

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5879221号
(P5879221)

(45) 発行日 平成28年3月8日(2016.3.8)

(24) 登録日 平成28年2月5日(2016.2.5)

(51) Int.Cl.

F 1

F 24 F	11/02	(2006.01)	F 24 F	11/02	S
G 01 B	11/00	(2006.01)	F 24 F	11/02	1 O 2 E
G 01 B	11/02	(2006.01)	F 24 F	11/02	A
G 01 V	8/10	(2006.01)	G 01 B	11/00	A
			G 01 B	11/02	H

請求項の数 7 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-156075 (P2012-156075)
(22) 出願日	平成24年7月12日 (2012.7.12)
(65) 公開番号	特開2014-20569 (P2014-20569A)
(43) 公開日	平成26年2月3日 (2014.2.3)
審査請求日	平成26年8月20日 (2014.8.20)

(73) 特許権者	399048917 日立アプライアンス株式会社 東京都港区西新橋二丁目15番12号
(74) 代理人	110001807 特許業務法人磯野国際特許商標事務所
(72) 発明者	糸井川 高穂 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】

室内機が設置される室内を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段で撮像された画像情報に基づいて人の位置を検出する人検出手段と、

前記人検出手段で検出した人の位置に基づいて空調制御を行う制御手段と、を備え、

前記制御手段は、設定時間又は設定回数連続して設定範囲内にある前記人検出手段で検出した人の位置に基づいて空調制御を行わない空気調和機。

【請求項2】

室内機が設置される室内を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段で撮像された画像情報に基づいて人の位置を含む情報を検出する人検出手段と、

前記人検出手段で検出した人の位置に基づいて空調制御を行う制御手段と、を備え、

設定時間又は設定回数連続して設定範囲内にある人を前記人検出手段で検出した情報を除外する空気調和機。

【請求項3】

前記制御手段は、前記人検出手段で検出した人の顔の大きさが設定値以下である人の位置に基づいて空調制御を行わないことを特徴とする請求項1又は2に記載の空気調和機。

【請求項4】

顔の大きさが所定値以下である人を前記人検出手段で検出した情報を除外することを特徴とする請求項1又は2に記載の空気調和機。

10

20

【請求項 5】

前記人検出手段は、人の顔の大きさに基づいて遠近方向における人の位置を検出することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の空気調和機。

【請求項 6】

左右方向の風向を調整する左右風向板と、
上下方向の風向を調整する上下風向板とを備え、

前記制御手段は、前記人検出手段で検出した人の位置を避ける方向に前記左右風向板又は前記上下風向板を向けることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の空気調和機。

【請求項 7】

10

前記人検出手段が二人以上の人を検出した場合、前記制御手段は、前記左右風向板を最も左側に位置する人の位置と最も右側に位置する人の位置の間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、空気調和機及び空気調和機の制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

室内機が設置されている室内の人体を検出し、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。

20

【0003】

例えば、特許文献 1 には、撮像手段で測定した撮像から、人間相当の一定以上の大きさに基づいて人間を抽出する空気調和機が記載されている。特許文献 1 によれば、所定の大きさ以下のものを人間と誤検出するのを防止することができる。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】****【特許文献 1】特許 2697676 号公報****【発明の概要】**

30

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

しかしながら、人間の大きさは子供か大人かによって差がある。また、空気調和機からの距離によっても撮像される人間の大きさは変化する。従って、人体の大きさを基準とする特許文献 1 では、ポスター、フィギュアや家具等の所定の大きさ以上のものと、人間を十分に区別することができない。

【0006】

ところで、人間は長時間同じ位置に留まることが困難である。一方、ポスター、フィギュアや家具の組み合わせの位置は変化しない。

【0007】

40

そこで、本発明の空気調和機は、ポスター、フィギュアや家具等の所定の大きさ以上のものを人間と誤検知するのを防ぐことを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

上記課題を解決するために、本発明は、室内機が設置される室内を撮像する撮像手段と、撮像手段で撮像された画像情報に基づいて人の位置を検出する人検出手段と、人検出手段で検出した人の位置に基づいて空調制御を行う制御手段と、を備え、制御手段は、設定時間又は設定回数連続して設定範囲内にある人検出手段で検出した人の位置に基づいて空調制御を行わない。

【発明の効果】

50

【0009】

本発明によれば、ポスター、フィギュアや家具の組み合わせを人間と誤検知することを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明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。

【図3】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4】撮像手段から出力されるフル画素を3分割した情報である。

【図5】(a)は移動前の人體と、レンズと、撮像面との位置関係を示す説明図であり、(b)は移動後の人體と、レンズと、撮像面との位置関係を示す説明図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

【0012】

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A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)で接続され、周知の冷媒サイクルによって、室内機100が設置されている室内を空調する。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。

20

【0013】

リモコンReはユーザによって操作され、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A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。

【0014】

また、室内機100の前面パネル106の左右方向中央の下部には、撮像手段110が設置されている。なお、撮像手段110の詳細については後記する。

30

【0015】

図2は、室内機の側断面図である。筐体ベース101は、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。

【0016】

熱交換器102は複数本の伝熱管102aを有し、送風ファン103により室内機100内に取り込まれた空気を、伝熱管102aを通流する冷媒と熱交換させ、前記空気を加熱又は冷却するよう構成されている。なお、伝熱管102aは、前記した冷媒配管(図示せず)に連通し、周知の冷媒サイクル(図示せず)の一部を構成している。

【0017】

左右風向板104は、室内機マイコン(図示せず)からの指示に従い、下部に設けた回動軸(図示せず)を支点にして左右風向板用モータ(図示せず)により回動される。

40

【0018】

上下風向板105は、室内機マイコン(図示せず)からの指示に従い、両端部に設けた回動軸(図示せず)を支点にして上下風向板用モータ(図示せず)により回動される。

【0019】

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おり、下端を軸として前面パネル用モータ(図示せず)により回動可能な構成となっている。ちなみに、前面パネル106を、下端に固定されるものとして構成してもよい。

【0020】

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

50

タ108を介して室内空気を取り込み、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て室内を空調する。

【0021】

図3は、空気調和機が備える制御手段を含む構成を示すブロック図である。撮像手段110は、例えば、CCD(Charge Coupled Device)カメラであり、前記したように、前面パネル106の左右方向中央の下部に設置されている(図1参照)。また、撮像手段110は、レンズの光軸が水平線に対して所定角度だけ下方を向くように設置され、室内機100が設置されている室内を適切に撮像できるようになっている。また、撮像手段110は、空調室内を経時的に撮像して、撮像した画像を画像情報としてA/D変換器(図示せず)に出力する。

【0022】

A/D変換器(図示せず)は、撮像手段110からアナログ信号として入力される画像情報をデジタル信号に変換し、人体判定手段111に出力する電子回路である。なお、A/D変換器(図示せず)を撮像手段110に内蔵することとしてもよい。

【0023】

制御手段(図示せず)は、人体判定手段111と、人体情報修正手段112と、空調制御手段113と、休止期間114を備えている。

【0024】

人体判定手段111は、撮像手段110による処理がN回実行されたときに、人体の有無及び人体の位置を検出する。

【0025】

人体判定手段111は、撮像手段110で検出した人体の顔の大きさに基づいて遠近方向における人体の位置を検出し、撮像手段110で検出した人体の顔の中心位置に基づいて左右方向における人体の位置を検出する。

【0026】

人体判定手段111は、A/D変換器(図示せず)から入力される画像情報に基づいて、人体の頭部を含む人体を検出し、P回以上連続して同じエリアで人体を検出したときに当該位置に人体がいると判定する。

【0027】

本実施例では、撮像手段110による処理を14回繰り返す。そして、14枚の撮像の中で、4枚以上同じエリアで人体を検出したときに、当該位置に人体がいると判断する。

【0028】

14枚の画像情報の中で、出現率の低い(例:14枚中3枚で検出された人体)人体はノイズ(例:テレビに映っている人)と判断する。

【0029】

ちなみに、「頭部を含む人体を検出する」とは、頭部(頭領域)、肩部(肩領域)、及び足部(足領域)を含む全身を検出する場合を含んでいる。

【0030】

そして、人体判定手段111がS回連続して人体を検出しないときは、人体が不在であると確定する。

【0031】

人体判定手段111がS回連続して人体を検出しないときに、運転を停止、又は、設定温度を変更する。

【0032】

本実施例では、人体判定手段111が33回連続して同じである場合に、人体は不在であると確定する。一時的な退室や入室による制御の頻繁な変更とそれに伴う室内温熱環境の悪化を防ぐことができる。

【0033】

10

20

30

40

50

また、14枚中4枚以下で人体を検出する事が33回連続した場合に、人体が不在であると確定する。従って、誤検出により数枚の画像情報から人体を検出した場合であっても、不在運転を実行及び継続することができる。

つまり、人体の検出結果を二段階に分けてカウントすることで、人体がいないにもかかわらず人体がいると誤検出する場合、及び、人体がいるにもかかわらず人体がいないと誤検出する場合の両方の誤検出を低減することができる。

【0034】

人体情報修正手段112は、人体判定手段111で検出した位置が設定回数連続して設定範囲内にある人体を除外する。

【0035】

人間は長時間同じ位置に留まることが困難である。一方、ポスター、フィギュアや家具の組み合わせの位置は変化しない。そこで、人体情報修正手段112は、所定回数連続して設定範囲内で人体を検知したときは、ポスター、フィギュアや家具の組み合わせであると判断し、人体から除外する。

【0036】

空調制御手段113は、人体判定手段111がP回連続して同じエリアで人体を検出したときは、検出された人体の位置に基づいて、上下風向板105に設置される上下風向板用モータ(図示せず)、左右風向板104に設置される左右風向板用モータ(図示せず)の設定位置を変更する。

【0037】

本実施例では、人体判定手段111が2回連続して同じ位置で人体を検出した場合に、当該位置に人体がいると確定する。

【0038】

あらかじめ風を当てる運転が選択されている場合は、当該位置に風が届くように上下風向板105、左右風向板104を向ける。一方、あらかじめ風を避ける運転が選択されている場合は、当該位置に風が届かないように上下風向板105、左右風向板104を制御する。

【0039】

また、人体を二人以上検出した場合、風当ての場合、左右方向は、人のいる最も右側のエリアと最も左側のエリアの間をスイングする。風当ての場合、前後方向は、人のいる最も遠いエリアと最も近いエリアの間をスイングする。風避けの場合、左右方向も前後方向も、人のいるエリアの隣のエリアで、両側のうち広い方向に吹く。不在の場合、風向を変更しない。

【0040】

一方、人体判定手段111がS回連続して人体を検出しないときは、空調制御手段113は、室外機200が備える圧縮機モータ(図示せず)を停止、又は、回転数を減らす制御等を行う。

【0041】

また、人体判定手段111がS回連続して人体を検出しないときは14枚の撮像ごとに休止期間114撮像を休止する。本実施例では5分間撮像を休止する。休止期間114を設けることにより、撮像手段110による処理回数を減らし、不在時における撮像手段110によるエネルギー消費量を削減することができる。

【0042】

また、人体判定手段111がS回連続して人体を検出しないときはS回を1に変更する。休止期間114が経過した後に、人体判定手段111で再度人体がいないと判断された場合、S回は1であるため、すぐに休止期間114に移行する。

【0043】

また、休止期間114を設けた場合としても、撮像手段110による撮像は定期的に行われるため、人が部屋に戻ってきた時に、通常の空調運転に復帰することはできる。また、14枚の撮像は連続的に行われるため、出現率の低い人体をノイズと判断するノイズ判

10

20

30

40

50

定は継続することができる。

【0044】

なお、人体判定手段111で人体がいると判断された場合は、S回を1から元の値に戻す。

【0045】

また、人体判定手段111の検出結果を移動量算出手段(図示せず)に使用してもよい。移動量算出手段は、人体判定手段111によって検出される人体の位置及び大きさの経時的变化に基づいて、ラベリング値で対応付けられる人体の移動量を算出する。そして、移動量算出手段による処理を3回実行し、3回分の移動量の平均値に基づいて人体の移動量を算出して、設定温度を変更する。

10

【0046】

記憶手段(図示せず)は、例えば、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)などによって構成され、制御手段130による処理を記憶する。そして、ROMに記憶されたプログラムが制御手段130のCPU(Central Processing Unit)によって読み出されてRAMに展開され、実行される。

【0047】

次に、図4を用いて、人体の左右方向の位置の検出方法を説明する。図4は、撮像手段110から出力されるフル画素を3分割した情報である。

【0048】

人体判定手段111は、室内を複数のエリアに分割し、撮像手段110から入力される画像情報に基づいて人体が位置するエリアを検出する。

20

【0049】

本実施例では、人体の顔の中心位置を基準にして人体の位置を判定する。そのため、図4は、人体Aは中央の位置に、人体Bは左の位置に、人体Cは右の位置に、人体Dは左の位置にいると判断する。なお、フル画素を3分割する場合について説明したが、6分割や他の分割数としてもよい。

【0050】

図5を用いて、人体の遠近方向の位置の検出方法を説明する。図5(a)は、移動前の人體と、レンズと、撮像面との位置関係を示す説明図であり、図5(b)は移動後の人體と、レンズと、撮像面との位置関係を示す説明図である。

30

【0051】

人体判定手段111は、撮像手段110の撮像面pでの顔の像の横幅Pを算出する。ちなみに、顔の像の横幅Pは、顔の像の横方向の最大画素数に1画素当たりの横幅を乗算することで算出できる。

【0052】

人体判定手段111は、撮像面pでの顔(又は頭部)の横幅を用いて、(式1)を用いて、人体の遠近方向の位置を算出する。

【0053】

符号Dは人體からレンズgまでの距離であり、符号Pは撮像面pの顔の像の横幅であり、符号Fはレンズgから撮像面pまでの距離である。符号Hは人体の顔(又は頭部)の横幅であり、所定値として予め記憶手段140に格納されている。

40

【0054】

【数1】

$$D = HF / P \quad \dots \quad (\text{式1})$$

【0055】

このように人体判定手段111は、人体の左右方向の位置、及び、遠近方向の位置を判定することで、人体の位置を正確に算出できる。

【0056】

50

そして、検出した人体の位置に基づいて、人体の左右方向の位置、及び、遠近方向の位置の変化に基づいて、ポスター等か人間かを判断することができる。

【0057】

また、人体の左右方向の位置、及び、遠近方向の位置をそれぞれ3分割した場合において、どの位置にエリアに人体がいるか判定して、上下風向板105、左右風向板104の設定位置を変える。

【0058】

さらに、不在判定において、例えば14枚中3枚で検出された人体をノイズと判断する場合、14枚の画像情報を分割数で割った数が3枚より大きくなるようにしている。不在判定における分割数を制限することで、人体が室内を動き回っている場合にも、どこかのエリアでは4枚以上で人体を検出できるようにすることができる。10

【0059】

また、撮像面pの顔の像の横幅P₁から、移動前の人体の人体からレンズgまでの距離D₁を算出することができる。一方、撮像面pの顔の像の横幅P₂から、移動後の人体の人体からレンズgまでの距離D₂を算出することができる。そして、移動後の人体の人体からレンズgまでの距離D₂と移動前の人体の人体からレンズgまでの距離D₁から人体の遠近方向の移動量を算出することができる。

【0060】

なお、音センサを備え、音センサの出力から、音が大きいときは活動量も大きいと判断して、移動量算出手段で算出した活動量を補正して、精度を高めてもよい。また、音センサの出力から、音が大きいときは不在ではないと判断し、人体判定手段111による検出結果を補正して、精度を高めてもよい。20

【0061】

撮像手段110によって間取りを検出し、風除け時に壁に向けて吹き出さないようにして、壁が冷えて壁表面や壁内部に結露するのを防止してもよい。また、据付時の据付位置設定から、風除け時に壁に向けて吹き出さないようにしてもよい。

【0062】

また、CO₂センサの出力から、高濃度時には人数も多いと判断して、人体判定手段111の人数判定を補正してもよい。

【0063】

また、所定の期間（例えば1時間）同一の位置に存在する場合、その人体がポスターや人形など人体と検出される特徴を併せ持つ人体以外の要素と判断し、人体として扱わない。なお、ポスターや人形など人体と検出される特徴を併せ持つ人体以外の要素を記憶し、検出結果から除いてもよい。30

【0064】

このような処理によって、人体と検出される特徴を持つ要素を人体と判断する誤動作を防ぐことができる。

【0065】

また、撮像手段110が室内機100の前面パネル106の左右方向中央の下部に一台設置する場合について説明したが、これに限らない。例えば、撮像手段110を前面パネル106の右側又は左側に設置してもよい。40

【0066】

また、前面パネル106に複数の撮像手段110を設置することとしてもよい。

【0067】

また、撮像手段110は駆動手段（図示せず）によって駆動される構造としてもよい。例えば、撮像手段110は駆動手段としてのステッピングモータの軸と接続されており、モータの運転により所定の角度の範囲内で往復する。この場合、モータは、所定の角度の範囲内を複数に分割したエリア毎に撮像のため停止し、撮像後は次のエリアへ撮像手段110を向けるために運転を再開する。なお、撮像手段110の駆動の速さに比較して撮像に要する時間が十分に短い場合、ステッピングモータは連続して運転してもよい。50

【0068】

これにより、視野角の狭く安価な撮像手段110を使用することが可能となる。また、エリア毎の照度や輝度に合わせてノイズの除去や顔検出、人体検出などの画像の処理を変更することで、より高い精度で顔検出や人体検出、それらに基づく位置と活動量の推定を行うことが可能となる。さらに、視野角の狭く安価な撮像手段110を複数個搭載することによるコストアップを避けることと、複数個の撮像手段110の設置スペースを確保することによる室内機の大型化を避けることが可能となる。

【0069】

また、在室者情報表示部(図示せず)に人体判定手段111で検出した人体の数を表示することで、制御内容を在室者が知ることができ、どのような制御をしているのか示さない場合に比べて制御に対する不安を払しょくすることできる。

10

【0070】

また、在室者情報表示部に人体の数を表示することで、実際の人体の数と在室者情報表示部に表示される人体の数が違う場合、在室者が人体判定手段111の特性(どのような人体を検出でき、どのような人体を検出できないのか)を知ることができ、どのような制御をしているのか示さない場合に比べて制御に対する不安を払しょくすることできる。在室者の位置を表示する場合についても同じことがいえる。

【0071】

以上説明した通り、本発明の空気調和機は、室内機100が設置される室内を撮像する撮像手段110と、撮像手段110で撮像された画像情報に基づいて人体を検出し、検出結果に応じて空調制御を行う制御手段と、を備え、制御手段は、画像情報に基づいて人体の有無及び人体の位置を含む人体情報を生成する人体判定手段111と、人体情報に含まれる人体の位置が第1のセット数連続して設定範囲内にある人体を人体情報から除外し、人体修正情報を生成する人体情報修正手段112と、人体修正情報に基づいて空調制御を行う空調制御手段113と、を有する。

20

【0072】

また、本発明の空気調和機は、人体判定手段111は、撮像手段110が室内を第1の設定回数撮像した時に、画像情報に基づいて人体の有無を判定し、第1の設定回数のうち第2の設定回数以上人体を検出した場合は人体がいると判定し、第1の設定回数のうち第2の設定回数未満人体を検出した場合は人体がないと判定する。

30

【0073】

また、本発明の空気調和機は、人体判定手段111は、撮像手段110が検出した人体の顔の大きさに基づいて遠近方向における人体の位置を検出する。

【0074】

また、本発明の空気調和機は、人体判定手段111は、撮像手段110が検出した人体の顔の大きさが設定値以下である人体を、人体判定手段111で取得した人体情報を除外する。

【0075】

また、本発明の空気調和機は、人体判定手段111が第2のセット数連続して人体はないと判定した場合、撮像手段110による撮像を休止期間114休止し、且つ、第2のセット数を1とする。

40

【0076】

また、本発明の空気調和機は、空調制御手段113は、人体情報に含まれる人体の数に基づいて、圧縮機モータの回転数、又は、室内の設定温度を変更する。

【符号の説明】

【0077】

A 空気調和機

R e リモコン

100 室内機

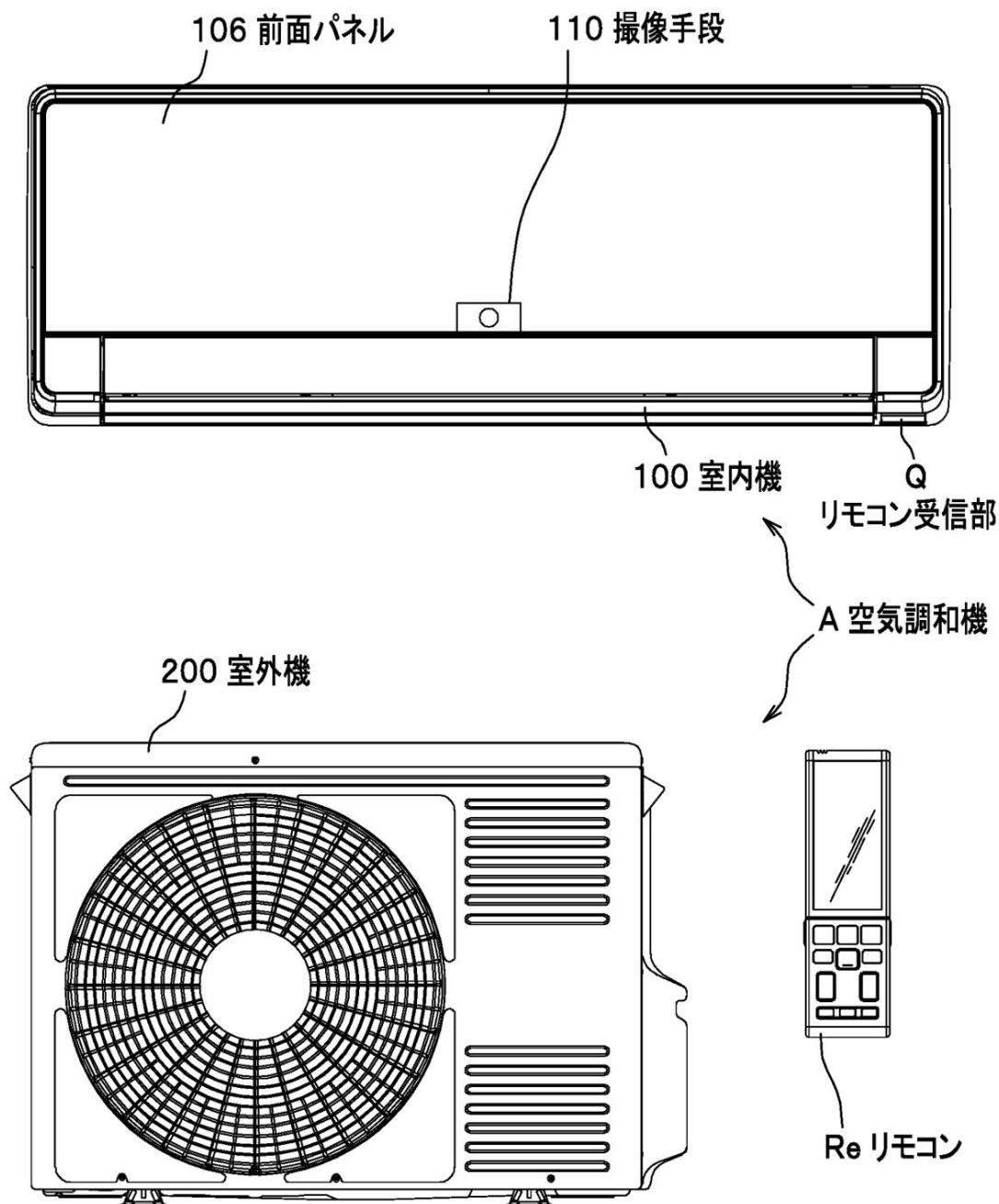
200 室外機

50

1 0 4 左右風向板
1 0 5 上下風向板
1 1 0 摄像手段
1 1 1 人体判定手段
1 1 2 人体情報修正手段
1 1 3 空調制御手段
1 1 4 休止期間

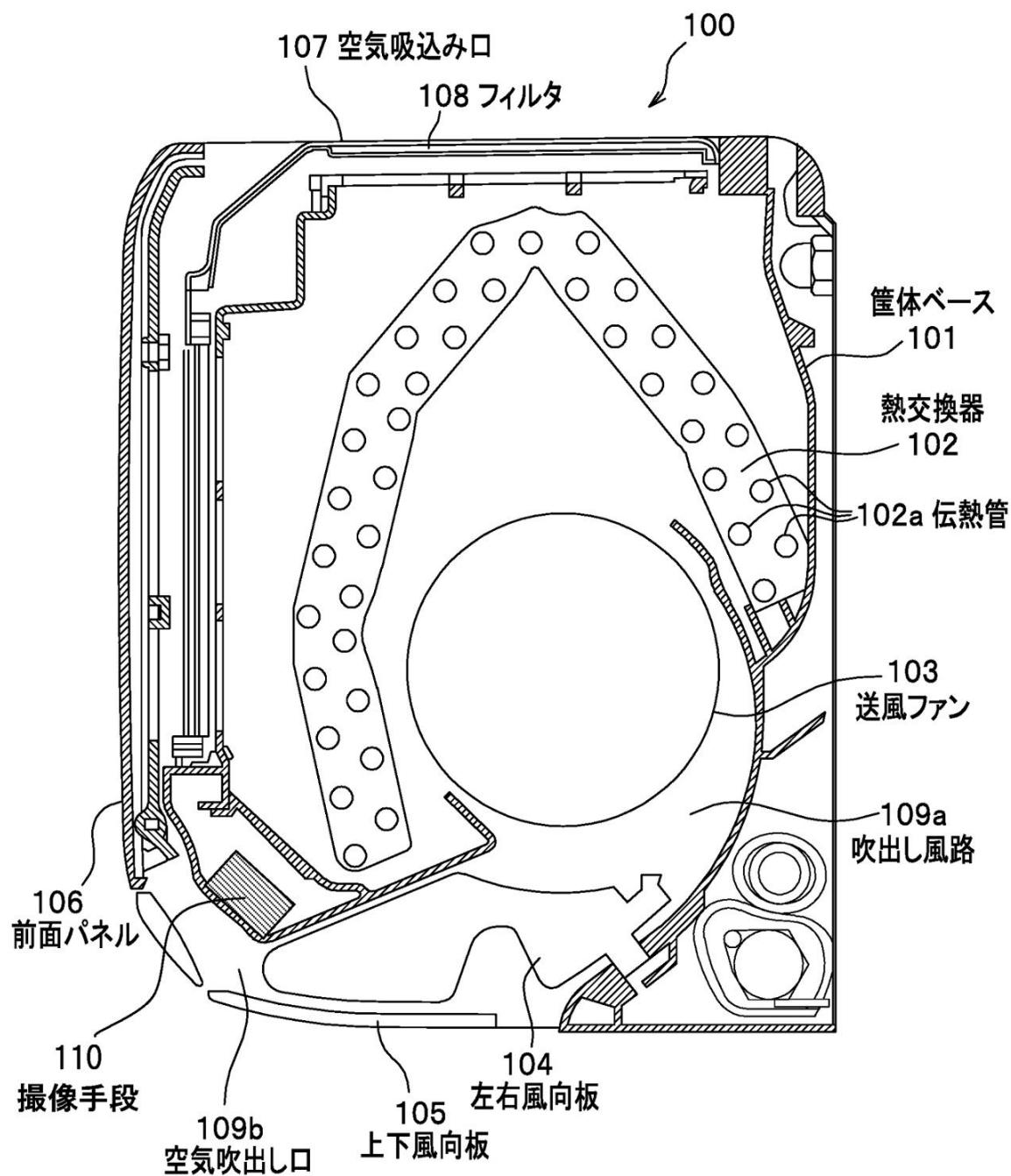
【図1】

【図1】



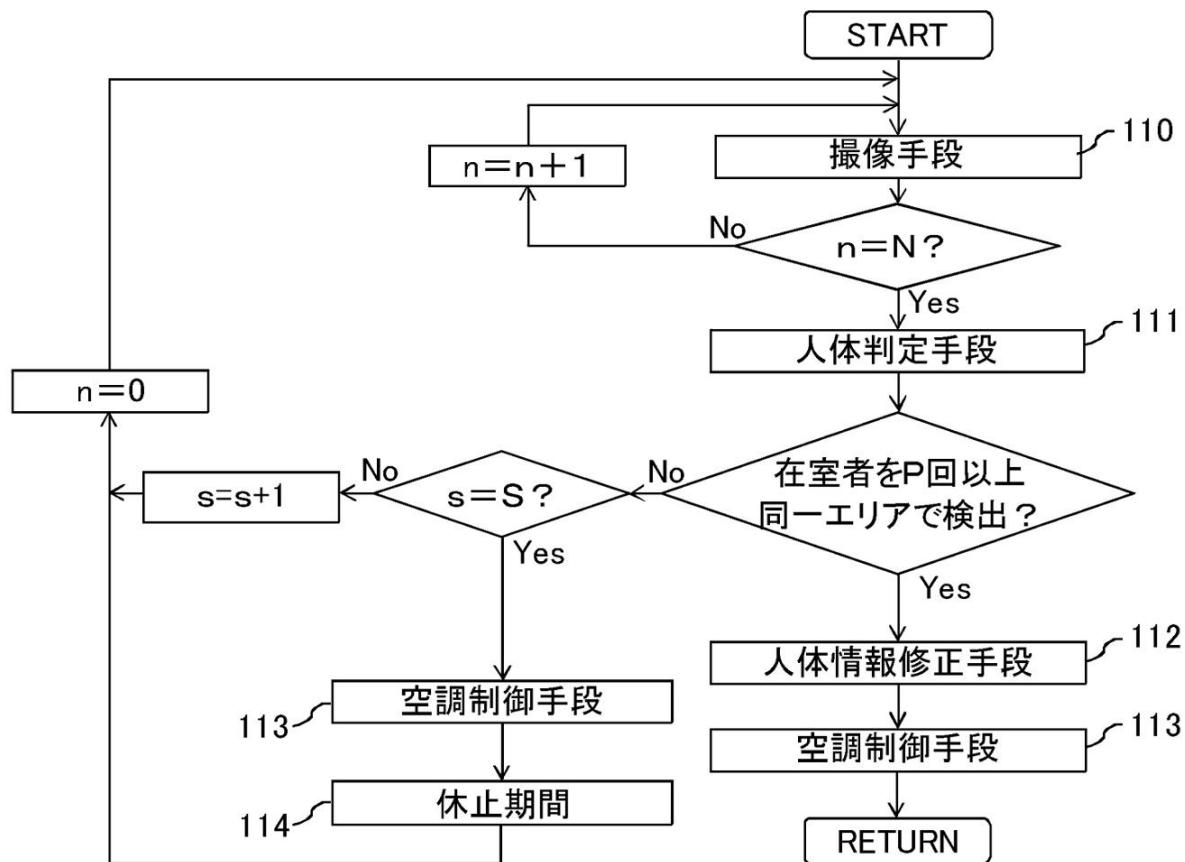
【図2】

【図2】



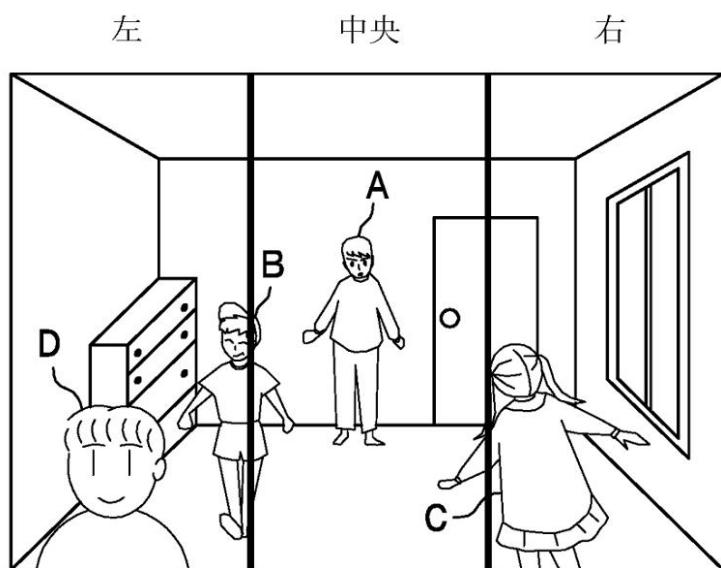
【 四 3 】

(図3)



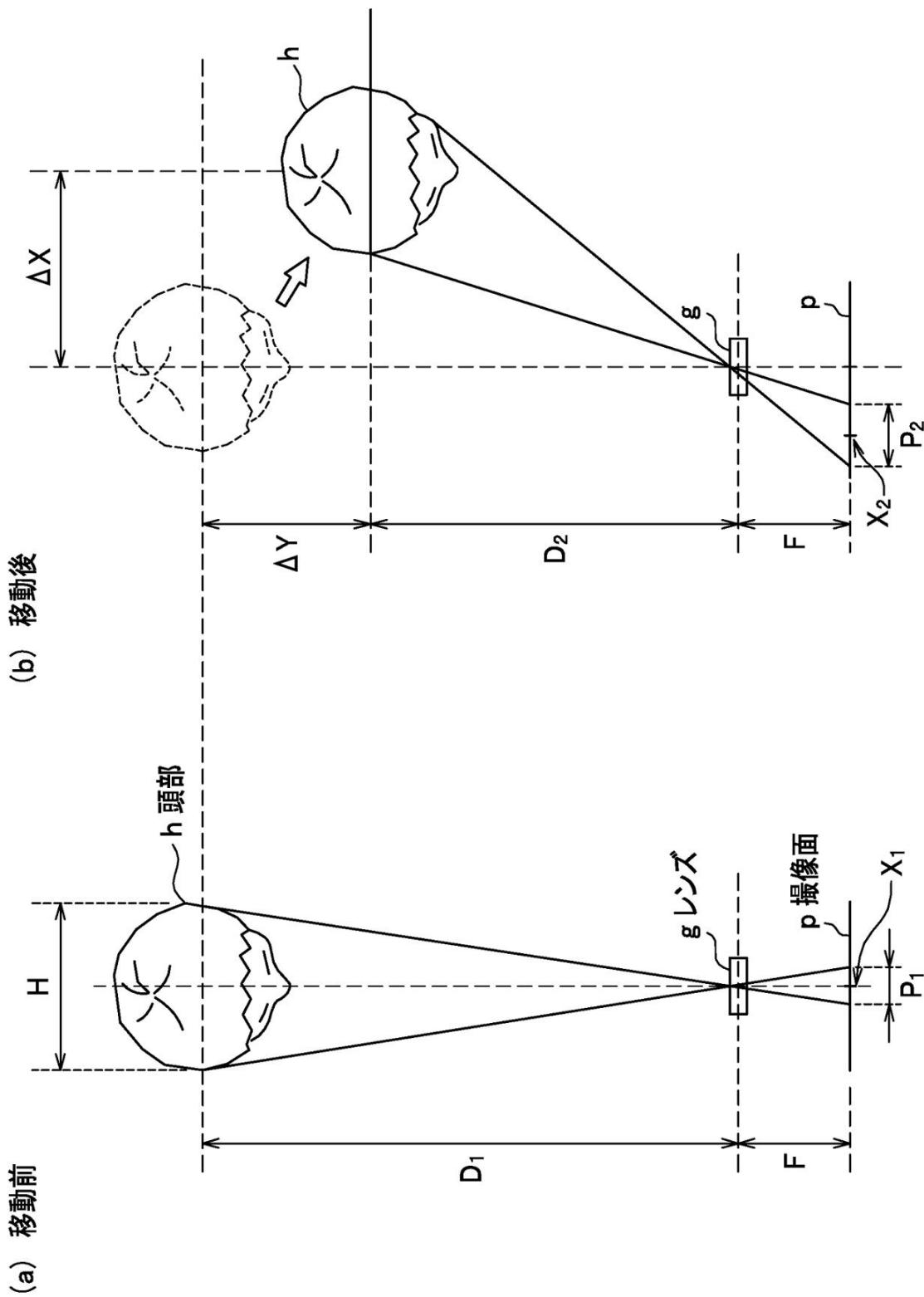
【 四 4 】

【図4】



【図5】

【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 01 V

9/04

S

(72)発明者 上田 貴郎

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 橋本 浩之

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 粟野 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

審査官 河野 俊二

(56)参考文献 特開2011-080625 (JP, A)

特開平07-103551 (JP, A)

特開平08-178390 (JP, A)

特開2010-159887 (JP, A)

特開2007-280167 (JP, A)

特開2009-014259 (JP, A)

特開2007-057106 (JP, A)

特開2009-186138 (JP, A)

米国特許第08136738 (US, B1)

米国特許出願公開第2012/0072032 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 24 F 11/02