(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3674933号
(P3674933)
(45)発行日　平成17年7月27日(2005.7.27)　(24)登録日　平成17年5月13日(2005.5.13)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F04D 29/30　F04D 29/30　C
F04D 17/10　F04D 29/30　101
F04D 17/10

請求項の数 2　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平7-346776
(22)出願日　平成7年12月13日(1995.12.13)
(65)公開番号　特開平9-166098
(43)公開日　平成9年6月24日(1997.6.24)
審査請求日　平成14年12月2日(2002.12.2)

(73)特許権者　000010087
東陶機器株式会社
福岡県北九州市小倉北区中島２丁目１番１号
(74)代理人　100095245
弁理士　坂口　嘉彦
(72)発明者　川口　秀樹
北九州市小倉北区中島２丁目１番１号　東陶機器株式会社内
(72)発明者　新原　登
北九州市小倉北区中島２丁目１番１号　東陶機器株式会社内
(72)発明者　中村　吉徳
北九州市小倉北区中島２丁目１番１号　東陶機器株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】多翼ラジアルファン

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
周方向に互いに間隔を隔てて配設された多数の径向き翼を有する羽根車を備え、翼は、羽根車の外周部において羽根車の回転方向に湾曲していることを特徴とする多翼ラジアルファン。
【請求項２】
周方向に互いに間隔を隔てて配設された多数の径向き翼を有する羽根車を備え、翼は、羽根車の外周部と内周部とにおいて羽根車の回転方向に湾曲していることを特徴とする多翼ラジアルファン。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、多翼ラジアルファンに関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
周方向に互いに間隔を隔てて配設された多数の径向き翼を有する羽根車を備える多翼ラジアルファンが知られている。
従来の多翼ラジアルファンの翼は、羽根車の内周部から外周部まで直線状に延在していた。
【０００３】

【発明が解決しようとする課題】
本発明は、従来の多翼ラジアルファンに比べて、流体力学的性能が向上した多翼ラジアルファンを提供することを目的とする。
【０００４】
【課題を解決するための手段】
上記課題を解決するために、本発明においては、周方向に互いに間隔を隔てて配設された多数の径向き翼を有する羽根車を備え、翼は、羽根車の外周部において羽根車の回転方向に湾曲していることを特徴とする多翼ラジアルファンを提供する。
本発明においては、翼が羽根車の外周部において羽根車の回転方向に湾曲しているので、翼が羽根車の内周部から外周部まで直線状に延在していた従来の多翼ラジアルファンに比べて圧力係数が増加する。
本発明においては、周方向に互いに間隔を隔てて配設された多数の径向き翼を有する羽根車を備え、翼は、羽根車の外周部と内周部とにおいて羽根車の回転方向に湾曲していることを特徴とする多翼ラジアルファンを提供する。
本発明においては、翼が羽根車の外周部において羽根車の回転方向に湾曲しているので、翼が羽根車の内周部から外周部まで直線状に延在していた従来の多翼ラジアルファンに比べて圧力係数が増加し、翼が羽根車の内周部において羽根車の回転方向に湾曲しているので、翼が羽根車の内周部から外周部まで直線状に延在していた従来の多翼ラジアルファンに比べて全圧効率が増加する。
【０００５】
【発明の実施の形態】
本発明の第１実施例に係る多翼ラジアルファンを以下に説明する。
図１～３において、１は外直径×板厚が１００ｍｍ×２ｍｍの円板状のベースプレートである。ベースプレート１の上方には、外直径×内直径×板厚が１００ｍｍ×５８ｍｍ×２ｍｍ円環状のトッププレート２が、ベースプレート１に平行に且つベースプレート１と同心に配設されている。ベースプレート１とトッププレート２とは、周方向に３°のピッチで配設された１２０枚の、径方向長さ×高さ×板厚が２１ｍｍ×２０ｍｍ×０．５ｍｍの径向き翼３により連結されている。隣接する翼３の間に翼間流路４が形成されている。ベースプレート１とトッププレート２と径向き翼３とにより羽根車５が形成されている。径向き翼３は、羽根車５の外周部において、図２、３で矢印で示す羽根車５の回転方向に、半径６．２７ｍｍで２２．８°の角度範囲に亘って湾曲している。
【０００６】
羽根車５は、スクロール形状の平断面を有するケーシング６内に収容されている。ケーシング６は、羽根車の中央開口５ａに対峙する吸込口６ａと、吐出口６ｂと、舌部６ｃとを有する。
ケーシング６の外側に、モータ７が固定されている。モータ７の出力軸は、ケーシング６内へ延び、ベースプレート１に固定されている
【０００７】
上記構成を有する本実施例に係る多翼ラジアルファンの作動を説明する。
モータ７が始動すると、ケーシング６の吸込口６ａを通ってケーシング６内に空気が吸込まれる。ケーシング６内に吸込まれた空気は、羽根車５の中央開口５ａを通って、翼間流路４へ流入する。翼間流路４へ流入した空気は、翼間流路４を径方向外方へ通過する間に、回転する径向き翼３から、図２で矢印で示すように、径向き翼３に対する法線方向に力を受けて周方向へ加速され、遠心力を付与される。
翼間流路５を通過した空気は、翼間流路４の外縁から径方向外方へ噴出し、ケーシング６の囲壁にそって周方向へ流れ、吐出口６ｂを通ってケーシング６から流出する。
【０００８】
羽根車５を、図４に示す広がり角が４．５°の対数螺旋形の平面形状を有する高さ（羽根車５を収容する空間の高さ）が２７ｍｍのスクロール型ケーシング６内に配設した。
図５に示すように、羽根車５と羽根車５を格納するスクロール型ケーシング６とモータ７

とを備える多翼ラジアルファン本体の吸込側に吸込ノズルを設置し、ファン本体の吐出側にダブルチャンバ方式風量測定装置（理化精機製、型式Ｆ－４０１）を設置した。風量測定装置には、風量調整用ダンパと補助ファンとを設け、ファン出口の静圧を制御した。ファンからの吐出空気流を、整流格子により整流した。７０００ｒｐｍで羽根車５を回転させ、ファン吐出空気の風量を、ＡＭＣＡ規格に従って取り付けられたオリフィスで測定し、ファン出口の静圧をファン出口近傍に配設した静圧孔で測定した。

【０００９】

ファン吐出空気の流量、ファン出口の静圧、の各測定値から、次式に基づいて圧力係数ψを算出した。

$\psi = 2(P_S + P_V)/(\rho V^2)$

ψ　：圧力係数

P_S　：静圧〔Ｐａ〕

$P_V = (\rho/2)V^2$　：動圧〔Ｐａ〕

ρ　：空気の密度〔ｋｇ／m^3〕

$V = Q/S_2$　：ファン吐出空気の流速〔ｍ／ｓ〕

Ｑ　：流量〔m^3／ｓ〕

S_2　：スクロール型ケーシング出口面積〔m^2〕

【００１０】

計測により得られたファンの圧力係数ψと次式で与えられるファンの流量係数φとの関係を図６に示す。

$\phi = u/v$

$u = Q/S$　：羽根車出口半径方向速度〔ｍ／ｓ〕

$v = r\omega$　：羽根車外周速度〔ｍ／ｓ〕

$S = 2\pi rh$　：羽根車出口面積〔m^2〕

ｒ　：羽根車外半径〔ｍ〕

ｈ　：径向き翼の高さ〔ｍ〕

ω　：回転角速度〔ｒａｄ／ｓ〕

図６には、径向き翼３を径方向の全長に亘って直線状に延在させた場合の、ファンの圧力係数ψと流量係数φとの関係も示している。

図６から、羽根車５の外周部において、径向き翼３を羽根車５の回転方向に湾曲させることにより、圧力係数ψが増加することが分かる。

【００１１】

本発明の第２実施例に係る多翼ラジアルファンを以下に説明する。

図７に示すように、本実施例に係る多翼ラジアルファンにおいては、羽根車のベースプレートとトッププレートとは、周方向に３°のピッチで配設された１２０枚の、径方向長さ×高さ×板厚が２１ｍｍ×２０ｍｍ×０．３ｍｍの径向き翼１３により連結されている。径向き翼１３は、羽根車の内周部において、図７で矢印で示す羽根車の回転方向に、半径６．２７ｍｍで羽根車の中心角で５．２５°の角度範囲に亘って湾曲している。径向き翼１３は羽根車の外周部において径方向に直線状に延在している。上記を除き、本実施例に係る多翼ラジアルファンは第１実施例に係る多翼ラジアルファンと同一の構成を有する。

【００１２】

本実施例に係る多翼ラジアルファンの羽根車を、図４に示すスクロール型ケーシングに格納し、図５に示す装置を用いて、ファンの流体力学的特性を計測した。

羽根車の回転速度が５０００ｒｐｍの時の、ファンの圧力係数ψと流量係数φとの関係を図８に示し、次式で与えられるファンの全圧効率ηと流量係数φとの関係を図９に示す。

$\eta = (P_S + P_V)Q/W$

η　：全圧効率

P_S　：静圧〔Ｐａ〕

$P_V = (\rho/2)V^2$　：動圧〔Ｐａ〕

ρ　：空気の密度〔ｋｇ／m^3〕

$V = Q/S_2$ ：ファン吐出空気の流速〔ｍ／ｓ〕
Q ：流量〔m^3／ｓ〕
S_2 ：スクロール型ケーシング出口面積〔m^2〕
W ：動力〔Ｗ〕（＝〔Ｊ／ｓ〕）

【００１３】
図８、９には、径向き翼１３を径方向の全長に亘って直線状に延在させた場合の、羽根車の回転速度が６０００ｒｐｍの時の、ファンの圧力係数ψと流量係数φとの関係と、全圧効率ηと流量係数φとの関係も示している。
図８、９から、羽根車の回転数に相違はあるが、羽根車の内周部において、径向き翼１３を羽根車の回転方向に湾曲させることにより、ファン圧力係数ψが増加し、全圧効率ηが増加する傾向にあることが分かる。

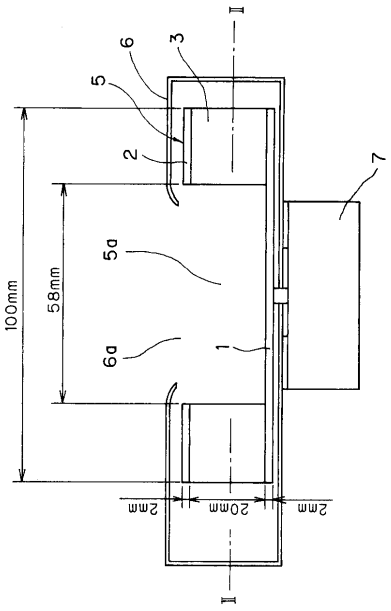
【００１４】
第１実施例と第２実施例とにより、多翼ラジアルファンの径向き翼の外周部と内周部とを羽根車の回転方向に湾曲させることより、ファンの流体力学的性能が相乗的に向上することが予想される。

【００１５】
【発明の効果】
以上説明したごとく、本発明においては、翼が羽根車の外周部において羽根車の回転方向に湾曲しているので、翼が羽根車の内周部から外周部まで直線状に延在していた従来の多翼ラジアルファンに比べて圧力係数が増加する。
本発明においては、翼が羽根車の外周部において羽根車の回転方向に湾曲しているので、翼が羽根車の内周部から外周部まで直線状に延在していた従来の多翼ラジアルファンに比べて圧力係数が増加し、翼が羽根車の内周部において羽根車の回転方向に湾曲しているので、翼が羽根車の内周部から外周部まで直線状に延在していた従来の多翼ラジアルファンに比べて圧力係数と全圧効率とが増加する。

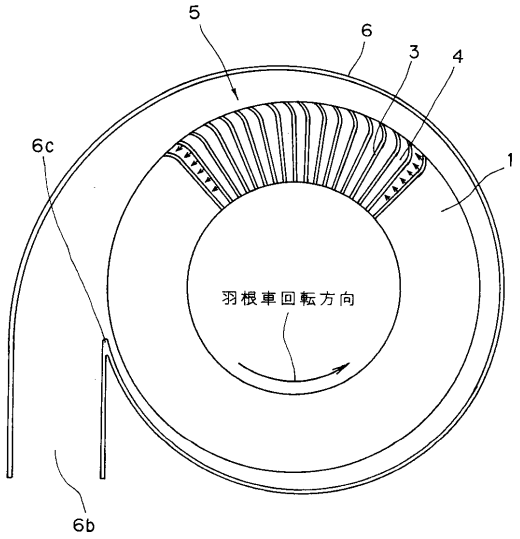
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１実施例に係る多翼ラジアルファンの断面図である。
【図２】図１の線II-II に沿った断面図である。
【図３】本発明の第１実施例に係る多翼ラジアルファンの羽根車の翼の部分拡大断面図である。
【図４】多翼ラジアルファンの流体力学的特性を計測する際に用いられたスクロール型ケーシングの平面図である。
【図５】多翼ラジアルファンの流体力学的特性を計測する装置の概要を示す図である。
【図６】本発明の第１実施例に係る多翼ラジアルファンの圧力係数と流量係数との相関図である。
【図７】本発明の第２実施例に係る多翼ラジアルファンの羽根車の翼の、図３に相当する部分拡大断面図である。
【図８】本発明の第２実施例に係る多翼ラジアルファンの圧力係数と流量係数との相関図である。
【図９】本発明の第２実施例に係る多翼ラジアルファンの全圧効率と流量係数との相関図である。

【符号の説明】
１　ベースプレート
２　トッププレート
３　径向き翼
４　翼間流路
５　羽根車
６　ケーシング
７　モータ
１３　径向き翼

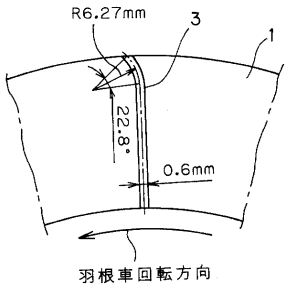
【図１】



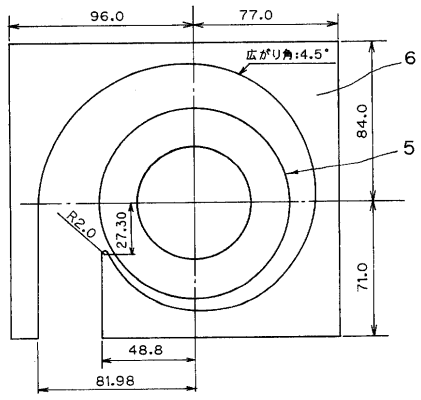
【図２】



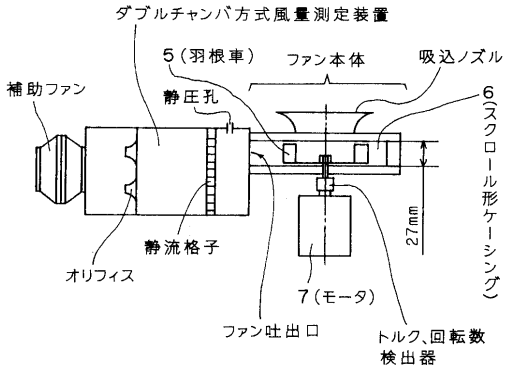
【図３】



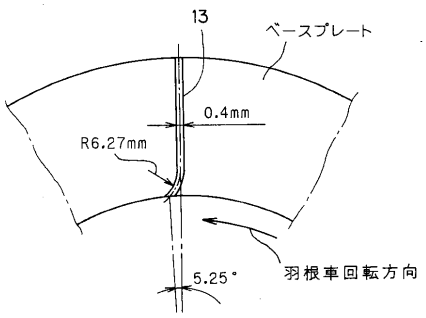
【図４】



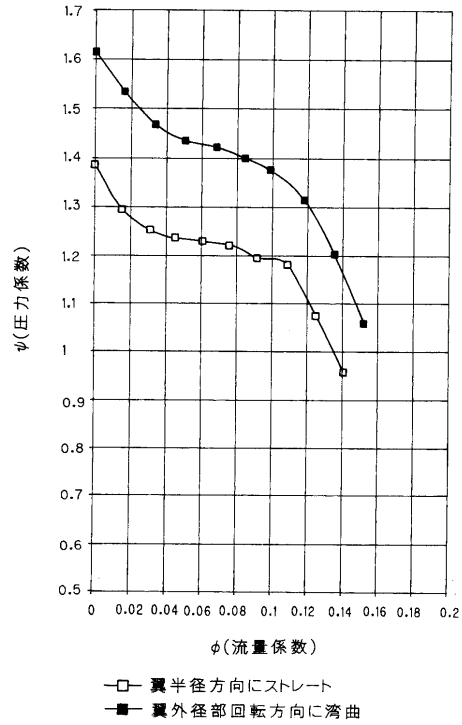
【図５】



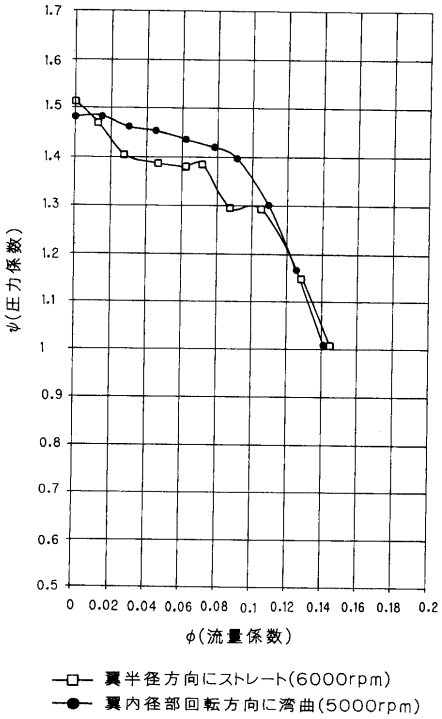
【図７】



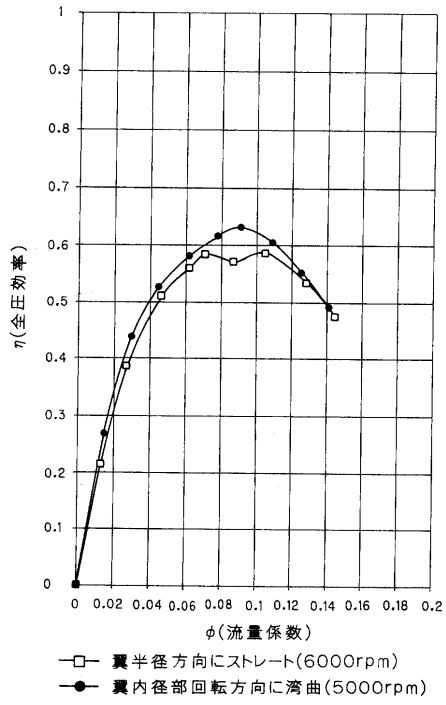
【図６】


ψ(圧力係数)
φ(流量係数)
翼半径方向にストレート
翼外径部回転方向に湾曲

【図８】


ψ(圧力係数)
φ(流量係数)
翼半径方向にストレート(6000rpm)
翼内径部回転方向に湾曲(5000rpm)

【図９】


η(全圧効率)
φ(流量係数)
翼半径方向にストレート(6000rpm)
翼内径部回転方向に湾曲(5000rpm)

フロントページの続き

(72)発明者　畠山　真
北九州市小倉北区中島２丁目１番１号　東陶機器株式会社内
(72)発明者　上村　武司
北九州市小倉北区中島２丁目１番１号　東陶機器株式会社内

審査官　尾崎　和寛

(56)参考文献　特開平０４－１５９４９８（ＪＰ，Ａ）
実公昭３１－０１５１３９（ＪＰ，Ｙ１）
国際公開第９５／０３００９３（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F04D 29/30
F04D 29/30　101
F04D 17/10