

(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
2013年5月16日(16.05.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/069397 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/38 (2006.01) *F04D 29/54* (2006.01)
F04D 29/52 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/076014
- (22) 国際出願日: 2012年10月5日(05.10.2012)
- (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 2011-246712 2011年11月10日(10.11.2011) 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
- (71) 出願人 (米国についてのみ): 中島 誠治(NAKASHIMA, Seiji) [—/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). 若本 慎一(WAKAMOTO, 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). 宇都太一(UTO, Taichi) [—/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19番10号第6セントラルビル 特許業務法人きさ特許商標事務所 Tokyo (JP).

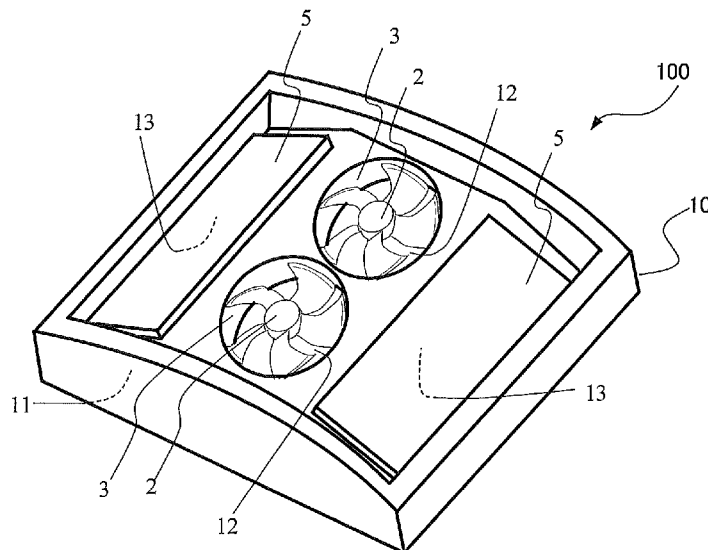
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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,

[続葉有]

(54) Title: EXTERNAL COOLING UNIT OF VEHICULAR AIR-CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用空気調和装置の室外冷却ユニット



(57) Abstract: This external cooling unit (100) of a vehicular air-conditioning device is configured such that the normal of the suction face of a suction section (12) and the normal of the discharge face of a discharge section (13) form an acute angle, and a flow of air inside a case (10) forms a substantially check-mark-shaped (substantially V-shaped or substantially U-shaped) path, wherein each blade (22) of an axial blower (2) is configured such that a chord center line (226), which is formed by connecting the chord center points (225) between the inner circumferential edge (223) and the outer circumferential edge (224) of the blade (22) and projecting the resultant line onto a plane face which includes a rotary shaft, forms a convex curve toward the downstream side in the entire region in the radial direction.

(57) 要約: 吸い込み部12の吸い込み面の法線と吐き出し部13の吐き出し面の法線との成す角度が鋭角であって、筐体10の内部の空気の流れが略レの字状(略V字状又は略U字状)になるように構成された車両用空気調和装置の室外冷却ユニット100は、軸流送風機2の翼22が、翼22の内周端223から外周端224までの翼弦中心点225を結んで、回転軸を含む平面上に投影した翼弦中心線226が、半径方向の全領域で下流側に凸の曲線を成すように構成されている。

WO 2013/069397 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, 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, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：車両用空気調和装置の室外冷却ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、電車等の車両に搭載される車両用空気調和装置の室外冷却ユニットに関するものである。

背景技術

[0002] これまでに車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの騒音を低減した技術として、以下のようなものが知られる。たとえば、「矩形形状の熱交換器の下流側にファンユニットが設けられ、ファンユニットは、ベルマウスおよび環状開口部を有するシュラウド、環状開口部内に配設されているプロペラファンおよびそれを回転駆動するファンモータを備えている車両用熱交換モジュールにおいて、ファンユニットは、モータ入力が所定レベル以下とされている1ファン構成のユニットとされ、プロペラファンには、羽根の根元側の圧力面および負圧面の双方に、各々周方向に沿って半径方向に所定の間隔を隔てて2組のウイングレットが立設されている」車両用熱交換モジュールが提案されている（たとえば、特許文献1参照）。

[0003] 特許文献1に記載の車両用熱交換モジュールは、上記のような構成を備えたことにより、空気流の剥離、及び、剥離した空気の流れが遠心力で半径方向に飛ばされることによる空気の流れの乱れを抑え込み、空力性能の悪化及び騒音の増大を抑制することができるというものである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-85106号公報（第11頁、図2）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、従来から、ベースと、吸い込み部と、吐き出し部からなる筐体に、吸い込み部の直下に配設された軸流送風機と、軸流送風機を囲繞するケ

ーシングと、軸流送風機を支えるモーターと、吐き出し部に近接配置された熱交換器とを備え、吸い込み部の吸い込み面と吐き出し部の吐き出し面の互いの面の法線の成す角度が鋭角であって、筐体内部の空気の流れが略レの字状（略V字状又は略U字状）になるように構成された車両用空気調和装置の室外冷却ユニットが存在している。

[0006] このような車両用空気調和装置の室外冷却ユニットでは、軸流送風機の下流の内周側では空気が十分流れ込まないことにより死水域が形成され、また、軸流送風機の下流の外周側では、空気の流れが外周方向へスムーズに流れない（図1参照）。これにより、空気の流れの乱れが増大し、騒音が増大するという問題があった。

[0007] また、特許文献1に示されているような車両用熱交換モジュールでは、軸流送風機の空気の流れの乱れを抑える効果はあるものの、上記のような軸流送風機の下流の死水域や空気の流れの乱れを増大を抑制する効果については何ら記載されておらず、従来に比べて十分な低騒音化が実現されているとはいえない。

[0008] 本発明は、上述のような問題を解決するためになされたもので、従来に比べて十分な低騒音化を図るようにした車両用空気調和装置の室外冷却ユニット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

[0009] 本発明に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットは、吸い込み部及び吐き出し部を有する筐体と、軸心まわりに回転するボス、及び前記ボスの外周部に配設される複数枚の翼を有し、前記筐体の上面の一部に開口形成されている前記吸い込み部の直下に配設される軸流送風機と、前記軸流送風機を囲繞するケーシングと、前記軸流送風機を支持し、前記軸流送風機を回転駆動するモーターと、前記筐体の前記吐き出し部に近接配置される熱交換器と、を備え、前記吸い込み部の吸い込み面の法線と前記吐き出し部の吐き出し面の法線との成す角度が鋭角であって、前記筐体の内部の空気の流れが略レの字状になるように構成された車両用空気調和装置の室外冷却ユニットにお

いて、前記翼は、前記翼の内周端から外周端までの翼弦中心点を結んで、回転軸を含む平面上に投影した翼弦中心線が、半径方向の全領域で空気流の下流側に張り出した凸の曲線を成すように構成されているものである。

発明の効果

[0010] 本発明に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットによれば、軸流送風機の翼の翼弦中心線が、半径方向の全領域で下流側に凸の曲線を成すように構成されているので、軸流送風機下流の空気の流れが内周方向と外周方向に拡散されやすくなり、内周側に形成される死水域を抑制できるとともに、外周側の空気の流れが外周方向へ滑らかに向かうようになる。したがって、空気の流れの乱れを抑制でき、低騒音化を実現できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施の形態1に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの概略構成を示す斜視図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの概略断面構成を示す概略断面図である。

[図3]本発明の実施の形態1に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの軸流送風機2の概略構成を示す斜視図である。

[図4]本発明の実施の形態1に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの軸流送風機の回転軸を中心とする円筒断面の平面へ展開した状態を示す展開図である。

[図5]本発明の実施の形態1に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの軸流送風機の半径方向の断面構成を示す概略断面図である。

[図6]本発明の実施の形態2に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの軸流送風機の翼弦中心線の外周端における接線と回転軸に垂直な平面との成す角 α と騒音低減量との関係を示す関係図である。

[図7]本発明の実施の形態2に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの軸流送風機の翼弦中心線の内周端における接線と回転軸に垂直な平面との成す角 β と騒音低減量との関係を示す関係図である。

[図8]本発明の実施の形態3に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの L_f / L_h と騒音低減量との関係を示す関係図である。

[図9]本発明の実施の形態4に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの概略断面構成を示す概略断面図である。

[図10]本発明の実施の形態4に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの L_1 / L_2 と騒音低減量との関係を示す関係図である。

[図11]従来の車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。なお、参照符号については、図1～図10において、同一の符号を付したものは、同一またはこれに相当するものであり、このことは、明細書の全文において共通することである。また、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。さらに、明細書全文に表わされている構成要素の形態は、あくまでも例示であって、これらの記載に限定されるものではない。たとえば、本発明の実施の形態においては軸流送風機が2台であり、翼枚数が5枚である場合を例に図示しているが、軸流送風機の台数および翼の枚数を特に制限するものではない。

[0013] 実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニット100の概略構成を示す斜視図である。図2は、室外冷却ユニット100の概略断面構成を示す概略断面図である。図3は、室外冷却ユニット100の軸流送風機2の概略構成を示す斜視図である。図4は、軸流送風機2の回転軸を中心とする円筒断面の平面へ展開した状態（たとえば図3のⅠ-Ⅰ断面）を示す展開図である。図5は、軸流送風機2の半径方向の断面構成（たとえば図3のⅡ-Ⅱ断面）を示す概略断面図である。図1～図5に基づいて、室外冷却ユニット100について説明する。

[0014] 図1及び図2に示すように、室外冷却ユニット100は、電車等の車両に搭載されるものであり、筐体10と、軸流送風機2と、ケーシング3と、モ

ーター４と、熱交換器５と、を有している。

[0015] 筐体１０は、ベース１１と、吸い込み部１２と、吐き出し部１３と、を備えている。ベース１１は、室外冷却ユニット１００の外郭を構成するものであり、底面（モーター４の設置面）と側面とを有し、上面が開放されている。ケーシング３に仕切られた軸流送風機２の配置位置上方における開口部分が、空気の流入口となる吸い込み部１２として機能する。また、ケーシング３に仕切られた熱交換器５の配置位置上方における開口部分が、空気の流出口となる吐き出し部１３として機能する。

[0016] 軸流送風機２は、吸い込み部１２の直下に配設されており、吸い込み部１２を介して筐体１０内に空気を取り込み、吐き出し部１３を介して筐体１０内から空気を吹き出すものである。ケーシング３は、少なくとも軸流送風機２を囲繞するように筐体１０に設けられ、筐体１０の吸い込み部１２と吐き出し部１３を区画するものである。モーター４は、軸流送風機２を支持するとともに、軸流送風機２を駆動させるものである。熱交換器５は、図示省略の冷媒配管を導通する冷媒と軸流送風機２により供給される空気との間で熱交換を行うものである。

[0017] 図２に示すように、室外冷却ユニット１００では、吸い込み部１２の吸い込み面（図２に示す面Ａ）の法線と、吐き出し部１３の吐き出し面（図２に示す面Ｂ）の法線との成す角度（図２に示す角度 θ ）が鋭角を成すようになっている。したがって、室外冷却ユニット１００では、筐体１０内部の空気の流れは、略レの字状（略Ｖ字状又は略Ｕ字状）になる（図２に示す筐体１０内の矢印Ｃ）。なお、図２では、空気の流れを矢印で表わしている。また、図２に示すＬｆ、Ｌｈについては実施の形態３で使用するものとする。さらに、吸い込み面Ａ及び吐き出し面Ｂは、仮想面である。

[0018] 図２に示すように、軸流送風機２は、軸心まわりに回転するボス２１と、ボス２１の外周部に配設される複数枚の翼２２と、を有している。つまり、軸流送風機２は、三次元立体形状の複数枚の翼２２が、モーター４によって回転駆動する円柱状のボス２１の外周部に放射状に取付けられているのであ

る。そして、翼 2 2 が回転することによって気流が発生する。

[0019] また、図 3 に示すように、翼 2 2 は、前縁 2 2 1、後縁 2 2 2、内周端 2 2 3、外周端 2 2 4 にて囲繞されている。すなわち、翼 2 2 は、回転方向の先端側の縁である前縁 2 2 1 と、回転方向の後端側の縁である後縁 2 2 2 と、回転軸（図示省略）に近い方の端部である内周端 2 2 3 と、回転軸に遠い方の端部である外周端 2 2 4 と、によって外縁が構成されている。なお、図 3 には、軸流送風機 2 の翼 2 2 の外周端 2 2 4 の後縁端部を翼外周後縁端部 2 2 7 として図示している。この翼外周後縁端部 2 2 7 については、実施の形態 4 で使用するものとする。

[0020] 図 4 に示すように、軸流送風機 2 の回転軸を中心とする円筒断面の平面への展開図上において、前縁 2 2 1 と後縁 2 2 2 を結んだ直線の中点を翼弦中心点 2 2 5 とする。また、図 5 に示すように、内周端 2 2 3 から外周端 2 2 4 までの翼弦中心点 2 2 5 を結んで、回転軸を含む平面上に投影した曲線を翼弦中心線 2 2 6 とする。そして、軸流送風機 2 の翼 2 2 は、翼弦中心線 2 2 6 が半径方向の全領域で空気流の下流側に張り出した凸の曲線を成すように構成されている。なお、図 5 に示す α 、 β については、実施の形態 2 で使用するものとする。

[0021] 上記のような構成により、室外冷却ユニット 1 0 0 は、軸流送風機 2 の下流の空気の流れが内周方向と外周方向とに拡散されやすくなる。内周方向へ空気の流れが拡散されやすくなることにより、室外冷却ユニット 1 0 0 は、空気の流れが内周方向へ向いていなかった従来の車両用空気調和装置の室外冷却ユニットに比べ、空気が不足して発生していた死水域を抑制することができる。また、外周方向へ空気の流れが拡散されやすくなることにより、室外冷却ユニット 1 0 0 は、外周側の空気の流れが外周方向へ滑らかに向かうようになり、空気の流れが風路の抵抗を受けにくくなる。以上により、室外冷却ユニット 1 0 0 は、空気の流れの乱れを抑制でき、従来に比べて低騒音化が実現できる。

[0022] 実施の形態 2.

図6は、本発明の実施の形態2に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの軸流送風機の翼弦中心線の外周端における接線と回転軸に垂直な平面との成す角 α と騒音低減量との関係を示す関係図である。図7は、本発明の実施の形態2に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの軸流送風機の翼弦中心線の内周端における接線と回転軸に垂直な平面との成す角 β と騒音低減量との関係を示す関係図である。図5～図7に基づいて、本発明の実施の形態2に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットについて説明する。なお、本発明の実施の形態2に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットを便宜的に室外冷却ユニット100Aと称して説明するものとする。また、室外冷却ユニット100Aの基本的な構成は、実施の形態1に係る室外冷却ユニット100の構成（図2に示した構成）と同様である。

[0023] 実施の形態2に係る室外冷却ユニット100Aは、電車等の車両に搭載されるものであり、より一層の低騒音化を実現するための構成例である。ここで、図5に示すように、軸流送風機2の翼弦中心線226の外周端224における接線と回転軸に垂直な平面との成す角を α 、内周端223における接線と回転軸に垂直な平面の成す角を β とし、翼弦中心線226が空気流の下流側に張り出した凸の曲線を成すときの角度を正の角度と定義する。このとき、室外冷却ユニット100Aの軸流送風機2の翼22は、 α 、 β が、 $0^\circ < \alpha < 80^\circ$ 及び $0^\circ < \beta < 20^\circ$ の少なくとも一方を満足するように構成されている。その理由は以下の通りである。

[0024] 図6を用いて、角度 α と騒音低減量との関係を説明する。なお、本明細書で、騒音低減量とは、従来の車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの騒音値に対する室外冷却ユニット100Aの騒音値の低減量を表している。図6は、 $\beta = 0^\circ$ に固定した場合のグラフである。図6より、 $0^\circ < \alpha < 80^\circ$ の範囲において、騒音低減効果が得られていることが分かる。

[0025] 図7を用いて、角度 β と騒音低減量との関係を説明する。図7は、 $\alpha = 0^\circ$ に固定した場合のグラフである。図7より、 $0^\circ < \beta < 20^\circ$ の範囲において、騒音低減効果が得られていることが分かる。

[0026] 上記のような構成により、室外冷却ユニット１００Ａは、軸流送風機２の下流の空気の流れが最適な角度で内周方向と外周方向とに拡散されるようになる。軸流送風機２の下流の空気の流れが最適な角度で内周方向に拡散されることによって、室外冷却ユニット１００Ａは、モーター４への空気の衝突がなく、内周側に形成される死水域を効率的に抑制できる。また、室外冷却ユニット１００Ａは、軸流送風機２の下流の空気の流れが最適な角度で外周方向に拡散されることによって、外周側の空気の流れが外周方向へより一層滑らかに向かうようになる。以上により、室外冷却ユニット１００Ａは、空気の流れの乱れを効果的に抑制でき、より一層の低騒音化を実現できる。

[0027] 実施の形態３．

図８は、本発明の実施の形態３に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットの L_f/L_h と騒音低減量との関係を示す関係図である。図２及び図８に基づいて、本発明の実施の形態３に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットについて説明する。なお、本発明の実施の形態３に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニットを便宜的に室外冷却ユニット１００Ｂと称して説明するものとする。また、室外冷却ユニット１００Ｂの基本的な構成は、実施の形態１に係る室外冷却ユニット１００の構成（図２に示した構成）と同様である。

[0028] 実施の形態３に係る室外冷却ユニット１００Ｂは、電車等の車両に搭載されるものであり、より一層の低騒音化を実現するための構成例である。図２に示すように、ベース１１から吸い込み部１２までの筐体の高さを L_h 、翼２２の軸方向高さを L_f としたとき、室外冷却ユニット１００Ｂの軸流送風機２の翼２２は、 L_f/L_h が $0.15 < L_f/L_h < 0.5$ を満足するように構成されている。その理由は以下の通りである。

[0029] 図８を用いて、 L_f/L_h と騒音低減量 t_p との関係を説明する。翼２２の軸方向高さ L_f を短縮することは、翼２２の翼面積を低減することになる。よって、翼２２の有効仕事を確保するためには、翼２２の枚数の増加が必要となる。翼２２の枚数の増加は、音源数の増加を意味し、騒音が増大する

という結果を招く。一方、翼22の軸方向高さ L_f を伸張することは、軸流送風機2から吹き出された空気の流れの通風路が狭隘となることを意味する。そのため、通風抵抗が増大して騒音が増大するという結果を招く。

[0030] 図8より、 $0.15 < L_f / L_h < 0.5$ の範囲で騒音低減量がほぼ5dB以上となり、騒音低減効果が高いことが分かる。そこで、室外冷却ユニット100Bでは、 $0.15 < L_f / L_h < 0.5$ を満足するように翼22を構成することにより、上記のような騒音増大を効果的に抑制できるため、より一層の低騒音化を実現できることになる。以上により、室外冷却ユニット100Bは、より一層の低騒音化を実現できる。

[0031] 実施の形態4.

図9は、本発明の実施の形態4に係る車両用空気調和装置の室外冷却ユニット100Cの概略断面構成を示す概略断面図である。図10は、室外冷却ユニット100Cの L_1 / L_2 と騒音低減量との関係を示す関係図である。図9及び図10に基づいて、室外冷却ユニット100Cについて説明する。なお、実施の形態4では実施の形態1との相違点を中心に説明し、実施の形態1と同一部分には、同一符号を付して説明を省略するものとする。

[0032] 実施の形態4に係る室外冷却ユニット100Cは、電車等の車両に搭載されるものであり、より一層の低騒音化を実現するための構成例である。室外冷却ユニット100Cは、ケーシング3Cの形状が実施の形態1に係る室外冷却ユニット100と相違している。図9に示すように、軸流送風機2を囲繞するケーシング3Cは、上流側の吸い込みラウンド形状部31と、ストレートダクト部32と、下流側の吹き出しラウンド形状部33と、によって構成されている。なお、吸い込みラウンド形状部31と吹き出しラウンド形状部33とは、ストレートダクト部32によって接続されている。

[0033] そして、翼外周後縁端部227とベース11（筐体10の底面）との距離を L_1 、吹き出しラウンド形状部33の下流端とベース11（筐体10の底面）との距離を L_2 としたとき、室外冷却ユニット100Cの軸流送風機2の翼22は、 L_2 / L_1 が $0.5 < L_2 / L_1 < 1.2$ を満足するように構

成されている。その理由は以下の通りである。

[0034] 図10を用いて、 $L2/L1$ と騒音低減量 t_p との関係を説明する。ケーシング3Cの下流側に吹き出しラウンド形状部33を設けることにより、軸流送風機2の下流の空気の流れが吹き出しラウンド形状部33に沿って滑らかに外周方向へ誘導されるため、空気の流れの乱れを抑制することができる。L2を短縮することは、軸流送風機2からの吹き出し空気の流れ用通風路が狭隘化するため通風抵抗が増加し、騒音が増大するという結果を招く。また、L2を拡大することは、軸流送風機2とケーシング3Cとのギャップを拡大させ、空気の漏れ流れが増加し、騒音が増大するという結果を招く。

[0035] 図10より、 $0.5 < L2/L1 < 1.2$ の範囲で騒音低減量がほぼ5dB以上となり、騒音低減効果が高いことが分かる。そこで、室外冷却ユニット100Cでは、 $0.5 < L2/L1 < 1.2$ を満足するように翼22を構成することにより、上記のような騒音増大を効果的に抑制できるため、より一層の低騒音化を実現できることになる。以上により、室外冷却ユニット100Cは、より一層の低騒音化を実現できる。すなわち、室外冷却ユニット100Cは、ケーシング3Cに吹き出しラウンド形状部33を設けることにより、軸流送風機2の下流の空気の流れが吹き出しラウンド形状部33に沿って滑らかに外周方向へ誘導され、空気の流れの乱れを抑制することができる。また、室外冷却ユニット100Cは、 $0.5 < L2/L1 < 1.2$ を満足するように翼22を構成したことにより、L2を短縮することによる軸流送風機2からの吹き出し空気の流れ用通風路の狭隘化に伴う通風抵抗の増大や、L2を拡大することによるケーシングギャップ拡大に伴う空気の漏れ流れの増大を効果的に抑制でき、大きな騒音低減効果が得られる。

[0036] 上記のように、本発明について実施の形態を分けて説明したが、各実施の形態の特徴事項を組み合わせることを否定するものではない。

符号の説明

[0037] 2 軸流送風機、3 ケーシング、3C ケーシング、4 モーター、5 熱交換器、10 筐体、11 ベース、12 吸い込み部、13 吐き出

し部、２１ ボス、２２ 翼、３１ ラウンド形状部、３２ ストレートダクト部、３３ ラウンド形状部、１００ 室外冷却ユニット、１００Ａ 室外冷却ユニット、１００Ｂ 室外冷却ユニット、１００Ｃ 室外冷却ユニット、２２１ 前縁、２２２ 後縁、２２３ 内周端、２２４ 外周端、２２５ 翼弦中心点、２２６ 翼弦中心線、２２７ 翼外周後縁端部。

請求の範囲

[請求項1]

吸い込み部及び吐き出し部を有する筐体と、
軸心まわりに回転するボス、及び前記ボスの外周部に配設される複数枚の翼を有し、前記筐体の上面の一部に開口形成されている前記吸い込み部の直下に配設される軸流送風機と、
前記軸流送風機を囲繞するケーシングと、
前記軸流送風機を支持し、前記軸流送風機を回転駆動するモーターと、
前記筐体の前記吐き出し部に近接配置される熱交換器と、を備え、
前記吸い込み部の吸い込み面の法線と前記吐き出し部の吐き出し面の法線との成す角度が鋭角であって、前記筐体の内部の空気の流れが略レの字状になるように構成された車両用空気調和装置の室外冷却ユニットにおいて、
前記翼は、
前記翼の内周端から外周端までの翼弦中心点を結んで、回転軸を含む平面上に投影した翼弦中心線が、半径方向の全領域で空気流の下流側に張り出した凸の曲線を成すように構成されている
ことを特徴とする車両用空気調和装置の室外冷却ユニット。

[請求項2]

前記軸流送風機の前記翼弦中心線の外周端における接線と回転軸に垂直な平面との成す角を α 、
前記軸流送風機の前記翼弦中心線の内周端における接線と回転軸に垂直な平面との成す角を β 、
前記翼弦中心線が下流側に凸の曲線を成すときの角度を正の角度と定義したとき、
前記翼は、
 $0^{\circ} < \alpha < 80^{\circ}$ 及び $0^{\circ} < \beta < 20^{\circ}$ の少なくとも一方を満足するように構成されている
ことを特徴とする請求項1に記載の車両用空気調和装置の室外冷却

ユニット。

[請求項3]

前記筐体の高さを L_h 、

前記翼の軸方向高さを L_f としたとき、

前記翼は、

$0.15 < L_f / L_h < 0.5$ を満足するように構成されている

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の車両用空気調和装置の室外冷却ユニット。

[請求項4]

前記ケーシングは、

上流側の吸い込みラウンド形状部と、下流側の吹き出しラウンド形状部と、前記吸い込みラウンド形状部と前記吹き出しラウンド形状部を接続するストレートダクト部と、によって構成されており、

前記軸流送風機の翼外周後縁端部と前記筐体の底面との距離を L_1

、

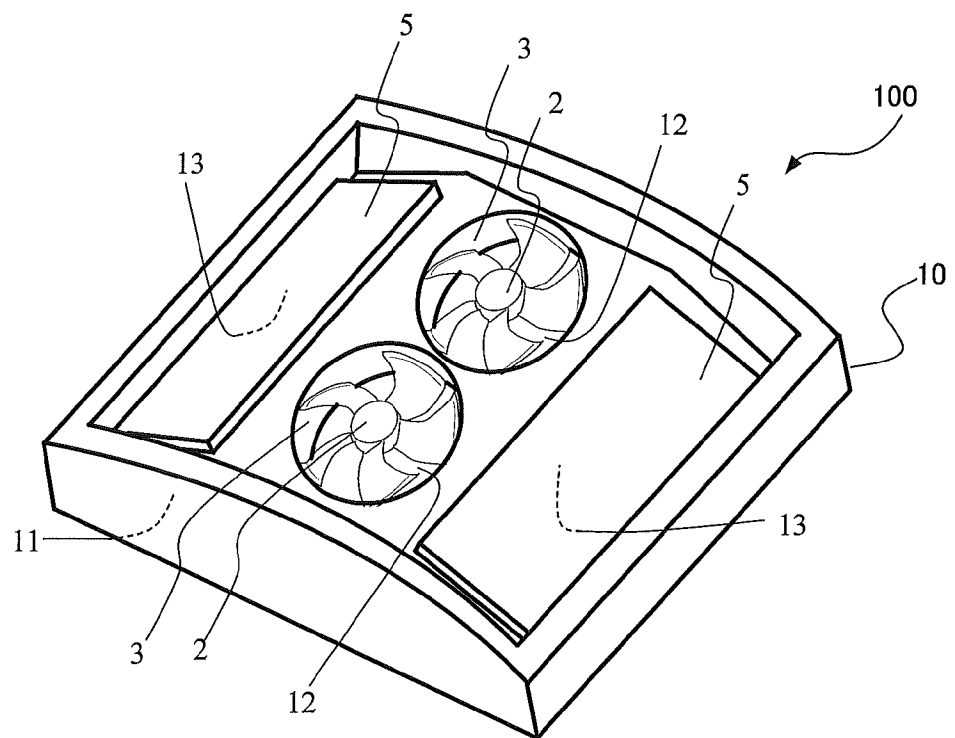
前記吹き出しラウンド形状の下流端部と前記筐体の底面との距離を L_2 としたとき、

前記翼は、

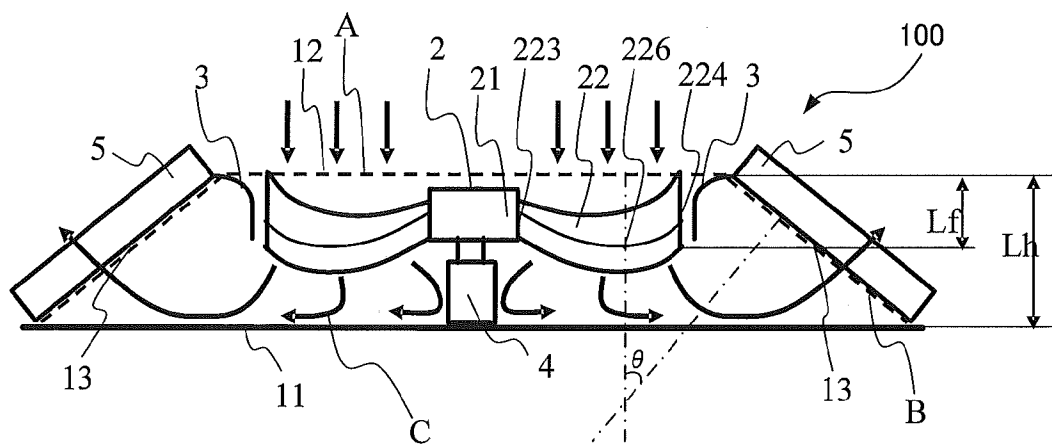
$0.5 < L_2 / L_1 < 1.2$ を満足するように構成されている

ことを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の車両用空気調和装置の室外冷却ユニット。

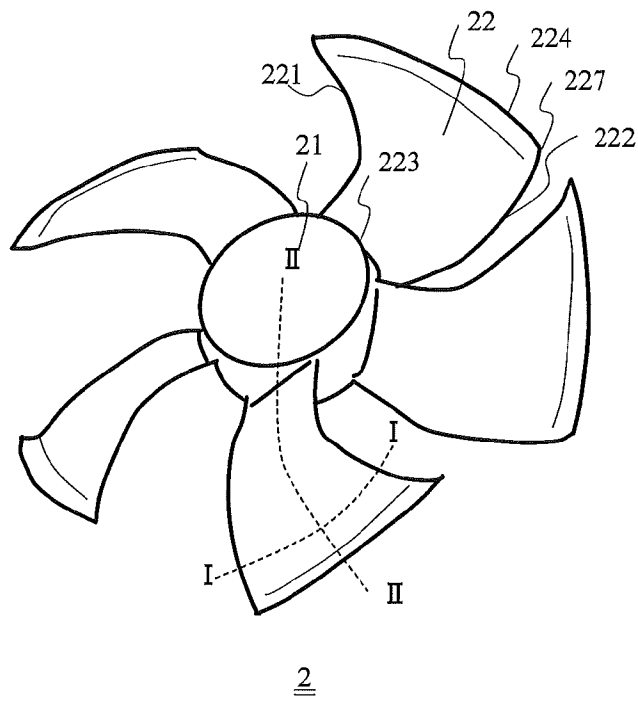
[図1]



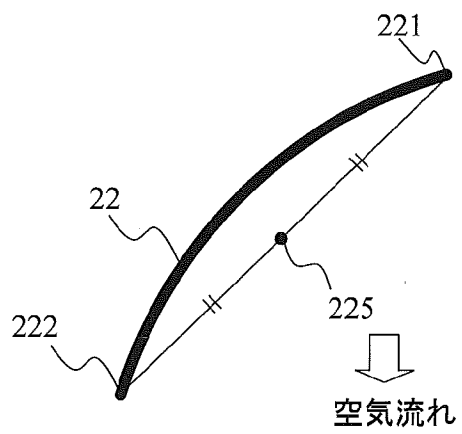
[図2]



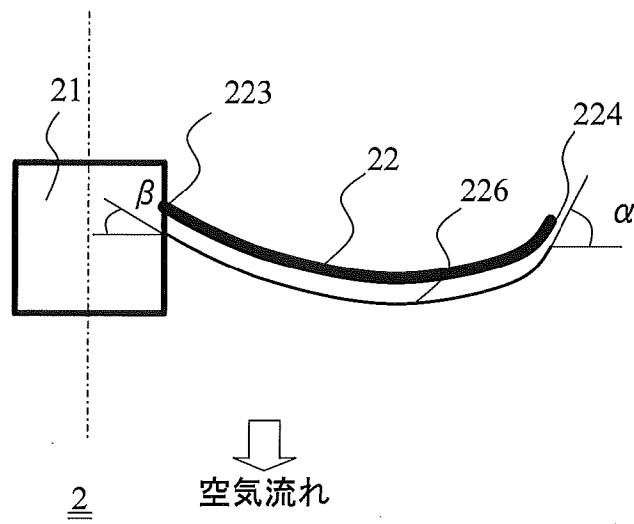
[図3]



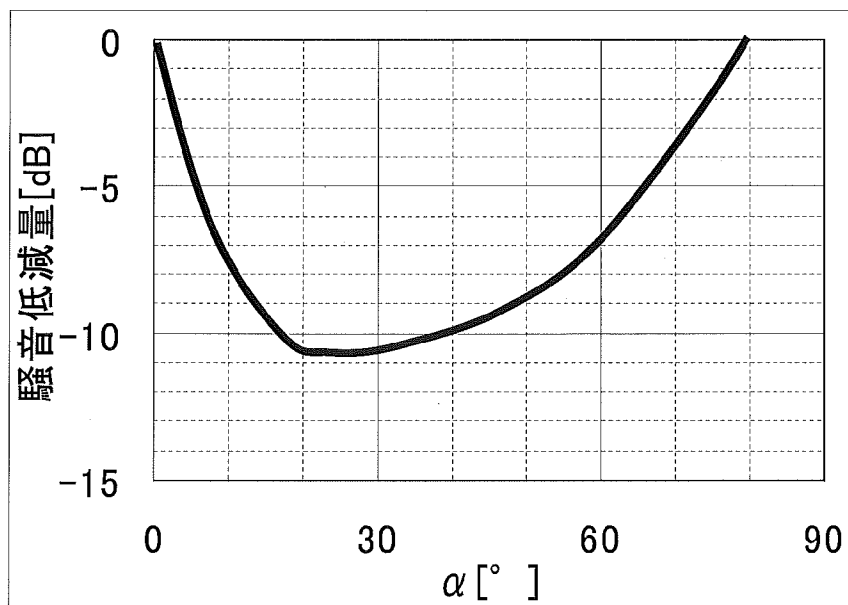
[図4]



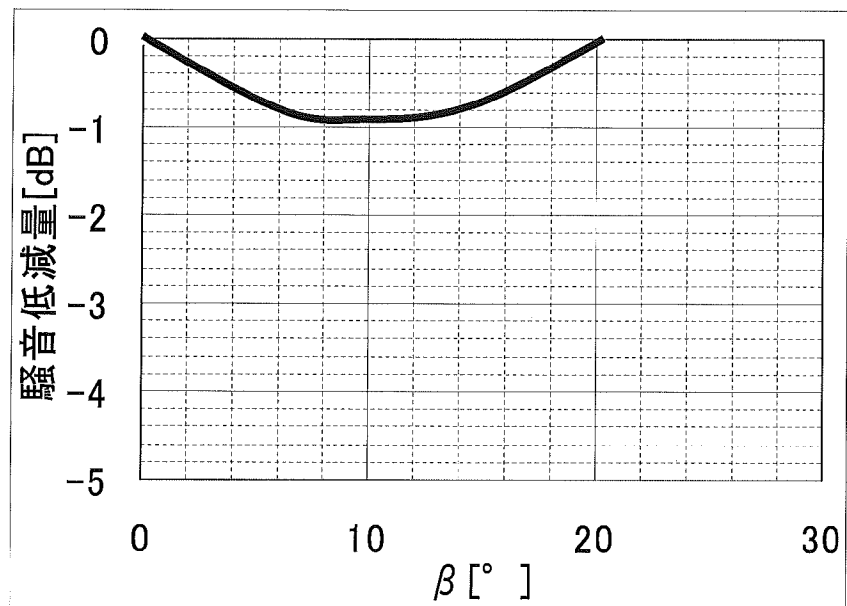
[図5]



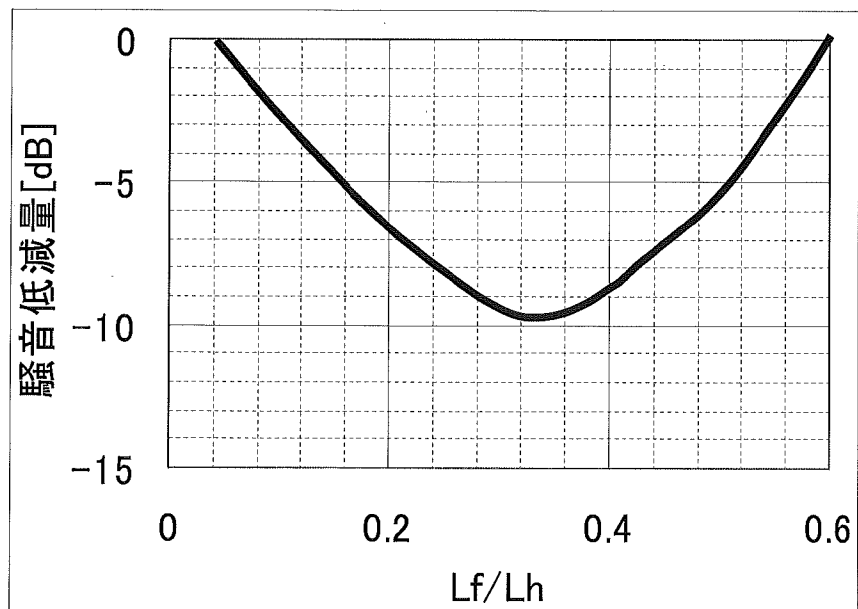
[図6]



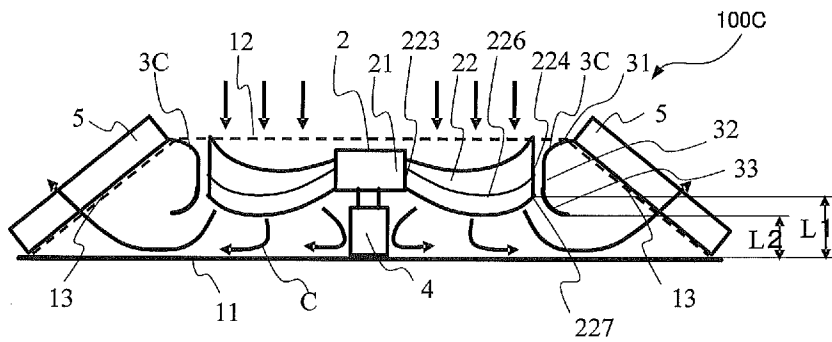
[図7]



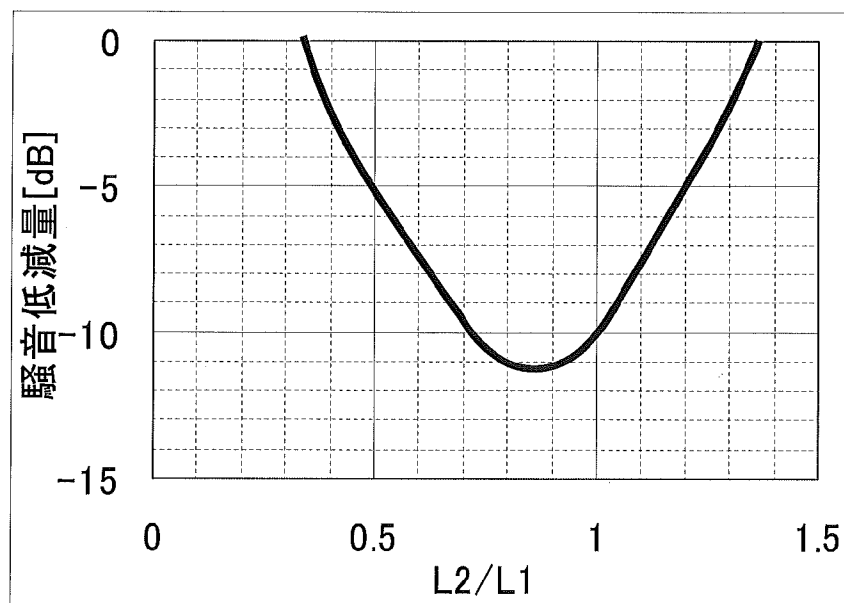
[図8]



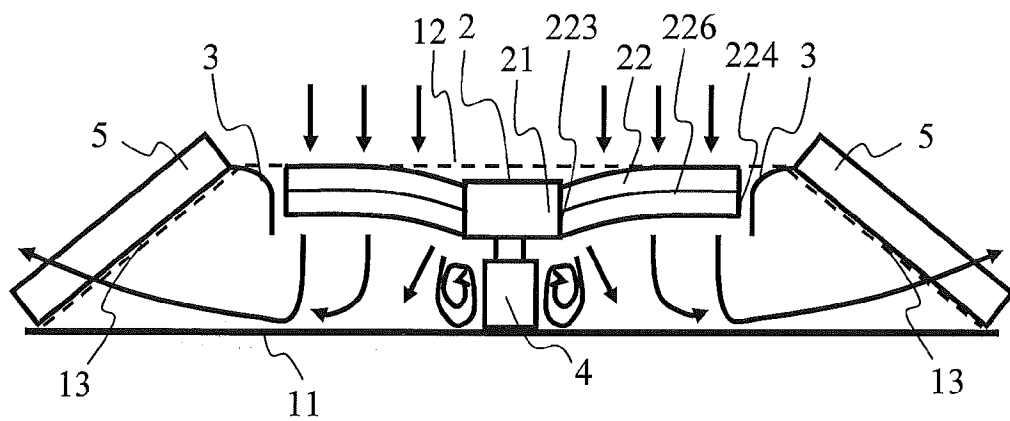
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/076014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/38(2006.01) i, F04D29/52(2006.01) i, F04D29/54(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)

F04D29/38, F04D29/52, F04D29/54

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 A	JP 2005-16357 A (Toshiba Carrier Corp.), 20 January 2005 (20.01.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-2 3-4
Y A	JP 5-202893 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 August 1993 (10.08.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-2 3-4
A	JP 2003-42098 A (Mitsubishi Electric Corp.), 13 February 2003 (13.02.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-4



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

17 December, 2012 (17.12.12)

Date of mailing of the international search report

25 December, 2012 (25.12.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F04D29/38(2006.01)i, F04D29/52(2006.01)i, F04D29/54(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. F04D29/38, F04D29/52, F04D29/54

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 A	JP 2005-16357 A（東芝キャリア株式会社）2005.01.20, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-2 3-4
Y A	JP 5-202893 A（松下電器産業株式会社）1993.08.10, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-2 3-4
A	JP 2003-42098 A（三菱電機株式会社）2003.02.13, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-4

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

1 7 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 5 . 1 2 . 2 0 1 2

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

佐藤 秀之

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

3 0

3 9 2 5