

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 12 月 22 日(22.12.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/158309 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 13/20 (2006.01) F24F 11/02 (2006.01)
F24F 1/00 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/005168
- (22) 国際出願日: 2010 年 8 月 23 日(23.08.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-134910 2010 年 6 月 14 日(14.06.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 道旗 聡 (MICHIHATA, Satoshi) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 山田 彰二 (YAMADA, Shoji) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 仁人 (SUZUKI, Shinichi) [—/JP]; 〒1008310 東京都

千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

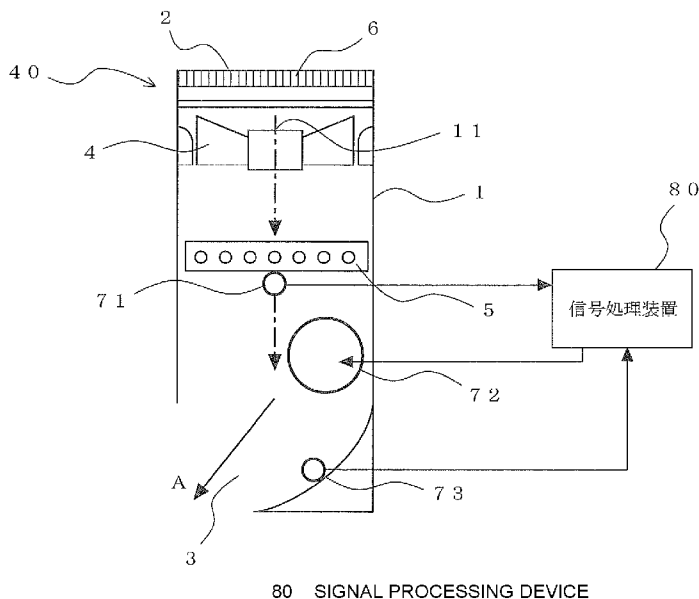
- (74) 代理人: 小林 久夫, 外 (KOBAYASHI, Hisao et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 1 9 番 10 号第 6 セントラルビルきさ特許商標事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,

[続葉有]

(54) Title: INDOOR UNIT FOR AIR CONDITIONER, AND AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和機の室内機、及び空気調和機

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is an indoor unit which is for an air conditioner and which has a greater ability to suppress noise than conventional air conditioners. Also disclosed is an air conditioner which is provided with said indoor unit. A indoor unit (40) is provided with: a casing (1) wherein a suction opening (2) is formed in the upper part thereof, and an air outlet (3) is formed on the lower side of a front surface section thereof; an axial flow or diagonal flow fan (4) which is provided on the down-stream side of the suction opening (2) in the casing (1); a heat exchanger (5) which is provided on the up-stream side of the air outlet (3) and on the down-stream side of the fan (4) in the casing (1); a noise detection microphone (71) which detects noise; a control speaker (72) which is provided on the down-stream side of the heat exchanger (5), and which outputs a control sound for reducing noise; a silencing effect detection microphone (73) which is provided on the down-stream side of the heat exchanger (5), and which detects the silencing effect of the control sound; and a control sound generating device (80) which

outputs the control sound to the control speaker (72) on the basis of the results of the detections made by the noise detection microphone (71) and the silencing effect detection microphone (73).

(57) 要約:

[続葉有]



BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, 添付公開書類:
SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

従来の空気調和機よりも騒音を抑制することができる空気調和機の室内機、及びこの室内機を備えた空気調和機を得る。室内機 40 は、上部に吸込口 2 が形成され、前面部下側に吹出口 3 が形成されたケーシング 1 と、ケーシング 1 内の吸込口 2 の下流側に設けられた軸流型又は斜流型のファン 4 と、ケーシング 1 内のファン 4 の下流側であって吹出口 3 の上流側に設けられた熱交換器 5 と、騒音を検出する騒音検出マイクロホン 7 1 と、熱交換器 5 の下流側に設けられ、騒音を低減させる制御音を出力する制御スピーカー 7 2 と、熱交換器 5 の下流側に設けられ、制御音の消音効果を検出する消音効果検出マイクロホン 7 3 と、騒音検出マイクロホン 7 1 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 の検出結果に基づき、制御スピーカー 7 2 に制御音を出力させる制御音生成装置 80 と、を備えている。

明 細 書

発明の名称： 空気調和機の室内機、及び空気調和機

技術分野

[0001] 本発明は、ファンと熱交換器とをケーシング（室内機）内に収納した室内機であって、当該ファンにより発生した音を消音するための消音ユニット（スピーカーとマイクロホン）を備えた室内機、及びこの室内機を備えた空気調和機に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、ファンと熱交換器とをケーシング内に収納した空気調和機が存在する。そのようなものとして、「空気入り口および空気出口を有する本体ケーシングと、該本体ケーシング内に配設された熱交換器とからなる空気調和機であって、前記空気出口には、複数の小型プロペラファンを前記空気出口の幅方向に併設して構成されたファンユニットを配設した空気調和機」が提案されている（例えば、特許文献１参照）。この空気調和機は、空気出口にファンユニットを配設し、気流の方向制御を容易にするとともに、吸込口にも同一構成のファンユニットを設けることで、風量増加による熱交換器性能を向上するようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００５－３２４４号公報（段落００１２，００１３，００１８～００２１、図５及び図６）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１のような空気調和機は、ファンユニット（送風機）の上流側に熱交換器が設けられている。空気出口側に可動ファンユニットを設けているためファン可動に伴う風路変化、非対称吸い込みによる流れの不安定性から風量低下や逆流等を引き起こす原因となる。さらに、流れの乱れた空気がフ

ファンユニットに流入することとなる。つまり、流速が速くなるファンユニットの羽部（プロペラ）外周部に流入する空気の流れが乱れ、ファンユニット自体が騒音の音源となってしまう（騒音悪化の原因となってしまう）という問題点があった。

[0005] そこで、上記のような問題に対して、「上部に吸込口が形成され、前面部下側に吹出口が形成されたケーシングと、ケーシング内の吸込口の下流側に設けられた軸流型又は斜流型の送風機と、ケーシング内の送風機の下流側であって、吹出口の上流側に設けられ、送風機から吹き出された空気と冷媒とが熱交換する熱交換器とを備えた空気調和機の室内機」（以下、軸流／斜流型室内機と称す）というものが考えられる。

[0006] 本発明は、上述のような軸流／斜流型室内機の好適な位置に消音ユニット（スピーカーとマイクロホン）を備えることにより、騒音をさらに抑制することが可能な空気調和機の室内機及びこの室内機を備えた空気調和機を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る空気調和機の室内機は、上部に吸込口が形成され、前面部下側に吹出口が形成されたケーシングと、ケーシング内の吸込口の下流側に設けられた軸流型又は斜流型の送風機と、ケーシング内の送風機の下流側であって、吹出口の上流側に設けられ、送風機から吹き出された空気と冷媒とが熱交換する熱交換器と、送風機から発生する騒音を検出する騒音検出装置と、熱交換器の下流側に設けられ、騒音を低減させる制御音を出力する制御音出力装置と、熱交換器の下流側に設けられ、制御音の消音効果を検出する消音効果検出装置と、騒音検出装置及び消音効果検出装置の検出結果に基づき、制御音出力装置に制御音を出力させる制御音生成装置と、を備えたものである。

[0008] また、本発明に係る空気調和機は、上記の室内機を備えたものである。

発明の効果

[0009] 本発明に係る空気調和機の室内機は、送風機が熱交換器の上流側に設けら

れているため、送風機に流入する空気の流れは乱れの少ないものとなる。このため、本発明に係る空気調和機の室内機は、送風機から発生する騒音を抑制できる。その上でさらに、本発明に係る空気調和機の室内機は、消音ユニットの構成要素のうち、少なくとも制御音出力装置及び消音効果検出装置を熱交換器の下流側に備えている。このため、本発明に係る空気調和機の室内機は、送風機で発生した気流の乱れが消音効果検出装置に及ぼす影響を低減でき、制御音出力装置から発した制御音が制御点へ到達するまでの経路を短縮することが可能となる。このため、本発明に係る空気調和機の室内機は、消音ユニットによって精度の高い騒音制御を行うことができる。

したがって、本発明は、送風機からの騒音を抑制できる軸流／斜流型室内機よりもさらに騒音を抑制することが可能な空気調和機の室内機及びこの室内機を備えた空気調和機を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施の形態1に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る信号処理装置を示す構成図である。

[図3]騒音検出マイクロホン及び消音効果検出マイクロホンの設置位置による両マイクロホン間のコヒーレンス特性を示した特性図である。

[図4]本発明の実施の形態2に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図である。

[図5]熱交換器5の構成例を説明するための概略図である。

[図6]本発明の実施の形態3に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図である。

[図7]本発明の実施の形態4に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図である。

[図8]本発明の実施の形態5に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図である。

[図9]本発明の実施の形態6に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図

である。

[図10]本発明の実施の形態 7 に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図である。

[図11]本発明の実施の形態 8 に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図である。

[図12]本発明の実施の形態 9 に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図である。

[図13]本発明の実施の形態 1 0 に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図である。

[図14]本発明の実施の形態 1 1 に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図である。

[図15]本発明の実施の形態 1 1 に係る信号処理装置を示す構成図である。

[図16]干渉後の音から消音したい騒音を算出する方法を説明するための波形図である。

[図17]本発明の実施の形態 1 1 の制御音を推定する方法を説明するためのブロック図である。

[図18]本発明の実施の形態 1 2 に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図である。

[図19]本発明の実施の形態 1 2 に係る空気調和機の室内機の一例を示す斜視図である。

[図20]本発明の実施の形態 1 2 に係る空気調和機の室内機の別の一例を示す縦断面図である。

[図21]本発明の実施の形態 1 3 に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図である。

[図22]本発明の実施の形態 1 4 に係る空気調和機の室内機の一例を示す斜視図である。

[図23]本発明の実施の形態 1 5 に係る空気調和機の室内機の一例を示す斜視図である。

[図24]本発明の実施の形態 15に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図である。

[図25]本発明の実施の形態 15に係る空気調和機の室内機の別の一例を示す縦断面図である。

[図26]本発明の実施の形態 16に係る空気調和機の室内機の一例を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 実施の形態 1.

本発明の実施の形態 1 では、軸流／斜流型室内機において、消音ユニットの構成要素のうち、騒音検出マイクロホン（本発明の騒音検出装置に相当）、制御スピーカー（本発明の制御音出力装置に相当）及び消音効果検出マイクロホン（本発明の消音効果検出装置に相当）を熱交換器の下流側に備えている。このため、送風機で発生した気流の乱れが消音効果検出マイクロホンに及ぼす影響を低減でき、制御スピーカーから発した制御音が制御点へ到達するまでの経路を短縮することが可能となる。したがって、本実施の形態 1 に係る軸流／斜流型室内機は、消音ユニットによって精度の高い騒音制御を行うことができる。さらに、本実施の形態 1 に係る軸流／斜流型室内機は、信号処理回路のコストを削減することも可能となっている。

[0012] 以下、更に詳しく説明する。

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機 40 と称する）を示す縦断面図である。この図 1 は、図の左側を室内機 40 の前面側として示している。図 1 に基づいて、室内機 40 の構成について説明する。この室内機 40 は、冷媒を循環させる冷凍サイクルを利用することで室内等の空調対象域に空調空気を供給するものである。なお、図 1 を含め、以下の図 4、図 6～図 14、図 18、図 20、図 21、図 24、図 25 は、図の左側を室内機の前面側として示している。また、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。また、図 1 では、室内機が空調対象域の壁面に取り付けられる壁掛け型である場合を

例に示している。

[0013] 室内機40は、主に、室内空気を内部に吸い込むための吸込口2及び空調空気を空調対象域に供給するための吹出口3が形成されているケーシング1と、このケーシング1内に収納され、吸込口2から室内空気を吸い込み、吹出口3から空調空気を吹き出すファン4と、吸込口2からファン4までの風路に配設され、冷媒と室内空気とで熱交換することで空調空気を作り出す熱交換器5と、を有している。そして、これらの構成要素によりケーシング1内に空気流路（矢印A）が連通されている。

[0014] 吸込口2は、ケーシング1の上部に開口形成されている。吹出口3は、ケーシング1の下部（より詳しくは、ケーシング1の前面部下側）に開口形成されている。ファン4は、吸込口2の下流側でかつ、熱交換器5の上流側に配設されており、例えば軸流ファン又は斜流ファン等で構成されている。熱交換器5は、ファン4の風下側に配置されている。この熱交換器5には、例えばフィンチューブ型熱交換器等を用いるとよい。また、吸込口2には、フィンガーガード6やフィルター7が設けられている。さらに、吹出口3には、気流の吹出し方向を制御する機構、例えば図示省略のベーン等が設けられている。ここで、ファン4が、本発明の送風機に相当する。

[0015] 室内機40は、騒音検出マイクロホン71、制御スピーカー72、消音効果検出マイクロホン73及び信号処理装置80で構成されている消音ユニットを備えている。

[0016] 騒音検出マイクロホン71は、ファン4の送風音を含む室内機40の運転音（騒音）を検出するものであり、熱交換器5の下流側に取り付けられている。消音効果検出マイクロホン73は、吹出口3から出てくる騒音を検出して消音効果を検出するものであり、熱交換器5の下流側の吹出口3付近（例えば吹出口3を形成しているノズル部分）に取り付けられている。また、騒音に対する制御音を出力する制御スピーカー72が、ケーシング1の側面（より詳しくは、熱交換器5の下側であって消音効果検出マイクロホン73の近く）に設けられている。また、制御スピーカー72及び消音効果検出マイ

クロホン 7 3 は、ケーシング 1 の壁から空気流路の中央に向くように配置されている。

[0017] なお、消音効果検出マイクロホン 7 3 の設置位置は、吹出口 3 のノズル部分に限らず、吹出口 3 の開口部であればよい。例えば、消音効果検出マイクロホン 7 3 を、吹出口 3 の下部や側部に取り付けてもよい。また、本実施の形態 1 では、制御スピーカー 7 2 がケーシング 1 の側面に取り付けられているが、ケーシング 1 の前面又は背面に制御スピーカー 7 2 を取り付けられてもよい。また、騒音検出マイクロホン 7 1 は必ずしも熱交換器 5 の下流側に設けられている必要はなく、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 が熱交換器 5 の下流側に設けられていれば本発明を実施できる。

[0018] また、騒音検出マイクロホン 7 1 と消音効果検出マイクロホン 7 3 の出力信号は、制御スピーカー 7 2 を制御する信号（制御音）を生成するための信号処理装置 8 0 に入力されている。

[0019] 図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る信号処理装置を示す構成図である。騒音検出マイクロホン 7 1 から入力された電気信号は、マイクアンプ 8 1 により増幅され、A/D 変換器 8 2 によりアナログ信号からデジタル信号に変換される。消音効果検出マイクロホン 7 3 から入力された電気信号は、マイクアンプ 8 1 により増幅され、A/D 変換器 8 2 によりアナログ信号からデジタル信号に変換される。このようにして変換された各々のデジタル信号は、FIR フィルター 8 8 及び LMS アルゴリズム 8 9 に入力される。FIR フィルター 8 8 では、騒音検出マイクロホン 7 1 で検出した騒音が消音効果検出マイクロホン 7 3 が設置されている制御点に到達したときの騒音と同振幅・逆位相となるように補正をかけた制御信号を生成する。この制御信号は、D/A 変換器 8 4 によりデジタル信号からアナログ信号に変換された後、アンプ 8 5 により増幅され、制御スピーカー 7 2 から制御音として放出される。

[0020] （動作説明）

このように構成された室内機 4 0 の動作について説明する。

始めに、室内機 40 内における空気の流れについて簡単に説明する。

まず、室内空気は、ファン 4 によってケーシング 1 の上部に形成されている吸込口 2 から室内機 40 内に流れ込む。このとき、フィルター 7 によって空気に含まれている塵埃が除去される。この室内空気は、熱交換器 5 を通過する際に熱交換器 5 内を導通している冷媒によって加熱又は冷却されて空調空気となる。そして、空調空気は、ケーシング 1 の下部に形成されている吹出口 3 から室内機 40 の外部、つまり空調対象域に吹き出されるようになっている。

[0021] このような構成によれば、フィルター 7 を通過した空気がファン 4 に流入する。つまり、ファン 4 に流入する空気は、従来の空気調和機の室内機に設けられたファンに流入する空気（熱交換器を通過した）よりも、流れの乱れが少ないものとなる。このため、従来の空気調和機と比べ、ファン 4 の羽部外周部を通過する空気は、流れの乱れが少ないものとなる。したがって、本実施の形態 1 に係る空気調和機は、従来の空気調和機の室内機と比べ、騒音を抑制することができる。

[0022] また、室内機 40 は、ファン 4 が熱交換器 5 の上流側に設けられているので、吹出口にファンが設けられている従来の空気調和機の室内機と比べ、吹出口 3 から吹き出される空気の旋回流の発生や風速分布の発生を抑制することができる。また、吹出口 3 にファン等の複雑な構造物がないため、逆流等により発生する結露の対策も容易となる。

[0023] 続いて、消音ユニットによる室内機 40 の運転音の制御方法について説明する。室内機 40 におけるファン 4 の送風音を含む運転音（騒音）は、熱交換器 5 を通過し、騒音検出マイクロホン 71 で検出される。騒音検出マイクロホン 71 で検出された騒音は、マイクアンプ 81、A/D 変換器 82 を介してデジタル信号となり、FIR フィルター 88 と LMS アルゴリズム 89 に入力される。

[0024] FIR フィルター 88 のタップ係数は LMS アルゴリズム 89 により逐次更新される。LMS アルゴリズム 89 では、式 1 ($h(n+1) = h(n)$)

$+2 \cdot \mu \cdot e(n) \cdot x(n)$)に従い、誤差信号 e がゼロに近づくように最適なタップ係数が更新される。

[0025] なお、 h : フィルターのタップ係数、 e : 誤差信号、 x : フィルター入力信号、 μ : ステップサイズパラメーターである。また、ステップサイズパラメーター μ はサンプリングごとのフィルター係数更新量を制御するものである。

[0026] このようにLMSアルゴリズム89でタップ係数が更新されてFIRフィルター88を通過したデジタル信号は、D/A変換器84にてアナログ信号に変換され、アンプ85で増幅され、制御スピーカ72から制御音として室内機40内の空気流路に放出される。

[0027] 一方、室内機40の熱交換器5の下流側である吹出口3のノズル部分に取り付けられた消音効果検出マイクロホン73には、ファン4から空気流路を通過して伝播してきた騒音に、同じく熱交換器5の下側に設置された制御スピーカ72から放出された制御音を干渉させた後の音が検出される。消音効果検出マイクロホン73で検出した信号は、上述したLMSアルゴリズム89の誤差信号 e として扱われる。そして、この誤差信号 e がゼロに近づくようにフィードバック制御され、FIRフィルター88のタップ係数が適宜更新される。その結果、FIRフィルター88を通過した制御音により吹出口3近傍の騒音を抑制することができる。

[0028] ここで、高い消音効果を得るためには、騒音検出マイクロホン71で検出した音と消音効果検出マイクロホン73で検出した音のコヒーレンスが高い必要がある。しかしながら、ファン4の羽根車の回転による気流乱れが起こっている領域（例えば、室内機40ではファン4と熱交換器5との間の空気流路）に騒音検出マイクロホン71及び消音効果検出マイクロホン73を設置すると、本来の騒音以外の成分である気流乱れによる圧力変動成分を検出してしまい、両マイクロホン間のコヒーレンスが低下してしまう。

[0029] そこで、本実施の形態1に係る室内機40では、騒音検出マイクロホン71及び消音効果検出マイクロホン73を熱交換器5の下流側に設置している

。軸流／斜流型室内機である室内機４０は、熱交換器５の上流側にファン４を設置することができるので、騒音検出マイクロホン７１及び消音効果検出マイクロホン７３とファン４との間に熱交換器５を設置することができる。このように騒音検出マイクロホン７１及び消音効果検出マイクロホン７３を設置すると、ファン４で発生した気流乱れが熱交換器５のフィンを通過することにより抑えられるため、騒音検出マイクロホン７１及び消音効果検出マイクロホン７３では気流乱れによる影響を低減することができる。したがって、騒音検出マイクロホン７１と消音効果検出マイクロホン７３との間のコヒーレンスが上昇し、高い消音効果を得ることができる。

[0030] 図３は、騒音検出マイクロホン及び消音効果検出マイクロホンの設置位置による両マイクロホン間のコヒーレンス特性を示した特性図である。ここで、図３（ａ）は、騒音検出マイクロホン７１及び消音効果検出マイクロホン７３を熱交換器５の上流側（より詳しくはファン４と熱交換器５との間）に設けた場合の両マイクロホン間のコヒーレンス特性を示した特性図である。また、図３（ｂ）は、騒音検出マイクロホン７１及び消音効果検出マイクロホン７３を熱交換器５の下流側に設けた場合の両マイクロホン間のコヒーレンス特性を示した特性図である。図３（ａ）と図３（ｂ）を比較すると、ファン４が熱交換器５の上流側にあるような室内機４０では、騒音検出マイクロホン７１及び消音効果検出マイクロホン７３を熱交換器の下流側に設けることで、両マイクロホン間のコヒーレンスが上昇することが分かる。

[0031] また、消音効果には、制御スピーカ７２の設置位置から消音効果検出マイクロホン７３の設置位置（制御点）までの距離も影響する。つまり、消音効果には、制御スピーカ７２から放出された制御音が制御点（消音効果検出マイクロホン７３の設置位置）に到達するまでの伝達経路の長さも影響する。より詳しくは、制御スピーカ７２から放出された制御音は、制御点（消音効果検出マイクロホン７３の設置位置）に到達するまでの伝達経路において振幅特性及び位相特性が変化する。伝達経路において振幅特性及び位相特性が変化してしまい、制御音が騒音と同振幅・逆位相ではなくなると、消

音効果が低下してしまう。

[0032] このような伝達経路に起因する消音効果の低下を抑制するため、一般的な Filtered-X アルゴリズムでは、制御音の伝達経路を予め求めておき、制御音を生成する過程で補正をかけることで上記の問題点を解消している。しかしながら、伝達経路が長くなると、求める伝達経路のフィルタータップ数が長くなってしまい、演算処理が増えてしまう。さらに、気温等の変化により音速が変化した場合等、伝達経路が長いと、求めた伝達経路と実際の伝達経路との誤差が大きくなってしまい、消音効果が低下してしまう。

[0033] このため、伝達経路に起因する消音効果の低下を抑制するためには、制御スピーカ 72 と消音効果検出マイクロホン 73 とを近くに設置することが好ましい。このように制御スピーカ 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を設置することにより、制御音の伝達距離を短くすることができ、振幅特性及び位相特性の変化を小さく抑えることができる。つまり、制御スピーカ 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を近くに設置することにより、精度の高い音波の重ねあわせが可能となるため、高い消音効果を得ることができる。そこで、本実施の形態 1 に係る室内機 40 では、消音効果検出マイクロホン 73 の設置位置である熱交換器 5 の下流側に、制御スピーカ 72 を設けている。このため、制御スピーカ 72 から放出された制御音が制御点（消音効果検出マイクロホン 73 の設置位置）に到達するまでの伝達経路を短縮することができ、高い消音効果を得ることができる。

[0034] また、軸流／斜流型室内機である室内機 40 は、熱交換器 5 の上流側にファン 4 を設置することができるので、騒音源となるファン 4 をケーシング 1 内の上方に設置することができる。このため、ファン 4 からの騒音が吹出口 3 から放出されるまでの騒音の伝達経路を長くすることができる。このため、制御スピーカ 72 を熱交換器 5 の下流側に設置することにより、騒音検出マイクロホン 71 と制御スピーカ 72 との距離を長くとることができる。つまり、騒音検出マイクロホン 71 で検出した音に対する制御音を生成するまでの演算時間を長くとることができるため、演算速度を高速にする必要

がなくなる。したがって、本実施の形態 1 に係る室内機 40 は、A/D 変換器 82 や信号処理を行うデジタルシグナルプロセッサのスペックを低くすることができるため、コストを削減することができる。

[0035] なお、本実施の形態 1 では、信号処理装置 80 に F I R フィルター 88 と L M S アルゴリズム 89 を用いたが、消音効果検出マイクロホン 73 で検出した音をゼロに近づける適応信号処理回路であればよく、能動的消音方法で一般的に使用されている f i l t e r e d - X アルゴリズムを用いたものでもよい。また、信号処理装置 80 は、適応信号処理をする構成である必要はなく、固定のタップ係数により制御音を生成する構成にしてもよい。また、信号処理装置 80 は、デジタル信号処理回路である必要はなく、アナログ信号処理回路であってもよい。

また、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を熱交換器 5 の下流側に設ける場合、冷気に直接触れることで結露を起こす可能性があるため、防水加工を施したものを使用してもよい。

[0036] 以上、本実施の形態 1 に係る室内機 40 は、熱交換器 5 がファン 4 の下流側に設けられている軸流／斜流型室内機であるため、ファン 4 に流入する空気の流れは乱れの少ないものとなる。このため、室内機 40 は、ファン 4 から発生する騒音を抑制することができる。さらに、室内機 40 は、消音ユニットの構成要素のうち、少なくとも制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を熱交換器 5 の下流側に備えている。このため、室内機 40 は、ファン 4 で発生した気流の乱れが消音効果検出マイクロホン 73 に及ぼす影響を低減でき、制御スピーカー 72 から発した制御音が制御点（消音効果検出マイクロホン 73 の設置位置）へ到達するまでの経路を短縮することが可能となる。このため、室内機 40 は、消音ユニットによって精度の高い騒音制御を行うことができる。

[0037] また、本実施の形態 1 に係る室内機 40 においては、騒音検出マイクロホン 71 も熱交換器 5 の下流側に設けている。このため、ファン 4 で発生した

気流の乱れが騒音検出マイクロホン 7 1 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 に及ぼす影響を低減でき、両マイクロホン間のコヒーレンスを上昇させることができるので、高い消音効果を得ることができる。

[0038] また、本実施の形態 1 に係る室内機 4 0 においては、熱交換器 5 の上流側であってケーシング 1 内の上方にファン 4 を設けることができる。このため、ファン 4 からの騒音の伝達経路を長くすることができ、騒音検出マイクロホン 7 1 と制御スピーカー 7 2 との距離を長くとることができる。このため、演算処理の速度を高速にする必要がなくなるので、室内機 4 0 のコストを削減することができる。

[0039] 実施の形態 2.

熱交換器 5 を以下のように構成することにより、さらに騒音を抑制することが可能となる。なお、本実施の形態 2 では上述した実施の形態 1 との相違点を中心に説明するものとし、実施の形態 1 と同一部分には同一符号を付している。また、室内機が空調対象域の壁面に取り付けられる壁掛け型である場合を例に示している。

[0040] 図 4 は、本発明の実施の形態 2 に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機 5 0 と称する）を示す縦断面図である。図 4 に基づいて、室内機 5 0 の熱交換器の配置の仕方について説明する。この室内機 5 0 は、冷媒を循環させる冷凍サイクルを利用することで室内等の空調対象域に空調空気を供給するものである。

[0041] 図 4 に示すように、熱交換器 5 を構成している前面側熱交換器 9 と背面側熱交換器 1 0 とは、室内機 5 0 の前面側から背面側にかけての縦断面（つまり、室内機 5 0 を右側から見た縦断面。以下、右側縦断面ともいう）において、対称線 8 で分断されている。対称線 8 は、この断面における熱交換器 5 の設置範囲を、略中央部において左右方向に分断するものである。つまり、前面側熱交換器 9 は対称線 8 に対して前面側（紙面左側）に、背面側熱交換器 1 0 は対称線 8 に対して背面側（紙面右側）に、それぞれ配置されている。そして、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 1 0 は、前面側熱交換器 9

と背面側熱交換器 10 との間の間隔が空気の流れ方向に対して狭まるように、つまり右側縦断面において熱交換器 5 の断面形状が略 V 型となるように、ケーシング 1 内に配置されている。

[0042] すなわち、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 は、ファン 4 から供給される空気の流れ方向に対して傾斜を有するように配置されているのである。さらに、背面側熱交換器 10 の風路面積は、前面側熱交換器 9 の風路面積よりも大きくなっていることを特徴としている。本実施の形態 2 では、右側縦断面において、背面側熱交換器 10 の長手方向の長さが前面側熱交換器 9 の長手方向長さよりも長くなっている。これにより、背面側熱交換器 10 の風路面積は、前面側熱交換器 9 の風路面積よりも大きくなっている。なお、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のその他の構成（図 4 における奥行き方向の長さ等）は、同じとなっている。つまり、背面側熱交換器 10 の伝熱面積は、前面側熱交換器 9 の伝熱面積よりも大きくなっている。また、ファン 4 の回転軸 11 は、対称線 8 の上方に設置されている。

[0043] また、熱交換器 5 の下流側には、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 が設けられている。これらは実施の形態 1 と同様に信号処理装置 80 にそれぞれ接続されている。室内機 50 の消音ユニットは、これら騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72、消音効果検出マイクロホン 73、及び信号処理装置 80 により構成されている。消音ユニットによる運転音の制御方法については実施の形態 1 で説明した方法と同様である。

[0044] 以上、このように構成された室内機 50 は、熱交換器 5 がファン 4 の下流側に設けられている軸流／斜流型室内機であるため、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 から発生する騒音を抑制することができる。また、室内機 50 は、消音ユニットの構成要素のうち少なくとも制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を熱交換器 5 の下流側に備えているので、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 で発生した気流の乱れが消音効果検出マイクロホン 73 に及ぼす影響を低減でき、制御スピーカー 72 から発した制御音が制御

点（消音効果検出マイクロホン73の設置位置）へ到達するまでの経路を短縮することが可能となり、消音ユニットによって精度の高い騒音制御を行うことができる。

[0045] また、本実施の形態2に係る室内機50においては、騒音検出マイクロホン71も熱交換器5の下流側に設けているので、実施の形態1と同様に、ファン4で発生した気流の乱れが騒音検出マイクロホン71及び消音効果検出マイクロホン73に及ぼす影響を低減できる。このため、本実施の形態2に係る室内機50は、実施の形態1と同様に、両マイクロホン間のコヒーレンスを上昇させることができるので、高い消音効果を得ることができる。

[0046] また、本実施の形態2に係る室内機50においては、実施の形態1と同様に、熱交換器5の上流側であってケーシング1内の上方にファン4を設けることができる。このため、ファン4からの騒音の伝達経路を長くすることができ、騒音検出マイクロホン71と制御スピーカ72との距離を長くすることができる。したがって、本実施の形態2に係る室内機50は、実施の形態1と同様に、演算処理の速度を高速にする必要がなくなるので、室内機50のコストを削減することができる。

[0047] さらに、本実施の形態2に係る室内機50においては、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10のそれぞれには、風路面積に応じた量の空気が通過する。つまり、背面側熱交換器10の風量は前面側熱交換器9の風量よりも大きくなる。そして、この風量差により、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10のそれぞれを通過した空気が合流した際、この合流した空気は前面側（吹出口3側）へ曲がることとなる。このため、吹出口3近傍で気流を急激に曲げる必要がなくなり、吹出口3近傍での圧力損失を低減することができる。したがって、本実施の形態2に係る室内機50は、実施の形態1に係る室内機40と比べ、騒音をさらに抑制することが可能となる。また、室内機50は、吹出口3近傍での圧力損失を低減することができるので、消費電力を低減させることも可能となる。

[0048] また、本実施の形態2に係る室内機50においては、前面側熱交換器9及

び背面側熱交換器 10 のそれぞれには、伝熱面積に応じた量の空気が通過することとなる。このため、熱交換器 5 の熱交換性能が向上する。

[0049] なお、図 4 に示す熱交換器 5 は、別々に形成された前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 により略 V 型に構成されているが、この構成に限定されるものではない。例えば、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 を一体型の熱交換器で構成してもよい（図 5 参照）。また例えば、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを、複数の熱交換器の組み合わせで構成してもよい（図 5 参照）。一体型熱交換器の場合、対称線 8 を基準に、前面側が前面側熱交換器 9 となり、後面側が背面側熱交換器 10 となる。つまり、対称線 8 よりも背面側に配置された熱交換器の長手方向長さを、対称線 8 よりも前面側に配置された熱交換器の長手方向長さよりも長くすればよい。また、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを複数の熱交換器の組み合わせで構成した場合、前面側熱交換器 9 を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さの和が、前面側熱交換器 9 の長手方向長さとなる。背面側熱交換器 10 を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さの和が、背面側熱交換器 10 の長手方向長さとなる。

[0050] また、熱交換器 5 を構成する熱交換器の全てを右側縦断面において傾斜させる必要はなく、熱交換器 5 を構成する熱交換器の一部を右側縦断面において垂直に配置してもよい（図 5 参照）。

また、熱交換器 5 を複数の熱交換器で構成する場合（例えば前面側熱交換器 9 と背面側熱交換器 10 で構成する場合）、熱交換器 5 の配置勾配が変局する箇所（例えば前面側熱交換器 9 と背面側熱交換器 10 との実質的な接続箇所）で各熱交換器が完全に接触している必要はなく、多少の隙間があってもよい。

また、右側縦断面における熱交換器 5 の形状は、一部又は全部が曲線形状となってもよい（図 5 参照）。

[0051] 図 5 は、熱交換器 5 の構成例を説明するための概略図である。この図 5 は、右側縦断面から見た熱交換器 5 を示している。なお、図 5 に示す熱交換器

5の全体形状は略八型となっているが、熱交換器の全体形状はあくまでも一例である。

図5（a）に示すように、熱交換器5を複数の熱交換器で構成してもよい。図5（b）に示すように、熱交換器5を一体型の熱交換器で構成してもよい。5（c）に示すように、熱交換器5を構成する熱交換器を、さらに複数の熱交換器で構成してもよい。また、図5（c）に示すように、熱交換器5を構成する熱交換器の一部を、垂直に配置してもよい。図5（d）に示すように、熱交換器5の形状を曲線形状としてもよい。

[0052] また、本実施の形態2では、信号処理装置80にFIRフィルター88とLMSアルゴリズム89を用いたが、消音効果検出マイクロホン73で検出した音をゼロに近づける適応信号処理回路であればよく、能動的消音方法で一般的に使用されているfiltered-Xアルゴリズムを用いたものでもよい。また、信号処理装置80は、適応信号処理をする構成である必要はなく、固定のタップ係数により制御音を生成する構成にしてもよい。また、信号処理装置80は、デジタル信号処理回路である必要はなく、アナログ信号処理回路であってもよい。

また、騒音検出マイクロホン71、制御スピーカー72及び消音効果検出マイクロホン73を熱交換器5の下流側に設ける場合、冷気に直接触れることで結露を起こす可能性があるため、防水加工を施したものを使用してもよい。

[0053] 実施の形態3.

熱交換器5は、以下のように構成されてもよい。なお、本実施の形態3では上述した実施の形態2との相違点を中心に説明するものとし、実施の形態2と同一部分には同一符号を付している。また、室内機が空調対象域の壁面に取り付けられる壁掛け型である場合を例に示している。

[0054] 図6は、本発明の実施の形態3に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機50aと称する）を示す縦断面図である。図6に基づいて、室内機50aの熱交換器の配置の仕方について説明する。この室内機50aは、冷媒

を循環させる冷凍サイクルを利用することで室内等の空調対象域に空調空気を供給するものである。

[0055] 本実施の形態 3 の室内機 50 a では、熱交換器 5 の配置の仕方が実施の形態 2 の室内機 50 と相違している。

熱交換器 5 は、3 つの熱交換器で構成されており、これら各熱交換器は、ファン 4 から供給される空気の流れ方向に対して異なる傾斜を有して配置されている。そして、熱交換器 5 は、右側縦断面において略 N 型となっている。ここで、対称線 8 よりも前面側に配置された熱交換器 9 a 及び熱交換器 9 b が前面側熱交換器 9 を構成し、対称線 8 よりも背面側に配置された熱交換器 10 a 及び熱交換器 10 b が背面側熱交換器 10 を構成する。つまり、本実施の形態 3 では、熱交換器 9 b 及び熱交換器 10 b が一体型の熱交換器で構成されている。なお、対称線 8 は、右側縦断面における熱交換器 5 の設置範囲を、略中央部において左右方向に分断するものである。

[0056] また、右側縦断面において、背面側熱交換器 10 の長手方向の長さが前面側熱交換器 9 の長手方向長さよりも長くなっている。つまり、背面側熱交換器 10 の風量は、前面側熱交換器 9 の風量よりも大きくなっている。ここで、長さの比較については、前面側熱交換器 9 を構成する熱交換器群の長さの和と背面側熱交換器 10 を構成する熱交換器群の長さの和で、長短を比較すればよい。

[0057] また、熱交換器 5 の下流側には、騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 が設けられている。これらは実施の形態 1 と同様に信号処理装置 80 にそれぞれ接続されている。室内機 50 a の消音ユニットは、これら騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2、消音効果検出マイクロホン 7 3、及び信号処理装置 80 により構成されている。消音ユニットによる運転音の制御方法については実施の形態 1 で説明した方法と同様である。

[0058] 以上、このように構成された室内機 50 a は、熱交換器 5 がファン 4 の下流側に設けられている軸流／斜流型室内機であるため、実施の形態 1 と同様

に、ファン４から発生する騒音を抑制することができる。また、室内機５０aは、消音ユニットの構成要素のうち少なくとも制御スピーカー７２及び消音効果検出マイクロホン７３を熱交換器５の下流側に備えているので、実施の形態１と同様に、ファン４で発生した気流の乱れが消音効果検出マイクロホン７３に及ぼす影響を低減でき、制御スピーカー７２から発した制御音が制御点（消音効果検出マイクロホン７３の設置位置）へ到達するまでの経路を短縮することが可能となり、消音ユニットによって精度の高い騒音制御を行うことができる。

[0059] また、本実施の形態３に係る室内機５０aにおいては、騒音検出マイクロホン７１も熱交換器５の下流側に設けているので、実施の形態１と同様に、ファン４で発生した気流の乱れが騒音検出マイクロホン７１及び消音効果検出マイクロホン７３に及ぼす影響を低減できる。このため、本実施の形態３に係る室内機５０aは、実施の形態１と同様に、両マイクロホン間のコヒーレンスを上昇させることができるので、高い消音効果を得ることができる。

[0060] また、本実施の形態３に係る室内機５０aにおいては、実施の形態１と同様に、熱交換器５の上流側であってケーシング１内の上方にファン４を設けることができる。このため、ファン４からの騒音の伝達経路を長くすることができ、騒音検出マイクロホン７１と制御スピーカー７２との距離を長くすることができる。したがって、本実施の形態３に係る室内機５０aは、実施の形態１と同様に、演算処理の速度を高速にする必要がなくなるので、室内機５０aのコストを削減することができる。

[0061] さらに、本実施の形態３に係る室内機５０aにおいては、背面側熱交換器１０の風量が前面側熱交換器９の風量よりも大きくなっている。このため、実施の形態２と同様に、風量差により、前面側熱交換器９及び背面側熱交換器１０のそれぞれを通過した空気が合流した際、この合流した空気は前面側（吹出口３側）へ曲がることとなる。このため、吹出口３近傍で気流を急激に曲げる必要がなくなり、吹出口３近傍での圧力損失を低減することができる。したがって、本実施の形態３に係る室内機５０aは、実施の形態１に係

る室内機 40 と比べ、騒音をさらに抑制することが可能となる。また、室内機 50a は、吹出口 3 近傍での圧力損失を低減することができるので、消費電力を低減させることも可能となる。

[0062] また、本実施の形態 3 に係る室内機 50a においては、熱交換器 5 の形状を右側縦断面において略 N 型とすることにより、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 を通過する面積を大きく取ることができるため、それぞれを通過する風速を実施の形態 2 よりも小さくすることが可能となる。このため、本実施の形態 3 に係る室内機 50a は、実施の形態 2 に係る室内機 50 と比べ、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 での圧力損失を低減することができ、さらなる低消費電力化、低騒音化が可能となる。

[0063] なお、図 6 に示す熱交換器 5 は、別々に形成された 3 つの熱交換器により略 N 型に構成されているが、この構成に限定されるものではない。例えば、熱交換器 5 を構成する 3 つの熱交換器を一体型の熱交換器で構成してもよい（図 5 参照）。また例えば、熱交換器 5 を構成する 3 つの熱交換器のそれぞれを、複数の熱交換器の組み合わせで構成してもよい（図 5 参照）。一体型熱交換器の場合、対称線 8 を基準に、前面側が前面側熱交換器 9 となり、後面側が背面側熱交換器 10 となる。つまり、対称線 8 よりも背面側に配置された熱交換器の長手方向長さを、対称線 8 よりも前面側に配置された熱交換器の長手方向長さよりも長くすればよい。また、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを複数の熱交換器の組み合わせで構成した場合、前面側熱交換器 9 を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さの和が、前面側熱交換器 9 の長手方向長さとなる。背面側熱交換器 10 を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さの和が、背面側熱交換器 10 の長手方向長さとなる。

[0064] また、熱交換器 5 を構成する熱交換器の全てを右側縦断面において傾斜させる必要はなく、熱交換器 5 を構成する熱交換器の一部を右側縦断面において垂直に配置してもよい（図 5 参照）。

また、熱交換器 5 を複数の熱交換器で構成する場合、熱交換器 5 の配置勾

配が変局する箇所において各熱交換器が完全に接触している必要はなく、多少の隙間があってもよい。

また、右側縦断面における熱交換器 5 の形状は、一部又は全部が曲線形状となってもよい（図 5 参照）。

[0065] また、本実施の形態 3 では、信号処理装置 80 に F I R フィルター 88 と L M S アルゴリズム 89 を用いたが、消音効果検出マイクロホン 73 で検出した音をゼロに近づける適応信号処理回路であればよく、能動的消音方法で一般的に使用されている f i l t e r e d - X アルゴリズムを用いたものでもよい。また、信号処理装置 80 は、適応信号処理をする構成である必要はなく、固定のタップ係数により制御音を生成する構成にしてもよい。また、信号処理装置 80 は、デジタル信号処理回路である必要はなく、アナログ信号処理回路であってもよい。

また、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を熱交換器 5 の下流側に設ける場合、冷気に直接触れることで結露を起こす可能性があるため、防水加工を施したものを使用してもよい。

[0066] 実施の形態 4.

また、熱交換器 5 は以下のように構成されてもよい。なお、本実施の形態 4 では上述した実施の形態 2 及び実施の形態 3 との相違点を中心に説明するものとし、実施の形態 2 及び実施の形態 3 と同一部分には同一符号を付している。また、室内機が空調対象域の壁面に取り付けられる壁掛け型である場合を例に示している。

[0067] 図 7 は、本発明の実施の形態 4 に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機 50b と称する）を示す縦断面図である。図 7 に基づいて、室内機 50b の熱交換器の配置の仕方について説明する。この室内機 50b は、冷媒を循環させる冷凍サイクルを利用することで室内等の空調対象域に空調空気を供給するものである。

[0068] 本実施の形態 4 の室内機 50b では、熱交換器 5 の配置の仕方が実施の形

態 2 及び実施の形態 3 に示す室内機と相違している。

熱交換器 5 は、4 つの熱交換器で構成されており、これら各熱交換器は、ファン 4 から供給される空気の流れ方向に対して異なる傾斜を有して配置されている。そして、熱交換器 5 は、右側縦断面において略 W 型となっている。ここで、対称線 8 よりも前面側に配置された熱交換器 9 a 及び熱交換器 9 b が前面側熱交換器 9 を構成し、対称線 8 よりも背面側に配置された熱交換器 10 a 及び熱交換器 10 b が背面側熱交換器 10 を構成する。なお、対称線 8 は、右側縦断面における熱交換器 5 の設置範囲を、略中央部において左右方向に分断するものである。

[0069] また、右側縦断面において、背面側熱交換器 10 の長手方向の長さが前面側熱交換器 9 の長手方向長さよりも長くなっている。つまり、背面側熱交換器 10 の風量は、前面側熱交換器 9 の風量よりも大きくなっている。ここで、長さの比較については、前面側熱交換器 9 を構成する熱交換器群の長さの和と背面側熱交換器 10 を構成する熱交換器群の長さの和で、長短を比較すればよい。

[0070] また、熱交換器 5 の下流側には、騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 が設けられている。これらは実施の形態 1 と同様に信号処理装置 8 0 にそれぞれ接続されている。室内機 5 0 b の消音ユニットは、これら騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2、消音効果検出マイクロホン 7 3、及び信号処理装置 8 0 により構成されている。消音ユニットによる運転音の制御方法については実施の形態 1 で説明した方法と同様である。

[0071] 以上、このように構成された室内機 5 0 b は、熱交換器 5 がファン 4 の下流側に設けられている軸流／斜流型室内機であるため、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 から発生する騒音を抑制することができる。また、室内機 5 0 b は、消音ユニットの構成要素のうち少なくとも制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 を熱交換器 5 の下流側に備えているので、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 で発生した気流の乱れが消音効果検出マイクロ

ホン73に及ぼす影響を低減でき、制御スピーカー72から発した制御音が制御点（消音効果検出マイクロホン73の設置位置）へ到達するまでの経路を短縮することが可能となり、消音ユニットによって精度の高い騒音制御を行うことができる。

[0072] また、本実施の形態4に係る室内機50bにおいては、騒音検出マイクロホン71も熱交換器5の下流側に設けているので、実施の形態1と同様に、ファン4で発生した気流の乱れが騒音検出マイクロホン71及び消音効果検出マイクロホン73に及ぼす影響を低減できる。このため、本実施の形態4に係る室内機50bは、実施の形態1と同様に、両マイクロホン間のコヒーレンスを上昇させることができるので、高い消音効果を得ることができる。

[0073] また、本実施の形態4に係る室内機50bにおいては、実施の形態1と同様に、熱交換器5の上流側であってケーシング1内の上方にファン4を設けることができる。このため、ファン4からの騒音の伝達経路を長くすることができ、騒音検出マイクロホン71と制御スピーカー72との距離を長くすることができる。したがって、本実施の形態4に係る室内機50bは、実施の形態1と同様に、演算処理の速度を高速にする必要がなくなるので、室内機50bのコストを削減することができる。

[0074] さらに、本実施の形態4に係る室内機50bにおいては、背面側熱交換器10の風量が前面側熱交換器9の風量よりも大きくなっている。このため、実施の形態2及び実施の形態3と同様に、風量差により、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10のそれぞれを通過した空気が合流した際、この合流した空気は前面側（吹出口3側）へ曲がることとなる。このため、吹出口3近傍で気流を急激に曲げる必要がなくなり、吹出口3近傍での圧力損失を低減することができる。したがって、本実施の形態4に係る室内機50bは、実施の形態1に係る室内機40と比べ、騒音をさらに抑制することが可能となる。また、室内機50bは、吹出口3近傍での圧力損失を低減することができるので、消費電力を低減させることも可能となる。

[0075] また、熱交換器5の形状を右側縦断面において略W型とすることにより、

前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 を通過する面積を大きく取ることができるため、それぞれを通過する風速を実施の形態 2 及び実施の形態 3 よりも小さくすることが可能となる。このため、本実施の形態 4 に係る室内機 50 b は、実施の形態 2 及び実施の形態 3 に係る室内機と比べ、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 での圧力損失を低減することができ、さらなる低消費電力化、低騒音化が可能となる。

[0076] なお、図 7 に示す熱交換器 5 は、別々に形成された 4 つの熱交換器により略 W 型に構成されているが、この構成に限定されるものではない。例えば、熱交換器 5 を構成する 4 つの熱交換器を一体型の熱交換器で構成してもよい（図 5 参照）。また例えば、熱交換器 5 を構成する 4 つの熱交換器のそれぞれを、複数の熱交換器の組み合わせで構成してもよい（図 5 参照）。一体型熱交換器の場合、対称線 8 を基準に、前面側が前面側熱交換器 9 となり、後面側が背面側熱交換器 10 となる。つまり、対称線 8 よりも背面側に配置された熱交換器の長手方向長さを、対称線 8 よりも前面側に配置された熱交換器の長手方向長さよりも長くすればよい。また、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを複数の熱交換器の組み合わせで構成した場合、前面側熱交換器 9 を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さの和が、前面側熱交換器 9 の長手方向長さとなる。背面側熱交換器 10 を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さの和が、背面側熱交換器 10 の長手方向長さとなる。

[0077] また、熱交換器 5 を構成する熱交換器の全てを右側縦断面において傾斜させる必要はなく、熱交換器 5 を構成する熱交換器の一部を右側縦断面において垂直に配置してもよい（図 5 参照）。また、熱交換器 5 を複数の熱交換器で構成する場合、熱交換器 5 の配置勾配が変局する箇所において各熱交換器が完全に接触している必要はなく、多少の隙間があってもよい。また、右側縦断面における熱交換器 5 の形状は、一部又は全部が曲線形状となってもよい（図 5 参照）。

[0078] また、本実施の形態 4 では、信号処理装置 80 に F I R フィルター 88 と

LMSアルゴリズム89を用いたが、消音効果検出マイクロホン73で検出した音をゼロに近づける適応信号処理回路であればよく、能動的消音方法で一般的に使用されているfiltered-Xアルゴリズムを用いたものでもよい。また、信号処理装置80は、適応信号処理をする構成である必要はなく、固定のタップ係数により制御音を生成する構成にしてもよい。また、信号処理装置80は、デジタル信号処理回路である必要はなく、アナログ信号処理回路であってもよい。

また、騒音検出マイクロホン71、制御スピーカー72及び消音効果検出マイクロホン73を熱交換器5の下流側に設ける場合、冷気に直接触れることで結露を起こす可能性があるため、防水加工を施したものを使用してもよい。

[0079] 実施の形態5.

また、熱交換器5は以下のように構成されてもよい。なお、本実施の形態5では上述した実施の形態2～実施の形態4との相違点を中心に説明するものとし、実施の形態2～実施の形態4と同一部分には同一符号を付している。また、室内機が空調対象域の壁面に取り付けられる壁掛け型である場合を例に示している。

[0080] 図8は、本発明の実施の形態5に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機50cと称する）を示す縦断面図である。図8に基づいて、室内機50cの熱交換器の配置の仕方について説明する。この室内機50cは、冷媒を循環させる冷凍サイクルを利用することで室内等の空調対象域に空調空気を供給するものである。

[0081] 本実施の形態5の室内機50cでは、熱交換器5の配置の仕方が実施の形態2～実施の形態4に示す室内機と相違している。より詳しくは、本実施の形態5の室内機50cは、実施の形態2と同様に、2つの熱交換器（前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10）で構成されている。しかしながら、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10の配置の仕方が実施の形態2に示す室内機50と相違している。

[0082] つまり、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 は、ファン 4 から供給される空気の流れ方向に対して異なる傾斜を有して配置されている。また、対称線 8 よりも前面側に前面側熱交換器 9 が配置されており、対称線 8 よりも背面側に背面側熱交換器 10 が配置されている。そして、熱交換器 5 は、右側縦断面において略八型となっている。

なお、対称線 8 は、右側縦断面における熱交換器 5 の設置範囲を、略中央部において左右方向に分断するものである。

[0083] また、右側縦断面において、背面側熱交換器 10 の長手方向の長さが前面側熱交換器 9 の長手方向長さよりも長くなっている。つまり、背面側熱交換器 10 の風量は、前面側熱交換器 9 の風量よりも大きくなっている。ここで、長さの比較については、前面側熱交換器 9 を構成する熱交換器群の長さの和と背面側熱交換器 10 を構成する熱交換器群の長さの和で、長短を比較すればよい。

[0084] また、熱交換器 5 の下流側には、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 が設けられている。これらは実施の形態 1 と同様に信号処理装置 80 にそれぞれ接続されている。室内機 50c の消音ユニットは、これら騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72、消音効果検出マイクロホン 73、及び信号処理装置 80 により構成されている。消音ユニットによる運転音の制御方法については実施の形態 1 で説明した方法と同様である。

[0085] このように構成された室内機 50c は、その内部の空気流れが以下のようになる。

まず、室内空気は、ファン 4 によってケーシング 1 の上部に形成されている吸込口 2 から室内機 50c 内に流れ込む。このとき、フィルター 7 によって空気に含まれている塵埃が除去される。この室内空気は、熱交換器 5（前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10）を通過する際、熱交換器 5 内を導通している冷媒によって加熱又は冷却されて空調空気となる。このとき、前面側熱交換器 9 を通過する空気は、室内機 50c の前面側から背面側に流れ

る。また、背面側熱交換器 10 を通過する空気は、室内機 50 c の背面側から前面側に流れる。熱交換器 5（前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10）を通過した空調空気は、ケーシング 1 の下部に形成されている吹出口 3 から室内機 50 c の外部、つまり空調対象域に吹き出される。

[0086] 以上、このように構成された室内機 50 c は、熱交換器 5 がファン 4 の下流側に設けられている軸流／斜流型室内機であるため、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 から発生する騒音を抑制することができる。また、室内機 50 c は、消音ユニットの構成要素のうち少なくとも制御スピーカ 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を熱交換器 5 の下流側に備えているので、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 で発生した気流の乱れが消音効果検出マイクロホン 73 に及ぼす影響を低減でき、制御スピーカ 72 から発した制御音が制御点（消音効果検出マイクロホン 73 の設置位置）へ到達するまでの経路を短縮することが可能となり、消音ユニットによって精度の高い騒音制御を行うことができる。

[0087] また、本実施の形態 5 に係る室内機 50 c においては、騒音検出マイクロホン 71 も熱交換器 5 の下流側に設けているので、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 で発生した気流の乱れが騒音検出マイクロホン 71 及び消音効果検出マイクロホン 73 に及ぼす影響を低減できる。このため、本実施の形態 5 に係る室内機 50 c は、実施の形態 1 と同様に、両マイクロホン間のコヒーレンスを上昇させることができるので、高い消音効果を得ることができる。

[0088] また、本実施の形態 5 に係る室内機 50 c においては、実施の形態 1 と同様に、熱交換器 5 の上流側であってケーシング 1 内の上方にファン 4 を設けることができる。このため、ファン 4 からの騒音の伝達経路を長くすることができ、騒音検出マイクロホン 71 と制御スピーカ 72 との距離を長くすることができる。したがって、本実施の形態 5 に係る室内機 50 c は、実施の形態 1 と同様に、演算処理の速度を高速にする必要がなくなるので、室内機 50 c のコストを削減することができる。

[0089] さらに、本実施の形態 5 に係る室内機 50 c においては、背面側熱交換器

10の風量が前面側熱交換器9の風量よりも大きくなっている。このため、実施の形態2～実施の形態4と同様に、風量差により、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10のそれぞれを通過した空気が合流した際、この合流した空気は前面側（吹出口3側）へ曲がることとなる。このため、吹出口3近傍で気流を急激に曲げる必要が無くなり、吹出口3近傍での圧力損失を低減することができる。したがって、本実施の形態5に係る室内機50cは、実施の形態1に係る室内機40と比べ、騒音をさらに抑制することが可能となる。また、室内機50cは、吹出口3近傍での圧力損失を低減することができるので、消費電力を低減させることも可能となる。

[0090] また、本実施の形態5に係る室内機50cにおいては、背面側熱交換器10から流出する空気の流れ方向が、背面側から前面側への流れとなる。このため、本実施の形態5に係る室内機50cは、熱交換器5を通過した後の空気の流れをより曲げやすくなる。つまり、本実施の形態5に係る室内機50cは、実施の形態2に係る室内機50と比べ、吹出口3から吹き出される空気の気流制御がさらに容易となる。したがって、本実施の形態5に係る室内機50cは、実施の形態2に係る室内機50と比べ、吹出口3近傍で気流を急激に曲げる必要がさらに無くなり、さらなる低消費電力化、低騒音化が可能となる。

[0091] なお、図8に示す熱交換器5は、別々に形成された前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10により略Λ型に構成されているが、この構成に限定されるものではない。例えば、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10を一体型の熱交換器で構成してもよい（図5参照）。また例えば、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10のそれぞれを、複数の熱交換器の組み合わせで構成してもよい（図5参照）。一体型熱交換器の場合、対称線8を基準に、前面側が前面側熱交換器9となり、後面側が背面側熱交換器10となる。つまり、対称線8よりも背面側に配置された熱交換器の長手方向長さを、対称線8よりも前面側に配置された熱交換器の長手方向長さよりも長くすればよい。また、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10のそれぞれを複数の熱交

換器の組み合わせで構成した場合、前面側熱交換器 9 を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さの和が、前面側熱交換器 9 の長手方向長さとなる。背面側熱交換器 10 を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さの和が、背面側熱交換器 10 の長手方向長さとなる。

[0092] また、熱交換器 5 を構成する熱交換器の全てを右側縦断面において傾斜させる必要はなく、熱交換器 5 を構成する熱交換器の一部を右側縦断面において垂直に配置してもよい（図 5 参照）。また、熱交換器 5 を複数の熱交換器で構成する場合、熱交換器 5 の配置勾配が変局する箇所において各熱交換器が完全に接触している必要はなく、多少の隙間があってもよい。また、右側縦断面における熱交換器 5 の形状は、一部又は全部が曲線形状となってもよい（図 5 参照）。

[0093] また、本実施の形態 5 では、信号処理装置 80 に F I R フィルター 88 と L M S アルゴリズム 89 を用いたが、消音効果検出マイクロホン 73 で検出した音をゼロに近づける適応信号処理回路であればよく、能動的消音方法で一般的に使用されている f i l t e r e d - X アルゴリズムを用いたものでもよい。また、信号処理装置 80 は、適応信号処理をする構成である必要はなく、固定のタップ係数により制御音を生成する構成にしてもよい。また、信号処理装置 80 は、デジタル信号処理回路である必要はなく、アナログ信号処理回路であってもよい。

また、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカ 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を熱交換器 5 の下流側に設ける場合、冷気に直接接触することで結露を起こす可能性があるため、防水加工を施したものを使用してもよい。

[0094] 実施の形態 6.

また、熱交換器 5 は以下のように構成されてもよい。なお本実施の形態 6 では上述した実施の形態 2 ～実施の形態 5 との相違点を中心に説明するものとし、実施の形態 2 ～実施の形態 5 と同一部分には同一符号を付している。また、室内機が空調対象域の壁面に取り付けられる壁掛け型である場合を例

に示している。

- [0095] 図9は、本発明の実施の形態6に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機50dと称する）を示す縦断面図である。図9に基づいて、室内機50dの熱交換器の配置の仕方について説明する。この室内機50dは、冷媒を循環させる冷凍サイクルを利用することで室内等の空調対象域に空調空気を供給するものである。
- [0096] 本実施の形態6の室内機50dでは、熱交換器5の配置の仕方が実施の形態2～実施の形態5に示す室内機と相違している。より詳しくは、本実施の形態6の室内機50dは、実施の形態3と同様に、3つの熱交換器で構成されている。しかしながら、これら3つの熱交換器の配置の仕方が実施の形態3に示す室内機50aと相違している。
- [0097] つまり、熱交換器5を構成する3つの熱交換器のそれぞれは、ファン4から供給される空気の流れ方向に対して異なる傾斜を有して配置されている。そして、熱交換器5は、右側縦断面において略V型となっている。ここで、対称線8よりも前面側に配置された熱交換器9a及び熱交換器9bが前面側熱交換器9を構成し、対称線8よりも背面側に配置された熱交換器10a及び熱交換器10bが背面側熱交換器10を構成する。つまり、本実施の形態6では、熱交換器9b及び熱交換器10bが一体型の熱交換器で構成されている。なお、対称線8は、右側縦断面における熱交換器5の設置範囲を、略中央部において左右方向に分断するものである。
- [0098] また、右側縦断面において、背面側熱交換器10の長手方向の長さが前面側熱交換器9の長手方向長さよりも長くなっている。つまり、背面側熱交換器10の風量は、前面側熱交換器9の風量よりも大きくなっている。ここで、長さの比較については、前面側熱交換器9を構成する熱交換器群の長さの和と背面側熱交換器10を構成する熱交換器群の長さの和で、長短を比較すればよい。
- [0099] また、熱交換器5の下流側には、騒音検出マイクロホン71、制御スピーカ72及び消音効果検出マイクロホン73が設けられている。これらは実

施の形態１と同様に信号処理装置８０にそれぞれ接続されている。室内機５０ｄの消音ユニットは、これら騒音検出マイクロホン７１、制御スピーカー７２、消音効果検出マイクロホン７３、及び信号処理装置８０により構成されている。消音ユニットによる運転音の制御方法については実施の形態１で説明した方法と同様である。

[0100] 以上、このように構成された室内機５０ｄは、熱交換器５がファン４の下流側に設けられている軸流／斜流型室内機であるため、実施の形態１と同様に、ファン４から発生する騒音を抑制することができる。また、室内機５０ｄは、消音ユニットの構成要素のうち少なくとも制御スピーカー７２及び消音効果検出マイクロホン７３を熱交換器５の下流側に備えているので、実施の形態１と同様に、ファン４で発生した気流の乱れが消音効果検出マイクロホン７３に及ぼす影響を低減でき、制御スピーカー７２から発した制御音が制御点（消音効果検出マイクロホン７３の設置位置）へ到達するまでの経路を短縮することが可能となり、消音ユニットによって精度の高い騒音制御を行うことができる。

[0101] また、本実施の形態６に係る室内機５０ｄにおいては、騒音検出マイクロホン７１も熱交換器５の下流側に設けているので、実施の形態１と同様に、ファン４で発生した気流の乱れが騒音検出マイクロホン７１及び消音効果検出マイクロホン７３に及ぼす影響を低減できる。このため、本実施の形態６に係る室内機５０ｄは、実施の形態１と同様に、両マイクロホン間のコヒーレンスを上昇させることができるので、高い消音効果を得ることができる。

[0102] また、本実施の形態６に係る室内機５０ｄにおいては、実施の形態１と同様に、熱交換器５の上流側であってケーシング１内の上方にファン４を設けることができる。このため、ファン４からの騒音の伝達経路を長くすることができ、騒音検出マイクロホン７１と制御スピーカー７２との距離を長くすることができる。したがって、本実施の形態６に係る室内機５０ｄは、実施の形態１と同様に、演算処理の速度を高速にする必要がなくなるので、室内機５０ｄのコストを削減することができる。

- [0103] さらに、本実施の形態6に係る室内機50dにおいては、背面側熱交換器10の風量が前面側熱交換器9の風量よりも大きくなっている。このため、実施の形態2～実施の形態5と同様に、風量差により、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10のそれぞれを通過した空気が合流した際、この合流した空気は前面側（吹出口3側）へ曲がることとなる。このため、吹出口3近傍で気流を急激に曲げる必要がなくなり、吹出口3近傍での圧力損失を低減することができる。したがって、本実施の形態6に係る室内機50dは、実施の形態1に係る室内機40と比べ、騒音をさらに抑制することが可能となる。また、室内機50dは、吹出口3近傍での圧力損失を低減することができるので、消費電力を低減させることも可能となる。
- [0104] また、本実施の形態6に係る室内機50dにおいては、背面側熱交換器10から流出する空気の流れ方向が、背面側から前面側への流れとなる。このため、本実施の形態6に係る室内機50dは、熱交換器5を通過した後の空気の流れをより曲げやすくなる。つまり、本実施の形態6に係る室内機50dは、実施の形態3に係る室内機50aと比べ、吹出口3から吹き出される空気の気流制御がさらに容易となる。したがって、本実施の形態6に係る室内機50dは、実施の形態3に係る室内機50aと比べ、吹出口3近傍で気流を急激に曲げる必要がさらになくなり、さらなる低消費電力化、低騒音化が可能となる。
- [0105] また、熱交換器5の形状を右側縦断面において略Ⅱ型とすることにより、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10を通過する面積を大きく取ることができるため、それぞれを通過する風速を実施の形態5よりも小さくすることが可能となる。このため、実施の形態5と比べ、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10での圧力損失を低減することができ、さらなる低消費電力化、低騒音化が可能となる。
- [0106] なお、図9に示す熱交換器5は、別々に形成された3つの熱交換器により略Ⅱ型に構成されているが、この構成に限定されるものではない。例えば、熱交換器5を構成する3つの熱交換器を一体型の熱交換器で構成してもよい

(図5参照)。また例えば、熱交換器5を構成する3つの熱交換器のそれぞれを、複数の熱交換器の組み合わせで構成してもよい(図5参照)。一体型熱交換器の場合、対称線8を基準に、前面側が前面側熱交換器9となり、後面側が背面側熱交換器10となる。つまり、対称線8よりも背面側に配置された熱交換器の長手方向長さを、対称線8よりも前面側に配置された熱交換器の長手方向長さよりも長くすればよい。また、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10のそれぞれを複数の熱交換器の組み合わせで構成した場合、前面側熱交換器9を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さの和が、前面側熱交換器9の長手方向長さとなる。背面側熱交換器10を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さの和が、背面側熱交換器10の長手方向長さとなる。

[0107] また、熱交換器5を構成する熱交換器の全てを右側縦断面において傾斜させる必要はなく、熱交換器5を構成する熱交換器の一部を右側縦断面において垂直に配置してもよい(図5参照)。また、熱交換器5を複数の熱交換器で構成する場合、熱交換器5の配置勾配が変局する箇所において各熱交換器が完全に接触している必要はなく、多少の隙間があってもよい。また、右側縦断面における熱交換器5の形状は、一部又は全部が曲線形状となってもよい(図5参照)。

[0108] また、本実施の形態6では、信号処理装置80にFIRフィルター88とLMSアルゴリズム89を用いたが、消音効果検出マイクロホン73で検出した音をゼロに近づける適応信号処理回路であればよく、能動的消音方法で一般的に使用されているfiltered-Xアルゴリズムを用いたものでもよい。また、信号処理装置80は、適応信号処理をする構成である必要はなく、固定のタップ係数により制御音を生成する構成にしてもよい。また、信号処理装置80は、デジタル信号処理回路である必要はなく、アナログ信号処理回路であってもよい。

また、騒音検出マイクロホン71、制御スピーカー72及び消音効果検出マイクロホン73を熱交換器5の下流側に設ける場合、冷気に直接触れるこ

とで結露を起こす可能性があるため、防水加工を施したものを使用してもよい。

[0109] 実施の形態 7.

また、熱交換器 5 は以下のように構成されてもよい。なお本実施の形態 7 では上述した実施の形態 2 ～実施の形態 6 との相違点を中心に説明するものとし、実施の形態 2 ～実施の形態 6 と同一部分には同一符号を付している。また、室内機が空調対象域の壁面に取り付けられる壁掛け型である場合を例に示している。

[0110] 図 10 は、本発明の実施の形態 7 に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機 50 e と称する）を示す縦断面図である。図 10 に基づいて、室内機 50 e の熱交換器の配置の仕方について説明する。この室内機 50 e は、冷媒を循環させる冷凍サイクルを利用することで室内等の空調対象域に空調空気を供給するものである。

[0111] 本実施の形態 7 の室内機 50 e では、熱交換器 5 の配置の仕方が実施の形態 2 ～実施の形態 6 に示す室内機と相違している。より詳しくは、本実施の形態 7 の室内機 50 e は、実施の形態 4 と同様に、4 つの熱交換器で構成されている。しかしながら、これら 4 つの熱交換器の配置の仕方が実施の形態 4 に示す室内機 50 b と相違している。

[0112] つまり、熱交換器 5 を構成する 4 つの熱交換器のそれぞれは、ファン 4 から供給される空気の流れ方向に対して異なる傾斜を有して配置されている。そして、熱交換器 5 は、右側縦断面において略 M 型となっている。ここで、対称線 8 よりも前面側に配置された熱交換器 9 a 及び熱交換器 9 b が前面側熱交換器 9 を構成し、対称線 8 よりも背面側に配置された熱交換器 10 a 及び熱交換器 10 b が背面側熱交換器 10 を構成する。なお、対称線 8 は、右側縦断面における熱交換器 5 の設置範囲を、略中央部において左右方向に分断するものである。

[0113] また、右側縦断面において、背面側熱交換器 10 の長手方向の長さが前面側熱交換器 9 の長手方向長さよりも長くなっている。つまり、背面側熱交換

器 10 の風量は、前面側熱交換器 9 の風量よりも大きくなっている。ここで、長さの比較については、前面側熱交換器 9 を構成する熱交換器群の長さの和と背面側熱交換器 10 を構成する熱交換器群の長さの和で、長短を比較すればよい。

[0114] また、熱交換器 5 の下流側には、騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 が設けられている。これらは実施の形態 1 と同様に信号処理装置 8 0 にそれぞれ接続されている。室内機 5 0 e の消音ユニットは、これら騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2、消音効果検出マイクロホン 7 3、及び信号処理装置 8 0 により構成されている。消音ユニットによる運転音の制御方法については実施の形態 1 で説明した方法と同様である。

[0115] 以上、このように構成された室内機 5 0 e は、熱交換器 5 がファン 4 の下流側に設けられている軸流／斜流型室内機であるため、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 から発生する騒音を抑制することができる。また、室内機 5 0 e は、消音ユニットの構成要素のうち少なくとも制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 を熱交換器 5 の下流側に備えているので、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 で発生した気流の乱れが消音効果検出マイクロホン 7 3 に及ぼす影響を低減でき、制御スピーカー 7 2 から発した制御音が制御点（消音効果検出マイクロホン 7 3 の設置位置）へ到達するまでの経路を短縮することが可能となり、消音ユニットによって精度の高い騒音制御を行うことができる。

[0116] また、本実施の形態 7 に係る室内機 5 0 e においては、騒音検出マイクロホン 7 1 も熱交換器 5 の下流側に設けているので、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 で発生した気流の乱れが騒音検出マイクロホン 7 1 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 に及ぼす影響を低減できる。このため、本実施の形態 7 に係る室内機 5 0 e は、実施の形態 1 と同様に、両マイクロホン間のコヒーレンスを上昇させることができるので、高い消音効果を得ることができる。

[0117] また、本実施の形態 7 に係る室内機 5 0 e においては、実施の形態 1 と同

様に、熱交換器 5 の上流側であってケーシング 1 内の上方にファン 4 を設けることができる。このため、ファン 4 からの騒音の伝達経路を長くすることができ、騒音検出マイクロホン 7 1 と制御スピーカー 7 2 との距離を長くすることができる。したがって、本実施の形態 7 に係る室内機 5 0 e は、実施の形態 1 と同様に、演算処理の速度を高速にする必要がなくなるので、室内機 5 0 e のコストを削減することができる。

[0118] さらに、本実施の形態 7 に係る室内機 5 0 e においては、背面側熱交換器 1 0 の風量が前面側熱交換器 9 の風量よりも大きくなっている。このため、実施の形態 2 ～実施の形態 6 と同様に、風量差により、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 1 0 のそれぞれを通過した空気が合流した際、この合流した空気は前面側（吹出口 3 側）へ曲がることとなる。このため、吹出口 3 近傍で気流を急激に曲げる必要がなくなり、吹出口 3 近傍での圧力損失を低減することができる。したがって、本実施の形態 7 に係る室内機 5 0 e は、実施の形態 1 に係る室内機 4 0 と比べ、騒音をさらに抑制することが可能となる。また、室内機 5 0 e は、吹出口 3 近傍での圧力損失を低減することができるので、消費電力を低減させることも可能となる。

[0119] また、本実施の形態 7 に係る室内機 5 0 e においては、背面側熱交換器 1 0 から流出する空気の流れ方向が、背面側から前面側への流れとなる。このため、本実施の形態 7 に係る室内機 5 0 e は、熱交換器 5 を通過した後の空気の流れをより曲げやすくなる。つまり、本実施の形態 7 に係る室内機 5 0 e は、実施の形態 4 に係る室内機 5 0 b と比べ、吹出口 3 から吹き出される空気の気流制御がさらに容易となる。したがって、本実施の形態 7 に係る室内機 5 0 e は、実施の形態 4 に係る室内機 5 0 b と比べ、吹出口 3 近傍で気流を急激に曲げる必要がさらになくなり、さらなる低消費電力化、低騒音化が可能となる。

[0120] また、熱交換器 5 の形状を右側縦断面において略 M 型とすることにより、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 1 0 を通過する面積を大きく取ることができるため、それぞれを通過する風速を実施の形態 5 及び実施の形態 6 よ

りも小さくすることが可能となる。このため、実施の形態 5 及び実施の形態 6 と比べ、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 での圧力損失を低減することができ、さらなる低消費電力化、低騒音化が可能となる。

[0121] なお、図 10 に示す熱交換器 5 は、別々に形成された 4 つの熱交換器により略 M 型に構成されているが、この構成に限定されるものではない。例えば、熱交換器 5 を構成する 4 つの熱交換器を一体型の熱交換器で構成してもよい（図 5 参照）。また例えば、熱交換器 5 を構成する 4 つの熱交換器のそれぞれを、複数の熱交換器の組み合わせで構成してもよい（図 5 参照）。一体型熱交換器の場合、対称線 8 を基準に、前面側が前面側熱交換器 9 となり、後面側が背面側熱交換器 10 となる。つまり、対称線 8 よりも背面側に配置された熱交換器の長手方向長さを、対称線 8 よりも前面側に配置された熱交換器の長手方向長さよりも長くすればよい。また、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを複数の熱交換器の組み合わせで構成した場合、前面側熱交換器 9 を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さの和が、前面側熱交換器 9 の長手方向長さとなる。背面側熱交換器 10 を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さの和が、背面側熱交換器 10 の長手方向長さとなる。

[0122] また、熱交換器 5 を構成する熱交換器の全てを右側縦断面において傾斜させる必要はなく、熱交換器 5 を構成する熱交換器の一部を右側縦断面において垂直に配置してもよい（図 5 参照）。また、熱交換器 5 を複数の熱交換器で構成する場合、熱交換器 5 の配置勾配が変局する箇所において各熱交換器が完全に接触している必要はなく、多少の隙間があってもよい。また、右側縦断面における熱交換器 5 の形状は、一部又は全部が曲線形状となってもよい（図 5 参照）。

[0123] また、本実施の形態 7 では、信号処理装置 80 に FIR フィルター 88 と LMS アルゴリズム 89 を用いたが、消音効果検出マイクロホン 73 で検出した音をゼロに近づける適応信号処理回路であればよく、能動的消音方法で一般的に使用されている *filtered-X* アルゴリズムを用いたもので

もよい。また、信号処理装置 80 は、適応信号処理をする構成である必要はなく、固定のタップ係数により制御音を生成する構成にしてもよい。また、信号処理装置 80 は、デジタル信号処理回路である必要はなく、アナログ信号処理回路であってもよい。

また、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を熱交換器 5 の下流側に設ける場合、冷気に直接触れることで結露を起こす可能性があるため、防水加工を施したものを使用してもよい。

[0124] 実施の形態 8.

また、熱交換器 5 は以下のように構成されてもよい。なお本実施の形態 8 では上述した実施の形態 2 ～実施の形態 7 との相違点を中心に説明するものとし、実施の形態 2 ～実施の形態 7 と同一部分には同一符号を付している。また、室内機が空調対象域の壁面に取り付けられる壁掛け型である場合を例に示している。

[0125] 図 11 は、本発明の実施の形態 8 に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機 50 f と称する）を示す縦断面図である。図 11 に基づいて、室内機 50 f の熱交換器の配置の仕方について説明する。この室内機 50 f は、冷媒を循環させる冷凍サイクルを利用することで室内等の空調対象域に空調空気を供給するものである。

[0126] 本実施の形態 8 の室内機 50 f では、熱交換器 5 の配置の仕方が実施の形態 2 ～実施の形態 7 に示す室内機と相違している。より詳しくは、本実施の形態 8 の室内機 50 f は、実施の形態 5 と同様に、2 つの熱交換器（前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10）で構成され、右側縦断面において略 H 型となっている。しかしながら、本実施の形態 8 では、前面側熱交換器 9 の圧力損失と及び背面側熱交換器 10 の圧力損失とを異ならせることにより、前面側熱交換器 9 の風量と及び背面側熱交換器 10 の風量とを異ならせている。

[0127] つまり、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 は、ファン 4 から供給

される空気の流れ方向に対して異なる傾斜を有して配置されている。対称線 8 よりも前面側に前面側熱交換器 9 が配置されており、対称線 8 よりも背面側に背面側熱交換器 10 が配置されている。そして、熱交換器 5 は、右側縦断面において略ハ型となっている。

[0128] また、右側縦断面において、背面側熱交換器 10 の長手方向の長さとは同じになっている。そして、背面側熱交換器 10 の圧力損失が前面側熱交換器 9 の圧力損失よりも小さくなるように、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 の仕様を決定している。前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 としてフィンチューブ型熱交換器を用いる場合、例えば、右側縦断面における背面側熱交換器 10 の短手方向長さ（フィンの幅）を、右側縦断面における前面側熱交換器 9 の短手方向長さ（フィンの幅）よりも小さくするとよい。また例えば、背面側熱交換器 10 のフィン間距離を、前面側熱交換器 9 のフィン間距離よりも大きくするとよい。また例えば、背面側熱交換器 10 のパイプ径を、前面側熱交換器 9 のパイプ径よりも小さくするとよい。また例えば、背面側熱交換器 10 のパイプ本数を、前面側熱交換器 9 のパイプ本数よりも少なくするとよい。なお、対称線 8 は、右側縦断面における熱交換器 5 の設置範囲を、略中央部において左右方向に分断するものである。

[0129] また、熱交換器 5 の下流側には、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 が設けられている。これらは実施の形態 1 と同様に信号処理装置 80 にそれぞれ接続されている。室内機 50f の消音ユニットは、これら騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72、消音効果検出マイクロホン 73、及び信号処理装置 80 により構成されている。消音ユニットによる運転音の制御方法については実施の形態 1 で説明した方法と同様である。

[0130] 以上、このように構成された室内機 50f は、熱交換器 5 がファン 4 の下流側に設けられている軸流／斜流型室内機であるため、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 から発生する騒音を抑制することができる。また、室内機 50

f は、消音ユニットの構成要素のうち少なくとも制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を熱交換器 5 の下流側に備えているので、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 で発生した気流の乱れが消音効果検出マイクロホン 73 に及ぼす影響を低減でき、制御スピーカー 72 から発した制御音が制御点（消音効果検出マイクロホン 73 の設置位置）へ到達するまでの経路を短縮することが可能となり、消音ユニットによって精度の高い騒音制御を行うことができる。

[0131] また、本実施の形態 8 に係る室内機 50 f においては、騒音検出マイクロホン 71 も熱交換器 5 の下流側に設けているので、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 で発生した気流の乱れが騒音検出マイクロホン 71 及び消音効果検出マイクロホン 73 に及ぼす影響を低減できる。このため、本実施の形態 8 に係る室内機 50 f は、実施の形態 1 と同様に、両マイクロホン間のコヒーレンスを上昇させることができるので、高い消音効果を得ることができる。

[0132] また、本実施の形態 8 に係る室内機 50 f においては、実施の形態 1 と同様に、熱交換器 5 の上流側であってケーシング 1 内の上方にファン 4 を設けることができる。このため、ファン 4 からの騒音の伝達経路を長くすることができ、騒音検出マイクロホン 71 と制御スピーカー 72 との距離を長くすることができる。したがって、本実施の形態 8 に係る室内機 50 f は、実施の形態 1 と同様に、演算処理の速度を高速にする必要がなくなるので、室内機 50 f のコストを削減することができる。

[0133] さらに、本実施の形態 8 に係る室内機 50 f においては、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれには、圧力損失に応じた量の空気が通過する。つまり、背面側熱交換器 10 の風量は前面側熱交換器 9 の風量よりも大きくなる。そして、この風量差により、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを通過した空気が合流した際、この合流した空気は前面側（吹出口 3 側）へ曲がることとなる。このため、吹出口 3 近傍で気流を急激に曲げる必要がなくなり、吹出口 3 近傍での圧力損失を低減することができる。したがって、本実施の形態 8 に係る室内機 50 f は、右側縦断面に

おける背面側熱交換器 10 の長さを長くすることなく、実施の形態 1 に係る室内機 40 よりもさらに騒音を抑制することが可能となる。また、室内機 50 f は、吹出口 3 近傍での圧力損失を低減することができるので、消費電力を低減させることも可能となる。

[0134] なお、図 11 に示す熱交換器 5 は、別々に形成された前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 により略Λ型に構成されているが、この構成に限定されるものではない。例えば、右側縦断面における熱交換器 5 の形状を、略V型、略N型、略W型、略I型又は略M型等に構成してもよい。また例えば、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 を一体型の熱交換器で構成してもよい（図 5 参照）。また例えば、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを、複数の熱交換器の組み合わせで構成してもよい（図 5 参照）。一体型熱交換器の場合、対称線 8 を基準に、前面側が前面側熱交換器 9 となり、後面側が背面側熱交換器 10 となる。つまり、対称線 8 よりも背面側に配置された熱交換器の圧力損失を、対称線 8 よりも前面側に配置された熱交換器の圧力損失よりも小さくすればよい。また、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを複数の熱交換器の組み合わせで構成した場合、前面側熱交換器 9 を構成する複数の熱交換器それぞれの圧力損失の和が、前面側熱交換器 9 の圧力損失となる。背面側熱交換器 10 を構成する複数の熱交換器それぞれの圧力損失の和が、背面側熱交換器 10 の圧力損失となる。

[0135] また、熱交換器 5 を構成する熱交換器の全てを右側縦断面において傾斜させる必要はなく、熱交換器 5 を構成する熱交換器の一部を右側縦断面において垂直に配置してもよい（図 5 参照）。また、熱交換器 5 を複数の熱交換器で構成する場合（例えば前面側熱交換器 9 と背面側熱交換器 10 で構成する場合）、熱交換器 5 の配置勾配が変局する箇所（例えば前面側熱交換器 9 と背面側熱交換器 10 との実質的な接続箇所）で各熱交換器が完全に接触している必要はなく、多少の隙間があってもよい。また、右側縦断面における熱交換器 5 の形状は、一部又は全部が曲線形状となってもよい（図 5 参照）。

）。

[0136] また、本実施の形態 8 では、信号処理装置 80 に F I R フィルター 88 と L M S アルゴリズム 89 を用いたが、消音効果検出マイクロホン 73 で検出した音をゼロに近づける適応信号処理回路であればよく、能動的消音方法で一般的に使用されている f i l t e r e d - X アルゴリズムを用いたものでもよい。また、信号処理装置 80 は、適応信号処理をする構成である必要はなく、固定のタップ係数により制御音を生成する構成にしてもよい。また、信号処理装置 80 は、デジタル信号処理回路である必要はなく、アナログ信号処理回路であってもよい。

また、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を熱交換器 5 の下流側に設ける場合、冷気に直接触れることで結露を起こす可能性があるため、防水加工を施したものを使用してもよい。

[0137] 実施の形態 9.

また、上述した実施の形態 2 ～実施の形態 8 において、ファン 4 を以下のように配置してもよい。なお本実施の形態 9 では上述した実施の形態 2 ～実施の形態 8 との相違点を中心に説明するものとし、実施の形態 2 ～実施の形態 8 と同一部分には同一符号を付している。また、室内機が空調対象域の壁面に取り付けられる壁掛け型である場合を例に示している。

[0138] 図 12 は、本発明の実施の形態 9 に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機 50g と称する）を示す縦断面図である。図 12（a）～図 12（c）に基づいて、室内機 50g におけるファン 4 の配置の仕方について説明する。この室内機 50g は、冷媒を循環させる冷凍サイクルを利用することで室内等の空調対象域に空調空気を供給するものである。

[0139] 本実施の形態 9 に係る室内機 50g の熱交換器 5 は、実施の形態 5 の室内機 50c と同様の配置となっている。しかしながら、本実施の形態 9 に係る室内機 50g は、ファン 4 の配置の仕方が実施の形態 5 の室内機 50c と相違している。

すなわち、本実施の形態 9 に係る室内機 50 g は、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 の風量や伝熱面積に応じて、ファン 4 の配置位置が決定されている。

[0140] また、図 12 (a) ~ 図 12 (c) のいずれの場合も、熱交換器 5 の下流側には、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 が設けられている。これらは実施の形態 1 と同様に信号処理装置 80 にそれぞれ接続されている。室内機 50 g の消音ユニットは、これら騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72、消音効果検出マイクロホン 73、及び信号処理装置 80 により構成されている。消音ユニットによる運転音の制御方法については実施の形態 1 で説明した方法と同様である。

[0141] 例えば、図 12 (a) に示す状態（右側縦断面において、ファン 4 の回転軸 11 と対称線 8 との位置が略一致している状態）において、前面側熱交換器 9 よりも伝熱面積の大きな背面側熱交換器 10 の風量が不足する場合がある。このように背面側熱交換器 10 の風量が不足すると、熱交換器 5（前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10）は、所望の熱交換性能を発揮できない場合がある。このような場合、図 12 (b) に示すように、ファン 4 の配置位置を背面方向へ移動するとよい。

このように構成することにより、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 の伝熱面積に応じた風量分配が可能となり、熱交換器 5（前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10）の熱交換性能が向上する。

[0142] また例えば、図 12 (a) に示す状態において、背面側熱交換器 10 の圧力損失が大きい場合等、背面側熱交換器 10 の風量が不足する場合がある。また、ケーシング 1 内のスペースの制約上、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 の構成による風量調整のみでは、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを通過した後に合流した空気を所望の角度に調整できない場合がある。このように背面側熱交換器 10 の風量が不足すると、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを通過した後に合流した空

気が、所望の角度よりも曲がらない場合がある。このような場合、図 1 2 (b) に示すように、ファン 4 の配置位置を背面方向へ移動するとよい。

[0143] このように構成することにより、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれの風量の微小制御が可能となり、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを通過した後に合流した空気を所望の角度に曲げることができる。このため、吹出口 3 の形成位置に応じて、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを通過した後に合流した空気の流れ方向を、適した方向に調整することができる。

[0144] また例えば、前面側熱交換器 9 の伝熱面積が背面側熱交換器 10 の伝熱面積よりも大きい場合がある。このような場合、図 1 2 (c) に示すように、ファン 4 の配置位置を前面方向へ移動するとよい。

このように構成することにより、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 の伝熱面積に応じた風量分配が可能となり、熱交換器 5 (前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10) の熱交換性能が向上する。

[0145] また例えば、図 1 2 (a) に示す状態において、前面側熱交換器 9 の風量が必要以上に大きくなる場合がある。また、ケーシング 1 内のスペースの制約上、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 の構成による風量調整のみでは、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを通過した後に合流した空気を所望の角度に調整できない場合がある。このため、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを通過した後に合流した空気が、所望の角度以上に曲がってしまう場合がある。このような場合、図 1 2 (c) に示すようにファン 4 の配置位置を前面方向へ移動するとよい。

[0146] このように構成することにより、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれの風量の微小制御が可能となり、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを通過した後に合流した空気を所望の角度に曲げることができる。このため、吹出口 3 の形成位置に応じて、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを通過した後に合流した空気の流れ方向を、適した方向に調整することができる。

[0147] また、本実施の形態 9 に係る室内機 50g は、熱交換器 5 がファン 4 の下流側に設けられている軸流／斜流型室内機であるため、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 から発生する騒音を抑制することができる。また、室内機 50g は、消音ユニットの構成要素のうち少なくとも制御スピーカ 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を熱交換器 5 の下流側に備えているので、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 で発生した気流の乱れが消音効果検出マイクロホン 73 に及ぼす影響を低減でき、制御スピーカ 72 から発した制御音が制御点（消音効果検出マイクロホン 73 の設置位置）へ到達するまでの経路を短縮することが可能となり、消音ユニットによって精度の高い騒音制御を行うことができる。

[0148] また、本実施の形態 9 に係る室内機 50g においては、騒音検出マイクロホン 71 も熱交換器 5 の下流側に設けているので、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 で発生した気流の乱れが騒音検出マイクロホン 71 及び消音効果検出マイクロホン 73 に及ぼす影響を低減できる。このため、本実施の形態 9 に係る室内機 50g は、実施の形態 1 と同様に、両マイクロホン間のコヒーレンスを上昇させることができるので、高い消音効果を得ることができる。

[0149] また、本実施の形態 9 に係る室内機 50g においては、実施の形態 1 と同様に、熱交換器 5 の上流側であってケーシング 1 内の上方にファン 4 を設けることができる。このため、ファン 4 からの騒音の伝達経路を長くすることができ、騒音検出マイクロホン 71 と制御スピーカ 72 との距離を長くすることができる。したがって、本実施の形態 9 に係る室内機 50g は、実施の形態 1 と同様に、演算処理の速度を高速にする必要がなくなるので、室内機 50g のコストを削減することができる。

[0150] なお、図 12 に示す熱交換器 5 は、別々に形成された前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 により略 H 型に構成されているが、この構成に限定されるものではない。例えば、右側縦断面における熱交換器 5 の形状を、略 V 型、略 N 型、略 W 型、略 Y 型又は略 M 型等に構成してもよい。また例えば、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 を一体型の熱交換器で構成しても

よい（図５参照）。また例えば、前面側熱交換器９及び背面側熱交換器１０のそれぞれを、複数の熱交換器の組み合わせで構成してもよい（図５参照）。一体型熱交換器の場合、対称線８を基準に、前面側が前面側熱交換器９となり、後面側が背面側熱交換器１０となる。また、前面側熱交換器９及び背面側熱交換器１０のそれぞれを複数の熱交換器の組み合わせで構成した場合、前面側熱交換器９を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さ（又は圧力損失）の和が、前面側熱交換器９の長手方向長さ（又は圧力損失）となる。背面側熱交換器１０を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さ（又は圧力損失）の和が、背面側熱交換器１０の長手方向長さ（又は圧力損失）となる。

[0151] また、熱交換器５を構成する熱交換器の全てを右側縦断面において傾斜させる必要はなく、熱交換器５を構成する熱交換器の一部を右側縦断面において垂直に配置してもよい（図５参照）。また、熱交換器５を複数の熱交換器で構成する場合（例えば前面側熱交換器９と背面側熱交換器１０で構成する場合）、熱交換器５の配置勾配が変局する箇所（例えば前面側熱交換器９と背面側熱交換器１０との実質的な接続箇所）で各熱交換器が完全に接触している必要はなく、多少の隙間があってもよい。また、右側縦断面における熱交換器５の形状は、一部又は全部が曲線形状となってもよい（図５参照）。

[0152] また、本実施の形態９では、信号処理装置８０にＦＩＲフィルター８８とＬＭＳアルゴリズム８９を用いたが、消音効果検出マイクロホン７３で検出した音をゼロに近づける適応信号処理回路であればよく、能動的消音方法で一般的に使用されているｆｉｌｔｅｒｅｄ－Ｘアルゴリズムを用いたものでもよい。また、信号処理装置８０は、適応信号処理をする構成である必要はなく、固定のタップ係数により制御音を生成する構成にしてもよい。また、信号処理装置８０は、デジタル信号処理回路である必要はなく、アナログ信号処理回路であってもよい。

また、騒音検出マイクロホン７１、制御スピーカー７２及び消音効果検出

マイクロホン 73 を熱交換器 5 の下流側に設ける場合、冷気に直接触れることで結露を起こす可能性があるため、防水加工を施したものを使用してもよい。

[0153] 実施の形態 10.

また、上述した実施の形態 2 ～実施の形態 9 において、ファン 4 を以下のように配置してもよい。なお本実施の形態 10 では上述した実施の形態 2 ～実施の形態 9 との相違点を中心に説明するものとし、実施の形態 2 ～実施の形態 9 と同一部分には同一符号を付している。また、室内機が空調対象域の壁面に取り付けられる壁掛け型である場合を例に示している。

[0154] 図 13 は、本発明の実施の形態 10 に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機 50h と称する）を示す縦断面図である。図 13 に基づいて、室内機 50h におけるファン 4 の配置の仕方について説明する。この室内機 50h は、冷媒を循環させる冷凍サイクルを利用することで室内等の空調対象域に空調空気を供給するものである。

[0155] 本実施の形態 10 に係る室内機 50h の熱交換器 5 は、実施の形態 5 の室内機 50c と同様の配置となっている。しかしながら、本実施の形態 10 に係る室内機 50h は、ファン 4 の配置の仕方が実施の形態 5 の室内機 50c と相違している。

すなわち、本実施の形態 10 に係る室内機 50h は、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 の風量や伝熱面積に応じて、ファン 4 の傾斜が決定されている。

[0156] また、熱交換器 5 の下流側には、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 が設けられている。これらは実施の形態 1 と同様に信号処理装置 80 にそれぞれ接続されている。室内機 50h の消音ユニットは、これら騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72、消音効果検出マイクロホン 73、及び信号処理装置 80 により構成されている。消音ユニットによる運転音の制御方法については実施の形態 1 で説明した方法と同様である。

[0157] 例えば、前面側熱交換器 9 よりも伝熱面積の大きな背面側熱交換器 10 の風量が不足する場合がある。また、ケーシング 1 内のスペース上の制限により、ファン 4 を前後方向に移動させて風量調整を行えない場合がある。このように背面側熱交換器 10 の風量が不足すると、熱交換器 5（前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10）は、所望の熱交換性能を発揮できない場合がある。このような場合、図 13 に示すように、右側縦断面において、ファン 4 を背面側熱交換器 10 側に傾斜されるとよい。

このように構成することにより、ファン 4 を前後方向に移動させられない場合でも、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 の伝熱面積に応じた風量分配が可能となり、熱交換器 5（前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10）の熱交換性能が向上する。

[0158] また例えば、背面側熱交換器 10 の圧力損失が大きい場合等、背面側熱交換器 10 の風量が不足する場合がある。また、ケーシング 1 内のスペースの制約上、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 の構成による風量調整のみでは、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを通過した後に合流した空気を所望の角度に調整できない場合がある。さらに、ケーシング 1 内のスペース上の制限により、ファン 4 を前後方向に移動させて風量調整を行えない場合がある。このように背面側熱交換器 10 の風量が不足すると、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを通過した後に合流した空気が、所望の角度よりも曲がらない場合がある。このような場合、図 13 に示すように、右側縦断面において、ファン 4 を背面側熱交換器 10 側に傾斜されるとよい。

[0159] このように構成することにより、ファン 4 を前後方向に移動させられない場合でも、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれの風量の微小制御が可能となり、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを通過した後に合流した空気を所望の角度に曲げることができる。このため、吹出口 3 の形成位置に応じて、前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 のそれぞれを通過した後に合流した空気の流れ方向を、適した方向に調整す

ることができる。

[0160] また、本実施の形態 10 に係る室内機 50 h は、熱交換器 5 がファン 4 の下流側に設けられている軸流／斜流型室内機であるため、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 から発生する騒音を抑制することができる。また、室内機 50 h は、消音ユニットの構成要素のうち少なくとも制御スピーカ 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を熱交換器 5 の下流側に備えているので、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 で発生した気流の乱れが消音効果検出マイクロホン 73 に及ぼす影響を低減でき、制御スピーカ 72 から発した制御音が制御点（消音効果検出マイクロホン 73 の設置位置）へ到達するまでの経路を短縮することが可能となり、消音ユニットによって精度の高い騒音制御を行うことができる。

[0161] また、本実施の形態 10 に係る室内機 50 h においては、騒音検出マイクロホン 71 も熱交換器 5 の下流側に設けているので、実施の形態 1 と同様に、ファン 4 で発生した気流の乱れが騒音検出マイクロホン 71 及び消音効果検出マイクロホン 73 に及ぼす影響を低減できる。このため、本実施の形態 10 に係る室内機 50 h は、実施の形態 1 と同様に、両マイクロホン間のコヒーレンスを上昇させることができるので、高い消音効果を得ることができる。

[0162] また、本実施の形態 10 に係る室内機 50 h においては、実施の形態 1 と同様に、熱交換器 5 の上流側であってケーシング 1 内の上方にファン 4 を設けることができる。このため、ファン 4 からの騒音の伝達経路を長くすることができ、騒音検出マイクロホン 71 と制御スピーカ 72 との距離を長くとることができる。したがって、本実施の形態 10 に係る室内機 50 h は、実施の形態 1 と同様に、演算処理の速度を高速にする必要がなくなるので、室内機 50 h のコストを削減することができる。

[0163] なお、図 13 に示す熱交換器 5 は、別々に形成された前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 10 により略 H 型に構成されているが、この構成に限定されるものではない。例えば、右側縦断面における熱交換器 5 の形状を、略 V

型、略N型、略W型、略I型又は略M型等に構成してもよい。また例えば、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10を一体型の熱交換器で構成してもよい（図5参照）。また例えば、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10のそれぞれを、複数の熱交換器の組み合わせで構成してもよい（図5参照）。一体型熱交換器の場合、対称線8を基準に、前面側が前面側熱交換器9となり、後面側が背面側熱交換器10となる。また、前面側熱交換器9及び背面側熱交換器10のそれぞれを複数の熱交換器の組み合わせで構成した場合、前面側熱交換器9を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さ（又は圧力損失）の和が、前面側熱交換器9の長手方向長さ（又は圧力損失）となる。背面側熱交換器10を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さ（又は圧力損失）の和が、背面側熱交換器10の長手方向長さ（又は圧力損失）となる。

[0164] また、熱交換器5を構成する熱交換器の全てを右側縦断面において傾斜させる必要はなく、熱交換器5を構成する熱交換器の一部を右側縦断面において垂直に配置してもよい（図5参照）。また、熱交換器5を複数の熱交換器で構成する場合（例えば前面側熱交換器9と背面側熱交換器10で構成する場合）、熱交換器5の配置勾配が変局する箇所（例えば前面側熱交換器9と背面側熱交換器10との実質的な接続箇所）で各熱交換器が完全に接触している必要はなく、多少の隙間があってもよい。また、右側縦断面における熱交換器5の形状は、一部又は全部が曲線形状となってもよい（図5参照）。

[0165] また、本実施の形態10では、信号処理装置80にFIRフィルター88とLMSアルゴリズム89を用いたが、消音効果検出マイクロホン73で検出した音をゼロに近づける適応信号処理回路であればよく、能動的消音方法で一般的に使用されているfiltered-Xアルゴリズムを用いたものでもよい。また、信号処理装置80は、適応信号処理をする構成である必要はなく、固定のタップ係数により制御音を生成する構成にしてもよい。また、信号処理装置80は、デジタル信号処理回路である必要はなく、アナログ

信号処理回路であってもよい。

また、騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 を熱交換器 5 の下流側に設ける場合、冷気に直接触れることで結露を起こす可能性があるため、防水加工を施したものを使用してもよい。

[0166] 実施の形態 1 1.

本実施の形態 1 1 では、実施の形態 1 ～実施の形態 1 0 における騒音検出マイクロホン 7 1 と消音効果検出マイクロホン 7 3 とを集約した騒音・消音効果検出装置として騒音・消音効果検出マイクロホン 8 6 を配置した空気調和機について説明する。なお、本実施の形態 1 1 において、特に記述しない項目については実施の形態 1 ～実施の形態 1 0 と同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることとする。

[0167] 図 1 4 は、本発明の実施の形態 1 1 に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機 5 0 i と称する）を示す縦断面図である。この室内機 5 0 i は、冷媒を循環させる冷凍サイクルを利用することで室内等の空調対象域に空調空気を供給するものである。

[0168] 本実施の形態 1 1 に係る室内機 5 0 i の熱交換器 5 は、実施の形態 5 の室内機 5 0 c と同様の配置となっている。

[0169] 本実施の形態 1 1 に係る室内機 5 0 i と実施の形態 5 に係る室内機 5 0 c との異なる点は、能動的消音に用いられるマイクロホンが異なる点である。より詳しくは、実施の形態 5 に係る室内機 5 0 c は、二つのマイクロホン（騒音検出マイクロホン 7 1 及び消音効果検出マイクロホン 7 3）を用い、信号処理装置 8 0 にて制御音の生成を行っていた。一方、本実施の形態 1 1 の室内機 5 0 i では、これら騒音検出マイクロホン 7 1 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 を一つのマイクロホンである騒音・消音効果検出マイクロホン 8 6 に置き換えている。また、動的消音に用いられるマイクロホンが異なることによって信号処理の方法が異なるため、本実施の形態 1 1 の室内機 5 0 i は、実施の形態 5 に係る室内機 5 0 c の信号処理装置 8 0 とは異なる信号

処理装置 87 を用いている。

[0170] つまり、本実施の形態 11 に係る室内機 50 i は、制御スピーカ 72、騒音・消音効果検出マイクロホン 86 及び信号処理装置 87 で構成されている消音ユニットを備えている。

[0171] 騒音・消音効果検出マイクロホン 86 は、熱交換器 5 の下流にある吹出口 3 付近（例えば吹出口 3 を形成しているノズル部分）に取り付けられている。この騒音・消音効果検出マイクロホン 86 は、ファン 4 の送風音を含む室内機 50 i の運転音（騒音）に、制御スピーカ 72 から放出された制御音を干渉させた後の音を検出する。また、騒音に対する制御音を出力する制御スピーカ 72 が、ケーシング 1 の側面（より詳しくは、熱交換器 5 の下側であって騒音・消音効果検出マイクロホン 86 の近く）に設けられている。また、制御スピーカ 72 及び騒音・消音効果検出マイクロホン 86 は、熱交換器 5 の下側に、ケーシング 1 の壁から空気流路の中央に向くように配置されている。

[0172] なお、騒音・消音効果検出マイクロホン 86 の設置位置は、吹出口 3 のノズル部分に限らず、吹出口 3 の開口部であればよい。例えば、騒音・消音効果検出マイクロホン 86 を、吹出口 3 の下部や側部に取り付けてもよい。また、本実施の形態 11 では、制御スピーカ 72 がケーシング 1 の側面に取り付けられているが、ケーシング 1 の前面又は背面に制御スピーカ 72 を取り付けてもよい。

[0173] また、騒音・消音効果検出マイクロホン 86 の出力信号は、制御スピーカ 72 を制御する信号（制御音）を生成するための信号処理装置 87 に入力されている。

[0174] 図 15 は、本発明の実施の形態 11 に係る信号処理装置を示す構成図である。騒音・消音効果検出マイクロホン 86 により音声信号から変換された電気信号は、マイクアンプ 81 により増幅され、A/D 変換器 82 によりアナログ信号からデジタル信号に変換される。変換されたデジタル信号は、LMS アルゴリズム 89 に入力される。また、FIR フィルター 88 の出力信号

にFIRフィルター90を畳み込んだ信号との差分信号が、FIRフィルター88とLMSアルゴリズム89に入力される。次に、差分信号は、FIRフィルター88でLMSアルゴリズム89により算出されたタップ係数による畳み込み演算が施された後、D/A変換器84によりデジタル信号からアナログ信号に変換され、アンプ85により増幅され、制御スピーカ72から制御音として放出される。

[0175] 次に、室内機50iの運転音の抑制方法について説明する。ファン4の送風音を含む運転音（騒音）に制御スピーカ72から出力される制御音を干渉させた後の音は、熱交換器5の下流側に設けられた騒音・消音効果検出マイクロホン86で検出される。騒音・消音効果検出マイクロホン86で検出された騒音は、マイクアンプ81、A/D変換器82を介してデジタル信号となる。

[0176] 実施の形態1～実施の形態10に記述した運転音の抑制方法と同等の抑制方法を行うには、FIRフィルター88に消音したい騒音を入力する必要がある。また、LMSアルゴリズム89には、式1にも示した通り、入力信号となる消音したい騒音と誤差信号となる制御音を干渉させた後の音を入力する必要がある。しかし、騒音・消音効果検出マイクロホン86では制御音を干渉させた後の音しか検出することができないため、騒音・消音効果検出マイクロホン86で検出した音から消音したい騒音を作り出すことが必要となる。

[0177] 図16は、騒音と制御音との干渉後の音の波形（図16中のa）、制御音の波形（図16中のb）、及び騒音の波形（図16中のc）を示したものである。音の重ね合わせの原理から $b + c = a$ となる。したがって、aからcを得るためには、aとbとの差分を取ればよい。すなわち、騒音・消音効果検出マイクロホン86で検出した干渉後の音と制御音との差分から、消音したい騒音を作り出すことができる。

[0178] 図17は、FIRフィルター88から出力される制御信号が制御音となって制御スピーカ72から出力された後、騒音・消音効果検出マイクロホン

８６で検出され、信号処理装置８７に入力されるまでの経路を示した図である。ＦＩＲフィルタ－８８から出力される制御信号は、Ｄ／Ａ変換器８４、アンプ８５、制御スピーカ－７２から騒音・消音効果検出マイクロホン８６までの経路を経て、騒音・消音効果検出マイクロホン８６、マイクアンプ８１、Ａ／Ｄ変換器８２の経路を経ている。

[0179] この経路がもつ伝達特性を H とすると、図１５のＦＩＲフィルタ－９０は、この伝達特性 H を推定したものである。ＦＩＲフィルタ－８８の出力信号に対してＦＩＲフィルタ－９０を畳み込むことで、制御音を騒音・消音効果検出マイクロホン８６にて検出した信号 b として推定でき、騒音・消音効果検出マイクロホン８６にて検出した干渉後の音 a との差分を取ることで消音したい騒音 c が生成される。

[0180] このようにして生成した消音したい騒音 c が、入力信号として、ＬＭＳアルゴリズム８９及びＦＩＲフィルタ－８８に供給される。ＬＭＳアルゴリズム８９でタップ係数が更新されたＦＩＲフィルタ－８８を通過したデジタル信号は、Ｄ／Ａ変換器８４にてアナログ信号に変換され、アンプ８５で増幅され、制御スピーカ－７２から制御音として室内機５０；内の空気流路に放出される。

[0181] 一方、室内機５０；の熱交換器５の下流側である吹出口３のノズル部分に取り付けられた騒音・消音効果検出マイクロホン８６には、ファン４から空気流路を通して伝播してきた騒音に、同じく熱交換器５の下側に設置された制御スピーカ－７２から放出された制御音を干渉させた後の音が検出される。騒音・消音効果検出マイクロホン８６で検出した信号は、上述したＬＭＳアルゴリズム８９の誤差信号 e として扱われる。そして、この誤差信号 e がゼロに近づくようにフィードバック制御され、ＦＩＲフィルタ－８８のタップ係数が適宜更新される。その結果、ＦＩＲフィルタ－８８を通過した制御音により吹出口３近傍の騒音を抑制することができる。

[0182] ここで、高い消音効果を得るためには、騒音・消音効果検出マイクロホン８６で検出した音が気流乱れによる圧力変動成分を検出しないようにするこ

とが必要である。

[0183] そこで、本実施の形態 11 に係る室内機 50 i では、騒音・消音効果検出マイクロホン 86 を熱交換器 5 の下流側に設置している。軸流／斜流型室内機である室内機 50 i は、熱交換器 5 の上流側にファン 4 を設置することができるので、騒音・消音効果検出マイクロホン 86 とファン 4 との間に熱交換器 5 を設置することができる。このように騒音・消音効果検出マイクロホン 86 を設置すると、ファン 4 で発生した気流乱れが熱交換器 5 のフィンを通過することにより抑えられる。このため、騒音・消音効果検出マイクロホン 86 は、気流乱れによる影響が低減され、高い消音効果を得ることができる。

[0184] また、消音効果には、制御スピーカー 72 の設置位置から騒音・消音効果検出マイクロホン 86 の設置位置（制御点）までの距離も影響する。つまり、消音効果には、制御スピーカー 72 から放出された制御音が制御点（騒音・消音効果検出マイクロホン 86 の設置位置）に到達するまでの伝達経路の長さも影響する。より詳しくは、制御スピーカー 72 から放出された制御音は、制御点（騒音・消音効果検出マイクロホン 86 の設置位置）に到達するまでの伝達経路において振幅特性及び位相特性が変化する。伝達経路において振幅特性及び位相特性が変化してしまい、制御音が騒音と同振幅・逆位相ではなくなると、消音効果が低下してしまう。

[0185] このような伝達経路に起因する消音効果の低下を抑制するため、一般的な Filtered-X アルゴリズムでは、制御音の伝達経路を予め求めておき、制御音を生成する過程で補正をかけることで上記の問題点を解消している。しかしながら、伝達経路が長くなると、求める伝達経路のフィルタタップ数が長くなってしまい、演算処理が増えてしまう。さらに、気温等の変化により音速が変化した場合等、伝達経路が長いと、求めた伝達経路と実際の伝達経路との誤差が大きくなってしまい、消音効果が低下してしまう。

[0186] このため、伝達経路に起因する消音効果の低下を抑制するためには、制御スピーカー 72 と騒音・消音効果検出マイクロホン 86 とを近くに設置する

ことが好ましい。このように制御スピーカ７２及び騒音・消音効果検出マイクロホン８６を設置することにより、制御音の伝達距離を短くすることができ、振幅特性及び位相特性の変化を小さく抑えることができる。つまり、制御スピーカ７２及び騒音・消音効果検出マイクロホン８６を近くに設置することにより、精度の高い音波の重ねあわせが可能となるため、高い消音効果を得ることができる。そこで、本実施の形態１１に係る室内機５０では、騒音・消音効果検出マイクロホン８６の設置位置である熱交換器５の下流側に、制御スピーカ７２を設けている。このため、制御スピーカ７２から放出された制御音が制御点（騒音・消音効果検出マイクロホン８６の設置位置）に到達するまでの伝達経路を短縮することができ、高い消音効果を得ることができる。

[0187] なお、図１４に示す熱交換器５は、別々に形成された前面側熱交換器９及び背面側熱交換器１０により略Λ型に構成されているが、この構成に限定されるものではない。例えば、右側縦断面における熱交換器５の形状を、略Ｖ型、略Ｎ型、略Ｗ型、略ⅴ型又は略Ｍ型等に構成してもよい。また例えば、前面側熱交換器９及び背面側熱交換器１０を一体型の熱交換器で構成してもよい（図５参照）。また例えば、前面側熱交換器９及び背面側熱交換器１０のそれぞれを、複数の熱交換器の組み合わせで構成してもよい（図５参照）。一体型熱交換器の場合、対称線８を基準に、前面側が前面側熱交換器９となり、後面側が背面側熱交換器１０となる。また、前面側熱交換器９及び背面側熱交換器１０のそれぞれを複数の熱交換器の組み合わせで構成した場合、前面側熱交換器９を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さ（又は圧力損失）の和が、前面側熱交換器９の長手方向長さ（又は圧力損失）となる。背面側熱交換器１０を構成する複数の熱交換器それぞれの長手方向長さ（又は圧力損失）の和が、背面側熱交換器１０の長手方向長さ（又は圧力損失）となる。

[0188] また、熱交換器５を構成する熱交換器の全てを右側縦断面において傾斜させる必要はなく、熱交換器５を構成する熱交換器の一部を右側縦断面におい

て垂直に配置してもよい（図 5 参照）。また、熱交換器 5 を複数の熱交換器で構成する場合（例えば前面側熱交換器 9 と背面側熱交換器 10 で構成する場合）、熱交換器 5 の配置勾配が変局する箇所（例えば前面側熱交換器 9 と背面側熱交換器 10 との実質的な接続箇所）で各熱交換器が完全に接触している必要はなく、多少の隙間があってもよい。また、右側縦断面における熱交換器 5 の形状は、一部又は全部が曲線形状となってもよい（図 5 参照）。

[0189] また、本実施の形態 11 では、信号処理装置 80 に F I R フィルター 88 と L M S アルゴリズム 89 を用いたが、騒音・消音効果検出マイクロホン 86 で検出した音をゼロに近づける適応信号処理回路であればよく、能動的消音方法で一般的に使用されている f i l t e r e d - X アルゴリズムを用いたものでもよい。また、信号処理装置 87 は、適応信号処理をする構成である必要はなく、固定のタップ係数により制御音を生成する構成にしてもよい。また、信号処理装置 87 は、デジタル信号処理回路である必要はなく、アナログ信号処理回路であってもよい。

また、制御スピーカー 72 及び騒音・消音効果検出マイクロホン 86 を熱交換器 5 の下流側に設ける場合、冷気に直接接触することで結露を起こす可能性があるため、防水加工を施したものを使用してもよい。

[0190] 以上、本実施の形態 11 に係る室内機 50 i は、熱交換器 5 がファン 4 の下流側に設けられている軸流／斜流型室内機であるため、ファン 4 に流入する空気の流れは乱れの少ないものとなる。このため、室内機 50 i は、ファン 4 から発生する騒音を抑制することができる。さらに、室内機 50 i は、消音ユニットの構成要素のうち、少なくとも制御スピーカー 72 及び騒音・消音効果検出マイクロホン 86 を熱交換器 5 の下流側に備えている。このため、室内機 50 i は、ファン 4 で発生した気流の乱れが騒音・消音効果検出マイクロホン 86 に及ぼす影響を低減でき、制御スピーカー 72 から発した制御音が制御点（騒音・消音効果検出マイクロホン 86 の設置位置）へ到達するまでの経路を短縮することが可能となる。このため、室内機 50 i は、

消音ユニットによって精度の高い騒音制御を行うことができる。

[0191] 実施の形態 1 2.

実施の形態 1 ～実施の形態 1 1 で示した室内機のケーシング 1 内の風路を分割することにより、さらに騒音を抑制することが可能となる。ここで、本実施の形態 1 2 において特に記述しない項目については実施の形態 1 ～実施の形態 1 1 と同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることとする。なお、本実施の形態 1 2 ～実施の形態 1 6 では、実施の形態 5 に係る室内機 5 0 c のケーシング 1 内の風路を分割した場合について説明する。実施の形態 1 ～実施の形態 4 及び実施の形態 6 ～実施の形態 1 1 で示した室内機のケーシング 1 内の風路を本実施の形態 1 2 ～実施の形態 1 6 のように分割することによっても、実施の形態 1 ～実施の形態 4 及び実施の形態 6 ～実施の形態 1 1 で示した効果に加えて本実施の形態 1 2 ～実施の形態 1 6 で示す効果を得ることができる。

[0192] 図 1 8 は、本発明の実施の形態 1 2 に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機 6 0 a と称する）を示す縦断面模式図である。また、図 1 9 は、この室内機 6 0 a を示す斜視図である。

なお、図 1 9 では、図面の理解を容易とするため、ケーシング 1 及び仕切り板 3 1 を透過させて示している。また、騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 の設置位置を想像線（二点鎖線）で示している。そして、信号処理装置 8 0 の図示を省略している。

[0193] 一般的に、空気調和機の室内機は設置スペースに制約があるため、送風ファンを大きくできないことが多い。このため、所望の空気流量を得るために、適度な大きさのファンを複数並列に配置する場合がある。本実施の形態 1 2 に係る室内機 6 0 a は、図 1 9 に示すように、ケーシング 1 の長手方向（左右方向）に沿って、3 個のファン 4 が並列配置されている。

[0194] また、本実施の形態 1 2 に係る室内機 6 0 a には、隣接したファン 4 の間に仕切り板 3 1 が設けられている。これら仕切り板 3 1 は、熱交換器 5 とファン 4 の間に設置されている。つまり、熱交換器 5 とファン 4 の間の風路が

、複数の風路（本実施の形態１２では３つ）に分割されている。仕切り板３１は、熱交換器５とファン４の間に設置されるため、熱交換器５に接する側の端部が熱交換器５に沿った形状となっている。より詳しくは、熱交換器５はハ型に配置されているため、仕切り板３１の熱交換器５側端部もハ型となっている。また、仕切り板３１のファン４側の端部は、吸込口２やファン４の形状等を考慮し、隣の風路に空気や音が漏れにくい形状としている。本実施の形態１２では、仕切り板３１のファン４側の端部をファン４の近傍に配置している。

[0195] 仕切り板３１は、種々の材質で形成することができる。例えば、スチールやアルミ等の金属で仕切り板３１を形成してもよい。また例えば、樹脂等で仕切り板３１を形成してもよい。

ただし、熱交換器５は暖房運転のときに高温となるため、仕切り板３１が樹脂等のような低融点の材質で形成されている場合、仕切り板３１と熱交換器５との間にわずかな空間を形成するとよい。仕切り板３１がアルミやスチール等の融点が高い材質の場合、仕切り板３１を熱交換器５と接するように配置してもよく、熱交換器５のフィンとフィンの間に仕切り板３１を挿入してもよい。

[0196] また、熱交換器５の下流側には、騒音検出マイクロホン７１、制御スピーカー７２及び消音効果検出マイクロホン７３が設けられている。より詳しくは、騒音検出マイクロホン７１及び制御スピーカー７２は、ケーシング１の側面に設けられている。消音効果検出マイクロホン７３は、熱交換器５の下流側の吹出口３付近（例えば吹出口３を形成しているノズル部分）に設けられている。これらは実施の形態１と同様に信号処理装置８０にそれぞれ接続されている。室内機６０ａの消音ユニットは、これら騒音検出マイクロホン７１、制御スピーカー７２、消音効果検出マイクロホン７３、及び信号処理装置８０により構成されている。消音ユニットによる運転音の制御方法については実施の形態１で説明した方法と同様である。

[0197] なお、本実施の形態１２では、騒音検出マイクロホン７１、制御スピーカ

ー 72、消音効果検出マイクロホン 73 及び信号処理装置 80 により構成される消音ユニットを用いたが、制御スピーカー 72、騒音・消音効果検出マイクロホン 86 及び信号処理装置 87 で構成される消音ユニットを用いても勿論よい。また、本実施の形態 12 に係る室内機 60a は、複数の流路を通過した騒音（より詳しくは、ファン 4 から発生する騒音）を 1 つの消音ユニットで消音しているが、複数の消音ユニットを用いて複数の流路を通過した騒音を消音してもよい。例えば、各流路毎に消音ユニットを設けてもよい。各流路毎に消音ユニットを設けることで、より騒音を抑制することができる。本実施の形態 12 のように消音ユニットを共通化することで、室内機 60a のコストを低減できる。

[0198] また、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 の設置位置は、図 18 及び図 19 に示す位置に限定されるものではない。

図 20 は、本発明の実施の形態 12 に係る空気調和機の室内機の別の一例を示す縦断面図である。例えば、図 20 に示すように熱交換器 5 が固定金具 5a によってケーシング 1 に固定されている場合、騒音検出マイクロホン 71 を、熱交換器 5 の下流側となる固定金具 5a に設けてもよい。また例えば、制御スピーカー 72 を熱交換器 5 の下流側の吹出口 3 付近（例えば吹出口 3 を形成しているノズル部分）に設けてもよい。また例えば、消音効果検出マイクロホン 73 を、熱交換器 5 の下流側となるように、ケーシング 1 の側面に設けてもよい。

[0199] 上述のように、熱交換器 5 とファン 4 の間の風路を複数の風路（本実施の形態 12 では 3 つ）に分割することにより、各ファン 4 から供給される空気は、各ファン 4 の下方に形成された風路に流入する。このため、各ファン 4 から発生する騒音を、分割された各風路毎に分離することができる。つまり、分割された各風路から流出した騒音は隣接したファン 4 からのクロストークノイズ成分が低減されたものとなる。したがって、騒音検出マイクロホン 71 と消音効果検出マイクロホン 73 とのコヒーレンスを上昇させることが

できるので、高い消音効果を得ることができる。

[0200] また、熱交換器 5 とファン 4 の間の風路を複数の風路（本実施の形態 1 2 では 3 つ）に分割することにより、所定の周波数よりも短い周波数の騒音を平面波化（一次元化）することができる。より詳しくは、図 1 9 に示すように、分割された風路は、平面視において一辺が L_1 及び L_2 となった略四角形状に形成されている。つまり、分割された風路の幅が、 L_1 及び L_2 となっている。このため、例えば、 $L_1 < L_2$ とした場合、ファン 4 で発生した騒音が分割された風路を通過する際、半波長が L_1 よりも短い周波数 f の騒音は、平面波化（一次元化）して伝播する。また、例えば、 $L_1 > L_2$ とした場合、ファン 4 で発生した騒音が分割された風路を通過する際、半波長が L_2 よりも短い周波数 f の騒音は、平面波化（一次元化）して伝播する。

[0201] このように、ケーシング 1 内の風路を仕切り板 3 1 で分割することにより、分割された風路の短い側の幅よりも半波長が短い周波数の騒音を、平面波化（一次元化）することができる。なお、ケーシング 1 内の風路の分割数を多くするほど、より高い周波数まで平面波化（一次元化）することができる。このようにケーシング 1 内を伝播する騒音を平面波化（一次元化）することにより、ケーシング 1 内を伝播する騒音の位相が均一となる。このため、騒音に制御音を干渉させた際、両者の位相誤差が小さくなり、さらに騒音を抑制することができる。

[0202] なお、平面波化（一次元化）できる周波数 f を式で表すと、

$$f < c / (2 * L)$$

となる。ここで、 c は騒音速である。また、 L は、 L_1 及び L_2 のうち、長さの短い側の値である。

[0203] 以上、このように構成された室内機 6 0 a においては、仕切り板 3 1 でケーシング 1 内の風路を分割しているので、分割された各風路から流出した騒音は、隣接したファン 4 からのクロストークノイズ成分が低減されたものとなる。このため、騒音検出マイクロホン 7 1 と消音効果検出マイクロホン 7 3 とのコヒーレンスをより上昇させることができるので、実施の形態 5 に係

る室内機 50c と比べ、さらに騒音を抑制することが可能となる。また、このように構成された室内機 60a においては、ケーシング 1 内を伝播する騒音を平面波化（一次元化）できるので、実施の形態 5 に係る室内機 50c と比べ、さらに騒音を抑制することが可能となる。

[0204] また、仕切り板 31 は、ファン 4 の効率が高くなるという効果も有する。隣接するファン 4 から吹き出された空気が下流側において干渉することを抑制できるため、この干渉によって各ファン 4 で発生するエネルギーのロスを抑制できるからである。

[0205] なお、各仕切り板 31 は一枚の板で形成されている必要はなく、複数の板で形成されていてもよい。例えば、仕切り板 31 を前面側熱交換器 9 側と背面側熱交換器 10 側で二分割してもよい。仕切り板 31 を構成する各板どうしの接合箇所に隙間がなければ、仕切り板 31 を一枚の板で形成した場合と同様の消音効果を得られる。仕切り板 31 を複数に分割することにより、仕切り板 31 の組み付け性が向上する。

[0206] 実施の形態 13.

実施の形態 12 では、ファン 4 と熱交換器 5 の間の風路のみを仕切り板 31 で分割した。ファン 4 と熱交換器 5 の間の風路に加え、熱交換器 5 より下流側となる風路も仕切り板によって分割することが可能である。なお、本実施の形態 13 において、特に記述しない項目については実施の形態 12 と同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることとする。

[0207] 図 21 は、本発明の実施の形態 13 に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機 60b と称する）を示す縦断面模式図である。

本実施の形態 13 に係る室内機 60b は、ファン 4 と熱交換器 5 の間の仕切り板 31 に加え、熱交換器 5 と吹出口 3 との間に仕切り板 31a が設けられている。熱交換器 5 と吹出口 3 との間に設けられた仕切り板 31a は、ファン 4 と熱交換器 5 との間に設けられた仕切り板 31 と同じ数となっており、各仕切り板 31 の下方に設けられている。より詳しくは、仕切り板 31a

は、平面視において、仕切り板 3 1 と略平行に設けられている。また、仕切り板 3 1 a は、平面視において、仕切り板 3 1 と概ね重なりあうように設けられている。これにより、仕切り板 3 1 a を設けたことによる空気抵抗を抑制している。

[0208] 熱交換器 5 は A 型に配置されているため、仕切り板 3 1 a の熱交換器 5 側端部（上側端部）も A 型となっている。このとき、熱交換器 5 と仕切り板 3 1 a が接触しないように、仕切り板 3 1 a は配置されている。冷房運転時、熱交換器 5 は低温となる。このため、空気中の水分が結露し、熱交換器 5 の表面に水滴が付着する。熱交換器 5 と仕切り板 3 1 a が接触していると、熱交換器 5 の表面に付着した水滴が仕切り板 3 1 a に移ってしまう。この仕切り板 3 1 a に移ってきた水滴は、仕切り板 3 1 を伝わって吹出口 3 まで移動し、吹出口 3 から吹き出される空気に同伴され、周囲に飛散してしまう。この水滴の飛散は、使用者に不快な思いをさせる可能性があり、空気調和機にとってあってはならない現象である。このため、熱交換器 5 の表面に付着した水滴が吹出口 3 から飛散することを防止するため、熱交換器 5 と仕切り板 3 1 a が接触しないように、仕切り板 3 1 a は配置されている。

[0209] 本実施の形態 1 3 に係る室内機 6 0 b においても、熱交換器 5 の下流側に、騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 が設けられている。より詳しくは、騒音検出マイクロホン 7 1 は、熱交換器 5 の下流側となる固定金具 5 a に設けられている。制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 は、熱交換器 5 の下流側の吹出口 3 付近（例えば吹出口 3 を形成しているノズル部分）に設けられている。つまり、室内機 6 0 b の消音ユニットは、これら騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2、消音効果検出マイクロホン 7 3、及び信号処理装置 8 0 により構成されている。消音ユニットによる運転音の制御方法については実施の形態 1 で説明した方法と同様である。また、本実施の形態 1 3 に係る室内機 6 0 b では、分割された風路毎に騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 が設けられている。

[0210] なお、本実施の形態 13 では、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72、消音効果検出マイクロホン 73 及び信号処理装置 80 により構成される消音ユニットを用いたが、制御スピーカー 72、騒音・消音効果検出マイクロホン 86 及び信号処理装置 87 で構成される消音ユニットを用いても勿論よい。また、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 の設置位置は、図 21 に示す位置に限定されるものではない。例えば、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を仕切り板 31a に設けてもよい。また例えば、消音効果検出マイクロホン 73 を分割された風路の下流側に設ける場合（つまり、分割した風路から流出した空気が合流する箇所に設ける場合）、分割された風路の下流側に設けられた消音効果検出マイクロホン 73 を実施の形態 12 のように共通化してもよい。同様に、騒音検出マイクロホン 71 や制御スピーカー 72 が分割された風路の下流側に設けられる場合、これらを共通化しても勿論よい。

[0211] 以上、このように構成された室内機 60b においては、仕切り板 31a を配置することにより、熱交換器 5 と吹出口 3 との間においても、ファン 4 で発生した騒音を平面波化することができる。このため、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 を分割された風路内に設置することができる。これにより、本実施の形態 13 に係る室内機 60b は、実施の形態 12 に係る室内機 60a と比べ、騒音検出マイクロホン 71 と消音効果検出マイクロホン 73 とのコヒーレンスをさらに上昇させることができる。また、本実施の形態 13 に係る室内機 60b は、実施の形態 12 に係る室内機 60a と比べ、騒音を平面波化（一次元化）することによる騒音抑制効果がさらに向上する。したがって、本実施の形態 13 に係る室内機 60b は、実施の形態 12 に係る室内機 60a と比べ、さらに騒音を抑制することが可能となる。

[0212] なお、本実施の形態 13 では、仕切り板 31a の下側端部が吹出口 3 まで延設された場合を説明したが、仕切り板 31a の下側端部は熱交換器 5 と吹

出口 3 との間にあっても勿論よい。仕切り板 3 1 a を設けたことにより、実施の形態 1 2 よりも消音効果が向上する。

[0213] 実施の形態 1 4.

実施の形態 1 2 及び実施の形態 1 3 では、ファン 4 の数と風路の分割数とを同数とした。これに限らず、風路の分割数をファン 4 の数よりも多くしてもよい。なお、本実施の形態 1 4 において、特に記述しない項目については実施の形態 1 2 又は実施の形態 1 3 と同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることとする。

[0214] 図 2 2 は、本発明の実施の形態 1 4 に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機 6 0 c と称する）を示す斜視図である。この図 2 2 では、図面の理解を容易とするため、ケーシング 1 及び仕切り板 3 1 を透過させて示している。また、騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 の設置位置を想像線（二点鎖線）で示している。そして、信号処理装置 8 0 の図示を省略している。

[0215] 本実施の形態 1 4 に係る室内機 6 0 c は、各仕切り板 3 1 の間に、仕切り板 3 7 が設けられている。つまり、本実施の形態 1 4 では、実施の形態 1 2 で分割した風路を、仕切り板 3 7 によってさらに分割している。仕切り板 3 7 は、隣接する仕切り板 3 1 の間隔をほぼ均等に分割できる位置に配置される。これら仕切り板 3 7 は、仕切り板 3 1 と同様に種々の材質で形成することができる。例えば、スチールやアルミ等の金属で仕切り板 3 7 を形成してもよい。また例えば、樹脂等で仕切り板 3 7 を形成してもよい。

[0216] 仕切り板 3 7 の熱交換器 5 側端部（前面側熱交換器 9 及び背面側熱交換器 1 0 側の端部）の形状は、熱交換器 5 に沿って略ハ型となっている。仕切り板 3 7 が樹脂等のような低融点の材質で形成されている場合、熱交換器 5 は暖房運転のときに高温となるため、仕切り板 3 7 と熱交換器 5 との間にわずかな空間を形成するとよい。仕切り板 3 7 がアルミやスチール等の融点が高い材質の場合、仕切り板 3 7 を熱交換器 5 と接するように配置してもよく、熱交換器 5 のフィンとフィンの間に仕切り板 3 7 を挿入してもよい。

- [0217] 仕切り板 37 のファン 4 側端部の形状は、ファン 4 の出口面と略平行となっている。なお、仕切り板 37 のファン 4 側の形状は、ファン 4 の回転中心付近を高くして周囲に行くほど低くなるような山形形状でもよい。
- [0218] また、仕切り板 37 のファン 4 側端部の高さは、以下のように設定するとよい。
- [0219] 例えば、ファン 4 と熱交換器 5 が近い場合、仕切り板 37 のファン 4 側端部をファン 4 に近づけ過ぎると、仕切り板 37 が空気の流れの抵抗となってしまう。このため、ファン 4 と熱交換器 5 が近い場合、仕切り板 37 のファン 4 側端部とファン 4 との距離をできるだけ遠くした方がよい。したがって、ファン 4 と熱交換器 5 が近い場合、仕切り板 37 のファン 4 側端部の高さは、熱交換器 5 の上端部（ファン 4 と最も近接した位置）と同程度の高さとするればよい。仕切り板 37 のファン 4 側端部を熱交換器 5 の傾斜面の途中に配置しても勿論よい。
- [0220] また例えば、ファン 4 と熱交換器 5 との間に十分な距離がある場合、仕切り板 37 が空気の流れの抵抗となることはない。このため、ファン 4 と熱交換器 5 との間に十分な距離がある場合、仕切り板 37 のファン 4 側端部の高さを、熱交換器 5 の上端部（ファン 4 と最も近接した位置）よりも高くするとよい。仕切り板 37 のファン 4 側端部をファン 4 に近づけることで、ファン 4 から発生する騒音を平面波化できる範囲が増加する。
- [0221] 本実施の形態 14 に係る室内機 60c においても、熱交換器 5 の下流側に、騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72 及び消音効果検出マイクロホン 73 が設けられている。より詳しくは、騒音検出マイクロホン 71 及び制御スピーカー 72 は、ケーシング 1 の側面に設けられている。消音効果検出マイクロホン 73 は、熱交換器 5 の下流側の吹出口 3 付近（例えば吹出口 3 を形成しているノズル部分）に設けられている。これらは実施の形態 1 と同様に信号処理装置 80 にそれぞれ接続されている。室内機 60c の消音ユニットは、これら騒音検出マイクロホン 71、制御スピーカー 72、消音効果検出マイクロホン 73、及び信号処理装置 80 により構成されている。

消音ユニットによる運転音の制御方法については実施の形態 1 で説明した方法と同様である。

[0222] なお、本実施の形態 1 4 では、騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2、消音効果検出マイクロホン 7 3 及び信号処理装置 8 0 により構成される消音ユニットを用いたが、制御スピーカー 7 2、騒音・消音効果検出マイクロホン 8 6 及び信号処理装置 8 7 で構成される消音ユニットを用いても勿論よい。また、本実施の形態 1 4 に係る室内機 6 0 c は、複数の流路を通過した騒音を 1 つの消音ユニットで消音しているが、複数の消音ユニットを用いて複数の流路を通過した騒音を消音してもよい。例えば、各流路毎に消音ユニットを設けてもよい。各流路毎に消音ユニットを設けることで、より騒音を抑制することができる。本実施の形態 1 4 のように消音ユニットを共通化することで、室内機 6 0 c のコストを低減できる。

[0223] また、騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 の設置位置は、図 2 2 に示す位置に限定されるものではない。例えば、騒音検出マイクロホン 7 1 を、熱交換器 5 の下流側となる固定金具 5 a に設けてもよい。また例えば、制御スピーカー 7 2 を熱交換器 5 の下流側の吹出口 3 付近（例えば吹出口 3 を形成しているノズル部分）に設けてもよい。また例えば、消音効果検出マイクロホン 7 3 を、熱交換器 5 の下流側となるように、ケーシング 1 の側面に設けてもよい。

[0224] 以上、このように構成された室内機 6 0 c においては、分割された風路の幅 L 1 を、実施の形態 1 2 に係る室内機 6 0 a よりも小さくすることができる。このため、本実施の形態 1 4 に係る室内機 6 0 c は、実施の形態 1 2 に係る室内機 6 0 a と比べ、より周波数の高い騒音を平面波化できる。つまり、本実施の形態 1 4 に係る室内機 6 0 c は、実施の形態 1 2 に係る室内機 6 0 a と比べ、より高い周波数の騒音に対しても騒音を平面波化（一次元化）することによる騒音抑制効果が得られる。したがって、本実施の形態 1 4 に係る室内機 6 0 c は、実施の形態 1 2 に係る室内機 6 0 a と比べ、さらに騒音を抑制することが可能となる。

[0225] なお、実施の形態 1 3 と同様に、熱交換器 5 と吹出口 3 との間の風路で各仕切り板 3 7 の下方となる位置に、さらに仕切り板を設けてもよい。このように構成することにより、実施の形態 1 3 と同様に、ファン 4 が発生する騒音を平面波化している区間が広がり、より高い消音効果を得ることができる。

[0226] 実施の形態 1 5.

実施の形態 1 2 ～実施の形態 1 4 においては、ケーシング 1 の前後方向に延設された仕切り板を設け、ケーシング 1 内の風路を分割した。ケーシング 1 の左右方向に延設された仕切り板をさらに設けることで、ケーシング 1 内の風路をさらに分割することができる。なお、本実施の形態 1 5 において、特に記述しない項目については実施の形態 1 2 ～実施の形態 1 4 と同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることとする。

[0227] 図 2 3 は、本発明の実施の形態 1 5 に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機 6 0 d と称する）を示す斜視図である。また、図 2 4 は、この室内機 6 0 d の縦断面模式図である。なお、図 2 3 では、図面の理解を容易とするため、ケーシング 1 及び仕切り板 3 1 を透過させて示している。また、騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 の設置位置を想像線（二点鎖線）で示している。そして、信号処理装置 8 0 の図示を省略している。

[0228] 本実施の形態 1 5 に係る室内機 6 0 d の基本構成は、実施の形態 1 4 に係る室内機 6 0 c と同様である。以下では、本実施の形態 1 5 に係る室内機 6 0 d と実施の形態 1 4 に係る室内機 6 0 c との差異点について説明する。

[0229] 本実施の形態 1 5 に係る室内機 6 0 d は、実施の形態 1 4 に係る室内機 6 0 c に、ケーシング 1 内の風路を左右方向に分割する仕切り板 3 8 が設けられている。この仕切り板 3 8 は、前面側熱交換器 9 と背面側熱交換器 1 0 との間に設けられており、仕切り板 3 1 及び仕切り板 3 7 と略直角に交わるように配置されている。

[0230] 本実施の形態 1 5 に係る室内機 6 0 d においても、熱交換器 5 の下流側に

、騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 が設けられている。より詳しくは、騒音検出マイクロホン 7 1 は、ケーシング 1 の側面に設けられている。また、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 は、熱交換器 5 の下流側の吹出口 3 付近（例えば吹出口 3 を形成しているノズル部分）に設けられている。なお、本実施の形態 1 5 に係る室内機 6 0 d は、熱交換器 5 と吹出口 3 との間の風路が前後方向に分割されているため、騒音検出マイクロホン 7 1 が各風路に 1 つずつ設けられている。これらは実施の形態 1 と同様に信号処理装置 8 0 にそれぞれ接続されている。つまり、室内機 6 0 d の消音ユニットは、これら騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2、消音効果検出マイクロホン 7 3、及び信号処理装置 8 0 により構成されている。消音ユニットによる運転音の制御方法については実施の形態 1 で説明した方法と同様である。

[0231] なお、本実施の形態 1 5 では、騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2、消音効果検出マイクロホン 7 3 及び信号処理装置 8 0 により構成される消音ユニットを用いたが、制御スピーカー 7 2、騒音・消音効果検出マイクロホン 8 6 及び信号処理装置 8 7 で構成される消音ユニットを用いても勿論よい。また、分割された各風路毎に消音ユニットを設けてもよい。各流路毎に消音ユニットを設けてもよい。各流路毎に消音ユニットを設けることで、より騒音を抑制することができる。本実施の形態 1 5 のように消音ユニットを共通化することで、室内機 6 0 d のコストを低減できる。

[0232] また、騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 の設置位置は、図 2 3 及び図 2 4 に示す位置に限定されるものではない。例えば、騒音検出マイクロホン 7 1 を、熱交換器 5 の下流側となる固定金具 5 a に設けてもよい。また例えば、制御スピーカー 7 2 をケーシング 1 の側面に設けてもよい。また例えば、消音効果検出マイクロホン 7 3 を、熱交換器 5 の下流側となるように、ケーシング 1 の側面に設けてもよい。

[0233] また、ケーシング 1 の左右方向に風路を分割する場合、仕切り板 3 8 の下

側端部（吹出口３側端部）の位置は、以下のように設定するとよい。

[0234] 例えば、図２４に示すように、仕切り板３８を平板にした場合、仕切り板３８の下側端部を下方まで延ばしすぎると、風路の面積が減少して（風路が仕切り板３８により塞がれて）、空気の流れの抵抗となってしまう。このため、仕切り板３８を平板にした場合、仕切り板３８の下側端部の位置は、ノズルの風上側に配置する。

[0235] 例えば、図２５に示すように、仕切り板３８の下側がノズルの形状に合わせた曲面となっている場合、仕切り板３８の下側端部を吹出口３まで延ばしてもよい。仕切り板３８の下側端部を吹出口３まで延ばすことにより、ファン４が発生する騒音を平面波化している区間が広がり、より高い消音効果を得ることができる。この場合、制御スピーカ７２及び消音効果検出マイクロホン７３を、前後に分割された風路毎に設置するとよい。

[0236] 以上、このように構成された室内機６０ｄにおいては、分割された風路の幅Ｌ２を、実施の形態１２～実施の形態１４に係る室内機６０ａ～６０ｃよりも小さくすることができる。このため、本実施の形態１５に係る室内機６０ｄは、実施の形態１２～実施の形態１４に係る室内機６０ａ～６０ｃと比べ、より高い周波数の騒音に対しても騒音を平面波化（一次元化）することによる騒音抑制効果が得られる。したがって、本実施の形態１５に係る室内機６０ｄは、実施の形態１２～実施の形態１４に係る室内機６０ａ～６０ｃと比べ、さらに騒音を抑制することが可能となる。

[0237] 実施の形態１６．

実施の形態１２～実施の形態１５で示した仕切り板の表面に、後述のような吸音材を設けてもよい。または、仕切り板を吸音材で構成してもよい。なお、本実施の形態１６において、特に記述しない項目については実施の形態１２～実施の形態１５と同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることとする。

[0238] 図２６は、本発明の実施の形態１６に係る空気調和機の室内機の一例（以下、室内機６０ｅと称する）を示す斜視図である。この図２６では、図面の

理解を容易とするため、ケーシング 1 及び仕切り板 3 1 を透過させて示している。また、騒音検出マイクロホン 7 1、制御スピーカー 7 2 及び消音効果検出マイクロホン 7 3 の設置位置を想像線（二点鎖線）で示している。そして、信号処理装置 8 0 の図示を省略している。また、この図 2 6 は、実施の形態 1 2 に係る室内機 6 0 a に吸音材を設けた例を示している。

[0239] 本実施の形態 1 6 に係る室内機 6 0 e は、仕切り板 3 1 の両面に吸音材 3 9 を設けている。この吸音材 3 9 の材質は、ウレタン、多孔質の樹脂、多孔質のアルミ等である。このような吸音材 3 9 は、低周波の消音効果は小さいが、高周波（例えば 1 k H z 以上）を消音することができる。吸音材 3 9 の厚みは、厚いほど低い周波数を吸収できる。しかしながら、室内機 6 0 e は、消音ユニットを用いることによって例えば 1 k H z 以下の騒音を消音できる。このため、吸音材 3 9 は、例えば 2 k H z の騒音を吸収する 2 0 m m 以下の厚みで十分効果を得ることができる。

[0240] なお、仕切り板 3 1 の材質は、実施の形態 1 2 ～実施の形態 1 5 と同様に、種々の材質で形成することができる。例えば、スチールやアルミ等の金属で仕切り板 3 1 を形成してもよい。また例えば、樹脂等で仕切り板 3 1 を形成してもよい。表面に吸音材 3 9 を設けても、仕切り板 3 1 による平面波化は実現できる。

[0241] 以上、このように構成された室内機 6 0 e においては、消音ユニットでは消音しきれない高周波の騒音も、吸音材 3 9 によって消音することができる。

符号の説明

[0242] 1 ケーシング、2 吸込口、3 吹出口、4 ファン、5 熱交換器、5 a 固定金具、6 フィンガード、7 フィルター、8 対称線、9 前面側熱交換器、9 a 熱交換器、9 b 熱交換器、1 0 背面側熱交換器、1 0 a 熱交換器、1 0 b 熱交換器、1 1 回転軸、3 1 仕切り板、3 1 a 仕切り板、3 7 仕切り板、3 8 仕切り板、3 9 吸音材、4 0 室内機、5 0 室内機、5 0 a ～ 5 0 i 室内機、6 0 a ～ 6 0 e 室

内機、71 騒音検出マイクロホン、72 制御スピーカー、73 消音効果検出マイクロホン、80 信号処理装置、81 マイクアンプ、82 A/D変換器、84 D/A変換器、85 アンプ、86 騒音・消音効果検出マイクロホン、87 信号処理装置、88, 90 FIRフィルター、89 LMSアルゴリズム。

請求の範囲

- [請求項1] 上部に吸込口が形成され、前面部下側に吹出口が形成され、内部に風路が形成されたケーシングと、
- 前記ケーシング内の前記吸込口の下流側に設けられた軸流型又は斜流型の送風機と、
- 前記ケーシング内の前記送風機の下流側であって、前記吹出口の上流側に設けられ、前記送風機から吹き出された空気と冷媒とが熱交換する熱交換器と、
- 前記送風機から発生する騒音を検出する騒音検出装置と、
- 前記熱交換器の下流側に設けられ、前記騒音を低減させる制御音を出力する制御音出力装置と、
- 前記熱交換器の下流側に設けられ、前記制御音の消音効果を検出する消音効果検出装置と、
- 前記騒音検出装置及び前記消音効果検出装置の検出結果に基づき、前記制御音出力装置に前記制御音を出力させる制御音生成装置と、
- を備えたことを特徴とする空気調和機の室内機。
- [請求項2] 前記騒音検出装置は、前記熱交換器の下流側に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の空気調和機の室内機。
- [請求項3] 上部に吸込口が形成され、前面部下側に吹出口が形成され、内部に風路が形成されたケーシングと、
- 前記ケーシング内の前記吸込口の下流側に設けられた軸流型又は斜流型の送風機と、
- 前記ケーシング内の前記送風機の下流側であって、前記吹出口の上流側に設けられ、前記送風機から吹き出された空気と冷媒とが熱交換する熱交換器と、
- 前記熱交換器の下流側に設けられ、前記送風機から発生する騒音を低減させる制御音を出力する制御音出力装置と、
- 前記熱交換器の下流側に設けられ、前記騒音を検出するとともに、

前記制御音の消音効果を検出する騒音・消音効果検出装置と、

前記騒音・消音効果検出装置の検出結果に基づき、前記制御音出力装置に前記制御音を出力させる制御音生成装置と、

を備えたことを特徴とする空気調和機の室内機。

[請求項4]

前記熱交換器は、

前面側に配置された前面側熱交換器と、

背面側に配置された背面側熱交換器と、

を有し、

前記前面側熱交換器を流れる空気の流量は、前記背面側熱交換器を流れる空気の流量よりも小さくなるよう構成されていることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の空気調和機の室内機。

[請求項5]

前記前面側熱交換器の風路面積は、前記背面側熱交換器の風路面積よりも小さいことを特徴とする請求項4に記載の空気調和機の室内機。

[請求項6]

側面視において、前記前面側熱交換器の長手方向の長さは、前記背面側熱交換器の長手方向の長さよりも短いことを特徴とする請求項5に記載の空気調和機の室内機。

[請求項7]

前記前面側熱交換器の圧力損失は、前記背面側熱交換器の圧力損失よりも大きいことを特徴とする請求項4～請求項6のいずれか一項に記載の空気調和機の室内機。

[請求項8]

前記前面側熱交換器は、空気が前面側から背面側に流れるように配置され、

前記背面側熱交換器は、空気が背面側から前面側に流れるように配置されたことを特徴とする請求項4～請求項7のいずれか一項に記載の空気調和機の室内機。

[請求項9]

前記送風機は、

前記前面側熱交換器の伝熱面積及び前記背面側熱交換器群の伝熱面

積に応じた風量を、前記前面側熱交換器群及び前記背面側熱交換器に供給するように配置されたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 8 のいずれか一項に記載の空気調和機の室内機。

[請求項10] 前記送風機の回転軸は、
前記前面側熱交換器群及び前記背面側熱交換器のうち、伝熱面積の大きい方の上方に配置されたことを特徴とする請求項 9 に記載の空気調和機の室内機。

[請求項11] 前記送風機の回転軸は、
前面側熱交換器群及び背面側熱交換器群のうち、伝熱面積の大きい方へ向かうように配置されたことを特徴とする請求項 9 に記載の空気調和機の室内機。

[請求項12] 前記風路が仕切り板によって複数の風路に分割されていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 11 のいずれか一項に記載の空気調和機の室内機。

[請求項13] 前記仕切り板は、前記送風機と前記熱交換器との間に設けられていることを特徴とする請求項 12 に記載の空気調和機の室内機。

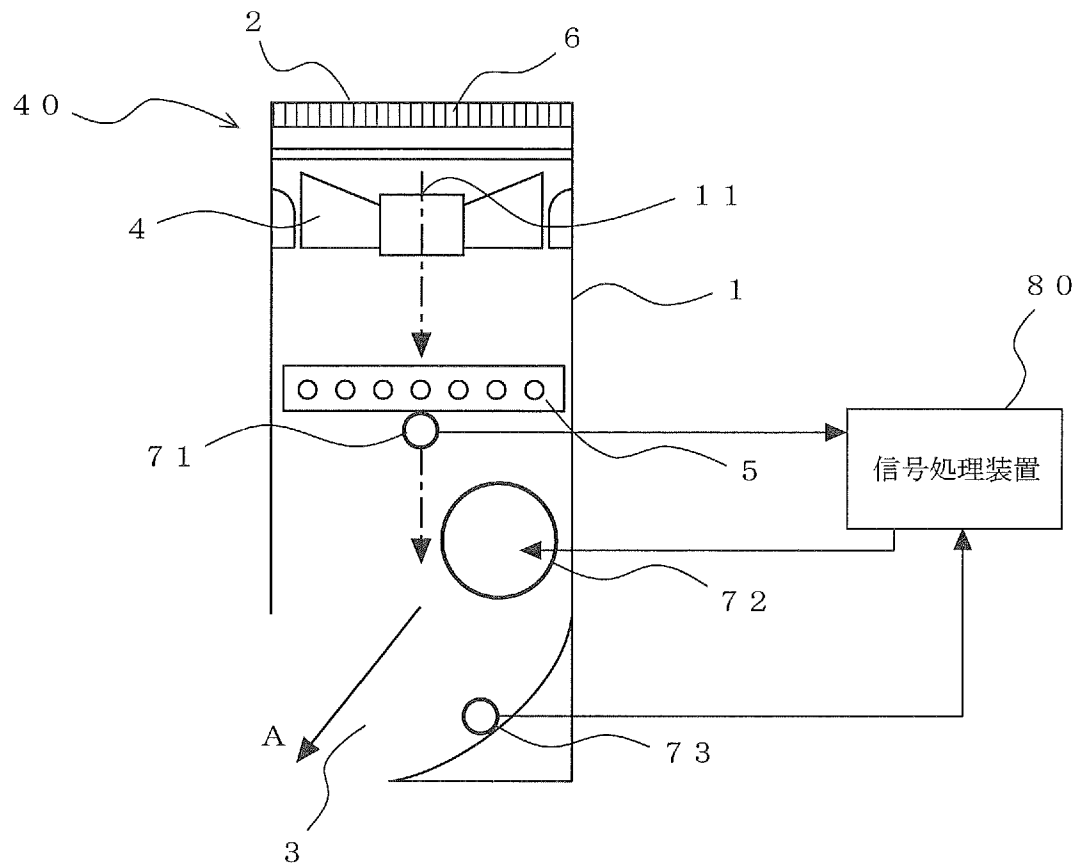
[請求項14] 前記仕切り板は、前記熱交換器と前記吹出口との間に設けられていることを特徴とする請求項 12 又は請求項 13 に記載の空気調和機の室内機。

[請求項15] 前記仕切り板は、複数の板部材で構成されていることを特徴とする請求項 12 ～請求項 14 のいずれか一項に記載の空気調和機の室内機。

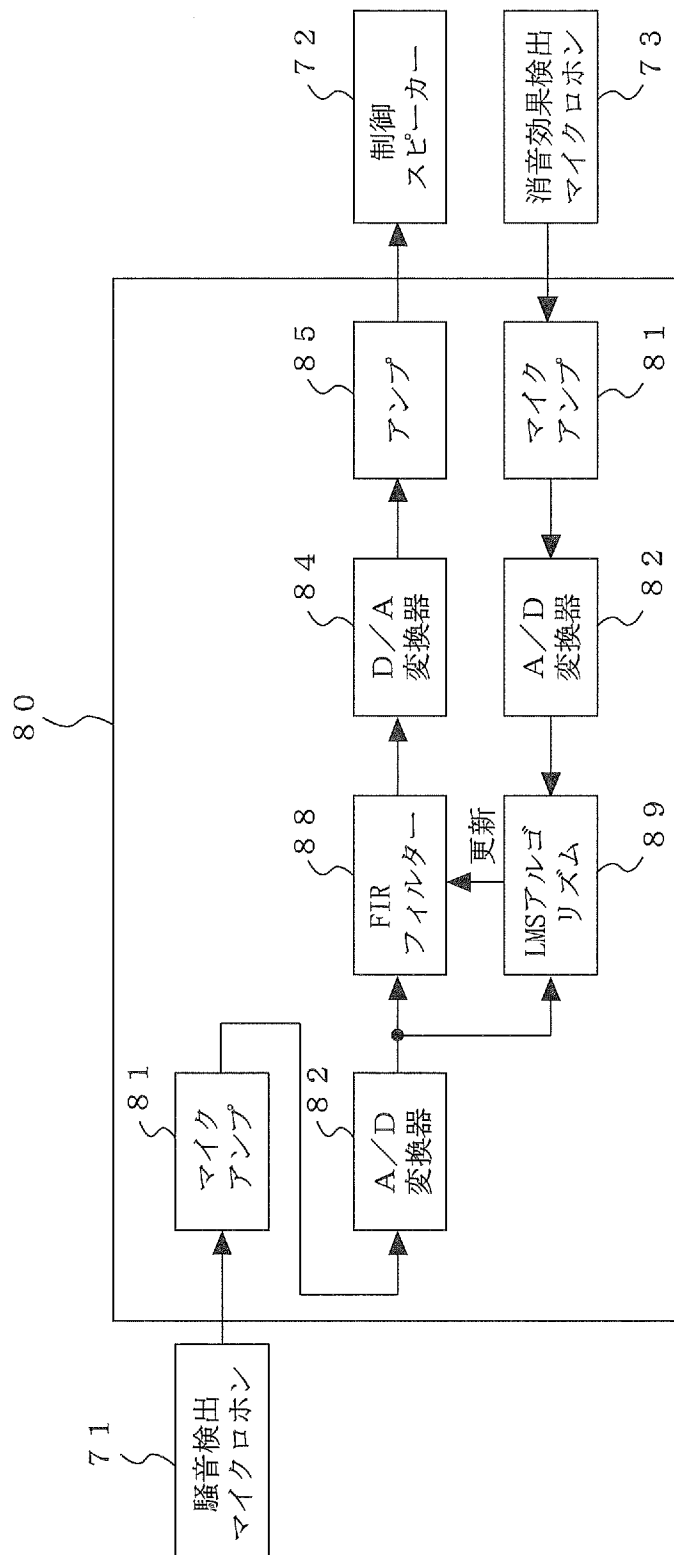
[請求項16] 前記仕切り板は、吸音材を備えていることを特徴とする請求項 12 ～請求項 15 のいずれか一項に記載の空気調和機の室内機。

[請求項17] 請求項 1 ～請求項 16 のいずれか一項に記載の室内機を備えたことを特徴とする空気調和機。

[図1]

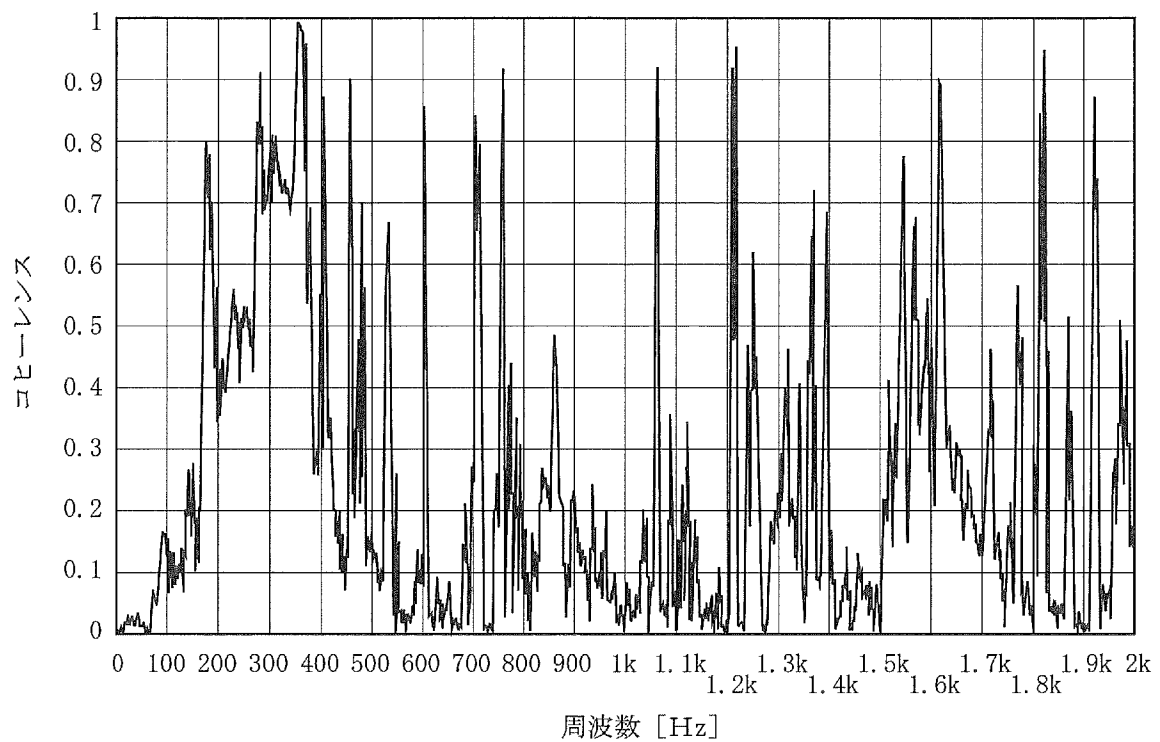


[図2]

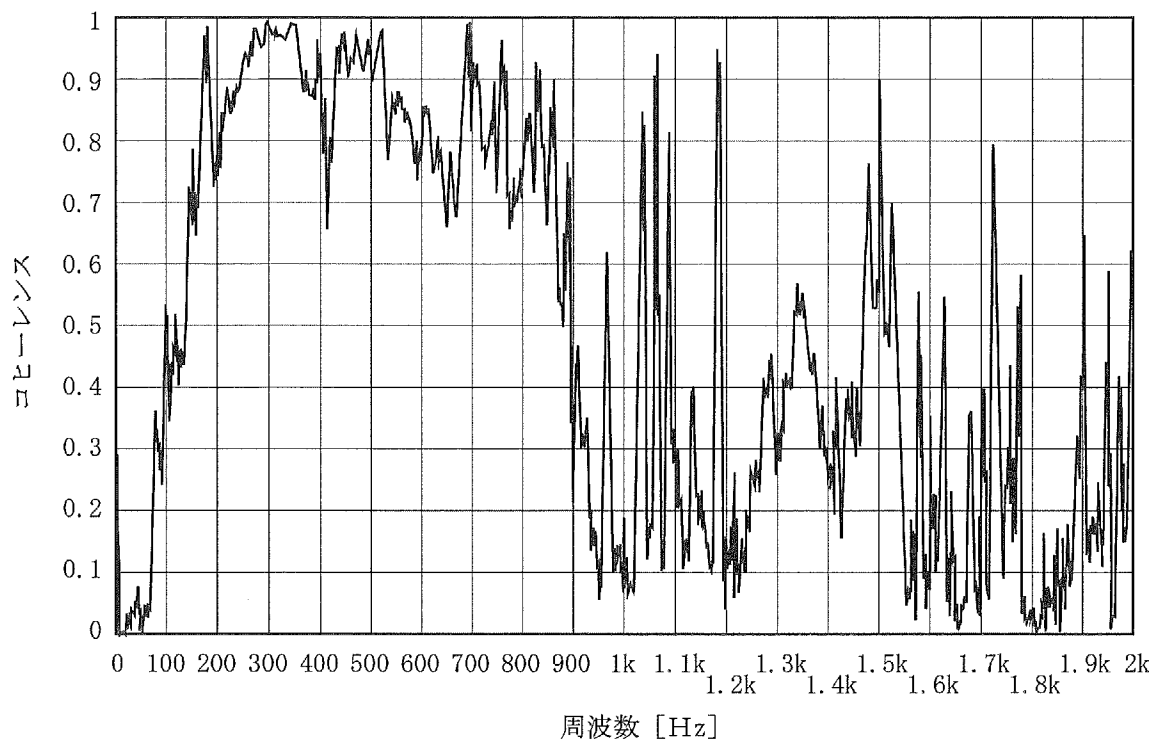


[図3]

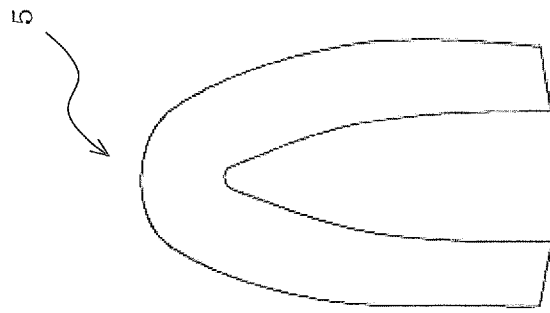
(a)



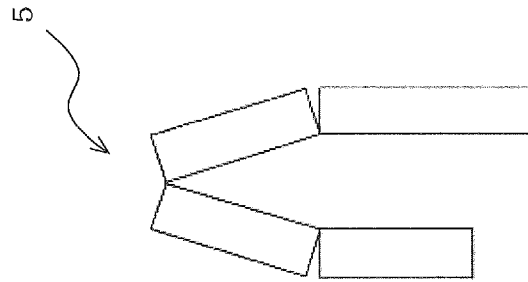
(b)



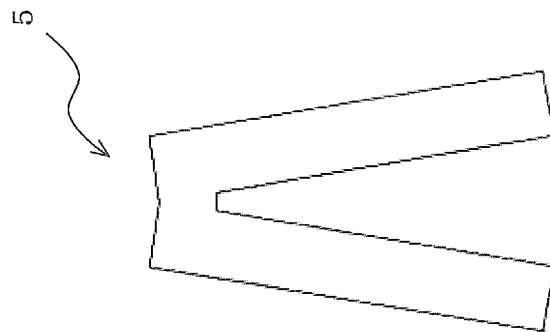
[図5]



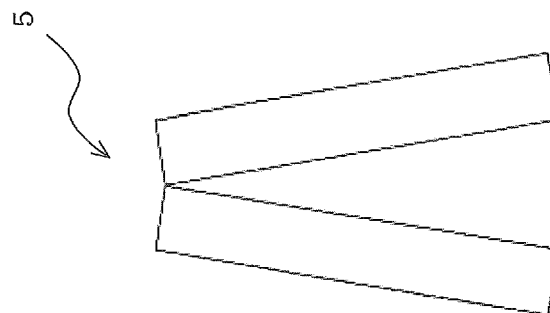
(d)



(c)

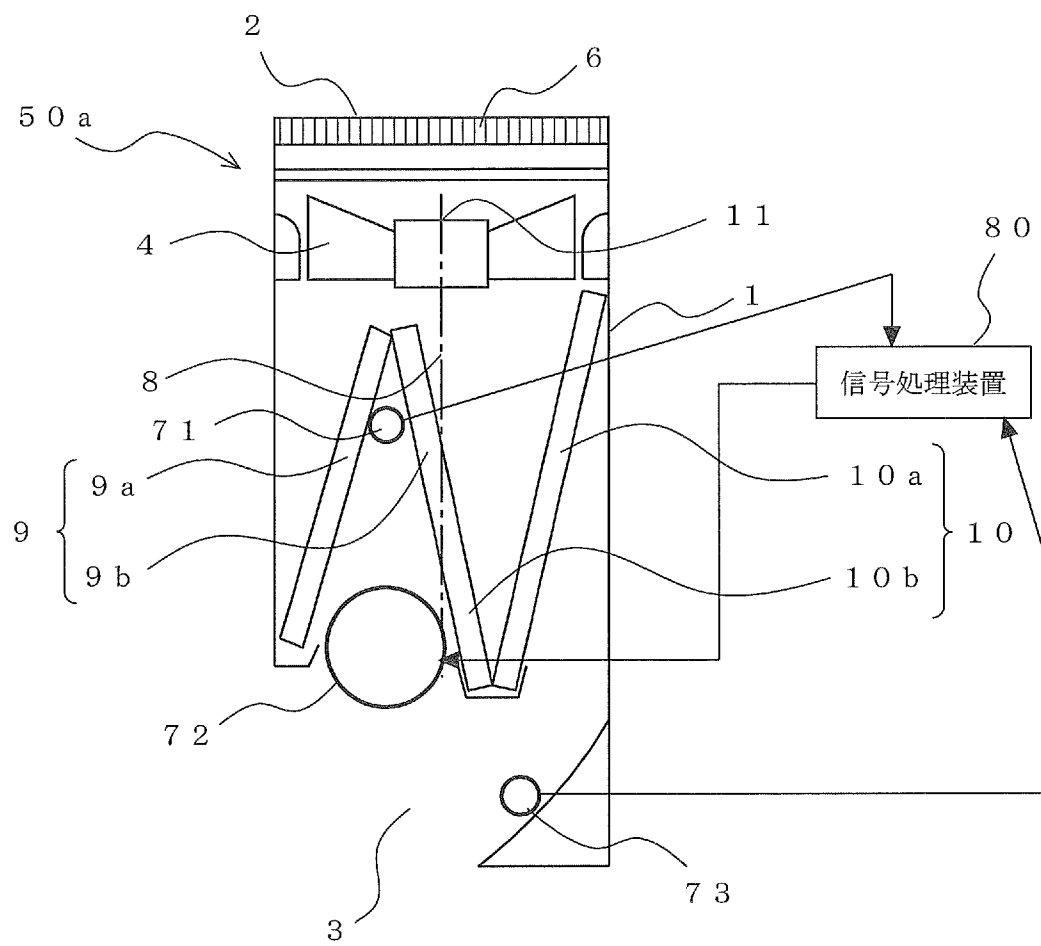


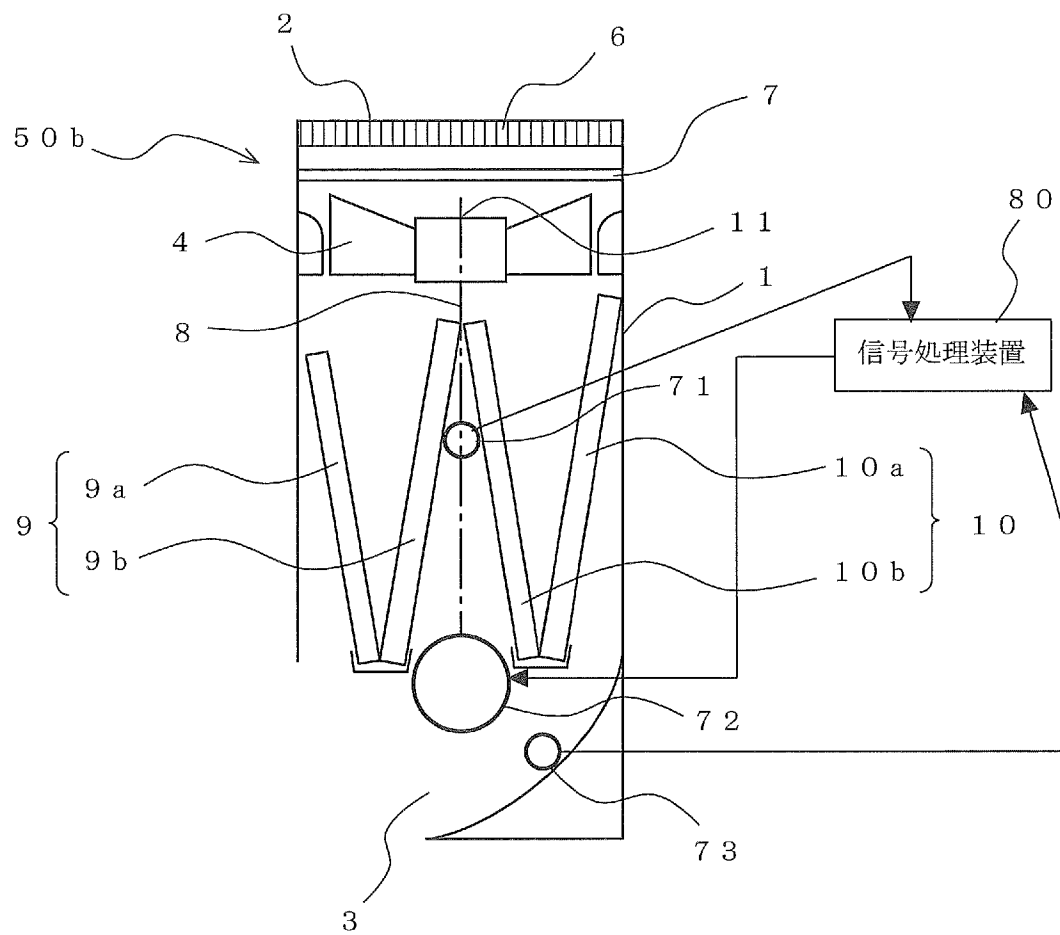
(b)



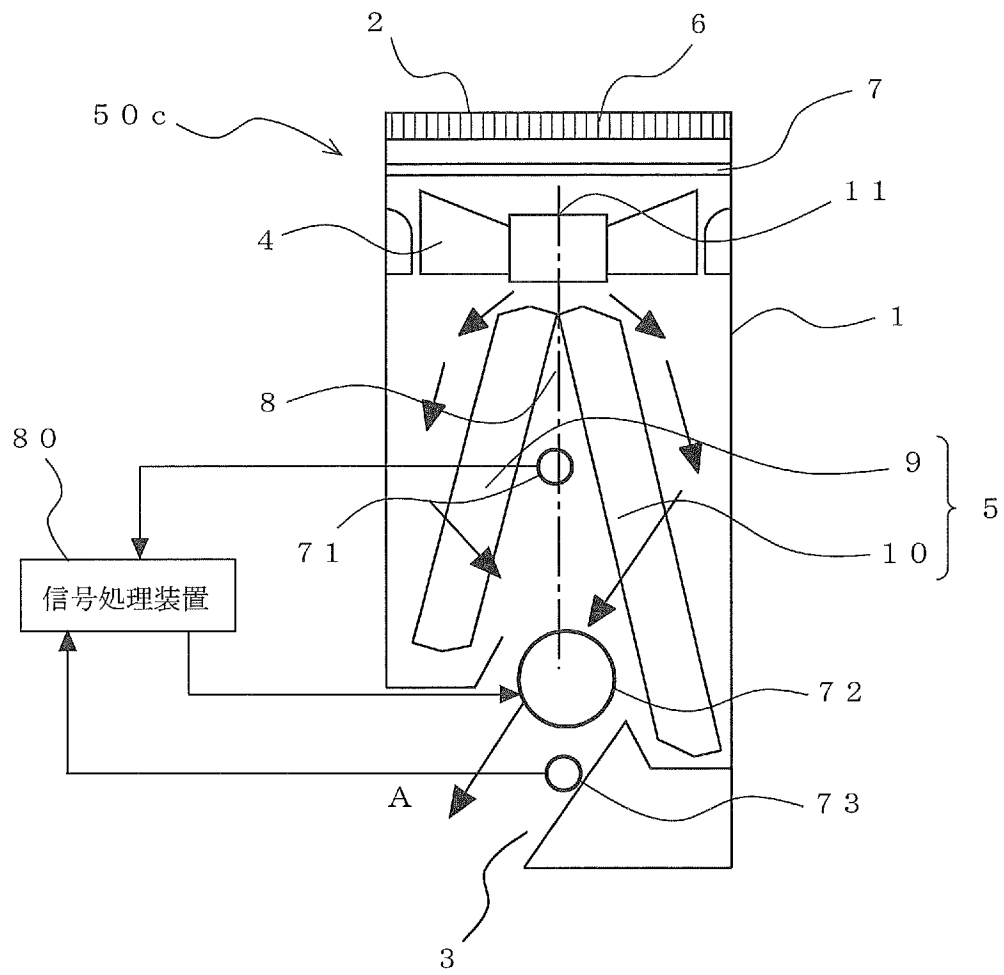
(a)

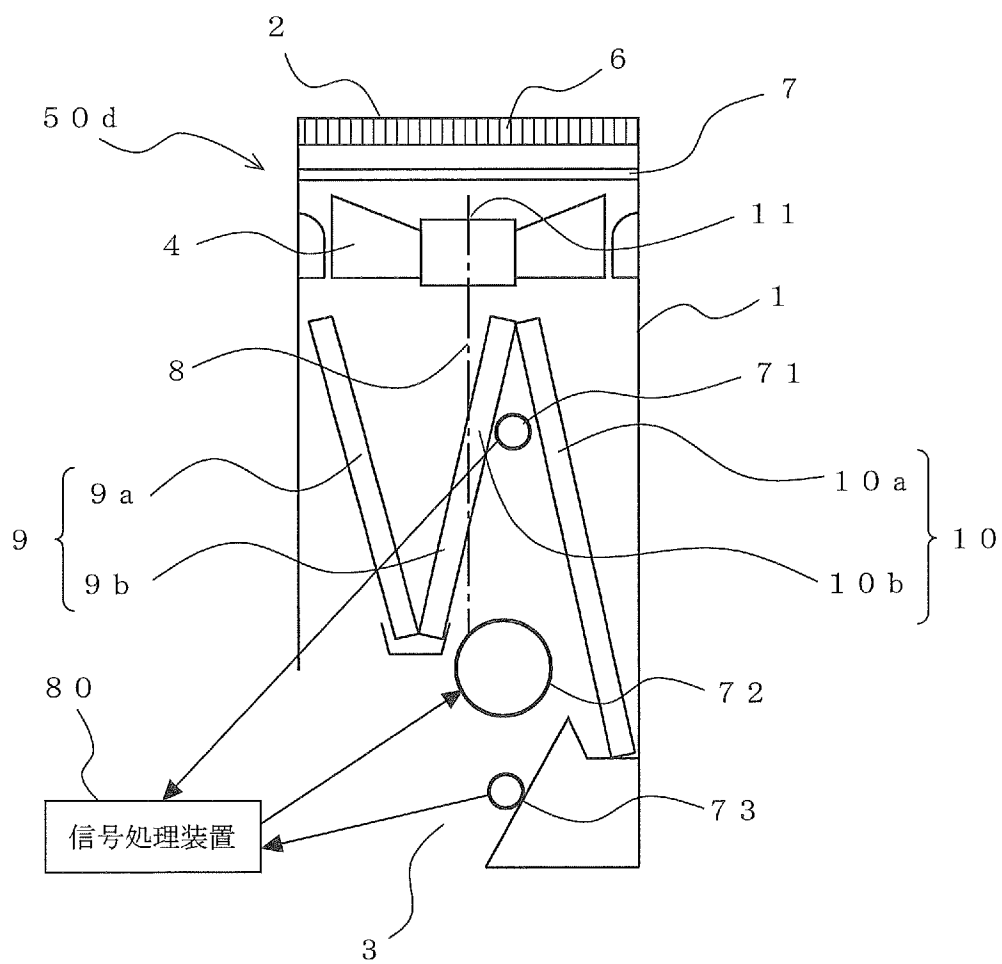
[図6]



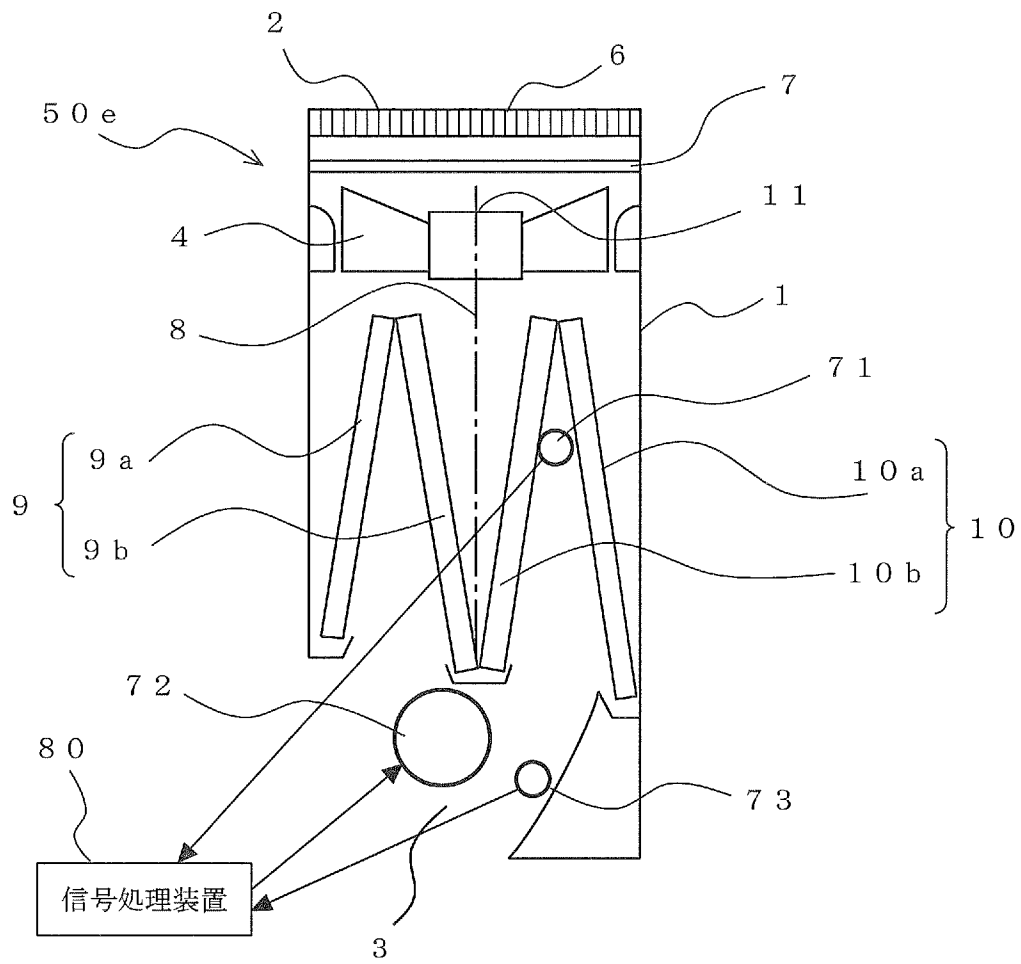


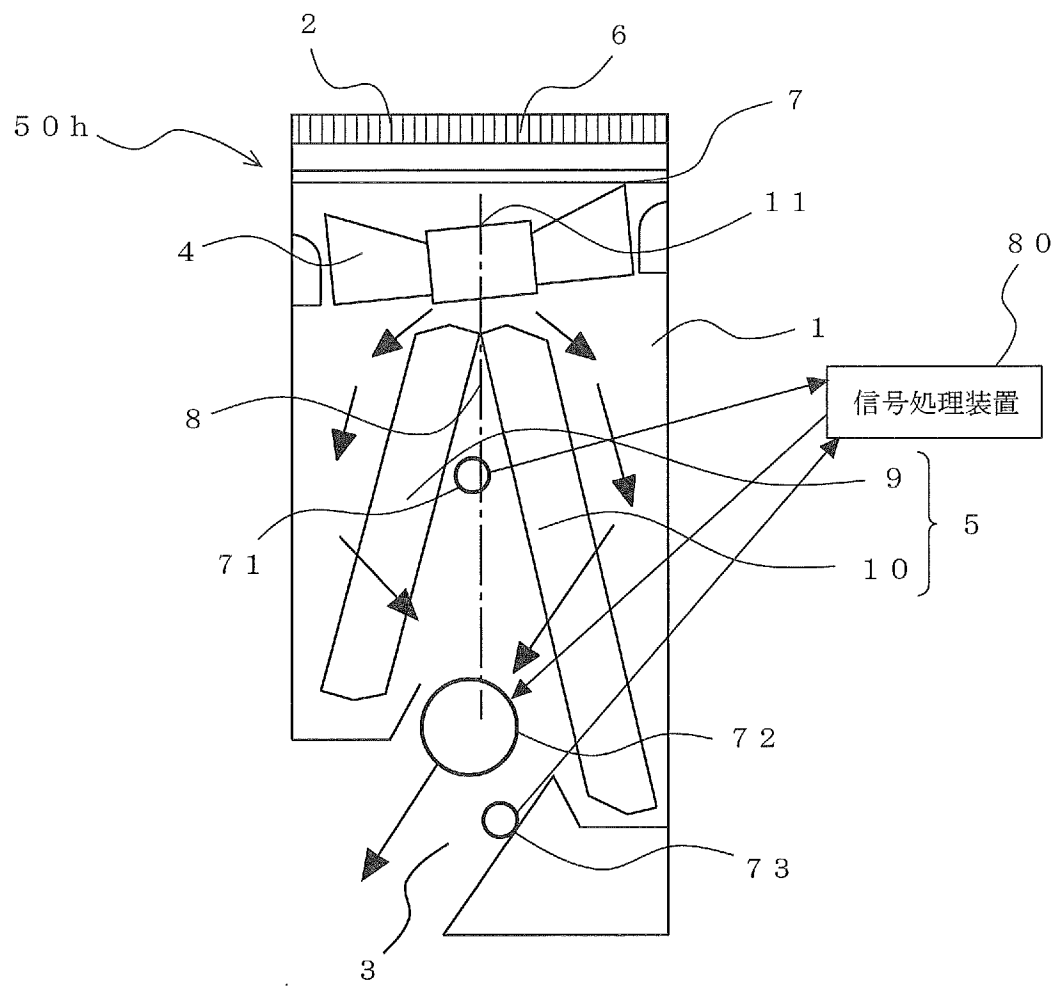
[図8]



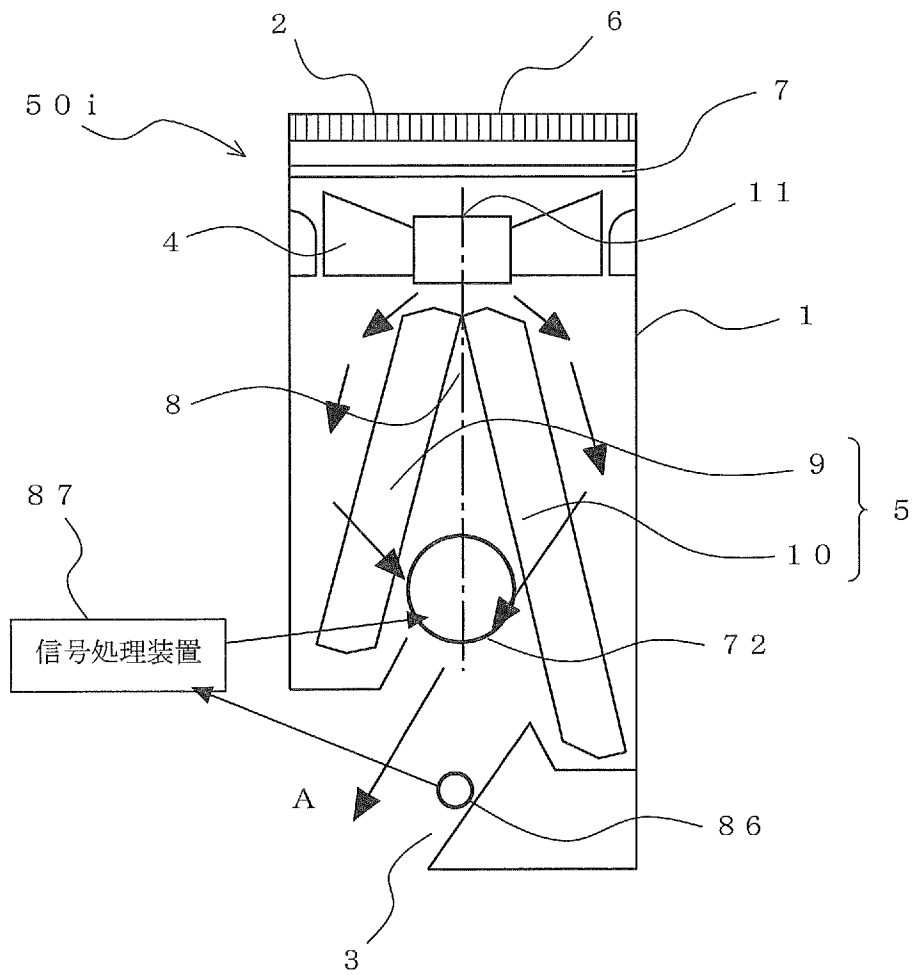


[図10]

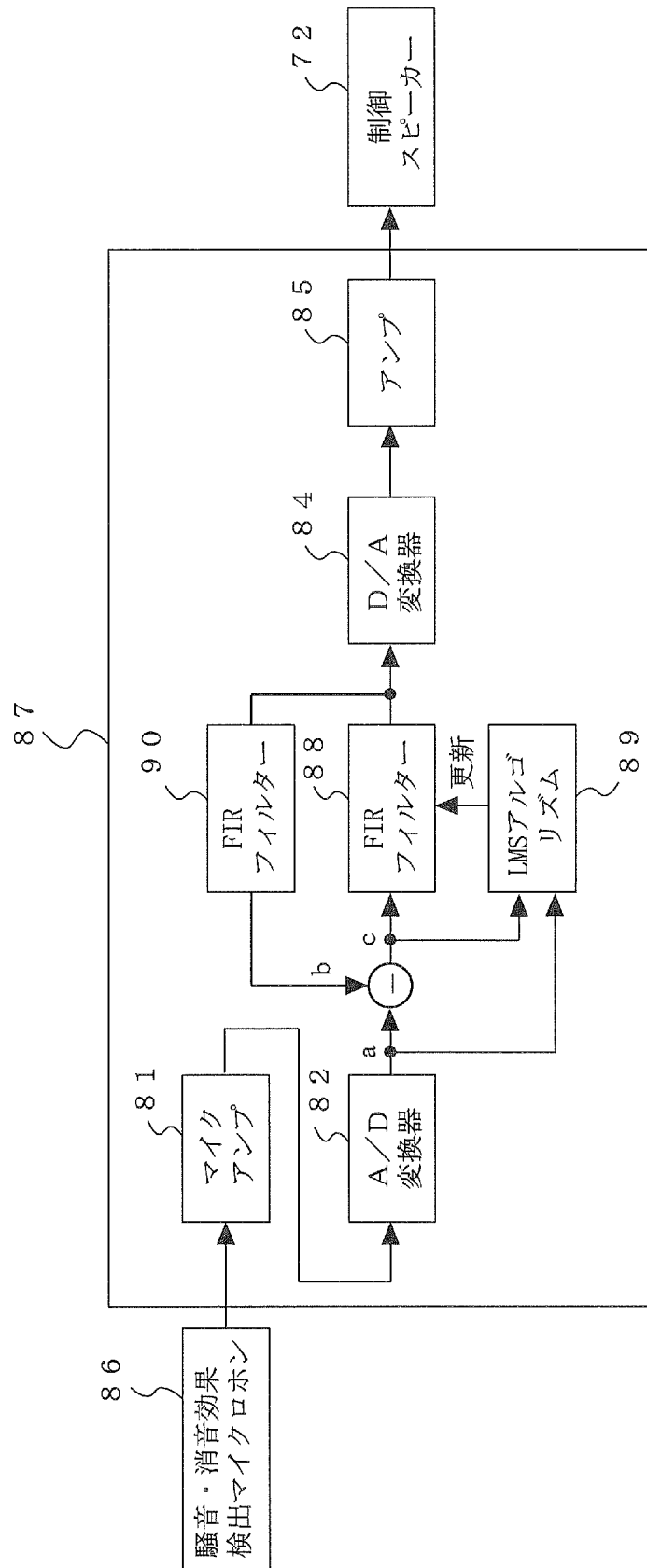




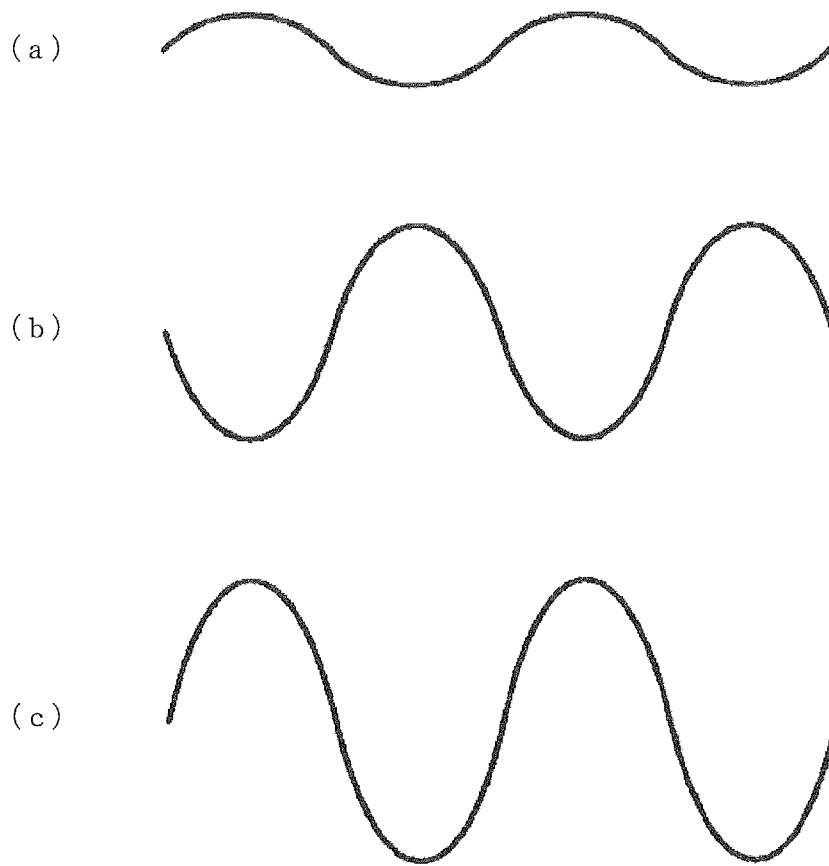
[図14]



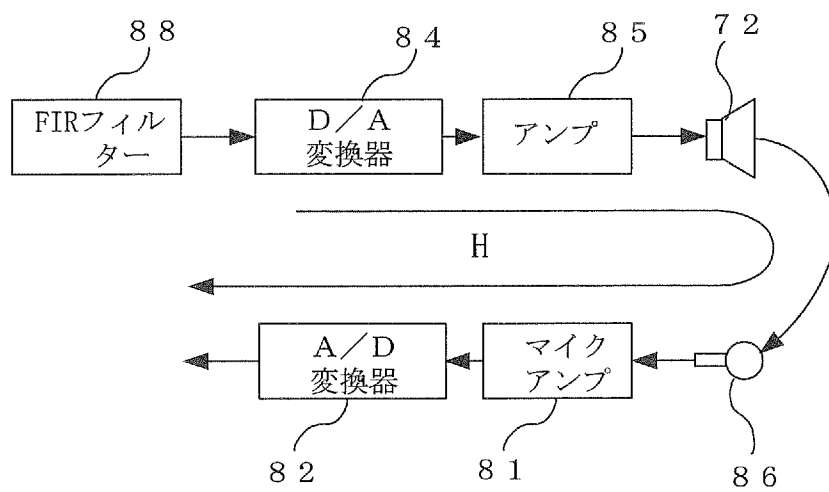
[図15]



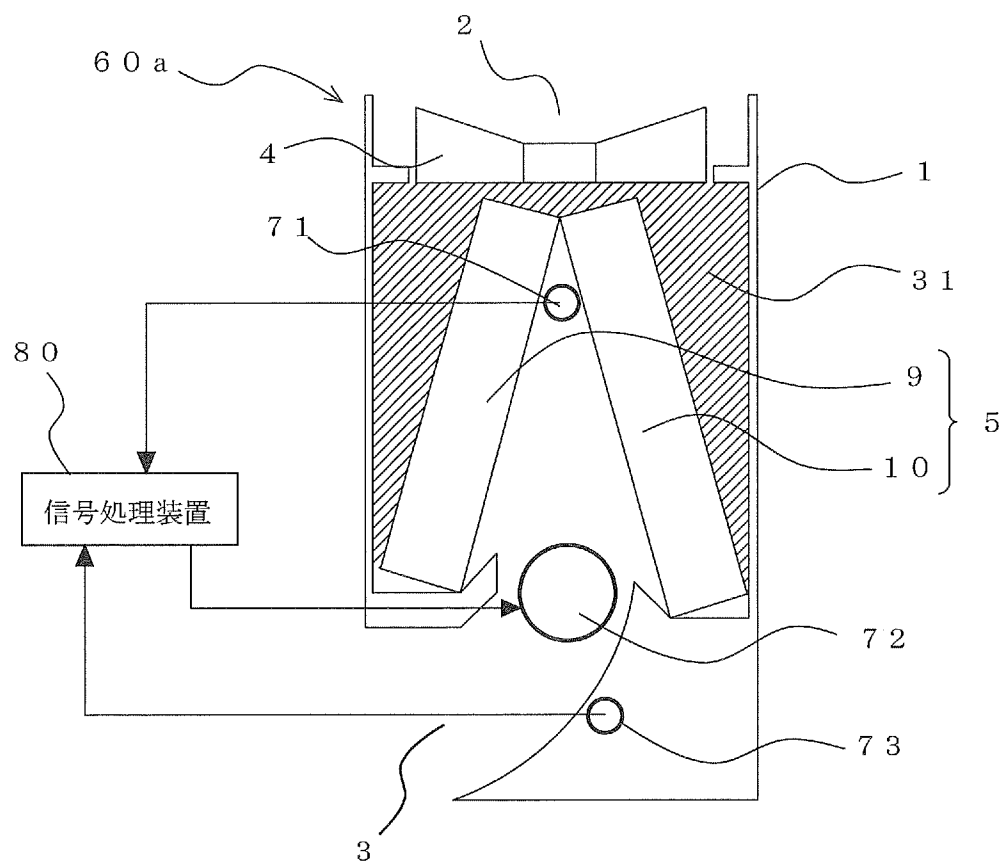
[図16]



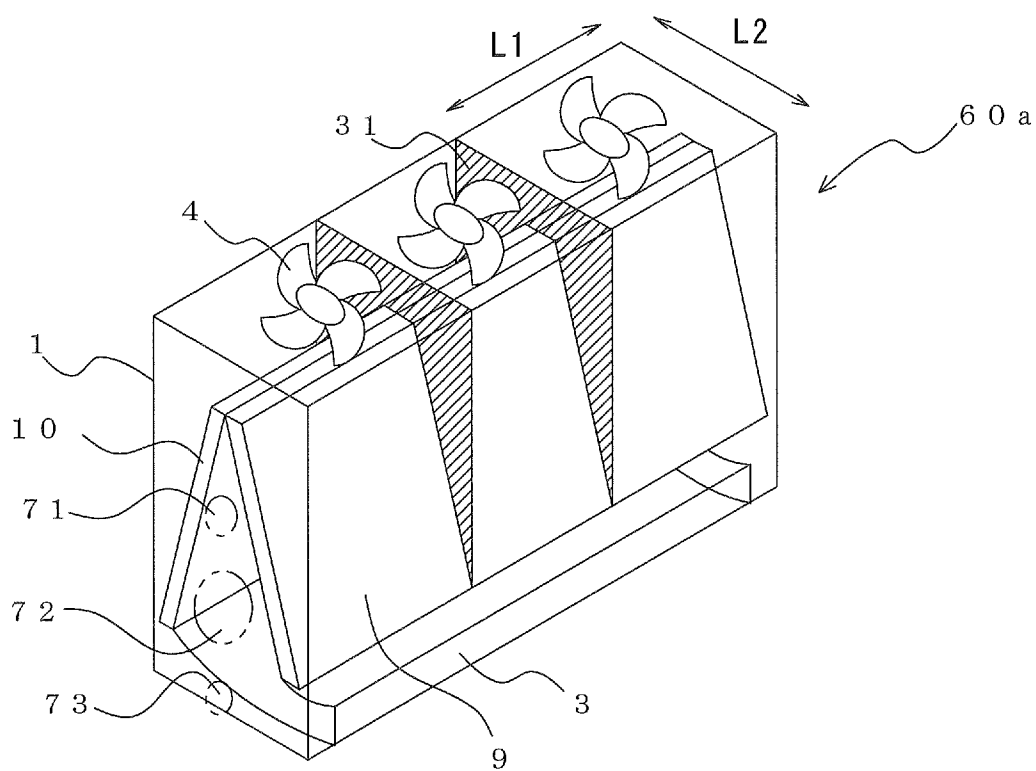
[図17]



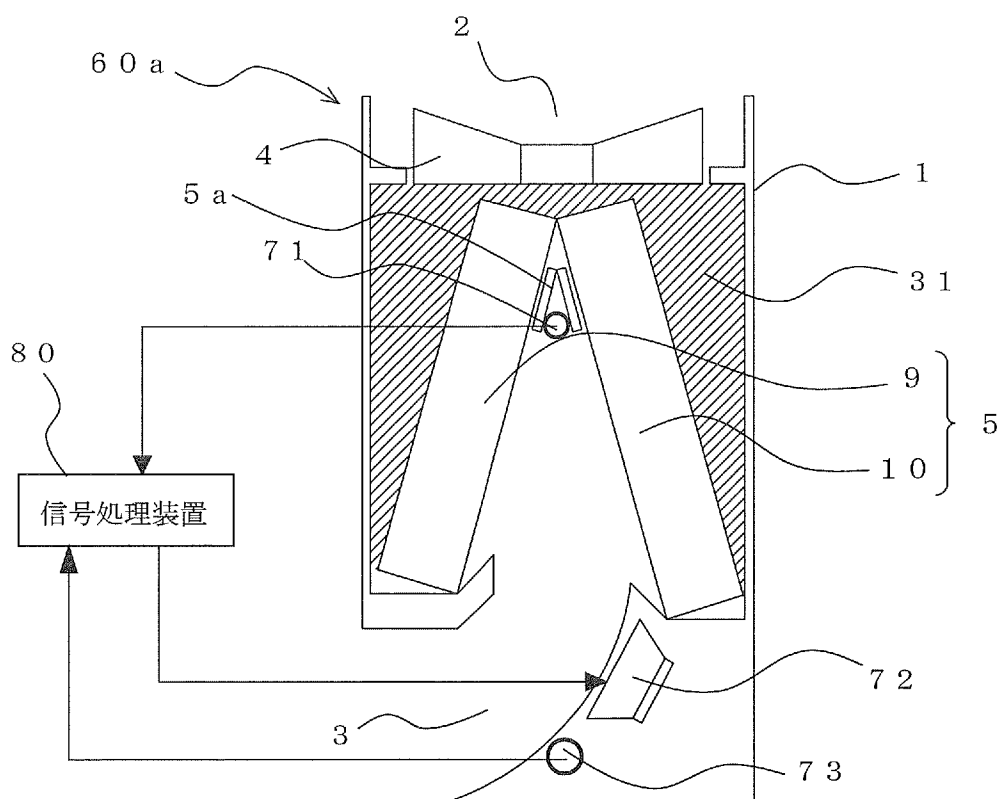
[図18]



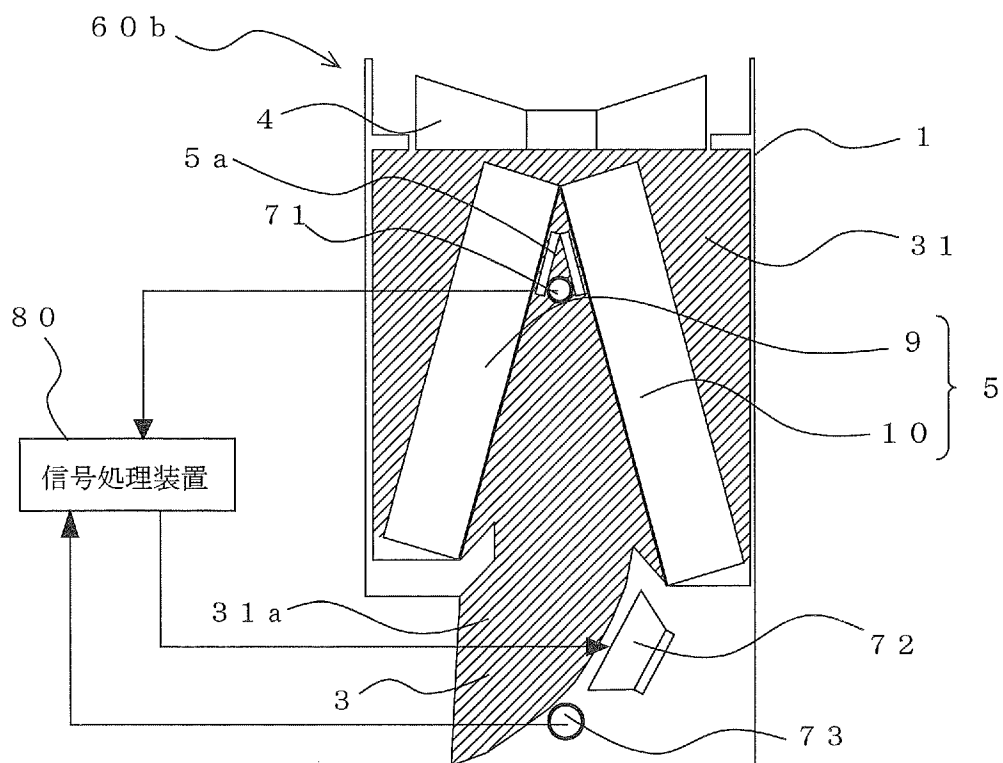
[図19]



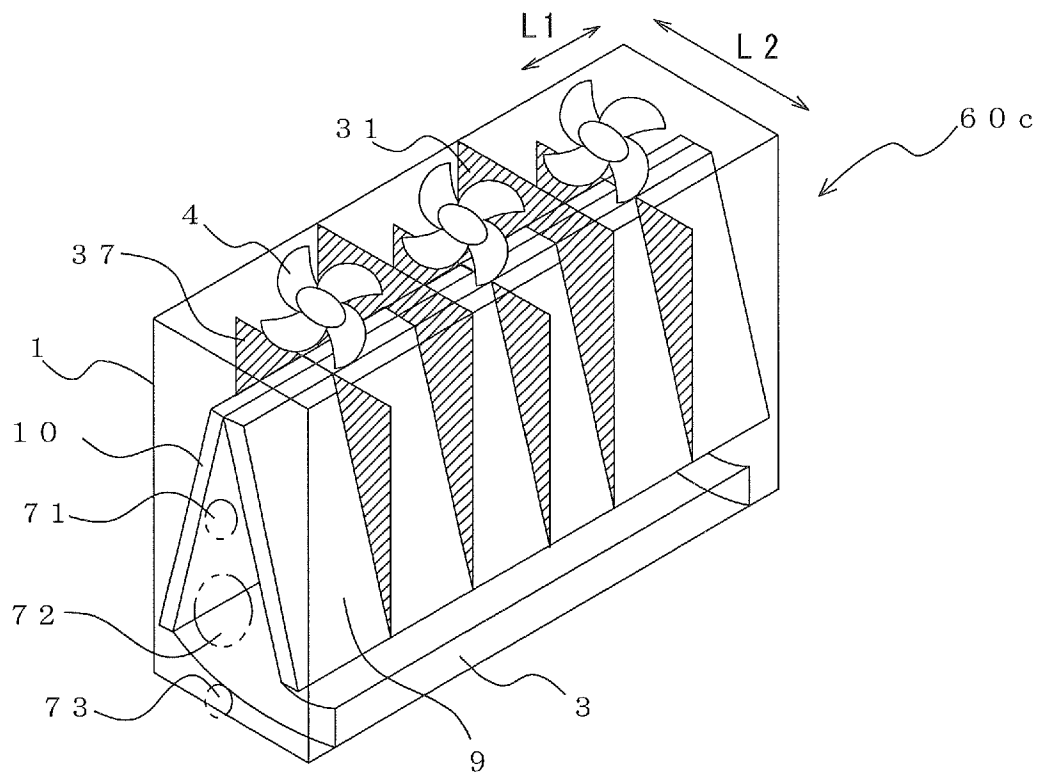
[図20]



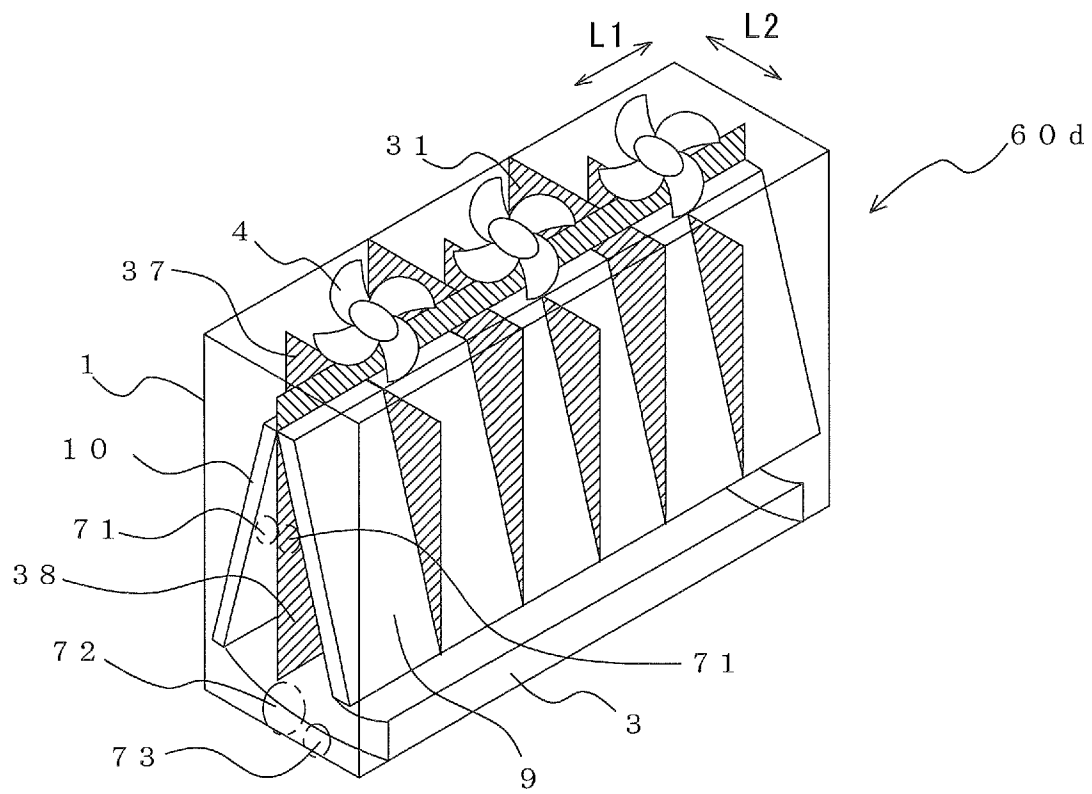
[図21]



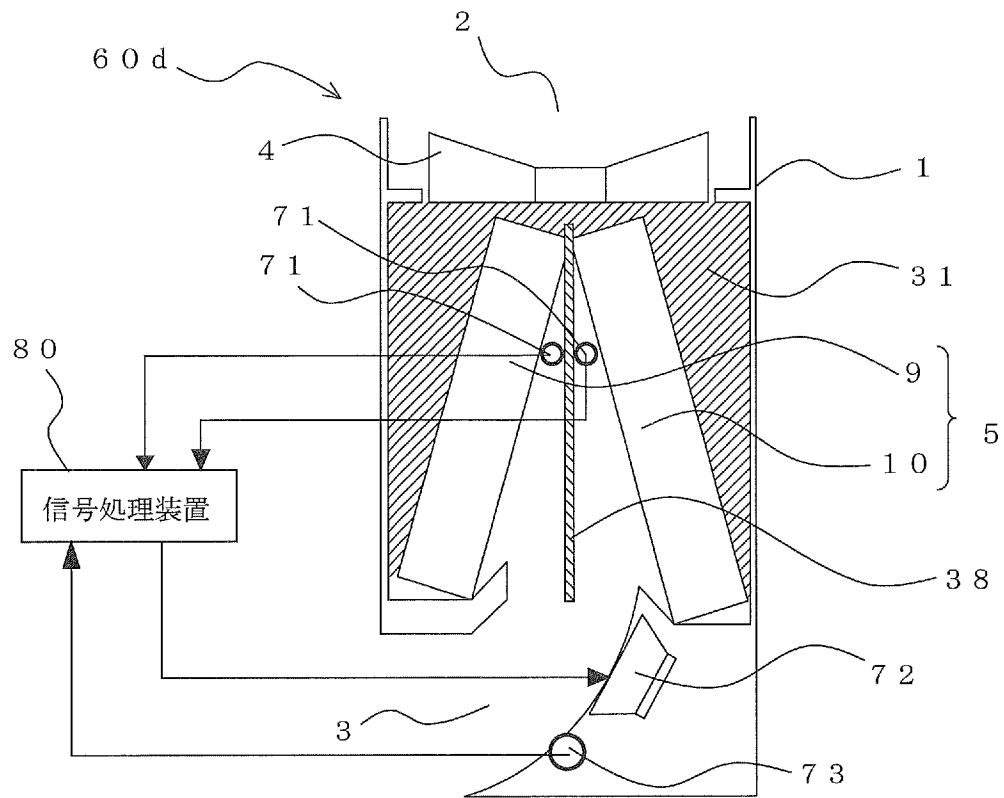
[図22]



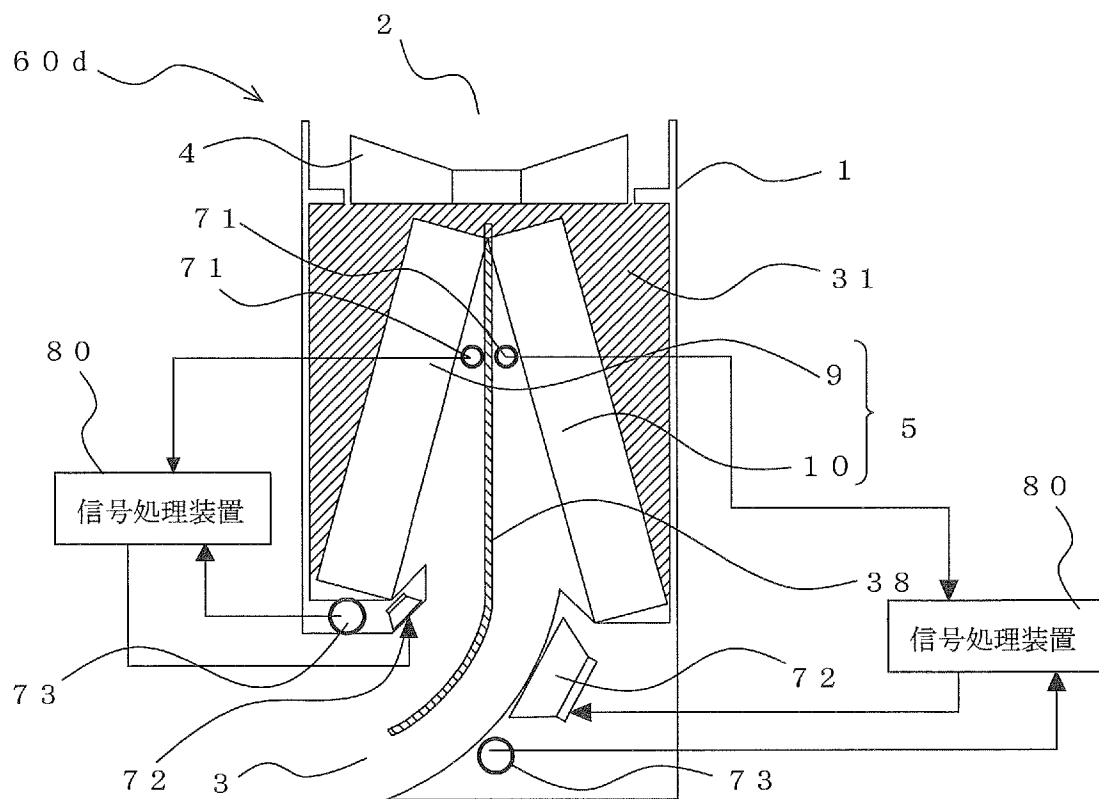
[図23]



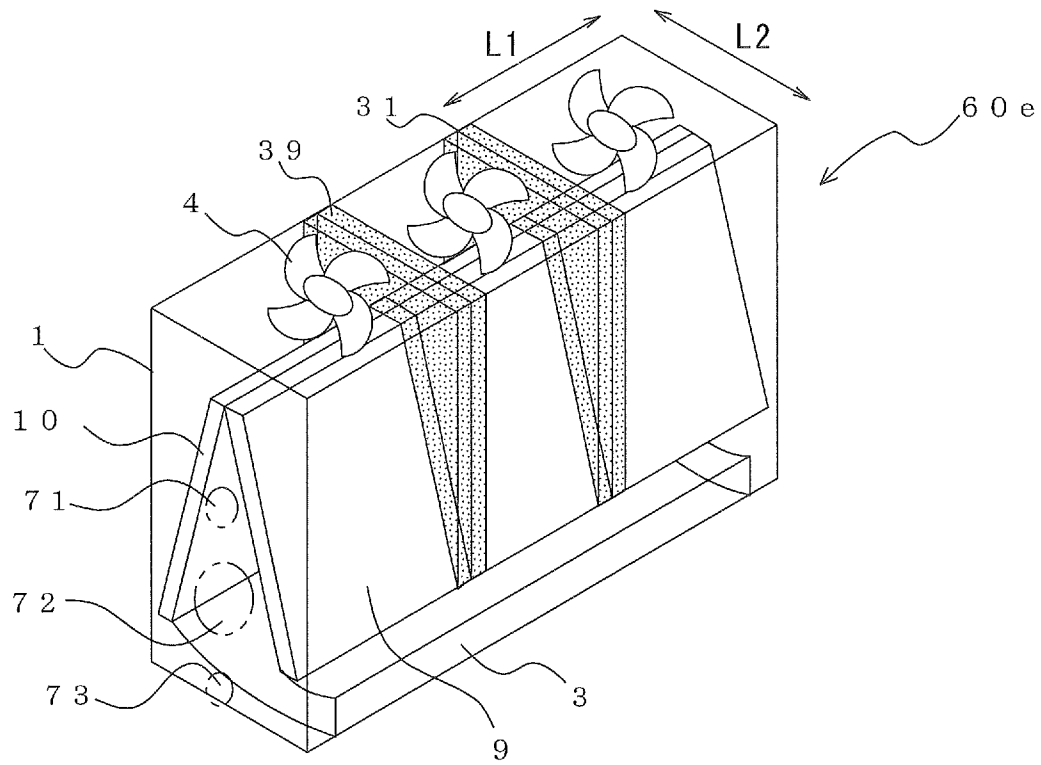
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/005168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F13/20 (2006.01) i, F24F1/00 (2006.01) i, F24F11/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F24F13/20, F24F1/00, F24F11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-3244 A (Daikin Industries, Ltd.), 06 January 2005 (06.01.2005), paragraphs [0020], [0021]; fig. 6 (Family: none)	1-17
Y	JP 4-281125 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 October 1992 (06.10.1992), paragraphs [0021] to [0024]; fig. 1 (Family: none)	1-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 November, 2010 (09.11.10)

Date of mailing of the international search report
22 November, 2010 (22.11.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/005168

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 13437/1991 (Laid-open No. 1914/1993) (Mitsubishi Electric Corp.), 14 January 1993 (14.01.1993), claim 1; fig. 1 (Family: none)	1-17
Y	JP 2004-53235 A (Kiyoshi YANAGIMACHI), 19 February 2004 (19.02.2004), paragraphs [0010] to [0021]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-17
Y	JP 2006-38294 A (Daikin Industries, Ltd.), 09 February 2006 (09.02.2006), paragraphs [0015], [0019]; fig. 2 (Family: none)	1-17
Y	JP 2000-329364 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 30 November 2000 (30.11.2000), paragraphs [0009] to [0015]; fig. 1 (Family: none)	4-16
Y	JP 53-51644 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 May 1978 (11.05.1978), page 2, lower left column, lines 1 to 20; fig. 1 (Family: none)	9-16
Y	JP 2004-301398 A (Mitsubishi Electric Corp.), 28 October 2004 (28.10.2004), paragraphs [0010] to [0015], [0019]; fig. 1 (Family: none)	13,15,16
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 161474/1987 (Laid-open No. 66524/1989) (Toyota Motor Corp.), 27 April 1989 (27.04.1989), claims; fig. 2 (Family: none)	13,15,16
P,A	WO 2010/089920 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 12 August 2010 (12.08.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F24F13/20(2006.01)i, F24F1/00(2006.01)i, F24F11/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F24F13/20, F24F1/00, F24F11/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-3244 A（ダイキン工業株式会社）2005.01.06, 段落【0020】、【0021】、図6 （ファミリーなし）	1 - 1 7
Y	JP 4-281125 A（三菱電機株式会社）1992.10.06, 段落【0021】 - 【0024】、図1 （ファミリーなし）	1 - 1 7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 9 . 1 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

後藤 健志

3 M

3 4 3 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 3-13437 号(日本国実用新案登録出願公開 5-1914 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (三菱電機株式会社) 1993. 01. 14, 【請求項 1】、図 1 (ファミリーなし)	1 - 17
Y	JP 2004-53235 A (柳町潔) 2004. 02. 19, 段落【0010】 - 【0021】、図 1、図 2 (ファミリーなし)	1 - 17
Y	JP 2006-38294 A (ダイキン工業株式会社) 2006. 02. 09, 段落【0015】、【0019】、図 2 (ファミリーなし)	1 - 17
Y	JP 2000-329364 A (三菱重工業株式会社) 2000. 11. 30, 段落【0009】 - 【0015】、図 1 (ファミリーなし)	4 - 16
Y	JP 53-51644 A (松下電器産業株式会社) 1978. 05. 11, 第 2 頁左下欄第 1 行～第 20 行、第 1 図 (ファミリーなし)	9 - 16
Y	JP 2004-301398 A (三菱電機株式会社) 2004. 10. 28, 段落【0010】 - 【0015】、【0019】、図 1 (ファミリーなし)	13, 15, 16
Y	日本国実用新案登録出願 62-161474 号(日本国実用新案登録出願公開 1-66524 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 1989. 04. 27, 実用新案登録請求の範囲、第 2 図 (ファミリーなし)	13, 15, 16
P, A	WO 2010/089920 A1 (三菱電機株式会社) 2010. 08. 12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 17