

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-197738
(P2004-197738A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int. Cl.⁷
F04D 29/44

F I
F O 4 D 29/44

S
テーマコード(参考)
3H034

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-417401(P2003-417401)
(22) 出願日 平成15年12月16日(2003.12.16)
(31) 優先権主張番号 M12002A002661
(32) 優先日 平成14年12月17日(2002.12.17)
(33) 優先権主張国 イタリア(IT)

(71) 出願人 500445479
ヌオーヴォ ピニオーネ ホールディング
ソシエタ ペル アチオニ
Nuovo Pignone Holdi
ng S. p. A.
イタリア国 50127 フィレンツェ
ヴィア フェリーチェ マッテウッチ 2
(74) 代理人 100093908
弁理士 松本 研一
(74) 代理人 100105588
弁理士 小倉 博
(74) 代理人 100106541
弁理士 伊藤 信和

最終頁に続く

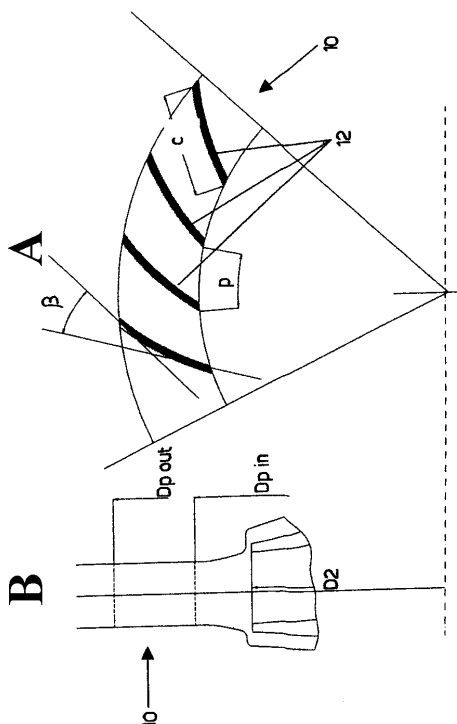
(54) 【発明の名称】 遠心圧縮機用改良型ディフューザ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、遠心圧縮機用の改良型ディフューザに関する。

【解決手段】 ブレード(12)を有する翼配列を備える遠心圧縮機用改良型ディフューザ(10)。翼配列の偏向すなわちブレード(12)の吸入口における接線に対するブレード(12)の吐出口における接線の変位角が、極値を含む角度0°から角度10°の間にあり、また、前記翼配列の吸入口縁部Dpinの直径と前記遠心圧縮機のインペラの外径D2との比率が、極値を含む1.04から1.14の間にある。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブレード(12)を有する翼配列を備えることを特徴とする遠心圧縮機用改良型ディフューザ(10)。

【請求項 2】

前記翼配列は、極値を含む0.5から1の間にある前記ブレード(12)の強度sを有し、該強度sが、前記翼配列のピッチpと前記ブレード(12)の翼弦cとの比率により得られ、前記ピッチpが比率

$$\frac{\pi \cdot D_{pin}}{Z}$$

10

により得られ、

ここでZは前記ブレード(12)の数であり、 D_{pin} は前記翼配列の吸入口縁部の直径であることを特徴とする請求項1に記載の改良型ディフューザ(10)。

【請求項 3】

前記ブレード(12)の吸入口における接線に対する前記ブレード(12)の吐出口における接線の変位角が、極値を含む角度0°から角度10°の間にあることを特徴とする請求項1又は2に記載の改良型ディフューザ(10)。

【請求項 4】

前記翼配列の吸入口縁部の直径(D_{pin})と前記遠心圧縮機のインペラの外径D2との比率が、極値を含む1.04から1.14の間にあることを特徴とする請求項1又は2もしくは3に記載の改良型ディフューザ(10)。

20

【請求項 5】

前記翼配列の吐出口縁部の直径(D_{out})と前記遠心圧縮機のインペラの外径D2との比率が、極値を含む1.25から1.35の間にあることを特徴とする請求項1又は2もしくは3或いは4に記載の改良型ディフューザ(10)。

【請求項 6】

0.03以下の流れ係数を有する遠心圧縮機の段に用いられることを特徴とする請求項1又は2もしくは3或いは4又は5に記載の改良型ディフューザ(10)。

30

【請求項 7】

前記ブレード(12)の設計が、計算流体力学法により最適化されることを特徴とする請求項1に記載の改良型ディフューザ(10)。

【請求項 8】

前記ブレード(12)の設計が、実験的方法論により最適化されることを特徴とする請求項1に記載の改良型ディフューザ(10)。

【請求項 9】

再噴射のための遠心圧縮機の送出に用いられることを特徴とする請求項1に記載の改良型ディフューザ(10)。

【請求項 10】

詳細に説明され例示されたような特定された目的のための遠心圧縮機用改良型ディフューザ(10)。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、遠心圧縮機用の改良されたディフューザに関する。

【0002】

周知のように、遠心圧縮機は、1つ又は複数のロータもしくはインペラを用いて、流体に対して圧力の変更に必要なエネルギーを与えることにより、流体を受け入れた圧力より

50

も大きい圧力で圧縮流体を戻す機械である。

【背景技術】

【0003】

各ロータは、ロータの中心に向かって集中する一定数の通路を形成するように半径方向に配置された一定数のブレードを備える。

【0004】

高圧遠心圧縮機において、インペラは、内側ケース、ディフューザ及びダイヤフラムを備えるステータ内で回転する。

【0005】

遠心圧縮機の性能の観点からすると、考慮すべき2つの主要な態様、すなわちポリトロープ出力（特に設計の観点から）及び作動領域がある。 10

【0006】

特に高圧機械の分野においてとりわけ重大な現象は、ディフューザの回転失速現象である。

【0007】

周知のように、機械により生成される流速が減速されると、ガスは（接線方向に対して）次第に小さな角度でディフューザに入る傾向がある。この角度が最小値に達すると、ディフューザは回転失速の状態となる。

【0008】

この状態は、低周波数の圧力パルス（パルス周波数と回転周波数との比率は通常0.1から0.2の間にある）の発生により特徴付けられる。パルスの強度は、ガスの濃度、従ってディフューザ内部のガスの圧力に正比例する。 20

【0009】

次に、高圧の機械では実際にこれらの振動力がシャフトに等しく激しい振動をもたらす程度にまでこれらのパルスが特に強くなる傾向があり、これにより機械自体の使用が妨げられることは、明白に理解され得るであろう。

【0010】

従って、この現象の存在は、特定の領域の（低流速の）作動状態に対してのみ機械の使用に制限を生じさせる。

【0011】

この現象を緩和するために、すなわち換言すれば契約上の作動領域外の回転失速をずらすために用いられる解決策は、通常ディフューザ内へのガス通路の開口を縮小することからなる。 30

【0012】

機械により生成される同じ流速に対し、この方法は従って、ディフューザ内のガスの角度を増大させ、従って現象発生の臨界状態を回避する効果をもたらす。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、ディフューザ内への通路の開口の縮小は、関連する段、及び機械の効率に重大な影響を与える。実際には、問題を解決するために通常要求され、かつ必要とされ、また例えば、インペラの開口の30%とすることができる開口の制限では、段の出力の5%が低下する可能性がある。 40

【課題を解決するための手段】

【0014】

従って、本発明の目的は、前述の欠点を排除すること、具体的には、縮小された通路を有する開口を備えて、しかも既知の技術に基づくディフューザによって得ることができる性能より更に優れた高レベルの段性能を維持しながら、契約上の作動領域外の回転失速現象を排除することを可能にする遠心圧縮機用改良型ディフューザを提供することである。

【0015】

本発明の別の目的は、機械の作動領域が増大した遠心圧縮機用改良型ディフューザを提供することである。

【0016】

本発明の別の目的は、特に信頼性のある、機能的な、かつ比較的低コストの遠心圧縮機用改良型ディフューザを提供することである。

【0017】

本発明によるこれらの目的及びその他は、請求項1に記載する遠心圧縮機用改良型ディフューザを提供することにより達成される。

【0018】

遠心圧縮機用改良型ディフューザの更なる特徴は、後続の各請求項に示されている。

10

【0019】

本発明による遠心圧縮機用改良型ディフューザの特徴及び利点は、添付の概略図を参照して、限定ではない実施例により与えられる以下の説明からより明瞭かつ明白になるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1A及び図1Bを最初に参照すると、全体を10で示す遠心圧縮機用の改良型ディフューザが示されている。

【0021】

本発明による図示された実施例において、ディフューザ10はブレード12を有する実質的な翼配列を備える。

20

【0022】

ブレード12の構成を特定する目的で、図1A及び図1Bに示す以下の変数が導入される。

D2 すなわち遠心圧縮機のインペラの外径

Dpin すなわち翼配列の吸入口縁部の直径

Dpout すなわち翼配列の吐出口縁部の直径

すなわち翼配列の偏向、換言すれば、ブレード12自体の吸入口における接線に対する、ブレード12の吐出口における接線の変位角度

p すなわちディフューザの翼配列ピッチ、つまり、

30

【0023】

$$\frac{\pi \cdot Dp_{in}}{Z}$$

【0024】

ここで、Zはブレード12の数である。

c すなわち翼弦としても知られるブレード12の長さ

他の重要な変数は以下のとおりである。

b2 すなわちインペラの吐出口幅

40

b3 すなわちディフューザの幅

s すなわちpとc、換言すればディフューザの翼配列ピッチとブレード12の翼弦との比率により得られるブレード12の強度。

【0025】

次に、上述の変数を、ブレード12の吸入口及び吐出口縁部の位置決め、ブレード12の強度、及び翼配列の偏向に関して具体的に引用して良好に作動するための数値間隔で示す。

【0026】

ブレード12の位置決めは、インペラの外径D2を参照して以下の比率のうちの1つ又は両方により得られる。

50

(D p i n) / D 2 極値を含む 1.04 から 1.14 の間

(D p o u t) / D 2 極値を含む 1.25 から 1.35 の間

翼配列の最適偏向は、極値を含む角度 0° から角度 10° の間にある。

【0027】

ブレード 12 の強度は低い値を有し、最適な構成は、極値を含む 0.5 から 1 の間の値に定められている。

【0028】

好ましい利用領域は、0.03 以下の流れ係数を有する遠心圧縮機の段にある。

【0029】

有利なことには、ブレード 12 の設計は、いわゆる CFD、すなわち計算流体力学法（換言すれば流体力学計算法）、及び実験的方法論の両方により最適化することができる。 10

【0030】

本発明による改良型ディフューザによれば、ディフューザ面積のどのような追加の縮小も行う必要はない。

【0031】

実験により、縮小されていない通路開口を有する自由渦ディフューザの既知の構成と比較して、大幅な性能向上（最大 5 パーセントポイント）の達成が可能であることが示されている。

【0032】

また、遠心圧縮機の作動領域にかなりの増加があり、達成された回転失速限界は、縮小された開口（インペラの吐出開口の 30%）を有する自由渦ディフューザの回転失速限界とほぼ一致することも見い出されている。 20

【0033】

本発明による遠心圧縮機用改良型ディフューザに特に好適な用途は、再噴射用の遠心圧縮機の送出ディフューザにおける用途である。

【0034】

記述された説明は、本発明による遠心圧縮機用の改良型ディフューザの特徴を明らかにし、更にその利点をも明らかにする。

【0035】

ここで、前記利点を更に明瞭かつ正確に定義するために、以下に結論及びコメントを述べる。 30

【0036】

まず、改良型ディフューザ 10 は、縮小されていない通路開口を有する既知の技術に基づくディフューザにより得ることができる性能よりも実際には優れた高レベルの段性能を一方で維持しながら、契約上の作動領域外の回転失速現象を排除することを可能にすることが分かっている。

【0037】

更に、本発明によるディフューザにより、遠心圧縮機の作動領域が増大することが分かっている。

【0038】

また更に、本発明の遠心圧縮機用改良型ディフューザは、特に信頼性がありかつ得られる利点と比較して比較的成本が低いことが分かっている。 40

【0039】

最後に、全てが本発明の範囲内に含まれる多くの修正及び変形をこのようにして設計された遠心圧縮機用改良型ディフューザに対して行うことができ、更に、全ての詳細部を技術的に等価の要素と置き換え可能であることは明らかである。実施においては、技術的要件により任意の材料、形状及び寸法を用いることが可能である。

【0040】

なお、特許請求の範囲に記載された符号は、理解容易のためであってなんら発明の技術的範囲を実施例に限縮するものではない。 50

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】図1Aは、ブレードの中間線が描かれた翼配列を示す、本発明による遠心圧縮機用改良型ディフューザの一部の図。図1Bは、図1Aによるインペラ及びディフューザ組立体の一部の側立面図。

【図2】図1Aの翼配列のブレードの正面立面図。

【符号の説明】

【0042】

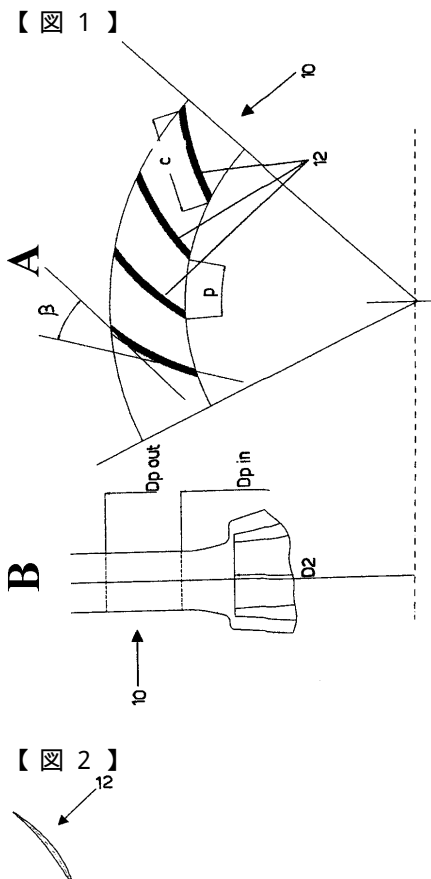
10 改良型ディフューザ

12 ブレード

翼配列の偏向

c ブレードの長さ

p ディフューザの翼配列ピッチ



フロントページの続き

(72)発明者 レオナルド・バルダッサッレ
イタリア、50127・フィレンツェ、29、ヴィーア・ジョヴァンニ・ダ・エンポリ(番地なし)

(72)発明者 マッシモ・カマッティ
イタリア、51034・セラヴァッレ・ピストイエーゼ(ピストイア)、36、ヴィーア・ロレト
(番地なし)

Fターム(参考) 3H034 AA02 BB03 BB06 CC03 DD07 DD12 EE00 EE12