

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

side. When assuming that a first distance is the distance in the radial direction between the outer circumferential edge of the centrifugal fan and the second end part, a second distance is the distance between the outer circumferential edge and the heat exchanger, a first radial cross-section is the radial cross-section that passes through a rotating shaft and is parallel to the rotating shaft, and a second radial cross-section is the radial cross-section in which the second distance is longer than the second distance in the first radial cross-section, the first distance in the second radial cross-section is longer than the first distance in the first radial cross-section.

(57) 要約: 本発明は、遠心ファンの送風効率を向上できる空気調和機を提供することを目的とする。空気調和機は、遠心ファンと、遠心ファンの外周を囲むように配置された熱交換器と、遠心ファンの吸込側領域と吹出側領域とを仕切る第1の隔壁と、第1の隔壁から遠心ファンに向かって延びた第2の隔壁と、を備え、第2の隔壁は、遠心ファン側の端部である第2の端部を有しており、径方向における遠心ファンの外周縁と第2の端部との距離を第1の距離とし、外周縁と熱交換器との距離を第2の距離とし、回転軸を通り回転軸に平行な径方向断面を第1の径方向断面とし、第1の径方向断面での第2の距離よりも長い第2の距離を有する径方向断面を第2の径方向断面としたとき、第2の径方向断面での第1の距離は、第1の径方向断面での第1の距離よりも長い。

明 細 書

発明の名称： 空気調和機

技術分野

[0001] 本発明は、遠心ファンを備えた空気調和機に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、主板、側板及び複数の羽根を備えた羽根車と、羽根車の吸込口に向けて絞りを形成するマウスリングと、を有するターボファンが記載されている。マウスリングの周囲の隔壁には、先端縁が側板の近傍に至る逆流防止リングが設けられている。同文献には、上記の逆流防止リングが設けられることにより、ファンの効率を低下させることなくファンの騒音を低減できることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 0 3 - 1 3 8 9 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、天井埋込形の室内機は、遠心ファンと、遠心ファンの外周を囲むように配置された熱交換器と、を有している。遠心ファンから外周側に吹き出された空気の主流は、熱交換器を通過して調和空気となり、室内に供給される。しかしながら、遠心ファンから吹き出された空気の一部は、熱交換器を通過せずに、側板の外周側に形成された環状空間に向かって逆流する二次流れとなる。これにより、環状空間には、遠心ファンの周方向に沿った軸心を持つ二次渦が生じる。二次渦によって主流の流れが阻害されると、熱交換器を通過する空気の通過風速が不均一になるため、熱交換器の圧力損失が増大する。したがって、天井埋込形の室内機では、遠心ファンの送風効率を向上するのが困難であった。

[0005] 特許文献 1 のターボファンを天井埋込形の室内機に適用した場合、マウス

リングと側板とに挟まれた環状空間が逆流防止リングによって風路から分離されるため、環状空間に二次渦が生じるのを抑制できる。また、遠心ファンの周方向において遠心ファンの外周縁と熱交換器との径方向距離が相対的に短い領域では、逆流防止リングと熱交換器との径方向距離が短くなる。このため、逆流防止リングと熱交換器とに挟まれた空間に二次渦が形成されたとしても、この二次渦の渦径を小さくすることができる。

[0006] しかしながら、遠心ファンの周方向において遠心ファンの外周縁と熱交換器との径方向距離が相対的に長い領域では、逆流防止リングと熱交換器との径方向距離が長くなる。このため、逆流防止リングと熱交換器とに挟まれた空間に二次渦が形成された場合、二次渦の渦径が大きくなってしまう。これにより、主流の流れが二次渦によって阻害されてしまうため、熱交換器の圧力損失が増大する。したがって、特許文献1のターボファンを天井埋込形の室内機に適用した場合であっても、遠心ファンの送風効率を向上するのが困難であるという課題があった。

[0007] 本発明は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、遠心ファンの送風効率を向上できる空気調和機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る空気調和機は、回転軸を中心として回転する遠心ファンと、前記遠心ファンの外周を囲むように配置された熱交換器と、前記遠心ファンの吸込側領域と吹出側領域とを仕切る第1の隔壁と、前記回転軸を中心とした周方向において少なくとも一部に設けられ、前記第1の隔壁から前記遠心ファンに向かって延びた第2の隔壁と、を備え、前記第2の隔壁は、前記第1の隔壁に支持された第1の端部と、前記遠心ファン側の端部である第2の端部と、を有しており、前記回転軸を中心とした径方向における前記遠心ファンの外周縁と前記第2の端部との距離を第1の距離とし、前記径方向における前記外周縁と前記熱交換器との距離を第2の距離とし、前記回転軸を通り前記回転軸に平行な径方向断面を第1の径方向断面とし、前記回転軸を通り前記回転軸に平行な径方向断面であって、前記第1の径方向断面での前記

第２の距離よりも長い前記第２の距離を有する径方向断面を第２の径方向断面としたとき、前記第２の径方向断面での前記第１の距離は、前記第１の径方向断面での前記第１の距離よりも長いものである。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、第１の径方向断面及び第２の径方向断面のいずれにおいても、主流の流れが二次渦によって阻害されるのを防ぐことができ、熱交換器の通過風速を回転軸方向で均一化することができる。したがって、熱交換器の圧力損失を低減できるため、遠心ファンの送風効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図１]本発明の実施の形態１に係る空気調和機を斜め下方から見た設置態様を示す外観図である。

[図２]本発明の実施の形態１に係る空気調和機の内部構造を示す側面図である。

[図３]本発明の実施の形態１に係る空気調和機の熱交換器３、遠心ファン１、第２の隔壁２２及びベルマウス１４の構成の例を示す斜視図である。

[図４]本発明の実施の形態１に係る空気調和機の熱交換器３、遠心ファン１、第２の隔壁２２及びベルマウス１４の構成の例を示す斜視図である。

[図５]本発明の実施の形態１に係る空気調和機の熱交換器３、遠心ファン１、第２の隔壁２２及びベルマウス１４の構成の例を示す斜視図である。

[図６]図３に示した熱交換器３、遠心ファン１、第２の隔壁２２及びベルマウス１４を回転軸ＣＬと平行に見た構成を示す図である。

[図７]図６のⅤⅠⅠ－ⅤⅠⅠ断面を模式的に示す図である。

[図８]図６のⅤⅠⅠⅠ－ⅤⅠⅠⅠ断面を模式的に示す図である。

[図９]本発明の実施の形態２に係る空気調和機の熱交換器３、遠心ファン１、第２の隔壁２２及びベルマウス１４を回転軸ＣＬと平行に見た構成を示す図である。

[図１０]本発明の実施の形態３に係る空気調和機の熱交換器３、遠心ファン１

、第2の隔壁22及びベルマウス14を回転軸CLと平行に見た構成を示す図である。

[図11]本発明の実施の形態4に係る空気調和機の冷媒回路の構成を示す冷媒回路図である。

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に係る空気調和機について説明する。本実施の形態では、空気調和機として、パッケージエアコンの天井埋込形の室内機100を例示している。図1は、本実施の形態に係る空気調和機を斜め下方から見た設置態様を示す外観図である。図2は、本実施の形態に係る空気調和機の内部構造を示す側面図である。図1及び図2に示すように、室内機100が設置されている状態では、室内機100の主要部は、天井201の上方である天井裏空間に埋設されている。室内機100の下部は、空調対象空間である部屋202に面している。

[0012] 室内機100の本体20は、平面視矩形の本体天板5と、本体天板5の4辺からそれぞれ下方に延びる4面の本体側板4と、を有している。本体20は、4つの本体側板4からなる角筒体の上端が本体天板5によって閉塞された箱体である。本体20の下部、すなわち上記の角筒体の下端には、化粧パネル6が本体20に対して着脱自在に取り付けられている。本体天板5は天井201よりも上方に位置し、化粧パネル6は天井201とほぼ同一面に位置している。

[0013] 室内機100は、本体20に室内空気を吸い込む少なくとも1つの吸入口と、調和空気を本体20から部屋202に吹き出す少なくとも1つの吹出口と、を有している。化粧パネル6の中央部には、室内機100の吸入口として吸込グリル7が設けられている。吸込グリル7の上方には、吸込グリル7から吸い込まれた空気を除塵するフィルタ8が設けられている。本実施の形態では、化粧パネル6及び吸込グリル7はそれぞれ、平面視矩形状の外縁を有している。化粧パネル6の外縁と吸込グリル7の外縁との間の領域には、

室内機１００の吹出口として複数のパネル吹出口９が設けられている。本実施の形態では、化粧パネル６及び吸込グリル７のそれぞれが４辺の外縁を有していることに対応して、４つのパネル吹出口９が設けられている。４つのパネル吹出口９は、化粧パネル６及び吸込グリル７の各辺に沿うように配置されている。また、４つのパネル吹出口９は、吸込グリル７を囲むように配置されている。各パネル吹出口９には、空気の吹出方向を調整する風向板１３が設けられている。

[0014] 本体２０の内部の中央部には、ファンモータ２が設けられている。ファンモータ２は、本体天板５の下面に取り付けられている。ファンモータ２の出力軸は下向きに延びている。ファンモータ２の出力軸には、回転軸ＣＬを中心として回転する遠心ファン１が接続されている。本実施の形態では、遠心ファン１としてターボファンを例示している。遠心ファン１は、ファンモータ２の出力軸との固定部であるボスを有する円板状の主板１０を有している。また、遠心ファン１は、主板１０と対向して配置され遠心ファン１の吸込み導風壁を形成する側板１１を有している。主板１０と側板１１との間には、複数の羽根１２が設けられている。回転軸ＣＬと平行に見ると、遠心ファン１は、円形状の外周縁を有している。側板１１の中心部には、遠心ファン１の吸込口となるファン吸込口１ａが形成されている。ファン吸込口１ａの上流側の領域は、遠心ファン１の吸込側領域３０となる。遠心ファン１の外周縁には、遠心ファン１の吹出口となるファン吹出口１ｂが形成されている。ファン吹出口１ｂの下流側の領域は、遠心ファン１の吹出側領域３１となる。遠心ファン１がファンモータ２により回転駆動されると、吸込側領域３０の空気がファン吸込口１ａを介して回転軸ＣＬに沿って遠心ファン１に吸い込まれ、遠心ファン１に吸い込まれた空気はファン吹出口１ｂを介して吹出側領域３１に吹き出される。

[0015] 遠心ファン１の側板１１と吸込グリル７との間には、吸込グリル７から遠心ファン１に向かう吸込風路を吸込側領域３０に形成するベルマウス１４が設けられている。ベルマウス１４は、下流側ほど径が縮小するように曲面状

に形成されている。

[0016] 室内機１００は、遠心ファン１の吸込側領域３０と吹出側領域３１とを仕切る第１の隔壁２１を有している。本実施の形態では、第１の隔壁２１はベルマウス１４を兼ねているが、第１の隔壁２１はベルマウス１４とは別に設けられていてもよい。

[0017] 遠心ファン１の径方向外側の吹出側領域３１には、遠心ファン１の外周を囲むように熱交換器３が設けられている。熱交換器３は、本体２０内に収容されており、本体２０内の風路上に配置されている。熱交換器３は、例えば、冷媒が循環する冷凍サイクル回路の一部を構成している。熱交換器３では、内部を流通する内部流体と、遠心ファン１により送風される空気と、の熱交換が行われる。図示を省略しているが、熱交換器３は、所定の間隔を空けて水平方向に配列した複数のフィンと、水平方向に延びて複数のフィンを貫通する伝熱管と、を有している。伝熱管には、冷却又は加熱された内部流体（例えば、冷媒）が供給される。

[0018] 熱交換器３の下方には、室内空気が熱交換器３で冷却されることによって生じた結露水を受けるドレンパン１６が配置されている。ドレンパン１６は、第１の隔壁２１を兼ねていてもよい。

[0019] このように構成された室内機１００において、遠心ファン１がファンモータ２により回転駆動されると、部屋２０２の空気が吸込グリル７に吸い込まれ、フィルタ８で除塵される。除塵された空気は、ベルマウス１４により案内され、回転軸ＣＬ方向で上向きに遠心ファン１に流入する。遠心ファン１に流入した空気は、遠心ファン１から径方向外側に向かって吹き出される。遠心ファン１から吹き出された空気は、熱交換器３を通過する。熱交換器３を通過する空気は、内部流体との熱交換によって冷却又は加熱される。これにより、空気の温度又は湿度が調整される。熱交換器３を通過した空気は、本体２０内の風路に沿って流れ方向を下向きに変更し、パネル吹出口９を介して部屋２０２に吹き出される。

[0020] 本実施の形態では、第１の隔壁２１上に形成された第２の隔壁２２が設け

られている。第2の隔壁22は、第1の隔壁21から側板11に向かって上向きに延びている。当然ながら、第2の隔壁22は、ベルマウス14上又はドレンパン16上に形成されていてもよい。第2の隔壁22は、回転軸CLに対して傾いていてもよい。第2の隔壁22は、第1の隔壁21に支持された第1の端部22aと、側板11と対向する第2の端部22bと、を有している。第2の隔壁22の第2の端部22bは、第1の隔壁21から離れた端部であり、遠心ファン1側の端部である。

[0021] 図3～図5は、本実施の形態に係る空気調和機の熱交換器3、遠心ファン1、第2の隔壁22及びベルマウス14の構成の例を示す斜視図である。図3～図5では、設置状態とは天地を反転させた室内機100における熱交換器3、遠心ファン1、第2の隔壁22及びベルマウス14（すなわち、第1の隔壁21）を、斜め上方から見た構成を示している。なお、第2の隔壁22の形状を明示するため、ベルマウス14については、軸方向で遠心ファン1寄りの一部のみを示している。

[0022] 図3に示す例では、第2の隔壁22は、遠心ファン1の回転軸CLを中心とした周方向の全周に設けられている。回転軸CLと平行に見ると、第2の隔壁22は、回転軸CLを囲む四角形状（例えば、正形状）の形状を有している。回転軸CLと平行に見たときの熱交換器3の形状が四角形状である場合、第2の隔壁22の4つの角部は、熱交換器3の4つの角部に対して周方向に45°程度ずれて配置される。第2の隔壁22の第2の端部22bは、回転する遠心ファン1と接触しないように、側板11から回転軸CL方向に所定の間隔を空けて配置されている。このため、第2の隔壁22の第1の端部22aと第2の端部22bとの間の回転軸CL方向の距離、すなわち第2の隔壁22の高さは、側板11の形状に応じて、第2の隔壁22の周方向位置によって異なっている。回転軸CLと平行に見たとき、第2の端部22bは、周方向の少なくとも一部で遠心ファン1の外周縁よりも内周側に位置している。第2の端部22bは、全周にわたって、遠心ファン1の外周縁よりも内周側に位置していてもよい。

[0023] 図4に示す例は、回転軸CLを中心とした周方向の一部のみに第2の隔壁22が設けられている点で、図3に示した例と異なっている。具体的には、第2の隔壁22は、周方向において、遠心ファン1の外周縁と熱交換器3との間の径方向距離が相対的に短くなる部分のみに設けられおり、当該径方向距離が相対的に長くなる部分には設けられていない。これにより、第2の隔壁22は、回転軸CLと平行に見ると、互いに分離された4つのL字状部分22cによって構成されている。4つのL字状部分22cのそれぞれの角部は、熱交換器3の4つの角部に対して周方向に45°程度ずれて配置されている。回転軸CLと平行に見たとき、第2の端部22bは、周方向の少なくとも一部で遠心ファン1の外周縁よりも内周側に位置している。第2の端部22bは、全域にわたって、遠心ファン1の外周縁よりも内周側に位置していてもよい。

[0024] 図5に示す例は、L字状部分22cの両端がベルマウス14に接続されている点で、図4に示した例と異なっている。L字状部分22cの両端がベルマウス14に接続されることにより、第2の隔壁22の一部がベルマウス14と外壁を共用している。

[0025] 図6は、図3に示した熱交換器3、遠心ファン1、第2の隔壁22及びベルマウス14を回転軸CLと平行に見た構成を示す図である。図6では、室内機100の設置状態における下方から、熱交換器3、遠心ファン1、第2の隔壁22及びベルマウス14を見た構成を示している。また、図6では、遠心ファン1の回転方向を太矢印で示している。ここで、回転軸CLを中心とした径方向における遠心ファン1の外周縁23と第2の隔壁22の第2の端部22bとの距離を第1の距離L1とする。第2の端部22bが外周縁23よりも内周側に位置する場合には、第1の距離L1が正の値になるものとし、第2の端部22bが外周縁23よりも外周側に位置する場合には、第1の距離L1が負の値になるものとする。また、回転軸CLを中心とした径方向における外周縁23と熱交換器3との距離を第2の距離L2とする。

[0026] 図6に示すように、第2の隔壁22は、回転軸CLを中心とした周方向位

置に応じて第1の距離 L_1 が異なるように設けられている。また、熱交換器3は、角筒状の本体20内で伝熱面積を大きく確保するために、回転軸CLと平行に見ると、複数箇所の屈曲部又は湾曲部を有する多角形状に形成されている。一方、遠心ファン1の外周縁23は円形状である。このため、第2の距離 L_2 もまた、回転軸CLを中心とした周方向位置に応じて異なっている。

[0027] 周方向位置A1から周方向位置A2までの範囲では、周方向位置A1からの角度が遠心ファン1の回転方向に増加するほど第2の距離 L_2 が減少する。また、周方向位置A1から周方向位置A2までの範囲では、周方向位置A1からの角度が遠心ファン1の回転方向に増加するほど第1の距離 L_1 が減少する。すなわち、遠心ファン1の回転方向に角度が増加するほど第2の距離 L_2 が減少する周方向位置の範囲には、遠心ファン1の回転方向に角度が増加するほど第1の距離 L_1 が減少する周方向位置の範囲が含まれている。

[0028] 周方向位置A2から周方向位置A3までの範囲では、周方向位置A2からの角度が遠心ファン1の回転方向に増加するほど第2の距離 L_2 が増加する。また、周方向位置A2から周方向位置A3までの範囲では、周方向位置A2からの角度が遠心ファン1の回転方向に増加するほど第1の距離 L_1 が増加する。すなわち、遠心ファン1の回転方向に角度が増加するほど第2の距離 L_2 が増加する周方向位置の範囲には、遠心ファン1の回転方向に角度が増加するほど第1の距離 L_1 が増加する周方向位置の範囲が含まれている。

[0029] 図7は、図6のV11-V11断面を模式的に示す図である。V11-V11断面は、回転軸CLを中心とした径方向断面である。図7及び後述する図8では、熱交換器3、遠心ファン1、第2の隔壁22及びベルマウス14だけでなく、室内機100全体の断面を示している。

[0030] 図7に示す径方向断面では、第2の隔壁22の第2の端部22bの径方向位置が外周縁23の径方向位置とほぼ一致している。このため、第1の距離 L_1 （図7では図示せず）はほぼ0である。また、この径方向断面では、熱交換器3が外周縁23に接近しているため、第2の距離 L_2 は相対的に短く

なっている。すなわち、この径方向断面では、熱交換器 3 と第 2 の端部 2 2 b との距離 ($L_1 + L_2$) が相対的に短くなっている。熱交換器 3 と第 2 の隔壁 2 2 との間の風路が径方向に狭い場合には、当該風路に形成される二次渦 2 4 の渦径が小さくなる。このため、図 7 に示す径方向断面では、主流の流れが二次渦 2 4 によって阻害されるのを防ぐことができ、熱交換器 3 の通過風速を回転軸 CL 方向で均一化することができる。したがって、熱交換器 3 の圧力損失を低減できるため、遠心ファン 1 の送風効率を向上させることができる。

[0031] 図 8 は、図 6 の V I I I - V I I I 断面を模式的に示す図である。V I I I - V I I I 断面は、回転軸 CL を中心とした径方向断面である。図 8 に示す径方向断面では、第 2 の隔壁 2 2 の第 2 の端部 2 2 b が外周縁 2 3 よりも内周側に位置しているため、第 1 の距離 L_1 は相対的に長くなっている。また、この径方向断面では、熱交換器 3 が外周縁 2 3 から離れているため、第 2 の距離 L_2 は相対的に長くなっている。すなわち、この径方向断面では、熱交換器 3 と第 2 の端部 2 2 b との距離 ($L_1 + L_2$) が相対的に長くなっている。熱交換器 3 と第 2 の隔壁 2 2 との間の風路が径方向に広い場合には、当該風路に形成される二次渦 2 4 の渦径が大きくなりやすい。

[0032] しかしながら、図 8 に示す径方向断面では、図 7 に示す径方向断面とは異なり、第 2 の端部 2 2 b が外周縁 2 3 よりも内周側に位置している。このため、第 2 の隔壁 2 2 よりも外周側であって外周縁 2 3 よりも内周側には、側板 1 1 とベルマウス 1 4 とに挟まれた空間 2 5 が形成される。空間 2 5 は、第 1 の距離 L_1 と等しい径方向幅を有している。外周縁 2 3 よりも内周側に空間 2 5 が形成されることにより、遠心ファン 1 から吹き出された空気の二次流れを空間 2 5 に逆流させることができるようになる。この結果、二次渦 2 4 は、熱交換器 3 から離れて空間 2 5 寄りに形成されるため、二次渦 2 4 の渦径を小さくすることができる。また、二次渦 2 4 が空間 2 5 寄りに形成されることによって、側板 1 1 とベルマウス 1 4 とにより二次渦 2 4 の渦径の拡大を規制することもできる。このため、図 8 に示す径方向断面において

も、主流の流れが二次渦24によって阻害されるのを防ぐことができ、熱交換器3の通過風速を回転軸CL方向で均一化することができる。したがって、熱交換器3の圧力損失を低減できるため、遠心ファン1の送風効率を向上させることができる。

[0033] また、本実施の形態では、図7に示す径方向断面だけでなく、図8に示す径方向断面にも第2の隔壁22が設けられている。これにより、側板11とベルマウス14との間のファンギャップ26を通して遠心ファン1の吹出側領域31から吸込側領域30に向かう風路の通風抵抗を大きくすることができる。このため、遠心ファン1の吹出側領域31から吸込側領域30への流れを低減することができる。したがって、遠心ファン1の吹出側領域31での圧力損失を低減できるため、遠心ファン1の送風効率をより向上させることができる。

[0034] 第1の端部22aと第2の端部22bとの回転軸CL方向における距離を第3の距離L3としたとき、図8に示す径方向断面での第3の距離L3は、図7に示す径方向断面での第3の距離L3よりも短くなっている。すなわち、各径方向断面での第3の距離L3は、第1の距離L1が長い径方向断面ほど短くなっている。また、各径方向断面での第3の距離L3は、第2の距離L2が長い径方向断面ほど短くなっている。さらに、各径方向断面での第3の距離L3は、熱交換器3と第2の端部22bとの距離(L1+L2)が長い径方向断面ほど短くなっている。

[0035] 一例として、第3の距離L3が距離(L1+L2)よりも長くなる径方向断面（例えば、図7に示す径方向断面）では、回転軸CLと平行に見たとき、第2の端部22bが遠心ファン1の外周縁23と重なっている。第3の距離L3が距離(L1+L2)よりも短くなる径方向断面（例えば、図8に示す径方向断面）では、回転軸CLと平行に見たとき、第2の端部22bが外周縁23よりも内周側に位置している。

[0036] 以上説明したように、本実施の形態に係る空気調和機は、回転軸CLを中心として回転する遠心ファン1と、遠心ファン1の外周を囲むように配置さ

れた熱交換器 3 と、遠心ファン 1 の吸込側領域 30 と吹出側領域 31 とを仕切る第 1 の隔壁 21 と、回転軸 CL を中心とした周方向において少なくとも一部に設けられ、第 1 の隔壁 21 から遠心ファン 1 に向かって延びた第 2 の隔壁 22 と、を備えている。第 2 の隔壁 22 は、第 1 の隔壁 21 に支持された第 1 の端部 22a と、遠心ファン 1 側の端部である第 2 の端部 22b と、を有している。ここで、回転軸 CL を中心とした径方向における遠心ファン 1 の外周縁 23 と第 2 の端部 22b との距離を第 1 の距離 L1 とし、径方向における外周縁 23 と熱交換器 3 との距離を第 2 の距離 L2 とする。また、回転軸 CL を通り回転軸 CL に平行な径方向断面を第 1 の径方向断面（例えば、図 7 に示す径方向断面）とし、回転軸 CL を通り回転軸 CL に平行な径方向断面であって、第 1 の径方向断面での第 2 の距離 L2 よりも長い第 2 の距離 L2 を有する径方向断面を第 2 の径方向断面（例えば、図 8 に示す径方向断面）とする。このとき、第 2 の径方向断面での第 1 の距離 L1 は、第 1 の径方向断面での第 1 の距離 L1 よりも長い。

[0037] この構成によれば、第 1 の径方向断面及び第 2 の径方向断面のいずれにおいても、主流の流れが二次渦 24 によって阻害されるのを防ぐことができ、熱交換器 3 の通過風速を回転軸 CL 方向で均一化することができる。したがって、熱交換器 3 の圧力損失を低減できるため、遠心ファン 1 の送風効率を向上させることができる。

[0038] また、本実施の形態に係る空気調和機では、回転軸 CL と平行に見たとき、第 2 の端部 22b は周方向の全周にわたって、外周縁 23 よりも内周側に位置していてもよい。

[0039] また、本実施の形態に係る空気調和機において、回転軸 CL と平行な軸方向における第 1 の端部 22a と第 2 の端部 22b との距離を第 3 の距離 L3 とする。このとき、第 3 の距離 L3 が第 1 の距離 L1 と第 2 の距離 L2 との和よりも長くなる周方向位置（例えば、図 7 に示す径方向断面の周方向位置）では、回転軸 CL と平行に見たとき、第 2 の端部 22b が外周縁 23 と重なっていてもよい。また、第 3 の距離 L3 が第 1 の距離 L1 と第 2 の距離 L2

2との和よりも短くなる周方向位置（例えば、図8に示す径方向断面の周方向位置）では、回転軸CLと平行に見たとき、第2の端部22bが外周縁23よりも内周側に位置していてもよい。

[0040] 実施の形態2.

本発明の実施の形態2に係る空気調和機について説明する。図9は、本実施の形態に係る空気調和機の熱交換器3、遠心ファン1、第2の隔壁22及びベルマウス14を回転軸CLと平行に見た構成を示す図である。図9では、図6と同様に、室内機100の設置状態における下方から熱交換器3、遠心ファン1、第2の隔壁22及びベルマウス14を見た構成を示している。なお、実施の形態1と同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0041] 図9に示すように、遠心ファン1の外周縁23と第2の端部22bとの間の第1の距離L1は、周方向位置B1で極小となる。外周縁23と熱交換器3との間の第2の距離L2が極小となる周方向位置のうち、周方向位置B1から周方向で最も近いのは、周方向位置B2である。周方向位置B1は、周方向で周方向位置B2からずれた位置に配置されている。例えば、周方向位置B1は、周方向位置B2よりも遠心ファン1の回転方向で前方に位置している。これにより、第1の距離L1が極小となる周方向位置B1と第2の距離L2が極小となる周方向位置B2とを周方向でずらすことができるため、熱交換器3と第2の端部22bとの距離（L1+L2）が遠心ファン1の回転方向で急激に縮小するのを防ぐことができる。したがって、熱交換器3と第2の隔壁22との間の風路が回転方向で急激に縮小することによる圧力損失の増加を抑制することができる。

[0042] 以上説明したように、本実施の形態に係る空気調和機において、第1の距離L1が極小になる周方向位置B1は、第2の距離L2が極小になる周方向位置B2から周方向でずれた位置に配置されている。例えば、周方向位置B1は、周方向位置B2よりも、遠心ファン1の回転方向で前方に位置している。この構成によれば、熱交換器3と第2の隔壁22との間の風路が遠心フ

ファン 1 の回転方向で急激に縮小するのを防ぐことができるため、圧力損失の増加を抑制することができる。

[0043] 実施の形態 3.

本発明の実施の形態 3 に係る空気調和機について説明する。図 10 は、本実施の形態に係る空気調和機の熱交換器 3、遠心ファン 1、第 2 の隔壁 22 及びベルマウス 14 を回転軸 C1 と平行に見た構成を示す図である。図 10 では、図 6 と同様に、室内機 100 の設置状態における下方から熱交換器 3、遠心ファン 1、第 2 の隔壁 22 及びベルマウス 14 を見た構成を示している。なお、実施の形態 1 と同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0044] 図 10 に示すように、遠心ファン 1 の外周縁 23 と第 2 の端部 22b との間の第 1 の距離 L1 は、周方向位置 C1 で極小となる。周方向位置 C1 から遠心ファン 1 の回転方向（図 10 の反時計回り方向）での角度当たりの第 1 の距離 L1 の増加率は、周方向位置 C1 から遠心ファン 1 の反回転方向（図 10 の時計回り方向）での角度当たりの第 1 の距離 L1 の増加率よりも小さくなっている。また、外周縁 23 と熱交換器 3 との間の第 2 の距離 L2、及び熱交換器 3 と第 2 の端部 22b との距離（L1 + L2）は、いずれも周方向位置 C1 で極小となる。周方向位置 C1 から遠心ファン 1 の回転方向での角度当たりの第 2 の距離 L2 の増加率は、周方向位置 C1 から遠心ファン 1 の反回転方向での角度当たりの第 2 の距離 L2 の増加率と等しい。これにより、周方向位置 C1 から遠心ファン 1 の回転方向での角度当たりの距離（L1 + L2）の増加率は、周方向位置 C1 から遠心ファン 1 の反回転方向での角度当たりの距離（L1 + L2）の増加率よりも小さくなっている。

[0045] ここで、第 2 の隔壁 22 と熱交換器 3 とに挟まれた空間のうち、遠心ファン 1 の回転方向で距離（L1 + L2）が増加していく領域を拡大風路 32 と定義する。また、第 2 の隔壁 22 と熱交換器 3 とに挟まれた空間のうち、遠心ファン 1 の回転方向で距離（L1 + L2）が減少していく領域を縮小風路 33 と定義する。拡大風路 32 と縮小風路 33 とは、周方向位置 C1 を挟ん

で周方向で互いに隣接している。拡大風路 3 2 は周方向位置 C 1 の回転方向側に位置しており、縮小風路 3 3 は周方向位置 C 1 の反回転方向側に位置している。第 2 の隔壁 2 2 は、拡大風路 3 2 及び縮小風路 3 3 の双方の内周側の風路壁となる。拡大風路 3 2 では、縮小風路 3 3 と比較すると、風路が拡大することにより風路壁（例えば、第 2 の隔壁 2 2）からの気流の剥離が生じやすいため、二次渦が発生しやすい。本実施の形態では、少なくとも周方向位置 C 1 の近傍において、拡大風路 3 2 における遠心ファン 1 の回転方向での距離（ $L_1 + L_2$ ）の増加率が、縮小風路 3 3 における遠心ファン 1 の反回転方向での距離（ $L_1 + L_2$ ）の増加率よりも小さくなっている。このため、拡大風路 3 2 での風路の拡大率を小さくすることができる。これにより、拡大風路 3 2 での気流の剥離を抑えることができるため、拡大風路 3 2 での二次渦の発生を抑えることができる。したがって、本実施の形態によれば、二次渦に起因する熱交換器の圧力損失の増大を抑制することができる。

[0046] 以上説明したように、本実施の形態に係る空気調和機では、第 1 の距離 L_1 が極小になる周方向位置 C 1 から遠心ファン 1 の回転方向での第 1 の距離 L_1 の増加率は、第 1 の距離 L_1 が極小になる周方向位置 C 1 から遠心ファン 1 の反回転方向での第 1 の距離 L_1 の増加率よりも小さい。この構成によれば、拡大風路 3 2 において気流の剥離を抑制することができるため、気流の剥離により発生する渦による圧力損失の増加を抑制することができる。

[0047] 実施の形態 4.

本発明の実施の形態 4 に係る空気調和機について説明する。本実施の形態に係る空気調和機は、冷媒を循環させる冷媒回路を有している。図 1 1 は、本実施の形態に係る空気調和機の冷媒回路の構成を示す冷媒回路図である。空気調和機は、室外機 3 0 0 と、室内機 3 0 1 と、室外機 3 0 0 と室内機 3 0 1 とを接続する冷媒配管 3 0 2、3 0 3 と、を有している。室外機 3 0 0 内の冷媒流路と室内機 3 0 1 内の冷媒流路とが冷媒配管 3 0 2、3 0 3 を介して接続されることにより、冷媒が循環する冷媒回路が構成される。冷媒配管 3 0 2 は、ガス冷媒が流れるガス配管となり、冷媒配管 3 0 3 は、液冷媒

又は気液二相冷媒が流れる液配管となる。

[0048] 室外機300には、圧縮機101、四方弁102、室外側熱交換器103、室外側送風機104及び絞り装置105が収容されている。圧縮機101は、吸入した冷媒を圧縮して吐出する流体機械である。圧縮機101は、インバータ装置等を備えていてもよい。インバータ装置は、圧縮機101の運転周波数を任意に変化させることにより、圧縮機101の容量、すなわち単位時間あたりに冷媒を送り出す量を変化させることができる。四方弁102は、制御装置（図示せず）からの指示に基づいて冷房運転時と暖房運転時とで冷媒の流れ方向を切り換える流路切替装置である。

[0049] 室外側熱交換器103では、冷媒と、室外側送風機104により供給される室外空気と、の熱交換が行われる。室外側熱交換器103は、冷房運転時には凝縮器として機能する。すなわち、冷房運転時の室外側熱交換器103では、圧縮機101で圧縮され四方弁102を介して流入した高圧の冷媒が、室外空気との熱交換により凝縮して液化する。室外側熱交換器103で液化した液冷媒は、絞り装置105に供給される。また、室外側熱交換器103は、暖房運転時には蒸発器として機能する。すなわち、暖房運転時の室外側熱交換器103では、絞り装置105で減圧された低圧の冷媒が、室外空気との熱交換により蒸発して気化する。室外側熱交換器103で気化したガス冷媒は、圧縮機101に吸入される。絞り装置105としては、開度を調整可能な膨張弁が用いられる。

[0050] 室内機301には、室内側熱交換器106及び室内側送風機107が収容されている。室内機301としては、実施の形態1～3のいずれかに係る室内機100を用いることができる。すなわち、室内側熱交換器106としては熱交換器3を用いることができ、室内側送風機107としては遠心ファン1を用いることができる。

[0051] 室内側熱交換器106では、冷媒と、室内側送風機107により供給される室内空気と、の熱交換が行われる。室内側熱交換器106は、冷房運転時には蒸発器として機能する。すなわち、冷房運転時の室内側熱交換器106

では、絞り装置 105 で減圧され冷媒配管 303 を介して流入した低圧の冷媒が、室内空気との熱交換により蒸発して気化する。室内側熱交換器 106 で気化したガス冷媒は、冷媒配管 302 及び四方弁 102 を介して圧縮機 101 に吸入される。室内側熱交換器 106 を通過した室内空気は、冷媒の吸熱作用により冷却される。また、室内側熱交換器 106 は、暖房運転時には凝縮器として機能する。すなわち、暖房運転時の室内側熱交換器 106 では、圧縮機 101 で圧縮され四方弁 102 及び冷媒配管 302 を介して流入した高圧の冷媒が、室内空気との熱交換により凝縮して液化する。室内側熱交換器 106 で液化した液冷媒は、冷媒配管 303 を介して絞り装置 105 に供給される。室内側熱交換器 106 を通過した室内空気は、冷媒の放熱作用により加熱される。室内側送風機 107 は、例えば利用者の設定に基づき所定の運転周波数で運転する。

[0052] 本実施の形態によれば、実施の形態 1～3 のいずれかと同様の効果が得られる。

[0053] 上記の各実施の形態 1～4 は、互いに組み合わせて実施することが可能である。

符号の説明

[0054] 1 遠心ファン、1a ファン吸込口、1b ファン吹出口、2 ファンモータ、3 熱交換器、4 本体側板、5 本体天板、6 化粧パネル、7 吸込グリル、8 フィルタ、9 パネル吹出口、10 主板、11 側板、12 羽根、13 風向板、14 ベルマウス、16 ドレンパン、20 本体、21 第1の隔壁、22 第2の隔壁、22a 第1の端部、22b 第2の端部、22c L字状部分、23 外周縁、24 二次渦、25 空間、26 ファンギャップ、30 吸込側領域、31 吹出側領域、32 拡大風路、33 縮小風路、100 室内機、101 圧縮機、102 四方弁、103 室外側熱交換器、104 室外側送風機、105 絞り装置、106 室内側熱交換器、107 室内側送風機、201 天井、202 部屋、300 室外機、301 室内機、302、303 冷媒配管

、A 1、A 2、A 3、B 1、B 2、C 1 周方向位置、C L 回転軸、L 1
第 1 の距離、L 2 第 2 の距離、L 3 第 3 の距離。

請求の範囲

- [請求項1] 回転軸を中心として回転する遠心ファンと、
前記遠心ファンの外周を囲むように配置された熱交換器と、
前記遠心ファンの吸込側領域と吹出側領域とを仕切る第1の隔壁と、
、
前記回転軸を中心とした周方向において少なくとも一部に設けられ、
前記第1の隔壁から前記遠心ファンに向かって延びた第2の隔壁と、
、
を備え、
前記第2の隔壁は、前記第1の隔壁に支持された第1の端部と、前記遠心ファン側の端部である第2の端部と、を有しており、
前記回転軸を中心とした径方向における前記遠心ファンの外周縁と前記第2の端部との距離を第1の距離とし、前記径方向における前記外周縁と前記熱交換器との距離を第2の距離とし、前記回転軸を通り前記回転軸に平行な径方向断面を第1の径方向断面とし、前記回転軸を通り前記回転軸に平行な径方向断面であって、前記第1の径方向断面での前記第2の距離よりも長い前記第2の距離を有する径方向断面を第2の径方向断面としたとき、
前記第2の径方向断面での前記第1の距離は、前記第1の径方向断面での前記第1の距離よりも長い空気調和機。
- [請求項2] 前記第1の距離が極小になる周方向位置は、前記第2の距離が極小になる周方向位置からずれた位置に配置されている請求項1に記載の空気調和機。
- [請求項3] 前記第1の距離が極小になる周方向位置から前記遠心ファンの回転方向での前記第1の距離の増加率は、前記第1の距離が極小になる周方向位置から前記遠心ファンの反回転方向での前記第1の距離の増加率よりも小さい請求項1又は請求項2に記載の空気調和機。
- [請求項4] 前記回転軸と平行に見たとき、前記第2の端部は前記周方向の全周

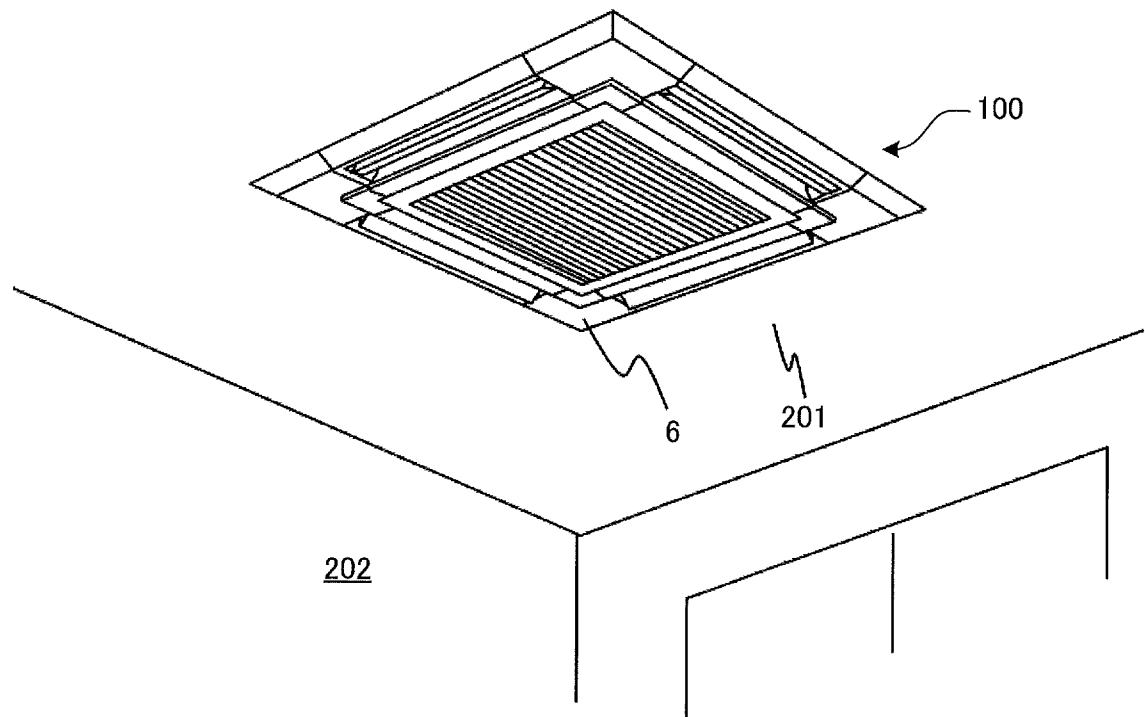
にわたって、前記外周縁よりも内周側に位置している請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載の空気調和機。

[請求項5] 前記回転軸と平行な軸方向における前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との距離を第 3 の距離としたとき、

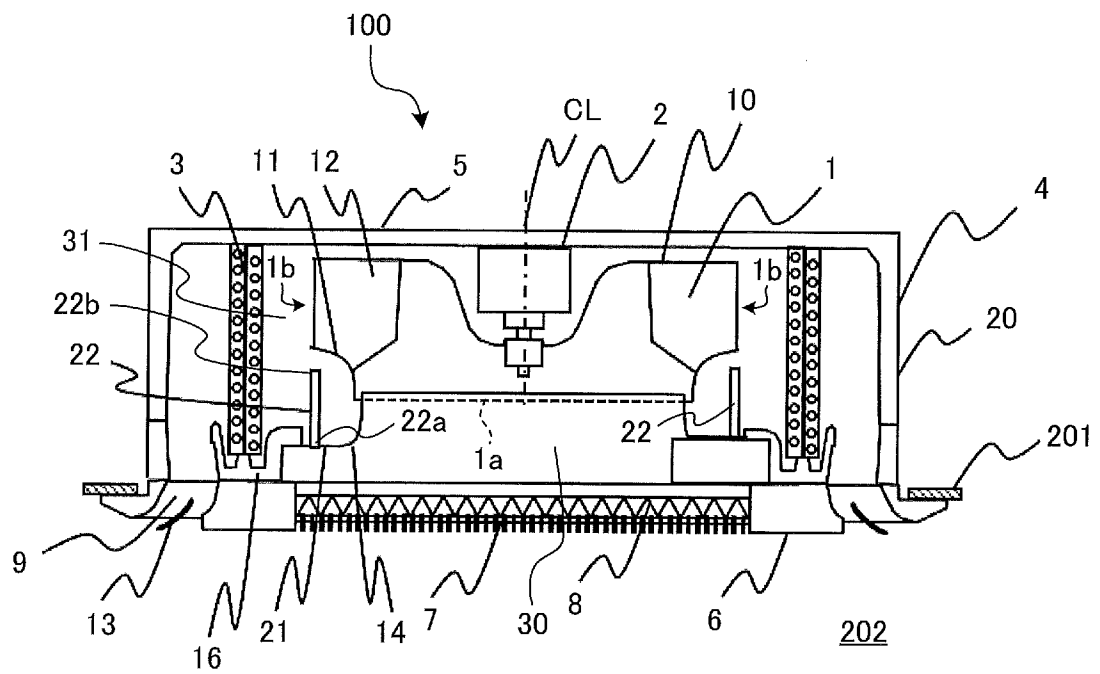
前記第 3 の距離が前記第 1 の距離と前記第 2 の距離との和よりも長くなる周方向位置では、前記回転軸と平行に見たとき、前記第 2 の端部が前記外周縁と重なっており、

前記第 3 の距離が前記第 1 の距離と前記第 2 の距離との和よりも短くなる周方向位置では、前記回転軸と平行に見たとき、前記第 2 の端部が前記外周縁よりも内周側に位置している請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載の空気調和機。

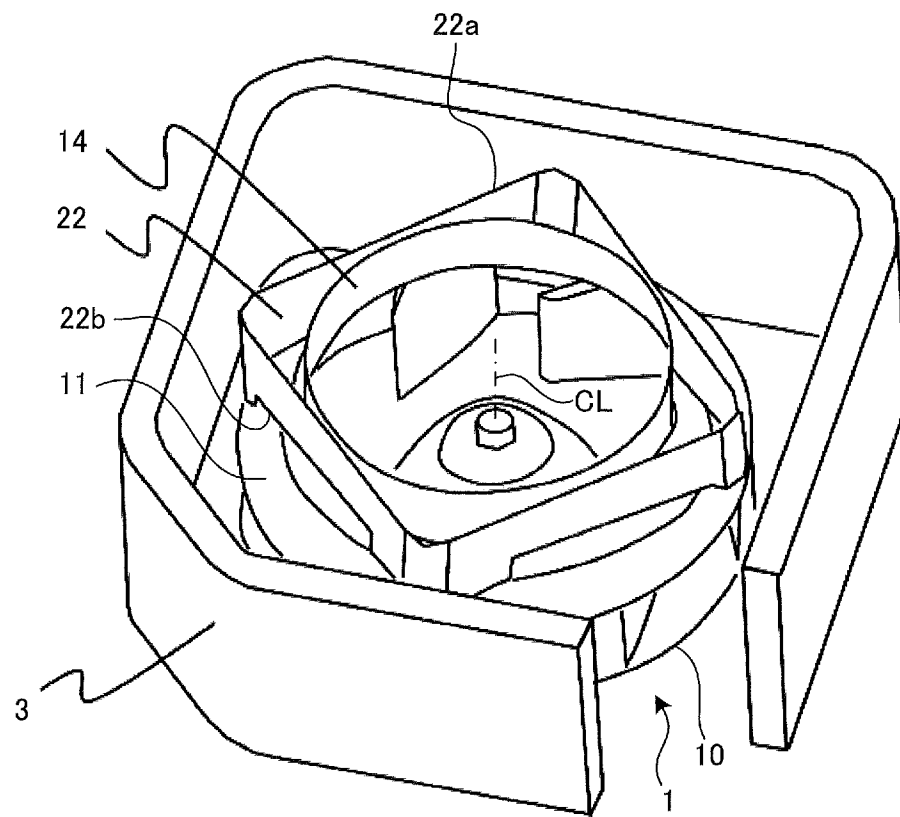
[図1]



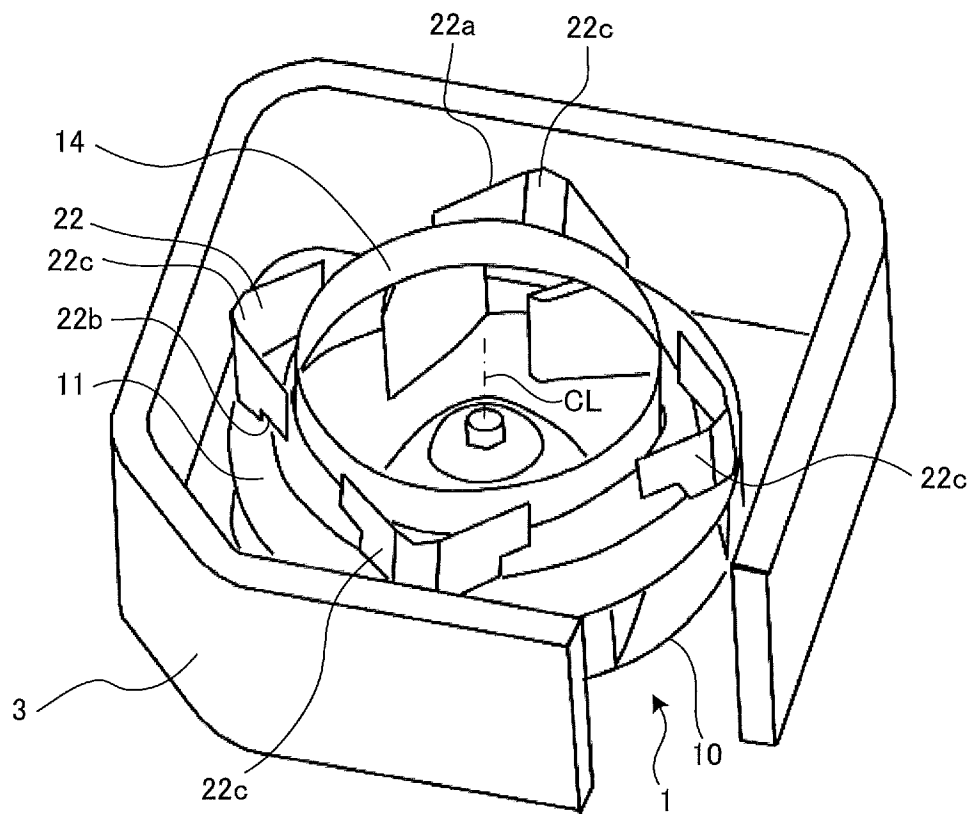
[図2]



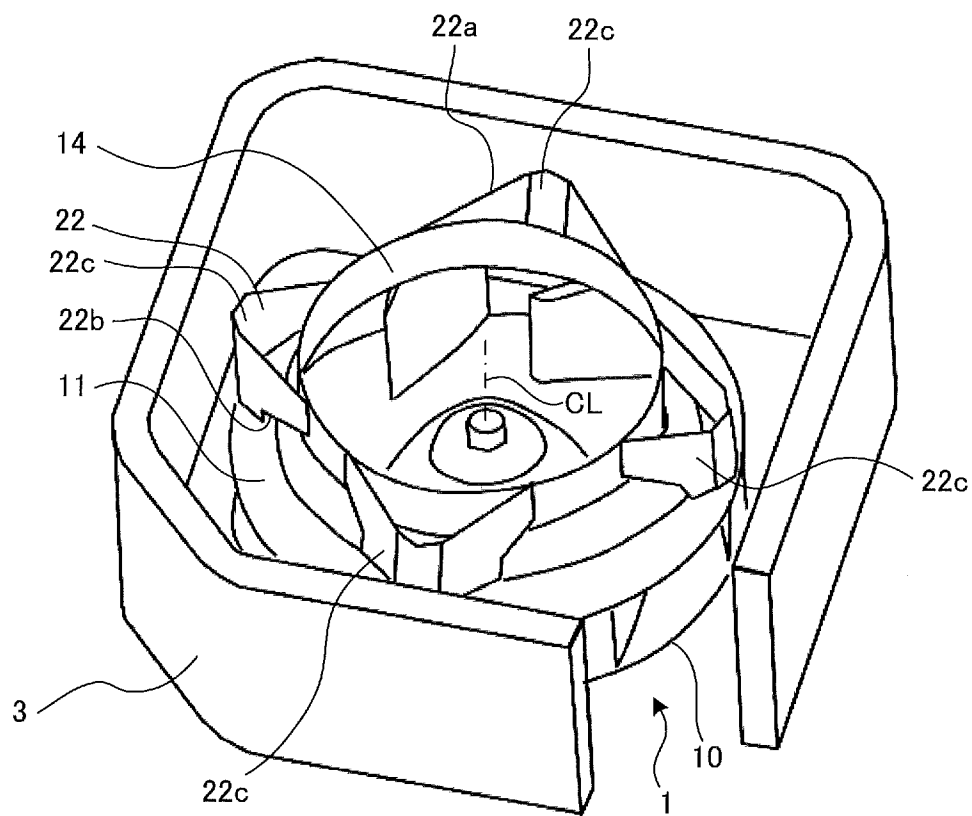
[図3]



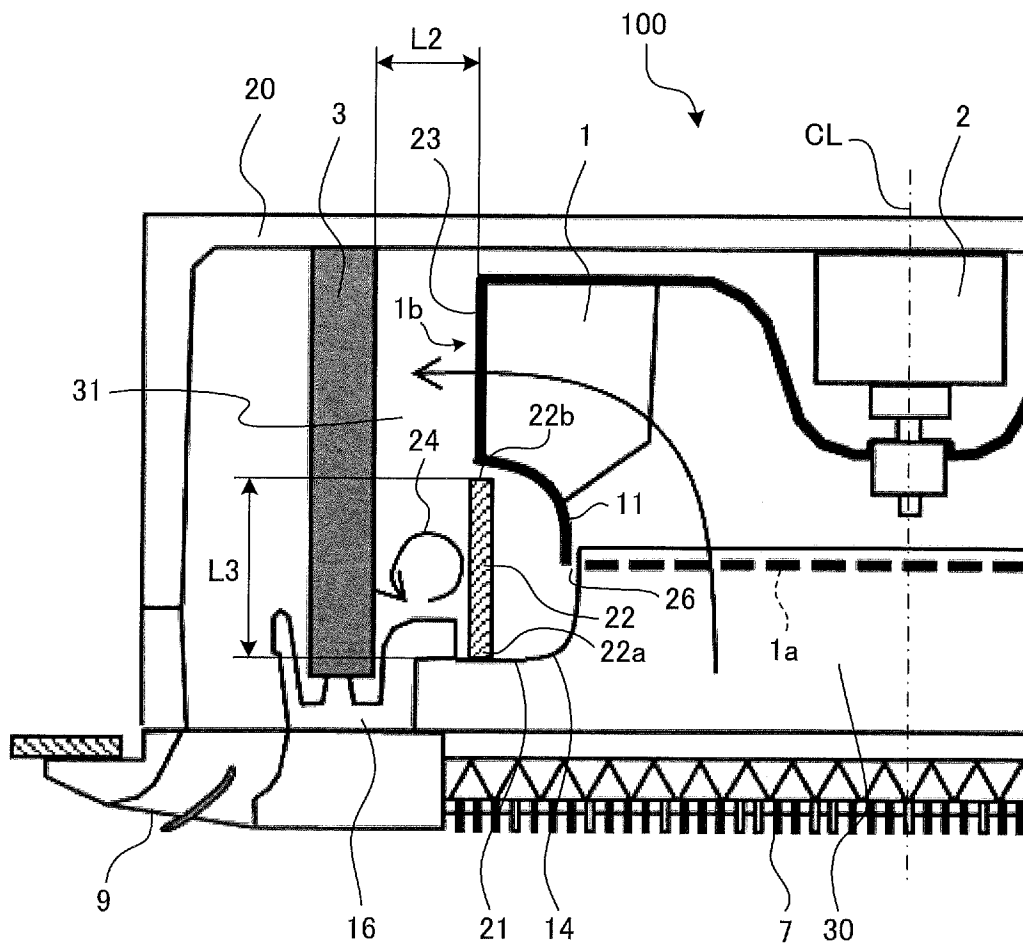
[図4]



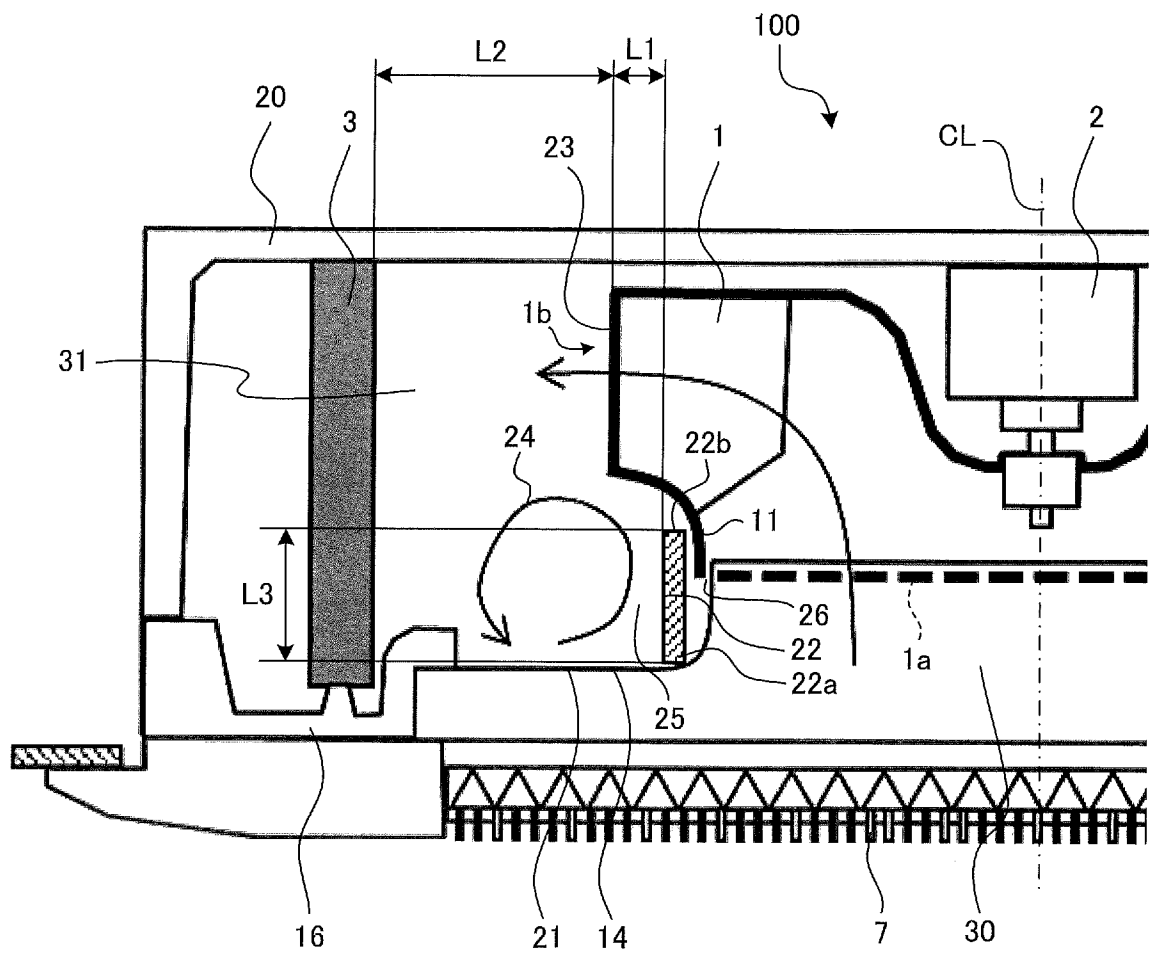
[図5]



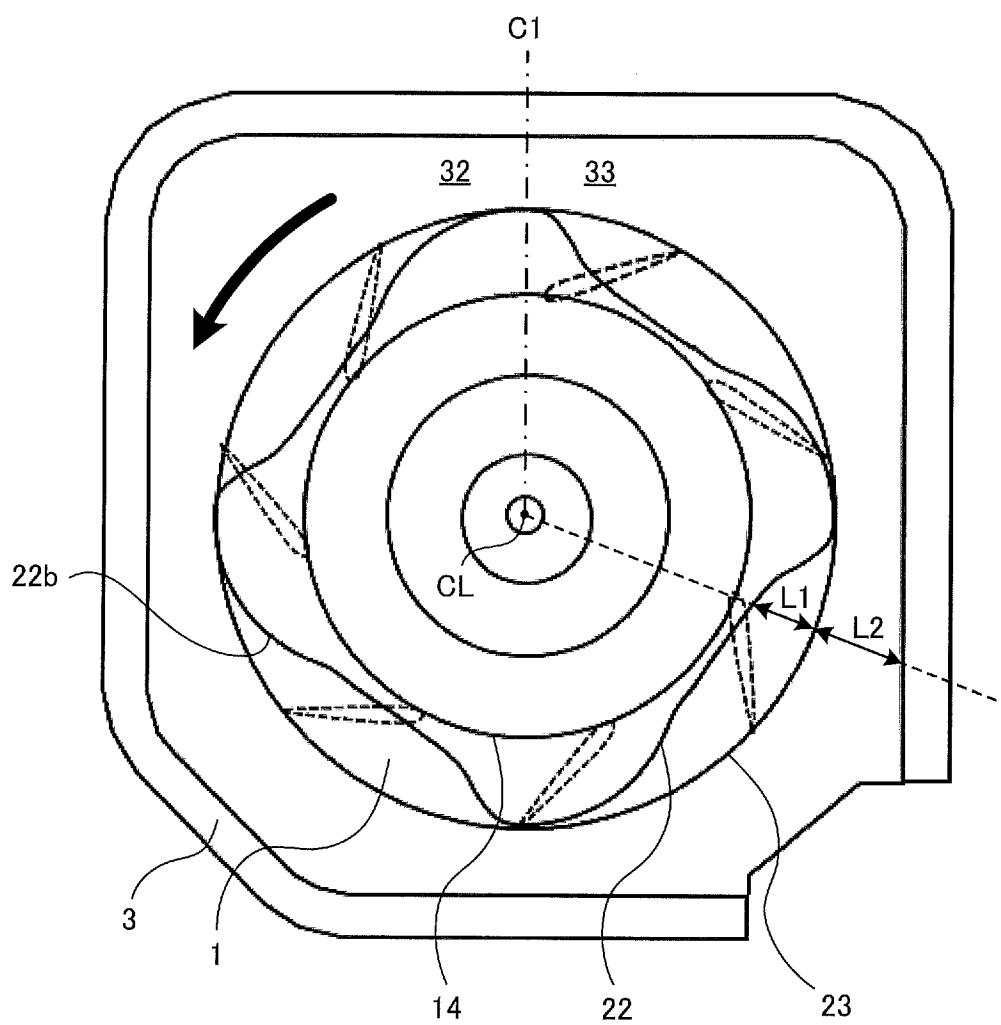
[図7]



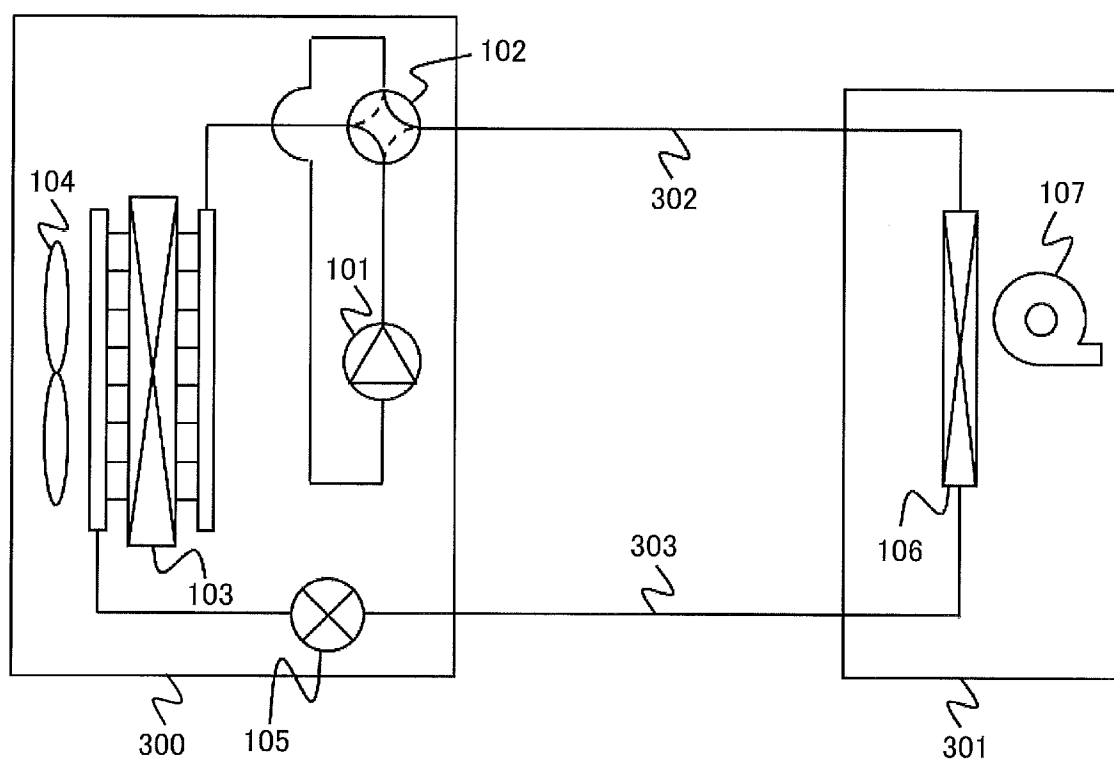
[図8]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/015086

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F24F13/20 (2006.01) i, F24F1/00 (2011.01) i, F24F13/30 (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)

Int.Cl. F24F13/20, F24F1/00, F24F13/30

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
X A	WO 2017/006467 A1 (JOHNSON CONTROLS HITACHI AIR CONDITIONING TECHNOLOGY (HONGKONG) LTD.) 12 January 2017, paragraphs [0011]-[0041], fig. 1-4 (Family: none)	1 2-5
A	JP 2003-83599 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 19 March 2003, paragraphs [0005]-[0012], fig. 1-10 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 22.06.2018	Date of mailing of the international search report 03.07.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/015086

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-11827 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 21 January 2016, paragraphs [0024]-[0080], fig. 1-13 & US 2017/0159946 A1, paragraphs [0031]-[0097], fig. 1-8 & WO 2015/186992 A1 & EP 3153785 A1 & CN 106415138 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24F13/20(2006.01)i, F24F1/00(2011.01)i, F24F13/30(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（IPC））

Int.Cl. F24F13/20, F24F1/00, F24F13/30

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X A	WO 2017/006467 A1（ジョンソンコントロールズ ヒタチ エア コ ンディショニング テクノロジー（ホンコン） リミテッド） 2017.01.12, [0011]-[0041], [図1]-[図4]（ファミリーなし）	1 2-5
A	JP 2003-83599 A（ダイキン工業株式会社）2003.03.19, [0005]-[0012], [図1]-[図10]（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2016-11827 A（三星電子株式会社）2016.01.21, [0024]-[0080], [図1]-[図13] & US 2017/0159946	1-5

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

22.06.2018

国際調査報告の発送日

03.07.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

関口 知寿

3M

5569

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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
	A1, [0031]-[0097], [Fig. 1]-[Fig. 8] & WO 2015/186992 A1 & EP 3153785 A1 & CN 106415138 A	