

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-543943

(P2013-543943A)

(43) 公表日 平成25年12月9日(2013.12.9)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**FO4D 29/42 (2006.01)** FO4D 29/42 H 3H130  
 FO4D 29/42 M

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-534370 (P2013-534370)  
 (86) (22) 出願日 平成23年10月20日(2011.10.20)  
 (85) 翻訳文提出日 平成25年6月17日(2013.6.17)  
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2011/052448  
 (87) 国際公開番号 W02012/052687  
 (87) 国際公開日 平成24年4月26日(2012.4.26)  
 (31) 優先権主張番号 1058587  
 (32) 優先日 平成22年10月21日(2010.10.21)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(71) 出願人 501107994  
 ターボメカ  
 TURBOMECA  
 フランス国 セデックス ボルデ 645  
 11 (番地なし)  
 (74) 代理人 110001173  
 特許業務法人川口国際特許事務所  
 (72) 発明者 ルナール, ペアトリス・マリー  
 フランス国、エフ-64260・リス、シ  
 ユマン・ドツソー、30  
 (72) 発明者 ビロテイ, ジオフロイ・ルイ・アンリ・マ  
 リー  
 フランス国、エフ-38500・ポアロン  
 、スクワール・ピエール・ルイベ、3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タービンエンジンの遠心圧縮機のカバーを取り付けるための方法、その方法を実施する圧縮機カバーおよびそのようなカバーが設けられた圧縮機組立体

(57) 【要約】

本発明の目的は、遠心圧縮機のカバーを、圧縮機インペラのカバーとブレードの間の隙間が、ほぼ一定にかつできるだけ小さいままであるように移動させることを可能にすることである。前記目的を達成するために、本発明は、弾性的に変形可能な部分を有するカバーの中央に取付部の配置を提供する。カバーは、取付部(8)によって、ブレード(20)を有するインペラ(22)が設けられた圧縮機(12)から離間して置かれた内面(51)を有する凹状シェル(50)を有する。取付部(8)は、シェル(50)の中央にある1つの接続端部(83)と、タービンエンジン(1)のケーシング(6)に取り付けられた別の端部(82)とを有する。取付部(8)は、静止位置にあるときに、直角および鈍角を有する二重ひじ接合部(8c、8d、8e)によってケーシング(6)に取り付けるための端部(82)に結合されたアームプロファイル(8b)を有する全体的に円錐台形状を有する軸対称ダイアフラム(80)を備える。シェル(50)の内面(51)とブレード(20)の上側縁(21)の間の距離が、作動中、最少の隙間調整でー

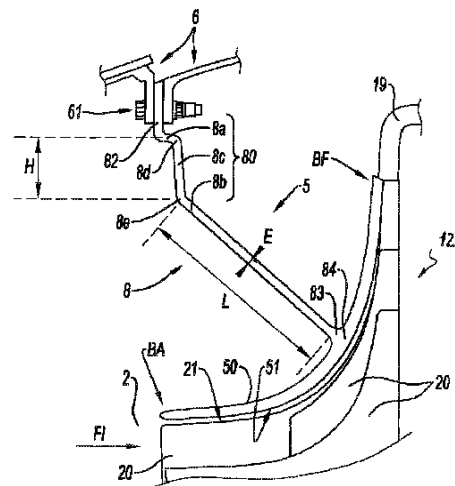


Fig. 2

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

タービンエンジン(1)の遠心圧縮機(12)のインペラカバー(22)を取り付けるための方法にして、カバーが、凹状シェル(50)と、シェル(50)内のほぼ中央に形成された接合部(83)と、シェル(50)をインペラ(22)から離して保持する周囲軸方向取付部(82)との間の軸対称接続部(8)とを有する方法であって、前記接続部(8)上の弾性的に変形可能な部分(8c、8d、8e)を、シェル(50)と接合するための端部(83)より、取り付けるための端部(82)の近くに配置し、それにより、シェル(50)とインペラの間の距離が、中間速度および遷移速度において最小の隙間で一定に保持されることを特徴とする、方法。

10

## 【請求項 2】

変形可能な部分(8c、8d、8e)が、接続部(8)の取付部(82)近くに配置される、請求項1に記載の取り付け方法。

## 【請求項 3】

接続部(8)が、接合部(83)におけるシェル(50)の湾曲部に関してほぼ半径方向である構造によってシェル(50)に接合する、請求項1および2のいずれか一項に記載の取り付け方法。

## 【請求項 4】

請求項1から3のいずれか一項に記載の方法を実施するタービンエンジンの遠心圧縮機用のカバーにして、シェル(50)内のほぼ中央に形成された接合端部(83)と、タービンエンジン(1)のケーシング(6)に固定され得る別の端部(82)とを有する取付部(8)を用いて、ブレード(20)が設けられたインペラ(22)が取り付けられた圧縮機(12)から離されて配置され得る内面(51)を備えた凹状シェル(50)を有する、カバーであって、取付部(8)が、全体的に円錐台状構造の軸対称ダイヤフラム(80)であって、取り付けのための端部(82)において、静止位置において直角および鈍角を有する二重ひじ接合部(8c、8d、8e)を用いてケーシング(6)と一緒に結合されたアームプロファイルを有する軸対称ダイヤフラム(80)を有し、この接合部(8c、8d、8e)が、シェル(5)と接合するための端部(83)よりも取り付けのための端部(82)近くに配置され、それにより、シェル(50)の内面(51)とブレード(20)の上側縁(21)との間の距離が、作動中、中間速度および遷移速度において最小の隙間で一定に保持され得ることを特徴とする、カバー。

20

30

## 【請求項 5】

ダイヤフラム(80)が、半径方向取り付けリム(82)と二重ひじ接合部(8c、8d、8e)の間の軸方向の環状接続部(8a)を有する、請求項4に記載の遠心圧縮機のカバー。

## 【請求項 6】

二重ひじ接合部(8c、8d、8e)が、静止位置にあるとき、接合半径方向リム(8c)が、一方ではほぼ直角のひじ部(8d)を用いて軸方向環状接続部(8a)と、他方では、鈍角のひじ部(8e)を用いて円錐台状アーム(8b)と一緒に結合されることによって形成される、請求項5に記載の遠心圧縮機のカバー。

40

## 【請求項 7】

アーム(8b)が、静止位置にあるときのほぼ直線のプロファイルと、接合端部(83)近くで増大する漸進的に変化する厚さ(E)とを有する、請求項4から6のいずれか一項に記載の遠心圧縮機のカバー。

## 【請求項 8】

アーム(8b)が、平均して、カバー(50)のシェルのものより実質的に小さい厚さ(E)を有する、請求項4から7のいずれか一項に記載の遠心圧縮機のカバー。

## 【請求項 9】

カバーおよびタービンエンジンの遠心圧縮機の組立体であって、カバー(5)が、請求項4から8のいずれか一項によって形作られ、それにより、カバーは、一方では、作動中

50

、圧縮機（１２）から一定の距離を離して留まり、他方では、タービンエンジン（１）のケーシング（６）に固定され得る、組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、タービンエンジンの遠心圧縮機のカバーを取り付けるための方法、この方法を実施するカバー、ならびにそのようなカバーが設けられた遠心圧縮機組立体に関する。航空機、特にヘリコプタまたは飛行機のすべてのタイプには、タービンエンジンが設けられ得る。構造は、全飛行段階中、カバーとインペラの間で最小限のほぼ一定の隙間をもたらすという意味で最適化されると考えられている。

10

【背景技術】

【０００２】

インペラカバー取付部は、遠心圧縮機の作動中、カバーの配置を調整することを可能にするように可撓性のダイアフラムの形態で形作られる。通常望ましい配置は、圧縮機の一時的な運転速度であろうと、中間の定常状態の速度であろうと、全飛行段階中、カバーとインペラブレードの間に最小の隙間を保持することを目的とする。

【０００３】

一般的に、遠心圧縮機のインペラ内の空気流の温度および圧力は、インペラの前縁から後縁にかけて実質的に３０から４０％上昇する。この相違は、後縁に近いブレードの半径方向部分を上流方向に傾け、したがってインペラを上流側から下流側にかけて徐々にカバーに近づける効果を与える。さらには、これらの後縁の半径方向部分の領域内での温度のさらなる上昇は、タービンエンジンのタービンによって放射される熱に起因する。このさらなる寄与もまた、ますますブレードを圧縮機カバーに向けて傾ける。

20

【０００４】

それに加えて、インペラの高速度の回転速度に起因する遠心力もまた、この傾きに寄与する。これらの遠心力はまた、カバーの前縁側で、特にカバーの軸方向部分が半径方向に膨張することを招く。

【０００５】

これらの状態では、カバーと遠心圧縮機インペラの間隙は、インペラに沿って前縁と後縁の間で局所的に変化し、かつ圧縮機の運転段階によって変化する差異を有する。ここでは、カバーとインペラの間隙は、遠心圧縮機の効率性の点で重要な要素である。この効率性を向上させるために、長期にわたる接触のリスクを有することなく、できるだけ一定で小さいカバー／インペラの間隙が望ましい。

30

【０００６】

一般に、カバーは、環状ダイアフラムの形態の取付部を用いて環状支持体にクランプ留めされる。環状取付部をカバー上に配置する方法はいくつか存在し、この配置によるカバー／インペラの間隙の挙動を検討する。この取付部は、

- 前縁、すなわちインペラブレードの軸方向入口における上流側から
- 後縁、すなわちブレードの半径方向出口における下流側から、または

- 上流側縁と下流側縁の間、特にこれらの縁間の半分のところのカバーの凹状湾曲によって形成された、カバーのひじ部の内側から始まることことができる。

40

【０００７】

前縁における接続部は、カバーからの抽気には適合されていない。実際には、取り込まれた空気とカバーとディフューザの間に流れる空気との間には気密性は存在せず、これが再循環を引き起こす。ここでは、抽気は、一般に、タービンエンジンまたは航空機装置の動力源として供給される。

【０００８】

後縁における接続部は、インペラ、特にその半径方向部分、すなわちその移動が最も重要である部分の移動にカバーが追従することを可能にせず、カバー／インペラの間隙は、タービンエンジンが、最大の離陸推力時、短縮形ではMTO時にあるときに所与の値を有

50

するようにサイズ設定される。しかし、この隙間は、定常状態の中間速度または遷移速度では最適にはなり得ない。

【0009】

欧州特許第1167722号明細書の特許で説明されるような後縁およびひじ部の内側の二重接続、または米国特許第5555721号明細書に述べられるような前縁およびひじ部の内側の二重接続はいずれも、インペラブレードの傾きに関するカバーの移動問題について同じ結果を招いている。

【0010】

カバーのひじ部の内側の単一の接続は、二重接続または後縁における接続の欠点を取り除くことができず、その理由は、カバーの挙動が、ブレードの移動、特に上流側方向の移動に追従せず、それによって隙間調整を限定するためである。

10

【0011】

ひじ部の内側の単一接続による構造は、たとえば、米国特許第4264271号明細書の文献で説明されており、ここでは、カバー取付部は、クランプを用いて環状支持体(42)に固定された半径方向リム(50)の形態の延長部である。リムは、圧力および温度の影響下で変形し得る。この変形が、凹状カバーをインペラブレードから同じ距離を保つように移動させることを可能にする。

【0012】

しかし、接合部(56)の半径方向動作は、圧縮作用するリム(50)によって非常に限定される。したがって、このタイプの構造は、カバー上の既存の温度こう配によって自然に引き起こされるカバーの経度線の回転を制限する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】欧州特許第1167722号明細書

【特許文献2】米国特許第5555721号明細書

【特許文献3】米国特許第4264271号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、それに対して、カバーとインペラブレードの間の隙間が、インペラの広範囲の変形において最大限小さいままであるようにカバーが移動することを可能にすることを目的とする。これを行うために、本発明は特有の部分をもつ「カバー中央にある」タイプの取付部の配置を提供する。

30

【課題を解決するための手段】

【0015】

より正確には、本発明の目的は、タービンエンジンの遠心圧縮機のインペラカバーを取り付けるための方法であって、カバーが、凹状シェルと、シェルのほぼ中央に形成された接合部と、シェルをインペラから離して保持する周囲軸方向取付部との間の軸対称接続部とを有する、方法である。弾性的に屈曲可能である部分が、前記接続部上に、シェルとの接合部から離れるように配置され、それにより、シェルとインペラの間の距離は、中間速度および遷移速度において最小の隙間で一定に保持される。そのような部分の存在は、作動中、距離をほぼ一定にすることを確実にし、それによって、中間速度および遷移速度において隙間の調整を最小限にすることを可能にし、さらに、取付部の挙動を、こうした中間速度および遷移速度においてインペラの挙動にできるだけ類似させて保つことを確実にする。

40

【0016】

特定の実施形態によれば、変形可能な部分が、接続部の取付部近くに配置され、この接続部は、接合部においてシェルの湾曲部に関してほぼ半径方向である構造を用いてシェルを接合する。

50

## 【0017】

本発明はまた、上記の方法を実施するカバーであって、シェルのほぼ中央に形成された接合端部と、タービンエンジンのケーシングに固定された別の端部とを有する取付部を用いて、ブレードが設けられたインペラが取り付けられた圧縮機から離して配置された内面を備えた凹状シェルを有する、カバーに関する。そのような取付部は、ほぼ円錐台状構造の軸対称のダイアフラムを有し、このダイアフラムは、静止位置にあるときに直角および鈍角を有する二重ひじ接合部を用いてケーシングに取り付けるための端部において一緒に結合されたアームプロファイルを有し、この接合部は、シェルと接合するための端部よりも取り付けのための端部の近くに配置される。したがって、シェルの内面とブレードの上側縁の間の距離は、作動中一定に保持され、かつ中間速度および遷移速度において最小の隙間調整で設定されることが可能である。

10

## 【0018】

特定の実施形態によれば、

- ダイアフラムは、半径方向取り付けリムと二重ひじ接合部の間の軸方向の環状接続を有し、
- 二重ひじ接合部は、静止位置にあるとき、接合部半径方向リムが、一方では、ほぼ直角のひじ部を用いて軸方向の環状接続部と、他方では、鈍角のひじ部を用いて円錐台状アームと一緒に結合されることによって形成され、
- 有利には、アームプロファイルは、静止位置にあるときはほぼ直線になることができ、接合端部近くで増大する実質的に漸進的に変化する厚さを有し、
- アームは、平均して、カバーのシェルのものより実質的に小さい厚さを有する。

20

## 【0019】

本発明はまた、上記で説明されたようなカバーおよびタービンエンジンの遠心圧縮機の組立体に関する。この組立体では、カバーは、一方では、圧縮機から一定の距離を離して留まるように、他方では、タービンエンジンのケーシングに固定され得るように形作られる。

## 【0020】

本発明の他の利点および特性は、それぞれ示す添付の図を参照して、後続の詳細な説明から明らかになる。

## 【図面の簡単な説明】

30

## 【0021】

【図1】本発明による遠心圧縮機カバーが設けられたタービンエンジンの長手方向図である。

【図2】静止位置にあるときの図1の遠心圧縮機カバーの部分的な長手方向断面図である。

【図3】図1の面III-IIIによるカバーおよび圧縮機の部分正面図である。

【図4】図2によるものであるが、圧縮機が作動状態にある断面図であり、カバーおよび圧縮機の配置は、点線で現れる静止位置にあるときの図2のものに対して、作動中に見られ得るものである。

## 【発明を実施するための形態】

40

## 【0022】

この説明では、用語「軸方向」、「軸対称」、「上流側」および「下流側」は、タービンエンジンの回転中心軸 $X'X$ に沿ったまたはこの周りの回転の、この中心軸の方向にしたがった位置に関連する。用語「半径方向」は、この中心軸に直交する位置に関連する。加えて、さまざまな図における同じ参照記号を有する要素は、同一の要素に関連する。

## 【0023】

図1を参照すると、航空機タービンエンジン1の例は、主に、回転中心軸 $X'X$ 周りに上流側から下流側の配置において、3段軸方向圧縮機10と、遠心圧縮機12と、燃焼室14と、2段接続された動力タービン16と、これもまた2段を有するフリー動力タービン18とを含む。

50

## 【 0 0 2 4 】

空気流 F 1 は、ダクト 2 内で圧縮機 1 0 および 1 2 にわたって流れる間圧縮され、次いで、燃焼室 1 4 内で燃料と混合され、タービン 1 6 および 1 8 に燃焼からの運動エネルギーを供給する。タービン 1 6 の段は、駆動シャフト 3 を介して圧縮機 1 0 および 1 2 を駆動し、フリー動力タービン 1 8 は、貫通シャフト 4 を介して航空機装置（オルタネータ、ポンプ、空調）に動力を伝える。

## 【 0 0 2 5 】

タービンエンジンはケーシング 6 によって保護される。この例では、タービンエンジンは、ターボシャフトエンジンであり、航空機はヘリコプタである。フリー動力タービンは、適切なギアボックスが取り付けられた主要トランスミッションギアボックス 7 を介して、装置、特にプロペラロータを駆動する。

10

## 【 0 0 2 6 】

遠心圧縮機 1 2 には、インペラ 2 2 上に形成された軸方向ブレード 2 0 が設けられ、それによって空気流 F 1 を運び、圧縮機が高速で運転されるときにこれを圧縮する。図 2 により正確に示されるように、流れ F 1 が流れるダクト 2 は、遠心圧縮機のところで、ブレード 2 0 および凹状シェル 5 0 の内面 5 1 によって限定される。このシェル 5 0 は、クランプ 6 1 を用いてケーシング 6 に固定された取付部 8 を形成する延長部によって支持される。シェル 5 0 および取付部 8 はカバー 5 を形成する。圧縮された空気流 F 1 は、次いでディフューザ 1 9 を介して燃焼室 1 4 に運ばれる。

## 【 0 0 2 7 】

カバー 5 の取付部 8 は、カバーの凹状表面内のほぼ中央で、たとえば図示されるように、カバーの湾曲が最も重要になる接合端部 8 3 の地点で始まる。そこでは、取付部 8 は、その接触点のカバーの湾曲部に関してシェル 5 0 に対してほぼ半径方向である。この取付部 8 の構造は、図 2 および図 3 のカバーおよび遠心圧縮機の部分的な断面図および正面図を用いてより具体的に示される。インペラブレード 2 0、ダクト 2、遠心圧縮機 1 2、ならびにシャフト 3 および 4 は、これらの図では少なくとも部分的に表される。

20

## 【 0 0 2 8 】

シェル 5 0 は、上流側のほぼ軸方向の前縁 B A と、下流側のほぼ半径方向の後縁 B F とを有する。取付部 8 は、クランプを用いてケーシングに固定された半径方向リム 8 2 を形成する端部（図 1 を参照）と、全体的に円錐台状構造を有する軸対称ダイアフラム 8 0 とからなる。リム 8 2 は、シェル 5 0 の前縁 B A の端部に関してほぼ半径方向に配置される。ダイアフラム 8 0 は、その端部 8 3 において、適切な機械的補強材 8 4 によってシェル 5 0 内に合流する。

30

## 【 0 0 2 9 】

ダイアフラム 8 0 は、これについて言えば、二重に角度付けられた接合部を介して直線の円錐台状アーム 8 b に結合された軸方向環状接続部 8 a からなる。軸方向接続部 8 a の調整可能な長さは、有利には、取り付けクランプ 6 1 によって課された位置に適合されるような自由度を提供する。

## 【 0 0 3 0 】

静止位置で図示されるように、接合部は、接合部の半径方向リム 8 c を一方ではほぼ直角のひじ部 8 d を介して軸方向環状接続部 8 a に、他方では鈍角、この例では約 1 4 0 のひじ部 8 e を介して直線アーム 8 b 組立体に組み付けることによって形成される。

40

## 【 0 0 3 1 】

この例では、アーム 8 b は、有利には、ひじ部 8 e とその端部 8 3 の間で増大する実質的に漸進的に変化する厚さ「E」を有する。さらには、この厚さは、平均して、たとえばシェル 5 0 のものより 1 . 5 倍から 3 倍小さい。そのような細かいアーム厚さは、定常状態の飛行速度における、すなわち中間速度におけるシェル 5 0 の内面 5 1 とブレード 2 0 の上側縁 2 1 との間の隙間の使用、ならびに遷移速度における隙間の使用を低減することを可能にする。しかし、アームの厚さが小さすぎると、遷移速度における隙間の使用が増大し得る。したがって、これもまた漸進的に変化する中間アーム厚さを用いることにより

50

、シェル50とブレード縁21の間の重大な接触のリスクを有することなく、全中間速度で折り合いが付けられる。

【0032】

接合部半径方向アーム8cの高さHが変化することにより、同じように折り合いが付けられる。高さHは、すべての定常状態の速度における隙間の使用を低減するために増大されるが、この増大は、カバーとブレードの間の接触のリスクを回避するように限定される。そのため、高さHにおける25%の増大は、シェル50の厚さの20%の減少を意味する。

【0033】

図4は、断面の形態で、圧縮機、したがってブレード20が作動しているときのカバー5の位置(実線)、ならびに図2による静止位置にある圧縮機のカバー(点線)およびブレード20の位置を示している。作動時、ケーシングおよびカバー取付部はまた、圧力および温度の影響を受ける。特に取付部8の可撓性による本発明による解決策の効果を明確に示すために、ケーシングおよびカバー取付部は、図4では図2の静止位置と同じ位置で描かれた。

10

【0034】

作動時、圧力および温度の影響下で、ブレード20は、後縁BFにおいて上流側方向(矢印A)に移動し、(軸X'Xにほぼ平行な)シェル50の軸方向部分50aは、前縁BAにおいて半径方向(矢印R)に移動する。

【0035】

取付部8の半径方向リム8cおよびアーム8bの可撓性により、換言すれば、ひじ部8dおよび8eの接合角度における変動のために、シェル50の内面51は、ブレード20によって行われる移動に追従する。厚さの平均および接合部83までの変動に関する限りであるが厚さ「E」、およびアーム8bの長さ「L」は、有利には、圧縮機の構造による適切なアームの撓みを可能にするようにも調整され得る。カバーの挙動がインペラの挙動に非常に近いために、隙間調整はこうして最小値に調整される。

20

【0036】

直接取り付けによる、すなわち接合部無しの従来構造と比較して、その結果は、中間速度および遷移速度において大きく低減され、最適化された装着隙間を得ることを可能にする調整となる。たとえば、後縁において、組立体の隙間は、120%低減され得、これは、最適なエンジンパフォーマンスを必要とする中間速度において54%の隙間低減を生じさせる。

30

【0037】

本発明は、説明され示された例示的な実施形態に限定されない。たとえば、二重ひじ接合部を、好ましくはカバーよりもケーシングに取り付けるためのリム近くに保ちながら、これを取付部中心近くに配置させることが可能である。また、適切な寸法を有するいくつかの接合部が、半径方向リムを回避設計し得る。加えて、静止時の円錐台状アームの鈍角は、好ましくは、120から150°の範囲内で変化し得る。

【0038】

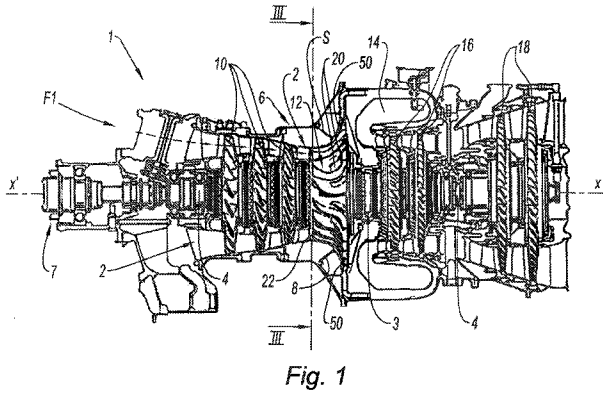
わずかに屈曲した凹状もしくは凸状のアーム、またはこれもまたわずかに凹状もしくは凸状の半径方向リムを設計することも可能である。アーム8bの寸法特性、すなわちその漸進的変化が必ずしも接合点までは線形でない厚さ「E」と、たとえば取付部の残りの部分の3倍から4倍である長さ「L」は、取付部全体の適切な撓みを得るために、二重ひじ接合部の特性に加えて調整され得る。

40

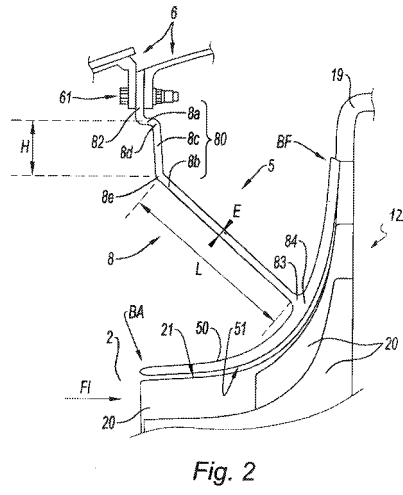
【0039】

さらには、弾性的に変形可能な部分の他のタイプが、前記部分およびアームにさまざまな材料を使用して、波形を有するおよび/または穴付き材料から作製された部分を使用して、任意の他の形態および他の適正な処理を使用して設けられ得る。

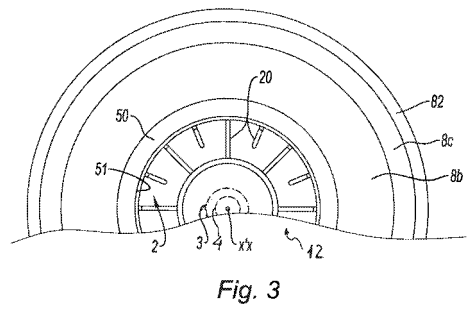
【 図 1 】



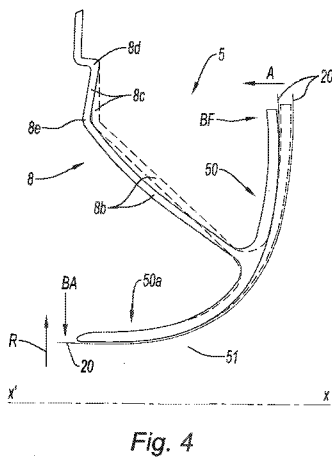
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】





## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|   |   | International application No<br>PCT/FR2011/052448                |
|---|---|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER<br>INV. F01D11/08 F01D11/18 F01D25/24 F02C3/08 F04D29/42<br>ADD.  |   |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC   |   |  |
| B. FIELDS SEARCHED<br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>F01D F02C F04D   |   |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched   |   |  |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)<br>EPO-Internal, WPI Data  |   |  |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  |   |  |
| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.  |
| X   | US 4 264 271 A (LIBERTINI ZOLTAN L)<br>28 April 1981 (1981-04-28)<br>cited in the application<br>column 3, line 6 - column 4, line 11;<br>figures 1-3 | 1-3  |
| Y   | EP 2 026 006 A1 (SNECMA [FR])<br>18 February 2009 (2009-02-18)<br>paragraphs [0023] - [0027]; figure 3  | 1-3  |
| Y   | EP 1 903 185 A2 (PRATT & WHITNEY CANADA<br>[CA]) 26 March 2008 (2008-03-26)<br>paragraphs [0012] - [0015]; figure 2                                   | 1-3  |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.  |   |  |
| * Special categories of cited documents :<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier document but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.<br>"&" document member of the same patent family |   |  |
| Date of the actual completion of the international search<br>3 February 2012  |   | Date of mailing of the international search report<br>13/02/2012 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016  |   | Authorized officer<br>Oechsner de Coninck                        |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2011/052448

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date            |
|--|------------------|-------------------------|-----------------------------|
| US 4264271                             | A                | 28-04-1981              | NONE                        |
| -----                                  |                  |                         |                             |
| EP 2026006                             | A1               | 18-02-2009              | CA 2638793 A1 13-02-2009    |
|  |                  |                         | CN 101368513 A 18-02-2009   |
|  |                  |                         | EP 2026006 A1 18-02-2009    |
|  |                  |                         | FR 2920033 A1 20-02-2009    |
|  |                  |                         | JP 2009062976 A 26-03-2009  |
|  |                  |                         | US 2010031663 A1 11-02-2010 |
| -----                                  |                  |                         |                             |
| EP 1903185                             | A2               | 26-03-2008              | CA 2663063 A1 27-03-2008    |
|  |                  |                         | EP 1903185 A2 26-03-2008    |
|  |                  |                         | US 2008069690 A1 20-03-2008 |
|  |                  |                         | WO 2008034218 A1 27-03-2008 |
| -----                                  |                  |                         |                             |

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/052448

| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b>   |  |                               |
|---|--|-------------------------------|
| INV. F01D11/08  | F01D11/18  | F01D25/24                     |
|   |  | F02C3/08                      |
|   |  | F04D29/42                     |
| ADD.  |  |                               |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB   |  |                               |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>  |  |                               |
| Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)   |  |                               |
| F01D F02C F04D  |  |                               |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche                                       |  |                               |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)                       |  |                               |
| EPO-Internal, WPI Data  |  |                               |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>   |  |                               |
| Catégorie*  | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents   | no. des revendications visées |
| X   | US 4 264 271 A (LIBERTINI ZOLTAN L)<br>28 avril 1981 (1981-04-28)<br>cité dans la demande<br>colonne 3, ligne 6 - colonne 4, ligne 11;<br>figures 1-3  | 1-3                           |
| Y   | -----<br>EP 2 026 006 A1 (SNECMA [FR])<br>18 février 2009 (2009-02-18)<br>alinéas [0023] - [0027]; figure 3  | 1-3                           |
| Y   | -----<br>EP 1 903 185 A2 (PRATT & WHITNEY CANADA<br>[CA]) 26 mars 2008 (2008-03-26)<br>alinéas [0012] - [0015]; figure 2<br>-----  | 1-3                           |
| <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe  |  |                               |
| * Catégories spéciales de documents cités:  |  |                               |
| *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent   | *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention  |                               |
| *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date  | *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément   |                               |
| *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) | *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier |                               |
| *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens  | *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets   |                               |
| *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée  |  |                               |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée   | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale   |                               |
| 3 février 2012  | 13/02/2012   |                               |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale   | Fonctionnaire autorisé   |                               |
| Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016   | Oechsner de Coninck  |                               |

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/052448

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|----|------------------------|---|------------------------|
| US 4264271                                      | A  | 28-04-1981             | AUCUN                                   |                        |
| -----   |    |                        |   |                        |
| EP 2026006                                      | A1 | 18-02-2009             | CA 2638793 A1                           | 13-02-2009             |
|   |    |                        | CN 101368513 A                          | 18-02-2009             |
|   |    |                        | EP 2026006 A1                           | 18-02-2009             |
|   |    |                        | FR 2920033 A1                           | 20-02-2009             |
|   |    |                        | JP 2009062976 A                         | 26-03-2009             |
|   |    |                        | US 2010031663 A1                        | 11-02-2010             |
| -----   |    |                        |   |                        |
| EP 1903185                                      | A2 | 26-03-2008             | CA 2663063 A1                           | 27-03-2008             |
|   |    |                        | EP 1903185 A2                           | 26-03-2008             |
|   |    |                        | US 2008069690 A1                        | 20-03-2008             |
|   |    |                        | WO 2008034218 A1                        | 27-03-2008             |
| -----   |    |                        |   |                        |

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, T  
J, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, R  
O, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,  
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, H  
U, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI  
, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN

Fターム(参考) 3H130 AA13 AB07 AB12 AB27 AB47 AB52 AB63 AB65 AB68 AC17  
BA73A BA73C CA05 CA24 DA02Z DD09Z EA03A EA03C EA07A EA07C

【要約の続き】

定に保持され得る。