

(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2012-505992

(P2012-505992A)

(43) 公表日 平成24年3月8日 (2012. 3. 8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F O 1 D 5/08 (2006.01)	F O 1 D 5/08	3 G 2 0 2
F O 2 C 7/18 (2006.01)	F O 2 C 7/18	A
F O 1 D 25/12 (2006.01)	F O 1 D 25/12	E

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2011-531532 (P2011-531532)	(71) 出願人	505277691 スネクマ
(86) (22) 出願日	平成21年10月16日 (2009.10.16)		フランス国、75015・パリ、ブルーバール・ドユ・ジェネラル・マルシイアル・バラン、2
(85) 翻訳文提出日	平成23年6月17日 (2011.6.17)	(74) 代理人	110001173 特許業務法人川口国際特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/FR2009/001214	(72) 発明者	ダコウスキ、マチュー フランス国、94370・スユシー・アン・ブリ、アレ・ドユ・フル、2、アパルトマン・39
(87) 国際公開番号	W02010/046553	(72) 発明者	ガラン、ファブリス フランス国、77350・ボワシス・ラ・ベルトラン、リュ・ラトゥール・モブール、8
(87) 国際公開日	平成22年4月29日 (2010.4.29)		
(31) 優先権主張番号	08/05795		
(32) 優先日	平成20年10月20日 (2008.10.20)		
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターボ機械における高圧タービンの通気

(57) 【要約】

ターボ機械高圧タービンは、その内部でディスク (24) のハブ (64) が2つの半径方向外側環状空洞から延伸している半径方向内側環状空洞 (72) を分離する上流 (30、32) および下流 (40、42) 環状フランジを備えるロータディスク (24) を含み、2つの半径方向外側環状空洞のうちの1つ (50) はディスクの上流にあって通気空気流 (48) を受け、もう1つ (88) はディスクの下流にあり、ディスクの上流フランジ (30、32) は、ディスク (24) のハブ (64) を通気するために上流外側空洞 (50) および内側空洞 (72) を接続する手段を含む。

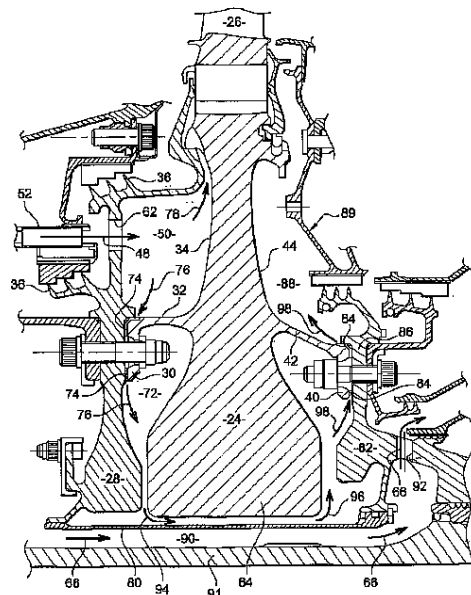


Fig. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ターボ機械用の高圧タービンであって、タービンが、ディスク(24)のハブ(64)を収容する半径方向内側環状空洞(72)を2つの半径方向外側環状空洞から分離する上流および下流環状フランジ(30、32; 40、42)を有する少なくとも1つの羽根付きロータディスク(24)を含み、2つのうち1つの空洞(50)が、ディスクより上流にあって、ディスクのはねを通気するための、燃焼チャンバ端から来る空気のストリーム(48)を受け、もう一方の空洞(88)がディスクより下流にあって、タービンが、ディスクの上流フランジ(30、32)が、ディスク(24)のハブ(64)を通気するために上流半径方向外側空洞(50)を半径方向内側空洞(72)と連通させる手段(74)を含むことを特徴とする、高圧タービン。

10

【請求項 2】

上流半径方向外側空洞(50)を半径方向内側空洞(72)と連通させる手段がディスクの上流フランジ(30)の上流面に形成された放射状溝(74)を含み、これらの溝(74)が、上流フランジ(30)と、前記フランジが接続されるターボ機械の回転部品との間に、空気流路を形成することを特徴とする、請求項1に記載の高圧タービン。

【請求項 3】

ディスクの下流フランジ(40)が、半径方向内側空洞(72)を下流半径方向外側空洞(88)と連通させる手段(84)を含むことを特徴とする、請求項1または2に記載の高圧タービン。

20

【請求項 4】

下流半径方向外側空洞(88)を半径方向内側空洞(72)と連通させる手段が、ディスクの下流フランジ(40)の下流面に形成された放射状溝(84)を含み、これらの溝(84)が、下流フランジ(40)と、フランジが接続されるターボ機械の回転部品(82)との間に空気流路を形成することを特徴とする、請求項3に記載の高圧タービン。

【請求項 5】

半径方向内側空洞(72)が、その上流端がディスク(24)の上流フランジ(30)を担持する構成要素(28)に固定され、その下流端がディスクの下流フランジ(40)を担持する構成要素(82)に固定されている円筒形シュラウドまたはシース(80)によって、半径方向内向きに定義されることを特徴とする、請求項1から4のいずれかに記載の高圧タービン。

30

【請求項 6】

シース(80)がターボ機械の低圧タービンの軸(91)と協働して、ターボ機械の高圧圧縮機の段から送られる通気空気(66)を送達するための環状通路(90)を定義することを特徴とする、請求項5に記載の高圧タービン。

【請求項 7】

ディスク(24)の上流フランジ(30)を担持する構成要素が、ラビリンスシール(36)を担持し、燃焼チャンバ端から送られる空気(48)のストリームを通過させるためのオリフィス(62)を含む、ロータディスク(28)であることを特徴とする、請求項1から6のいずれかに記載の高圧タービン。

40

【請求項 8】

ラビリンスシール(36)を担持するディスク(28)のオリフィス(62)が、燃焼チャンバの内壁(58)に固定された注入器(52)に合わせて形成されていることを特徴とする、請求項7に記載の高圧タービン。

【請求項 9】

ディスクの下流フランジ(40)を担持する構成要素がロータの駆動コーン(82)であることを特徴とする、請求項1から8のいずれかに記載の高圧タービン。

【請求項 10】

請求項1から9のいずれかに記載の高圧タービンを含むことを特徴とする、ターボ機械

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、航空機ターボジェットなどのツインスプールターボ機械において高圧タービンを通気することに関し、より具体的には、高圧タービンディスクを通気することに関する。

【背景技術】

【0002】

ツインスプールターボ機械は、燃焼チャンバによって排出されるガスのストリームからエネルギーを抽出して、前記チャンバに圧縮空気を供給するために燃焼チャンバより上流に位置する高圧圧縮機に回転駆動を付与するために、燃焼チャンバからの排出口に配置された高圧タービンを有する。このようなターボ機械は、ガスストリームから更なるエネルギーを抽出して、高圧圧縮機より上流に配置された低圧圧縮機に回転駆動を付与するために、高圧タービンよりも下流に配置された低圧タービンも、含む。

10

【0003】

高圧タービンは通常、燃焼チャンバからの排出口に位置して前記燃焼チャンバによって排出されるガスのストリームによって回転駆動される羽根を担持するディスクを含み、ディスクは、タービンを通るガスの流通部を封止するために、扇形リングなどのステータ要素によって包囲されている。

【0004】

20

燃焼ガスによって到達される高温のため、ステータ封止リングおよびロータディスクは、これらの構成要素を膨張させる類の高レベルな熱的応力に曝される。

【0005】

ディスクは、比較的高質量を有し、そのためガスの温度における変動に対して、封止リングよりもゆっくりと応答し、この温度の変動は、ターボ機械の動作速度の変動によって引き起こされ、これによって熱膨張差を生じさせるが、これは特に、ディスクが担持する羽根およびステータの封止リングよりも、ディスクの方が燃焼ガスに曝されないためである。

【0006】

30

このような熱膨張差は、ターボ機械の様々な動作段階の間、羽根の先端の間隙のばらつきを生じさせ、このため比較的大きな間隙を提供する必要性が生じ、タービン性能を損なう。

【0007】

さらに、ディスク内の温度が、特に燃焼ガスに接する羽根を担持する半径方向外周と、燃焼ガスから離間しているそのハブとの間で、均一ではない。

【0008】

ディスクにおける温度勾配は、その寿命を短縮し、比較的厚くて大きいディスクを使用する必要性を生じるが、これはこのようなターボ機械の設計に伴う軽量化を達成する試みに反する。

【0009】

40

これらの欠点を制限するために、ディスクは通常、その熱膨張を促進するように速度が上昇しているときにこれを加熱し、その収縮を促進するように速度が低下しているときにこれを冷却するために、上流から送られてくる空気によって通気される。

【0010】

ディスクの羽根は通常、ディスクのすぐ上流に形成されて、羽根の内側に形成された通気回路と連通している環状空洞内に、注入器を通じて前記空気を搬送するために、燃焼チャンバ端から空気を流す専用通気回路の恩恵を受ける。

【0011】

ディスクのハブは、通常高圧圧縮機の段から送られて、たとえば圧縮機の上述の段から軸方向に延伸して、高圧タービンのディスクまで下流に延伸する上述の空洞内半径方向に

50

ある環状空洞を定義する、円筒形シュラウドまたはシースに沿ってなど、下流に流れる、通気空気を受ける。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、ディスクのハブを通気するために高圧圧縮機から取り込まれた空気は、前記ディスクの羽根を通気するために燃焼チャンバ端から送られてくる空気と同じ温度を有さず、これはかなり長い通路を通る。速度の変化の間、ディスクのハブを通気する空気はしたがって、羽根を通気するための空気に対して、および燃焼ガスに対して、遅れて温度変化を受ける。

10

【0013】

これは、羽根先端の間隙の制御を困難にし、羽根およびこれらを包囲する封止リングの早期摩耗の危険を制限するために、タービンの性能に不利益をもたらすような類の比較的大きい間隙を設ける必要性を生じる。

【0014】

さらに、これはタービンのディスクにおける温度勾配の十分な減少の実現に対して有害である。

【0015】

また、高圧タービンの羽根を通気するために燃焼チャンバ端から送られてくる空気は、前記タービンのディスクのハブを通気するために高圧圧縮機から送られてくる空気の圧力よりも高い圧力である。

20

【0016】

羽根通気空気は、羽根の内部通気回路に接続されている環状空洞を通過し、そのためディスクの上流側面の半径方向外側部に圧力を印加し、その一方でハブ通気空気は、ディスクのハブの両側の半径方向内側空洞を通じて流れる。

【0017】

これによってディスクは不均衡な圧力に曝され、それによってディスクに対する下流軸方向推力を誘発し、ターボ機械をますます制御しにくくする。

【0018】

本発明の具体的な目的は、これらの問題に対して単純で、低コストで、効果的な、そして従来技術の欠点を回避することが可能な、解決方法を提供することである。

30

【0019】

本発明の具体的な目的は、高圧タービンのロータディスクにおける温度勾配を減少すること、および前記ディスクの温度応答時間を減少することである。

【0020】

別の目的は、ディスクに印加される軸方向の力を制限するように、ディスクの各側に印加される圧力を均衡させることである。

【課題を解決するための手段】

【0021】

この目的のため、本発明は、ターボ機械用の高圧タービンを提供し、タービンは、ディスクのハブを収容する半径方向内側環状空洞を2つの半径方向外側環状空洞から分離する上流および下流環状フランジを有する少なくとも1つの羽根付きロータディスクを含み、2つのうち1つの空洞は、ディスクより上流にあって、ディスクの羽根を通気するための、燃焼チャンバ端から来る空気のストリームを受け、もう一方の空洞はディスクより下流にあって、タービンは、ディスクの上流フランジが、ディスクのハブを通気するために上流半径方向外側空洞を半径方向内側空洞と連通させる手段を含むことを特徴とする。

40

【0022】

その結果、高圧タービンディスクのハブは、もはやタービンの高圧圧縮機の段から送られる空気によって通気されないが、しかし燃焼チャンバ端から送られてディスクより上流に位置する半径方向外側空洞内に注入される空気の一部によって通気され、その一方で前

50

記空気の残りの部分は、ディスクによって担持される羽根を通気するために使用される。

【 0 0 2 3 】

結果的に、ディスクのハブを通気するための空気は、その温度が実際に遅延することなくターボ機械の動作速度の変動に従うように、羽根を通気するための空気と同様に、比較的短い通路を通る。

【 0 0 2 4 】

これにより、羽根および封止リングの早期摩耗のいかなる危険も伴わずに、タービンの寸法を決めるときに羽根先端の間隙をより小さくすることができるよう、高圧タービンのロータと前記ロータを包囲する封止リングとの間の熱膨張差を減少させることが可能となる。

10

【 0 0 2 5 】

本発明はまた、高圧タービンのディスク内の温度勾配を減少させることも可能であり、これによって前記ディスクの寿命を延長し、比較的薄いディスクの使用を可能にし、それによってターボ機械の重量を減少させるが、これは航空機ターボジェットにとって特に有利である。より薄いディスクの使用は、ディスクの温度応答時間を改善すること、および上述の熱膨張差をより良く制限することにも、役立つ。

【 0 0 2 6 】

さらに、ディスクのハブを通気するための空気は、上流および下流の両方のディスクに対して同じ圧力が通気空気によって印加されるように、ディスクの羽根を通気する空気と同じ圧力を有し、それによってディスク上の通気空気の軸方向推力を減少させることができる。これは、特に高圧タービンのロータを支持する転がり軸受の寸法を決めるための、利点を呈する。

20

【 0 0 2 7 】

本発明の好適な実施形態において、上流半径方向外側空洞を半径方向内側空洞と連通させる手段は、ディスクの上流フランジの上流面に形成された放射状溝を含み、これらの溝は、上流フランジと、前記フランジが接続されるターボ機械の回転部品との間に、空気流路を形成する。

【 0 0 2 8 】

上流フランジの溝は、クレセントと称される場合もあるが、フランジの機械的強度を損なうことなく半径方向外側空洞から半径方向内側空洞へ空気を通過させるのに役立つ。

30

【 0 0 2 9 】

有利には、ディスクの下流フランジは、半径方向内側空洞を下流半径方向外側空洞と連通させる手段を含み、これらの手段は、好ましくはディスクの下流フランジの下流面に形成された放射状溝を含む。これらの溝は、下流フランジと、前記下流フランジが接続されるターボ機械の回転部品との間に、空気流路を形成する。

【 0 0 3 0 】

下流半径方向外側空洞を半径方向内側空洞と連通させることで、ディスクハブの通気空気の圧力は、前記ディスクの下流側面の全てに印加されることが可能となり、それによってディスクに印加される軸方向推力を可能な限り減少させる。

【 0 0 3 1 】

下流フランジの溝は、機械的特性に関して、上流フランジの溝と同じ利点を実現する。

40

【 0 0 3 2 】

本発明の別の特徴によれば、半径方向内側空洞は、その上流端がディスクの上流フランジを担持する構成要素に固定され、その下流端がディスクの下流フランジを担持する構成要素に固定されている円筒形シュラウドまたはシースによって、半径方向内向きに定義される。

【 0 0 3 3 】

シースは、半径方向内側空洞を漏れないように閉鎖するのに役立ち、これはそこから近距離にある高圧タービンのディスクよりも上流および下流に固定されるので、従来技術によるシースよりもかなり短いという利点を呈する。このシースの短尺化は、軽量化の実現

50

のみならず、シースの曲げモードに一致した振動のいかなる危険も減少させるのに役立つ。

【 0 0 3 4 】

本発明の好適な実施形態において、シースは、ターボ機械の低圧タービンの軸と協働して、ターボ機械の高圧圧縮機の段から送られる通気空気を送達するための環状通路を定義する。

【 0 0 3 5 】

一例として、この通気空気は、高圧タービンより下流で、低圧タービンのロータ要素を通気するために使用されてもよい。

【 0 0 3 6 】

一例として、ディスクの上流フランジを担持する構成要素は、ラビリンスシールを担持し、燃焼チャンバ端から送られる空気のストリームを通過させるように燃焼チャンバの内壁に固定された注入器を延長するように形成されたオリフィスを含む、ロータディスクである。

【 0 0 3 7 】

一例として、ディスクの下流フランジを担持する構成要素は、ロータの駆動コーンである。

【 0 0 3 8 】

本発明は、上述のようなタイプの高圧タービンを含むターボ機械も提供する。

【 0 0 3 9 】

非限定的な例示による以下の説明を読むことで、および以下の添付図面を参照することで、本発明がよりよく理解され、本発明のその他の詳細、利点、および特徴がより明確になる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 0 】

【 図 1 】 従来技術による高圧タービンを含むターボ機械の軸方向断面における部分概略図である。

【 図 2 】 本発明の高圧タービンを含むターボ機械の、より拡大された軸方向断面における部分概略図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 4 1 】

図 1 は、特に上流から下流に向かって、高圧圧縮機、燃焼チャンバ、および高圧タービンを含む、知られているタイプのツインスプール航空機ターボジェット 10 を示す。

【 0 0 4 2 】

高圧圧縮機は、圧縮機を通る空気のストリームを案内するためにその間に介在されたステータ段 20 を備える羽根 16、18 を担持するディスク 12、14 で構成されるロータを含む。その排出口において、高圧圧縮機は圧縮された空気を燃焼室に送達するための、遠心羽根車 22 を有する。

【 0 0 4 3 】

高圧タービンは基本的に、高圧タービンおよび高圧圧縮機のロータに知られている方法で回転駆動を付与するようにそのガスストリームから機械的エネルギーを抽出する目的のため、燃焼チャンバによって排出された燃焼ガスのために流通部において延伸する羽根 26 を担持するロータディスク 24 を含む。ディスク 24 の羽根 26 は、高圧タービンケーシングに固定されて、前記タービンを通る燃焼ガスのための流通部を封止するのに役立つ、扇形封止リング（図示せず）によって包囲されている。

【 0 0 4 4 】

高圧タービンのディスク 24 は、高圧タービンのディスク 24 の上流側面 34 から上流に延伸する円筒壁 32 の上流端から半径方向に延伸する環状フランジ 30 によって、ディスク 24 より上流に位置する回転ディスク 28 に接続されている。ディスク 28 は、ラビリンスシールのワイパ 36 を担持し、高圧圧縮機のロータに接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

高圧タービンのディスク 2 4 は、高圧タービンのディスク 2 4 の下流側面 4 4 から下流に延伸する円筒壁 4 2 の下流端において半径方向に延伸する環状フランジ 4 0 によって、ディスク 2 4 より下流に位置する駆動コーン 3 8 にも接続されている。駆動コーン 3 8 もまた、ラビリンスシールのワイパ 4 6 を担持する。

【 0 0 4 6 】

動作中、高圧タービンのディスク 2 4 の羽根 2 6 およびこれらの羽根を包囲する封止リングは、タービンを通る超高温の燃焼ガスの通路のため、高レベルの熱的応力に曝される。

【 0 0 4 7 】

羽根 2 6 の寿命に対するこのような熱的応力の悪影響を制限するために、羽根は、燃焼チャンパの末端から送られる、燃焼ガスの温度よりも低い温度の通気空気を搬送するダクトの内部回路を含む。

【 0 0 4 8 】

この空気は、矢印 4 8 で表されるが、ターボジェットの軸の周りに角度分配され、燃焼チャンパの周りを通って前記チャンパの半径方向内側コーン台形壁 5 8 によって定義される管状空間 5 6 に接続された湾曲パイプ 5 4 の上流端に取り付けられた注入器 5 2 によって、環状空洞 5 0 に取り込まれる。注入器を離れる通気空気 4 8 は、ディスク 2 8 に形成されたオリフィス 6 2 を通じて空洞 5 0 に侵入する。

【 0 0 4 9 】

空洞 5 0 は、ディスク 2 8、上流フランジ 3 0 を担持する円筒壁 3 2、およびディスク 2 4 の上流側面 3 4 によって定義され、この空洞 5 0 は、羽根 2 6 内に設けられて羽根根元部を通じて前記空洞内に開口している通気回路と連通する。通気空気 4 8 は、羽根 2 6 の通気回路の流入オリフィスに到達するまで、ディスクの上流側面 3 4 に沿って半径方向外向きに、空洞 5 0 内を流れる。

【 0 0 5 0 】

動作中、燃焼ガスの高温は、羽根 2 6 を包囲する封止リングとともに羽根 2 6 を熱的に膨張させ、羽根を担持するディスク 2 4 も膨張させる。

【 0 0 5 1 】

この温度は、動作速度が上昇および低下するときに上述の要素が膨張および収縮するように、ターボジェットの動作速度に応じて変化する。

【 0 0 5 2 】

ディスクのハブ 6 4 は、たとえばロータディスク 1 2 および 1 4 の間など、ターボジェットの高压圧縮機から送られる空気 6 6 によって通気され、これはその上流端が高压圧縮機のディスク 1 2 に接続されてその下流端がフランジ 7 0 によって駆動コーン 3 8 に接続されている、円筒形シュラウドまたはシース 6 8 に沿って、下流に案内される。空気 6 6 は、ディスク 2 4 の孔を通してそのハブ 6 4 の周りを通り、特にシース 6 8 によって、ならびにディスク 2 4 の上流および下流円筒壁 3 2 および 4 2 によって定義される半径方向内側空洞 7 2 に流入し、この通気空気 6 6 はその後、シースのフランジ 7 0 および駆動コーン 3 8 に形成されたオリフィスを通じて下流に逃げる。

【 0 0 5 3 】

通気空気 6 6 は、前記ディスク内の温度勾配を制限するための温度レベルにディスク 2 4 を維持するのに、役立つ。

【 0 0 5 4 】

また、ターボジェットの動作速度の上昇中に、空気 6 6 の温度が上昇し、それによってディスク 2 4 を加熱し、こうしてその熱膨張を促進して、羽根を包囲する封止リングのより急速な膨張にもかかわらず、高压タービンの羽根 2 6 の先端の間隙におけるいかなる増加も制限する。

【 0 0 5 5 】

速度の低下中には、空気 6 6 の温度は、前記空気がディスクを冷却してその熱収縮を過

10

20

30

40

50

促進するように低下し、こうして羽根 26 の先端と、より急速に収縮する封止リングとの間の摩擦のいかなる危険も減少させるのに役立つ。

【0056】

しかしながら、高圧圧縮機から送られる空気 66 の温度は、燃焼チャンバの末端から送られる空気 48 の温度とは異なり、これは感知可能な遅延を伴うターボジェットの動作速度における変化に応答し、このためディスク 24 のハブを通気するためのこの技術の有効性を制限する。

【0057】

また、燃焼チャンバの末端から送られる通気空気 48 は、高圧圧縮機から取り込まれる通気空気 66 の圧力よりも高い圧力の下にあり、これはディスク 24 の上流側面 34 の半径方向外側部にこの圧力を印加し、その一方で通気空気 66 のより低い圧力が、ディスクのハブ 64 の両側に印加される。その結果、ディスク 24 に対して下流方向に作用する軸方向の力が存在し、それによってターボジェットの制御をより困難にする。

10

【0058】

これらの問題を解決するために、本発明は、高圧タービンのディスク 24 を通気する手段を改造することを提案し、より正確には、ディスク 24 のハブ 64 を通気するために、燃焼チャンバの末端から送られる通気空気 48 の一部を使用することを、提案する。

【0059】

図 2 は、本発明によるターボジェット 10 の一部、より具体的にはその直接的な環境とともに、前記ターボジェットの高圧タービンのディスク 24 を、示す。

20

【0060】

本発明において、ディスク 24 の上流フランジ 30 は、上流円筒壁 32 の外側に半径方向に配置される環状空洞 50 を前記壁 32 の内側に半径方向に配置される環状空洞 72 と連通させる経路を形成するように、ディスク 28 の下流側面に対して押しつけられるその上流面に形成される、放射状溝 74 を含む。

【0061】

これらの溝 74 は、クレセントと称される場合もあるが、通気空気 48 の一部 76 を半径方向内部空洞 72 内に侵入させることが可能であり、その中でディスク 24 のハブ 64 はハブを通気するように延伸し、その一方で通気空気 48 の残りの部分 78 は、羽根 26 の内部回路に供給し続ける。

30

【0062】

半径方向内側空洞 72 は、その上流端がディスク 28 に固定され、その下流端がタービンのディスク 24 よりも下流に取り付けられている駆動コーン 82 に固定されている、円筒形シース 80 によって定義される。このためこのシースは、上述の先行技術によるシース 68 の軸方向長さよりもかなり短い軸方向長さの利点を呈する。

【0063】

さらに、半径方向内側空洞 72 を、下流フランジ 40 を担持する円筒壁 42 の半径方向外側に位置し、ディスク 24 の下流側面 44 およびステータ要素 89 によって定義される、下流環状空洞 88 と連通させるための経路を形成するために、駆動コーン 82 の上流半径方向壁 86 に対して押しつけられる下流フランジ 40 の下流面に、溝 74 と類似の溝 84 が形成される。

40

【0064】

通気空気 66 は、上述の従来技術と同じように、高圧圧縮機から送られ続けるが、しかしこの空気はもはや半径方向内側空洞 72 に侵入せず、高圧タービンよりも下流に配置された低圧タービンのロータのシース 80 および軸 91 によって定義される環状通路 90 を通じて案内される。この空気 66 は下流に流れて駆動コーン 82 のオリフィス 92 を通過し、ロータディスクなどの低圧タービンの要素を通気するのに役立つ。このように、従来技術による駆動コーン 38 とは異なり、駆動コーン 82 は、半径方向内側空洞 72 の内部に向かって開口しているオリフィスを有していない。

【0065】

50

動作中、燃焼チャンバの末端から送られる通気空気 48 の一部 78 は羽根 26 を通気するのに役立ち、その一方でこの空気の別の一部 76 は、上流フランジ 30 の溝 74 によって形成される経路を通して、半径方向内側空洞 72 に到達する。空気 76 はこのように、矢印 94 および 96 によって示されるように、ハブ 64 を通過して流れるようなやり方で、空洞 72 を通って上流から下流へ流れることによって、高圧タービンのディスク 24、特にハブ 64 を、通気するのに役立つ。ディスク 24 を通気するための空気はその後、矢印 98 によって示されるように、下流半径方向外側空洞 88 内に侵入するまで、下流フランジ 40 の溝 84 によって形成される経路を通り、それによってディスク 24 の下流側面 44 を通気する。

【0066】

10

ディスク 24 を通気するための空気 76 はこのため、羽根 26 を通気するための空気 78 と同じ温度である。この温度は、空気 78 が継続的に羽根を冷却するように、燃焼チャンバから排出される燃焼ガスの温度よりも低く、この温度は、空気 76 が、速度の上昇中にはディスク 24 を加熱して、速度の低下中にはディスク 24 を冷却するように、ターボジェットの動作速度に応じて変化する。

【0067】

燃焼チャンバの末端から送られる通気空気 76 の温度は、高圧圧縮機から送られる通気空気 66 の温度よりも迅速に、ターボジェットの速度の変動に応答する。

【0068】

これにより、高圧タービンスタータの封止リングの熱膨張と前記タービンのロータの熱膨張との間により良い同期を生じ、それによってディスク 24 によって担持される羽根 26 の先端の間隙に対するより良い制御を実現する。

20

【0069】

これはまた、ディスク 24 においてより均一な温度を生じ、それによってディスクの寿命を改善し、高圧タービンの寸法を決めるときに従来技術よりも薄いディスクを使用することができるようにし、それによって軽量化を実現し、ディスクの温度応答時間をさらに改善する。

【0070】

さらに、それぞれ半径方向外側空洞 50 および 88、ならびに半径方向空洞 72 の、3 つの環状空洞の中を空気 76 が流れることにより、通気空気によってディスクにかけられる軸方向推力が実質的にゼロになるように、ディスク 24 の上流および下流側面 34 および 44 に同じ圧力がかかることを保証し、それによってターボジェットの制御しやすくする。

30

【0071】

最後に、シース 80 が先行技術によるシース 68 よりも短いことで、軽量化も実現し、シースの曲げモードに一致した振動の危険も減少する。

【0072】

上述のように図 2 に示される例において、半径方向外側空洞 50 および 88 を半径方向内側空洞 72 と連通させる手段は、フランジ 30 および 40 に形成される放射状溝によって形成される経路である。このような溝は、フランジ 30 および 40 を担持する円筒壁 32 および 42 の剛性を維持しながら、上述の空洞を連通させるのに役立つ。

40

【0073】

変形例において、または追加として、通気空気を様々な空洞内に通過させるために、これらの円筒壁 32 および 42 を通るオリフィスを提供することが可能である。

【 図 1 】

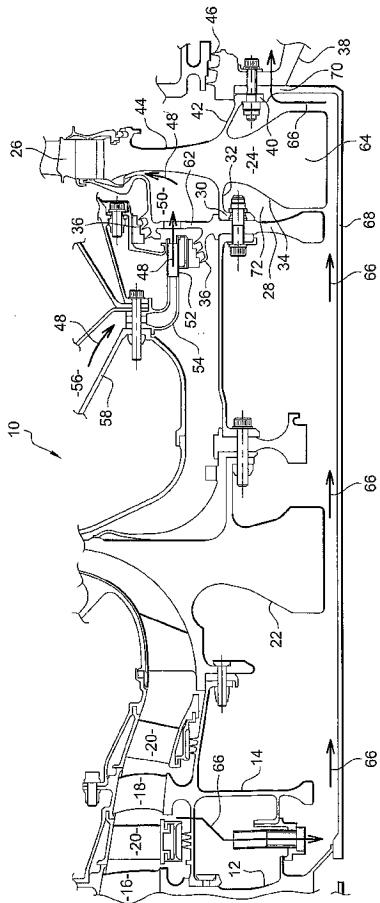


Fig. 1

【 図 2 】

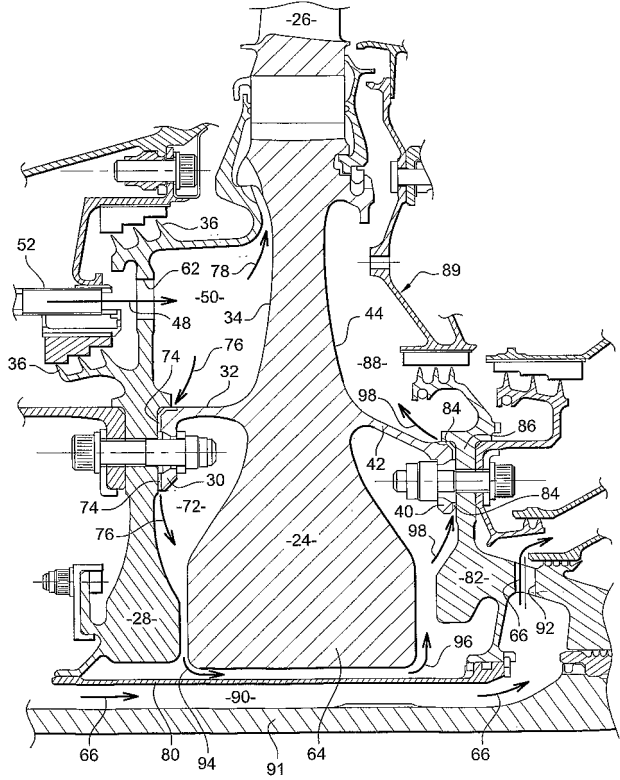


Fig. 2

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/001214

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F01D5/08 F02C7/18		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F01D F02C		
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) 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.
A	FR 2 907 496 A (SNECMA SA [FR]) 25 April 2008 (2008-04-25) figure 1 page 12, line 24 - page 15, line 10 -----	1-10
A	EP 1 394 358 A (GEN ELECTRIC [US]) 3 March 2004 (2004-03-03) figures paragraph [0013] - paragraph [0015] -----	1-10
A	DE 10 2004 042295 A1 (MTU AERO ENGINES GMBH [DE]) 2 March 2006 (2006-03-02) paragraph [0034] figures -----	1-10
A	EP 1 911 937 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 16 April 2008 (2008-04-16) figures -----	1-10
-/--		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
30 December 2009		20/01/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Teissier, Damien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/001214

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 939 397 A (GEN ELECTRIC [US]) 2 July 2008 (2008-07-02) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/001214

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2907496	A	25-04-2008	NONE	
EP 1394358	A	03-03-2004	CN 1490496 A	21-04-2004
			DE 60318977 T2	05-02-2009
			JP 4272483 B2	03-06-2009
			JP 2004092644 A	25-03-2004
			US 2004042900 A1	04-03-2004
DE 102004042295 A1		02-03-2006	WO 2006024273 A1	09-03-2006
			EP 1789653 A1	30-05-2007
			US 2007258813 A1	08-11-2007
EP 1911937	A	16-04-2008	US 2008310950 A1	18-12-2008
EP 1939397	A	02-07-2008	JP 2008151138 A	03-07-2008
			KR 20080057183 A	24-06-2008
			US 2008145208 A1	19-06-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/001214

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F01D5/08 F02C7/18

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
F01D F02C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 907 496 A (SNECMA SA [FR]) 25 avril 2008 (2008-04-25) figure 1 page 12, ligne 24 - page 15, ligne 10	1-10
A	EP 1 394 358 A (GEN ELECTRIC [US]) 3 mars 2004 (2004-03-03) figures alinéa [0013] - alinéa [0015]	1-10
A	DE 10 2004 042295 A1 (MTU AERO ENGINES GMBH [DE]) 2 mars 2006 (2006-03-02) alinéa [0034] figures	1-10
A	EP 1 911 937 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 16 avril 2008 (2008-04-16) figures	1-10
	----- -/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ 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

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"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)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"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

"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

"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

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

30 décembre 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

20/01/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Teissier, Damien

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/001214

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 939 397 A (GEN ELECTRIC [US]) 2 juillet 2008 (2008-07-02) le document en entier -----	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/001214

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2907496	A	25-04-2008	AUCUN	
EP 1394358	A	03-03-2004	CN 1490496 A	21-04-2004
			DE 60318977 T2	05-02-2009
			JP 4272483 B2	03-06-2009
			JP 2004092644 A	25-03-2004
			US 2004042900 A1	04-03-2004
DE 102004042295 A1		02-03-2006	WO 2006024273 A1	09-03-2006
			EP 1789653 A1	30-05-2007
			US 2007258813 A1	08-11-2007
EP 1911937	A	16-04-2008	US 2008310950 A1	18-12-2008
EP 1939397	A	02-07-2008	JP 2008151138 A	03-07-2008
			KR 20080057183 A	24-06-2008
			US 2008145208 A1	19-06-2008

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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, RO, 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, HU, 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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ルサン - ルルー , デルフイン

フランス国、 7 7 9 2 0 ・ サモワ ・ シュル ・ セーヌ、 リュ ・ ドュ ・ ピュイ ・ バルダン、 1 7 ・ ビス

(72)発明者 シュウエブラン , ウイルフリッド

フランス国、 7 7 3 7 0 ・ シャトーブロー、 リュ ・ サン ・ ゴン、 2 3

Fターム(参考) 3G202 AA05 AB01 JJ07 JJ21