

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-370399

(43) 公開日 平成4年(1992)12月22日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 D 29/54	C	7312-3H		
	G	7312-3H		
29/66	N	7312-3H		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-145969

(22) 出願日 平成3年(1991)6月18日

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 佐藤 誠司

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社堺製作所金岡工場内

(72) 発明者 木下 敏治郎

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社堺製作所金岡工場内

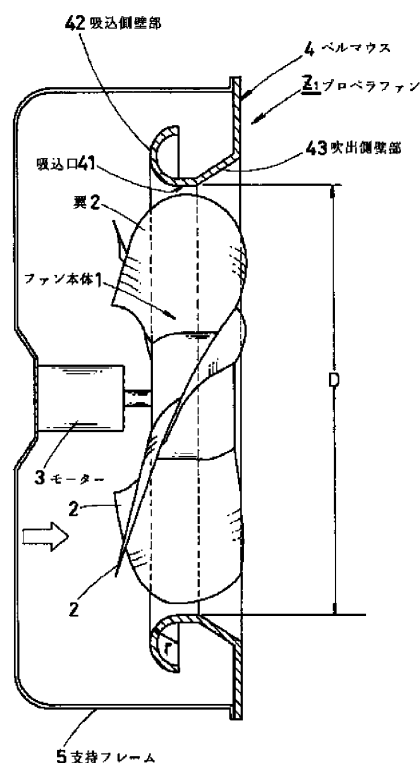
(74) 代理人 弁理士 大浜 博

(54) 【発明の名称】 プロペラファン

(57) 【要約】

【目的】 ベルマウスを備えたプロペラファンにおいて、ファン運転騒音の低減とファン性能の向上とを同時に達成スルこと。

【構成】 複数の翼2, 2, ...を備えたファン本体1を、相互に連続する吸込側壁部42と吹出側壁部43とからなる吸込口41を有するベルマウス4の該吸込口41内に上記各翼2, 2, ...との間に所定間隔をもった状態で配置してなるプロペラファンにおいて、上記ベルマウス4の吸込側壁部42を、上記吸込口41の内周面から径方向外方に向って略半円状に湾曲する断面形状を有する如くし、もって吸込口41部分における空気流れの剥離を抑制してファン運転騒音の低減を図るとともに、吸込口41部での逆流空気流による吸込流れへの影響を防止して高いファン性能を確保するもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の翼(2),(2),・・・を備えたファン本体(1)を、相互に連続する吸込側壁部(42)と吹出側壁部(43)とからなる吸込口(41)を有するベルマウス(4)の該吸込口(41)内に上記各翼(2),(2),・・・との間に所定間隔をもった状態で配置してなるプロペラファンであって、上記ベルマウス(4)の吸込側壁部(42)が、上記吸込口(41)の内周面から径方向外方に向って略半円状に湾曲する断面形状を有していることを特徴とするプロペラファン。

【請求項2】 複数の翼(2),(2),・・・を備えたファン本体(1)を、相互に連続する吸込側壁部(42)と吹出側壁部(43)とからなる吸込口(41)を有するベルマウス(4)の該吸込口(41)内に上記各翼(2),(2),・・・との間に所定間隔をもった状態で配置してなるプロペラファンであって、上記ベルマウス(4)の吸込側壁部(42)が、上記吸込口(41)の内周面から空気上流側に指向しながら径方向外方に向って湾曲する内側湾曲部(42a)と、該内側湾曲部(42a)の外周部に連続してこれから径方向外方へ延出する直壁部(42c)と、該直壁部(42c)の外周に連続してこれから空気上流側に指向しながら径方向外方に向って湾曲する外側湾曲部(42b)とからなる半長円状に湾曲する断面形状を有していることを特徴とするプロペラファン。

【請求項3】 請求項1において、上記ベルマウス(4)の上記吸込口(41)の内径(D)と上記吸込側壁部(42)の曲率半径(r)との比(r/D)が $0.02 \leq r/D \leq 0.08$ に設定されていることを特徴とするプロペラファン。

【請求項4】 請求項2において、上記ベルマウス(4)の上記吸込口(41)の内径(D)と上記吸込側壁部(42)の内側湾曲部(42a)及び外側湾曲部(42b)の曲率半径(r)との比(r/D)がそれぞれ $0.02 \leq r/D \leq 0.08$ に設定されていることを特徴とするプロペラファン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本願発明は、ベルマウスを備えたプロペラファンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図10には空気調和機用ファンとして従来一般に用いられているプロペラファンZ₀が示されており、同図において符号1は複数の翼2,2,・・・を備えたファン本体1であって、該ファン本体1はこれを回転駆動するモーター3を介して支持フレーム5に支持されている。また、このファン本体1の外周側には上記各翼2,2,・・・の周囲を近接状態で圍繞するような吸込口41を備えたベルマウス4が配置されている。

【0003】 このベルマウス4の吸込口41は、上記モーター3寄りに位置する吸込側壁部42と該吸込側壁部42の空気下流側に連続する吸込側壁部42とで構成さ

れている。そして、この吸込側壁部42は空気上流側に指向しながらその径方向外方に向けて湾曲するような断面形状を有している。尚、この場合、吸込側壁部42の湾曲角度範囲はほぼ90°に設定されている。

【0004】 尚、この種のベルマウス構造をもつプロペラファンとしては、例えば実公昭59-16694号公報に開示される如きものがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このように構成された従来のプロペラファンにおいては、後述の如き理由から、ファン運転騒音とファン性能の双方において不満の残るものであった。

【0006】 即ち、まずプロペラファンZ₀を失速点よりも大流量域で運転した場合には、図11に矢印流線で示すように、翼2の前方からの空気吸入に加えて該翼2の外周側からも多くの空気が吸入されるが、この時、吸込側壁部42の外周部に吸込空気の一部が衝突してその内周面側に空気流れの剥離が生じ、これによって比較的大きなファン運転騒音が生じるものである。

【0007】 一方、少流量域においては、ベルマウス4部分における通風抵抗が増大することから、図12に矢印流線で示すように、吸込口41付近において非定常な逆流が生じ、これが影響して吸込流れが不安定となりファン性能が低下することになる。

【0008】 尚、このような不具合の抑制を目的としたものに例えば、特開昭64-83898号公報に開示されるようにベルマウスの空気吸込口に丸みをもたせるとともにこれに続くアール部とを連続形成して吸込空気流れの安定化を促進させるようにしたものがあるものの、このものにおいては上記アール部の曲率が吸込口の口径に対して非常に小さいため、翼径が比較的小さく低流量で且つ吸込速度の小さいものにおいてはそれなりの効果は期待できるものの、例えば空気調和機用ファンの如きものにおいてはさほどの効果は期待できないものと思われる。

【0009】 そこで本願発明は、ベルマウスを備えたプロペラファンにおいて、ファン運転騒音の低減とファン性能の向上とを同時に達成し得るようにしたプロペラファンを提供せんとしたものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本願発明ではかかる課題を解決するための具体的手段として、請求項1記載の発明では、図1に例示するように、複数の翼2,2,・・・を備えたファン本体1を、相互に連続する吸込側壁部42と吹出側壁部43とからなる吸込口41を有するベルマウス4の該吸込口41内に上記各翼2,2,・・・との間に所定間隔をもった状態で配置してなるプロペラファンにおいて、上記ベルマウス4の吸込側壁部42を、上記吸込口41の内周面から径方向外方に向って略半円状に湾曲する断面形状を有する如くしたことを特徴としてい

る。

【0011】請求項2記載の発明では、図4に例示するように、複数の翼2, 2, ...を備えたファン本体1を、相互に連続する吸込側壁部42と吹出側壁部43とからなる吸込口41を有するベルマウス4の該吸込口41内に上記各翼2, 2, ...との間に所定間隔をもった状態で配置してなるプロペラファンにおいて、上記ベルマウス4の吸込側壁部42を、上記吸込口41の内周面から空気上流側に指向しながら径方向外方に向って湾曲する内側湾曲部42aと、該内側湾曲部42aの外周部に連続してこれから径方向外方へ延出する直壁部42cと、該直壁部42cの外周に連続してこれから空気上流側に指向しながら径方向外方に向って湾曲する外側湾曲部42bとからなる半長円状に湾曲する断面形状を有する如くしたことを特徴としている。

【0012】請求項3記載の発明では、図1に例示するように請求項1において、上記ベルマウス4の上記吸込口41の内径(D)と上記吸込側壁部42の曲率半径(r)との比(r/D)を $0.02 \leq r/D \leq 0.08$ に設定したことを特徴としている。

【0013】請求項4記載の発明では、図4に例示するように請求項2において、上記ベルマウス4の上記吸込口41の内径(D)と上記吸込側壁部42の内側湾曲部42a及び外側湾曲部42bの曲率半径(r)との比(r/D)をそれぞれ $0.02 \leq r/D \leq 0.08$ に設定したことを特徴としている。

【0014】

【作用】本願各発明ではかかる構成とすることにより次のような作用が得られる。即ち、請求項1あるいは2記載の発明では、翼2の外周側からの空気の吸い込みがある大流量域においては図2あるいは図5に示すように、外周側からの吸込空気は吸込側壁部42が大きく湾曲していることからその外端部に衝突することなく該吸込側壁部42の表面に沿ってスムーズに吸込口41の内部側に吸い込まれ空気流れの剥離現象はほとんど生ぜず、空気の流れ状態が改善されることになる。また一方、流通抵抗の増大によって吸込口41部分において空気の逆流が生じる少流量域においては、図3あるいは図6に示すように、この逆流空気が湾曲面で構成される吸込側壁部42の表面におけるコアンダ効果によってスムーズに吸込側壁部42の外周側に偏向せしめられ、該逆流空気による吸込流れに対する影響が可及的に抑制され、吸込流れの安定化が促進されることとなる。

【0015】請求項3あるいは4記載の発明では、上記の作用が得られることは勿論であるが、これに加えてベルマウス4の吸込口41の内径Dと吸込側壁部42の曲率半径rとの比(r/D)を適正值 $0.02 \leq (r/D) \leq 0.08$ に設定することにより特にファン運転騒音がより効果的に防止されるものであり、このことは図9の特性図において立証されるところである。

【0016】

【発明の効果】従って、本願各発明のプロペラファンによれば、ベルマウス4の吸込側壁部42の形状を比較的大きな曲率をもった湾曲形状とするという簡単且つ安価な構成により、大流量域においてはベルマウス4の吸込口41部分での空気の剥離が抑制されることからファン運転騒音のより一層の低減が可能となり、また少流量域においては空気流れの安定化が促進されこれによってファン性能の向上が図れるものであり、これによりファン性能が高く且つ静粛運転が可能なプロペラファンを提供することができるものである。

【0017】

【実施例】以下、添付図面に示す実施例に基づいて本願発明を具体的に説明する。

【0018】第1実施例

図1には本願の請求項1及び3記載の発明の実施例にかかるプロペラファンZ₁が示されている。この実施例のプロペラファンZ₁は、その基本構造を上記従来例(図10参照)と同様とするものであって、複数の翼2, 2, ...を備え且つモーター3によって回転駆動されるファン本体1を備えている。また、このファン本体1の各翼2, 2, ...の外周側には、吸込側壁部42と吹出側壁部43とで構成される吸込口41をもつベルマウス4が、該吸込口41内に上記ファン本体1の各翼2, 2, ...を所定間隔をもって内装せしめた状態で配置されており、該ファン本体1とベルマウス4とは支持フレーム5を介して一体化されている。

【0019】そして、この実施例のプロペラファンZ₁は、上記ベルマウス4の吸込側壁部42部分の形状に特徴を有しており、これによって従来に増して高いファン性能と静粛運転とを実現している。即ち、この実施例のものにおいては、上記吸込側壁部42を、吸込口41の内周面に連続してこれから空気上流側に指向しながら径方向外方にはほぼ半円状に湾曲する湾曲断面構造としている。そして、この場合、この吸込口41の内径Dと吸込側壁部42の曲率半径rとの比(r/D)を $0.02 \leq (r/D) \leq 0.08$ に設定している。

【0020】このように構成することにより、先ず第1に、翼2の前面側からの他に該翼2の外周側からも空気の吸込が行なわれ特にファン運転騒音が問題となる大流量域での運転時においては、図2において矢印流線で示すように翼2の外周側から吸い込まれる空気は上記吸込側壁部42が大きな曲率半径をもつ半円状に形成されていることから、従来のように該吸込側壁部42の外周部に衝突することなく該吸込側壁部42の表面に沿って流れて吸込口41側に吸い込まれる。従って、該吸込口41部分において空気流れに剥離が生じるということがほとんどなくなり、吸込流れがより改善されることからファン運転騒音がより効果的に抑制され、プロペラファンの静粛運転が実現されるものである。このようなファン

運転騒音の低減効果は、実験によって得た図7に示す「流量係数－比騒音線図」から明らかである。

【0021】一方、吸込口41における空氣の流通抵抗が増大し空氣の逆流が生じる少流量域での運転時には、図3において矢印流線で示すように、吸込口41の吸込側において生じた逆流は吸込側壁部42の表面でのコアンダ効果によって該吸込側壁部42の表面に沿ってスムーズにその外周側に偏向せしめられる。この結果、上記逆流が吸込流れに及ぼす影響が効果的に防止され、該吸込流れの安定化によりファン性能が従来のものにも増して向上せしめられるものである。尚、このようなファン性能の向上効果は、実験により得た図8に示す「流量係数－静圧係数線図」から明らかであるところである。

【0022】また、この場合、上記吸込側壁部42の曲率半径の設定が問題となるが、これはファン運転騒音を考慮して上述のように上記 (r/D) を、 $0.02 \leq (r/D) \leq 0.08$ の範囲内に設定することで解決される。即ち、本願発明者らは、常用流量域である流量係数 $\phi = 0.27$ において (r/D) を順次変化させて各値における比騒音を測定しその結果を図9に示した。この実験データから、 $0.02 \leq (r/D) \leq 0.08$ の範囲において良好な騒音性能が得られることが分かる。

【0023】このように、この実施例のものにおいては、ベルマウス4の吸込口41の吸込側壁部42を所定曲率半径をもつ半円状の断面形状に設定するという簡単且つ安価な構成のみによって、運転騒音が少なく且つ高いファン性能のプロペラファンを得ることができるものである。

【0024】第2実施例

図4には本願の請求項2及び4記載の発明の実施例にかかるプロペラファンZ₂が示されている。この実施例のプロペラファンZ₂は、上記ベルマウス4の吸込側壁部42部分の構造のみが上記第1実施例と異なるのみで、その他の構成は全て第1実施例のものと同様である。即ち、この実施例のものは、上記第1実施例のものがベルマウス4の吸込側壁部42を半円状の湾曲断面構造としていたのに対して、該吸込側壁部42を、吹出側壁部43に連続して空氣上流側に指向しながら径方向外方へ湾曲する内側湾曲部42aと、該内側湾曲部42aに連続してその径方向外方に延出する平板状の直壁部42cと、

該直壁部42cの外周部に連続して空氣上流側に指向しながら径方向外方に湾曲する外側湾曲部42bとからなる半長円状の湾曲断面構造としている。そして、この場合、各湾曲部42a、42bの曲率半径rは、 $0.02 \leq (r/D) \leq 0.08$ の範囲内において設定する。

【0025】かかる構成とすることにより、この実施例のものにおいても上記第1実施例の場合と同様に、大流量域での運転時には吸込側壁部42の表面での空氣流れの剥離を抑制して高いファン運転騒音が得られ(図5参照)、また少流量域での運転時には吸込口41部分での空氣の逆流による吸込流れへの影響を可及的に防止して高いファン性能が得られるものである(図6参照)。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第1実施例にかかるプロペラファンの縦断面図である。

【図2】図1に示すプロペラファンの大流量域における流れ状態説明図である。

【図3】図1に示すプロペラファンの少流量域における流れ状態説明図である。

【図4】本願発明の第2実施例にかかるプロペラファンの縦断面図である。

【図5】図4に示すプロペラファンの大流量域における流れ状態説明図である。

【図6】図4に示すプロペラファンの少流量域における流れ状態説明図である。

【図7】プロペラファンの比騒音特性図である。

【図8】プロペラファンの静圧係数特性図である。

【図9】本願発明のプロペラファンにおける (r/D) に対する比騒音特性図である。

【図10】従来構造のプロペラファンの縦断面図である。

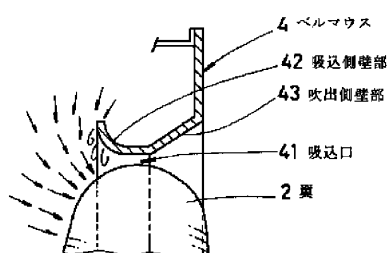
【図11】図10に示すプロペラファンの大流量域における流れ状態説明図である。

【図12】図10に示すプロペラファンの少流量域における流れ状態説明図である。

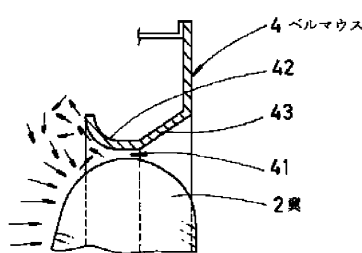
【符号の説明】

1はファン本体、2は翼、3はモーター、4はベルマウス、5は支持フレーム、41は吸込口、42は吸込側壁部、42aは内側湾曲部、42bは外側湾曲部、42cは直壁部、43は吹出側壁部である。

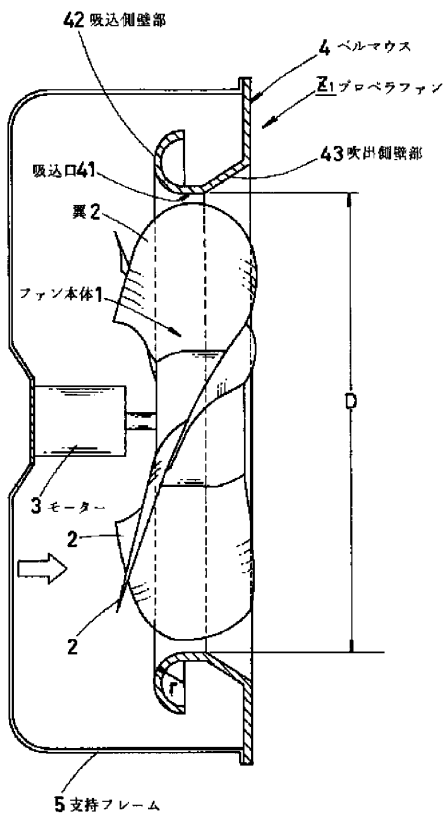
【図11】



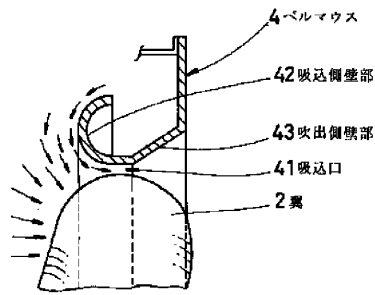
【図12】



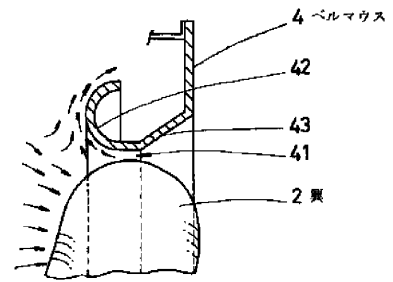
【図1】



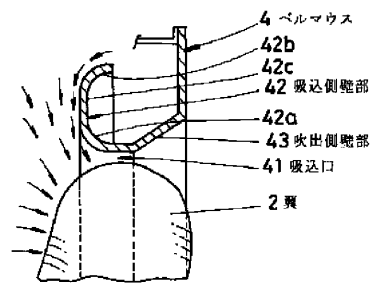
【図2】



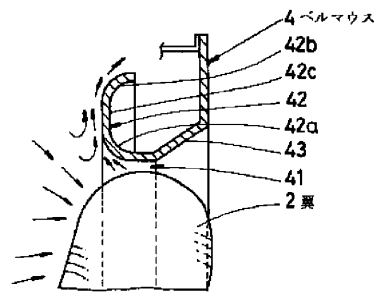
【図3】



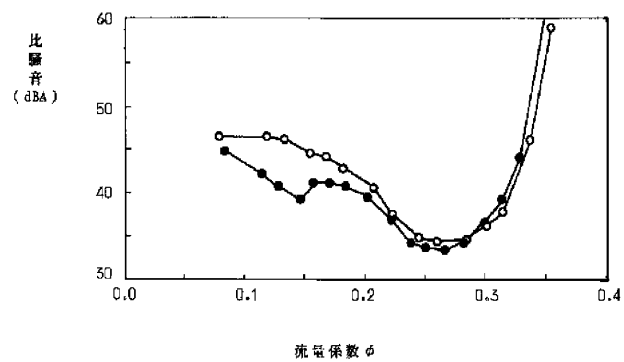
【図5】



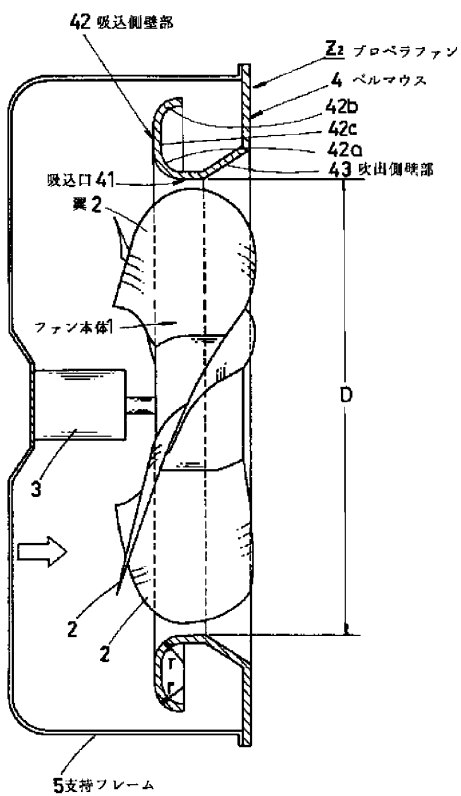
【図6】



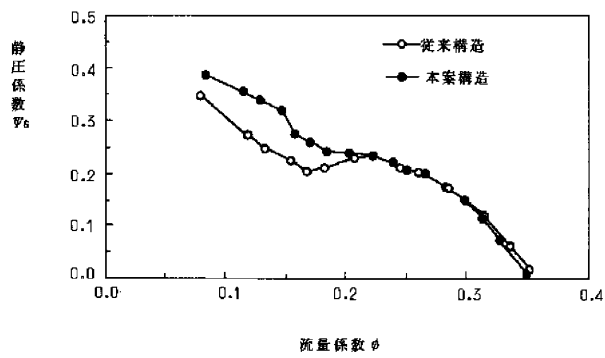
【図7】



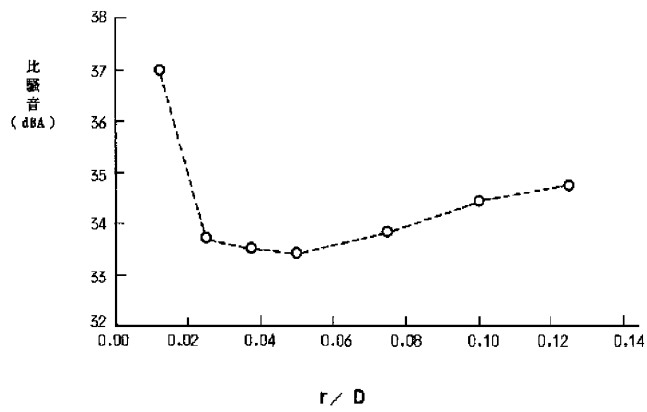
【図4】



【図8】



【図9】



【図10】

