

(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2017-502190

(P2017-502190A)

(43) 公表日 平成29年1月19日 (2017.1.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1D 25/00 (2006.01)	FO1D 25/00 R	3B201
FO2C 7/00 (2006.01)	FO2C 7/00 F	
BO8B 3/02 (2006.01)	FO2C 7/00 A	
	FO1D 25/00 X	
	BO8B 3/02 F	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)		

(21) 出願番号 特願2016-536606 (P2016-536606)
 (86) (22) 出願日 平成26年12月4日 (2014.12.4)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年7月13日 (2016.7.13)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2014/076562
 (87) 国際公開番号 W02015/082609
 (87) 国際公開日 平成27年6月11日 (2015.6.11)
 (31) 優先権主張番号 M12013A002042
 (32) 優先日 平成25年12月6日 (2013.12.6)
 (33) 優先権主張国 イタリア (IT)

(71) 出願人 513243790
 ネオーヴォ ピニオーネ ソチエタ レス
 ボンサビリタ リミタータ
 NUOVO PIGNONE S. R. L
 .
 イタリア国 50127 フィレンツェ
 ヴィア フェリーチェ マッテウッチ 2
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聡志
 (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 100113974
 弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービンエンジンを洗浄する方法及びガスタービンエンジン

(57) 【要約】

ガスタービンエンジンの動作中のガスタービンエンジンの洗浄は、エンジンのコンプレッサ (1) の入口へ向けて洗浄液体物質を噴射する (4) ことにある洗浄段階を備え、噴射されるべき洗浄液体物質の質量流量は、コンプレッサ (1) の入口でのガスに対する液体の比率がコンプレッサ (1) の定格質量流量に関して 1 % よりも大きく 5 % よりも小さくなるように設定され、洗浄段階は、洗浄液体物質の流量がその段階中にわたって徐々に増大される第 1 のサブ段階と、洗浄液体物質の流量がその段階中にわたって一定に維持される第 2 のサブ段階とを備える。

【選択図】 図 1

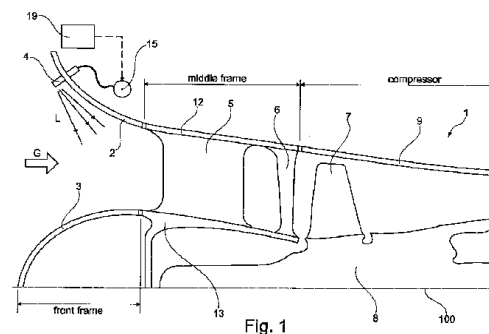


Fig. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ガスタービンエンジンの動作中にガスタービンエンジンを洗浄する方法であって、前記エンジンのコンプレッサ（１）の入口へ向けて洗浄液体物質を噴射する（４）ことにある洗浄段階を備え、噴射されるべき前記洗浄液体物質の質量流量は、前記コンプレッサ（１）の入口でのガスに対する液体の比率が前記コンプレッサ（１）の定格質量流量に関して１％よりも大きく５％よりも小さくなるように設定され、前記洗浄段階（ＷＦ）は、

- － 前記洗浄液体物質の流量がその段階中にわたって徐々に増大される第１のサブ段階（ＳＦ１）と、
 - － 前記洗浄液体物質の流量がその段階中にわたって一定に維持される第２のサブ段階（ＳＦ２）と、
- を備える、方法。

10

【請求項 2】

前記洗浄段階（ＷＦ）は、前記洗浄液体物質の流量がその段階中にわたって徐々に減少される第３のサブ段階（ＳＦ３）を更に備える請求項１記載の方法。

【請求項 3】

前記洗浄液体物質の流量が所望の値（ＦＬ）で一定である請求項１又は２記載の方法。

【請求項 4】

前記流量値は、周囲環境状態に基づいて、好ましくは大気温度に基づいて設定される請求項３記載の方法。

20

【請求項 5】

前記第２のサブ段階（ＳＦ２）は、０．５分よりも長く５分よりも短い所定の時間にわたって持続する請求項１乃至４のいずれか１項記載の方法。

【請求項 6】

前記第１のサブ段階（ＳＦ１）及び／又は前記第３のサブ段階（ＳＦ３）は、５秒よりも長く３０秒よりも短い所定の時間にわたって持続する請求項１乃至５のいずれか１項記載の方法。

【請求項 7】

前記洗浄段階（ＷＦ）は、ガスタービン効率に依存する所定の時間にわたって持続する請求項１乃至６のいずれか１項記載の方法。

30

【請求項 8】

- － 設計コンプレッサ圧力比を与えるステップと、
 - － 実際のコンプレッサ圧力比を測定するステップと、
 - － 前記実際のコンプレッサ圧力比と前記設計コンプレッサ圧力比との間の比率の関数として前記所定の時間を計算するステップと、
- を更に備える請求項７記載の方法。

【請求項 9】

洗浄段階（ＷＦ）が１日に何回か繰り返され、特に所定の時間の長さにわたって所定回数繰り返される請求項１乃至８のいずれか１項記載の方法。

【請求項 10】

前記回数が１回よりも多く１０回よりも少ない請求項９記載の方法。

40

【請求項 11】

噴射されるべき前記洗浄液体物質の圧力が０．２ＭＰａよりも大きく２．０ＭＰａよりも小さい請求項１乃至１０のいずれか１項記載の方法。

【請求項 12】

前記洗浄液体物質は、前記コンプレッサ（１）の入口経路の外壁（２、１２）から特定の距離を隔てて、及び、前記コンプレッサ（１）の入口経路の内壁（３、１３）から特定の距離を隔てて、特定の方向で噴射される請求項１乃至１１のいずれか１項記載の方法。

【請求項 13】

前記洗浄液体物質は、前記コンプレッサ（１）の前方で、特に前記コンプレッサ（１）の

50

マウス（２）から噴射される請求項１乃至１２のいずれか１項記載の方法。

【請求項１４】

コンプレッサ（１）と、前記コンプレッサの下流側のタービンと、前記コンプレッサ（１）の入口へ向けて洗浄液体物質を噴射するための複数のノズル（４）とを備えるガスタービンエンジンであって、請求項１乃至１３のいずれか１項記載の方法を行なうようになされている制御ユニット（１９）を更に備えるガスタービンエンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本明細書中に開示される主題の実施形態は、ガスタービンエンジンを洗浄する方法及びガスタービンエンジンに関する。

【背景技術】

【０００２】

知られているように、ガスタービンエンジン、特にそれらのコンプレッサは、汚れの影響を受け、したがって、それらの耐用期間中に繰り返し洗浄される必要がある。

【０００３】

ガスタービンエンジンを洗浄する一般的な方法は、ガスタービンエンジンの通常の動作を中断して、エンジンを分解することなくそれを洗浄することにある。これは、いわゆる「オフライン」洗浄であり、液体洗浄剤を用いて行なわれる。液体洗浄剤を用いた処理後は、しばしば濯ぎが必要である。オフライン洗浄は非常に有効であるが、いずれにせよ、通常の動作の中断を伴い、したがって、機械及び機械を含むプラントの休止時間を増大させる。

【０００４】

また、あまり一般的ではないが、動作中に、すなわち、エンジンが仕事を生み出すときに、ガスタービンエンジンを洗浄することも知られている。これは、いわゆる「オンライン」洗浄であり、コンプレッサ内を流れるガスに液体洗浄剤を加えることにある。この場合、ガスに加えられる液体洗浄剤の量は少なく（より正確には、ガスに対する液体の比率が低く保たれる）、また、

- － コンプレッサ及び／又はタービン及び／又は燃焼器（例えば、燃焼は、液体洗浄剤に起因して消失する場合がある）の動作に支障を来すこと、
 - － コンプレッサの内側の流体の流れに支障を来すこと、
 - － コンプレッサの構成要素を破損させること（例えば、液体洗浄剤液滴が、もしあれば、例えばコンプレッサの回転するブレードにぶつかる場合がある）、
- を回避するために、放出される液体洗浄剤の圧力は低い。

【０００５】

「オフライン」洗浄のために使用される液体洗浄剤が通常は「オンライン」洗浄のために使用される液体洗浄剤とは異なることに留意すべきである。

【０００６】

公知のオンライン洗浄方法は、それらが機械及び機械を含むプラントの休止時間に影響を及ぼさないという利点を有する場合であっても、公知のオフライン洗浄方法と比較して効果がはるかに低い。

【０００７】

また、機械が動作している間に空気に対する水の比率が質量で０．４％～３％の範囲内にある水を注入してガスタービンを洗浄することが、Elisabet Syverud 及び Lars E. Bakken による文献「Online Water Wash Tests of GE J85-13」からも知られている。

【０００８】

したがって、ガスタービンエンジンを洗浄する改良された方法、及び、それを可能にする装置の必要性がある。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】欧州特許出願公開第1970133号明細書

【発明の概要】

【0010】

本発明の第1の態様は、ガスタービンエンジンを洗浄する方法である。

【0011】

方法は、ガスタービンエンジンの動作中にガスタービンエンジンを洗浄するために使用され、方法は、エンジンのコンプレッサの入口へ向けて洗浄液体物質を噴射することにある洗浄段階を備え、噴射されるべき洗浄液体物質の質量流量は、コンプレッサの入口でのガスに対する液体の比率がコンプレッサの定格質量流量に関して1%よりも大きく5%よりも小さくなるように設定され、また、洗浄段階は、

- 洗浄液体物質の流量がその段階中にわたって徐々に増大される第1のサブ段階と、
 - 洗浄液体物質の流量がその段階中にわたって一定に維持される第2のサブ段階と、
- を備える。

【0012】

本発明の第2の態様はガスタービンエンジンである。

【0013】

ガスタービンエンジンは、コンプレッサと、コンプレッサの下流側のタービンと、コンプレッサの入口へ向けて洗浄液体物質を噴射するための複数のノズルとを備え、好ましくは、エンジンは、前述した方法を行なうようになされている制御ユニットを更に備える。

【0014】

本明細書中に組み入れられて明細書の一部を構成する添付図面は、本発明の典型的な実施形態を示し、また、詳細な説明と共にこれらの実施形態を明らかにする。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】ガスタービンエンジンのコンプレッサの一実施形態の簡略化された図を示す。

【図2】ノズルの一実施形態の簡略化された図を示す（図2Aは縦断面に対応し、図2Bは横断面に対応する）。

【図3】洗浄段階の一実施形態の時間線図を示す。

【図4】図3に係る一連の洗浄段階の時間線図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0016】

典型的な実施形態の以下の説明は、添付図面を参照する。

【0017】

以下の説明は発明を限定しない。代わりに、本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲によって規定される。

【0018】

明細書の全体にわたって「1つの実施形態」又は「一実施形態」への言及は、実施形態に関連して説明される特定の特徴、構造、又は、特性が開示される主題の少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味する。したがって、明細書の全体にわたる様々な場所での「1つの実施形態」又は「一実施形態」という表現の出現は、必ずしも同じ実施形態に言及していない。更に、特定の特徴、構造、又は、特性は、1つ以上の実施形態において任意の適した態様で組み合わせられてもよい。

【0019】

図1は、半断面図であり、ガスタービンエンジンの一実施形態を部分的に示す。特に、この図は、ベルマウス2及びバレットノーズ3を含むフロントフレームと、ストラット5及び入口ガイドベーン6を含む（随意的な）ミドルフレームと、ロータ（参照符号7、8を参照）及びステータ（参照符号9を参照）を含むコンプレッサ1とを示す。フロントフレーム、特にベルマウス2及びバレットノーズ3、並びに、ミドルフレーム、特にその外

10

20

30

40

50

壁 1 2 及びその内壁 1 3 は、コンプレッサ 1 の入口に通じる入口経路を画定する。コンプレッサ 1 の入口の直後には、コンプレッサの第 1 のロータステージ（1 つのブレード 7 のみが示される）が存在する。時として、フロントフレーム、ミドルフレーム、及び、コンプレッサ 1 の組み合わせがまとめて「コンプレッサ」と呼ばれる。

【0020】

一般に、ガスタービンエンジンは、コンプレッサ（図 1 に部分的に示されるコンプレッサ等）、燃焼装置を伴う燃焼室（図 1 に示されない）、及び、タービン（図 1 に示されない）の直列の接続を成す。

【0021】

図 1 では、コンプレッサ 1 のロータ及びステータの構成要素の僅かな部分だけ、特に、ロータのシャフト 8、ロータの第 1 のステージの 1 つのブレード 7、ステータのケーシング 9 が示され、特に、ロータの他のステージのブレードのいずれも示されておらず、また、ステータのステージのベーンのいずれも示されていない。

【0022】

図 1 の解決策では、コンプレッサ 1 の入口へ向けて洗浄液体物質 L を噴射するための複数のノズル 4（1 つだけが示される）が存在する。

【0023】

この実施形態において、ノズル 4 は、マウス 2 に位置され、すなわち、コンプレッサの第 1 のステージへ向けてガスを方向付けるために、特に、ストラット 5 及び入口ガイドベーン 6 を介してコンプレッサ 1 の入口に通じる入口経路へとガス G を方向付けるために使用される滑らかな収束面に位置される。

【0024】

ノズル 4 は、洗浄液体物質 L を放出してこの洗浄液体物質を霧化する。このようにすると、液体 L の液滴をガス G の流れに同伴させることができる（図 1 参照）。

【0025】

洗浄液体物質 L は、入口経路の内側でガス流中への液体の良好且つ適切な分配を確保するために、コンプレッサ 1 の入口経路の外壁（参照符号 2、1 2 を参照）から特定の距離を隔てて、及び、コンプレッサ 1 の入口経路の内壁（参照符号 3、1 3 を参照）から特定の距離を隔てて、特定の方向（図 1 参照）で噴射される。

【0026】

図 1 の実施形態において、液体物質 L の平均的な方向は、ガス G の平均的な方向に対して傾けられる。

【0027】

図 1 の実施形態において、ノズル 4 は、円（エンジンの軸線 1 0 0 上に中心付けられる）上に、互いから同じ距離を隔てて位置される。特に、全てのノズル 4 は、好適には円として形成される単一のマニホールド 1 5（エンジンの軸線 1 0 0 上に中心付けられてベルマウス 2 の背後に位置される）に流体接続される。

【0028】

また、洗浄液体物質 L の放出を制御するためにマニホールド 1 5 に動作可能に接続される制御ユニット 1 9 も存在する。このようにして、全てのノズル 4 が同じ量の液体物質を同時に放出する。

【0029】

ノズル 4 の一実施形態が図 2 に示され、また、このノズルは、液体物質、特に図 1 の実施形態における洗浄液体物質 L を噴射するために使用されてもよい。

【0030】

ノズル 4 は、液体物質 L を受けるための第 1 の端部 2 0 - 1 と、液体物質 L を放出するための第 2 の端部 2 0 - 4 とを有する長尺な円筒体 2 0 を備える。また、第 1 の中間部分 2 0 - 2 及び第 2 の中間部分 2 0 - 3 も存在し、部分 2 0 - 2 は、ノズル 4 をマウス 2 に固定するために使用され、部分 2 0 - 3 は、放出ポイントと入口経路の外壁（参照符号 2、1 2 を参照）との間に距離をもたらすために使用される。

【0031】

液体物質Lの流れのための導管21は、長尺な円筒体20の内部にあって、第1の端部20-1から中間部分20-2、20-3を通じて第2の端部20-4に至るまで延びる。

【0032】

端部20-4には凹部22が位置され、また、この凹部22で導管21が終端する。液体物質Lが凹部22に達すると、液体物質が凹部22から放出されて噴射される。霧化のレベルは、凹部22の上流側の圧力と、凹部22の形状とによって決まる。圧力を高めるために、導管21は、その開始部21-1に、すなわち、第1の端部20-1に、特定の（相対的に大きな）断面を有するとともに、その終端部21-2に、すなわち、第2の端部20-4に、より小さい断面を有する。

10

【0033】

図2の実施形態において、凹部22は、円筒体20の直径として配置されるとともに、円筒体20の側面へ向けて開放している。このようにすると、ガスGが円筒体20の周囲で流れる（特に図2B参照）とともに、液体Lが円筒体20によって保護される（特に図2B参照）。図1の実施形態において、ノズル4は、高いガスG流量が存在する場所から離れて位置される。

【0034】

図2の実施形態において、液体物質Lの良好な放出は、導管21によって、具体的には凹部22の底部に対して接線方向にある導管の端部21-2によって得られる（特に図2A参照）。いかなる場合でも、導管は、凹部22の底部から小さい軸方向距離を隔ててもよい。

20

【0035】

また、放出される液体物質Lの方向及び口径は、凹部22の断面の形状によって決まる。図2の実施形態において、この形状は、一部が平坦（マウス表面に近い部分を参照）であるとともに、一部が湾曲（図2A参照）している、例えば円弧又は放物線又は双曲線を成している。平坦部と湾曲部とを接合する部分が凹部22の底部に対応する。

【0036】

方法の実施形態によれば、ガスタービンエンジンの洗浄は、ガスタービンエンジンの動作中に行なわれ、エンジンのコンプレッサの入口へ向けて洗浄液体物質を噴射することにある洗浄段階を備え、噴射は、図1に示されるように行なわれてもよく、すなわち、ストラット及び入口ガイドベーンの上流側で行なわれてもよく、また、噴射は、図1に示されるように行なわれてもよく、すなわち、コンプレッサのマウスから行なわれてもよい。

30

【0037】

噴射されるべき洗浄液体物質の質量流量は、コンプレッサの入口でのガスに対する液体の比率がコンプレッサの定格質量流量に関して1%よりも大きく5%よりも小さくなるように設定されることが好ましい。図1の実施形態では、洗浄液体物質の一部がストラット及び／又は入口ガイドベーンにぶつかって止まりコンプレッサの第1のステージに到達しないことに留意すべきである。多量の液体に起因して、良好な洗浄が達成される。

【0038】

ガスに対する液体の比率は、より好ましくは1%よりも大きく3%よりも小さい、更に好ましくは約2%であり、これらの比率は、液体の量とコンプレッサ及びガスタービンエンジン全体の動作の乱れとの間の非常に良好な兼ね合いである。

40

【0039】

ガスに対する液体の比率が一般にWAR [Water-to-Air Ratio] と称されることに留意すべきである。これは、液体が通常は水であり、ガスが通常は空気からである。

【0040】

噴射されるべき洗浄液体物質の圧力は、好ましくは0.2MPaよりも大きく2.0MPaよりも小さい（これは、噴射直前の噴射ノズルの内部の導管の端部における圧力、す

50

なわち、図 2 に関しては部分 2 1-2 の領域における圧力である) - 噴射されるべき洗浄液体物質の圧力は、より好ましくは 0.8 MPa よりも大きく 1.2 MPa よりも小さい。液体の高い圧力及び高い速度により、良好な霧化が達成され、したがって、液体及びガスの良好な混合が得られるとともに、コンプレッサの動作に生じる乱れが低く、コンプレッサの構成要素の機械的損傷が無い(或いは非常に低い)。

【0041】

図 2 の典型的な実施形態に関して、部分 2 1-2 の直径は 1.0 ~ 2.0 mm の範囲内(例えば 1.8 mm)であり、ノズル 4 の直径は 10 ~ 20 mm の範囲内(例えば 18 mm)であり、部分 2 1-2 内の圧力は 0.2 ~ 2.0 MPa の範囲内(一般に 0.8 ~ 1.2 MPa)であり、及び、部分 2 1-2 内の速度は 5 ~ 30 m/秒の範囲内(例えば 22 m/秒)である。

10

【0042】

ガスに対する液体の高い比率と高い液体圧力との組み合わせは、エンジンの動作中に良好な洗浄を達成するために共同して作用する。

【0043】

良好な性能のための他の重要な態様は、液体放出ポイントとコンプレッサの入口経路の外壁(例えば、図 1 の実施形態における要素 2、12 参照)との間の距離、液体放出ポイントとコンプレッサの入口経路の内壁(例えば、図 1 の実施形態における要素 3、13 参照)との間の距離、及び、噴射方向(例えば、図 1 の実施形態における要素 4 参照)であり、これらのパラメータを選択するときには、ガス流が考慮されなければならない。液体を噴射するための満足のいく位置は、コンプレッサのそのマウスから前方である(例えば、図 1 の実施形態における要素 4 参照)。

20

【0044】

特に、「オンライン」洗浄に関して、非常に適した液体は純水である。

【0045】

図 3 に示される洗浄段階 WF は、

- 洗浄液体物質の流量がその段階中にわたって(ゼロから例えば所望の値 FL まで)徐々に増大される第 1 のサブ段階 SF 1 と、
 - 洗浄液体物質の流量がその段階中にわたって一定に(例えば所望の値 FL に)維持される第 2 のサブ段階 SF 2 と、
 - 随意的に、洗浄液体物質の流量がその段階中にわたって(所望の値 FL からゼロまで)徐々に減少される第 3 のサブ段階 SF 3 と、
- を備える。

30

【0046】

コンプレッサを通過する流体の混合が徐々に変化するという点において漸進的な増大が有利である。同じ理由のため、僅かながらそれほど重要でない場合であっても、漸進的な減少が有利である。とにかく、代わりの洗浄段階が想定し得る。例えば、第 2 のサブ段階中に、流量が一定でなくてもよく、及び/又は、その流量値がコンプレッサの動作状態に依存してもよい。

【0047】

流量値は、所望の値 FL に達するまで増大された後、その所望の値 FL で略一定に維持される。所望の値 FL は、周囲環境状態に基づいて、好ましくは大気温度に基づいて設定される。

40

【0048】

大気温度が冷たいときには、空気の密度がより高いため、コンプレッサがより多くの空気を吸引し、その結果、空気に対する水の比率を一定に維持するために、より多くの量の水が注入される。

【0049】

逆に、大気温度が高温であれば、空気の密度が低く、そのため、水の注入量が減少される。

50

【0050】

第2のサブ段階SF2は、0.5分よりも長く5分よりも短い所定の時間T2にわたって持続し、好ましくは1-2分持続し、したがって、非常に短い。第1のサブ段階SF1は、5秒よりも長く30秒よりも短い所定の時間T1にわたって持続し、したがって、第2のサブ段階SF2と比べた場合には非常に長い。第3のサブ段階SF3は、5秒よりも長く30秒よりも短い所定の時間T3にわたって持続し、したがって、第2のサブ段階SF2と比べた場合には非常に長い。第1のサブ段階SF1及び第3のサブ段階SF3が同じ持続時間を有してもよい。

【0051】

好適には、所定の時間は、ガスタービン効率に依存し、特に経時的なコンプレッサ圧力比の漸進的变化に依存する。

10

【0052】

ガスタービンの通常の動作中、埃粒子がコンプレッサ上に蓄積する傾向がある。経時的に、コンプレッサ圧力比が徐々に減少して、ガスタービンの性能を制限する。

【0053】

ガスタービンを洗浄する前に、コンプレッサ圧力比が設計コンプレッサ圧力比に対してかなり減少されてもよい。

【0054】

好ましくは、洗浄段階のために使用される所定の時間は、実際のコンプレッサ圧力比と設計コンプレッサ圧力比との間の比率の関数として計算され、この比率はコンプレッサ効率を実質的に示す。比率が所定の閾値、例えば5%を下回って減少すると、ガスタービンをオンライン洗浄することが適している場合がある。

20

【0055】

洗浄段階WFが1日に何回か繰り返され、特に図4に示されるように所定の時間の長さにわたって所定回数繰り返される場合には、非常に良好な結果が得られる。この図4では、1つの洗浄段階と次の洗浄段階との間の時間が異なる（参照符号P1及びP2を参照）が、それを周期的に繰り返すことが更に容易な場合がある。通常の動作状態下では、1日当たりの繰り返し数が1~10回の範囲内、一般的には約4回に選択される。

【0056】

前述の措置により、また、適切な予防措置を伴って、洗浄段階が動作中の任意の時間に行なわれてもよい。しかしながら、ガスタービンエンジンの始動時及び停止時には洗浄が不要である。

30

【0057】

これまでに説明してきたこと、特にノズル解決策及び洗浄プロセス解決策は、一般にガスタービンエンジン、特にそのコンプレッサに適用される（例えば、図1参照）。

【0058】

洗浄プロセスの特徴の幾つかは、図1の実施形態ではノズル4の形態によって実施されてもよい。

【0059】

洗浄プロセスの特徴の幾つかは、図1の実施形態では制御ユニット19によって実施されてもよい。

40

【符号の説明】

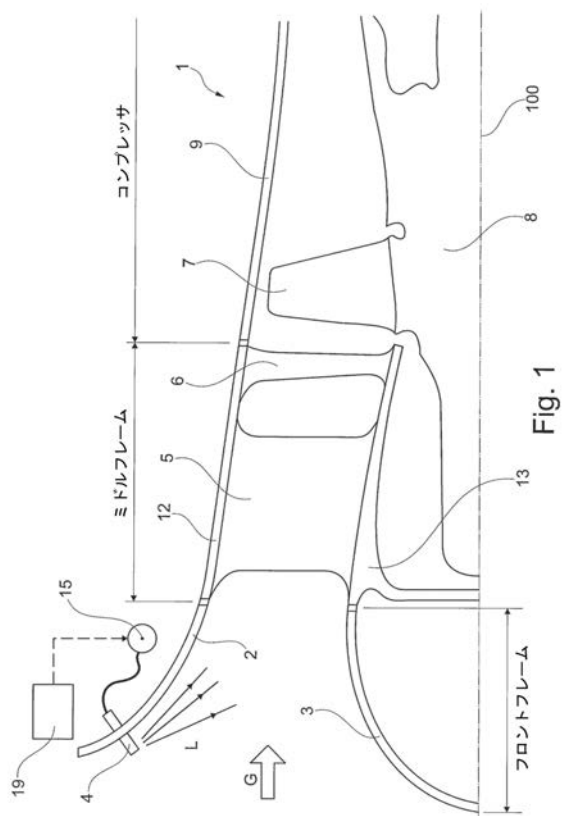
【0060】

- 1 コンプレッサ
- 2 ベルマウス
- 3 バレットノーズ
- 4 ノズル
- 5 ストラット
- 6 入口ガイドベーン
- 7 ブレード

50

- 8 ロータのシャフト
- 9 ケーシング
- 15 マニホールド
- 19 制御ユニット
- 20 円筒体
- 20-1 第1の端部
- 20-2 第1の中間部分
- 20-3 第2の中間部分
- 20-4 第2の端部
- 21 導管
- 21-1 開始部
- 21-2 終端部
- 22 凹部
- G ガス
- L 洗浄液体物質

【図 1】



【図 2】

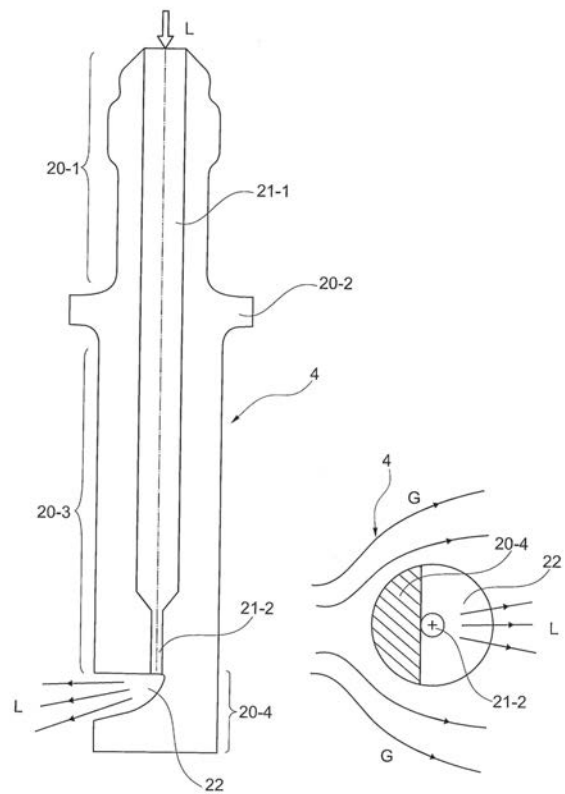
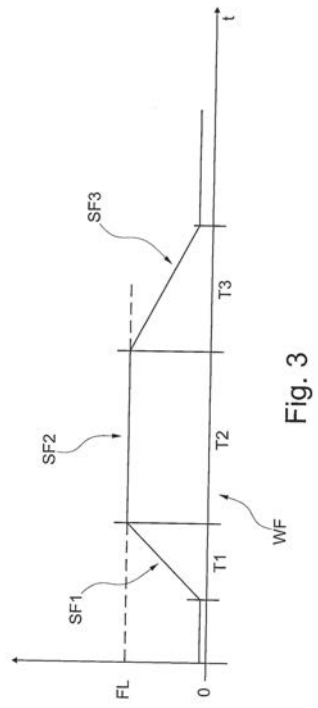


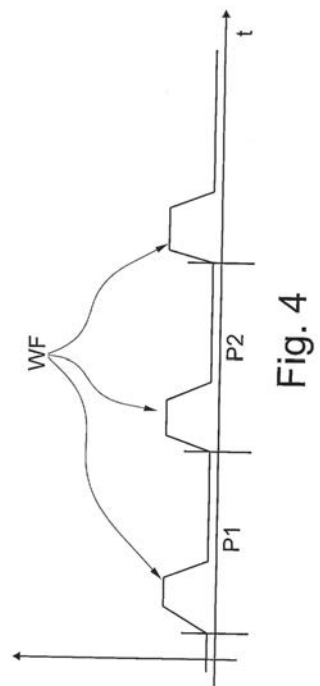
Fig. 2A

Fig. 2B

【図 3】



【図 4】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/076562

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01D25/00
ADD.

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

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 970 133 A1 (LUFTHANSA TECHNIK AG [DE]) 17 September 2008 (2008-09-17) paragraph [0030] - paragraph [0032] paragraph [0035] - paragraph [0035]; claims 19-22, 24, 25; figures 1-5 -----	1-14
X	US 2008/087300 A1 (KOHLER RODNEY W [US] ET AL) 17 April 2008 (2008-04-17) paragraph [0025] - paragraph [0029] paragraph [0039] - paragraph [0040]; claims 7-9,21; figure 2 -----	14
A	-----	1-13
A	EP 0 275 987 A2 (DOW CHEMICAL CO [US]) 27 July 1988 (1988-07-27) page 5, line 45 - page 6, line 49; claim 15 ----- ----- -/-	1-14

☒ 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 application or patent 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

29 January 2015

Date of mailing of the international search report

04/02/2015

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

Balice, Marco

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/076562

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 2 562 430 A1 (SIEMENS AG [DE]) 27 February 2013 (2013-02-27) paragraph [0011] - paragraph [0018]; claims 1-4; figure 1 -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/076562

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1970133	A1	17-09-2008	AT 453462 T 15-01-2010
		AU 2008228521 A1 25-09-2008	
		BR P10808879 A2 26-08-2014	
		CN 101578143 A 11-11-2009	
		EP 1970133 A1 17-09-2008	
		EP 1993744 A1 26-11-2008	
		ES 2338951 T3 13-05-2010	
		HK 1128257 A1 23-04-2010	
		US 2010200023 A1 12-08-2010	
		US 2011146729 A1 23-06-2011	
		WO 2008113501 A1 25-09-2008	
US 2008087300	A1	17-04-2008	US 2008087300 A1 17-04-2008
			US 2010147330 A1 17-06-2010
EP 0275987	A2	27-07-1988	CA 1310877 C 01-12-1992
			EP 0275987 A2 27-07-1988
			JP S63234095 A 29-09-1988
EP 2562430	A1	27-02-2013	NONE

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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, 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, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ペッキオーリ, マリオ

イタリア、フローレンス・アイー50127、ヴィア・フェリーチェ・マテウッチ、2番

(72)発明者 ナヴァロ・カナレス, セリア

メキシコ、76146、ケレタロ、カレ・カンボ・レアル・ナンバー1692・フラッシオナミエント・アンプリアシオン・エル・レフュジオ

(72)発明者 マノン・キャントゥ, ホルヘ

メキシコ、76146、ケレタロ、カレ・カンボ・レアル・ナンバー1692・フラッシオナミエント・アンプリアシオン・エル・レフュジオ

(72)発明者 オリヴィエリ, トマッソ

イタリア、フローレンス・アイー50127、ヴィア・フェリーチェ・マテウッチ、2番

Fターム(参考) 3B201 AA47 AB53 BB38 BB92 BB98 CD43