

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4047330号  
(P4047330)

(45) 発行日 平成20年2月13日(2008.2.13)

(24) 登録日 平成19年11月30日(2007.11.30)

(51) Int.Cl. F I  
**F O 4 D 29/44 (2006.01)** F O 4 D 29/44 T

請求項の数 41 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-503806 (P2004-503806)	(73) 特許権者	592228505
(86) (22) 出願日	平成15年4月10日 (2003.4.10)		ブラット アンド ホイットニー カナダ
(65) 公表番号	特表2005-524800 (P2005-524800A)		コーポレーション
(43) 公表日	平成17年8月18日 (2005.8.18)		Pratt & Whitney Can
(86) 国際出願番号	PCT/CA2003/000526		ada Corp.
(87) 国際公開番号	W02003/095843		カナダ, ケベック, ロングオイル, マリー
(87) 国際公開日	平成15年11月20日 (2003.11.20)		ヴィクトリン 1000
審査請求日	平成16年12月7日 (2004.12.7)	(74) 代理人	100096459
(31) 優先権主張番号	10/140, 101		弁理士 橋本 剛
(32) 優先日	平成14年5月8日 (2002.5.8)	(74) 代理人	100092613
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 富岡 潔
		(72) 発明者	ロバーツ, ダグラス
			カナダ, オンタリオ, ケンブリッジ, ソフ
			ラン ドライブ 40

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 独立通路ディフューザ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インペラ(12)とディフューザ(14)とを含む遠心圧縮機(10)であって、該インペラ(12)が、羽根(24)を備える内側一体ハブ(22)を有し、外側シュラウド(16)の中で中央長手軸(18)を中心として回転するのに適しており、規定されたハブからシュラウドへの流体排出角度分布を有し、該ディフューザ(14)が該インペラ(12)の下流に位置するものであって、

前記ディフューザを通る流体経路を少なくとも部分的に画定し、かつ、隣接する独立通路(34)が相互に交差して環状の半分羽根なしディフューザ入口スペース(30)を形成するような角度を持つ、周方向に離間した複数の独立通路(34)、

を含み、

前記半分羽根なしスペースより下流の前記独立通路(34)の各々が、該スペースからの入口(31)と、該入口(31)よりも断面積の広い出口(33)とを有し、

前記環状の半分羽根なしスペース(30)と各独立通路(34)とが交差することによって、先端エッジが画定され、

前記独立通路(34)が、断面の境界となる壁により画定され、該壁が少なくとも、第1略直線部分(42)と、対向する第2凸状湾曲部分(44)とを含み、

前記第1略直線部分(42)が前記インペラ(12)の前記ハブ(22)に隣接するとともに、前記対向する第2凸状湾曲部分(44)が前記外側シュラウド(16)に隣接し

各独立ディフューザ通路(34)の前記先端エッジが、前記インペラ(12)の前記流体排出角度と近似する入射角を有することを特徴とする遠心圧縮機(10)。

【請求項2】

前記壁が境界となる前記断面が略D字形であることを特徴とする請求項1に記載の遠心圧縮機(10)。

【請求項3】

前記中央長手軸を中心として形成される共通の円に対して各独立通路の中央軸がほぼ接線を成すように、該独立通路(34)が入口(31)において径方向からの角度を持つことを特徴とする請求項1に記載の遠心圧縮機(10)。

【請求項4】

前記ディフューザ(14)は前記インペラ出口のすぐ上流に環状ディフューザケースを含み、かつ該ディフューザケース内に前記半分羽根なしディフューザ部分が配置されることを特徴とする請求項1に記載の遠心圧縮機(10)。

【請求項5】

前記独立通路(34)が、前記入口(31)で径方向の流れを受け入れ、前記出口(33)で軸方向の流れを供給するように方向付けられていることを特徴とする請求項1に記載の遠心圧縮機(10)。

【請求項6】

前記独立通路の前記中央軸が径方向から軸方向の軌跡に移行する際に、前記第1略直線部分が若干湾曲することを特徴とする請求項5に記載の遠心圧縮機(10)。

【請求項7】

前記独立通路が交差することによって、後方に延び、かつ、前記独立通路入口のハブ側の近くにより平坦な先端エッジ角度と、前記独立通路入口のシュラウド側の近くにより接線方向を向いた先端角度とを含んだ、先端エッジ(50)の反復パターンが作られることを特徴とする請求項1に記載の遠心圧縮機(10)。

【請求項8】

前記半分羽根なしディフューザ部分の下流において前記独立通路(34)を画定する前記壁が、前記ディフューザケースと着脱可能に嵌合することを特徴とする請求項4に記載の遠心圧縮機(10)。

【請求項9】

各独立通路(34)が、前記入口(31)から前記出口(33)へ徐々に広がっていくガス経路を画定することを特徴とする請求項1に記載の遠心圧縮機(10)。

【請求項10】

前記遠心圧縮機(10)がガスタービンエンジン圧縮機であることを特徴とする請求項1に記載の遠心圧縮機(10)。

【請求項11】

遠心圧縮機(10)の上流インペラ(12)とともに使用されるディフューザ(14)であって、

断面の境界となる壁により画定される、周方向に離間する複数の独立通路(34)であって、かつ、該通路の入口における該壁が、少なくとも、第1略直線部分と対向する第2凸状湾曲部分とを含むこととなる独立通路(34)、

を含み、かつ、

隣接する独立通路が、各入口において相互に交差して前記ディフューザの該入口に環状半分羽根なしスペース(30)を形成し、

前記環状半分羽根なしスペースと前記独立通路(34)との交差によって、後方に延び、かつ、ハブからシュラウドへの流体排出角度分布と近似した前記インペラからの入射角を有することとなる先端エッジ(50)が画定されることを特徴とするディフューザ(14)。

【請求項12】

前記壁が境界となる前記断面が略D字形であることを特徴とする請求項11に記載のデ

10

20

30

40

50

ィフューザ(14)。

【請求項13】

前記壁が、該独立通路の出口において、前記入口での断面積より広い断面積となる前記独立通路を画定することを特徴とする請求項11に記載のディフューザ(14)。

【請求項14】

前記第1略直線部分(42)が前記インペラのハブに隣接するとともに、前記対向する第2凸状湾曲部分(44)がインペラシュラウドに隣接することを特徴とする請求項11に記載のディフューザ(14)。

【請求項15】

該ディフューザの入口において前記インペラから径方向の流れを受け入れるとともに、前記独立通路の出口において軸方向の流れを供給するのに適していることを特徴とする請求項11に記載のディフューザ(14)。

10

【請求項16】

前記半分羽根なしディフューザ部分を収容する環状圧縮機ケースを含んだ請求項11に記載のディフューザ(14)。

【請求項17】

前記半分羽根なしディフューザ部分の下流において前記独立通路を画定する前記壁が、前記圧縮機ケースと着脱可能に嵌合することを特徴とする請求項16に記載のディフューザ(14)。

【請求項18】

前記独立通路を通る前記流れが前記入口の径方向から前記出口の軸方向へ移行する際に、前記第1略直線部分が若干湾曲することを特徴とする請求項15に記載のディフューザ(14)。

20

【請求項19】

前記独立通路の前記後方に延びた先端エッジが、前記独立通路入口のハブ側の近くにより平坦な先端エッジ角度と、前記独立通路入口のシュラウド側の近くにより接線方向を向いた先端角度とを含むことを特徴とする請求項11に記載のディフューザ(14)。

【請求項20】

前記独立ディフューザ通路の先端エッジが後方に延び、これにより、ハブからシュラウドへの流体排出角度分布と近似した前記インペラからの入射角を有することを特徴とする請求項1に記載の遠心圧縮機。

30

【請求項21】

前記ディフューザケース内面の前記先端エッジが、隣接するD字形通路壁の交差により画定されることを特徴とする請求項2に記載の遠心圧縮機。

【請求項22】

前記共通の円と同心であるとともに該円の径方向外側にある先端エッジ円を前記先端エッジが画定することを特徴とする請求項3に記載の遠心圧縮機。

【請求項23】

前記環状の半分羽根なしスペースが、前記先端エッジ円と前記共通の円とによって閉ざされていることを特徴とする請求項22に記載の遠心圧縮機。

40

【請求項24】

前記通路の断面はD字形であり、かつ、前記半分羽根なしスペースは、隣接するD字形通路の交差により前記外側シュラウドに形成される複数の部分羽根を含むことを特徴とする請求項1に記載の遠心圧縮機。

【請求項25】

前記部分羽根が前記インペラの排出口に向かって前方に延在し、かつ、該部分羽根の高さが該インペラ排出口に向かって減少することを特徴とする請求項24に記載の遠心圧縮機。

【請求項26】

前記部分羽根が前記インペラの排出口に向かって前方に延在するとともに、該インペラ

50

排出口においてインペラ外周に対してほぼ接線を成すことを特徴とする請求項 2 4 に記載の遠心圧縮機。

【請求項 2 7】

隣接する部分羽根によって、前記独立通路へ空気を案内するのに適した略くさび形の通路が画定されることを特徴とする請求項 2 4 に記載の遠心圧縮機。

【請求項 2 8】

前記部分羽根が前記独立通路の始点を画定することを特徴とする請求項 2 4 に記載の遠心圧縮機。

【請求項 2 9】

前記独立通路の前記先端エッジが、外側シュラウド側に湾曲形状を有し、この湾曲形状は、前記インペラからの前記流体排出角度との近似に適し、前記入射角の近似を助長することを特徴とする請求項 1 に記載の遠心圧縮機。

10

【請求項 3 0】

前記先端エッジがインペラハブ側において比較的平坦であり、これにより、該インペラハブ位置で前記インペラからの前記インペラ出口流体角度との近似に適し、前記入射角度の近似をさらに助長することを特徴とする請求項 2 9 に記載の遠心圧縮機。

【請求項 3 1】

前記ディフューザケース内面の前記先端エッジが、隣接する D 字形通路壁の交差により画定されることを特徴とする請求項 1 2 に記載のディフューザ。

【請求項 3 2】

20

前記共通の円と同心であるとともに該円の径方向外側にある先端エッジ円を前記先端エッジが画定することを特徴とする請求項 1 1 に記載のディフューザ。

【請求項 3 3】

前記環状半分羽根なしスペースが、前記先端エッジ円と前記共通の円とによって閉ざされていることを特徴とする請求項 3 2 に記載のディフューザ。

【請求項 3 4】

前記半分羽根なしスペースが、前記 D 字形通路の交差によってインペラシュラウドに形成される複数の部分羽根を含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載のディフューザ。

【請求項 3 5】

前記部分羽根がインペラ排出口に向かって延在するにつれて、該部分羽根の高さが減少することを特徴とする請求項 3 4 に記載のディフューザ。

30

【請求項 3 6】

前記部分羽根がインペラ排出口において前記インペラの外周に対してほぼ接線を成すことを特徴とする請求項 3 4 に記載のディフューザ。

【請求項 3 7】

隣接する部分羽根が協働して前記独立通路へ空気を案内することを特徴とする請求項 3 6 に記載のディフューザ。

【請求項 3 8】

前記部分羽根が前記独立通路の始点を画定することを特徴とする請求項 3 6 に記載のディフューザ。

40

【請求項 3 9】

前記独立通路の前記先端エッジが外側シュラウド側に湾曲形状を有し、これにより、前記インペラからの前記流体排出角度との近似に適し、前記入射角の近似を助長することを特徴とする請求項 1 1 に記載のディフューザ。

【請求項 4 0】

前記先端エッジがハブ側において比較的平坦であり、これにより、前記インペラハブ位置で前記インペラからのインペラ出口流体角度との近似に適し、前記入射角の近似をさらに助長することを特徴とする請求項 3 9 に記載のディフューザ。

【請求項 4 1】

前記後方に延びた先端エッジが、前記ディフューザへ流入する流れに対して斜めの入射

50

角を持つ部分羽根となることを特徴とする請求項 3 4 に記載のディフューザ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に遠心圧縮機に関連し、より具体的には遠心圧縮機のディフューザに関連する。

【背景技術】

【0002】

遠心圧縮機は、ガスタービンエンジン、流体ポンプ、空気圧縮機を含む多様な産業用および航空用の用途で使用されている。遠心圧縮機は、少なくとも二つの主要部品、つまりインペラおよびディフューザ、によって通常構成される。

10

【0003】

これらの機能を実施するには、周方向に離間した円錐台形の独立通路を通常有するパイプディフューザが使用されるのが一般的である。典型的には、径方向に延在する通路が、これらの中心線がすべて単一の接線円に対して接線を成すように、径方向からの角度を持つ。そのため、接線円と外側の先端エッジ円との間には、これらの通路が交差する部分的羽根なしスペースが生まれる。円形パイプディフューザ通路が交差することにより、先端エッジ円に形成された対称的な配置の長円形先端エッジ隆起部が生ずる。このようなディフューザがインペラの周囲に配置されると、インペラからの排出流が接線円上に位置するディフューザに流入し、部分的羽根なしスペースを通過し、ディフューザの独立通路に入る。

20

【0004】

圧縮機の効率、ひいては圧縮機の空気力学的性能全体に悪影響を与える遠心圧縮機の圧力損失の原因の一つに、インペラの排出流の角度とディフューザの入口角度との間の不一致が挙げられる。インペラハブからインペラ羽根のシュラウド端部までのインペラ流体排出角度の分布は均一ではないので、ディフューザ通路の先端エッジが、対応する入口角度のプロファイルが得られるような形状をもつことが理想的である。円形断面を持つ従来使用されたディフューザパイプは、ほぼ楕円形のディフューザ通路先端エッジを形成し、インペラ流体排出角度との理想的な一致は見られない。WO 02 / 06676 や JP 01257797 等の文献に記載されているように、他の形状も存在する。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、圧縮機の効率を高めることのできるディフューザを実現することである。

【0006】

本発明のもう一つの目的は、インペラ排出空気角度とディフューザ先端エッジ角度との間の入射角の一致を向上させることである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によれば、インペラとディフューザとを含んだ遠心圧縮機であって、前記インペラは、羽根を備える内側一体ハブを有し、中央長手軸を中心として外側シュラウドの中で回転するのに適しており、規定されたハブからシュラウドへの流体排出角度分布を有し、前記ディフューザはインペラの下流にあって、ディフューザを通る流体通路を少なくとも部分的に画定し、隣接する独立通路が相互に交差して環状の半分羽根なしディフューザ入口スペースを形成するような角度を持つ、周方向に離間した複数の独立通路を含み、半分羽根なしディフューザ入口スペースの下流にある前記独立通路がそれぞれ、入口と、入口よりも断面積の広い出口とを有し、前記環状半分羽根なしスペースと各独立通路との交差によって先端エッジが画定され、各独立通路が、断面の境界となる壁によって画定され、前記壁が少なくとも、第1略直線部分と、対向する第2凸状湾曲部分とを含み、第1略直

40

50

線部分がインペラのハブに隣接するとともに、対向する第2凸状湾曲部分が外側シュラウドに隣接し、各独立ディフューザ通路の先端エッジが、インペラの流体排出角度と近似した入射角を有することを特徴とする遠心圧縮機が実現する。

【0008】

また本発明によれば、遠心圧縮機の上流インペラとともに使用されるディフューザであって、断面の境界となる壁によって画定され、周方向に離間する複数の独立通路を含み、前記通路入口の壁は少なくとも、第1略直線部分と、対向する第2凸状湾曲部分とを含み、隣接する独立通路がそれぞれの入口で相互に交差して、ディフューザの入口に環状の半分羽根なしスペースを形成し、環状半分羽根なしスペースと独立通路との交差によって、後方に延び、かつ、ハブからシュラウドへの流体排出角度分布と近似した前記インペラからの入射角を有することとなる先端エッジが画定されることを特徴とするディフューザが実現する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1は、少なくとも1つの圧縮機部7と、燃焼器部8と、タービン部9と、を通常含んだ本発明の一実施例である一般的なガスタービンエンジン6を示す。圧縮機部7は、少なくとも1つの遠心圧縮機アセンブリ10を含む。前記ガスタービンエンジンは、ターボプロップエンジン、ターボファンエンジン、もしくはターボシャフトエンジンを構成し得る。前記のようなガスタービンエンジンや、本発明のディフューザ14の一実施例が示されているが、本発明のディフューザは、自動車用のターボチャージャーや空調用コンプレッサ等の遠心圧縮機を含んだ他の実施例に等しく応用できる。

図2を参照すると、遠心圧縮機アセンブリ10は、通常、インペラ12とディフューザ14とを含む。中央シャフト20に取り付けられたインペラ12は、静止インペラシュラウド16の中で中央軸18を中心として回転する。インペラ12は、中央ハブ部分22と、インペラの径方向外周に位置した複数の羽根24とを含む。インペラ羽根24は、流体の流れを90度、方向転換し、流れを軸方向入口から径方向に強制し、流体の流れの速度を上昇させる。インペラ羽根24の先端エッジ26において、流体がインペラ12に流入する。インペラ12を通る環状の流体経路は、周方向外側シュラウド16と、インペラハブ22の湾曲外面23とによって画定される。

【0010】

出口28において前記インペラ羽根から出た流体は、ディフューザ14の実質的に羽根なしの入口スペース30へ流入する。この半分羽根なしディフューザ入口スペース30については、以下でさらに詳細に説明する。ディフューザは、インペラ排出口28を囲繞する環状ディフューザケース36(図4aに示され、以下具体的に説明を加える。)に周方向に一定間隔で配置された複数の独立ディフューザ通路34を通常含む。作動流体は、ディフューザ通路34を通過し、90度向き直って膨張し、高速の流れを高い静圧に変換する。ディフューザ通路34はまた、インペラから出る流体の渦流を減少させる。流体は次に、ディフューザ通路34の下流端部33でディフューザから出る。

【0011】

図3を参照すると、各独立ディフューザ通路34は、通路全体に亘って略D字形の断面を有し、弓形面44と、対向する略平坦面42とを含む。上流端部41において、表面42は完全に平坦であり、インペラ12の中央軸18を中心として形成された回転面上にある。しかし、下流端部43では、入口の径方向流れから出口の軸方向流れへディフューザ通路が移行する結果として、表面42は若干湾曲している。弓形面44と、対向する略平坦面42とは、弓形面44にスムーズに合流して、下流端部41では平坦面42に対してほぼ直交する平坦側面45によって接続されることが望ましい。しかしながら、製造性の向上を考慮すると、前記平坦側面45は、ディフューザ通路34の下流端部では平坦面42に対して約80度の角度をもつことが望ましい。平坦側面45の長さや弓形面44の半径は、具体的なインペラ羽根出口構造に最も適合するように、当該技術分野の当業者によって変更可能である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 2 】

図 4 A と図 4 B と図 5 を参照すると、独立ディフューザ通路 3 4 は、インペラ出口 2 8 の境界を定める環状ディフューザケース 3 6 に嵌合する。必須ではないが、望ましくは、ディフューザケース 3 6 は一体的な機械加工部品であり、弓形の内面 3 8 と、このディフューザケース 3 6 の周囲に反復的角度間隔で形成された複数の独立ディフューザ通路入口部分 4 0 と、を有する。各ディフューザ通路入口部分 4 0 は、独立ディフューザ通路 3 4 の形状に対応するように形成されつまり断面形状が略 D 字形である、機械加工スロット 4 8 を含む。ディフューザケース 3 6 の各 D 字形スロット 4 8 は、スロットの弓形部分がインペラ出口 2 8 のインペラシュラウド側に対応し、スロットの平坦部分がインペラ出口のインペラハブ側に対応するように方向付けられる。各スロットの平坦部分 5 4 は、独立ディフューザ通路 3 4 において対応する D 字形入口 3 1 の平坦面 4 2 に接触し、これに応じて、各スロットの弓形部分 5 4 は、前記対応する独立ディフューザ通路の入口部分の弓形面 4 4 に接触する。

10

## 【 0 0 1 3 】

ディフューザ通路入口部分 4 0 はすべて、その中央軸 4 9 が、インペラの中央軸 1 8 を中心として形成された共通の接線円に対して接線を成すように、径方向から同一の角度を持つ。そのため、隣接する D 字形スロット 4 8 はディフューザケース 3 6 の本体で交差して、ディフューザケース内面 3 8 に、特殊形状のディフューザ通路先端エッジ 5 0 を形成する。先端エッジ 5 0 は、概ね後方に延び、かつ、前記独立通路入口のハブ側の近くにより平坦な先端エッジ角度と、前記独立通路入口のシュラウド側の近くにより接線方向を向

20

## 【 0 0 1 4 】

このような設計により圧縮機の効率の向上が可能となり、これは、主として、交差する D 字形ディフューザ通路の幾何学形状と姿勢とから、ディフューザ先端エッジ角度と、ハブからシュラウドへのインペラ排出流体角度分布とが近似することにより生じる。シュラウド付近のインペラ出口流体の流れは、径方向速度成分が比較的小さく、接線方向速度成分が大きい。これにより、インペラ排出口のシュラウド側で湾曲したディフューザ通路は、この領域における流体排出角度により近似することとなる。一方、入口のハブ側において比較的平坦な角度を持つディフューザ先端エッジは、ハブのインペラ出口流体角度に最も一致する。インペラからの流れは、シュラウドから溝中央まで、径方向速度成分の勾配を持つ。言い換えると、流れの角度はシュラウドに対してほぼ接線を成す状態で始まり、シュラウドとハブとの間の軸方向ほぼ中央にある、通路の中央付近で最大値に達する。通路中間点からハブまでの流体の流れの角度は、比較的一定となる傾向がある。そのため、ハブ付近でより平坦な角度を持つ先端エッジが望ましい。これらの角度が近似するほど、インペラによって付与されるエネルギーの最大量を流体の流れは保持することが可能となり、ひいては圧縮機の全体的な効率が向上する。

30

40

## 【 0 0 1 5 】

半分羽根なしスペース 3 0 は、先行技術による一般的なパイプディフューザの円形通路により形成される羽根なしスペースと構造がいくらか似ているが、本発明によるこの特定 D 字形通路が交差することにより、独自の幾何学形状の半分羽根なしスペースが形成される。前記 D 字形通路の交差により、カスプつまり部分的な羽根がインペラシュラウドに形成される。この部分的な羽根はインペラ出口まで延在し、様々な金属角度を有し、インペラとの接合部においてほぼ接線を成して、高さは非常に低い。これにより、部分的な羽根の様々な金属角度は、上述したように、シュラウドとハブとの間のインペラ排出流の変化と密接に一致する。半分羽根なしスペース 3 0 の隣接する部分的羽根は、流れをディフューザへ案内するのに役立つ略くさび形状の通路を画定する。これらの部分的羽根は、独立

50

ディフューザ通路 34 の D 字形スロット 48 の開始点を画定する。また、すでに詳しく説明したように、スロット 48 の後方に延びた先端エッジ 50、つまり部分的羽根が、超音速の流れに空気力学的な長所を与える。半分羽根なしスペース 30 に密接して配置された部分的羽根により形成される斜めの入射角によって、超音速衝撃損失は減少する。

【0016】

上述したディフューザ先端エッジ形状と協働して、半分羽根なしスペースは、空気力学的圧力損失の低下と、遠心圧縮機の効率の向上と、圧縮機の広範囲な使用可能性との達成に貢献する。

【0017】

本ディフューザにおける D 字形独立通路の幾何学形状と姿勢は空気力学的長所を付与するが、新たな設計の実行可能性を評価する際には、他の要因の検討が重要となる。一つの基準の改良は他の基準の犠牲のもとに行われることが多く、空気力学的性能も例外ではない。例えば、コスト効率と製造の容易さといった問題は、空気力学的性能の向上により得られた全体的な利益を減少させてしまうことがある。

10

【0018】

本ディフューザは空気力学的な長所を付与するが、それにもかかわらず製造が安価かつ容易である。円形ディフューザパイプ通路を有する先行技術の一般的なディフューザケースにおいては、周方向に離間して交差するディフューザ通路を形成するあたり、多くの場合、ガン穿孔によって製造する必要がある。本ディフューザケースの独立スロットは円形でないので、例えばフライス盤を用いてその側面から機械加工できる。これによって、複雑性もコストも低い部品製造プロセスが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1】遠心圧縮機と本発明のディフューザとを備えたガスタービンエンジンの部分断面図である。

【図 2】図 1 の詳細部 2 を示した本発明の遠心圧縮機およびディフューザの軸方向拡大断面図である。

【図 3】図 2 のディフューザの独立ディフューザ通路の斜視図である。

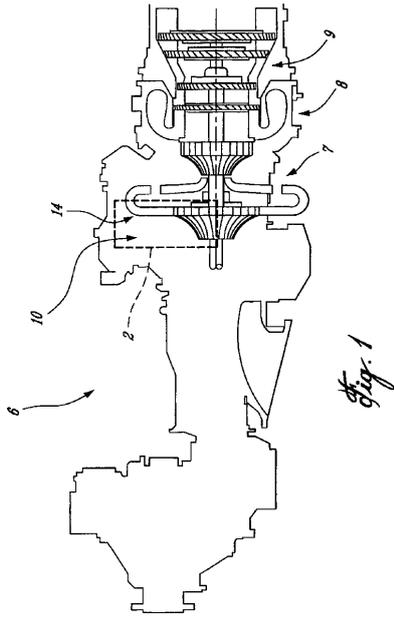
【図 4 A】図 2 のディフューザの部分的に分解された斜視図である。

【図 4 B】図 2 のディフューザの独立ディフューザ通路の先端エッジを示した、図 4 A の詳細な図である。

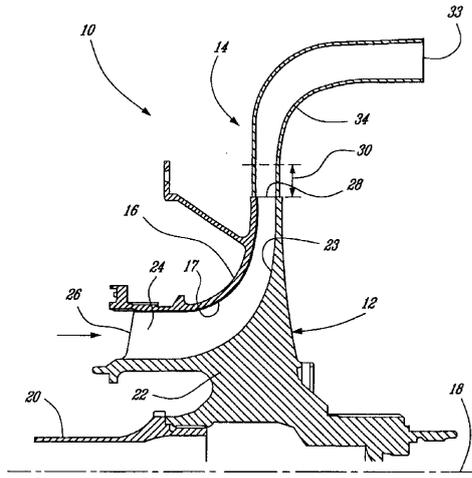
30

【図 5】図 2 のディフューザの部分斜視図である。

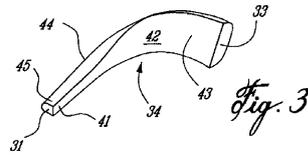
【 図 1 】



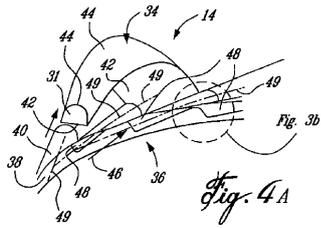
【 図 2 】



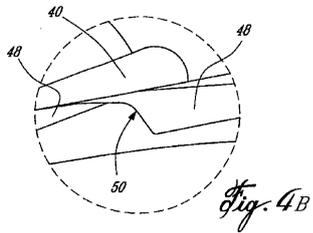
【 図 3 】



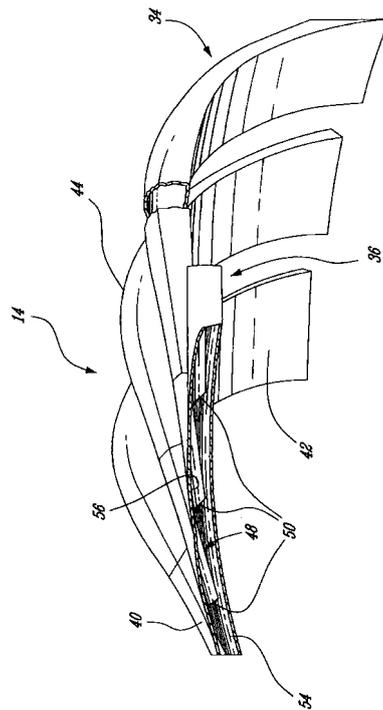
【 図 4 A 】



【 図 4 B 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ルブラン, アンドレ  
カナダ, ケベック, セント ブルーノ, デ エラブルズ 1770
- (72)発明者 カッカー, スレシュ  
カナダ, オンタリオ, オークヴィル, シーダーベリー コート 2254
- (72)発明者 タウンゼント, ピーター  
カナダ, オンタリオ, ミシソーガ, マーティーン クレセント 4083
- (72)発明者 サス, イオアン  
カナダ, ケベック, プロサール, トルドー 7380

審査官 尾崎 和寛

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D 29/44