結果に応じて空気調和機 S の設定温度を適宜変更し、これに伴って圧縮機 2 0 1 に設置されるモータ (図示せず) の回転速度を変更してもよい。

#### 【 0 0 8 9 】

また、前記実施形態では、動作種別推定処理 1 (図 5 の S 1 1 0) を撮像手段 1 2 0 が左・中央・右で順次回動するたびに実行する場合について説明したが、これに限らない。すなわち、動作種別推定処理 1 を所定時間 (例えば、5 分) ごとに実行してもよい。

また、前記したキッチン動作やダイニング動作の推定 (図 7 参照) を行う際の時刻を、前記推定の条件として用いてもよい。つまり、朝・昼・夕食をとることが多い時間帯を予め記憶手段 1 4 0 に格納し、前記推定を行う時刻が前記時間帯に含まれているという条件を追加してもよい。これによって、より正確に動作種別を推定することができる。

また、前記実施形態では、在室者の動作種別としてキッチン動作とダイニング動作とを挙げたが、その他の動作についても適用できることはいうまでもない。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 9 0 】

- S 空気調和機
- 1 0 0 室内機
- 1 0 3 送風ファン
- 1 0 3 a 送風ファン駆動部
- 1 0 4 左右風向板
- 1 0 4 a 左右風向板駆動部
- 1 0 5 上下風向板
- 1 0 5 a 上下風向板駆動部
- 1 2 0 撮像手段
- 1 3 0 制御手段
- 1 3 1 人体検出部 (人体検出手段)
- 1 3 2 座標変換部
- 1 3 3 移動距離算出部
- 1 3 4 活動量算出部
- 1 3 5 移動軌跡推定部 (動作種別推定手段)
- 1 3 6 動作種別推定部 (動作種別推定手段)

10

20

30

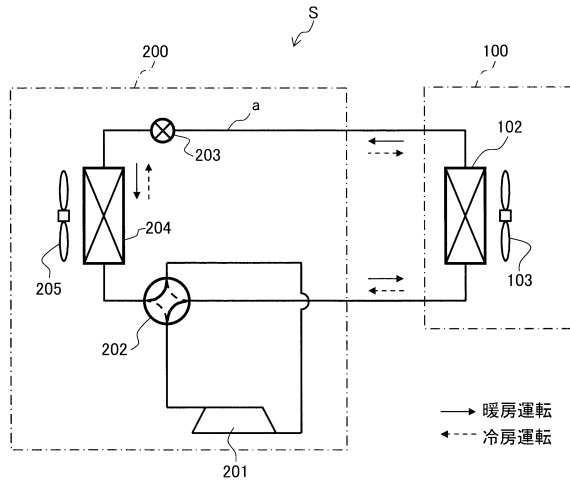
40

50

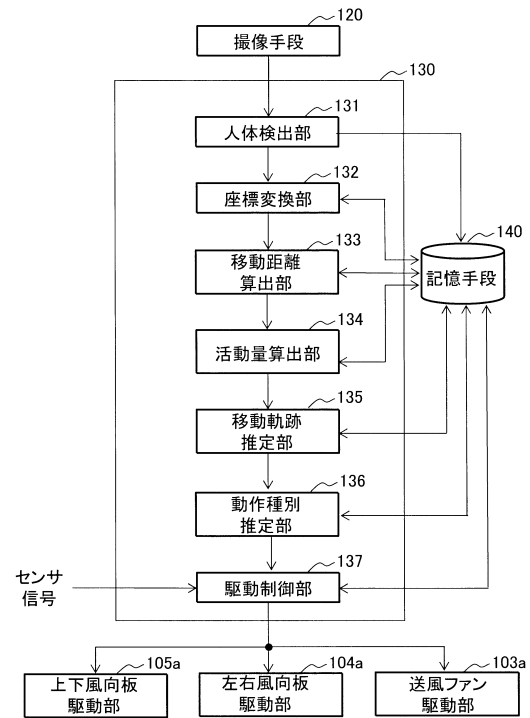




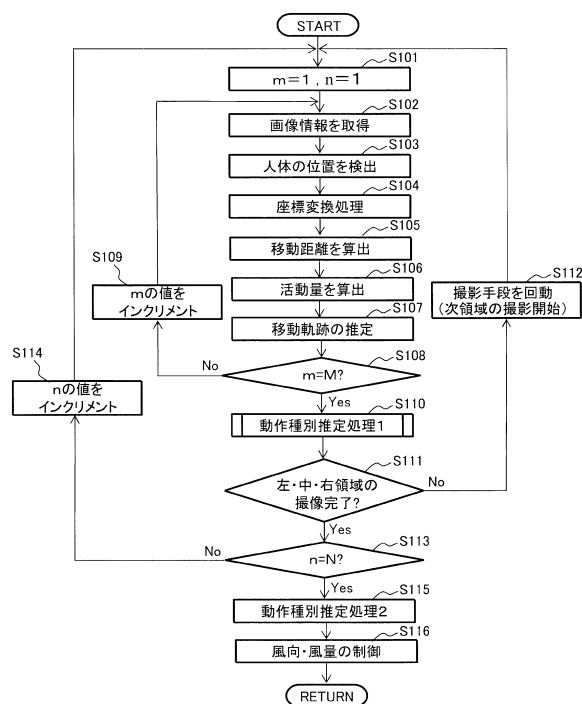
【図 3】



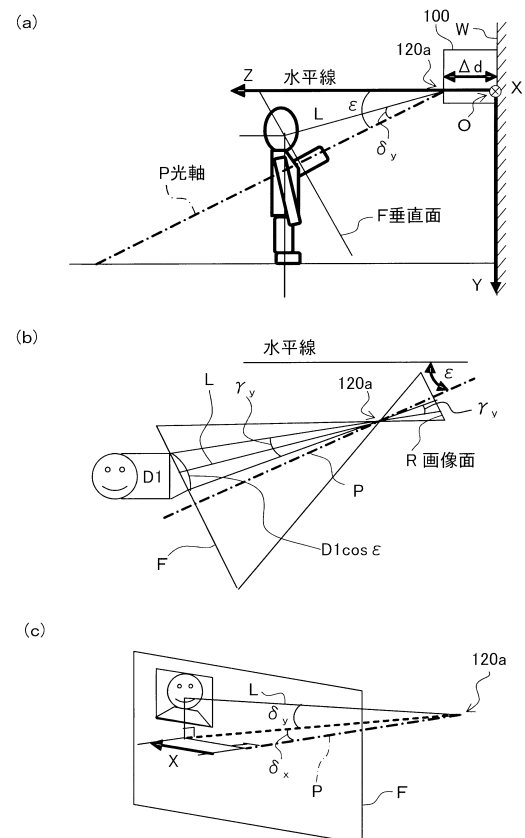
【図 4】



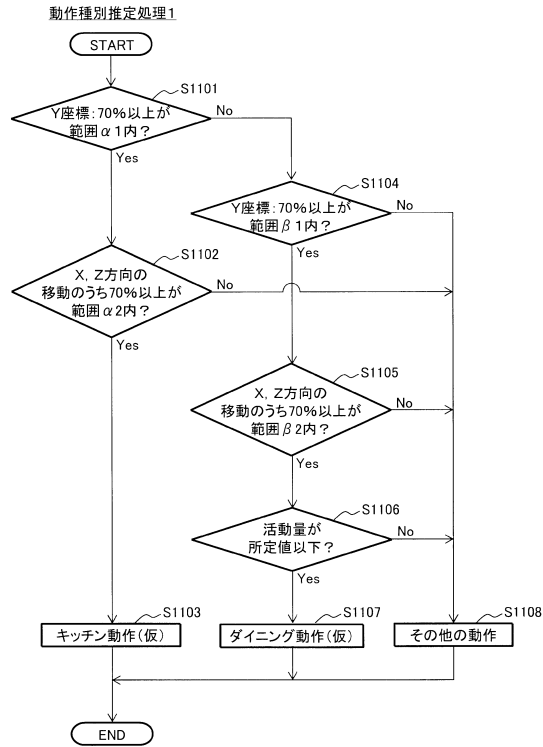
【図 5】



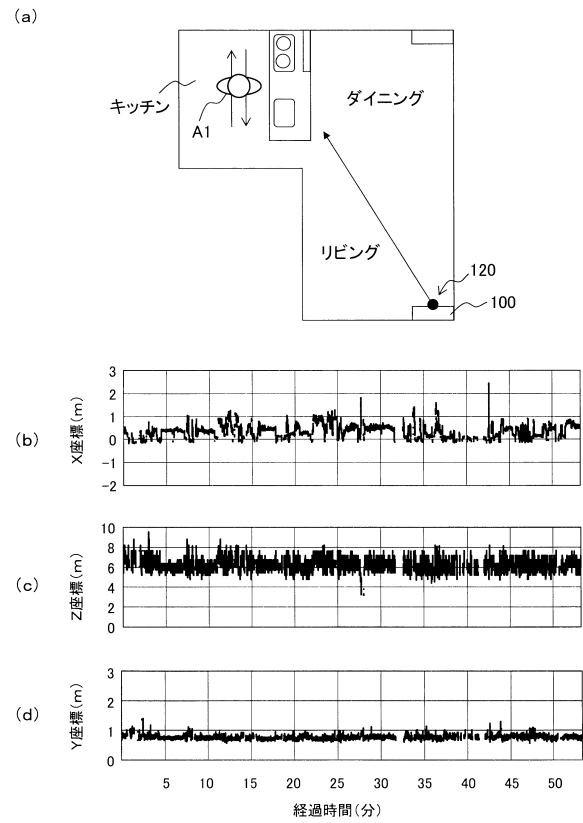
【図 6】



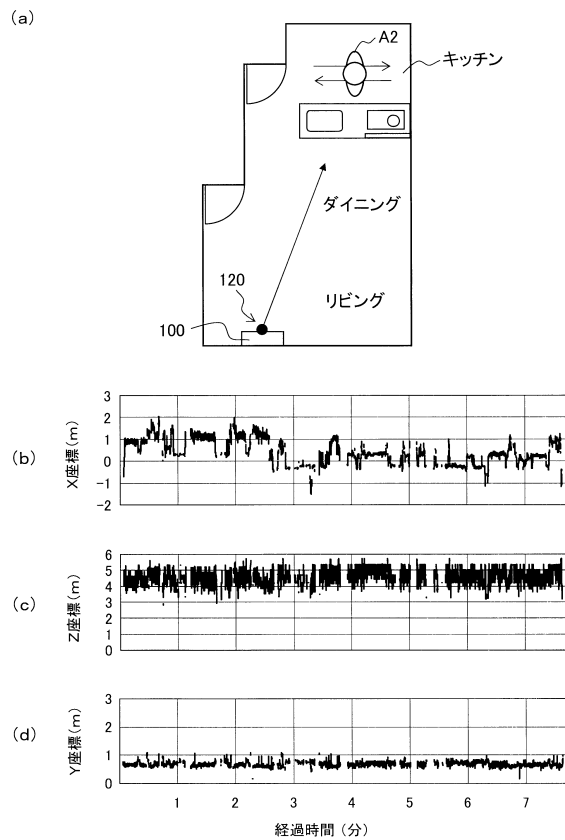
【図 7】



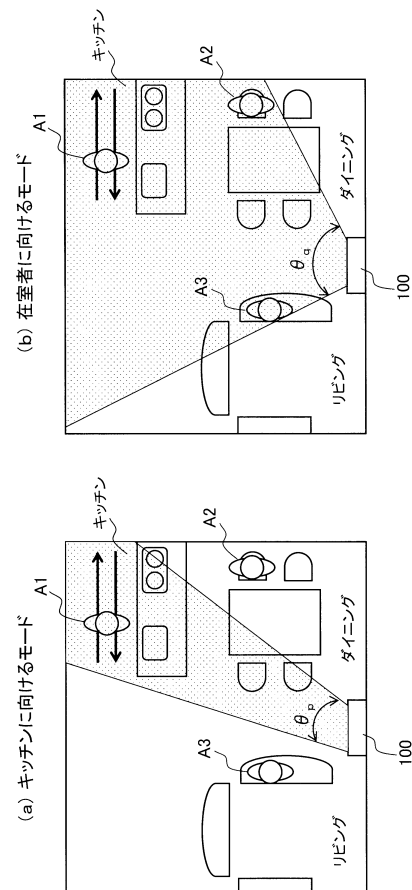
【図 8】



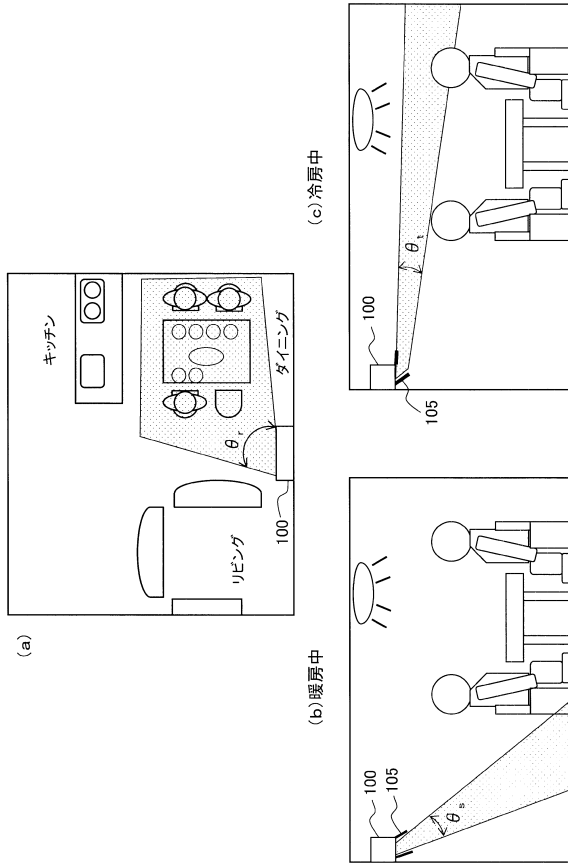
【図 9】



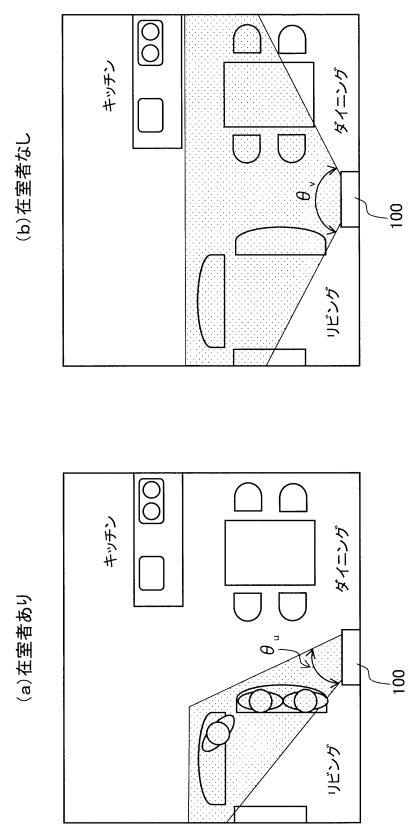
【図 10】



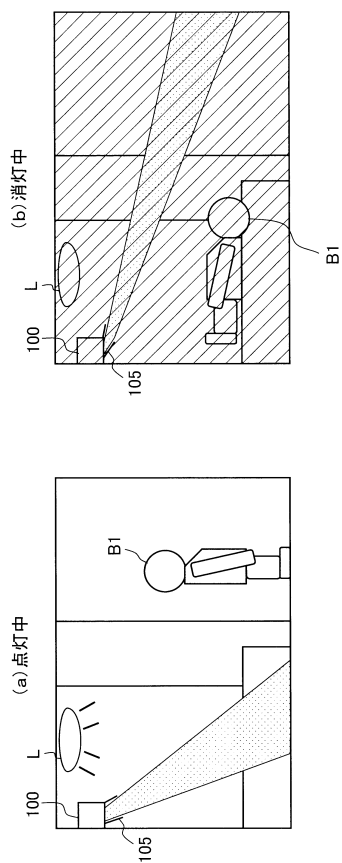
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 飯塚 義典  
栃木県栃木市大平町富田 8 0 0 番地 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 松島 秀行  
栃木県栃木市大平町富田 8 0 0 番地 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 上田 貴郎  
栃木県栃木市大平町富田 8 0 0 番地 日立アプライアンス株式会社内

審査官 田中 一正

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

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