

(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2007-198375

(P2007-198375A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>FO2K 3/105 (2006.01)</b>	FO2K 3/105	
<b>FO2K 3/06 (2006.01)</b>	FO2K 3/06	
<b>FO1D 25/30 (2006.01)</b>	FO1D 25/30	F
<b>FO1D 25/24 (2006.01)</b>	FO1D 25/24	K
<b>FO2C 7/00 (2006.01)</b>	FO2C 7/00	B

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-1439 (P2007-1439)  
 (22) 出願日 平成19年1月9日(2007.1.9)  
 (31) 優先権主張番号 11/327,008  
 (32) 優先日 平成18年1月6日(2006.1.6)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ  
 GENERAL ELECTRIC CO  
 MPANY  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタデー、リバーロード、1番  
 (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 100129779  
 弁理士 黒川 俊久  
 (74) 代理人 100137545  
 弁理士 荒川 聡志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排出ダクト流れスプリッタシステム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 良好な燃料消費率で大きな推力を得ることが出来る排出ダクト流れスプリッタシステムを提供する。

【解決手段】 ほぼ環状のオーグメンタライナ冷却流路500を形成した環状のオーグメンタライナ504と、環状のオーグメンタライナ504との間にスプリッタ流路を形成したオーグメンタ流れスプリッタダクト506とを含む。オーグメンタを含むガスターボファンエンジンを作動させる方法は、ファンバイパス空気の一部をオーグメンタ外側ケーシング502とオーグメンタライナ504との間のほぼ環状のオーグメンタライナ冷却流路500内に導く段階と、オーグメンタライナ冷却流路500内の空気の一部をオーグメンタライナ504の半径方向外側に配置されたスプリッタ流路内に導く段階と、スプリッタ流路及びオーグメンタライナ冷却流路500内の空気流間に正の逆流圧力マージンを維持する段階とを含む。

【選択図】 図4

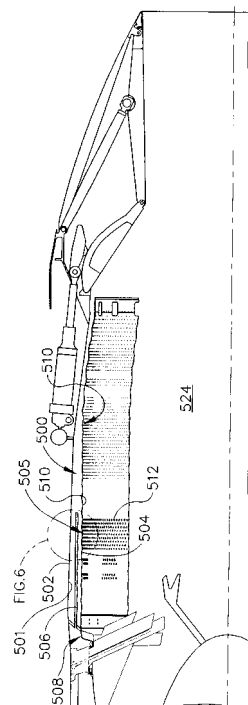


FIG. 4

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

コアエンジン吐出ガスを受けるための入口とオーグメンタ空気流を吐出するための出口とを有するオーグメンタ外側ケーシング(502)と、

前記オーグメンタ外側ケーシング(502)の半径方向内部にかつ該オーグメンタ外側ケーシング(502)から半径方向に分離された状態で配置されて該オーグメンタケーシングとの間にほぼ環状のオーグメンタライナ冷却流路(500)を形成した環状のオーグメンタライナ(504)と、

前記オーグメンタライナの上流端部にかつ前記オーグメンタ外側ケーシング(502)と前記環状のオーグメンタライナ(504)との半径方向間に配置され、前記環状のオーグメンタライナ(504)との間にスプリッタ流路(520)を形成したほぼ環状の軸方向に延びるオーグメンタ流れスプリッタダクト(506)と、

を含む、ガスタービンエンジンのオーグメンタ流れスプリッタ装置。

10

## 【請求項 2】

前記スプリッタ流路の周りで円周方向に均等に間隔を置いて配置されかつ前記スプリッタ流路の断面積を減少させた少なくとも1つの空気流ブロッカダムをさらに含む、請求項1記載の装置。

## 【請求項 3】

コアエンジン吐出ガスを受けるための入口とオーグメンタ空気流を吐出するための出口とを有するオーグメンタ外側ケーシング(502)と、

前記オーグメンタ外側ケーシング(502)の半径方向内部に配置されかつ所定の半径方向間隔だけ該オーグメンタ外側ケーシング(502)の半径方向内面(501)から分離された半径方向外面(514)を有してほぼ環状のオーグメンタライナ冷却流路(500)を形成した環状のオーグメンタライナ(504)と、

前記オーグメンタ外側ケーシング(502)の半径方向内面(501)と前記環状のオーグメンタライナ(504)の半径方向外面(514)との半径方向間に配置され、前記オーグメンタ外側ケーシング(502)の軸方向前方流れ入口端部から軸方向後向きに延び、かつ前記環状のオーグメンタライナ(504)の半径方向外面(514)とその半径方向内面(510)との間のスクリーチ抑制ゾーンを通過して軸方向に延びるスプリッタ流路(520)を形成したほぼ環状のオーグメンタ流れスプリッタダクト(506)と、

を含む、ガスタービンエンジン用のオーグメンタ装置。

20

30

## 【請求項 4】

前記環状のオーグメンタライナ(504)が、軸方向に延びる正弦波状軸方向収束形の半径方向外面(514)を含み、

前記ほぼ環状のオーグメンタ流れスプリッタダクト(506)が、前記環状のオーグメンタライナ(504)の半径方向外面(514)に対向したほぼ軸方向円筒形の軸方向に延びる正弦波状半径方向内面を含む、

請求項3記載の装置。

## 【請求項 5】

前記環状のオーグメンタライナ(504)が、軸方向に延びる正弦波状軸方向円筒形の半径方向外面(514)を含み、

前記ほぼ環状のオーグメンタ流れスプリッタダクト(506)が、前記環状のオーグメンタライナ(504)の半径方向外面(514)に対向したほぼ軸方向収束形の軸方向に延びる正弦波状半径方向内面を含む、

請求項3記載の装置。

40

## 【請求項 6】

前記環状のオーグメンタライナ(504)が、軸方向に延びる正弦波状軸方向発散形の半径方向外面(514)を含み、

前記ほぼ環状のオーグメンタ流れスプリッタダクト(506)が、前記環状のオーグメンタライナ(504)の半径方向外面(514)に対向したほぼ軸方向収束形の軸方向に

50

延びる正弦波状半径方向内面を含む、  
請求項 3 記載の装置。

【請求項 7】

前記環状のオーグメンタ流れスプリッタダクト (506) の軸方向下流に配置されかつ  
該環状のオーグメンタ流れスプリッタダクト (506) から半径方向内向きに延びた第 1  
の空気流ブロッカダム (530) をさらに含む、請求項 3 記載の装置。

【請求項 8】

前記環状のオーグメンタ流れスプリッタダクト (506) の軸方向下流に配置されかつ  
前記環状のオーグメンタライナ (504) から半径方向外向きに延びた第 2 の空気流ブ  
ロッカダム (532) をさらに含む、請求項 7 記載の装置。

10

【請求項 9】

前記環状のオーグメンタ流れスプリッタダクト (506) の軸方向下流端部に配置され  
かつ前記環状のオーグメンタライナ (504) から半径方向外向きに延びた空気流ブ  
ロッカダム (532) をさらに含む、請求項 3 記載の装置。

【請求項 10】

前記環状のオーグメンタライナ (504) が、軸方向に延びる正弦波状半径方向外面 (514) を有する環状のダクトを含み、

前記環状のオーグメンタ流れスプリッタダクト (506) が、前記環状のオーグメンタ  
ライナ冷却流路 (500) の上流流れ入口端部から軸方向に延びかつ軸方向に延びるほぼ  
円筒形の半径方向外面 (526) と前記環状のオーグメンタライナ (504) の半径方向  
外面 (514) に対向したほぼ中空の軸方向に延びる正弦波状半径方向内面 (510) と  
を有する環状のダクトを含む、

20

請求項 3 記載の装置。

【請求項 11】

前記環状のオーグメンタ流れスプリッタダクト (506) の軸方向下流に配置されかつ  
該環状のオーグメンタ流れスプリッタダクト (506) から半径方向内向きに延びた第 1  
の空気流ブロッカダム (530) と、

前記環状のオーグメンタ流れスプリッタダクト (506) の軸方向下流に配置されかつ  
前記環状のオーグメンタライナ (504) から半径方向外向きに延びた第 2 の空気流ブ  
ロッカダム (532) と、

30

をさらに含む、請求項 10 記載の装置。

【請求項 12】

オーグメンタを含むガスターボファンエンジンを作動させる方法であって、

ファンバイパス空気の一部を、ほぼ環状のオーグメンタ外側ケーシング (502) の  
半径方向内面 (501) とほぼ環状のオーグメンタライナ (504) の半径方向外面 (514) とによって形成されたほぼ環状のオーグメンタライナ冷却流路 (500) 内に導く段階と、

前記オーグメンタライナ冷却流路 (500) を通る流れの一部を、前記ほぼ環状のオ  
ーグメンタライナ (504) の半径方向外面 (514) の半径方向外側に配置されたほぼ  
環状のスプリッタ流路 (520) 内に導く段階と、

40

前記スプリッタ流路 (520) 及びオーグメンタライナ冷却流路 (500) 内の空気流  
間に正の逆流圧力マージンを維持する段階と、

を含む方法。

【請求項 13】

前記スプリッタ流路 (520) の流れ内に所定の空気圧力を維持して前記環状のオーグ  
メンタライナ冷却流路 (500) 内への燃焼ガス吸込みを防止する段階をさらに含む、請  
求項 12 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、総括的にはオーグメンタ式ガスタービンエンジンに関し、より具体的には、オーグメンタ空気流を制御するための排出ダクト流れスプリッタ装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ガスタービンは一般的に、エンジンを通して流れる空気を加圧するための圧縮機と、その中で燃料が加圧空気と混合されかつ点火されて高エネルギーガストリームを生成する燃焼器システムと、圧縮機に結合されて該圧縮機を駆動すると共に推力をもたらすタービンとを含む。圧縮機に流入する空気流は、加圧されかつ燃焼器に導かれ、燃焼器において加圧空気は、燃料と混合されかつ点火されて、タービンを駆動するのに使用する高温の燃焼ガスを生成する。航空機の性能要求が高くなるにつれて、エンジンの性能要求もまた高くなっている。要求の程度が大きくなったので、低圧ロータを付加して高い質量流量を供給し、良好な燃料消費率で大きな推力を得るようになってきた。さらに、多目的軍用機の場合、出撃要求の増加がますます顕著になってきた。例えば、エンジンは、従来の離陸及び着陸（CTOL）飛行と同時に、短距離離陸及び垂直着陸（STOVL）飛行に適應するように設計されてきている。ガスタービンエンジンの推力出力を高める1つの方法は、タービンの下流に設置した排出ダクトを含むオーグメンタを備えたエンジンを提供することであり、排出ダクト内では、付加的燃料を噴射しかつ燃焼させて付加的な高エネルギーガストリームを得ることができる。

10

【0003】

航空機ターボファンエンジンで使用するオーグメンタは、ジェットエンジン排出口の下流に位置する分離したダクト内で燃料を燃焼させて排出ガストリームに質量を付加することによって大きな推力を生成する。激しい燃焼により誘起された高周波圧力振動が、特定の運転条件下でオーグメンタ内に発生し、当技術分野では「スクリーチ」として知られている。例えば、本出願の出願人に譲渡された「ジェット推進システムにおいてスクリーチを排除するための手段」という名称のJ. C. Truman他の米国特許第3,041,836号を参照されたい。未制御スクリーチは、半径方向、円周方向及び軸方向モード並びにそれらの組合せを含むスクリーチ誘起振動によりオーグメンタ構成部品の高サイクル疲労寿命を低下させる。

20

【0004】

ガスタービンエンジンオーグメンタは、オーグメンタにおいてスクリーチ抑制を行い、高温のオーグメンタ燃焼ガスから構造オーグメンタケーシングを遮蔽しかつオーグメンタの下流端部に配置された排出ノズルに冷却空気を供給するために冷却ライナを利用する。効率的なオーグメンタ冷却ライナは、ケーシングの熱遮蔽作用を行って、オーグメンタを冷却するための最小可能空気量を使用しながらオーグメンタの耐久性及び寿命要件に一致した許容レベルの金属温度を維持すべきである。

30

【0005】

オーグメンタは、エンジン寸法と比較した場合に全体として長い構造を有しかつ相対的に高い燃焼ガス温度に対応する必要がある。この条件の両方により、大きな量の冷却空気が必要になる。効率を向上させるために、ガスタービンエンジンオーグメンタは一般的に、例えばエンジン燃焼器において見られるような比較的高い効果を示すフィルム冷却構造を利用する。オーグメンタ燃焼効率は、ガスタービンエンジンから取入れ可能なオーグメンタ燃焼のために使用する吐出ガスの比例量によって決まる。従って、オーグメンタライナを冷却するために利用されまたオーグメンタ燃焼プロセスには使用されないあらゆるエンジン吐出ガス、例えばファンバイパス空気は、オーグメンタ温度性能及び効率を低下させる。従って、オーグメンタを冷却するのに必要な空気量を減少させると、それに応じてオーグメンタ効率が增大することになるのは明らかである。

40

【特許文献1】米国特許第3,041,836号公報

【特許文献2】米国特許第3,866,417号公報

【特許文献3】米国特許第4,813,229号公報

【特許文献4】米国特許第4,833,881号公報

50

【特許文献5】米国特許第4,848,081号公報

【特許文献6】米国特許第5,211,007号公報

【特許文献7】米国特許第5,483,794号公報

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の1つの態様では、オーグメンタを含むガスタービンエンジンは、オーグメンタ外側ケーシングと、オーグメンタ外側ケーシングの半径方向内部にかつ該オーグメンタ外側ケーシングから半径方向に分離された状態で配置されて該オーグメンタケーシングとの間にほぼ環状のオーグメンタライナ冷却流路を形成した環状のオーグメンタライナとを含み、オーグメンタライナの上流端部にかつオーグメンタ外側ケーシングと環状のオーグメンタライナとの半径方向間に配置されて該環状のオーグメンタライナとの間にスプリッタ流路を形成したオーグメンタ流れスプリッタダクトを有する。

10

【0007】

別の態様では、オーグメンタ式ガスタービンエンジンを作動させる方法は、ファンバイパス空気の一部をオーグメンタ外側ケーシングとオーグメンタライナとの間のほぼ環状のオーグメンタライナ冷却流路内に導く段階と、オーグメンタライナ冷却流路内の空気の一部をオーグメンタライナの半径方向外側に配置されたオーグメンタスプリッタ流路内に導く段階と、オーグメンタスプリッタ流路及びオーグメンタライナ冷却流路内の空気流間に正の逆流圧力マージンを維持する段階とを含む。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

図1は、例えばオハイオ州シンシナチ所在のGE Transportationによって製造されたF110型エンジンのような、ファン組立体12を含むガスタービータボファンエンジン10の断面側面図である。エンジン10は、吸入端部16から後方に向かって排出端部18まで延びたほぼ長手方向に延びる軸線又は中心線14を有する。エンジン10は、その全てが直列軸流関係で配置された高圧圧縮機22、燃焼器24、高圧タービン26、及び出力タービン又は低圧タービン28を備えたコアエンジン20を含む。エンジン10はまた、コアエンジン20を囲むバイパスダクト32の外側境界部を形成した環状のケーシング30を含む。

30

【0009】

ファンノズル34は、ケーシング30から後向きに延び、コアエンジン20をオーグメンタシステム50に結合する。ファンノズル34は、エンジン排出流路54の外側境界部の一部を形成する。より具体的には、ファンノズル34は、コアエンジン20から吐出される燃焼ガス及びバイパスダクト32から流出する空気流をオーグメンタシステム50を通して下流方向に導く。複数の円周方向に間隔を置いて配置された燃料噴霧バー及び火炎ホルダ70が、ファンノズル34と軸方向に整列した位置に設置される。中央本体58が、コアエンジン20から後向きに延び、燃料噴霧バー及び火炎ホルダ70の下流に従来型の環状の火炎ホルダ72を支持する。

【0010】

運転時には、空気が、吸気口16を通してファン組立体12内に吸い込まれる。空気は加圧され、加圧空気の一部は、高い圧力及び温度で下流方向に高圧圧縮機22に向かって吐出される。ファン吐出空気の残りの部分は、ファンバイパスダクト32に流入する。高圧圧縮機22からの加圧空気は、燃焼器24内で燃料と混合されかつ点火され、それによって燃焼ガスを発生する。そのような燃焼ガスは、高圧タービン26を駆動して該高圧タービン26によって高圧圧縮機22を駆動し、高圧タービン26から低圧タービン28内に吐出される。コアガス流は次に、低圧タービン28から吐出され、オーグメンタシステム50に向かって下流方向に導かれる。オーグメンタシステム50が起動されると、燃焼ガス及びバイパスダクト32からのファン空気の一部は、オーグメンタシステム50内に流れる。燃料が、燃料噴霧バー70を介して供給されかつ点火装置(図示せず)によ

40

50

って点火され、火炎ホルダ 7 2 が火炎を安定させる。

#### 【 0 0 1 1 】

オーグメンタシステムは、オーグメンタ内の燃焼ガスがオーグメンタケーシングと接触して過熱するのを防止するライナを必要とする。図 2 は、オーグメンタ排出ダクトライナ 3 0 0 及び該ライナ 3 0 0 の内面上の複数のスクリーチ抑制空気孔 3 0 1 を概略的に示す。ファンからの排出ダクト入口空気流 3 2 0 は、オーグメンタバイパス冷却ダクト 3 0 6 に流入する。ライナの有効寿命を延ばすために、空気は、スクリーチ抑制だけでなく対流及びフィルム冷却のためにライナを通して流れかつ該ライナを貫通した孔から排出流路内に流入する。ライナ 3 0 0 の前方スクリーチ抑制ゾーン 3 1 1 におけるスクリーチ抑制空気孔 3 0 1 の適切な寸法決め及び密度により、燃焼室音響体内における燃焼励起音響波の調整した抑制及び全体の抑制の両方が得られる。後方ライナ冷却ゾーン 3 1 7 では、フィルム冷却孔 3 1 6 を通る空気流は、オーグメンタ排出ダクトライナ自体に対してフィルム冷却保護をもたらす。スクリーチ抑制ゾーン 3 1 1 は、エンジン運転時の燃焼室圧力振動に起因した変動圧力領域の音響減衰を行うように設計される。スクリーチ抑制ゾーン 3 1 1 における孔 3 0 1 の寸法及び間隔は、スクリーチ抑制を最適化するように選択することができることが判っている。抑制ライナは、1 0 0 0 ~ 3 0 0 0 ヘルツの範囲の音響共振を抑制するように調整される。フィルム冷却が、スクリーチ抑制に寄与することが判っている。

10

#### 【 0 0 1 2 】

図 2 に示すように、オーグメンタ冷却ダクト 3 0 6 は、ケーシング 3 0 2 の内面 3 0 8 及びオーグメンタライナ 3 0 4 の外面 3 1 0 によって半径方向に境界付けられる。複数のダム 3 1 2 が、内面 3 0 8 の周りに配置され、かつオーグメンタ冷却ダクト 3 0 6 内に突出して、スクリーチ抑制ゾーン 3 1 1 内に静圧を維持し、オーグメンタ冷却ダクト 3 0 6 内へのアフターナ火炎の逆流を防止してオーグメンタ冷却ダクト 3 0 6 内での冷却空気の燃焼を防止するようにする。図 2 の設計では、ファン空気の一部は、排出ダクト入口空気流 3 2 0 としてオーグメンタ冷却ダクト 3 0 6 内に供給される。スクリーチ抑制空気流 3 2 2 は、冷却空気孔 3 1 4 を通って冷却ダクトから流出する。冷却流 3 2 1 の残りの部分は、後方ライナ冷却ゾーン 3 1 7 内のフィルム冷却孔 3 1 6 を通って流れるライナフィルム冷却流 3 2 4 と排出ノズル 3 1 8 を冷却する出口ノズル冷却流 3 2 6 とを形成する。図 2 の設計では、排出ダクト入口空気流 3 2 0 の約 3 9 % がスクリーチ抑制空気流 3 2 2 として使用され、2 0 % がライナフィルム冷却流 3 2 4 として使用され、また残った 4 1 % がライナ冷却及び出口ノズル冷却流 3 2 6 として使用される。これら空気流の必要量は、スクリーチ抑制及び冷却機能に必要なファン空気の量で決まり、エンジン効率に寄与しない空気流量損失を意味する。抑制及び冷却に必要な空気流量を最少にすることにより、全体的なエンジン効率が向上する。

20

30

#### 【 0 0 1 3 】

図 3 は、閉鎖空洞スクリーチ抑制装置設計を使用してオーグメンタケーシング 4 0 2 内に同心に配置された先行技術の排出ダクトライナ 4 0 0 を示す。スクリーチ抑制ゾーン 4 1 1 を形成する閉鎖空洞 4 0 4 は、ファン出口の下流で排出ダクトライナ 4 0 0 の半径方向外面 4 0 6 上に設置される。ライナ冷却ゾーン 4 0 8 は、スクリーチ抑制ゾーン 4 1 1 の下流に設置され、ライナ出口ノズル 4 1 2 は、ライナ冷却ゾーン 4 0 8 の下流に設置される。図 3 の設計では、オーグメンタ入口流 4 1 0 の約 1 8 % が半径方向外壁 4 1 4 内の孔を通して閉鎖空洞 4 0 4 内に導かれ、スクリーチ抑制ゾーン 4 1 1 の半径方向内壁 4 1 6 内の孔 4 1 5 を通して排出ダクト内に導かれる。閉鎖空洞 4 0 4 は、スクリーチ抑制ゾーン 4 1 1 内のより高い空気圧力を可能にするが、ライナ構造に重量を付加しかつダクト流路 4 1 8 の半径方向の拡張を必要とする。ライナ冷却ゾーンに必要な冷却流は、入口流の約 2 6 % であり、また 4 2 % がライナ出口及びノズル冷却流として利用可能である。このことは、ライナに使用されるファン流の 1 4 % の減少及びオーグメンタ燃焼器内への流れのそれに対応した増大を意味する。

40

#### 【 0 0 1 4 】

50

図4は、流れ制御スプリッタを利用した排出ダクトライナ設計の部分概略断面図である。環状のオーグメンタライナ冷却流路500は、ほぼ環状のオーグメンタ外側ケーシング502の軸方向に延びる半径方向内面501と軸方向に延びるほぼ環状のオーグメンタライナ504の軸方向に延びる正弦波状半径方向外面514との間に形成される。オーグメンタライナ504は、該オーグメンタライナ504を貫通して環状のオーグメンタライナ504の半径方向内面505のフィルム冷却を行う冷却孔512を備えた波形の又は中空の軸方向に延びる正弦波状環状壁構造である。図5に概略的に示すように、オーグメンタ流れスプリッタダクト506は、オーグメンタライナ504の上流端部508からの片持ち方式でかつオーグメンタ外側ケーシング502及びオーグメンタライナ504と同心に複数のハンガによって支持された中空の軸方向に延びるほぼ円筒形のダクトである。

10

#### 【0015】

図6に示すように、オーグメンタ流れスプリッタダクト506は、軸方向に延びるほぼ円筒形の半径方向外面526と中空の軸方向に延びる正弦波状半径方向内面510とを含み、内面510の正弦波状波形は、環状のオーグメンタライナ504の半径方向外面514にほぼ酷似するように構成される。オーグメンタ流れスプリッタダクト506の表面510及び環状のオーグメンタライナ504の表面514の相補形正弦波状形状は、所定の間隔で互いに対向するように配置されてスプリッタ流路520内の空気流の圧力制御を行う。対向する正弦波状表面510及び514の1つ又は両方は、軸方向円錐形としかつ軸方向に収束形又は発散形として、スプリッタ流路520の環状の断面積を必要に応じて軸方向に増大又は減少させてスプリッタ流路520内の空気圧を制御することができる。具体的には、半径方向内面510は、正弦波状環状のかつ軸方向後方方向に収束した軸方向収束形円錐形状を有するように構成すると同時に、半径方向外面514は、スプリッタ流路520の環状の断面積を軸方向後方方向に減少させるように軸方向に円筒形にすることができる。流路520の断面積の増大が必要な場合には、半径方向内面510は、正弦波状環状のかつ軸方向後方方向において軸方向に発散した円錐形状を有するように構成すると同時に、半径方向外面514は、軸方向後方方向に円筒形にすることができる。別の実施形態では、半径方向内面510は、軸方向円筒形とすると同時に、半径方向外面514は、流路520の断面積が増大するように軸方向収束形にするか又は流路520の断面積が軸方向後方方向に減少するように発散形にすることができる。スプリッタ流路520の静圧を制御して燃料及び高温燃焼ガスのスプリッタ流路520内への逆流を防止しかつスクリーチ音を抑制するためには、約2.5~10.2cm(1~4インチ)の範囲の半径方向間隔が一般的である。スクリーチ抑制ゾーンにおける環状のオーグメンタライナ504を貫通した孔512の直径及び間隔は、構造健全性を確保するのに適切な孔間の間隔を維持しながら列によって開口孔の面積を円周方向に最大にするように選択される。スプリッタ流路520内の静圧を維持することができることにより、スクリーチを抑制するために少ないバイパス空気流量の使用が可能になる。図4~図6の実施形態では、スクリーチ抑制流は、バイパス流の約3%しか必要としない。残りの部分は、ライナ冷却又はオーグメンタ燃焼のために利用可能である。

20

30

#### 【0016】

また図6に示すように、スプリッタ流路520における空気圧力制御を高めるために空気流ブロッカダムを使用することができる。圧力制御を高めるためには、オーグメンタ流れスプリッタダクト506から半径方向内向きに突出したほぼ環状の空気流ブロッカダム530をオーグメンタ流れスプリッタダクト506の後方端部に配置することができる。環状のオーグメンタライナ504から半径方向外向きに突出した空気流ブロッカダム532は、空気流ブロッカダム530に加えて使用することができる。或いは空気流ダムブロッカ530がない状態で使用することができる。オーグメンタ流れスプリッタダクト506とオーグメンタライナ504との間の半径方向間隔534は、スプリッタ流路520の残りの円周方向流れ領域を設定し、この円周方向流れ領域により、空気流がスプリッタ流路520を通過して下流方向に流れ続けかつスプリッタ流路520内の空気流とオーグメンタ燃焼流路524内の空気流との間の負の空気圧力関係に抗するのに適切な正の逆流マー

40

50

ンを確保するのを可能にする。空気流ブロッカダム 5 3 0 及び 5 3 2 の 1 つ又は両方は、円筒形の収束又は発散形スプリッタ流路 5 2 0 で使用してスプリッタ流路 5 2 0 内の空気圧力を制御することができる。ブロッカダム 5 3 0 とブロッカダム 5 3 2 との間の半径方向間隔 5 3 4 は、スプリッタ流路 5 2 0 全体にわたって正の逆流マージンが維持されるのを保証するような所定の高さに設定される。ブロッカダムの 1 つのみを使用する設計では、ブロッカダム 5 3 0 とオーグメンタライナ 5 0 4 の半径方向外面 5 1 4 との間の半径方向間隔又はブロッカダム 5 3 2 とオーグメンタ流れスプリッタダクトの半径方向内面 5 1 0 との間の半径方向間隔は、必要な流量及び圧力制御を行うように選択される。

【 0 0 1 7 】

運転中に、エンジンファン空気流の所定の部分が、オーグメンタ燃焼流路 5 2 4 の流れ入口端部に流入する。入口流の一部は、環状のオーグメンタライナ冷却流路 5 0 0 に流入し、オーグメンタ流れスプリッタダクト 5 0 6 の孔を通る空気流は、空気流をスクリーチ抑制ゾーンにおけるスプリッタ流路 5 2 0 に供給し、また吸入流の残りの部分は、オーグメンタ流れスプリッタダクト 5 0 6 の半径方向外面 5 2 6 上をかつ環状のオーグメンタライナ冷却流路 5 0 0 に向かって下流方向に移動する。スクリーチ抑制ゾーンにおける環状のオーグメンタライナ 5 0 4 の孔 5 1 2 を通る空気流は、スクリーチを抑制しかつ環状のオーグメンタライナ 5 0 4 の半径方向内面 5 0 5 を冷却する。残りの冷却流は、ライナ 5 0 4 及びテールパイプの冷却孔を通してライナフィルム冷却流を供給しかつオーグメンタライナ 5 0 4 上の冷却孔パターンに沿って正の逆流圧力マージンを維持する。

10

【 0 0 1 8 】

本発明を様々な特定の実施形態に関して説明してきたが、本発明が特許請求の範囲の技術思想及び技術的範囲内の変更で実施することができることは当業者には明らかであろう。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 オーグメンタ排出ダクトライナを備えたガスタービンエンジンの長手方向部分概略断面図。

【 図 2 】 オーグメンタ排出ダクトライナの内部の長手方向部分概略図。

【 図 3 】 先行技術のオーグメンタ排出ダクトライナの細部を示す長手方向部分概略断面図。

30

【 図 4 】 オーグメンタ排出ダクトライナ及びスプリッタダクトの概略断面図。

【 図 5 】 図 4 のスプリッタダクトにおける取付け装置の部分概略図。

【 図 6 】 オーグメンタ排出ダクトライナの別の構成の概略図。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 0 】

- 1 0 エンジン
- 1 2 ファン組立体
- 1 4 中心線
- 1 6 吸入端部
- 1 8 排出端部
- 2 0 コアエンジン
- 2 2 高圧圧縮機
- 2 4 燃焼器
- 2 6 高圧タービン
- 2 8 低圧タービン
- 3 0 ケーシング
- 3 2 バイパスダクト
- 3 4 ファンノズル
- 5 0 オーグメンタシステム
- 5 2 オーグメンタケーシング

40

50

5 4	排出流路	
5 8	中央本体	
7 0	燃料噴霧バー	
7 2	火炎ホルダ	
3 0 0	オーグメンタ排出ダクトライナ	
3 0 1	スクリーチ抑制空気孔	
3 0 2	ケーシング	
3 0 4	オーグメンタライナ	
3 0 6	オーグメンタ冷却ダクト	
3 0 8	内面	10
3 1 0	外面	
3 1 1	スクリーチ抑制ゾーン	
3 1 2	ダム	
3 1 4	冷却空気孔	
3 1 6	冷却孔	
3 1 7	後方ライナ冷却ゾーン	
3 1 8	排出ノズル	
3 2 0	排出ダクト入口空気流	
3 2 1	冷却流	
3 2 2	スクリーチ抑制空気流	20
3 2 4	ライナフィルム冷却流	
3 2 6	出口ノズル冷却流	
4 0 0	排出ダクトライナ	
4 0 2	オーグメンタケーシング	
4 0 4	閉鎖空洞	
4 0 6	半径方向外面	
4 0 8	ライナ冷却ゾーン	
4 1 0	オーグメンタ入口流	
4 1 1	スクリーチ抑制ゾーン	
4 1 2	ライナ出口ノズル	30
4 1 4	半径方向外壁	
4 1 5	孔	
4 1 6	半径方向内壁	
4 1 8	ダクト流路	
5 0 0	オーグメンタ冷却流路	
5 0 1	半径方向内面	
5 0 2	オーグメンタ外側ケーシング	
5 0 4	オーグメンタライナ	
5 0 5	半径方向内面	
5 0 6	オーグメンタ流れスプリッタダクト	40
5 0 8	上流端部	
5 1 0	半径方向内面	
5 1 2	孔	
5 1 4	半径方向外面	
5 1 8	ハンガ	
5 2 0	スプリッタ流路	
5 2 4	オーグメンタ燃焼流路	
5 2 6	半径方向外面	
5 3 0	空気流ブロッカダム	
5 3 2	空気流ブロッカダム	50

5 3 4 半径方向間隔

【 図 1 】

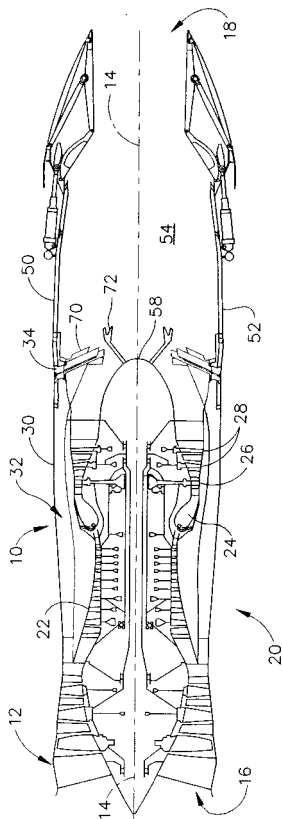


FIG. 1

【 図 2 】

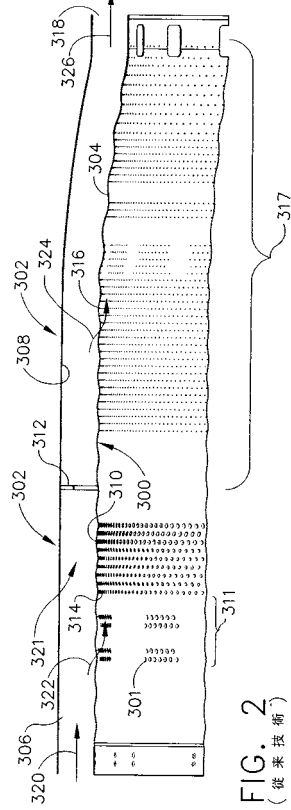


FIG. 2  
( 従来技術 )

【 図 3 】

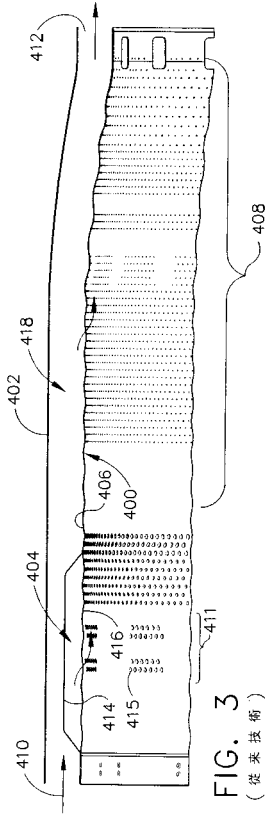


FIG. 3  
( 従来技術 )

【 図 4 】

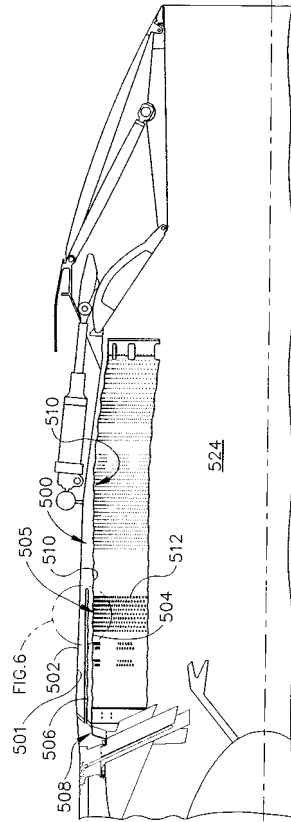


FIG. 4

【 図 5 】

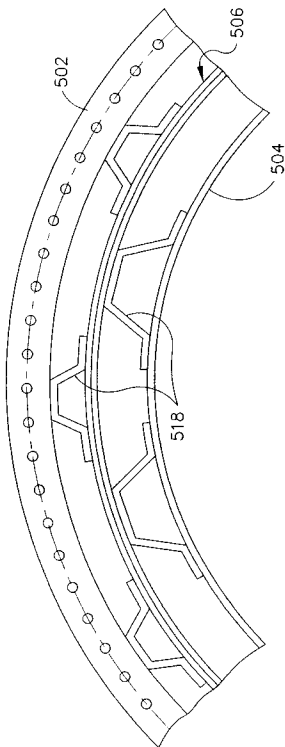


FIG. 5

【 図 6 】

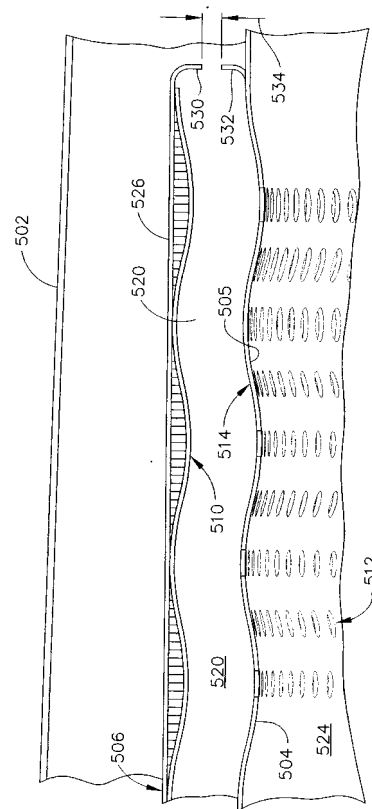


FIG. 6

---

フロントページの続き

(72)発明者 ジョン・マイケル・コショファー

アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナッティ、カリーニ・レーン、790番

(72)発明者 デイビッド・エルソン・カルドウェル

アメリカ合衆国、オハイオ州、ウエスト・チェスター、ゴールドフィンチ・ウェイ、8545番

【外国語明細書】

2007198375000001.pdf