

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ケーシングと、モータによって回転させられる羽根車と、前記モータに属するハブを備える小型斜流ファンモータであって、

前記ハブと、前記ハブを囲んで配置される導気カバーとにより、吸気口及び排気口を備えて略環状に形成される流路が構成され、且つ、

前記ハブは、前記排気口の方角に向かい拡大する円錐形状の、その先端の鋭角部分が取り除かれた形状を有し、且つ、

前記導気カバーは、断面が略翼形に形成され、且つ、

前記モータは、略半径方向の外側に向かい延伸される支持片によって前記ケーシングに支持され、

前記支持片は、前記流路における前記吸気口に属する位置に配置されることを特徴とする小型斜流ファンモータ。

【請求項 2】

前記羽根車の羽根は、前記ハブの外径寸法が最大となる場所に固定されることを特徴とする請求項 1 に記載の小型斜流ファンモータ。

【請求項 3】

前記羽根車は、前記流路における前記排気口に属する位置に配置されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の小型斜流ファンモータ。

【請求項 4】

前記流路は、前記羽根車の回転軸に対して、前記流路の断面で半径方向外側に向けて鋭角に延伸されて形成される

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の小型斜流ファンモータ。

【請求項 5】

前記流路は、その断面積が前記吸気口方向に向かって縮小される

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の小型斜流ファンモータ。

【請求項 6】

前記導気カバーは、その直径が前記排気口方向に向かって拡大される

ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の小型斜流ファンモータ。

【請求項 7】

前記導気カバーの前記吸気口側には、半径方向の外側に向かって丸められた形状が形成される導気曲面部が設けられる

ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の小型斜流ファンモータ。

【請求項 8】

前記モータは、アウターロータ型モータであり、

前記モータの静止部分は、前記ケーシングに支持され、

前記モータに属するロータは、前記羽根車を備えるハブにより構成される

ことを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の小型斜流ファンモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ケーシングと、モータによって回転させられる羽根車と、モータに属するハブを備える小型斜流ファンモータに関する。

【背景技術】

【0002】

斜流ファンモータは、例えば、円錐形状のカップとそのカップに対応する傾斜面が内周側に設けられたケーシングとの間で風を送る構成であり、一見しただけでは、公知の軸流ファンモータと区別するのが難しいため、「半軸流送風機」と称されることがある。

【0003】

図 3 は、従来技術による小型斜流ファンモータを示す軸方向断面図である。

図 3 に示されている斜流ファンモータも、軸流ファンモータと同様に、概略でケーシング 100 と、そのケーシング 100 に組み込まれたモータ 101 により構成される。

【0004】

モータ 101 に属するハブ 102 は、そのハブ 102 と、ハブ 102 に直接成形された複数の羽根 103 とから羽根車 104 を形成する。羽根車 104 は、モータ 101 によって、回転軸 105 に対して回転自在になるように軸支されて回転する。又、モータ 101 は、略半径方向の外側に向かって延伸される支持片 106 により、上記ケーシング 100 に支持される。

【0005】

斜流ファンモータと軸流ファンモータの何れの場合でも、モータ 101 と、電気整流機構（モータに具備されている場合のみ）と、羽根車 104 と、ケーシング 100 とは一体化される。尚、モータ 101 は、内側に配置されたステータの周りをロータが回転するアウターロータ型モータである。このように構成することにより、非常に小型のモータ 101 を得ることができる。

【0006】

なぜならば、ステータの外側に配置されたロータには、羽根車 104 を直接に固定できるからである。モータ 101 自体としては、交流電流駆動の場合は、通常は隈取りモータ、又は、コンデンサーモータ（但し、コンデンサーモータは高出力の場合のみ）が用いられ、直流電流駆動の場合は、通常は電気整流式モータ、又は、ブラシレス直流モータが用いられる。

【0007】

斜流ファンモータの場合、空気は軸方向に吸入される一方で、軸に斜め方向に排気される。又、ハブ 102 は、略円錐形状に形成され、ケーシング 100 の外側の空気を所定の方法で循環させることで、空気を、回転軸に対して 0° から 90° の範囲で排気させることができる。特に、静圧を発生させるために必要とされるハブ 102 の周速は、ハブ 102 の外径寸法を、空気の流れる方向に拡大することで高めることができる。

【0008】

このため、同一の外形寸法ならびに同一の回転数で比較した場合、軸流ファンモータより斜流ファンモータの方が静圧をより高く向上させることができる。従って、よりユーザーの興味を引くのは斜流ファンモータであって、この斜流ファンモータは、特に、電気通信関連分野では多用されている。その理由は、電気通信関連製品の関連部品或いはコンポーネントの一体化が進むに従い、それらが収納されているエンクロージャーにおける空気循環抵抗が増加傾向にあるからである。

【0009】

これに伴い、より高い性能を有する小型ファンモータが要求されている。しかし、これまで、小型ファンモータに斜流式が採用されることは比較的まれであった。その理由としては、斜流式のファンモータの場合、羽根車の構造が複雑になることが考えられる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

既に述べたように、アウターロータ型モータのステータは、通常、複数の支持片によってケーシングに固定される。軸流ファンモータの場合には、これらの支持片を、吸気口若しくは排気口に配置することが知られている。

【0011】

軸流ファンモータでは、この支持片の配置により、羽根車若しくはファンの回転により、発生するノイズのレベルが高い等の影響を受けることは殆どない。その理由は、軸流ファンモータの場合は、斜流ファンモータの場合とは異なり、支持片を吸気口若しくは排気口に配置しても、空気の流路の断面形状には何の変化も発生しないためである。

【0012】

ところで、殆どの小型の軸流ファンモータでは、様々な理由から、送出される風が支持

10

20

30

40

50

片の周囲を通過する構造になっている。そして、従来の小型の斜流ファンモータも、送出される風が支持片の周囲を通過する構造になっている。すなわち、従来の小型のファンモータの支持片は、排気口側に設けられている。

【0013】

また、斜流ファンモータは、吸気口から排気口までの空気の流路が、吸気口方向に向かっては断面積（断面形状）が縮小され、従って逆に、排気口方向に向かっては断面積（断面形状）が拡大されるように変化している。そのため、従来の小型斜流ファンモータでは、羽根車若しくはファンの回転により、高レベルのノイズが発生しやすいという問題がある。

【0014】

本発明は、上記した課題を解決するためになされたもので、従来の小型斜流ファンモータの静圧が高いことと風量を低減させずに、従来よりも低いノイズレベルの小型斜流ファンモータ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】

【0015】

上記した課題を解決するため、本発明の小型斜流ファンモータは、ケーシングと、モータによって回転させられる羽根車と、前記モータに属するハブを備える小型斜流ファンモータであって、ハブと、ハブを囲んで配置される導気カバーとにより、吸気口及び排気口を備えて略環状に形成される流路が構成され、且つ、ハブは、排気口に向かい拡大する円錐形状の、その先端の鋭角部分が取り除かれた形状を有し、且つ、導気カバーは、断面が略翼形に形成され、且つ、モータは、略半径方向の外側に向かい延伸される支持片によってケーシングに支持され、支持片は、流路における吸気口に属する位置に配置されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明の小型斜流ファンモータは、支持片が流路の吸気口側に配置されて、羽根車を流路の排気口側に配置できることから、従来の小型斜流ファンモータと比較して、同一の外形寸法でも羽根車の外径寸法を拡大でき、従って、従来と同じ風量を得る場合に回転数を低下させることができる。このことから、本発明の小型斜流ファンモータでは、従来の小型斜流ファンモータの静圧を高く維持したうえ、風量を低減させずに、ノイズレベルを低減させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下に、本発明の実施形態が概略的に示されている図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

【0018】

図1は、本発明の実施形態の小型斜流ファンモータを示す軸方向断面図であり、図2は、図1の小型斜流ファンモータを示す斜視図である。

図1及び図2に示されている小型斜流ファンモータは、概略的に、ケーシング10と、そのケーシング10に組み込まれたモータ11から構成されている。モータ11に属するハブ12は、そのハブ12とハブ12に直接に成形された複数の羽根13とから、羽根車14を構成する。羽根車14は、回転軸15で回転自在になるようにモータ11によって軸支されて回転する。又、モータ11は、概略で半径方向の外側に向かって延伸される支持片16によりケーシング10に支持される。

【0019】

ケーシング10は、羽根車14の外径寸法に対応させて形成された導気カバー17を備える。ハブ12は、羽根車14を囲んで配置される導気カバー17とにより、略環状である流路18の境界部を構成する。この流路18には、吸気口19及び排気口20が形成されている。空気は、吸気口19から吸入された後、ファンモータを送風方向22の方向に通過した後、排気口20から排気される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

ハブ 1 2 は、概略で、先端の鋭角部分を取り除かれ、排気口 2 0 に向かって拡大する円錐形状を有している。同様に導気カバー 1 7 も、概略で断面が翼形に形成され、その内径（直径）寸法は、排気口 2 0 に向かって拡大している。導気カバー 1 7 の吸気口 1 9 には、流路 1 8 の吸気口 1 9 の境界の下側の導気曲面部 2 1 によって、半径方向の外側に向かって丸められた形状が形成されている。この丸められた形状が導気曲面部 2 1 に形成されることで、吸入側からの空気の乱流を避けることができる。

【 0 0 2 1 】

導気カバー 1 7 の、回転軸 1 5 に対する排気口 2 0 の方向への傾斜角度は、ハブ 1 2 の面の傾斜角度より大きくとると好適である。こうすることで、環状である流路 1 8 の、特に、羽根車 1 4 の部分に対応する外径寸法を、排気口 2 0 の方向に向かって拡大させることができる。

【 0 0 2 2 】

本発明の発明者により、空気の流れという観点から見た場合、軸流ファンモータとは異なり小型斜流ファンモータでは、モータ 1 1 を支持する支持片 1 6 を吸気口 1 9 の側に配置すると好適であることが見いだされた。

【 0 0 2 3 】

このことについて、図 2 及び図 3 を参照しながら説明する。図 3 は、上記したように従来技術による小型斜流ファンモータを示す軸方向断面図である。

この従来ファンモータの場合、支持片 1 0 6 は、排気口側に配置されている。このことから、モータ 1 0 1 の静止部分も排気口側に配置され、一方、羽根車 1 0 4 とハブ 1 0 2 は、吸気口側に配置される。この場合、羽根 1 0 3 は、ハブ 1 0 2 における吸気口側の小径部に固定される。

【 0 0 2 4 】

図 1 は、上記したように本発明の実施形態の小型斜流ファンモータを示す軸方向断面図である。

本実施形態の小型斜流ファンモータの場合、支持片 1 6 は、吸気口 1 9 の側に配置されている。図 3 に示された従来小型斜流ファンモータと比較した場合、ハブ 1 2 の外周と導気カバー 1 7 の内周の両壁面が傾斜しているため、本実施形態では排気口 2 0 により近く、外径寸法がより大きい羽根車 1 4 が得られることがわかる。これは、本実施形態の場合には、羽根車 1 4 に属する複数の羽根 1 3 は、ハブ 1 2 における排気口側の大径部に固定されるからである。図示された例では、図 1 に示された羽根車 1 4 の外径寸法は、図 3 に示された羽根車 1 0 4 の外径寸法よりも、略 2 0 % 大きくなる。

【 0 0 2 5 】

羽根車 1 4 の外径寸法が 2 0 % 大きくなった場合、小型斜流ファンモータの性能（風量、静圧）にも大きな影響が発生する。

【 0 0 2 6 】

ファンモータの風量、言い換えると、送風される空気の容量を決定付ける要素としては、羽根車 1 4 の回転数及び外径寸法である。羽根車 1 4 の外径寸法を拡大した場合、風量も、その拡大された外径寸法の係数の 5 乗に相当する分だけ増大される。これは、例えば、回転数を据え置いて、羽根車 1 4 の外径寸法を 1 0 % 拡大（係数 1 . 1 0 ）した場合には、 $1 . 1 0^5 = 1 . 6 1$ であることから、風量は 6 1 % だけ元の風量よりも増大されることを意味している。

【 0 0 2 7 】

風量を左右するもう一つの要素としてはファンの回転数がある。風量は、回転数の係数の 3 乗に相当する分だけ変化する。例えば、先に説明した例に従い、羽根車 1 4 の外径寸法を 1 0 % 大きくしたファンモータの場合には風量は 6 1 % 増大しているので、羽根車 1 4 の外径寸法を 1 0 % 大きくしていないファンモータと同等の風量を得るための回転数としては、 $(1 / 1 . 6 1)^{1/3} = 0 . 8 5$ となる。この 0 . 8 5 は、 $0 . 8 5 = 1 . 0 - 0 . 1 5$ であることから、従来と同等の風量を得るには、回転数を逆に 1 5 % 分

10

20

30

40

50

だけ低減させてもよいことがわかる。

【0028】

ファンモータにおいては、その他の駆動条件を据え置いて回転数のみを引き下げた場合には、ノイズレベルを低減させることができる。通常、次の公式が成り立つ。

$$L_w = A \log(N_1 / N_2)$$

ここで、

$$L_w = \text{ノイズレベル (dB)}$$

$$A = 50 \text{ 乃至 } 55 \text{ (経験から算出された定数)}$$

$$N_1 = \text{定格回転数}$$

$$N_2 = \text{減少された回転数}$$

である。

【0029】

上記公式を用いて、回転数を上記した15%分だけ低減させる場合を考えると、ファンモータのノイズレベルを以下の数式のように低減させることができることがわかる。

$$\begin{aligned} L_w &= 50 \text{ (乃至 } 55) \log(1.0 / 0.85) \\ &= 3.5 \text{ dB (乃至 } 3.9 \text{ dB)} \end{aligned}$$

【0030】

ノイズレベルを3.5 dB乃至3.9 dBだけ低減できるということは、ノイズレベルを当初の半分以上にできることを意味する。従って、本実施形態の小型斜流ファンモータを起用することにより、ファンの回転数を引き下げても同一の風量を得られることになり、本実施形態の小型斜流ファンモータの起用は、ノイズレベルを低減させるためには好ましいということになる。

【0031】

しかし、ノイズレベルに関しては、その他の様々な要因も考慮する必要がある。その要因の一つとしては、羽根車14そのものの外径寸法に関係するノイズレベルが挙げられる。とは言え、一般的に、羽根車14の外径寸法(例えば、図1の半径D)を拡大しても、その分だけファンの回転数を下げるほうがノイズレベルの低減に関しては有効である。このことは、羽根車14の接線速度が、その半径と回転数の双方に対して直線的に比例することを用いて説明することができる。

【0032】

例えば、上記した例(羽根車14の外径寸法を10%大きくし、回転数を15%引き下げる)の場合には、羽根車の外径寸法が当初の外径寸法で回転数も当初の回転数である場合と比較すると、以下の数式のように羽根車14の接線速度は6.5%遅くなる。

$$\begin{aligned} 1.10 \times 0.85 &= 0.935 \\ &= 1 - 0.065 \end{aligned}$$

【0033】

上記を簡単に説明すると、図1及び図2に示された本実施形態の小型斜流ファンモータの場合、同一の外形寸法及び風量(空気容量及び静圧の上昇)を有する図3に示されたような従来の小型斜流ファンモータと比較して、より低い回転数、及び、より小さなノイズレベルで駆動可能であるということになる。

【0034】

本実施形態の小型斜流ファンモータは、ケーシング10と、モータ11によって回転せられる羽根車14と、モータ11に属するハブ12を備える斜流ファンモータであって、ハブ12と、ハブ12を囲んで配置される導気カバー17とにより、吸気口19及び排気口20を備えて略環状に形成される流路18が構成され、且つ、ハブ12は、排気口20に向かい拡大する円錐形状の、その先端の鋭角部分が取り除かれた形状を有し、且つ、導気カバー17は、断面が略翼形に形成され、且つ、モータ11は、略半径方向の外側に向かい延伸される支持片16によってケーシング10に支持され、支持片16は、流路18における吸気口19に属する位置に配置される。

【0035】

10

20

30

40

50

また、本実施形態の小型斜流ファンモータは、羽根車 14 の羽根 13 が、ハブ 12 の外径寸法が最大の場所に固定されていてもよく、羽根車 14 が、流路 18 における排気口 20 に属する位置に配置されていてもよく、流路 18 が、羽根車 14 の回転軸 15 に対して、流路 18 の断面で半径方向外側に向けて鋭角に延伸されて形成されていてもよい。また、本実施形態の小型斜流ファンモータは、流路 18 が、その断面積が吸気口 19 方向に向かって縮小されていてもよく、導気カバー 17 が、その内径（直径）が排気口 20 方向に向かって拡大されていてもよく、導気カバー 17 の吸気口 19 側には、半径方向の外側に向かって丸められた形状が形成される導気曲面部 21 が設けられていてもよい。さらに、本実施形態の小型斜流ファンモータは、モータ 11 が、アウターロータ型モータであり、モータ 11 の静止部分が、ケーシング 10 に支持され、モータ 11 に属するロータが、羽根車 14 を備えるハブ 12 により構成されていてもよい。

10

【0036】

本実施形態の特色は、モータ 11 を固定するための支持片 16 が、ケーシング 10 の、吸気口 19 に配置されていることにある。こうすることで、小型斜流ファンモータの外形寸法を変更せずに、羽根車 14 をより大きくできる。羽根車 14 が大きくなると、風量も増大するので、従来の小型斜流ファンモータと同一の風量を得る場合には、従来の小型斜流ファンモータより低い回転数でよいことになる。羽根 13（ファン）の回転数が低くなることにより、本発明の目的である、ノイズレベルを低減させることが可能になる。

【0037】

本実施形態では、支持片 16 を吸気口 19 の側に配置することで、羽根車 14 に属する羽根 13 を排気口 20 の近傍、すなわち、ハブ 12 における外径寸法が一番大きいところに固定できる。これによって、羽根車 14 全体の外径寸法も大きくできる。

20

【0038】

斜流ファンモータでは、空気の流路 18 の断面は、羽根車 14 の回転軸 15 に対して半径方向の外側に向かい鋭角に延伸される。これによって、斜流ファンモータの中を流れる空気は、回転軸 15 に対して斜め方向に排気される。又、軸流ファンモータと比較して斜流ファンモータでは改善される静圧の上昇をもたらす要因の一つは、空気の流路 18 の断面が、排気口 20 の方向に向かって拡大されていることである。

【0039】

又、本実施形態の小型斜流ファンモータでは、羽根車 14 のノイズレベルを更に抑える目的で、導気カバー 17 の空気の吸気口 19 側の部分には、半径方向の外側に向かって丸められた形状（導気曲面部 21）が形成されている。

30

【0040】

本実施形態の小型斜流ファンモータでは、モータ 11 は、アウターロータ型のモータであって、そのモータ 11 に属する静止部は、支持片 16 によってケーシング 10 に支持され、ロータは、羽根車 14 を備えるハブ 12 を構成している。

【0041】

このように本実施形態の小型斜流ファンモータは、支持片が流路 18 の吸気口 19 側に配置され、羽根車 14 が流路 18 の排気口 20 側に配置できることから、従来の小型斜流ファンモータと比較して、同一の外形寸法でも、羽根車 14 の外径寸法を大きくでき、従来と同じ風量を得る場合には回転数を下げることができる。このことから、本実施形態の小型斜流ファンモータでは、従来の小型斜流ファンモータの静圧が高い特性と風量を維持させたうえで、ノイズレベルを低減させることができる。また、本実施形態の小型斜流ファンモータでは、導気カバーの吸気口 19 側には、半径方向の外側に向かって丸められた形状が形成される導気曲面部 21 が設けられるので、ノイズレベルをさらに下げることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】本発明の実施形態の小型斜流ファンモータを示す軸方向断面図である。

【図 2】図 1 の小型斜流ファンモータを示す斜視図である。

50

【図 3】従来技術の小型斜流ファンモータを示す軸方向断面図である。

【符号の説明】

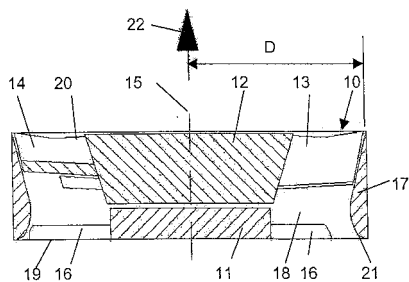
【 0 0 4 3 】

- 1 0 ケーシング、
- 1 1 モータ、
- 1 2 ハブ、
- 1 3 羽根、
- 1 4 羽根車、
- 1 5 回転軸、
- 1 6 支持片、
- 1 7 導気カバー、
- 1 8 流路、
- 1 9 (空気の)吸気口、
- 2 0 (空気の)排気口、
- 2 1 導気曲面部、
- 2 2 送風方向、
- 1 0 0 ケーシング、
- 1 0 1 モータ、
- 1 0 2 ハブ、
- 1 0 3 羽根、
- 1 0 4 羽根車、
- 1 0 5 回転軸、
- 1 0 6 支持片。

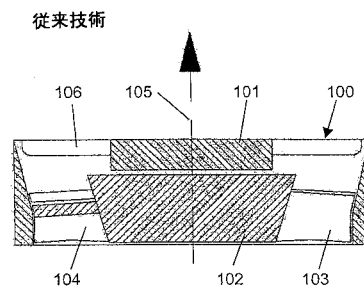
10

20

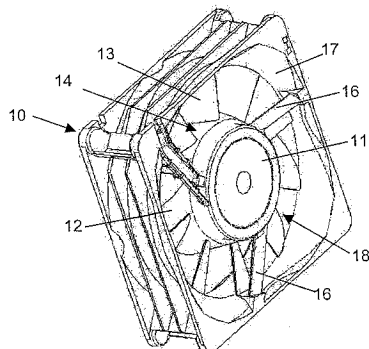
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 フランツ レマー

ドイツ連邦共和国、7 8 6 4 7 トロシゲン、フルシュテルンベルクベーク 1 8

(72)発明者 アンドラス レルケス

ドイツ連邦共和国、7 8 0 7 3 バートデュルハイム、イムバッサースタイン 2 9

(72)発明者 アンガス マッカーサー

英国、ハンプシャー州 フリート GU 5 2 7 S L ハンツ、2 9 ダイナーベン クロース

F ターム(参考) 3H033 AA02 BB02 BB07 BB20 CC01 CC03 DD06 DD12 EE06 EE08

EE19

3H034 AA02 BB02 BB07 BB20 CC01 CC03 DD02 DD05 DD28 EE06

EE08 EE18

3H035 CC01 CC06 DD04 DD05