

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6535015号  
(P6535015)

(45) 発行日 令和1年6月26日(2019.6.26)

(24) 登録日 令和1年6月7日(2019.6.7)

(51) Int.Cl.

F 1

FO 1 D 25/16 (2006.01)  
FO 2 C 7/06 (2006.01)  
FO 2 C 7/28 (2006.01)  
F 16 C 33/76 (2006.01)FO 1 D 25/16  
FO 2 C 7/06  
FO 2 C 7/28  
FO 1 D 25/16  
F 16 C 33/76J  
Z  
B  
B  
Z

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-546102 (P2016-546102)  
 (86) (22) 出願日 平成27年1月15日 (2015.1.15)  
 (65) 公表番号 特表2017-506299 (P2017-506299A)  
 (43) 公表日 平成29年3月2日 (2017.3.2)  
 (86) 國際出願番号 PCT/FR2015/050102  
 (87) 國際公開番号 WO2015/110744  
 (87) 國際公開日 平成27年7月30日 (2015.7.30)  
 審査請求日 平成30年1月9日 (2018.1.9)  
 (31) 優先権主張番号 1450570  
 (32) 優先日 平成26年1月23日 (2014.1.23)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 516227272  
 サフラン・エアクラフト・エンジンズ  
 フランス国、75015・パリ、ブルーバ  
 ール・ドュ・ジエナラル・マルシイアル・  
 バラン、2  
 (74) 代理人 110001173  
 特許業務法人川口國際特許事務所  
 (72) 発明者 ビュー、ジエレミー・リュシアン・ジャック  
 フランス国、77550・モワジー・クラ  
 マイエル・セデックス、レオーロン・ポワ  
 ン・ルネ・ラボー、スネクマ・ペ・イ (ア  
 ・ジ・イ)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターボマシンのペアリングハウジング

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

固定壁(9)と、回転シャフト(5)と、前記固定壁と前記シャフトとの間の第1および第2のシール(10; 20)と、前記シャフト(5)に近い開口(19a)を通して空気が供給される、固定壁(9)とステータ要素(19)との間のチャンバ(Cup)と、を備え、前記固定壁(9)は、回転シャフト(5)とともに、ペアリング(7)を包むエンクロージャ(E)を提供し、空気のガイド手段(30)が、空気のガイド手段を出る空気の少なくとも一部分が第1のシール(10)を通るような方式で、エンクロージャの外部のエンクロージャの固定壁(9)の表面に沿って配置され、前記空気のガイド手段には、シャフトから径方向に離れているチャンバ(Cup)の空気流入口を通して空気が供給され、空気流入口からの空気が、前記シャフト(5)の領域におけるよりも高圧である、タービンエンジンのペアリングエンクロージャ。

## 【請求項 2】

エンクロージャの空気のガイド手段が、エンクロージャの固定壁(9)に沿うとともに、固定壁(9)から離れて、径方向に配置されたプレート(30)を備える、請求項1に記載のエンクロージャ。

## 【請求項 3】

エンクロージャのプレート(30)が、プレート(30)とエンクロージャの固定壁(9)との間を案内される空気の一部が、第1のシール(10)を通って方向付けられるように、シャフト(5)とともにクリアランス(J)を画定する、請求項2に記載のエンク

ロージャ。

【請求項 4】

エンクロージャの空気のガイド手段が、径方向の成分に対して低い接線方向の速度成分で、空気が径方向に流れるようにガイドするように構成されたデバイスを備える、請求項1に記載のエンクロージャ。

【請求項 5】

エンクロージャの前記デバイスには、放射状のオリフィスによって貫通したリングの形態のスペーサ(32)によって形成されるか、そうでなければ、ハニカム構造またはフィンが設けられる、請求項4に記載のエンクロージャ。

【請求項 6】

エンクロージャの第1のシール(10)が、分割されたラジアルシールである、請求項1に記載のエンクロージャ。

【請求項 7】

第2のシール(20)、具体的には、ラビリングシールを備える、請求項1に記載のエンクロージャ。

【請求項 8】

エンクロージャの、径方向に離れた空気流入口が、チャンバ(Cup)の渦圧縮領域に対応する、請求項1に記載のエンクロージャ。

【請求項 9】

シャフト(5)に近接する開口(19a)を通して空気が供給される、エンクロージャ(E)の上流の環状チャンバ(Cup)を有し、シャフトから径方向に離れた排出開口(19b)であって、前記径方向に離れた空気流入口が前記排出開口に近接して配置される排出開口(19b)を有する、請求項1に記載のベアリングエンクロージャを備えるタービンエンジン。

【請求項 10】

前記上流の環状チャンバ(Cup)から空気が供給される、エンクロージャ(E)の下流の環状チャンバ(Cdown)を備え、空気の一部が前記エンクロージャ(E)に入る、請求項9に記載のタービンエンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の分野はタービンエンジンの分野であり、具体的には、航空機の推進力のためのガスタービンエンジンの分野である。本発明は、タービンエンジンの回転要素と固定要素との間のシーリング部材の各境界における圧力のバランス、具体的にはロータのシャフトを支持するベアリングの領域における圧力のバランス、および、前記ベアリングが収容されるエンクロージャのシーリングに関する。

【背景技術】

【0002】

航空機用のタービンエンジンは通常、ガスの流れる方向の上流から下流に向かって、ファン、たとえば低圧(LP)圧縮機および高圧(HP)圧縮機である1つまたは複数の圧縮機段、燃焼チャンバ、たとえば高圧タービンおよび低圧タービンである1つまたは複数のタービン段、ならびにガス排気パイプを備えている。タービンは各圧縮機に対応するものとことができ、2つの圧縮機がシャフトによって連結され、こうして、たとえば高圧(HP)本体および低圧(LP)本体を形成する。

【0003】

シャフトは、エンクロージャ内に収容されたベアリングにより、上流側と下流側で支持される。エンクロージャは、シャフトおよびベアリングをエンジンの他の部分から保護する。したがって、エンクロージャは、エンジンの回転部材と、前記部材を支持する固定部品との間か、そうでなければ、HPシャフトに堅固に接続されたピボットピン、およびLPシャフトなどの、異なる回転速度で回転する2つの回転部品の間に介在されるローラベ

10

20

30

40

50

アーリングを含んでいる。ベアリングは、オイルによって潤滑および冷却される。オイルは回転部品によって吹き付けられ、浮遊した小滴のミストをそこに形成する。これらエンクロージャは、エンジンの固定の構造の壁のみならず、回転要素によっても、形成および境界が画定される。シーリング手段は、固定部品と可動部品とが結合する領域に設けられる。前記手段は、空気がこの手段を通って流れることを許容しなければならず、これは、エンクロージャを加圧することと、できるだけ多くのオイルを前記エンクロージャ内に保持することを目的としている。この理由は、オイルエンクロージャの固定要素と回転要素の間のシーリングが、特に扱いにくい問題であるためである。

#### 【0004】

シーリングは一般に、ラビリンスシールを使用することで達成される。このラビリンスシールは、最も単純で、最も強固で、かつ、最も広く利用されている、タービンエンジンのための解決策である。そのようなシールは、第1に、回転部品に堅固に接続されたナイフエッジシール、または薄いリブ、そして第2に、ナイフエッジシールに対向して配置され、固定部品に堅固に接続されたアブレイダブル材料を備えている。この場合、ローラベアリングがすぐ近くにあるため、ナイフエッジシールがアブレイダブル材料をえぐらず、前記アブレイダブル材料を形成する材料のチップを形成することのないように、ナイフエッジシールとアブレイダブル材料との間にクリアランスが必要となる。ローラベアリングは、それらローラベアリングに損傷を生じるおそれのある金属粒子の影響を受けやすい。各ナイフエッジシールは、前記シールに対面するアブレイダブル材料と協同して圧力を低下させ、また、これら圧力損失の合計が、要求されるシーリングを確実にする。本出願人の名前での特許出願である仏国特許出願第1261694号明細書に記載されているようなブラシシールなど、他のシーリング技術もまた可能である。この文献では、エンジンの速度とは無関係の、シールを通る漏出流量を制御するために、ラビリンスシールがブラシシールと関連付けられている。本出願人の名前での仏国特許出願公開第2929325号明細書は、ベアリングエンクロージャに関し、その中で、速度に従うのと同様に、エンクロージャ内の圧力をチェックすることによって、漏出流量をチェックすることができる。この特許出願では、分割されたラジアルタイプのシールが言及されている。このタイプのシールをタービンエンジンに適用することは、本出願人の名前での特許出願、欧州特許出願公開第387,122号明細書に記載されている。

#### 【0005】

ベアリングエンクロージャは通常、シャフトに沿って2つのシールを備えており、一方のシールはエンクロージャに包含されたベアリングの上流にあり、他方のシールは前記ベアリングの下流にある。しかし、ベアリングエンクロージャによっては、1つまたは複数の追加のシールを備える場合があり、また、エンクロージャ自体が複数のベアリングを備える場合がある。上述のように、エンジンの作動中に、エンクロージャに含まれるオイルが離脱し、エンジンの他の部材を汚染することを防止するために、これらシールには、各シールの外部からエンクロージャの内部に流れるガスが通される。このガスは、加圧空気源、より具体的には圧縮機を発生源とする空気である。

#### 【0006】

エンクロージャは、外気と連通し、大気圧に近い圧力に維持することができる。エンクロージャの内側のベアリングは、エンクロージャから絶えず摘出され、オイルセパレータ内で分離されるオイルのミストに浸される。

#### 【0007】

エンクロージャは、外気と直接連通せず、オイルを分離しないようにすることもできる。エンジンの低い点である6時の位置に配置され、回収ポートに接続された、オイルを回収するためのポンプがオイルおよびエンクロージャからの空気を回収し、こうして、オイルエンクロージャのシールを通る空気の流入口を形成する。有利には、ポンプの流量はエンクロージャ内へ入るオイルの流量よりも大であり、これによりベアリングの潤滑が可能になる。この場合、上流と下流の2つのシールの領域においてオイルを保持するために、これら2つのシールを通して空気を流すことが重要である。また、オイルエンクロージャ

10

20

30

40

50

の 2 つのシールを通って空気が流れるように、2 つのシールの上流の圧力のバランスをとることが必要である。この圧力のバランスにより、一方のシールを他方のシールよりも優先し、したがって、他方のシールのシーリング性能を損なう、一方を優先するようなルート (preferred route) は形成されない。

#### 【0008】

本発明は、シールの上流の圧力を増大させることにより、エンクロージャの 2 つのシールの外部の圧力のバランスをとることの問題を解決することを目的としている。このシールの上流の圧力レベルは、2 つのシールの内の低い方の圧力レベルである。

#### 【0009】

既知の装置によれば、圧縮機から来る、専らシールを加圧するための空気が、ベアリングエンクロージャが位置するチャンバに入り、シャフトの近くに位置する開口を通り、次いで、ベアリングエンクロージャの外面に沿って径方向に、次いで軸方向に、適切な通路を通って、下流シールを供給するために下流側チャンバまで案内される。この加圧空気流の圧力レベルの分析により、空気流入開口と、径方向のより外側の位置の領域との間に圧力勾配があることが示されている。この圧力勾配は、ベアリングエンクロージャの上流シールの上流に位置するこのチャンバ内での再圧縮渦が原因である。「再圧縮渦」との表現は、回転流れが存在する場合に、径方向のギャップを圧力差と結びつける現象を示している。この場合、流れがタービンエンジンのシャフトの回転により押しやられるため、この流れは回転流れになる。圧縮機から来る加圧空気の流れがシャフトの領域に径方向に配置された開口を通ってチャンバ内に導入されると、チャンバ内に入るための開口の半径よりも大である半径の位置に環状排気ダクトが配置されている限り、シャフトの回転により、径方向に渦を巻く、この空気の回転を生じる。この渦を巻く動きは、通気空気流に径方向の圧力勾配を生じる。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0010】

【特許文献 1】仏国特許出願第 1261694 号明細書

【特許文献 2】仏国特許出願公開第 2929325 号明細書

【特許文献 3】欧州特許出願公開第 387,122 号明細書

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0011】

本発明は、この圧力勾配を利用して、第 1 のシールの上流の十分な圧力レベルと、エンクロージャの 2 つのシールの外部の各圧力間のバランスとを正確に確実にするために、シールの領域よりも高圧の空気を回収する。あらゆる漏出を防止するための、2 つのシールを通る空気の十分な流量が、こうして確実となる。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

本発明によれば、固定壁と、回転シャフトと、前記壁と前記シャフトとの間の第 1 および第 2 のシールと、固定壁とステータ要素との間のチャンバと、を備えるタービンエンジンのベアリングエンクロージャは、空気を案内する手段が、ガイド手段を出る空気の少なくとも一部分が第 1 のシールを通るような方式で、エンクロージャの外部のエンクロージャの固定壁の表面の一部分に沿って配置され、前記ガイド手段には、シャフトから径方向に離れているチャンバの空気流入口を通して空気が供給され、空気流入口からの空気が、シャフトの領域におけるよりも高圧であることを特徴とする。

#### 【0013】

したがって、第 1 のシールの領域における圧力を制御するための手段が、2 つのシールの領域のそれぞれの圧力のバランスがとられるような方式で与えられる。

#### 【0014】

有利な一実施形態によれば、ベアリングエンクロージャの壁に関する限りでは、径方向

10

20

30

40

50

に方向付けられた部分を備え、ガイド手段が、エンクロージャの前記壁部と並行に径方向に配置された、たとえば单一のシートの形態のガイドプレートを備える。より詳細には、第1のシールが、エンクロージャのフランジに固定されたプレートによって支持されているため、また、エンクロージャの壁部が前記支持部によって形成されるため、前記ガイドプレートは、エンクロージャの壁に取り付けられ、たとえば、シールの支持部とともにフランジにボルトで締結される。

【0015】

好ましくは、シートの形態のガイドプレートが、シャフトとの間の小さいクリアランスを画定する。これは、プレートとエンクロージャの壁との間を案内される空気が過剰に上流側チャンバに戻ることを防止するためである。空気は、シャフトの領域のシールを通過することが意図されている。 10

【0016】

ベアリングエンクロージャの壁に沿う圧力を回復することは、前記デバイスの出力において、径方向の成分に対して低い接線方向の速度成分で、空気を径方向に案内するよう構成されたデバイスを備えるガイド手段を使用することでさらに向上される。空気の回転を低減することにより、ガイド手段に沿う圧力低下が抑制される。

【0017】

有利には、この空気の流れの接線方向の速度成分は、放射状のオリフィス、具体的には細長い形状のオリフィスによって貫通されるか、流れを径方向に方向付けるフィンを備えるリング、そうでなければ、ハニカム構造のリングを配置することによって低減される。 20

【0018】

本発明は特に、第1のシールが分割されたラジアルシールであるエンクロージャに適用される。このタイプのシールは非常に効果的である。第2のシールは、ラビリングシールとすることができる。

【0019】

本発明による解決策は、特に、径方向に離れた空気流入口が渦圧縮領域に対応する場合に適用される。

【0020】

最後に、本発明は、より詳細には、ベアリングエンクロージャの上流に環状チャンバを有する、本発明に係るベアリングエンクロージャを備えるタービンエンジンに関する。前記チャンバは、シャフトに近い供給開口を通して空気が供給され、シャフトから径方向に離れた環状ダクトの形態の空気排出開口を備える。したがって、上流側チャンバの空気供給開口と、上流側チャンバの空気排出開口との間には、径方向のギャップが存在する。径方向に離れた、第1のシールを加圧するための空気を案内する手段の空気流入口は、前記空気排出開口に近接して配置される。 30

【0021】

タービンエンジンは、第2のシールを加圧するための空気が、上流の環状チャンバの前記排出開口から供給される、ベアリングエンクロージャの下流の環状チャンバをも備える。シールを加圧するための空気の一部は、第2のシールを通って前記ベアリングエンクロージャ内に入る。 40

【0022】

他の特徴および利点が、図面を参照して、本発明の非限定的な実施形態の、以下の詳細な説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】図1は、従来技術に係る、バイパスタービンエンジンの概略軸方向半断面図である。

【図2】図2は、従来技術に係る、ベアリングエンクロージャの概略軸方向断面図である。

【図3】図3は、本発明のデバイスが取り付けられた、図2のベアリングエンクロージャ 50

を示す図である。

【図4】図4は、本発明のデバイスを取り付ける例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

図1を参照すると、ファンS、低圧(LP)圧縮機1a、高圧(HP)圧縮機1b、燃焼チャンバ1c、高圧(HP)タービン1d、および低圧(LP)タービン1eを慣習的に備える従来技術のタービンエンジン1を見て取ることができる。高圧コンプレッサ1bと高圧タービン1dとは、高圧シャフト4によって接続されており、高圧コンプレッサ1b、高圧タービン1d、およびシャフトはともに、高圧(HP)側本体を形成する。低圧コンプレッサ1aと低圧タービン1eとは、低圧シャフト5によって接続されており、低圧コンプレッサ1a、低圧タービン1e、およびシャフトはともに、低圧(LP)側本体を形成する。これら各本体は、上流に位置する本体のローラベアリングを支持するための中間ケース2、および下流に位置する本体のローラベアリングを支持するための排気ケース3と呼ばれる、固定された各構造部品によって保持されている。

【0025】

本体の潤滑を確保するために、これらローラベアリングはエンクロージャ内に包含されている。エンクロージャはほぼ液密であり、中間ケース2と排気ケース3とにそれぞれ接続された固定壁と、高圧シャフトと低圧シャフトとにそれぞれ接続された可動要素とを並置することによって形成される。したがって、タービンエンジンは通常、中間ケース2に関連する上流側エンクロージャE1と、排気ケース3に関連する下流側エンクロージャE2とを備えている。前述のように、これらエンクロージャは、様々な部材を潤滑させるためのオイルを含む霧囲気に浸され、加圧目的のために、制御された流量で空気がエンクロージャを通過する。

【0026】

図2は、従来技術の構成に係る、エンクロージャ内のベアリングを示している。この場合、リアベアリングが、排気ケース、およびリアベアリングのエンクロージャE2に関連する。

【0027】

LPシャフト5の下流側端部はローラベアリング7によって支持され、ローラベアリング7の固定リング7aは、エンジンの排気ケースに堅固に接続されたベアリング支持部9に取り付けられている。ローラベアリングは、不図示の手段によって提供されるオイルのミストに浸される。ベアリング支持部9は、シャフトとともに、ベアリング7を包むエンクロージャE2を提供するように設計されている。ベアリング支持部は、固定壁9を形成する。ベアリングの上流では、第1のシール10が、固定壁9とシャフト5との間を確実にシールしている。ベアリング7の下流では、第2のシール20が、支持部とシャフト5との間を確実にシールしている。この場合、第1のシールは分割されたラジアルシールであり、第2のシールはラビリングシールである。ベアリング支持部9は、上流に壁部16を備え、この壁部16はシャフト5に対して垂直に延びる。

【0028】

第2のシールであるラビリングシール20は、アブレイダブル材料で形成された要素と協同するナイフエッジシールを備えている。第1のシール用などのツイストが、オイルを導く。このオイルは、シールに対して蓄積され、エンクロージャに向かって戻る傾向がある。

【0029】

矢印は、シールを加圧するための空気の循環を示している。圧縮機からの空気F1は、シャフト5に近い開口19aを通り、エンクロージャE2の上流側の壁と、シートなどのステータ要素19との間に形成されたチャンバCupに入る。この空気は、シャフト5の回転の結果、前記チャンバ内で渦を巻く。この空気は渦圧縮、または再圧縮渦を経て、そして、F2の一部は、シャフトから離れており、エンクロージャE2とシート19との間に設けられた環状ダクトによって形成された排出開口19bを通って排出される。圧力は

、前記シールを通ってオイルが漏出することを防止するように、前記チャンバ Cup 内の F 1 0 の空気の一部が第 1 のシール 1 0 を通ってベアリングエンクロージャ内に入るように定められる。空気 F 2 はルート F 3 、次いで F 4 を通り、第 2 のベアリングシール 2 0 側の下流側チャンバ C down に入る。F 2 0 の空気の一部はシール 2 0 を通過する。空気の圧力は、上述のように F 1 から F 2 に向かうにつれて上昇し、次いで、2 つのチャンバ Cup と C down との間の回路における圧力低下の結果として、F 3 から F 4 に向かうにつれて低下する。この構成では、第 1 のシール 1 0 のすぐ上流側の A における圧力は、F 3 および F 4 における圧力低下にかかわらず、依然として、第 2 のシールのちょうど流入口の B における圧力より低いままであることに留意されたい。

## 【 0 0 3 0 】

10

B における圧力は、オイルがラビリンスシール 2 0 を通して漏出することを防止するために、エンクロージャ内で優勢である圧力に関して十分なレベルである。

## 【 0 0 3 1 】

しかし、A において圧力が不足しているために、シール 1 0 を通してオイルが漏出する。

## 【 0 0 3 2 】

F 1 の入力と F 2 の上流側チャンバ Cup の出力との間に圧力勾配があることが観測されたことを考慮して、圧力 F 2 の領域とシール 1 0 の流入口 A との間のシールを加圧するために空気を案内する手段が、本発明に従って追加されている。

## 【 0 0 3 3 】

20

図 3 は、本発明の構成を示している。シート 3 0 は、スペーサ 3 2 を介在させて、ベアリング支持部 9 の壁部 1 6 上に取り付けられている。このシート 3 0 は、シャフト 5 と、チャンバ Cup の環状出力ダクト 1 9 b との間に径方向に延びる、空気を案内する前記手段を形成する通路を画定する。小さいクリアランス J がシャフト 5 とシート 3 0 との間に存在する。この構成の結果として、この通路内の空気は、圧力が失われる部分に近い F 2 において優勢である圧力であり、この通路内に、中心に向かう空気の流れが形成される。この中心に向かう空気の流れは、F 1 およびベアリングエンクロージャ内における圧力レベルが低いため、シール 1 0 およびクリアランス J を通過する。クリアランス J を確実に、可能な限り狭くする結果として、空気の流れがシール 1 0 を通過する。

## 【 0 0 3 4 】

30

第 1 のシールの上流の圧力が増大することに加え、シートは、どの径方向高さにおいてもチャンバ Cup 内で生じ得る圧力変動を除去する利点をも有する。これら望ましくない圧力変動は、ケースの形状によって、および、渦の力によって発生し得る。シールの上流で得られた圧力は、この手段により、シールの環境の変化の影響をわずかに受けるのみである。

## 【 0 0 3 5 】

圧力の回復は、中心に向かう空気の流れを調整することによってさらに向上する。このことは、中心に向かう空気の流れの接線方向の速度成分を相殺するか、少なくとも減殺する調整手段によって可能になる。これら流れ調整手段は、たとえば適切に方向付けられたオリフィスであり、たとえば細長い形状を有し、スペーサ 3 2 内に形成される。オリフィスの代わりに、径方向フィン、または任意の他の手段、たとえばハニカム構造のリングを設けることができる。

40

## 【 0 0 3 6 】

図 4 は、分割されたラジアルシールについて行われる取付けの例を示している。シール 1 0 は、欧州特許出願公開第 3 8 7 , 1 2 2 号明細書に記載の実施形態に従い、たとえばグラファイトで形成された、分割されたリング 1 2 を備え、この分割されたリング 1 2 の各分割部分は、弾性リングによって強固に接続され、環状シール支持板 1 6 の溝の中に収容される。各分割部分は、シャフトの表面上に形成された環状のトラックに対して支持されている。シール支持板 1 6 は、ベアリングエンクロージャの上流部分を形成する。シール支持板 1 6 は、シャフトを横断する平面上で延び、ベアリング支持部 9 の上流フランジ

50

18 にボルトで締結されている。同様に知られているように、ツイスト 14 がシールの下流側に配置されている。このツイスト 14 の機能は、シールに対して蓄積されるオイルを集め、このオイルをエンクロージャに向けて案内することである。

【 0 0 3 7 】

本発明の解決策により、空気の渦運動によって発生する圧力が回復されて、第1のシールの流入口における圧力を調整する。この圧力は、下流の第2のシールの流入口で圧力差を低減するか、ほぼ相殺さえするように調整され、こうして、ペアリングエンクロージャの境界における圧力のバランスをとる。

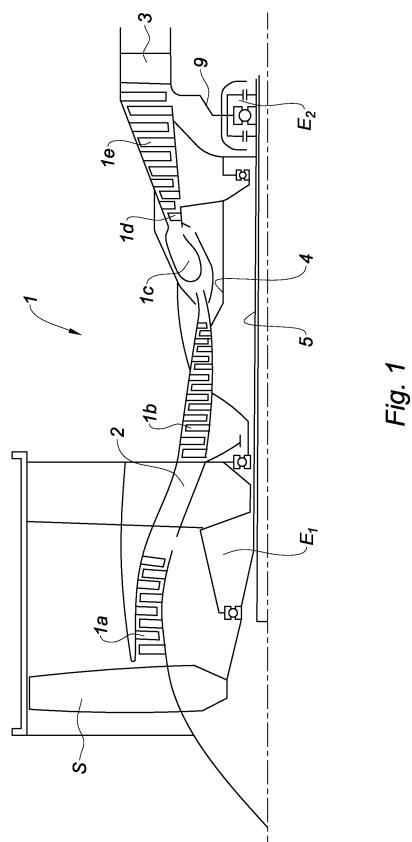
【 0 0 3 8 】

有利には、この解決策は、圧力のバランスが渦の強さに依存しないが、むしろ、上流と下流の2つのチャンバ間の通路での圧力低下のみに依存するため、強固である。したがって、ガイドデバイスの圧力低下を調整し、こうして、ほぼ完璧に圧力のバランスをとることが可能である。

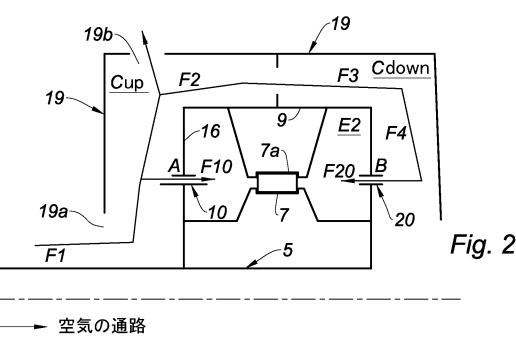
【 0 0 3 9 】

本発明は、ツインスプールエンジンの低圧シャフトのベアリングエンクロージャの上流シールのすぐ上流で、圧力レベルが調整される場合について説明してきた。しかし、本発明はこの用途に限定されない。この用途は、ベアリングエンクロージャのシールの領域における圧力を調整することが必要であり、近くに圧力源、具体的には、再圧縮渦による圧力源がある、あらゆる場面と置き換えることが可能である。

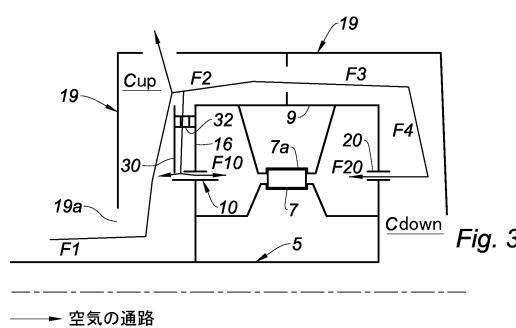
【 図 1 】



【 図 2 】



【図3】



【図4】

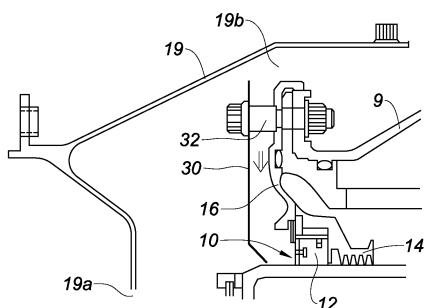


Fig. 4

---

フロントページの続き

- (72)発明者 ブルジェ , セバスチャン  
フランス国、77550・モワシー - クラマイエル・セデックス、レオ - ロン - ポワン・ルネ・ラ  
ボー、スネクマ・ペ・イ(ア・ジ・イ)
- (72)発明者 エバン , ガエル  
フランス国、77550・モワシー - クラマイエル・セデックス、レオ - ロン - ポワン・ルネ・ラ  
ボー、スネクマ・ペ・イ(ア・ジ・イ)
- (72)発明者 フォンタネル , エディ・シュテファーヌ・ジョエル  
フランス国、77550・モワシー - クラマイエル・セデックス、レオ - ロン - ポワン・ルネ・ラ  
ボー、スネクマ・ペ・イ(ア・ジ・イ)
- (72)発明者 ルタール , フロランス・イレーネ・ノエル  
フランス国、77550・モワシー - クラマイエル・セデックス、レオ - ロン - ポワン・ルネ・ラ  
ボー、スネクマ・ペ・イ(ア・ジ・イ)
- (72)発明者 リマ , クリストフ  
フランス国、77550・モワシー - クラマイエル・セデックス、レオ - ロン - ポワン・ルネ・ラ  
ボー、スネクマ・ペ・イ(ア・ジ・イ)
- (72)発明者 ロッシ , ジュリアーナ・エリザ  
フランス国、77550・モワシー - クラマイエル・セデックス、レオ - ロン - ポワン・ルネ・ラ  
ボー、スネクマ・ペ・イ(ア・ジ・イ)

審査官 齊藤 彰

- (56)参考文献 実開平02-011274(JP, U)  
米国特許第05611661(US, A)  
実開昭58-033702(JP, U)  
米国特許第06516618(US, B1)  
特開昭61-119880(JP, A)  
実公昭43-018420(JP, Y1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 01 D 25 / 16  
F 02 C 7 / 06  
F 02 C 7 / 28  
F 16 C 33 / 76