

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4620825号
(P4620825)

(45) 発行日 平成23年1月26日(2011.1.26)

(24) 登録日 平成22年11月5日(2010.11.5)

(51) Int.Cl.

F I

F O 4 D 29/08 (2006.01)

F O 4 D 29/08 D

F O 1 P 11/10 (2006.01)

F O 1 P 11/10 C

F O 4 D 29/32 (2006.01)

F O 4 D 29/32 E

F O 4 D 29/54 (2006.01)

F O 4 D 29/54 F

F O 4 D 29/64 (2006.01)

F O 4 D 29/64 C

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-59405 (P2000-59405)
 (22) 出願日 平成12年3月3日(2000.3.3)
 (65) 公開番号 特開2001-248589 (P2001-248589A)
 (43) 公開日 平成13年9月14日(2001.9.14)
 審査請求日 平成19年2月9日(2007.2.9)

(73) 特許権者 000222484
 株式会社ティラド
 東京都渋谷区代々木3丁目25番3号
 (74) 代理人 100082843
 弁理士 窪田 卓美
 (72) 発明者 島田 行太
 東京都渋谷区代々木三丁目25番3号 東
 洋ラジエーター株式会社内
 (72) 発明者 大山 耕一
 東京都渋谷区代々木三丁目25番3号 東
 洋ラジエーター株式会社内
 審査官 大谷 謙仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ファンのシール装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ボス部 2 a に複数の翼 3 を放射状に設けた軸流型または斜流型のファン 1 のシール装置において、

各翼 3 の先端縁間を互に連結するリング 4 と、リング 4 の半径方向外側に間隙を有して配置されたシュラウドの筒状部 5 を備え、

リング 4 の外周に複数の環状の絞り片 S が突設され、シュラウドの筒状部 5 の内周が平に形成されて、そのリング 4 とシュラウドの筒状部 5 との間に逆流を防止するラビリンスシール部 8 が形成され、

前記絞り片 S の外周直径が、シュラウドの筒状部 5 の内周直径より小さく形成されて、
 リング 4 がシュラウドの筒状部 5 内に軸方向から挿脱自在に構成され、
 そのラビリンスシール部 8 がリング 4 の軸方向両端部または該両端部と中間部に設けた絞り片 S により直通型に形成され、

リング 4 の軸方向の少なくとも一端部が、端に向かってその直径が次第に大きくなる円環状のベルマウス M に形成されると共に、そのベルマウス M の半径方向の高さが他の絞り片 S のそれと同一高さに形成され、

そのベルマウス M はリング 4 の端部の空気流の乱れや渦の発生を防止すると共に、絞り片 S を兼ねていることを特徴とするファンのシール装置。

【請求項 2】

ボス部 2 a に複数の翼 3 を放射状に設けた軸流型または斜流型のファン 1 のシール装置

10

20

において、

各翼 3 の先端縁間を互に連結するリング 4 と、リング 4 の半径方向外側に間隙を有して配置されたシュラウドの筒状部 5 を備え、

リング 4 の外周に複数の環状の絞り片 S が突設されるとともに、シュラウドの筒状部 5 の内周に複数の環状の逆絞り片 R が突設されて、そのリング 4 とシュラウドの筒状部 5 との間に逆流を防止するラビリンスシール部 8 が形成され、

前記絞り片 S の外周直径が、シュラウドの逆絞り片 R の内周直径より小さく形成されて

、
リング 4 がシュラウドの筒状部 5 内に軸方向から挿脱自在に構成され、

前記ラビリンスシール部 8 が、リング 4 の軸方向両端部または該両端部と中間部に設けた絞り片 S と、夫々の絞り片 S の間に位置し、シュラウドの筒状部 5 の内面に突設された逆絞り片 R とで形成された食い違い型に形成され、

リング 4 の軸方向の少なくとも一端部が、端に向かってその直径が次第に大きくなる円環状のベルマウス M に形成されると共に、そのベルマウス M の半径方向の高さが他の絞り片 S のそれと同一高さに形成され、

そのベルマウス M はリング 4 の端部の空気流の乱れや渦の発生を防止すると共に、絞り片 S を兼ねていることを特徴とするファンのシール装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、

逆流方向の上流側に位置する絞り片 S 1 から逆絞り片 R を経て下流側の絞り片 S 2 を通過する逆流 f が、逆絞り片 R で分流されその一部が下流側の絞り片 S 2 で反転するように、リング 4 の外周面 4 a からの絞り片 S 1、S 2 の高さ H_1 、 H_2 と逆絞り片 R の高さ H_3 、および前記絞り片 S 1 と S 2 間の軸方向の距離 L を選定するファンのシール装置。

【請求項 4】

請求項 3 において、

上流側の絞り片 S 1 と逆絞り片 R との間隔 C が、 $0 < C < 0.75$ (mm) の範囲 (ただし H_1 、 H_2 、 L の間は、 $0.2 < H_1/L < 1.5$ 、および $0.8 H_1 < H_2$ の関係にある) にあるファンのシール装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は自動車用ラジエータ等に使用される軸流型または斜流型のファンのシール装置に関し、詳しくは翼先端部を相互に連結するリングとその半径方向外側に配置されるシュラウドの筒状部間に逆流防止用のラビリンスシールを設けた前記ファンのシール装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、自動車用ラジエータ等に使用されている軸流型または斜流型のファンは、エンジンやモータ等の駆動源により回転するボス部と、ボス部に放射状に連結された複数の翼を備え、翼の回転により軸方向に送風するようになっている。

自動車用ラジエータ等のファンには、その翼部外周にシュラウドの筒状部が被嵌され、翼部先端付近の逆流を可能な限り防止している。

【0003】

一方、特殊な形状のために翼の強度を補強するため、その先端縁間をリングで相互に連結する方法が採用される。このような翼については、リングの遮蔽効果により逆流がある程度減少するのでシュラウドの筒状部は一般に省略される。

しかし上記いずれの逆流防止方法も近年の厳しい性能要求からは満足できるものとは言い難い。そこでさらに効果的な逆流防止の方法として、シュラウドの筒状部とリングの両者を組み合わせて使用し、それらの間にラビリンスシール効果を発揮する部分を形成したものが知られている。(例えば特公昭 40-4953 号公報、実開昭 53-128906 号

10

20

30

40

50

公報等)

【0004】

一般にラビリンスシールは回転機器の軸受部のシールを目的として使用され、回転側である軸と固定側である軸受部の間に絞り片と空間部を交互に設けて構成される。そしてシール部の流れは絞り片によって形成される絞り口を通過する際に等エントロピー膨張し、そこで減速し膨張室(空間部)内で等圧のもとで静温度に回復し、さらに次の絞り口に流入するという工程を繰り返すことによりシール効果を奏するようになっている。

前記公報に記載された方法は回転側をリング、固定側をシュラウドの筒状部とし、シュラウドの筒状部の内周面に設けた凹部に翼の外周部を連結するリングを受け入れ、その凹部にシール部を形成している。

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このようにシュラウドの筒状部の凹部にリングを挿入した構造では、シュラウドの筒状部の軸方向からファンを挿入して組み立てることが難しい。それを解決するには例えばシュラウドの筒状部を分割型とし、各分割部分をファンの外側から組み付ける必要があり、それだけ構造が複雑となりコストアップになるという別の問題が発生する。そこで本発明はこのような問題を解決した新しいファンのシール装置を提供することを課題とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

20

すなわち請求項1に記載の発明は、ボス部2aに複数の翼3を放射状に設けた軸流型または斜流型のファン1のシール装置において、

各翼3の先端縁間を互に連結するリング4と、リング4の半径方向外側に間隙を有して配置されたシュラウドの筒状部5を備え、

リング4の外周に複数の環状の絞り片Sが突設され、シュラウドの筒状部5の内周が平坦に形成されて、そのリング4とシュラウドの筒状部5との間に逆流を防止するラビリンスシール部8が形成され、

前記絞り片Sの外周直径が、シュラウドの筒状部5の内周直径より小さく形成されて、リング4がシュラウドの筒状部5内に軸方向から挿脱自在に構成され、

そのラビリンスシール部8がリング4の軸方向両端部または該両端部と中間部に設けた絞り片Sにより直通型に形成され、

30

リング4の軸方向の少なくとも一端部が、端に向かってその直径が次第に大きくなる円環状のベルマウスMに形成されると共に、そのベルマウスMの半径方向の高さが他の絞り片Sのそれと同一高さに形成され、

そのベルマウスMはリング4の端部の空気流の乱れや渦の発生を防止すると共に、絞り片Sを兼ねていることを特徴とするファンのシール装置である。

【0007】

請求項2に記載の本発明は、ボス部2aに複数の翼3を放射状に設けた軸流型または斜流型のファン1のシール装置において、

各翼3の先端縁間を互に連結するリング4と、リング4の半径方向外側に間隙を有して配置されたシュラウドの筒状部5を備え、

40

リング4の外周に複数の環状の絞り片Sが突設されるとともに、シュラウドの筒状部5の内周に複数の環状の逆絞り片Rが突設されて、そのリング4とシュラウドの筒状部5との間に逆流を防止するラビリンスシール部8が形成され、

前記絞り片Sの外周直径が、シュラウドの逆絞り片Rの内周直径より小さく形成されて

、
リング4がシュラウドの筒状部5内に軸方向から挿脱自在に構成され、

前記ラビリンスシール部8が、リング4の軸方向両端部または該両端部と中間部に設けた絞り片Sと、夫々の絞り片Sの間に位置し、シュラウドの筒状部5の内面に突設された逆絞り片Rとで形成された食い違い型に形成され、

50

リング 4 の軸方向の少なくとも一端部が、端に向かってその直径が次第に大きくなる円環状のベルマウス M に形成されると共に、そのベルマウス M の半径方向の高さが他の絞り片 S のそれと同一高さに形成され、

そのベルマウス M はリング 4 の端部の空気流の乱れや渦の発生を防止すると共に、絞り片 S を兼ねていることを特徴とするファンのシール装置である。

【 0 0 0 8 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 において、

逆流方向の上流側に位置する絞り片 S 1 から逆絞り片 R を経て下流側の絞り片 S 2 を通過する逆流 f が、逆絞り片 R で分流されその一部が下流側の絞り片 S 2 で反転するように、リング 4 の外周面 4 a からの絞り片 S 1 , S 2 の高さ H 1 , H 2 と逆絞り片 R の高さ H 3 、および前記絞り片 S 1 と S 2 間の軸方向の距離 L を選定するファンのシール装置である。

10

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 において、

上流側の絞り片 S 1 と逆絞り片 R との間隔 C が、 $0 < C < 0.75 \text{ (mm)}$ の範囲（ただし H 1 , H 2 , L の間は、 $0.2 < H 1 / L < 1.5$ 、および $0.8 H 1 < H 2$ の関係にある）にあるファンのシール装置である。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を図面により説明する。

図 1 (a) は本発明のシール装置を自動車用ラジエータ等の熱交換器の冷却ファンに適用した例で、その縦断面図、(b) は (a) の A - A 矢視図である。軸流型または斜流型のファン 1 は図示しないエンジンのクランク軸により回転される駆動軸 2 と、その駆動軸 2 が連結されるボス部 2 a と、そのボス部 2 a に放射状に取り付けられた複数の翼 3 を有している。各翼 3 の先端縁間は相互にリング 4 により連結され、リング 4 の半径方向外側には所定の間隙をもってシュラウドの筒状部 5 が配置される。

20

リング 4 には半径方向に延長する環状の仕切り片等の絞り片 S が所定間隔で複数設けられる。なおこの例はリング 4 の両端部に空気流の乱れや渦の発生を防止するための円環状のベルマウス M を設けたものであり、それらベルマウス M が両端部の絞り片 S を兼用している。

【 0 0 1 0 】

一方、シュラウドの筒状部 5 は、浅い漏斗状のシュラウド本体 6 を介してラジエータ等の熱交換器 7 に連結され、この例ではシュラウドの筒状部 5 とシュラウド本体 6 とは別体に成形され、締結具等により両者が固定されている。なお、シュラウド本体 6 とシュラウドの筒状部 5 を一体に形成してもよい。

30

シュラウドの筒状部 5 の内周面はリング 4 の絞り片 S の外周縁と僅かな間隙を有して対向している。そしてシュラウドの筒状部 5 の内周面と複数の絞り片 S によって、いわゆる直通型のラビリンスシール部 8 が形成される。このようなラビリンスシール部 8 においては、シュラウドの筒状部 5 の内周面と絞り片 S の先端の間隙により絞り口が形成され、翼 3 の下流側からの逆流がその絞り口を通過する際に等エントロピー膨張し、減速した逆流は隣接する絞り片 S の中間にある空間部（膨張室）において等圧で静温度に回復するという、作用を繰り返すことによりラビリンスシール効果を有効に発揮させている。

40

【 0 0 1 1 】

このように各絞り片 S の先端とリング 4 の外周面の間には極わずかな間隙を有しているが、リング 4 とシュラウドの筒状部 5 との間には半径方向に重複する部分が存在しない。即ち、各絞り片 S の外周直径がシュラウドの筒状部 5 の内周直径よりも小さい。そのためシュラウドの筒状部 5 内にファン 1 を軸方向から挿入することにより、容易に図 1 の状態に組み立てることができる。

【 0 0 1 2 】

図 2 は図 1 の変形例を示す部分断面図である。この例ではリング 4 の一方の端部にのみベルマウス M が形成され、ベルマウス M のない他端および中間部に仕切り片からなる絞り片

50

S が設けられる点が図 1 の例と異なり、そのほかは同様に構成されている。仕切り片からなる絞り片 S は一体的にリング 4 に成形してもよいが、接着や溶着などによってリング 4 に取り付けてもよい。

なおベルマウス M は一方の端部における絞り片 S を兼用し、シュラウドの筒状部 5 の内周面とリング 4 の複数の絞り片 S によって、直通型のラビリンズシール部 8 が形成され、その作用は図 1 と同様である。

【 0 0 1 3 】

図 3 は本発明のシール装置の他の例を示す部分断面図である。この例も図 2 と同様にリング 4 の一方の端部にのみベルマウス M が形成され、ベルマウス M のない他端および中間部には仕切り片からなる絞り片 S が設けられるが、さらにシュラウドの筒状部 5 の内周面に複数の逆絞り片 R が設けられる。このように絞り片 S と逆絞り片 R を所定間隔で交互に設けることにより、いわゆる食い違い型のラビリンズシール部 8 が形成される。そして絞り片 S と逆絞り片 R の先端は半径方向に重複しないように構成される。即ち、絞り片 S の外直径は逆絞り片 R の内直径よりも小さい。

【 0 0 1 4 】

図 4 は上記のように構成された食い違い型のラビリンズシール部 8 の作用を説明するために図 3 の一部を拡大して示した図である。シュラウドの筒状部 5 の内周面に形成された逆絞り片 R を挟んで逆流方向の上流側に位置する絞り片を S 1、下流側に位置する絞り片を S 2 とすると、逆絞り片 R を経て下流側の絞り片 S 2 を通過する逆流 f が逆絞り片 R で分流され、その一部が下流側の絞り片 S 2 で反転するように構成すると有効にラビリンズシール効果を発揮させることが、実験により確かめられた。

このような逆流 f の反転作用を生じさせるためには、リング 4 の外周面 4 a からの絞り片 S 1、S 2 の高さや逆絞り片 R の高さ、絞り片 S 1 と S 2 間の距離の関係を実験等によって所定の範囲に選定すればよい。

【 0 0 1 5 】

図 5 は上記各部の関係をより具体的に説明する図で、リング 4 の外周面 4 a からの絞り片 S 1、S 2 の先端までの高さを夫々 H 1、H 2、逆絞り片 R の高さを H 3、前記絞り片 S 1 と S 2 間の軸方向の距離を L、絞り片 S 1 の先端と逆絞り片 R の先端との距離を C としたとき、実験によれば、C の値が $0 < C < 0.75 \text{ (mm)}$ の範囲（ただし H 1、H 2、L の間は、 $0.2 < H 1 / L < 1.5$ および $0.8 H 1 < H 2$ の関係にあるものとする）にあるとき、絞り片と逆絞り片の先端が半径方向に重複しないように構成された食い違い型のラビリンズシール部 8 の場合であっても、ラビリンズシール効果を有効に奏することが判明した。

参考までに、図 6 に上流側の絞り片 S 1 と逆絞り片 R との間隔 C と逆流量の実験結果を示す。

これまで説明したシール装置は、軸流型のファンに適用した例であるが、本発明は斜流型のファンについても同様に適用できることは言うまでもない。

【 0 0 1 6 】

【発明の効果】

以上のように本発明のファンのシール装置によれば、リングとシュラウドの筒状部の間に有効なラビリンズシール部が形成されると共に、リングで連結された各翼をシュラウドの筒状部内に軸方向から容易に挿入することができる。

さらに、ラビリンズシール部をリングの軸方向両端部または該両端部と中間部に設けた絞り片 S により直通型に形成すると共に、リング 4 の軸方向の少なくとも一端部にベルマウス M に形成し、そのベルマウス M の半径方向の高さを他の絞り片 S のそれ高さと同一高さに形成し、そのベルマウス M がリング 4 の端部の空気流の乱れや渦の発生を防止すると共に、絞り片 S を兼ねさせたので、効率よく、より簡単な構造で本発明の上記効果を発揮させることができる。

【 0 0 1 7 】

ラビリンズシール部をリング側の軸方向両端部または該両端部と中間部に設けた絞り片

S とシュラウドの筒状部側に設けた逆絞り片 R により形成される食い違い型とし、且つ絞り片 S と逆絞り片 R の先端が半径方向に重複しないように構成する場合には、それによってより高いシール効果を有しながら本発明の上記効果を発揮させることができる。

さらに上記食い違い型のラビリンスシール部を有するファンのシール装置において、逆流方向の上流側に位置する絞り片 S 1 から逆絞り片 R を経て下流側の絞り片 S 2 を通過する逆流を、逆絞り片 R で分流させその一部が下流側の絞り片 S 2 で反転するように構成する場合には、それによってより高いシール効果を有しながら本発明の上記効果を安定して発揮させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のシール装置を自動車用熱交換器の冷却ファンに適用した例で、その縦断面図および A - A 矢視図。

10

【図 2】図 1 の変形例を示す部分断面図。

【図 3】本発明のシール装置の他の例を示す部分断面図。

【図 4】食い違い型のラビリンスシール部 8 の作用を説明するために図 3 の一部を拡大して示した図。

【図 5】図 4 の各部の関係をより具体的に説明する図。

【図 6】上流側の絞り片 S 1 と逆絞り片 R との間隔 C と逆流量の実験結果を示す図。

【符号の説明】

1 ファン

2 駆動軸

20

2 a ボス部

3 翼

4 リング

4 a 外周面

5 シュラウドの筒状部

6 シュラウド本体

7 熱交換器

8 ラビリンスシール部

S 絞り片

S 1 上流側の絞り片

30

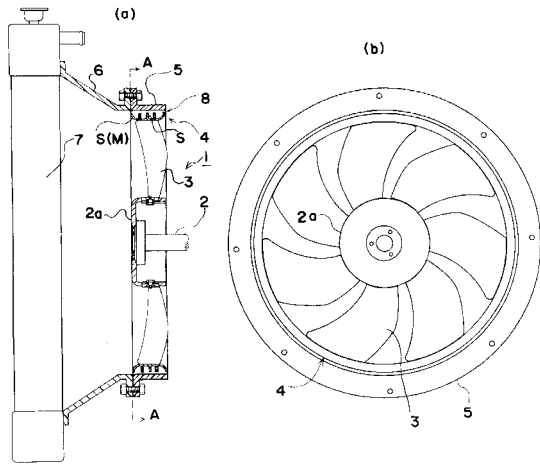
S 2 下流側の絞り片

R 逆絞り片

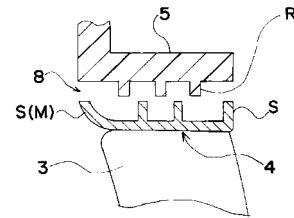
M ベルマウス

f 逆流

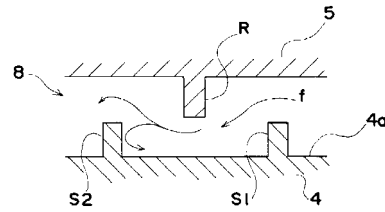
【図 1】



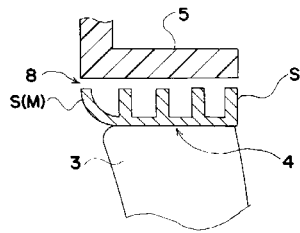
【図 3】



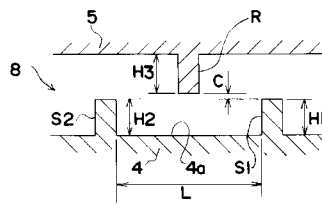
【図 4】



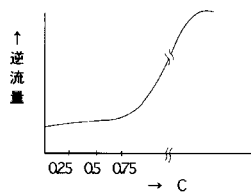
【図 2】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 0 9 - 0 4 9 5 0 0 (J P , A)
実開昭 5 2 - 1 0 6 6 1 0 (J P , U)
特開平 0 5 - 3 3 2 4 5 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F04D 29/08
F01P 11/10
F04D 29/32
F04D 29/54
F04D 29/64