

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5689538号
(P5689538)

(45) 発行日 平成27年3月25日 (2015. 3. 25)

(24) 登録日 平成27年2月6日 (2015. 2. 6)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 0 H 1/32 (2006. 01)**F 0 4 D 29/38 (2006. 01)****F 0 4 D 29/66 (2006. 01)****F 0 4 D 29/54 (2006. 01)****F 0 4 D 29/52 (2006. 01)**

B 6 0 H 1/32 6 1 5

F 0 4 D 29/38 D

F 0 4 D 29/66 M

F 0 4 D 29/66 N

F 0 4 D 29/54 G

請求項の数 5 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-542897 (P2013-542897)
 (86) (22) 出願日 平成24年10月5日 (2012. 10. 5)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2012/076014
 (87) 国際公開番号 W02013/069397
 (87) 国際公開日 平成25年5月16日 (2013. 5. 16)
 審査請求日 平成26年3月27日 (2014. 3. 27)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-246712 (P2011-246712)
 (32) 優先日 平成23年11月10日 (2011. 11. 10)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100098604
 弁理士 安島 清
 (74) 代理人 100087620
 弁理士 高梨 範夫
 (74) 代理人 100125494
 弁理士 山東 元希
 (74) 代理人 100141324
 弁理士 小河 卓
 (74) 代理人 100153936
 弁理士 村田 健誠
 (74) 代理人 100160831
 弁理士 大谷 元

最終頁に続く

(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) 【特許請求の範囲】

【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おり、かつ、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、 $0.15 < L_f / L_h < 0.5$ 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

10

20

角を、

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、

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、

$0^\circ < \quad < 80^\circ$ 及び $0^\circ < \quad < 20^\circ$ 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部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 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】

前記モーターは、

前記軸流送風機の下流側に配設されている

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。

【請求項 5】

前記軸流送風機が、前記ケーシングの上流側端部に位置する吸い込み部よりも下流側に配設されている

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 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。

【発明の詳細な説明】

【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 組のウィ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、軸流送風機を圍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。

10

【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11参照）。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の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。

20

【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、前記軸流送風機を圍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おり、かつ、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、 $0.15 < L_f / L_h < 0.5$ を満足するように構成されているものである。

30

40

【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

50

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と騒音低減量との関係を示す関係図である。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

【 0 0 1 6 】

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。

10

【 0 0 1 7 】

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）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 L f、L h 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。

【 0 0 1 8 】

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 22 が回転することによって気流が発生する。

20

【 0 0 1 9 】

また、図 3 に示すように、翼 22 は、前縁 221、後縁 222、内周端 223、外周端 224 にて囲繞されている。すなわち、翼 22 は、回転方向の先端側の縁である前縁 221 と、回転方向の後端側の縁である後縁 222 と、回転軸（図示省略）に近い方の端部である内周端 223 と、回転軸に遠い方の端部である外周端 224 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 22 の外周端 224 の後縁端部を翼外周後縁端部 227 として図示している。この翼外周後縁端部 227 については、実施の形態 4 で使用するものとする。

30

【 0 0 2 0 】

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 221 と後縁 222 を結んだ直線の中点を翼弦中心点 225 とする。また、図 5 に示すように、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曲線を翼弦中心線 226 とする。そして、軸流送風機 2 の翼 22 は、翼弦中心線 226 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、 については、実施の形態 2 で使用するものとする。

40

【 0 0 2 1 】

上記のような構成により、室外冷却ユニット 100 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 100 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調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 100 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 100 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。

【 0 0 2 2 】

50

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 θ 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 ϕ 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。

10

【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 θ 、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 ϕ 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、 θ が、 $0^\circ < \theta < 80^\circ$ 及び $0^\circ < \phi < 20^\circ$ 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。

20

【0024】

図 6 を用いて、角度 θ 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、 $\phi = 0^\circ$ に固定した場合のグラフである。図 6 より、 $0^\circ < \theta < 80^\circ$ 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 ϕ と騒音低減量との関係を説明する。図 7 は、 $\theta = 0^\circ$ に固定した場合のグラフである。図 7 より、 $0^\circ < \phi < 20^\circ$ 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。

30

【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】

40

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

50

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。

10

【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 5 dB 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。

20

【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。

30

【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、 L_2 / L_1 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。 L_2 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、 L_2 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。

40

【0035】

図 10 より、 $0.5 < L_2 / L_1 < 1.2$ の範囲で騒音低減量がほぼ 5 dB 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、 $0.5 < L_2 / L_1 < 1.2$ 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

50

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】

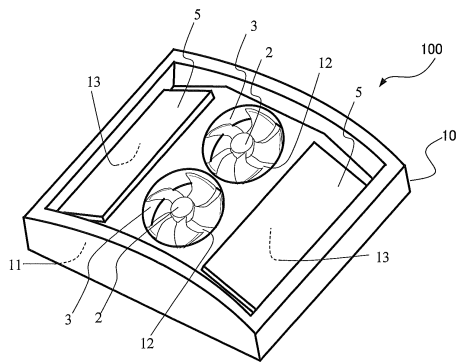
上記のように、本発明について実施の形態を分けて説明したが、各実施の形態の特徴事項を組み合わせることを否定するものではない。

【符号の説明】

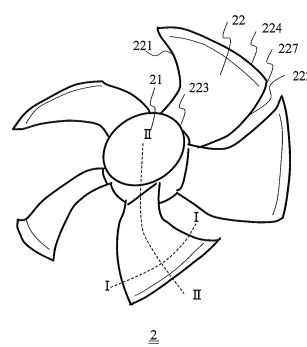
【００３７】

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。

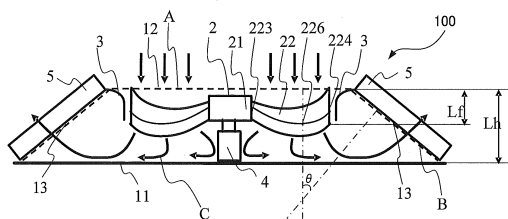
【図１】



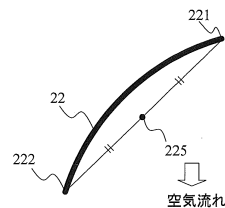
【図３】



【図２】



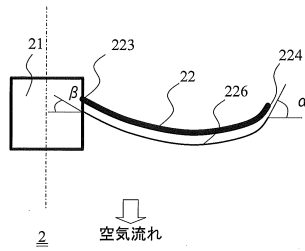
【図４】



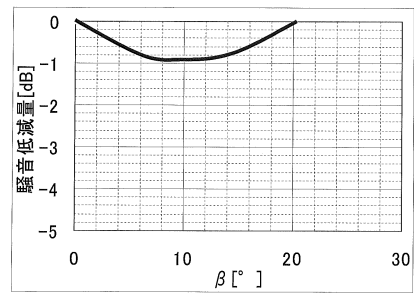
10

20

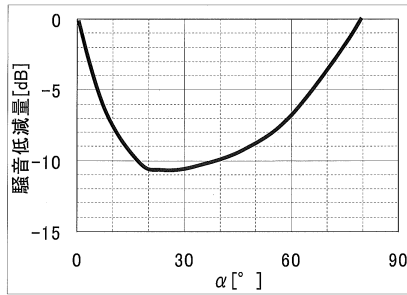
【図 5】



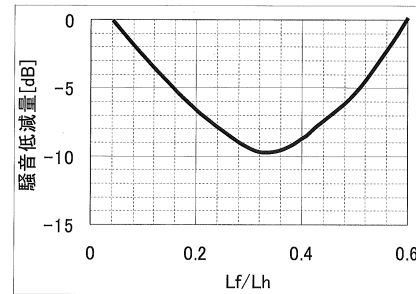
【図 7】



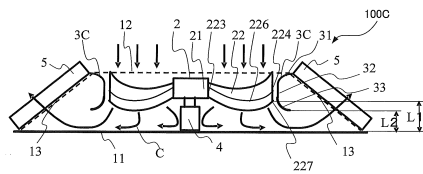
【図 6】



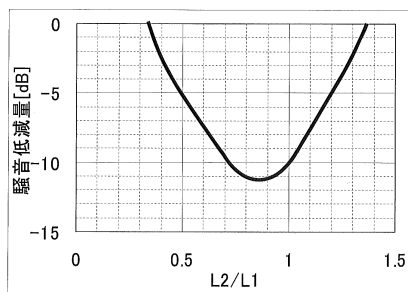
【図 8】



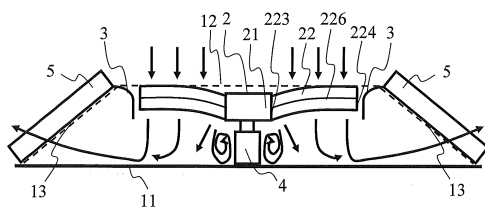
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 4 D 29/52 C

(74)代理人 100166084
弁理士 横井 堅太郎
(72)発明者 中島 誠治
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 若本 慎一
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 宇都 太一
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 佐藤 秀之

(56)参考文献 特開2005-16357(JP,A)
特開平5-202893(JP,A)
実開昭63-171694(JP,U)
実開昭56-132398(JP,U)
特開平6-159290(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 0 H 1 / 3 2
F 0 4 D 2 9 / 3 8
F 0 4 D 2 9 / 5 2
F 0 4 D 2 9 / 5 4
F 0 4 D 2 9 / 6 6