

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6053659号
(P6053659)

(45) 発行日 平成28年12月27日(2016.12.27)

(24) 登録日 平成28年12月9日(2016.12.9)

(51) Int.Cl.

F24F 11/02 (2006.01)
F24F 11/04 (2006.01)

F 1

F 24 F 11/02 1 O 2 H
F 24 F 11/02 S
F 24 F 11/04 G

請求項の数 17 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2013-220057 (P2013-220057)
(22) 出願日	平成25年10月23日 (2013.10.23)
(65) 公開番号	特開2015-81733 (P2015-81733A)
(43) 公開日	平成27年4月27日 (2015.4.27)
審査請求日	平成27年7月3日 (2015.7.3)

(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
(74) 代理人	100176728 弁理士 北村 慎吾
(72) 発明者	森岡 恵司 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
(72) 発明者	代田 光宏 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 河野 俊二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】送風機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送風するファンと、

左右に分割され、前記ファンからの風の上下方向の向きを調節する上下風向板と、

左右に複数枚ずつ設けられ、前記ファンからの風の左右方向の向きを調節する左右風向板と、

人体が存在する位置を検知するセンサと、

水平方向に対する左側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右側の前記上下風向板の角度よりも小さい角度で固定する第1制御と、水平方向に対する左側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右側の前記上下風向板の角度よりも大きい角度で固定する第2制御とを交互に繰り返すとともに、前記センサにより検知された人体が存在する位置が正面方向の場合、左側の前記左右風向板の向きを正面方向よりも右側に調節し、右側の前記左右風向板の向きを正面方向よりも左側に調節する制御部とを備える送風機。

10

【請求項 2】

前記制御部は、前記センサにより検知された人体が存在する位置が正面方向よりも左側の場合、左側の前記左右風向板の向きを正面方向又は正面方向よりも左側に調節し、右側の前記左右風向板の向きを左側の前記左右風向板の向きよりも左側に調節する請求項1に記載の送風機。

【請求項 3】

20

送風するファンと、
左右に分割され、前記ファンからの風の上下方向の向きを調節する上下風向板と、
左右に複数枚ずつ設けられ、前記ファンからの風の左右方向の向きを調節する左右風向板と、

人体が存在する位置を検知するセンサと、
 水平方向に対する左側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右側の前記上下風向板の角度よりも小さい角度で固定する第1制御と、水平方向に対する左側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右側の前記上下風向板の角度よりも大きい角度で固定する第2制御とを交互に繰り返すとともに、前記センサにより検知された人体が存在する位置が正面方向よりも左側の場合、左側の前記左右風向板の向きを正面方向又は正面方向よりも左側に調節し、右側の前記左右風向板の向きを左側の前記左右風向板の向きよりも左側に調節する制御部と
 を備える送風機。

【請求項4】

前記制御部は、前記センサにより検知された人体が存在する位置が正面方向よりも右側の場合、右側の前記左右風向板の向きを正面方向又は正面方向よりも右側に調節し、左側の前記左右風向板の向きを右側の前記左右風向板の向きよりも右側に調節する請求項1から3のいずれか1項に記載の送風機。

【請求項5】

送風するファンと、
 左右に分割され、前記ファンからの風の上下方向の向きを調節する上下風向板と、
左右に複数枚ずつ設けられ、前記ファンからの風の左右方向の向きを調節する左右風向板と、

人体が存在する位置を検知するセンサと、
 水平方向に対する左側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右側の前記上下風向板の角度よりも小さい角度で固定する第1制御と、水平方向に対する左側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右側の前記上下風向板の角度よりも大きい角度で固定する第2制御とを交互に繰り返すとともに、前記センサにより検知された人体が存在する位置が正面方向よりも右側の場合、右側の前記左右風向板の向きを正面方向又は正面方向よりも右側に調節し、左側の前記左右風向板の向きを右側の前記左右風向板の向きよりも右側に調節する制御部と
 を備える送風機。

【請求項6】

前記制御部は、前記センサにより複数の人体が存在する位置が検知された場合、当該複数の人体が存在する位置のうち最も左側の人体が存在する位置に応じて、左側及び右側の前記左右風向板の向きを調節する第3制御と、当該複数の人体が存在する位置のうち最も右側の人体が存在する位置に応じて、左側及び右側の前記左右風向板の向きを調節する第4制御とを交互に繰り返す請求項1から5のいずれか1項に記載の送風機。

【請求項7】

送風するファンと、
 左右に分割され、前記ファンからの風の上下方向の向きを調節する上下風向板と、
左右に複数枚ずつ設けられ、前記ファンからの風の左右方向の向きを調節する左右風向板と、

人体が存在する位置を検知するセンサと、
 水平方向に対する左側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右側の前記上下風向板の角度よりも小さい角度で固定する第1制御と、水平方向に対する左側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右側の前記上下風向板の角度よりも大きい角度で固定する第2制御とを交互に繰り返すとともに、前記センサにより複数の人体が存在する位置が検知された場合、当該複数の人体が存在する位置のうち最も左側の人体が存在する位置に応じて、左側及び右側の前記左右風向板の向きを調節する第3制御と、当該複数の人体が

存在する位置のうち最も右側の人体が存在する位置に応じて、左側及び右側の前記左右風向板の向きを調節する第4制御とを交互に繰り返す制御部とを備える送風機。

【請求項8】

前記制御部は、前記第3制御と前記第4制御とを一定時間ごとに切り替える請求項6又は7に記載の送風機。

【請求項9】

前記制御部は、前記第3制御を1回行う間に、前記第1制御と前記第2制御とを1回ずつ行い、前記第4制御を1回行う間に、前記第1制御と前記第2制御とを1回ずつ行う請求項6から8のいずれか1項に記載の送風機。

10

【請求項10】

前記制御部は、前記センサにより複数の人体が存在する位置が検知された場合、当該複数の人体が存在する位置のそれぞれを順番に選択し、選択した人体が存在する位置に応じて、左側及び右側の前記左右風向板の向きを調節する第5制御を繰り返す請求項1から5のいずれか1項に記載の送風機。

【請求項11】

送風するファンと、
左右に分割され、前記ファンからの風の上下方向の向きを調節する上下風向板と、
左右に複数枚ずつ設けられ、前記ファンからの風の左右方向の向きを調節する左右風向板と、

20

人体が存在する位置を検知するセンサと、
水平方向に対する左側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右側の前記上下風向板の角度よりも小さい角度で固定する第1制御と、水平方向に対する左側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右側の前記上下風向板の角度よりも大きい角度で固定する第2制御とを交互に繰り返すとともに、前記センサにより複数の人体が存在する位置が検知された場合、当該複数の人体が存在する位置のそれぞれを順番に選択し、選択した人体が存在する位置に応じて、左側及び右側の前記左右風向板の向きを調節する第5制御を繰り返す制御部と

を備える送風機。

【請求項12】

前記制御部は、前記第5制御を1回行う間に、前記第1制御と前記第2制御とを1回ずつ行う請求項10又は11に記載の送風機。

30

【請求項13】

前記ファンを駆動するファンモータ
を備え、

前記制御部は、前記第1制御を行っているときと前記第2制御を行っているときは、前記ファンの風速が、正弦波状の波形パターンと、前記波形パターンの周期ごとに前記波形パターンの1/4周期未満の幅をもち前記波形パターンの振幅以上の高さをもつ山状の変動パターンとを含む複数のパターンを合わせた合成パターンで経時変化するように、前記ファンモータを制御する請求項1から12のいずれか1項に記載の送風機。

40

【請求項14】

送風するファンと、
左右に分割され、前記ファンからの風の上下方向の向きを調節する上下風向板と、
前記ファンを駆動するファンモータと、

水平方向に対する左側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右側の前記上下風向板の角度よりも小さい角度で固定する第1制御と、水平方向に対する左側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右側の前記上下風向板の角度よりも大きい角度で固定する第2制御とを交互に繰り返し、前記第1制御を行っているときと前記第2制御を行っているときは、前記ファンの風速が、正弦波状の波形パターンと、前記波形パターンの周期ごとに前記波形パターンの1/4周期未満の幅をもち前記波形パターンの振幅以上の高さ

50

をもつ山状の変動パターンとを含む複数のパターンを合わせた合成パターンで経時変化するように、前記ファンモータを制御する制御部と
を備える送風機。

【請求項 15】

前記制御部は、前記第1制御と前記第2制御とを一定時間ごとに切り替える請求項1から14のいずれか1項に記載の送風機。

【請求項 16】

左側及び右側の前記上下風向板は、上下方向に2枚ずつ設けられ、
前記制御部は、前記第1制御では、水平方向に対する左上側の前記上下風向板の角度を
、水平方向に対する右上側の前記上下風向板の角度よりも小さい角度で固定するとともに
、水平方向に対する左下側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右下側の前記上下風向板の角度よりも小さい角度で固定し、前記第2制御では、水平方向に対する左上側
の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右上側の前記上下風向板の角度よりも大きい
角度で固定するとともに、水平方向に対する左下側の前記上下風向板の角度を、水平方向
に対する右下側の前記上下風向板の角度よりも大きい角度で固定する請求項1から15
のいずれか1項に記載の送風機。
10

【請求項 17】

前記制御部は、前記第1制御では、水平方向に対する左下側の前記上下風向板の角度を
、左下側の前記上下風向板の先端が右上側の前記上下風向板の先端よりも下に位置する
角度で固定し、前記第2制御では、水平方向に対する左上側の前記上下風向板の角度を、左
上側の前記上下風向板の先端が右下側の前記上下風向板の先端よりも上に位置する角度で
固定する請求項16に記載の送風機。
20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、送風機及び制御方法に関するものである。本発明は、特に、自然の風にあた
っている感覚をユーザに与える空気調和機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、風を吹き出す際に、上下風向板を揺動させて風に揺らぎを与える空気調和機がある（例えば、特許文献1参照）。上下風向板のスイング角度、スイング速度、スイング範
囲を $1/f$ 揺らぎに制御する空気調和機がある（例えば、特許文献2参照）。上下風向板
が水平方向に3分割され、中央の上下風向板と左右の上下風向板との角度の位相が異なる
ように、上下風向板を揺動させる空気調和機がある（例えば、特許文献3参照）。上下風
向板が水平方向に2分割され、左右の上下風向板を独立に揺動させる空気調和機がある（
例えば、特許文献4参照）。

【0003】

また、送風機の送風量を $1/f$ 揺らぎに制御する空気調和機がある（例えば、特許文献
5, 6参照）。

【0004】

また、ファジィ推論に基づいてファンの回転数を制御する送風機がある（例えば、特許
文献7参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平6-265168号公報

【特許文献2】特開平10-110997号公報

【特許文献3】特開2001-108280号公報

【特許文献4】特開2007-132608号公報

【特許文献5】特開平9-101807号公報

10

20

30

40

50

【特許文献 6】特開平 10 - 111004 号公報

【特許文献 7】特開平 7 - 151096 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 ~ 4 に記載のように上下風向板を揺動させる方法では、ユーザ位置で無風状態が繰り返し発生する。また、風速が変化しにくい。よって、後述するような自然の風を再現することはできない。

【0007】

特許文献 5, 6 に記載のように送風機の送風量を $1/f$ 揺らぎに制御する方法では、制御が細かすぎてファンモータが制御に追従できないおそれがある。ユーザに届く風が実際には風速の変化のないものになるおそれもある。

10

【0008】

特許文献 7 に記載のようにファジィ推論に基づいてファンの回転数を制御する方法でも、後述するような自然の風を再現することはできない。

【0009】

自然の風は、身体の一部に当たるのではなく、身体の全体に当たる。つまり、自然の風は、上下方向に面状に広がった風である。人は、全身で風を受けることで、気持ちよさを感じる。また、身体の一部だけが冷えることを防止できる。

【0010】

20

従来の方法で吹き出される風は、身体の一部にしか当たらない。つまり、従来の方法では、人が全身で同時に風を受けることができない。

【0011】

本発明は、例えば、送風機から送風する際に、自然の風にあたっている感覚をユーザに与えることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の一の態様に係る送風機は、

送風するファンと、

左右に分割され、前記ファンからの風の上下方向の向きを調節する上下風向板と、

30

水平方向に対する左側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右側の前記上下風向板の角度よりも小さい角度で固定する第1制御と、水平方向に対する左側の前記上下風向板の角度を、水平方向に対する右側の前記上下風向板の角度よりも大きい角度で固定する第2制御とを交互に繰り返す制御部とを備える。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、風を上下方向に分散させてユーザの全身に当てることができるため、自然の風にあたっている感覚をユーザに与えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

40

【図 1】実施の形態 1 及び 2 に係る空気調和機の斜視図。

【図 2】実施の形態 1 及び 2 に係る空気調和機の縦断面図。

【図 3】実施の形態 1 及び 2 に係る空気調和機の上下風向板及び左右風向板の駆動機構を示す図。

【図 4】実施の形態 1 及び 2 に係る空気調和機のファン、上下風向板、左右風向板の制御系の構成を示すブロック図。

【図 5】実施の形態 1 及び 2 に係る空気調和機のファンの回転数波形の基準となる正弦波を示すグラフ。

【図 6】実施の形態 1 に係る空気調和機のファンの回転数波形を示すグラフ。

【図 7】実施の形態 2 に係る空気調和機のファンの回転数波形を示すグラフ。

50

【図8】図7の一部を拡大したグラフ。

【図9】実施の形態3に係る空気調和機の縦断面図。

【図10】実施の形態3に係る空気調和機の上下風向板の角度と風の吹き出す領域との関係を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について、図を用いて説明する。なお、各実施の形態の説明において、「上」、「下」、「左」、「右」、「前」、「後」、「表」、「裏」といった方向は、説明の便宜上、そのように記しているだけであって、装置、器具、部品等の配置や向き等を限定するものではない。

10

【0016】

実施の形態1.

図1は、本実施の形態に係る空気調和機100の斜視図である。図2は、空気調和機100の縦断面図である。

【0017】

図1及び図2に示すように、空気調和機100は、室内機の本体101、ファン102、プレフィルタ103、前面パネル104、第1熱交換器105a、第2熱交換器105b、第3熱交換器105c、第4熱交換器105d、ドレンパン106、上下風向板107、左右風向板108、センサ109を備える。

20

【0018】

本体101は、横長の略直方体状に形成されている。本体101の内部には、ファン102、プレフィルタ103、第1熱交換器105a、第2熱交換器105b、第3熱交換器105c、第4熱交換器105dが収納されている。本体101の上面には、吸い込み口110が設けられている。本体101の前面下部には、吹き出し口111が設けられている。吹き出し口111には、上下風向板107及び左右風向板108が取り付けられている。本体101の前面、吹き出し口111のやや上方には、センサ109が装着されている。本体101の前面には、前面パネル104が開閉自在に取り付けられている。前面パネル104のセンサ109に対応する部分には、前面パネル104が閉じられてもセンサ109が覆われないように、開口部が形成されている。第1熱交換器105a、第2熱交換器105b、第3熱交換器105c、第4熱交換器105dの下方には、ドレンパン106が設けられている。

30

【0019】

ファン102は、室内の空気を吸い込み口110から本体101の内部に吸い込む。プレフィルタ103は、吸い込まれた空気に含まれている粉塵等を取り除く。第1熱交換器105a、第2熱交換器105b、第3熱交換器105c、第4熱交換器105dは、その空気と、内部を通過する冷媒との間で熱交換を行う。ファン102は、熱交換が行われた空気を吹き出し口111から本体101の外部（即ち、室内）に吹き出す。つまり、ファン102は、室内に送風する。吹き出し口111から吹き出される空気の風向きは、上下風向板107及び左右風向板108によって調節される。

40

【0020】

上下風向板107は、略円弧状の断面を有し、揺動自在に設けられている。上下風向板107は、吹き出し口111から吹き出される空気（即ち、ファン102からの風）の上下方向の向きを調節する。上下風向板107は、本体101の長手方向（即ち、吹き出し口111の左右方向）の略中央部において、左側の上下風向板107aと右側の上下風向板107bとに分割されている。左側の上下風向板107aと右側の上下風向板107bは、僅かな隙間を空けて吹き出し口111に配置されている。

【0021】

左右風向板108は、略平板状であり、揺動自在に設けられている。左右風向板108は、吹き出し口111から吹き出される空気（即ち、ファン102からの風）の左右方向の向きを調節する。左右風向板108は、本体101の長手方向（即ち、吹き出し口111

50

1の左右方向)の略中央部より左側の左右風向板108aと、右側の左右風向板108bとで構成されている。左側の左右風向板108aと右側の左右風向板108bは、それぞれ複数枚に分割されて吹き出し口111に配置されている。

【0022】

センサ109は、室内の人体が存在する位置を検知する。センサ109は、例えば、縦方向に複数のサーモパイルが並べられた赤外線センサである。複数のサーモパイルを横方向に動かして室内をスキャンすることにより、室内の熱画像が取得できる。熱画像において、背景との温度差から、人体が存在する横方向及び奥行き方向の位置を検知することができる。熱画像の画素数が多いほど、人体の位置をより正確に検知することができる。画素数は、人体の位置を十分正確に検知可能な700画素以上であることが望ましい。なお、センサ109は、赤外線センサに限らず、カメラ、フレネルレンズを用いた焦電センサ等であってもよい。また、センサ109は、本体101の前面ではなく、本体101の左端又は右端に装着されていてもよい。

【0023】

図3は、上下風向板107及び左右風向板108の駆動機構を示す図である。

【0024】

図3に示すように、上下風向板107は、1枚の左側の上下風向板107aと1枚の右側の上下風向板107bとで構成されている。左側の上下風向板107aは、リンク棒112aによりステッピングモータ113aと連結されている。ステッピングモータ113aは、リンク棒112aを回転することにより左側の上下風向板107aの角度を変える。同様に、右側の上下風向板107bは、リンク棒112bによりステッピングモータ113bと連結されている。ステッピングモータ113bは、リンク棒112bを回転することにより右側の上下風向板107bの角度を変える。

【0025】

左右風向板108は、8枚の左側の左右風向板108aと8枚の右側の左右風向板108bとで構成されている。左側の左右風向板108aは、略等間隔で配置されている。左側の左右風向板108aは、全てがリンク棒114aによりステッピングモータ115aと連結されている。ステッピングモータ115aは、リンク棒114aを回転することにより左側の左右風向板108aの角度を一括で変える。同様に、右側の左右風向板108bは、略等間隔で配置されている。右側の左右風向板108bは、全てがリンク棒114bによりステッピングモータ115bと連結されている。ステッピングモータ115bは、リンク棒114bを回転することにより右側の左右風向板108bの角度を一括で変える。

【0026】

図4は、ファン102、上下風向板107、左右風向板108の制御系の構成を示すブロック図である。

【0027】

図4に示すように、空気調和機100は、さらに、ファンモータ116、通信部117、制御部118を備える。

【0028】

ファンモータ116は、本体101の内部に収納されており、ファン102を駆動する。

【0029】

通信部117は、例えば本体101の前面下部に設けられており、外部のリモートコントローラ120からの信号を受信する。

【0030】

制御部118は、本体101の内部に収納されており、例えばマイクロコンピュータで実装される。制御部118は、信号線を介して、センサ109、ステッピングモータ113a, 113b, 115a, 115b、ファンモータ116、通信部117、その他の各種ユニットと接続されている。制御部118は、信号線を介して各種情報を受信し、受信

10

20

30

40

50

した情報に基づいて空気調和機 100 の運転を制御する。

【0031】

本実施の形態において、制御部 118 は、吹き出し口 111 から自然の風と同じような風がファン 102 によって吹き出されるように、ファンモータ 116 を制御する。

【0032】

自然の風を観測したところ、自然の風には以下のようない特徴があることがわかった。
 (特徴 1) 自然の風は、従来の上下風向板を揺動させる空気調和機が吹き出すような間欠な風ではない。いわゆる無風状態でも、自然の風速は、人が風を感じることのできる 0.2 m / s (メートル毎秒) 前後を行ったり来たりする。つまり、完全な無風状態はない。
 (特徴 2) 自然の風速の移動平均は、一定の周期性をもつ正弦波である。具体的には、周期が 100 ~ 200 秒程度の正弦波である。
10

(特徴 3) 自然の風速波形では、幅が広く高さが高い波が 10 ~ 60 秒程度に 1 回又は数回ある。この波は、高さが少し低くなることがある。つまり、少し高い波と高い波とが混在する。

(特徴 4) 自然の風速波形では、幅が狭く高さが低い波が頻繁にある。この波は、高さが毎回同程度である。

【0033】

本実施の形態において、制御部 118 は、空気調和機 100 の冷房運転時又は送風運転時に、ファン 102 から少なくとも上記(特徴 1) ~ (特徴 3) の特徴をもつ風を送るために、ファン 102 の回転数を連続的に変化させる。
20

【0034】

図 5 は、ファン 102 の回転数波形の基準となる正弦波 131 を示すグラフである。

【0035】

前述したように、自然の風速の移動平均は、周期が 100 ~ 200 秒程度の正弦波である。図 5 に示すように、制御部 118 は、周期が 120 秒の緩やかな正弦波 131 がファン 102 の回転数波形の基準となるように、ファンモータ 116 を制御する。

【0036】

前述したように、いわゆる無風状態でも、自然の風速は 0.2 m / s 前後を行ったり来たりする。ファン 102 の回転数が 800 rpm (回転毎分) のときに、空気調和機 100 の前方 3 m (メートル) の位置で測定される風速が約 0.2 m / s となる。この位置は、標準的なユーザ位置であると考えられる。本実施の形態において、制御部 118 は、1 周期におけるファン 102 の平均回転数が 800 rpm となり、かつ、この平均回転数よりも 1 周期におけるファン 102 の回転数の変動幅が小さい正弦波 131 が基準となるように、ファンモータ 116 を制御する。1 周期におけるファン 102 の最大回転数は 900 rpm、最小回転数は 700 rpm であり、最大回転数と最小回転数との差である変動幅は 200 rpm となっている。
30

【0037】

本実施の形態では、正弦波 131 の 1 周期におけるファン 102 の回転数の変動幅が小さい。そのため、後述するように、幅が広く高さが高い波成分が正弦波 131 に合成されたときに、その波成分に相当する風をユーザがはっきりと感じることができる。
40

【0038】

なお、正弦波 131 の周期が 120 秒であることは必須ではない。周期は 100 ~ 200 秒程度であればよい。

【0039】

ファン 102 の平均回転数が 800 rpm であることも必須ではない。ファン 102 の平均回転数は固定でなく、可変でもよい。

【0040】

ファン 102 の回転数の変動幅が 200 rpm であることも必須ではない。変動幅はファン 102 の平均回転数よりも小さければよい。

【0041】

図6は、ファン102の回転数波形を示すグラフである。

【0042】

前述したように、自然の風速波形では、幅が広く高さが高い波が10～60秒程度に1回又は数回ある。この波は、高さが少し低くなることがある。図6に示すように、制御部118は、幅が5～10秒程度で高さ（即ち、ピーク値）が200rpm程度の第1ピーク波141と、幅が10～20秒程度で高さ（即ち、ピーク値）が100rpm程度の第2ピーク波142とが正弦波131に合成されるように、ファンモータ116を制御する。第1ピーク波141は、正弦波131の1周期における約30秒、約70秒、約110秒の時点に合成されている。第2ピーク波142は、正弦波131の1周期における約60秒、約90秒の時点に合成されている。

10

【0043】

第1ピーク波141及び第2ピーク波142の高さが正弦波131の振幅より低いと、風速の変化が乏しくなり、自然の風にあたっている感覚をユーザが得にくい。本実施の形態では、第1ピーク波141及び第2ピーク波142の高さが、それぞれ200rpm程度、100rpm程度であり、正弦波131の振幅（即ち、ファン102の回転数の変動幅/2）が100rpmである。つまり、第1ピーク波141及び第2ピーク波142の高さが正弦波131の振幅以上である。そのため、ユーザが明確に感じられる瞬間的な風速変化がファン102からの風に与えられて、快適性が向上する。

【0044】

制御部118は、内蔵するメモリに、ファン102の目標回転数を指定するテーブルを予め記憶している。制御部118は、テーブルを基に、ファンモータ116に指令電圧を与えてファン102の回転数を連続的に変化させる。

20

【0045】

テーブルには、単位時間ごとに、ファン102の目標回転数を指定するデータが格納される。テーブル全体で、正弦波131の1周期分のデータが格納される。1周期は120秒なので、0.25秒ごとに目標回転数が指定されるとすると、データ数は480個となる。あるいは、0.5秒ごとに目標回転数が指定されるとすると、データ数は240個となる。単位時間が短すぎると、ファンモータ116が制御に追従できず、意図した風をユーザに送ることができない。また、格納するデータ量が増えて、メモリの容量が圧迫されたり、コストが増加したりする。そのため、単位時間は、ファンモータ116が確実に制御に追従できると考えられる0.1秒以上とすることが望ましい。

30

【0046】

本実施の形態では、正弦波131がファン102の回転数波形の基準となり、幅が広く高さが高い第1ピーク波141と、幅が広く高さが少し高い第2ピーク波142とが正弦波131に合成されている。ファン102の風速の移動平均を、自然の風速と同様に正弦波131とするか、あるいは、正弦波131に近づけるためには、正弦波131の1周期に対して、第1ピーク波141と第2ピーク波142との幅をなるべく短くすることが望ましい。第1ピーク波141と第2ピーク波142とのいずれかであるピーク波は、10～60秒程度に少なくとも1回があるので、ピーク波の幅は、正弦波131の1/4周期未満、より好ましくは1/8周期未満とする。

40

【0047】

ユーザが強い風を浴び続けると、ユーザが嫌悪感を抱いたり、ユーザの肌の乾燥が促進されたりする。しかし、ピーク波に相当する風は瞬間にしか吹かないで、ユーザが強い風を浴び続けることはない。そのため、快適性が向上する。また、ユーザが自然の風にあたっている感覚を得られる。

【0048】

ただし、ピーク波がピーク値を維持する時間が短すぎると、ピーク波に相当する風をユーザが感じにくくなる。そのため、ピーク波がピーク値を維持する時間は、ピーク波に相当する風をユーザがはっきりと感じができると考えられる単位時間2つ分以上とすることが望ましい。

50

【0049】

仮にピーク波がピーク値を維持する時間を単位時間1つ分のみとすると、メモリに記憶されているテーブルでは、ピーク前の目標回転数を指定するデータと、ピーク後の目標回転数を指定するデータとの間に、ピークの目標回転数を指定するデータが1つだけ格納される。制御部118は、ピーク前の目標回転数を指定するデータを読み取ると、ピーク前の目標回転数とファン102の回転数とが一致するように、ファンモータ116を制御する。次に、制御部118は、ピークの目標回転数を指定するデータを読み取り、ピークの目標回転数とファン102の回転数とが一致するように、ファンモータ116を制御する。しかし、ピーク前の目標回転数とピークの目標回転数との差が大きい場合、ファンモータ116が制御に追従できず、ファン102の回転数がピークの目標回転数に達しない可能性がある。ファン102の回転数がピークの目標回転数に達しなくても、次に、制御部118は、ピーク後の目標回転数を指定するデータを読み取り、ピーク後の目標回転数とファン102の回転数とが一致するように、ファンモータ116を制御する。その結果、ファン102の回転数がピーク前の目標回転数から、そのままピーク後の目標回転数になり、ピークの風量が得られない可能性がある。ピークの風量が得られない場合、ユーザに届く風はピーク前及びピーク後の相対的に低速の風のみとなる。

【0050】

一方、ピーク波がピーク値を維持する時間を単位時間2つ分以上とすると、メモリに記憶されているテーブルでは、ピーク前の目標回転数を指定するデータと、ピーク後の目標回転数を指定するデータとの間に、ピークの同じ目標回転数を指定するデータが2つ以上格納される。制御部118は、ピーク前の目標回転数を指定するデータを読み取ると、ピーク前の目標回転数とファン102の回転数とが一致するように、ファンモータ116を制御する。次に、制御部118は、ピークの目標回転数を指定する1番目のデータを読み取り、ピークの目標回転数とファン102の回転数とが一致するように、ファンモータ116を制御する。ファン102の回転数がピークの目標回転数に達しなくても、次に、制御部118は、ピークの目標回転数を指定する2番目以降のデータを読み取り、ピークの目標回転数とファン102の回転数とが一致するように、ファンモータ116を制御し続ける。その結果、ファン102の回転数がピークの目標回転数に達し、ピークの風量が確実に得られる。

【0051】

なお、ピーク波がピーク値を維持する時間を単位時間2つ分以上とする代わりに、0.5秒以上としてもよい。ピーク波がピーク値を維持する時間を0.5秒未満とすると、ファンモータ116が制御に追従できず、ピークの風量が得られない可能性がある。一方、ピーク波がピーク値を維持する時間を0.5秒以上とすれば、制御部118は、ピークの目標回転数とファン102の回転数とが一致するように、ファンモータ116を0.5秒以上制御し続ける。その結果、仮にファンモータ116が最初は制御に追従できなくても、最終的にはファン102の回転数がピークの目標回転数に達し、ピークの風量が確実に得られる。ピーク波がピーク値を維持する時間を1.0秒以上とすれば、ピークの風量がより確実に得られる。

【0052】

ピーク波がピーク値を維持する時間を単位時間2つ分以上かつ0.5秒以上とすれば、ピークの風量がなお一層確実に得られる。

【0053】

ピーク波が1種類しかないと、ユーザがファン102からの風に慣れてしまって、快適性が失われる可能性がある。しかし、ピーク波が2種類以上あると、ユーザがたまにやつてくる強い風に慣れることなく、快適性が持続する。本実施の形態によれば、幅及び高さに差をつけた2種類のピーク波を導入することで、単調さを排除して、自然の風のような快適性を実現することができる。なお、幅のみ又は高さのみに差をつけた2種類のピーク波を正弦波131に合成してもよい。また、3種類以上のピーク波を正弦波131に合成してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

本実施の形態では、ピーク回転数に到達するまでの時間が短くてピーク回転数が高い第1ピーク波141と、ピーク回転数に到達するまでの時間が長くてピーク回転数が低い第2ピーク波142とが混在している。その結果として、快適性が向上し、ユーザが自然の風にあたっている感覚を得られることは、実験及びアンケート評価によって確認することができた。

【 0 0 5 5 】

正弦波131には、1周期に数回現れる大きなピーク波として、幅が5～10秒程度でファン102の回転数を200rpm程度増加させる第1ピーク波141が加えられている。また、1周期に数回現れる中くらいのピーク波として、幅が10～20秒程度でファン102の回転数を100rpm程度増加させる第2ピーク波142が加えられている。
10 ピーク波があるとき、ユーザ位置の風速は0.4～0.8m/s程度瞬間に増加する。大きな波は2秒程度かけてピーク値に達し、ピーク値又はそれに近い値を1秒程度維持する。中くらいの波は5秒程度かけてピークに達し、ピーク値又はそれに近い値を5秒程度維持する。そのため、大きな波に相当する強い風と、中くらいの波に相当する中くらいの風とをユーザがはっきりと感じることができる。

【 0 0 5 6 】

本実施の形態において、空気調和機100は、リモートコントローラ120により、自然モードにおける風速変化のパターンを複数の選択肢から選択する機能を具備していてよい。この場合、パターン間で、ファン102の回転数波形の基準となる正弦波131が異なっていてもよいし、正弦波131に合成されるピーク波が異なっていてもよいし、正弦波131とピーク波との両方が異なっていてもよい。あるいは、正弦波131のどの時点にピーク波を合成するかが異なっていてもよい。制御部118は、リモートコントローラ120により選択されたパターンを示す情報を通信部117から受信する。制御部118は、受信した情報に基づいてファン102の回転数を調節する。
20

【 0 0 5 7 】

空気調和機100は、センサ109を用いてユーザ位置を判断し、ユーザまでの距離に応じて風量を自動的に調整する機能を具備していてよい。この場合、制御部118は、センサ109から人体の位置を示す情報を受信する。制御部118は、受信した情報に基づいて、空気調和機100からユーザまでの距離を推定する。制御部118は、推定した距離に応じてファン102の回転数を調節する。具体的には、制御部118は、単位時間ごとに、メモリに記憶されたテーブルからデータを読み取る。制御部118は、読み取ったデータで指定されている目標回転数に、推定した距離に応じた係数を乗算する。この係数は、例えば、距離に比例する。制御部118は、乗算結果とファン102の回転数とが一致するように、ファンモータ116を制御する。なお、制御部118は、距離を推定する代わりに、室内の複数の領域のうちどの領域にユーザがいるか判断してもよい。例えば、室内が奥行き方向に複数（例えば、3～5）分割されているとする。制御部118は、ユーザが奥の領域にいる場合は、ファン102の回転数を上方に補正する。制御部118は、ユーザが手前の領域にいる場合は、ファン102の回転数を下方に補正する。
30

【 0 0 5 8 】

空気調和機100は、リモートコントローラ120により風量を段階的に設定する機能を具備していてよい。この場合、ファン102の平均回転数は固定ではなく、可変である。制御部118は、リモートコントローラ120により設定された風量を示す情報を通信部117から受信する。制御部118は、受信した情報に基づいてファン102の回転数を調節する。具体的には、制御部118は、単位時間ごとに、メモリに記憶されたテーブルからデータを読み取る。制御部118は、読み取ったデータで指定されている目標回転数に、設定された風量のレベルに応じた係数を乗算する。制御部118は、乗算結果とファン102の回転数とが一致するように、ファンモータ116を制御する。その結果、空気調和機100の前方3mの位置で測定される風速が変化する。また、風速が0.2m/s前後になる位置が変化する。なお、風の強弱は変わらが、自然の風にあたっている感
40
50

覚をユーザに与えられる点は変わらない。

【0059】

空気調和機100は、リモートコントローラ120により、ファン102から自然の風と同じような風を送る自然モードのオン／オフを設定する機能を具備していてもよい。この場合、制御部118は、自然モードのオン／オフを示す情報を通信部117から受信する。制御部118は、受信した情報に基づいてファン102の回転数を調節する。自然モードと通常モードとにおける空気調和機100の運転音の差が大きいと、ユーザに違和感を与えててしまう。そのため、正弦波131の1周期におけるファン102の回転数の変動幅は、通常モードにおいて風量が最大に設定された場合と風量が2番目に大きく設定された場合との回転数の差以下とすることが望ましい。

10

【0060】

空気調和機100は、リモートコントローラ120により、上下風向板107を自動的に揺動させる揺動モードのオン／オフを設定する機能を具備していてもよい。この場合、制御部118は、揺動モードのオン／オフを示す情報を通信部117から受信する。制御部118は、受信した情報に基づいて上下風向板107の揺動を開始又は停止する。具体的には、揺動モードがオンで自然モードがオフのときに、制御部118は、上下風向板107を揺動させる。つまり、制御部118は、上下風向板107の角度を連続的に変化させる。一方、揺動モードがオンで自然モードがオンか、あるいは、揺動モードがオフのときには、制御部118は、上下風向板107を揺動させない。つまり、制御部118は、上下風向板107の角度を固定する。制御部118がファン102の風量を連続的に変化させている間に、上下風向板107が揺動すると、ユーザ位置における風速の変化が意図したものとは異なることになる。そのため、制御部118は、自然モードがオンの場合、揺動モードのオン／オフに関わらず、上下風向板107の角度を固定する。

20

【0061】

制御部118は、自然モードがオンの場合、左側の上下風向板107aの角度と右側の上下風向板107bの角度とを互いに異なる角度で固定してもよい。左側の上下風向板107aと右側の上下風向板107bとの角度をずらすことで、風速変化の位相が異なる2種類の風をユーザに届けることができる。2種類の風が混ざると、風の単調さがますます失われ、風の自然らしさが増す。また、左側の上下風向板107aと右側の上下風向板107bとの角度をずらすことで、室内の壁面及び床面で風が到達する範囲が拡がる。風が広い範囲に到達すると、壁面及び床面で跳ね返る風が増え、より多くの風がユーザに届く。そのため、快適性が向上する。

30

【0062】

制御部118は、自然モードがオンの場合、ファン102からの風が、センサ109により検知された人体の位置に向かうように、上下風向板107の角度と左右風向板108の角度とを制御してもよい。この場合、制御部118は、センサ109から人体の位置を示す情報を受信する。制御部118は、受信した情報に基づいて、室内の複数の領域のうちどの領域にユーザがいるか判断する。例えば、室内が横方向及び奥行き方向に複数（例えば、(3×3)～(5×5)）分割されているとする。制御部118は、判断した領域に向けて上下風向板107の角度と左右風向板108の角度とを調節する。

40

【0063】

以上説明したように、本実施の形態において、制御部118は、ファン102の風速が、複数のパターンを合わせた合成パターンで経時変化するように、ファンモータ116を制御する。上記複数のパターンには、正弦波状の波形パターン（例えば、図5の正弦波131）と、上記波形パターンの周期（例えば、120秒）ごとに上記波形パターンの1/4周期未満の幅（例えば、5～20秒程度）をもち上記波形パターンの振幅（例えば、100rpm）以上の高さ（例えば、100rpm又は200rpm程度）をもつ山状の変動パターン（例えば、図6の第1ピーク波141及び第2ピーク波142）とが含まれる。そのため、ファン102から少なくとも前述した（特徴1）～（特徴3）の特徴をもつ風を送ることができ、自然の風にあたっている感覚をユーザに与えることができる。

50

【0064】

上記変動パターンとしては、高さと上記波形パターンの1周期における発生時期とが互いに異なる2種類の変動パターン（例えば、図6の第1ピーク波141及び第2ピーク波142）が含まれる。そのため、ユーザがたまにやってくる強い風に慣れることができなく、快適性が持続する。

【0065】

上記2種類の変動パターンのうち高さが高い方の変動パターン（例えば、図6の第1ピーク波141）は、高さが低い方の変動パターン（例えば、図6の第2ピーク波142）よりも短時間で最大値に到達するパターンである。そのため、自然の風のような快適性を実現することができる。

10

【0066】

上記変動パターンは、最大値を一定期間（例えば、1秒又は5秒程度）維持するパターンである。そのため、たまにやってくる強い風をユーザがはっきりと感じることができ、自然の風にあたっている感覚をユーザに与えやすくなる。

【0067】

制御部118は、上記合成パターンに応じて所定の単位時間（例えば、0.5秒）ごとのファン102の目標回転数を定めた制御パターン情報（例えば、テーブル）を予めメモリに記憶し、上記制御パターン情報に基づいて、上記単位時間ごとにファンモータ116を制御する。

【0068】

上記変動パターンは、最大値を上記単位時間2つ分以上（例えば、1.0秒）維持するパターンである。そのため、仮にファンモータ116が最初は制御に追従できなくても、最終的にはファン102の回転数がピークの目標回転数に達し、ピークの風量が確実に得られる。

20

【0069】

上記波形パターンは、1周期における最大値と最小値との差（例えば、200rpm）が1周期における平均値（例えば、800rpm）より小さいパターンである。

【0070】

制御部118は、ファン102の風速が上記合成パターンで経時変化するようにファンモータ116を制御する動作（例えば、前述した自然モード）を開始する際に、上下風向板107が揺動している場合、上下風向板107の揺動を停止させてもよい。

30

【0071】

本実施の形態は、空気調和機100に限らず、扇風機等、他の送風機にも適用可能である。

【0072】

実施の形態2.

本実施の形態について、主に実施の形態1との差異を説明する。

【0073】

本実施の形態に係る空気調和機100の構成は、図1～図4に示した実施の形態1のものと同様である。

40

【0074】

本実施の形態において、制御部118は、空気調和機100の冷房運転時又は送風運転時に、ファン102から前述した（特徴1）～（特徴4）全ての特徴をもつ風を送るために、ファン102の回転数を連続的に変化させる。

【0075】

本実施の形態においても、制御部118は、実施の形態1と同様に、図5に示した正弦波131がファン102の回転数波形の基準となるように、ファンモータ116を制御する。

【0076】

本実施の形態では、実施の形態1と同様に、正弦波131の1周期におけるファン10

50

2 の回転数の変動幅が小さい。そのため、後述するように、幅が狭く高さが低い波成分を、正弦波 131 の 1 周期における多数の時点に合成することができる。

【0077】

図 7 は、ファン 102 の回転数波形を示すグラフである。

【0078】

図 7 に示すように、制御部 118 は、実施の形態 1 と同様に、幅が 5 ~ 10 秒程度で高さ（即ち、ピーク値）が 200 rpm 程度の第 1 ピーク波 141 と、幅が 10 ~ 20 秒程度で高さ（即ち、ピーク値）が 100 rpm 程度の第 2 ピーク波 142 とが正弦波 131 に合成されるように、ファンモータ 116 を制御する。第 1 ピーク波 141 は、正弦波 131 の 1 周期における約 30 秒、約 70 秒、約 110 秒の時点に合成されている。第 2 ピーク波 142 は、正弦波 131 の 1 周期における約 60 秒、約 90 秒の時点に合成されている。10

【0079】

前述したように、自然の風速波形では、幅が狭く高さが低い波が頻繁にある。この波は、高さが毎回同程度である。図 7 に示すように、制御部 118 は、高さが 20 ~ 30 rpm 程度で正側に凸な第 1 ランダム波 151 と、高さが 20 ~ 30 rpm 程度で負側に凸な第 2 ランダム波 152 とが正弦波 131 に合成されるように、ファンモータ 116 を制御する。第 1 ランダム波 151 は、合計の幅が正弦波 131 の 1 周期の 10 % 以上 50 % 未満となるように正弦波 131 に多数合成されている。第 2 ランダム波 152 も、合計の幅が正弦波 131 の 1 周期の 10 % 以上 50 % 未満となるように正弦波 131 に多数合成されている。20
ピーカ波の効果を損なわないように、第 1 ランダム波 151 及び第 2 ランダム波 152 はピーカ波がないタイミングで現れることが望ましい。また、第 1 ランダム波 151 及び第 2 ランダム波 152 は、正弦波 131 の 1 周期において同数現れることが望ましい。

【0080】

第 1 ランダム波 151 及び第 2 ランダム波 152 の高さが正弦波 131 の振幅以上であると、風速の変化が激しくなり、自然の風にあたっている感覚をユーザが得にくい。本実施の形態では、第 1 ランダム波 151 及び第 2 ランダム波 152 の高さが 20 ~ 30 rpm 程度であり、正弦波 131 の振幅（即ち、ファン 102 の回転数の変動幅 / 2 ）が 100 rpm である。つまり、第 1 ランダム波 151 及び第 2 ランダム波 152 の高さが正弦波 131 の振幅未満である。そのため、自然の風のように細かく微妙な風速変化がファン 102 からの風に与えられて、快適性が向上する。30

【0081】

第 1 ランダム波 151 及び第 2 ランダム波 152 の高さが 40 rpm を超えると、ユーザが風速の変化を頻繁に強く感じてしまう可能性がある。よって、第 1 ランダム波 151 及び第 2 ランダム波 152 の高さは、好ましくは 40 rpm 以下とする。ただし、第 1 ランダム波 151 及び第 2 ランダム波 152 の高さが低すぎると、逆に第 1 ランダム波 151 及び第 2 ランダム波 152 の効果がなくなってしまう。そのため、第 1 ランダム波 151 及び第 2 ランダム波 152 の高さは 20 rpm 以上とすることが望ましい。40

【0082】

制御部 118 は、実施の形態 1 と同様に、内蔵するメモリに、ファン 102 の目標回転数を指定するテーブルを予め記憶している。制御部 118 は、テーブルを基に、ファンモータ 116 に指令電圧を与えてファン 102 の回転数を連続的に変化させる。

【0083】

前述したように、テーブルには、単位時間ごとに、ファン 102 の目標回転数を指定するデータが格納される。単位時間は、第 1 ランダム波 151 及び第 2 ランダム波 152 の幅を短くできる 1.0 秒以下とすることが望ましい。例えば、第 1 ランダム波 151 及び第 2 ランダム波 152 の幅を単位時間 1 分とすれば、第 1 ランダム波 151 及び第 2 ランダム波 152 の幅が 1.0 秒以下となり、ファン 102 からの風に細かい風速変化を与えることができる。50

【0084】

本実施の形態によれば、ユーザが感じるか感じないか程度の微小な風速変化をファン102からの風に与えることができる。その結果、風が単調になることを回避できる。また、微小な風速変化が頻繁に入ることで、ファン102の加速時や減速時の騒音を低減できる。

【0085】

図8は、図7の一部を拡大したグラフである。

【0086】

図8に示すように、第1ピーク波141は、基準となる正弦波131から、2段階以上の値の上昇を経て最大値（即ち、ピーク値）に到達する。

10

【0087】

仮にピーク波が1段階のみの値の上昇を経て最大値に到達すると、ファン102の加速音が大きくなり、快適性が損なわれる。例えば、ファン102の回転数を1秒間に130r p m以上1段階で上昇させると、耳障りな音が発生する。また、風速が一気に上がってすぐに下がると、ユーザが風速の変化を感じにくいため、ピーク波の効果が得られないおそれがある。

【0088】

一方、ピーク波が2段階以上の値の上昇を経て最大値に到達すると、ファン102の加速度が低減され、耳障りな音の発生を抑制できる。また、ユーザが風速の変化を感じやすいため、ピーク波の効果が確実に得られる。

20

【0089】

1段階目の上昇と2段階目の上昇との間で風速が一瞬下がってもよいし、変化しなくてもよい。2段階目以降の上昇についても同様である。各段階の上昇にかかる時間は短くてよく、10秒以下、より好ましくは5秒以下とする。また、各段階の上昇にかかる時間を単位時間2つ分以上、あるいは、0.5秒以上とすれば、各段階の風速の変化をユーザがはっきりと感じることができると考えられる。

【0090】

以上説明したように、本実施の形態において、制御部118は、実施の形態1と同様に、ファン102の風速が、複数のパターンを合わせた合成パターンで経時変化するよう、ファンモータ116を制御する。上記複数のパターンには、正弦波状の波形パターン（例えば、図5の正弦波131）と山状の変動パターン（例えば、図7の第1ピーク波141及び第2ピーク波142）とに加え、上記波形パターンの周期（例えば、120秒）ごとに上記波形パターンの振幅（例えば、100r p m）未満の高さ（例えば、20r p m～30r p m）をもち上記波形パターンの1周期における発生時期が上記変動パターンと異なる山状の第1付加パターン（例えば、図7の第1ランダム波151）が含まれる。また、上記波形パターンの周期ごとに上記波形パターンの振幅未満の高さをもち上記波形パターンの1周期における発生時期が上記変動パターン及び上記第1付加パターンと異なる谷状の第2付加パターン（例えば、図7の第2ランダム波152）が含まれる。そのため、ファン102から前述した（特徴1）～（特徴4）の特徴をもつ風を送ることができ、自然の風にあたっている感覚をユーザに与えることができる。

30

【0091】

上記変動パターンは、2段階以上の値の上昇を経て最大値に到達するパターンである。そのため、ファン102の加速音を低減できる。また、ユーザが風速の変化を感じやすいため、上記変動パターンの効果が確実に得られる。

40

【0092】

実施の形態3.

本実施の形態について、主に実施の形態1との差異を説明する。

【0093】

本実施の形態に係る空気調和機100の構成は、上下風向板107が、左右に分割されているだけでなく、上下方向に2枚ずつ設けられている点を除き、図1に示した実施の形

50

態 1 のものと同様である。

【 0 0 9 4 】

図 9 は、本実施の形態に係る空気調和機 100 の縦断面図である。

【 0 0 9 5 】

図 9 に示すように、空気調和機 100 は、左上側の上下風向板 107a、右上側の上下風向板 107b、左下側の上下風向板 107c、右下側の上下風向板 107d を備える。これら 4 枚の上下風向板 107a ~ 107d は、それぞれ独立したモータ（例えば、図 3 に示したようなステッピングモータ）で駆動される。よって、上下風向板 107a ~ 107d の角度は、それぞれ任意の角度に設定できる。

【 0 0 9 6 】

自然の風には、前述した（特徴 1）～（特徴 4）以外にも、以下のような特徴がある。（特徴 5）自然の風は、身体の一部に当たるのではなく、身体の全体に当たる。つまり、自然の風は、上下方向に面状に広がった風である。

【 0 0 9 7 】

本実施の形態において、制御部 118 は、空気調和機 100 の冷房運転時又は送風運転時に、ファン 102 から少なくとも上記（特徴 5）の特徴をもつ風を送るために、4 枚の上下風向板 107a ~ 107d の角度を制御する。

【 0 0 9 8 】

具体的には、制御部 118 は、以下の第 1 制御と第 2 制御とを交互に繰り返す。

【 0 0 9 9 】

制御部 118 は、第 1 制御では、水平方向に対する左上側の上下風向板 107a の角度 1 を、水平方向に対する右上側の上下風向板 107b の角度 2 よりも小さい角度で固定するとともに、水平方向に対する左下側の上下風向板 107c の角度 3 を、水平方向に対する右下側の上下風向板 107d の角度 4 よりも小さい角度で固定する。制御部 118 は、第 2 制御では、水平方向に対する左上側の上下風向板 107a の角度 1 を、水平方向に対する右上側の上下風向板 107b の角度 2 よりも大きい角度で固定するとともに、水平方向に対する左下側の上下風向板 107c の角度 3 を、水平方向に対する右下側の上下風向板 107d の角度 4 よりも大きい角度で固定する。

【 0 1 0 0 】

本実施の形態では、上記のような制御を行うことで、風を上下方向に分散させてユーザの全身に当てることができるため、自然の風にあたっている感覚をユーザに与えることができる。

【 0 1 0 1 】

例えば、制御部 118 は、第 1 制御では、 $1 < 2$ かつ $3 < 4$ となる状態で上下風向板 107a ~ 107d の角度を一定時間固定する。このようにすることで、左側と右側とで風の上下方向の角度が異なる状態が発生し、上下方向に風が拡散する。左右の風量を略同じにすることで、上下方向に風が均一に分散する。また、左右の風量に偏りがなくなる。

【 0 1 0 2 】

第 1 制御では、例えば、 $1 = 20$ 度、 $2 = 45$ 度、 $3 = 20$ 度、 $4 = 45$ 度に設定される。なお、 $1 \sim 4$ は、 $1 < 2$ かつ $3 < 4$ という条件を満たしていれば、これ以外の角度に設定されてもよい。

【 0 1 0 3 】

図 10 は、上下風向板 107a ~ 107d の角度と風の吹き出す領域 A ~ C との関係を示す図である。

【 0 1 0 4 】

例えば、制御部 118 は、第 1 制御では、水平方向に対する左下側の上下風向板 107c の角度 3 を、左下側の上下風向板 107c の先端が右上側の上下風向板 107b の先端よりも下に位置する角度で固定する。このようにすることで、図 10 に示すように、領域 A と領域 B が部分的に重なって領域 C ができる。ここで、領域 A は、左上側の上下風向

10

20

30

40

50

板 107a と左下側の上下風向板 107c の間で風が吹き出す領域である。領域 B は、右上側の上下風向板 107b と右下側の上下風向板 107d の間で風が吹き出す領域である。領域 C は、領域 A と領域 B が重なった領域である。

【0105】

領域 C ができることによって、領域 A の風と領域 B の風が領域 C で合流又は衝突し、部分的にさらに風が拡散する。このため、ユーザに届く風がさらに広がり、より確実にユーザが風を全身で受けることができ、自然の風にあたっている感覚を得ることができる。

【0106】

領域 C の風速は、領域 C の周囲（領域 A 又は領域 B）の風速よりも速い。つまり、領域 C 及びその周辺では、風の強弱が生じている。このため、ユーザが自然の風にあたっている感覚をさらに得やすくなる。10

【0107】

このように、本実施の形態では、1 < 2かつ3 < 4の状態において、空気調和機 100 を側方からみたときに、左上側の上下風向板 107a と左下側の上下風向板 107c の間に右上側の上下風向板 107b の先端が位置することが望ましい。このとき、右下側の上下風向板 107d は、左下側の上下風向板 107c の下に位置する。

【0108】

上側の上下風向板 107a, 107b の軸位置は、下側の上下風向板 107c, 107d の軸位置よりも上に配置される。空気調和機 100 を側方からみたときに、左上側の上下風向板 107a の軸位置と右上側の上下風向板 107b の軸位置は同じなので、上側の上下風向板 107a, 107b の付け根は同じ位置にある。同様に、空気調和機 100 を側方からみたときに、左下側の上下風向板 107c の軸位置と右下側の上下風向板 107d の軸位置は同じなので、下側の上下風向板 107c, 107d の付け根は同じ位置にある。20

【0109】

制御部 118 が第 1 制御を行っている間は、吹き出し口 111 からの左半分の風が主に上方向に吹き出し、吹き出し口 111 からの右半分の風が主に下方向に吹き出す。このため、風が上下方向に効果的に分散し、上下方向に面状に広がった風になる。

【0110】

例えば、制御部 118 は、第 2 制御では、1 > 2かつ3 > 4 となる状態で上下風向板 107a ~ 107d の角度を一定時間固定する。30

【0111】

第 2 制御では、例えば、1 = 45 度、2 = 20 度、3 = 45 度、4 = 20 度に設定される。なお、1 ~ 4 は、1 > 2かつ3 > 4 という条件を満たしていれば、これ以外の角度に設定されてもよい。

【0112】

図示していないが、例えば、制御部 118 は、第 2 制御では、水平方向に対する左上側の上下風向板 107a の角度 1 を、左上側の上下風向板 107a の先端が右下側の上下風向板 107d の先端よりも上に位置する角度で固定する。このようにすることで、第 1 制御のときと同様に、領域 A と領域 B が部分的に重なって領域 C ができる。40

【0113】

このように、本実施の形態では、1 > 2かつ3 > 4 の状態において、空気調和機 100 を側方からみたときに、右上側の上下風向板 107b と右下側の上下風向板 107d の間に左上側の上下風向板 107a の先端が位置することが望ましい。このとき、左下側の上下風向板 107c は、右下側の上下風向板 107d の下に位置する。

【0114】

上記のように、本実施の形態において、制御部 118 は、第 1 制御と第 2 制御とを一定時間ごとに切り替える。このため、ユーザが同じ位置にいても時間が経過すると風の当たり方が変わる。よって、ユーザが風になれることがなく、気持ちよさを保つことができる。つまり、本実施の形態では、ユーザが風速の一定でない風を受けるため、自然の風にあ50

たっている感覚を得やすい。

【0115】

本実施の形態では、制御部118が第1制御と第2制御とを切り替える際に、左側の上下風向板107a, 107cと右側の上下風向板107b, 107dが上下方向において重なる瞬間がある。その瞬間は部分風速が増すため、ユーザが風を一時的に強く感じるこことになる。よって、ユーザが風になれるなどを防止でき、自然の風にあたっている感覚をユーザに与えることができる。

【0116】

上記一定時間は、15秒以上60秒以下であることが望ましい。つまり、制御部118が第1制御を行う時間を15秒以上60秒以下、制御部118が第2制御を行う時間を15秒以上60秒以下とすることが望ましい。第1制御及び第2制御を行う時間が15秒よりも短いと切り替えが早すぎてユーザに不快感を与えるおそれがある。第1制御及び第2制御を行う時間が60秒よりも長いと風の変化が小さすぎてユーザに自然の風にあたっている感覚を与えにくくなるおそれがある。

10

【0117】

なお、制御部118は、第1制御と第2制御とを一定時間ごとに切り替える代わりに、第1制御を第1時間行った後、第2制御を第1時間と異なる第2時間行うという動作を繰り返してもよい。あるいは、制御部118は、第1制御及び第2制御を毎回ランダムな時間行ってもよい。

【0118】

20

また、制御部118は、左右2枚ずつの上下風向板107a～107dを用いて第1制御と第2制御とを行う代わりに、左右1枚ずつの上下風向板107a, 107bのみを用いて第1制御と第2制御とを行ってもよい。その場合、実施の形態1と同様の構成の空気調和機100において、本実施の形態と同様の制御を行うことが可能となる。制御部118は、第1制御では、水平方向に対する左側の上下風向板107aの角度を、水平方向に対する右側の上下風向板107bの角度よりも小さい角度で固定する。制御部118は、第2制御では、水平方向に対する左側の上下風向板107aの角度を、水平方向に対する右側の上下風向板107bの角度よりも大きい角度で固定する第2制御とを交互に繰り返す。この場合でも、風を上下方向に分散させてユーザの全身に当てるため、自然の風にあたっている感覚をユーザに与えることができる。

30

【0119】

本実施の形態における、前述した（特徴5）の特徴をもつ風を送るための制御は、実施の形態1における、前述した（特徴1）～（特徴3）の特徴をもつ風を送るための制御、あるいは、実施の形態2における、前述した（特徴1）～（特徴4）の特徴をもつ風を送るための制御と組み合わせて行われることが望ましい。つまり、制御部118は、第1制御を行っているときと第2制御を行っているときは、ファン102の風速が、実施の形態1又は実施の形態2における複数のパターンを合わせた合成パターンで経時変化するように、ファンモータ116を制御することが望ましい。例えば、本実施の形態における制御と実施の形態1における制御とをまとめて1つの自然風機能としてリモートコントローラ120により選択できるようにする考えられる。そうすれば、ユーザは、空気調和機100の冷房運転時又は送風運転時に、その自然風機能をリモートコントローラ120により選択するだけで、少なくとも（特徴1）～（特徴3）及び（特徴5）の特徴をもつ風を浴びることができる。

40

【0120】

以下では、本実施の形態の変形例について説明する。

【0121】

本例において、制御部118は、さらに、センサ109により検知された人体の位置に応じて、左側の左右風向板108aの向きと、右側の左右風向板108bの向きとを調節する。

【0122】

50

具体的には、制御部 118 は、センサ 109 により検知された位置が正面方向の場合、左側の左右風向板 108a の向きを正面方向よりも右側に調節し、右側の左右風向板 108b の向きを正面方向よりも左側に調節する。例えば、部屋が複数のエリアに分割されており、これら複数のエリアのうち正面方向のエリアに人がいることをセンサ 109 が検知したとする。この場合、制御部 118 は、左側の左右風向板 108a と右側の左右風向板 108b とをそれぞれ正面方向に向けるのではなく、左側の左右風向板 108a を右側に向け、右側の左右風向板 108b を左側に向け。左側の左右風向板 108a と右側の左右風向板 108b とのそれぞれの向きは、正面方向に対して 10 ~ 20 度程度が望ましい。

【0123】

10

上記のような制御によって、吹き出し口 111 からの左半分の風と、吹き出し口 111 からの右半分の風が、中央付近でぶつかることになる。風同士がぶつかることで、風がより一層分散する。したがって、ユーザが浴びる風の上下方向の分散性が向上し、風が上下方向に面状に広がるので、ユーザが同時に風を浴びる表面積が増えて、気持ちよさが高まる。

【0124】

制御部 118 は、センサ 109 により検知された位置が正面方向よりも左側の場合、左側の左右風向板 108a の向きを正面方向又は正面方向よりも左側に調節し、右側の左右風向板 108b の向きを左側の左右風向板 108a の向きよりも左側に調節する。例えば、部屋の複数のエリアのうち左方向のエリアに人がいることをセンサ 109 が検知したとする。この場合、制御部 118 は、左側の左右風向板 108a と右側の左右風向板 108b とをそれぞれ同じ角度で左方向に向けるのではなく、左側の左右風向板 108a を右側の左右風向板 108b に比べて小さい角度で左方向に向ける。左側の左右風向板 108a の向きは、正面方向に対して 0 ~ 30 度程度、右側の左右風向板 108b の向きは、正面方向に対して 30 ~ 45 度程度が望ましい。

20

【0125】

上記のような制御によって、吹き出し口 111 からの左半分の風と、吹き出し口 111 からの右半分の風がぶつかることになる。風同士がぶつかることで、風がより一層分散する。したがって、ユーザが浴びる風の上下方向の分散性が向上し、風が上下方向に面状に広がるので、ユーザが同時に風を浴びる表面積が増えて、気持ちよさが高まる。

30

【0126】

制御部 118 は、センサ 109 により検知された位置が正面方向よりも右側の場合、右側の左右風向板 108b の向きを正面方向又は正面方向よりも右側に調節し、左側の左右風向板 108a の向きを右側の左右風向板 108b の向きよりも右側に調節する。例えば、部屋の複数のエリアのうち右方向のエリアに人がいることをセンサ 109 が検知したとする。この場合、制御部 118 は、左側の左右風向板 108a と右側の左右風向板 108b とをそれぞれ同じ角度で右方向に向けるのではなく、左側の左右風向板 108a を右側の左右風向板 108b に比べて大きい角度で右方向に向ける。左側の左右風向板 108a の向きは、正面方向に対して 30 ~ 45 度程度、右側の左右風向板 108b の向きは、正面方向に対して 0 ~ 30 度程度が望ましい。

40

【0127】

上記のような制御によって、吹き出し口 111 からの左半分の風と、吹き出し口 111 からの右半分の風がぶつかることになる。風同士がぶつかることで、風がより一層分散する。したがって、ユーザが浴びる風の上下方向の分散性が向上し、風が上下方向に面状に広がるので、ユーザが同時に風を浴びる表面積が増えて、気持ちよさが高まる。

【0128】

制御部 118 は、センサ 109 により複数の位置が検知された場合、以下の第 3 制御と第 4 制御とを交互に繰り返す。

【0129】

制御部 118 は、第 3 制御では、センサ 109 により検知された複数の位置のうち最も

50

左側の位置に応じて、左側の左右風向板 108a の向きと、右側の左右風向板 108b の向きとを調節する。

【0130】

制御部 118 は、第 4 制御では、センサ 109 により検知された複数の位置のうち最も右側の位置に応じて、左側の左右風向板 108a の向きと、右側の左右風向板 108b の向きとを調節する。

【0131】

制御部 118 は、第 3 制御と第 4 制御とを一定時間ごとに切り替える。

【0132】

このとき、制御部 118 は、第 3 制御を 1 回行う間に、第 1 制御と第 2 制御とを 1 回ずつ行い、第 4 制御を 1 回行う間に、第 1 制御と第 2 制御とを 1 回ずつ行う。 10

【0133】

上記のように、人が 2 人以上いる場合、制御部 118 は、最も左方向にいる人のエリアと最も右方向にいる人のエリアとの間で、左右風向板 108a, 108b の揺動を往復させる。

【0134】

まず、制御部 118 は、最も左方向にいる人のエリアに対し、上下風向板 107a ~ 107d を一定時間（例えば、60 秒程度）固定したまま風を送る。制御部 118 は、左側の上下風向板 107a, 107c と右側の上下風向板 107b, 107d の角度を入れ替えて、再び上下風向板 107a ~ 107d を一定時間（例えば、60 秒程度）固定したまま風を送る。次に、制御部 118 は、最も右方向にいる人のエリアまで、左右風向板 108a, 108b の向きを短時間（例えば、5 秒程度）で動かす。そして、制御部 118 は、最も右方向にいる人のエリアに対し、上下風向板 107a ~ 107d を一定時間（例えば、60 秒程度）固定したまま風を送る。制御部 118 は、左側の上下風向板 107a, 107c と右側の上下風向板 107b, 107d の角度を入れ替えて、再び上下風向板 107a ~ 107d を一定時間（例えば、60 秒程度）固定したまま風を送る。そして、制御部 118 は、最も左方向にいる人のエリアまで、左右風向板 108a, 108b の向きを短時間（例えば、5 秒程度）で動かして、これ以降、同様の動作を行う。 20

【0135】

上記のような制御によって、風を複数のユーザの全身に当てるため、自然の風にあたっている感覚を複数のユーザに与えることができる。 30

【0136】

なお、制御部 118 は、センサ 109 により複数の位置が検知された場合、第 3 制御と第 4 制御とを行なう代わりに、以下の第 5 制御を繰り返してもよい。

【0137】

制御部 118 は、第 5 制御では、センサ 109 により検知された複数の位置のそれを順番に選択し、選択した位置に応じて、左側の左右風向板 108a の向きと、右側の左右風向板 108b の向きとを調節する。

【0138】

このとき、制御部 118 は、第 5 制御を 1 回行う間に、第 1 制御と第 2 制御とを 1 回ずつ行う。 40

【0139】

上記のように、人が 2 人以上いる場合、制御部 118 は、最も左方向にいる人のエリアから、あるいは、最も右方向にいる人のエリアから順番に、人がいるエリア全てに対し、左右風向板 108a, 108b を向ける。

【0140】

上記のような制御によって、風を個々のユーザの全身に当てるため、自然の風にあたっている感覚を個々のユーザに与えることができる。

【0141】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、これらの実施の形態のうち、2 つ以上

50

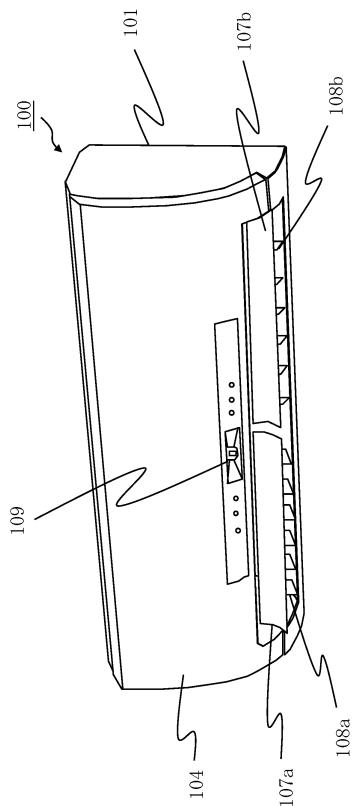
を組み合わせて実施しても構わない。あるいは、これらの実施の形態のうち、1つを部分的に実施しても構わない。あるいは、これらの実施の形態のうち、2つ以上を部分的に組み合わせて実施しても構わない。なお、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではなく、必要に応じて種々の変更が可能である。

【符号の説明】

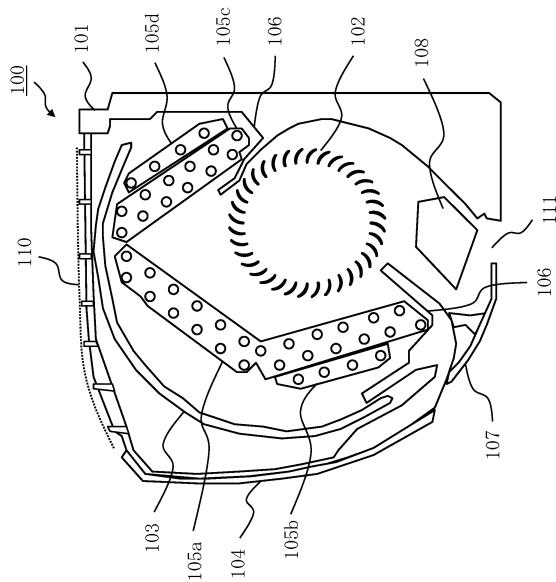
【0142】

100 空気調和機、101 本体、102 ファン、103 プレフィルタ、104 前面パネル、105a 第1熱交換器、105b 第2熱交換器、105c 第3熱交換器、105d 第4熱交換器、106 ドレンパン、107, 107a, 107b, 107c, 107d 上下風向板、108, 108a, 108b 左右風向板、109 センサ、110 吸い込み口、111 吹き出し口、112a, 112b, 114a, 114b リンク棒、113a, 113b, 115a, 115b ステッピングモータ、116 ファンモータ、117 通信部、118 制御部、120 リモートコントローラ、131 正弦波、141 第1ピーク波、142 第2ピーク波、151 第1ランダム波、152 第2ランダム波。

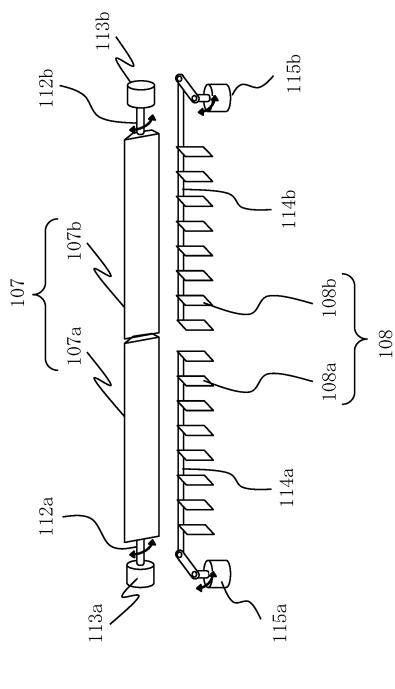
【図1】



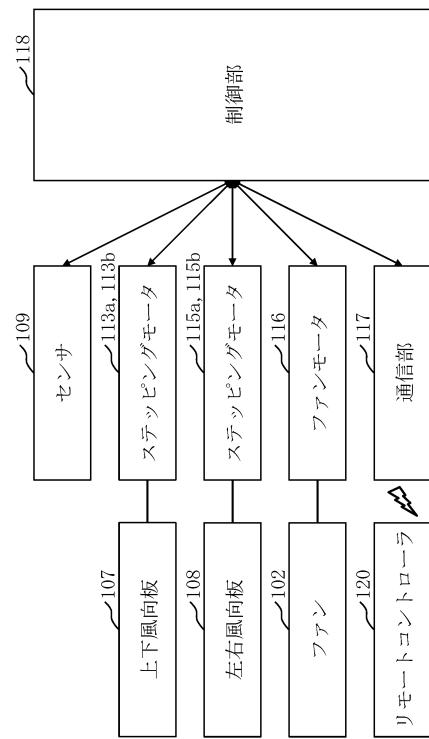
【図2】



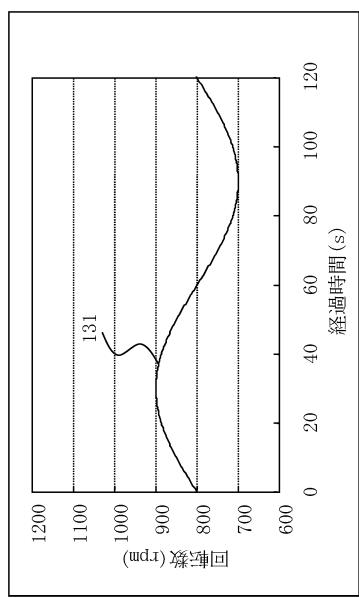
【図3】



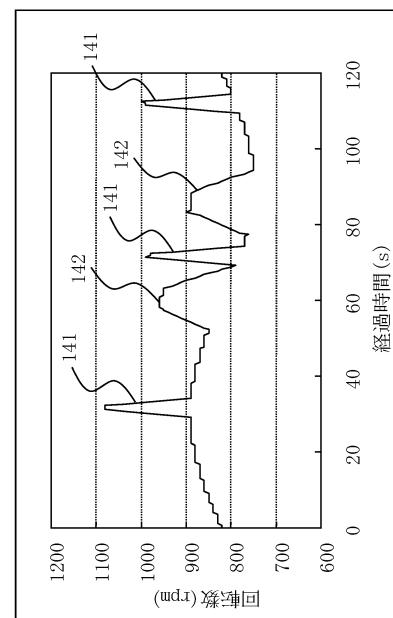
【図4】



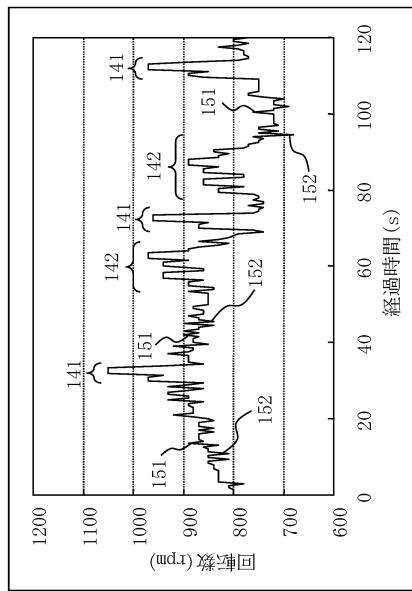
【図5】



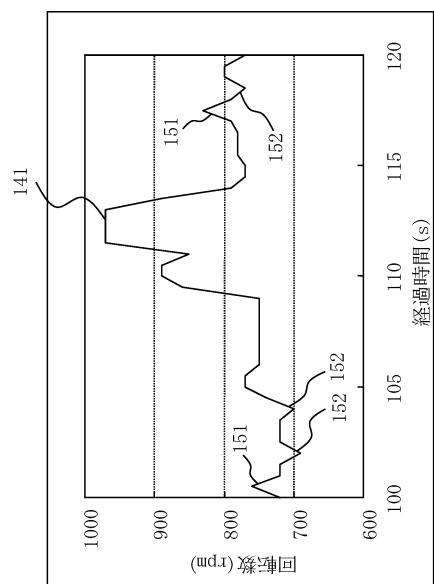
【図6】



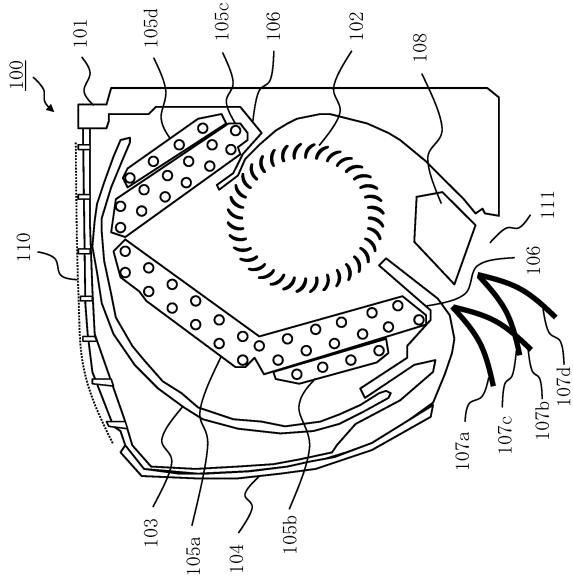
【図7】



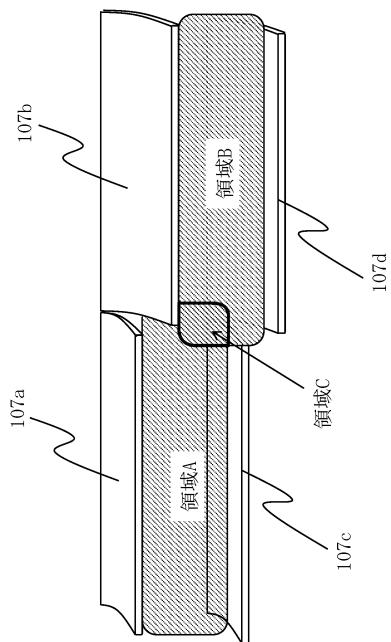
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04-048142(JP,A)
特開2001-108280(JP,A)
特開平05-060365(JP,A)
特開2009-186139(JP,A)
特開平06-323604(JP,A)
特開2007-132578(JP,A)
特開平05-066043(JP,A)
特開2013-096600(JP,A)
特開2001-153430(JP,A)
特開平05-223299(JP,A)
特開平03-160263(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 11/02