

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4871189号
(P4871189)

(45) 発行日 平成24年2月8日(2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年11月25日(2011.11.25)

(51) Int. Cl.		F I	
FO4D 29/52	(2006.01)	FO4D 29/52	B
FO4D 29/66	(2006.01)	FO4D 29/66	N
FO4D 25/08	(2006.01)	FO4D 25/08	303

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-97674 (P2007-97674)	(73) 特許権者	000180025 山洋電気株式会社 東京都豊島区北大塚一丁目15番1号
(22) 出願日	平成19年4月3日(2007.4.3)	(74) 代理人	100091443 弁理士 西浦 ▲嗣▼晴
(65) 公開番号	特開2007-309313 (P2007-309313A)	(72) 発明者	中村 俊之 東京都豊島区北大塚一丁目15番1号 山洋電気株式会社内
(43) 公開日	平成19年11月29日(2007.11.29)	審査官	田谷 宗隆
審査請求日	平成22年1月12日(2010.1.12)		
(31) 優先権主張番号	特願2006-114963 (P2006-114963)		
(32) 優先日	平成18年4月18日(2006.4.18)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸流送風機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中心に位置する円筒部と、前記円筒部の一端と吐き出し口との間に位置して前記円筒部の径方向外側に広がる環状の吐き出し口側テーパ部と、前記円筒部の他端と吸い込み口との間に位置して前記円筒部の径方向外側に広がる環状の吸い込み口側テーパ部とからなる風洞を備えたファンハウジングと、

前記風洞内に配置され且つ複数枚のブレードを有するインペラと、

前記インペラが固定されたロータと、

前記ロータに対応して設けられたステータと、

前記吐き出し口側に位置する底壁部と前記底壁部と連続して形成されて前記吸い込み口側に向かって延びる周壁部とを有し、前記ステータが前記底壁部に固定されるモータケースと、

前記インペラの回転方向に間隔をあけて配置され且つ前記風洞の前記吐き出し口内に位置して、前記モータケースと前記ファンハウジングとを連結する4本のウエブとを具備し、

前記4本のウエブが、前記風洞の前記吐き出し口側テーパ部に連結された外側端部と、前記モータケースの前記周壁部に連結された内側端部と、前記外側端部と前記内側端部との間に位置して両者間を直線的に延びる直線部とをそれぞれ有している軸流送風機であって、

前記吐き出し口は、前記ロータの回転中心線を中心にして対向し且つ前記インペラの回

転方向に順番に並ぶ第 1 乃至第 4 の一对の直線辺から構成された多角形状を有しており、

前記第 1 の一对の直線辺の中心と前記回転中心線とを通る第 1 の仮想中心線と、前記第 2 の一对の直線辺の中心と前記回転中心線とを通る第 2 の仮想中心線と、前記第 3 の一对の直線辺の中心と前記回転中心線とを通る第 3 の仮想中心線と、前記第 4 の一对の直線辺の中心と前記回転中心線とを通る第 4 の仮想中心線とを仮想した場合に、前記第 1 乃至第 4 の仮想中心線の隣り合う 2 つの前記仮想中心線間の角度が 45 度であり、前記第 1 及び第 3 の一对の直線辺の長さが等しく、前記第 2 及び第 4 の一对の直線辺の長さが等しく、しかも前記第 1 及び第 3 の仮想中心線と前記第 1 及び第 3 の一对の直線辺との交点と前記回転中心線との間の距離が、前記第 2 及び第 4 の仮想中心線と前記第 2 及び第 4 の一对の直線辺との交点と前記回転中心線との間の距離よりも短く、

前記 4 本のウェブについて、前記外側端部の中心及び前記内側端部の中心並びに前記直線部の中心を通る第 1 乃至第 4 の仮想直線を、前記インペラの回転方向に順番に並ぶように仮想した場合に、前記第 1 乃至第 4 の仮想直線の隣り合う 2 本の前記仮想直線間の角度が 90 度となり、前記第 1 の仮想中心線から見て前記インペラの回転方向側に位置する前記仮想直線と前記第 1 の仮想中心線との間の角度及び前記第 3 の仮想中心線から見て前記インペラの回転方向側に位置する前記仮想直線と前記第 3 の仮想中心線との間の角度が、 $8^\circ < \theta < 14^\circ$ の範囲内の角度となるように前記 4 本のウェブが配置されていることを特徴とする軸流送風機。

【請求項 2】

前記吸い込み口の形状は、前記回転中心線が延びる方向から見て、前記吐き出し口の形状と実質的に合同になるように定められている請求項 1 に記載の軸流送風機。

【請求項 3】

前記角度が 10° である請求項 1 または 2 に記載の軸流送風機。

【請求項 4】

前記吐き出し口側テーパ部上には、前記第 2 及び第 4 の仮想中心線に沿って第 1 のグループの 4 枚の静翼が設けられ、

前記吐き出し口側テーパ部上には、前記第 1 の一对の直線辺と前記第 4 の一对の直線辺との境界部及び前記第 2 の一对の直線辺と前記第 3 の一对の直線辺との境界部に隣接し且つ前記第 1 の一对の直線辺及び前記第 3 の一对の直線辺に対応する位置に第 2 のグループの 4 枚の静翼が設けられており、

前記第 2 のグループの 4 枚の静翼は、前記インペラの回転方向に 90° の角度間隔をあけて配置されており、

前記第 1 及び第 2 のグループの 8 枚の静翼は前記回転中心線に向かい且つ前記回転中心線に沿うように延びていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の軸流送風機。

【請求項 5】

前記 4 本のウェブのうち 1 本の前記ウェブには、複数本の電線が収納される電線収納溝が形成されており、

前記 1 本のウェブは残りの 3 本のウェブよりも幅寸法が大きく、

前記 4 本のウェブのそれぞれの前記直線部における前記複数枚のブレードと対向する部分の横断面形状は、前記吸い込み口側の端部の幅寸法が前記吐き出し口側の端部の幅寸法よりも短く、

前記 3 本のウェブの前記横断面形状は、前記吸い込み口から見て前記インペラの回転方向側に位置する側面に傾斜面を有しており、

前記 1 本のウェブの前記横断面形状は、前記吸い込み口から見て前記インペラの回転方向側及び該回転方向とは反対方向側に位置する両側面にそれぞれ傾斜面を有している請求項 4 に記載の軸流送風機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、電気部品等の冷却に使用する軸流送風機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特開平5 - 164089号公報 [特許文献1]等には、図9に示すように、4本のウエブ101乃至104を備えた軸流送風機105の典型的な従来例の一例が示されている。4本のウエブ101乃至104の外側端部は、吐き出し口106側に設けられた風洞の環状のテーパ部107に固定されている。吐き出し口106は、90度間隔で並ぶ4つの直線辺108乃至111と二つの直線辺の間に位置する4つの円弧辺112乃至115とを有している。そして4本のウエブ101乃至104の外側端部は、それぞれ円弧辺112乃至115の端部に対応する位置において、テーパ部107に固定されている。ここで回
 10
 転中心線Cpと直線辺108乃至111の中心とを通る仮想中心線CLを仮想し、ウエブ101乃至104の内側端部と外側端部を通る仮想線PLを仮想する。そして仮想中心線CLからインペラの回転方向に向かって仮想線PLまでの角度を測定すると、従来の軸流送風機では、角度が約65度に近い値になっている。

【特許文献1】特開平5 - 164089号公報 図1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来の軸流送風機の構造では、騒音と振動を低下させることに限界があった。
 20

【0004】

本発明の目的は、4本のウエブを用いる場合において、従来よりも、騒音と振動を抑制することができる軸流送風機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の軸流送風機は、風洞を有するファンハウジングを有している。風洞は、中心に位置する円筒部と、円筒部の一端と吐き出し口との間に位置して円筒部の径方向外側に広がる環状の吐き出し口側テーパ部と、円筒部の他端と吸い込み口との間に位置して円筒部の径方向外側に広がる環状の吸い込み口側テーパ部とからなる。また軸流送風機は、風洞内に配置され且つ複数枚のブレードを有するインペラと、インペラが固定されたロータと、ロータに対応して設けられたステータと、モータケースとを有している。モータケースは、吐き出し口側に位置する底壁部とこの底壁部と連続して形成されて吸い込み口側に向かって延びる周壁部とを有しており、ステータは底壁部に固定される。さらに軸流送風機は、インペラの回転方向に間隔をあけて配置され且つ風洞内の吐き出し口内に位置して、モータケースとファンハウジングとを連結する4本のウエブとを具備している。4本のウエブは、風洞の吐き出し口側テーパ部に連結された外側端部と、モータケースの周壁部に連結された内側端部と、外側端部と内側端部との間に位置して両者間を直線的に延びる直線部とをそれぞれ有している。
 30

【0006】

本発明においては、吐き出し口が、ロータの回転中心線を中心にして対向し且つインペラの回転方向に順番に並ぶ第1乃至第4の一对の直線辺から構成された多角形状を有している。そして吐き出し口の形状を特定するために、第1の一对の直線辺の中心と回転中心線とを通る第1の仮想中心線と、第2の一对の直線辺の中心と回転中心線とを通る第2の仮想中心線と、第3の一对の直線辺の中心と回転中心線とを通る第3の仮想中心線と、第4の一对の直線辺の中心と回転中心線とを通る第4の仮想中心線とを仮想する。この仮想の下で、第1乃至第4の仮想中心線の隣り合う2つの仮想中心線間の角度は45度である。また第1及び第3の一对の直線辺の長さを等しく、第2及び第4の一对の直線辺の長さは等しい。そして第1及び第3の仮想中心線と第1及び第3の一对の直線辺との交点と回転中心線との間の距離は、第2及び第4の仮想中心線と第2及び第4の一对の直線辺との交点と回転中心線との間の距離よりも短い。
 40
 50

また4本のウエブについて特定するために、外側端部の中心及び内側端部の中心並びに直線部の中心を通る第1乃至第4の仮想直線を、インペラの回転方向に順番に並ぶように仮想する。このような仮想の下で、第1乃至第4の仮想直線の隣り合う2本の仮想直線間の角度は90度である。また第1の仮想中心線から見てインペラの回転方向側に位置する仮想直線と第1の仮想中心線との間の角度及び第3の仮想中心線から見てインペラの回転方向側に位置する仮想直線と第3の仮想中心線との間の角度を、8度< < 14度の範囲内の角度となるように、4本のウエブを配置する。

【0007】

上記のような構造を採用すると、ファンハウジングの外側で測定した騒音及びファンハウジングに発生する振動を、従来の構造と比べて大幅に低減することができる。低減効果の理論的な理由はまだ明確になっていないが、上記構成要件の組み合わせにより、格別の効果が発生していることは、試験により確認されている。

10

【0008】

なお吸い込み口の形状は、回転中心線が延びる方向から見て、吐き出し口の形状と実質的に合同になるように定めるのが好ましい。

【0009】

また角度を10度にした場合には、騒音及び振動の両方において大きな低減効果が得られる。

【0010】

また吐き出し口側テーパ部上に、第2及び第4の仮想中心線に沿って第1のグループの4枚の静翼を設けてもよい。さらに吐き出し口側テーパ部上に、第1の一对の直線辺と第4の一对の直線辺との境界部及び第2の一对の直線辺と第3の一对の直線辺との境界部に隣接し且つ第1の一对の直線辺及び第3の一对の直線辺に対応する位置に第2のグループの4枚の静翼を設けてもよい。そして第2のグループの4枚の静翼は、インペラの回転方向に90度の角度間隔をあけて配置する。また第1及び第2のグループの8枚の静翼は、回転中心線に向かい且つ回転中心線に沿うように延びているのが好ましい。このようにすると、静翼を設けない場合と比べて、騒音を更に低減することができ、しかも風量を増大させることができる。

20

【0011】

また4本のウエブのうち1本のウエブには、複数本の電線が収納される電線収納溝を形成してもよい。この場合には、この1本のウエブは、残りの3本のウエブよりも幅寸法を大きくする。そして4本のウエブのそれぞれの直線部における複数枚のブレードと対向する部分の横断面形状を、吸い込み口側の端部の幅寸法が吐き出し口側の端部の幅寸法よりも短くなるようにする。その上で、3本のウエブの横断面形状を、吸い込み口から見てインペラの回転方向側に位置する側面に傾斜面を有する形状とする。また1本のウエブの横断面形状は、吸い込み口から見てインペラの回転方向側及び該回転方向とは反対方向側に位置する両側面にそれぞれ傾斜面を有しているのが好ましい。このような横断面形状を有するウエブを用いると、騒音の低減効果をより確実なものとするすることができる。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、ファンハウジングの外側で測定した騒音及びファンハウジングに発生する振動を、従来の構造と比べて大幅に低減することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を参照して本発明の軸流送風機の実施の形態の一例を詳細に説明する。図1(A)及び(B)は、本発明の実施の形態の一例の軸流送風機1をリード線を除いた状態で、正面右側斜め上方から見た斜視図及び背面左側斜め上方から見た斜視図である。また図2(A)及び(B)は、それぞれ図1の実施の形態の軸流送風機の正面図である。

【0014】

これらの図において、軸流送風機1は、ファンハウジング3と、ファンハウジング3内

50

に配置されて回転する7枚のブレード(回転ブレード5)を備えたインペラ7とを備えている。7枚の回転ブレード5は、カップ状の回転ブレード固定部材6に取り付けられている。図1及び図2に示すように、軸流送風機1は、更にインペラ7が装着される図示しないロータとステータを有するモータ9と、4本のウェブ11A乃至11Dと、8枚の静翼13A乃至13Hとを有している。この例では、ロータは図示しない回転軸に固定されたカップ状部材の周壁部の内面に複数の永久磁石が固定された構造を有している。そしてステータはステータコアに励磁巻線が装着された構造を有している。ステータは、モータケース10の底壁部10Aに固定されている。モータケース10内には、励磁巻線に励磁電流を供給するための回路を実装した回路基板も固定されている。モータケース10は、後述する吐き出し口19に側に位置する底壁部10Aとこの底壁部10Aと連続して形成されて後述する吸い込み口18側に向かって伸びる周壁部10Bとを有している。

10

【0015】

ファンハウジング3は、図示しない回転軸の軸線即ち回転中心線Cが伸びる方向(軸線方向)の一方側(後述の吸い込み口18が設けられた側)に環状の吸い込み口側フランジ14を有し、軸線方向の他方側(後述の吐き出し口19が設けられた側)に環状の吐き出し口側フランジ15を有している。またファンハウジング3は、両フランジ14, 15の間に筒部17を有している。吸い込み口側フランジ14及び吐き出し口側フランジ15は、それぞれほぼ正四角形の輪郭形状を有している。そしてこれらの4つの角部には、取付用螺子が貫通する貫通孔がそれぞれ形成されている。

【0016】

20

吸い込み口側フランジ14と吐き出し口側フランジ15と筒部17のそれぞれの内部空間により、両側に吸い込み口18と吐き出し口19とを有する風洞20が構成されている。風洞20は、中心に位置する円筒部21と、円筒部21の一端21aと吐き出し口19との間に位置して円筒部21の径方向外側に広がる環状の吐き出し口側テーパ部23と、円筒部21の他端21bと吸い込み口18との間に位置して円筒部21の径方向外側に広がる環状の吸い込み口側テーパ部25とから構成されている。

【0017】

モータケース10とファンハウジング3とを連結する4本のウェブ11A乃至11Dは、風洞20の吐き出し口側テーパ部23に連結された外側端部11aと、モータケース10の周壁部に連結された内側端部11bと、外側端部11aと内側端部11bとの間に位置して両者間を直線的に伸びる直線部11cとをそれぞれ有している。

30

【0018】

図2(B)に示すように、吐き出し口19は、ロータの回転中心線Cを中心にして対向し且つインペラ7の回転方向(図2に矢印で示した方向)に順番に並ぶ第1乃至第4の一对の直線辺(31a, 31b; 31c, 31d; 31e, 31f; 31g, 31h)から構成された多角形状を有している。なお吸い込み口18の形状も、回転中心線Cが伸びる方向から見て、吐き出し口19の形状と実質的に合同になるように、その形状が定められている。そして本願明細書では、吐き出し口19の形状を特定するために、第1の一对の直線辺31a, 31bの中心と回転中心線Cとを通る第1の仮想中心線CL1と、第2の一对の直線辺31c, 31dの中心と回転中心線Cとを通る第2の仮想中心線CL2と、第3の一对の直線辺31e, 31fの中心と回転中心線Cとを通る第3の仮想中心線CL3と、第4の一对の直線辺31g, 31hの中心と回転中心線Cとを通る第4の仮想中心線CL4とを仮想する。この仮想の下で、第1乃至第4の仮想中心線CL1乃至CL4の隣り合う2つの仮想中心線間の角度は45度である。また第1の一对の直線辺31a, 31b及び第3の一对の直線辺31e, 31fの長さは等しい。そして第2の一对の直線辺31c, 31d及び第4の一对の直線辺31g, 31hの長さは等しい。そして第1及び第3の仮想中心線CL1及びCL3と第1及び第3の一对の直線辺(31a, 31b; 31e, 31f)との交点と回転中心線Cとの間の距離は、第2及び第4の仮想中心線CL2及びCL4と第2及び第4の一对の直線辺(31c, 31d; 31g, 31h)との交点と回転中心線Cとの間の距離よりも短い。すなわち第1及び第3の一对の直線辺(3

40

50

1 a , 3 1 b ; 3 1 e , 3 1 f) の長さが、第 2 及び第 4 の一對の直線辺 (3 1 c , 3 1 d ; 3 1 g , 3 1 h) の長さよりも長くなっている。

また本願明細書では、4本のウエブ11A乃至11Dについて特定するために、外側端部11aの中心及び内側端部11bの中心並びに直線部11cの中心を通る第1乃至第4の仮想直線PL1乃至PL4を、インペラ7の回転方向に順番に並ぶように仮想する。仮想直線PL1と仮想直線PL3とは互いに平行に延びており、仮想直線PL2と仮想直線PL4とは互いに平行に延びている。このような仮想の下で、第1乃至第4の仮想直線PL1乃至PL4の隣り合う2本の仮想直線間の角度は90度である。また第1の仮想中心線CL1から見てインペラ7の回転方向側に位置する仮想直線PL1及びPL3と第1の仮想中心線CL1との間の角度及び第3の仮想中心線CL3から見てインペラ7の回転方向側に位置する仮想直線PL2及びPL4と第3の仮想中心線CL3との間の角度を、8度< < 14度の範囲内の角度となるように、4本のウエブ11A乃至11Dが配置されている。本実施例では、図2(A)に示すように、この角度は10度に設定されている。このように4本のウエブ11A乃至11Dを配置すると、図2(B)に示すように、ファンハウジング3の各辺(S1, S2, S3及びS4)のに沿って延びる仮想延長線(EL1, EL2, EL3及びEL4)と、第2及び第4の仮想中心線CL2及びCL4との交点(P1, P2, P3及びP4)から、それぞれファンハウジング3の各辺(S1, S2, S3及びS4)と第1乃至第4の仮想直線PL1乃至PL4との交点(P5, P6, P7及びP8)までの距離をL1とし、交点(P5, P6, P7及びP8)からそれぞれ交点(P4, P1, P2及びP3)までの距離をL2とすると、L1とL2の距離比は、ファンハウジング3の一辺の長さを100%としたときに、L1:L2=34%:66%の関係になる。この関係は、本実施の形態において、最良の関係であると考えられている。

【0019】

図3(A)は、電線(リード線)を除いた軸流送風機1を、吐き出し口19の近傍の位置で、軸線と直交する方向に切断したときの端面図を示している。図1及び図2並びに図3(A)に示すように、本実施の形態では、吐き出し口側テーパ部23上には、第2及び第4の仮想中心線CL2及びCL4に沿って第1のグループの4枚の静翼(13B, 13D, 13F, 13H)が設けられている。さらに吐き出し口側テーパ部23上には、第1の一對の直線辺31a, 31bと第4の一對の直線辺31g, 31hとの境界部及び第2の一對の直線辺31c, 31dと第3の一對の直線辺31e, 31fとの境界部に隣接し且つ第1の一對の直線辺31a, 31b及び第3の一對の直線辺31e, 31fに対応する位置に、第2のグループの4枚の静翼(13A, 13C, 13E, 13G)が設けられている。そして第2のグループの4枚の静翼(13A, 13C, 13E, 13G)は、インペラ7の回転方向に90度の角度間隔をあけて配置されている。これら第1及び第2のグループの8枚の静翼13A乃至13Hは、回転中心線Cに向かい且つ回転中心線Cに沿うようにそれぞれ延びている。

【0020】

また4本のウエブ11A乃至11Dのうち1本のウエブ11Dには、複数本の電線が収納される電線収納溝11dが形成されている。本実施の形態では、図3(B)及び(C)に示すように、ウエブ11Dの幅寸法W1は、残りの3本のウエブ11A乃至11Cの幅寸法W2よりも大きい。そして4本のウエブ11A乃至11Dのそれぞれの直線部11cにおける複数枚のブレードと対向する部分の横断面形状は、吸い込み口18側の端部の幅寸法W3及びW4が吐き出し口19側の端部の幅寸法W1及びW2よりも短くなるように形状が定められている。また3本のウエブ11A乃至11Cの横断面形状は、吸い込み口18から見てインペラ7の回転方向側に位置する側面に傾斜面11eを有する形状になっている。またウエブ11Dの横断面形状は、吸い込み口18から見てインペラ7の回転方向側及びこの回転方向とは反対方向に位置する両側面にそれぞれ傾斜面11f及び11gを有している。このような横断面形状を有するウエブ11A乃至11Dを用いると、上記のウエブ11A乃至11Dの配置構造と相まって、騒音の低減効果をより確実なものとする

10

20

30

40

50

ることができる。

【0021】

図4は、騒音試験において軸流送風機1に対してマイクロフォンA乃至Dを配置する際の、軸流送風機1とマイクロフォンA乃至Dとの位置関係を示している。図5は、ブレードの枚数、インペラの回転数を同じにした場合の図9に示した構造の従来の軸流送風機（従来品）と、本実施の形態の軸流送風機（本発明品）について、図4に示す4つのマイクロフォンA乃至Dを用いて、風量の変化に対する音圧レベルの変化を測定した結果を示している。図5に示した従来品の4本の線及び本発明品の4本の線は、4つのマイクロフォンの出力結果である。図5を見ると判るように、本発明の軸流送風機では、従来品と比べて約20%の音圧レベル（騒音）の低減効果が得られることが判る。また図6（A）及び（B）は、従来品と本発明品とについて、ファンハウジングの径方向に発生する振動と軸線方向に発生する振動とを測定した結果をそれぞれ示している。図6（A）及び（B）を見ると、径方向に発生する振動及び軸線方向に発生する振動のいずれにおいても、従来品に比べて本発明品の方が、振動が小さいことが判る。すなわち本発明の実施の形態の構造を採用することにより、振動の発生を低減できていることが判る。

10

【0022】

図7（A）及び（B）は、ウエブ11A乃至11Dの外側端部の取り付け位置（第1乃至第4の仮想直線PL1乃至PL4の位置及び角度）を変えたときの、振動加速度の変化を測定した結果を示すグラフである。図7（A）の横軸は、上述した交点（P1, P2, P3及びP4）と交点（P5, P6, P7及びP8）との距離（mm）を示しており、図2（B）のL1に対応している。図7（A）の縦軸は、振動加速度の変化率（%）を示している。また、図7（B）の横軸は、上述した図7（A）の横軸を示す距離を角度（度）で表したものであり、図7（B）の縦軸は、図7（A）の縦軸と同様に振動加速度の変化率（%）を示している。なお、図7の各グラフは、従来品の振動加速度Lvを100%としたときの測定結果を示している。また、この実験で使用したファンハウジング3の一辺の長さ寸法は、60mmである。

20

【0023】

また図8（A）及び（B）は、ウエブ11A乃至11Dの外側端部の取り付け位置（第1乃至第4の仮想直線PL1乃至PL4の位置及び角度）を変えたときの、音圧レベルの変化を測定した結果を示すグラフである。図8（A）の横軸は、上述した図7（A）及び（B）の横軸と同様に、図2（B）のL1に対応する距離（mm）を示しており、図8（A）の縦軸は、図7（A）及び（B）の横軸と同様に、振動加速度の変化率（%）を示している。また、図8（B）の横軸は、上述した図7（A）及び（B）の横軸を示す距離を角度（度）で表したものであり、図8（B）の縦軸は、図7（A）の縦軸と同様に振動加速度の変化率（%）を示している。なお、図8のグラフには、図4に示す4つのマイクロフォンの出力の平均値が測定結果として示されている。また図8の各グラフは、従来品の音圧レベルの平均値をLpとしたときの測定結果を示している。ちなみに図8の各縦軸における「Lp-4」は、Lpよりも4dB音圧が低いことを意味している。なお、この実験で使用したファンハウジング3の一辺の長さ寸法も、60mmである。

30

【0024】

図7（A）を見ると判るように、本実施の形態では、振動の発生の点から見ると、取り付け位置（距離）は22mmより小さい方が好ましい。これを角度で表すと（距離を角度で表すと）、図7（B）に示すように、角度は8度より大きい方が好ましい。また及び図8（A）を見ると判るように、本実施の形態では、騒音の発生の点から見ると、取り付け位置（距離）は18mmより大きく29mmより小さい範囲が好ましい。これを角度で表すと（距離を角度で表すと）、図8（B）に示すように、角度は-7度より大きく14度より小さい範囲が好ましい。これらの結果から、ウエブの取り付け位置は、18mm < < 22mmの範囲が好ましいことが判る。これを角度で表すと（距離を角度で表すと）、角度は8度 < < 14度の範囲となる。

40

【0025】

50

上記の測定結果は、本実施の形態の各部の形状から生じる総合的な結果である。

【0026】

上記の実施の形態では、1つのウェブ11Dをリード線を収納する構造にしているが、リード線を単純にそのまま外部に引き出す構造を採用してもよいのは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】(A)及び(B)は、本発明の実施の形態の一例の軸流送風機をリード線を除いた状態で、それぞれ正面右側斜め上方から見た斜視図及び背面左側斜め上方から見た斜視図である。

【図2】(A)及び(B)は、それぞれ図1の軸流送風機の正面図である。

10

【図3】(A)はリード線を除いた軸流送風機を、吐き出し口の近傍の位置で、軸線と直交する方向に切断したときの端面図、(B)及び(C)は図3(A)のB-B線断面図及びC-C線断面図である。

【図4】騒音試験の際における、本実施の形態の軸流送風機に対するマイクロフォンの位置を示す図である。

【図5】ブレードの枚数、インペラの回転数を同じにした図9に示した構造の従来品の軸流送風機(従来品)と、本実施の形態の軸流送風機(本発明品)について、図4に示す4つのマイクロフォンを用いて、風量の変化に対する音圧レベルの変化を測定した結果を示す図である。

【図6】(A)及び(B)は、従来品と本発明品とについて、ファンハウジングの径方向に発生する振動と軸線方向に発生する振動とを測定した結果をそれぞれ示す図である。

20

【図7】(A)及び(B)は、それぞれ、ウェブの外側端部の取り付け位置を変えたときの、振動加速度の変化を測定した結果を示す図である。

【図8】(A)及び(B)は、それぞれ、ウェブ外側端部の取り付け位置を変えたときの、音圧レベルの変化を測定した結果を示す図である。

【図9】従来品の軸流送風機の構造を示す図である。

【符号の説明】

【0028】

1 軸流送風機

3 ファンハウジング

30

5 回転ブレード

7 インペラ

10 モータケース

10A 底壁部

11A乃至11D ウェブ

11a 外側端部

11b 内側端部

11c 直線部

13A乃至13H 静翼

15 吐き出し口側フランジ

40

C 回転中心線

CL1乃至CL4 第1乃至第4の仮想中心線

PL1乃至PL4 第1乃至第4の仮想直線

19 吐き出し口

21 円筒部

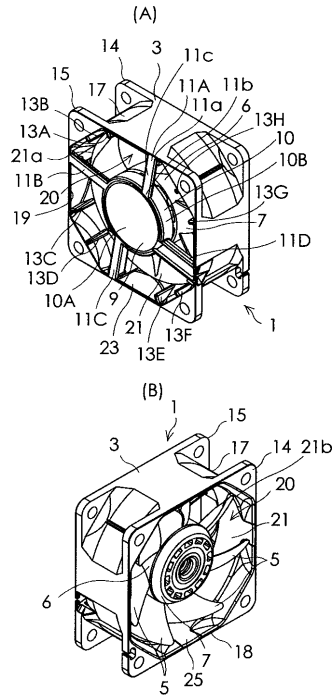
21a 円筒部の一端

21b 円筒部の他端

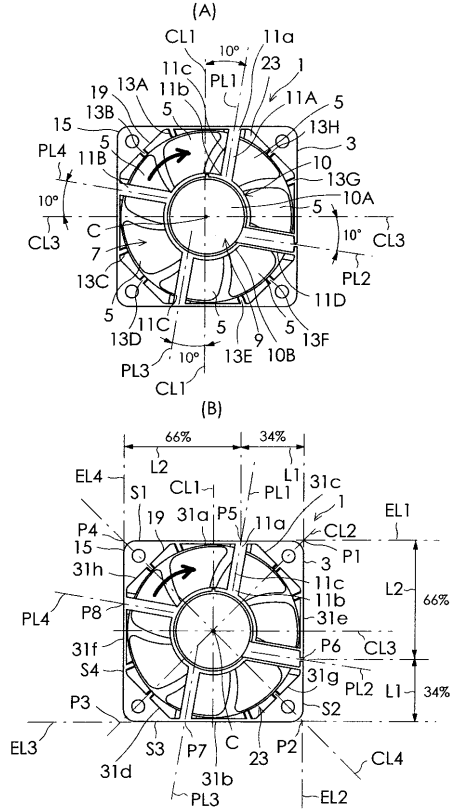
23 吐き出し口側テーパ部

31a乃至31h 直線辺

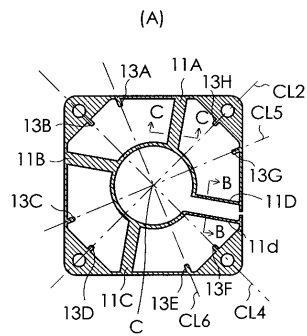
【図1】



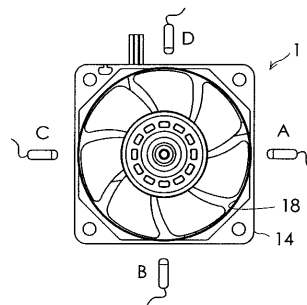
【図2】



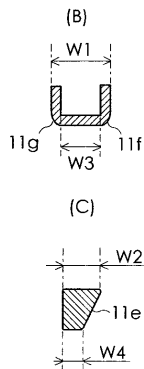
【図3】



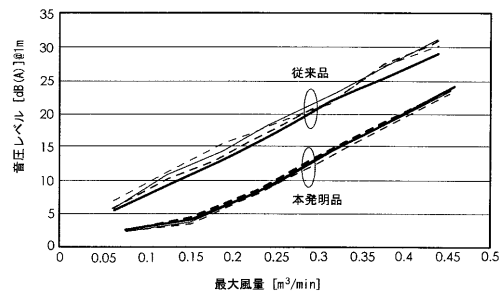
【図4】



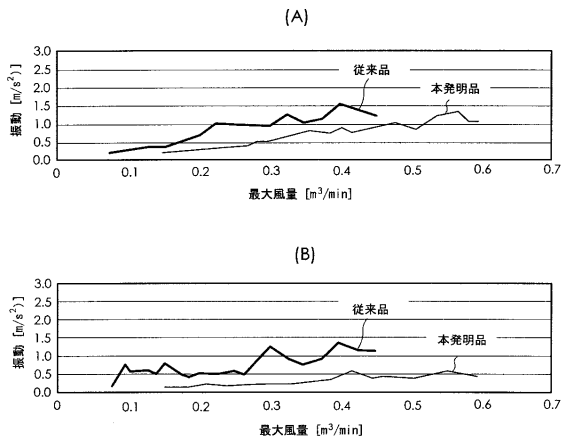
【図5】



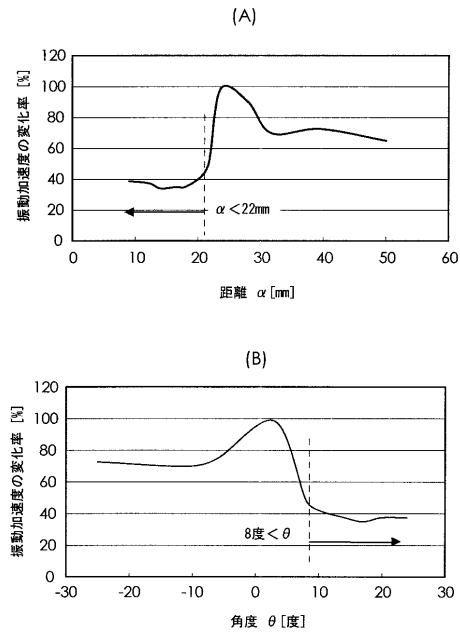
【図5】



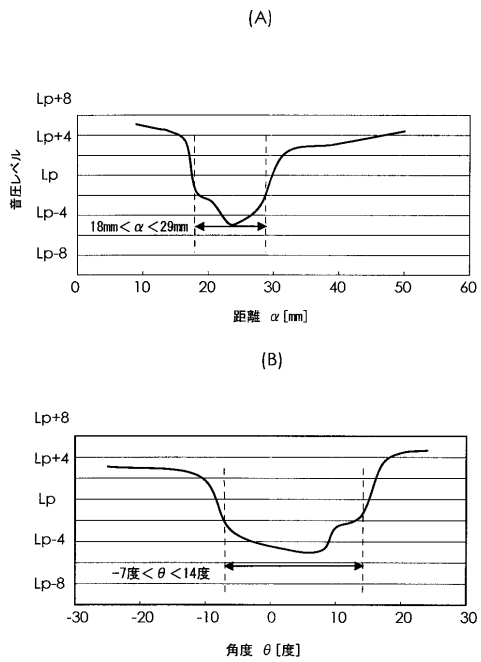
【図6】



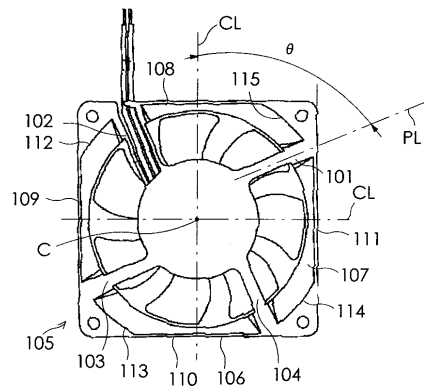
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-110772(JP,A)
特開昭56-77600(JP,A)
特開平10-205497(JP,A)
特開2005-307793(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D 29/52
F04D 25/08
F04D 29/66