

(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
2019年1月31日(31.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/021391 A1

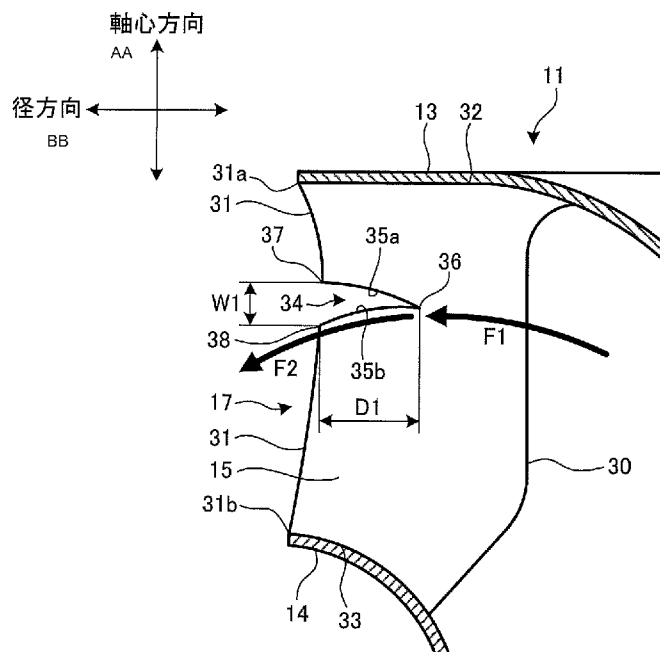
- (51) 国際特許分類:
F24F 1/00 (2011.01) *F04D 29/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/027052
- (22) 国際出願日: 2017年7月26日(26.07.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:加藤 康明(KATO, Yasuaki); 〒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). 寺本 拓矢

(TERAMOTO, Takuya); 〒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). 池田 尚史(IKEDA, Takashi); 〒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). 中島 誠治(NAKASHIMA, Seiji); 〒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). 山本 勝幸(YAMAMOTO, Katsuyuki); 〒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: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目1

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和機



AA Axial direction
BB Radial direction

(57) **Abstract:** This air conditioner comprises a turbo fan having an impeller and a fan motor, and a heat exchanger disposed downstream from the impeller. The impeller has a main plate connected to a drive shaft of the fan motor, a side plate that is disposed facing the main plate and has a suction opening formed in the center thereof, and a plurality of blades provided between the main plate and the side plate. Each of the plurality of blades has a leading edge and a trailing edge disposed further radially outward than the leading edge. A notch is formed in the trailing edge. Each of the plurality of



0 番 1 号 虎 ノ 門 ツ イ ン ビ ル デ ィ ン
グ東棟 8 階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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))

blades has, as a pair of sides facing each other across the notch, a first side positioned on the main-plate side of the notch and a second side positioned on the side-plate side of the notch. The second side is formed so as to be convex toward the main-plate side.

(57) 要約: 空気調和機は、羽根車とファンモータとを有するターボファンと、羽根車の風下側に配置された熱交換器と、を備え、羽根車は、ファンモータの駆動軸に接続された主板と、主板と対向して配置され、中心部に吸込口が形成された側板と、主板と側板との間に設けられた複数の翼と、を有しており、複数の翼のそれぞれは、前縁と、径方向で前縁よりも外側に配置された後縁と、を有しており、後縁には、切欠きが形成されており、複数の翼のそれぞれは、切欠きを挟んで互いに対向する一対の辺として、切欠きの主板側に位置する第1辺と、切欠きの側板側に位置する第2辺と、を有しており、第2辺は、主板側に凸となるように形成されている。

明 細 書

発明の名称： 空気調和機

技術分野

[0001] 本発明は、ターボ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、空気調和機が記載されている。この空気調和機は、遠心送風機と、遠心送風機の周囲に配置された熱交換器と、を有している。遠心送風機の羽根車は、モータ軸に取り付けられるハブと、ハブと対向して配置されたシュラウドと、ハブの外周部とシュラウドの外周部との間に配置された複数の翼と、を備えている。遠心送風機の吸込口はシュラウドの中心部に形成されており、遠心送風機の吹出口は羽根車の外周部に形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3092554号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 遠心送風機では、吸込口から軸心方向に沿って羽根車の内部に空気が吸い込まれる。このため、羽根車の内部に吸い込まれた空気は、シュラウドからハブに向かう軸心方向の運動量を持っている。また、空気調和機に搭載されるような低圧用の遠心送風機の場合、翼の径方向長さが比較的短い。したがって、遠心送風機の吹出口から吹き出される空気は、軸心方向においてハブ側に偏った風量分布を有する。

[0005] 遠心送風機の吹出口から吹き出された空気は、遠心送風機の周囲に配置された熱交換器に流入する。一般に熱交換器は、軸心方向での位置関係において、遠心送風機の吹出口に対し、ハブ側ではなくむしろシュラウド側に偏って配置されている。このため、熱交換器に流入する空気の風量分布の偏りは、遠心送風機の吹出口における吹出空気の風量分布の偏りよりもさらに大き

くなる。

[0006] 熱交換器は、空気の流れに対する抵抗体となる。このため、風量分布の偏った空気が熱交換器に流入すると、動圧の損失を伴って風量分布の偏りが緩和される。したがって、特許文献1に記載の空気調和機では、エネルギーの損失が大きくなるため所要動力が大きくなってしまいう課題があった。

[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、所要動力が小さく省エネルギー性に優れた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、羽根車と前記羽根車を駆動するファンモータとを有するターボファンと、前記羽根車の風下側に配置された熱交換器と、を備え、前記羽根車は、前記ファンモータの駆動軸に接続された主板と、前記主板と対向して配置され、中心部に吸込口が形成された側板と、前記主板と前記側板との間に設けられた複数の翼と、を有しており、前記複数の翼のそれぞれは、前縁と、前記ターボファンの径方向で前記前縁よりも外側に配置された後縁と、を有しており、前記後縁には、切欠きが形成されており、前記複数の翼のそれぞれは、前記切欠きを挟んで互いに対向する一对の辺として、前記切欠きの前記主板側に位置する第1辺と、前記切欠きの前記側板側に位置する第2辺と、を有しており、前記第2辺は、前記主板側に凸となるように形成されているものである。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、第2辺に沿う空気の流れ方向を側板側に曲げることができるため、熱交換器に流入する空気の風量分布の偏りを緩和することができる。したがって、羽根車から吹き出されてから熱交換器に流入するまでの空気に生じる動圧の損失を低減できるため、所要動力が小さく省エネルギー性に優れ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断面構成を示す模式図である

。

[図2]本発明の実施の形態１に係る空気調和機における翼１５の構成を拡大して示す図である。

[図3]本発明の実施の形態１に係る空気調和機における翼１５の構成を拡大して示す図である。

[図4]本発明の実施の形態１に係る空気調和機における翼１５と熱交換器２０との位置関係を示す図である。

[図5]本発明の実施の形態１に係る空気調和機における翼１５の構成の第１変形例を示す図である。

[図6]本発明の実施の形態１に係る空気調和機における翼１５の構成の第２変形例を示す図である。

[図7]本発明の実施の形態２に係る空気調和機における翼１５の構成を示す図である。

[図8]本発明の実施の形態３に係る空気調和機における翼１５の構成を示す図である。

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、４方向吹出し式の天井カセット形室内機を例示している。図１は、本実施の形態に係る空気調和機の断面構成を示す模式図である。図１では、ターボファン１０の子午面で空気調和機を切断した断面を示している。ここで、子午面とは、ターボファン１０の軸心Ｏを含む平面のことである。図１及び後述する図２～図８に示されている翼１５の形状は、複数の翼１５のうちの１つの翼１５をターボファン１０の子午面に回転投影したものである。

[0012] 図１に示すように、空気調和機は、羽根車１１及び羽根車１１を駆動するファンモータ１２を有するターボファン１０と、羽根車１１の風下側に配置された熱交換器２０と、ターボファン１０及び熱交換器２０を収容する筐体

21と、を備えている。ターボファン10のファンモータ12は、筐体21の天面の中央部に固定されている。ターボファン10の軸心Oは、上下方向に延伸している。熱交換器20は、羽根車11の外周を囲むように配置され、軸心Oに沿う方向に見たとき概ね四角形となる枠状の形状を有している。熱交換器20は、不図示の圧縮機、室外熱交換器及び膨張弁と共に、冷媒を循環させる冷凍サイクルを構成している。熱交換器20は、冷房運転時には蒸発器として機能し、暖房運転時には凝縮器として機能する。

[0013] 筐体21の下面の中心部には、室内空気を筐体21内に吸い込む空気調和機の吸込口22が形成されている。筐体21の下面のうち吸込口22の周囲には、熱交換器20を通過した空調空気を筐体21内から室内に吹き出す空気調和機の吹出口23が形成されている。4方向吹出し式の天井カセット形室内機では、互いに異なる4方向に空調空気を吹き出す4つの吹出口23が設けられている。

[0014] 羽根車11は、ファンモータ12の駆動軸12aに接続された主板13と、主板13と対向して配置されたリング状の側板14と、主板13と側板14との間に設けられた複数の翼15と、を有している。側板14の中心部には、軸心Oを中心として円形状に開口された、羽根車11の吸込口16が形成されている。羽根車11の吸込口16は、空気調和機の吸込口22と対向して配置されている。空気調和機の吸込口22と羽根車11の吸込口16との間には、吸込口22から吸い込まれた室内空気を吸込口16に誘導するベルマウス18が設けられている。羽根車11の外周部には、羽根車11の吹出口17が形成されている。複数の翼15は、軸心Oを中心として周方向に等間隔又は不等間隔で配置されている。複数の翼15は、いずれも同一の形状を有している。翼15の形状の詳細については後述する。

[0015] ファンモータ12の駆動力により羽根車11が軸心Oを中心として回転すると、空気調和機の吸込口22を介して筐体21内に吸い込まれた室内空気は、ベルマウス18によって誘導され、羽根車11の吸込口16から羽根車11内に吸い込まれる。羽根車11内に吸い込まれた室内空気は、周方向に

隣り合う２つの翼１５の翼間を通り、羽根車１１の吹出口１７から外周側に吹き出される。羽根車１１の外周側に吹き出された室内空気は、熱交換器２０を通過して冷媒との熱交換により冷却又は加熱され、空調空気となる。空調空気は、空気調和機の吹出口２３から室内に吹き出される。

[0016] 図２は、本実施の形態に係る空気調和機における翼１５の構成を拡大して示す図である。図２の上下方向は、ターボファン１０及び羽根車１１の軸心０に沿った軸心方向を表している。図２の左右方向は、ターボファン１０及び羽根車１１の径方向を表している。図２に示す範囲では、左方向が径方向外側を表しており、右方向が径方向内側を表している。

[0017] 図２に示すように、翼１５は、主板１３の下面に接合された上端部３２と、側板１４の上面に接合された下端部３３と、を有している。また、翼１５は、前縁３０と、羽根車１１の回転方向において前縁３０よりも後方に配置された後縁３１と、を有している。後縁３１は、径方向において前縁３０よりも外側に配置されている。前縁３０及び後縁３１はいずれも、上端部３２から下端部３３まで延伸している。以下、後縁３１の上端部３２側の端部及び下端部３３側の端部を、それぞれ主板側端部３１ａ及び側板側端部３１ｂという場合がある。

[0018] 後縁３１の一部には、概ね三角形の１つの切欠き３４が形成されている。すなわち、切欠き３４は、後縁３１から前縁３０に向かって概ね三角形に切り欠かれた形状を有している。翼１５は、切欠き３４を挟んで互いに対向する一对の辺として、軸心方向で切欠き３４よりも主板１３側に位置する第１辺３５ａと、軸心方向で切欠き３４よりも側板１４側に位置する第２辺３５ｂと、を有している。切欠き３４の範囲は、第１辺３５ａと後縁３１とが接続される第１接続点３７から、第２辺３５ｂと後縁３１とが接続される第２接続点３８までである。

[0019] 切欠き３４において最も径方向内側に位置する部分は、切欠き３４の底部３６となる。軸心方向において、底部３６は、第１接続点３７と第２接続点３８との間に位置している。すなわち、底部３６は、軸心方向に垂直で第１

接続点 37 を含む平面と、軸心方向に垂直で第 2 接続点 38 を含む平面と、の間に位置している。第 1 辺 35 a は、第 1 接続点 37 と底部 36 との間を接続している。第 2 辺 35 b は、第 2 接続点 38 と底部 36 との間を接続している。本実施の形態の切欠き 34 は概ね三角形形状であるため、底部 36 は点状となっている。

[0020] 径方向における切欠き 34 の深さ寸法 D1 は、径方向における第 2 接続点 38 と底部 36 との間の距離、と定義される。すなわち、深さ寸法 D1 は、第 2 接続点 38 と軸心 O との距離から、底部 36 と軸心 O との距離を減じた値に等しい。また、軸心方向における切欠き 34 の幅寸法 W1 は、軸心方向における第 1 接続点 37 と第 2 接続点 38 との間の距離、と定義される。深さ寸法 D1 は、幅寸法 W1 よりも大きくなっている ($D1 > W1$)。また、深さ寸法 D1 は、径方向における前縁 30 と後縁 31 との距離の $1/4$ 以上である。

[0021] 第 2 辺 35 b は、全体に亘って、主板 13 側に凸となる滑らかな曲線状に形成されている。すなわち、第 2 辺 35 b は、切欠き 34 に対して凸となるように形成されている。第 2 辺 35 b は、例えば円弧状の形状を有している。

[0022] また、第 1 辺 35 a は、全体に亘って、主板 13 側に凸となる滑らかな曲線状に形成されている。すなわち、第 1 辺 35 a は、切欠き 34 に対して凹となるように形成されている。第 1 辺 35 a は、例えば円弧状の形状を有している。

[0023] 図 3 は、図 2 と同様に、本実施の形態に係る空気調和機における翼 15 の構成を拡大して示す図である。図 3 に示すように、切欠き 34 は、後縁 31 のうち主板 13 寄りに形成されている。具体的には、軸心方向において後縁 31 の主板側端部 31 a と側板側端部 31 b との中間に位置する仮想の平面を第 1 平面 P1 としたとき、切欠き 34 の底部 36 は、第 1 平面 P1 よりも主板 13 側に位置している。ここで、第 1 平面 P1 は、軸心方向に垂直な平面であって、かつ、主板側端部 31 a からの距離と側板側端部 31 b からの

距離とが等しい平面である。

[0024] 図4は、本実施の形態に係る空気調和機における翼15と熱交換器20との位置関係を示す図である。図4に示すように、熱交換器20は、ターボファン10の吹出口17に対し、主板13側ではなく側板14側に偏って配置されている。具体的には、軸心方向において熱交換器20の上端部20aと下端部20bとの間の中間に位置する仮想の平面を第2平面P2としたとき、第2平面P2は、第1平面P1よりも側板14側に位置している。ここで、第2平面P2は、軸心方向に垂直な平面であって、かつ、上端部20aからの距離と下端部20bからの距離とが等しい平面である。切欠き34の底部36は、第1平面P1よりも主板13側に位置しているため、当然に第2平面P2よりも主板13側に位置している。

[0025] 羽根車11が回転すると、翼15は、正圧面側で空気を押し出し、負圧面側で空気を引き込むように作用する。この作用は、切欠き34の周囲でも同様である。翼15の正圧面側又は負圧面側の翼面に沿って前縁30から切欠き34の底部36に達した空気は、底部36からは第1辺35a又は第2辺35bに沿って後縁31側に流れる。

[0026] ターボファン10では、吸込口16から羽根車11の内部に軸心方向に沿って空気が吸い込まれるため、羽根車11の内部に吸い込まれた空気は、側板14から主板13に向かう軸心方向の運動量を持っている。このため、翼15の翼面に沿って流れる空気は、図2中の太矢印F1で示すように、徐々に主板13に近づきながら前縁30から底部36に向かう。しかしながら、第2辺35bは主板13側に凸となるように形成されているため、第2辺35bに沿って底部36から後縁31に向かう空気の流れ方向は、図2中の太矢印F2で示すように、後縁31に近づくに従って徐々に側板14側に曲げられる。

[0027] また、第1辺35aも主板13側に凸となるように形成されているため、第1辺35aに沿って底部36から後縁31に向かう空気の流れ方向も、後縁31に近づくに従って徐々に側板14側に曲げられる。

[0028] 周方向に隣り合う２つの翼１５の翼間を流れる空気の流れは、翼１５の翼面に沿う空気の流れに倣う。このため、切欠き３４の底部３６よりも外周側での空気の流れ方向は、底部３６よりも内周側での空気の流れ方向に対して、全体として側板１４側に曲げられる。

[0029] したがって、翼１５の後縁３１に切欠き３４が形成されていることにより、羽根車１１の吹出口１７から吹き出される空気の風量分布がより均一化し、軸心方向における風量分布の主板１３側への偏りが緩和される。これにより、熱交換器２０に流入する空気の風量分布の偏りも緩和される。よって、本実施の形態によれば、羽根車１１の吹出口１７から吹き出されてから熱交換器２０に流入するまでの空気に生じる動圧の損失を低減できる。このため、所要動力が小さく省エネルギー性に優れた空気調和機を得ることができる。

[0030] 次に、本実施の形態の変形例について説明する。図５は、本実施の形態に係る空気調和機における翼１５の構成の第１変形例を示す図である。図５に示すように、本変形例の翼１５の後縁３１には、概ね台形状の切欠き３４が形成されている。底部３６は、軸心方向に沿った直線状に形成されている。それ以外の構成は、図１～図４に示した構成と同様である。本変形例の構成であっても、翼１５の翼面に沿って前縁３０から切欠き３４の底部３６に達した空気は、底部３６からは第１辺３５ａ又は第２辺３５ｂに沿って後縁３１側に流れる。したがって、本変形例によっても図１～図４に示した構成と同様の効果が得られる。

[0031] 図６は、本実施の形態に係る空気調和機における翼１５の構成の第２変形例を示す図である。図６に示すように、第１辺３５ａのうち第１接続点３７と隣接する部分には、Ｒ部３５ａ１が形成されている。第２辺３５ｂのうち第２接続点３８と隣接する部分には、Ｒ部３５ｂ１が形成されている。この構成においても、切欠き３４の範囲は、第１接続点３７から第２接続点３８までである。第１辺３５ａは、Ｒ部３５ａ１を除き実質的に全体に亘って、主板１３側に凸となる滑らかな曲線状に形成されている。第２辺３５ｂは、

R部35b1を含む全体に亘って、主板13側に凸となる滑らかな曲線状に形成されている。本変形例によっても図1～図4に示した構成と同様の効果が得られる。

[0032] 以上説明したように、本実施の形態に係る空気調和機は、羽根車11と羽根車11を駆動するファンモータ12とを有するターボファン10と、羽根車11の風下側に配置された熱交換器20と、を備えている。羽根車11は、ファンモータ12の駆動軸12aに接続された主板13と、主板13と対向して配置され、中心部に吸込口16が形成された側板14と、主板13と側板14との間に設けられた複数の翼15と、を有している。複数の翼15のそれぞれは、前縁30と、ターボファン10の径方向で前縁30よりも外側に配置された後縁31と、を有している。後縁31には、切欠き34が形成されている。複数の翼15のそれぞれは、切欠き34を挟んで互いに対向する一对の辺として、切欠き34の主板13側に位置する第1辺35aと、切欠き34の側板14側に位置する第2辺35bと、を有している。第2辺35bは、主板13側に凸となるように形成されている。

[0033] この構成によれば、第2辺35bに沿う空気の流れ方向を側板14側に曲げることができるため、熱交換器20に流入する空気の風量分布の偏りを緩和することができる。したがって、羽根車11から吹き出されてから熱交換器20に流入するまでの空気に生じる動圧の損失を低減できるため、所要動力が小さく省エネルギー性に優れた空気調和機を得ることができる。

[0034] 本実施の形態に係る空気調和機において、後縁31の両端部のうち主板13側に位置する端部を主板側端部31aとし、後縁31の両端部のうち側板14側に位置する端部を側板側端部31bとし、ターボファン10の軸心方向に垂直な平面であって、かつ主板側端部31aからの距離と側板側端部31bからの距離とが等しい平面を第1平面P1とし、切欠き34のうちターボファン10の径方向で最も内側に位置する部分を切欠き34の底部36とする。このとき、切欠き34の底部36は、第1平面P1よりも主板13側に位置している。この構成によれば、風量が相対的に多くなる位置に切欠き

３４が形成されるため、熱交換器２０に流入する空気の風量分布の偏りを効果的に緩和することができる。

[0035] 本実施の形態に係る空気調和機において、軸心方向における熱交換器２０の一端部（例えば、上端部２０ａ）を第１端部とし、軸心方向における熱交換器２０の他端部（例えば、下端部２０ｂ）を第２端部とし、軸心方向に垂直な平面であって、かつ第１端部からの距離と第２端部からの距離とが等しい平面を第２平面Ｐ２とする。このとき、第２平面Ｐ２は、第１平面Ｐ１よりも側板１４側に位置している。このような構成では、熱交換器２０に流入する空気の軸心方向での風量分布の偏りが、羽根車１１の吹出口１７における軸心方向での風量分布の偏りよりもさらに大きくなる。したがって、切欠き３４により風量分布の偏りを緩和することによって、羽根車１１から吹き出されてから熱交換器２０に流入するまでの空気に生じる動圧の損失を大幅に低減できる。

[0036] 本実施の形態に係る空気調和機において、ターボファン１０の径方向における切欠き３４の深さ寸法Ｄ１は、ターボファン１０の軸心方向における切欠き３４の幅寸法Ｗ１よりも大きい。この構成によれば、第２辺３５ｂの径方向長さを十分に確保できるため、第２辺３５ｂに沿う空気の流れ方向をより確実に曲げることができる。

[0037] 本実施の形態に係る空気調和機において、第１辺３５ａは、主板１３側に凸となるように形成されている。この構成によれば、第２辺３５ｂに沿う空気の流れ方向だけでなく、第１辺３５ａに沿う空気の流れ方向も側板１４側に曲げることができるため、熱交換器２０に流入する空気の風量分布の偏りをより確実に緩和することができる。

[0038] 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７は、本実施の形態に係る空気調和機における翼１５の構成を示す図である。図７に示すように、翼１５の後縁３１には、軸心方向に並列した複数の切欠き３９ａ、３９ｂ、３９ｃ、３９ｄからなる切欠き群３９が形成されている。切欠き

39 a、39 b、39 c、39 dのそれぞれは、図2及び図3に示した切欠き34と同様の形状を有している。切欠き39 a、39 b、39 c、39 dは、主板13側から側板14側に向かってこの順に配列している。

[0039] 切欠き群39のうち最も主板13側に位置する切欠き39 aの第1辺35 aと、後縁31と、が接続される接続点を、切欠き群39の主板13側の端部40とする。切欠き群39のうち最も側板14側に位置する切欠き39 dの第2辺35 bと、後縁31と、が接続される接続点を、切欠き群39の側板14側の端部41とする。また、軸心方向において端部40と端部41との中間に位置する仮想の平面を第3平面P3とする。このとき、第3平面P3は、第1平面P1よりも主板13側に位置している。ここで、第3平面P3は、軸心方向に垂直な平面であって、かつ、端部40からの距離と端部41からの距離とが等しい平面である。

[0040] 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、後縁31には、複数の切欠き39 a、39 b、39 c、39 dからなる切欠き群39が形成されている。ターボファン10の軸心方向に垂直な平面であって、かつ主板側端部31 aからの距離と側板側端部31 bからの距離とが等しい平面を第1平面P1とする。軸心方向に垂直な平面であって、かつ切欠き群39の主板13側の端部40からの距離と切欠き群39の側板14側の端部41からの距離とが等しい平面を第3平面P3とする。このとき、第3平面P3は、第1平面P1よりも主板13側に位置している。

[0041] この構成によれば、翼15には、軸心方向で主板13寄りの広範囲に亘って切欠き群39が形成される。このため、切欠き39 a、39 b、39 c、39 dによって空気の流れ方向を側板14側に曲げる効果が、軸心方向で翼15の広範囲を通過する気流に対して得られる。したがって、熱交換器20に流入する空気の風量分布の偏りを効果的に緩和することができる。

[0042] 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8は、本実施の形態に係る空気調和機における翼15の構成を示す図である。図8に示

すように、切欠き 3 4 よりも側板 1 4 側の後縁 3 1 には、後縁放出渦を細分化するために、軸心方向に並列する複数の凹部 4 2 が形成されている。これにより、切欠き 3 4 よりも側板 1 4 側の後縁 3 1 は、鋸歯状の形状を有している。凹部 4 2 は、切欠き 3 4 よりも主板 1 3 側の後縁 3 1 には形成されていない。すなわち、凹部 4 2 は、後縁 3 1 のうち切欠き 3 4 よりも側板 1 4 側のみに形成されている。また、凹部 4 2 は、後縁 3 1 のうち切欠き 3 4 よりも側板 1 4 側の全域に形成されている。

[0043] 径方向における凹部 4 2 の深さ寸法 D_2 は、軸心方向における凹部 4 2 の幅寸法 W_2 以下である ($D_2 \leq W_2$)。軸心方向における凹部 4 2 の幅寸法 W_2 は、切欠き 3 4 の幅寸法 W_1 (図 2 参照) よりも小さい ($W_2 < W_1$)。また、径方向における凹部 4 2 の深さ寸法 D_2 は、切欠き 3 4 の深さ寸法 D_1 (図 2 参照) よりも小さい ($D_2 < D_1$)。

[0044] 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、後縁 3 1 のうち切欠き 3 4 よりも側板 1 4 側には、複数の凹部 4 2 が形成されている。ターボファン 1 0 の軸心方向における複数の凹部 4 2 のそれぞれの幅寸法 W_2 は、軸心方向における切欠き 3 4 の幅寸法 W_1 よりも小さい。ターボファン 1 0 の径方向における複数の凹部 4 2 のそれぞれの深さ寸法 D_2 は、径方向における切欠き 3 4 の深さ寸法 D_1 よりも小さい。

[0045] 切欠き 3 4 によって空気の流れ方向が側板 1 4 側に曲げられると、切欠き 3 4 よりも側板 1 4 側での空気の風速が相対的に速くなる。本実施の形態の構成では、後縁 3 1 のうち切欠き 3 4 よりも側板 1 4 側、すなわち、空気の風速が相対的に速くなる部分に複数の凹部 4 2 が形成されているため、後縁 3 1 から放出される後縁放出渦を効果的に細分化することができる。したがって、ターボファン 1 0 及び空気調和機の騒音を低減することができる。

[0046] 上記の各実施の形態は、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

[0047] 1 0 ターボファン、1 1 羽根車、1 2 ファンモータ、1 2 a 駆動軸、1 3 主板、1 4 側板、1 5 翼、1 6 吸込口、1 7 吹出口、1

8 ベルマウス、20 熱交換器、20a 上端部、20b 下端部、21 筐体、22 吸込口、23 吹出口、30 前縁、31 後縁、31a 主板側端部、31b 側板側端部、32 上端部、33 下端部、34 切欠き、35a 第1辺、35b 第2辺、35a1、35b1 R部、36 底部、37 第1接続点、38 第2接続点、39 切欠き群、39a、39b、39c、39d 切欠き、40、41 端部、42 凹部、O 軸心、P1 第1平面、P2 第2平面、P3 第3平面。

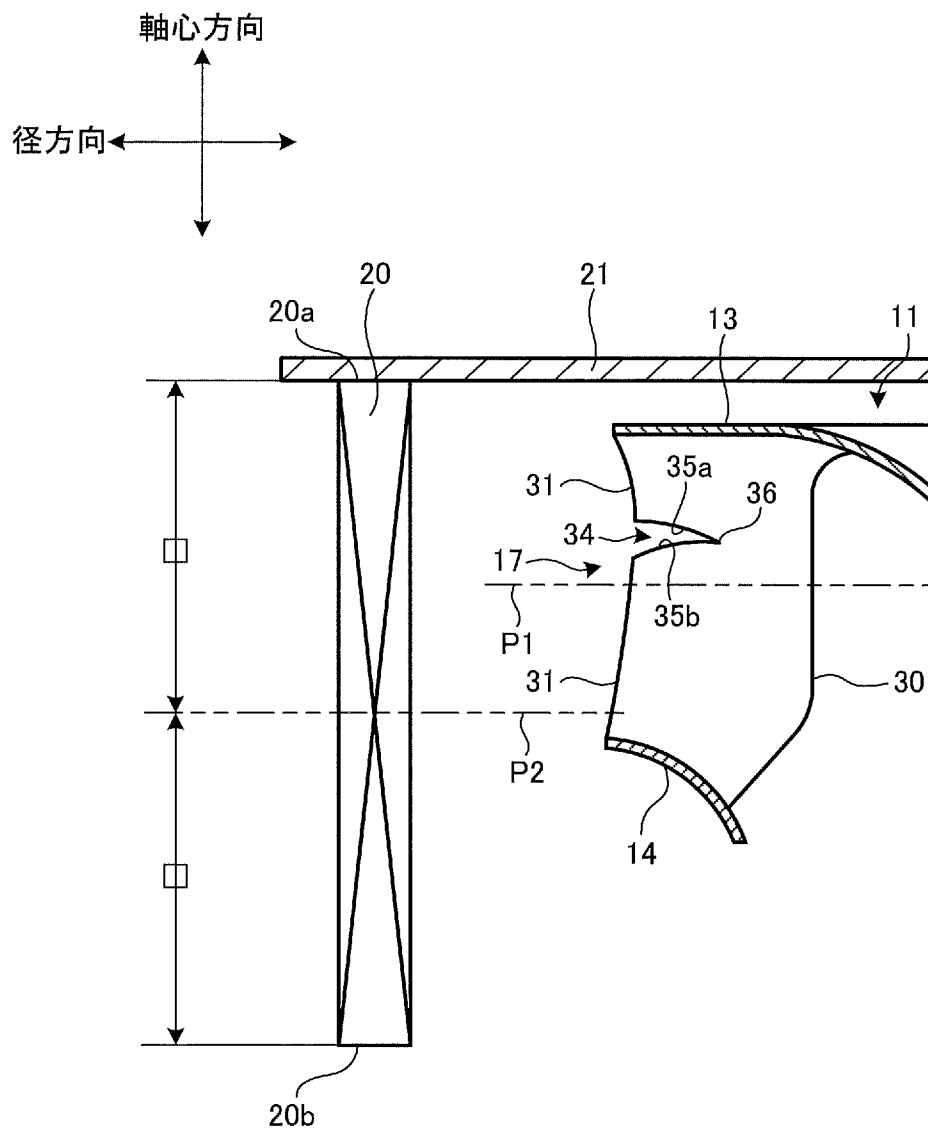
請求の範囲

- [請求項1] 羽根車と前記羽根車を駆動するファンモータとを有するターボファンと、
- 前記羽根車の風下側に配置された熱交換器と、を備え、
- 前記羽根車は、
- 前記ファンモータの駆動軸に接続された主板と、
- 前記主板と対向して配置され、中心部に吸込口が形成された側板と、
- 、
- 前記主板と前記側板との間に設けられた複数の翼と、を有しており、
- 、
- 前記複数の翼のそれぞれは、前縁と、前記ターボファンの径方向で前記前縁よりも外側に配置された後縁と、を有しており、
- 前記後縁には、切欠きが形成されており、
- 前記複数の翼のそれぞれは、前記切欠きを挟んで互に対向する一対の辺として、前記切欠きの前記主板側に位置する第1辺と、前記切欠きの前記側板側に位置する第2辺と、を有しており、
- 前記第2辺は、前記主板側に凸となるように形成されている空気調和機。
- [請求項2] 前記後縁の両端部のうち前記主板側に位置する端部を主板側端部とし、
- 前記両端部のうち前記側板側に位置する端部を側板側端部とし、
- 前記ターボファンの軸心方向に垂直な平面であって、かつ前記主板側端部からの距離と前記側板側端部からの距離とが等しい平面を第1平面とし、
- 前記切欠きのうち前記ターボファンの径方向で最も内側に位置する部分を前記切欠きの底部としたとき、
- 前記底部は、前記第1平面よりも前記主板側に位置している請求項1に記載の空気調和機。

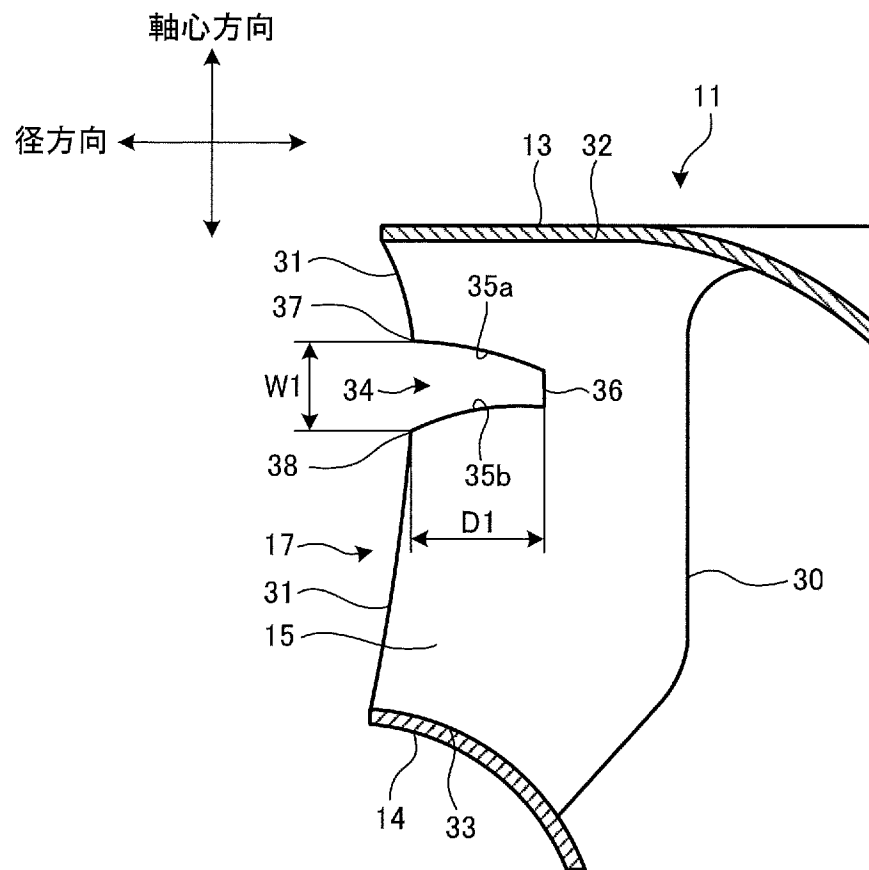
- [請求項3] 前記軸心方向における前記熱交換器の一端部を第1端部とし、
前記軸心方向における前記熱交換器の他端部を第2端部とし、
前記軸心方向に垂直な平面であって、かつ前記第1端部からの距離
と前記第2端部からの距離とが等しい平面を第2平面としたとき、
前記第2平面は、前記第1平面よりも前記側板側に位置している請
求項2に記載の空気調和機。
- [請求項4] 前記ターボファンの径方向における前記切欠きの深さ寸法は、前記
ターボファンの軸心方向における前記切欠きの幅寸法よりも大きい請
求項1～請求項3のいずれか一項に記載の空気調和機。
- [請求項5] 前記第1辺は、前記主板側に凸となるように形成されている請求項
1～請求項4のいずれか一項に記載の空気調和機。
- [請求項6] 前記後縁には、複数の前記切欠きからなる切欠き群が形成されてお
り、
前記ターボファンの軸心方向に垂直な平面であって、かつ前記主板
側端部からの距離と前記側板側端部からの距離とが等しい平面を第1
平面とし、
前記軸心方向に垂直な平面であって、かつ前記切欠き群の前記主板
側の端部からの距離と前記切欠き群の前記側板側の端部からの距離と
が等しい平面を第3平面としたとき、
前記第3平面は、前記第1平面よりも前記主板側に位置している請
求項1～請求項5のいずれか一項に記載の空気調和機。
- [請求項7] 前記後縁のうち前記切欠きよりも前記側板側には、複数の凹部が形
成されており、
前記ターボファンの軸心方向における前記複数の凹部のそれぞれの
幅寸法は、前記軸心方向における前記切欠きの幅寸法よりも小さく、
前記ターボファンの径方向における前記複数の凹部のそれぞれの深
さ寸法は、前記径方向における前記切欠きの深さ寸法よりも小さい請
求項1～請求項6のいずれか一項に記載の空気調和機。

This diagram shows a cross-sectional view of a vehicle chassis assembly. A central suspension unit, labeled 10, is mounted between two side rails, 11 and 13. The side rails are connected to a frame, 21, which is supported by a base, 22. The base is equipped with a spring, 18, and a damper, 16. The side rails are also connected to a lower frame, 20, which is supported by a base, 23. The side rails are connected to a lower frame, 20, which is supported by a base, 23. The side rails are connected to a lower frame, 20, which is supported by a base, 23.

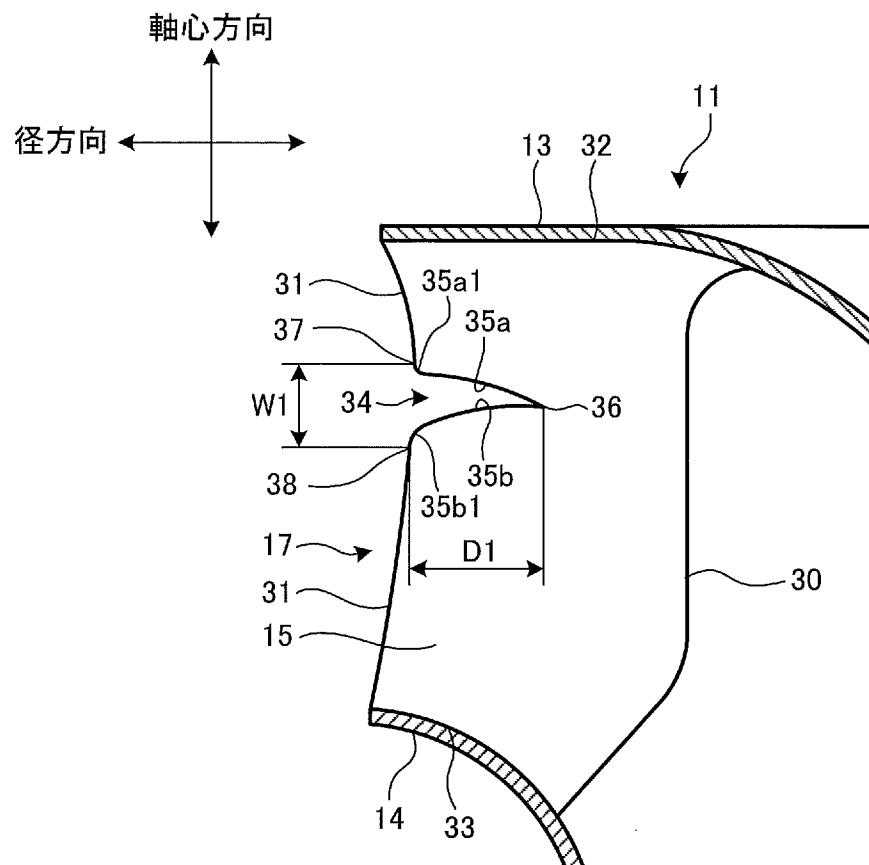
[図4]



[図5]



[図6]



[illegible]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/027052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F1/00(2011.01)i, F04D29/30(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)

F24F1/00, F04D29/30

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2013-96378 A (Daikin Industries, Ltd.), 20 May 2013 (20.05.2013), paragraphs [0024] to [0045]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-7
A	JP 2011-226448 A (Toshiba Carrier Corp.), 10 November 2011 (10.11.2011), paragraphs [0009] to [0016]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7
A	WO 2011/121943 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 06 October 2011 (06.10.2011), paragraphs [0025] to [0030]; fig. 1 to 7 & US 2012/0328420 A1 paragraphs [0064] to [0080]; fig. 1 to 7 & JP 2011-208501 A & EP 2554850 A1 & CN 102822532 A	1-7

☒ 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
27 September 2017 (27.09.17)

Date of mailing of the international search report
10 October 2017 (10.10.17)

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/JP2017/027052

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 10-132310 A (Daikin Industries, Ltd.), 22 May 1998 (22.05.1998), paragraphs [0036] to [0044]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24F1/00(2011.01)i, F04D29/30(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. F24F1/00, F04D29/30

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2013-96378 A（ダイキン工業株式会社） 2013.05.20, 段落 [0024] - [0045], 図 1-6 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2011-226448 A（東芝キャリア株式会社） 2011.11.10, 段落 [0009] - [0016], 図 1-4 (ファミリーなし)	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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

27.09.2017

国際調査報告の発送日

10.10.2017

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）

青木 良憲

3M

9624

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
A	WO 2011/121943 A1 (三菱電機株式会社) 2011.10.06, 段落 [0025] - [0030], 図 1-7 & US 2012/0328420 A1, 段落 [0064] - [0080], 図 1-7 & JP 2011-208501 A & EP 2554850 A1 & CN 102822532 A	1-7
A	JP 10-132310 A (ダイキン工業株式会社) 1998.05.22, 段落 [0036] - [0044], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-7