

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4138320号
(P4138320)

(45) 発行日 平成20年8月27日(2008.8.27)

(24) 登録日 平成20年6月13日(2008.6.13)

(51) Int.Cl. F I
FO1D 25/00 (2006.01) F O 1 D 25/00 R
FO2C 7/00 (2006.01) F O 2 C 7/00 A

請求項の数 8 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2002-9334 (P2002-9334)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成14年1月18日(2002.1.18)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(65) 公開番号	特開2002-242613 (P2002-242613A)		GENERAL ELECTRIC CO
(43) 公開日	平成14年8月28日(2002.8.28)		MPANY
審査請求日	平成16年12月8日(2004.12.8)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
(31) 優先権主張番号	09/766090		クタデイ、リバーロード、1番
(32) 優先日	平成13年1月19日(2001.1.19)	(74) 代理人	100093908
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 松本 研一
		(72) 発明者	ジョン・フレデリック・アッカーマン
			アメリカ合衆国、ワイオミング州、ララミ
			ー、パロミノ・ドライブ、1514番
		(72) 発明者	ウィリアム・ランドルフ・ストウエル
			アメリカ合衆国、インディアナ州、ライジ
			ング・サン、セーラム・リッジ・ロード、
			3379番

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ための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

洗浄システム(42)を用いてガスタービンエンジン(10)を洗浄するための方法(40)であって、

微粒子物質を除去するために前記エンジン中に第1の液体を注入する(60)段階と、前記ガスタービンエンジン内部における微粒子物質の形成速度の低下を促進するために、前記エンジン中に第2の液体を注入する(80)段階と、を含むことを特徴とする方法(40)。

【請求項 2】

第1の液体を注入する(60)前記段階は、前記タービンエンジン(10)中に水性洗浄液を注入する段階を含むことを特徴とする、請求項1に記載の方法(40)。

【請求項 3】

前記第2の液体が帯電防止液であることを特徴とする、請求項1又は請求項2に記載の方法(10)。

【請求項 4】

洗浄システム(42)を含む、ガスタービンエンジン(10)のための装置であって、該洗浄システムは、少なくとも1つのノズル(44)に流体連通するポンプ(48)とタンク(50)とを含み、前記ガスタービンエンジン中に第1の液体及び第2の液体を注入する(60、80)ように構成にされており、該第1及び第2の液体の少なくとも1つは、前記ガスタービンエンジン内部における微粒子物質の形成速度の低下を促進するよう

10

20

に構成にされていることを特徴とする装置。

【請求項 5】

前記第 1 の液体は、水性洗浄液であることを特徴とする、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記第 2 の液体は、帯電防止液であることを特徴とする、請求項 4 又は請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記洗浄システム (4 2) は、前記第 1 の液体がエンジン (1 0) 中に注入された (6 0) 後に前記第 2 の液体を注入する (8 0) ようにさらに構成にされていることを特徴とする、請求項 4 に記載の装置。

10

【請求項 8】

前記ガスタービンエンジン (1 0) は、圧縮機 (1 4) を含んでおり、前記洗浄システム (4 2) は、前記圧縮機を前記第 2 の液体で被覆するようにさらに構成されていることを特徴とする、請求項 4 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般的にガスタービンエンジンに関し、より具体的には、ガスタービンエンジンを洗浄するための方法及び装置に関する。

【 0 0 0 2 】

20

【従来の技術】

ガスタービンエンジンが作動すると、空気中に浮遊する汚染物質が、ガスタービンエンジン圧縮機の内部で回転する圧縮機ブレードを汚損してそれを覆う可能性がある。より具体的には、圧縮機ブレードが回転すると、ブレードは静電帯電した微粒子を引き寄せ静電荷をしばしば生じる。時が経つにつれて、微粒子の蓄積が、圧縮機を通る空気流を制限し、従ってエンジン性能に悪影響を及ぼしエンジンの出力を低下させる可能性がある。

【特許文献 1】

米国特許第 4 , 1 9 6 , 0 2 0 号公報

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

30

このような蓄積により生じる性能低下を減少させるために、ガスタービンエンジンは、性能が低下した時に水洗浄される。その上に、エンジンの定期整備のための運転停止期間に機械的清浄が実施される。少なくとも一部の公知のタービンエンジン洗浄システムは、水または水と洗浄剤の混合物をエンジン中に吹きつけて圧縮機ブレードから蓄積した微粒子物質を除去する。このような水洗浄システムは、性能低下の一部を回復させるが、エンジン性能の回復は一般的に一時的なものであって、時が経つにつれてエンジンの劣化は続くのが普通である。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための方法】

例示的な実施形態において、ガスタービンエンジン洗浄方法は、ガスタービンエンジン内部における微粒子物質の形成を減少させるのを促進する。エンジン洗浄方法は、エンジン運転及び性能に悪影響を及ぼす可能性があるエンジン内部に形成された微粒子物質を除去するために、エンジン中に第 1 の液体を注入する段階を含む。次いで、エンジンが運転されて、第 1 の液体の注入により残っている液体残留物を除去し、確実にエンジンを完全に乾燥させる。次いで、ガスタービンエンジン内部における微粒子物質の形成速度の低下を促進するために、第 2 の液体がエンジン中に注入される。より具体的には、第 2 の液体は、帯電防止液であり、該帯電防止液でガスタービンエンジン内部の圧縮機ブレードを被覆して、静電荷が圧縮機ブレードの内部に生じるのを抑制することを促進する。

40

【 0 0 0 5 】

エンジンの運転中、圧縮機ブレードに施された帯電防止コーティングが、ブレードへの静

50

電吸引の抑制を促進する。従って、静電吸引により圧縮機ブレードに付着する微粒子は、中性化されてエンジンを通り抜けて流れるので、エンジン内部における微粒子物質の形成速度を低下させる。その結果、ガスタービンエンジン洗浄方法は、対費用効果が良くかつ信頼性のある方法でエンジンの運転性能特性を改善する。

【0006】

【発明の実施の形態】

図1は、ファン組立体12、圧縮機組立体14、及び燃焼器16を含むガスタービンエンジン10の概略図である。エンジン10はまた、高圧タービン18、低圧タービン20、及びブスタ22を含む。ファン組立体12は、ロータディスク26から半径方向外方に延びるファンブレード24の列を含む。エンジン10は吸入側28及び排出側30を有する。

10

【0007】

運転中、空気はファン組立体12を通して流れて、加圧された空気は高圧圧縮機14に供給される。高度に加圧された空気は、燃焼器16に供給される。燃焼器16からの空気流(図1には示さず)は、タービン18及び20を駆動し、タービン20はファン組立体12を駆動する。

【0008】

図2は、図1に示すガスタービンエンジン10のようなガスタービンエンジンに用いることができるガスタービンエンジン洗浄方法40の例示的な実施形態を示す流れ図である。図3は、ガスタービンエンジン10のようなガスタービンエンジンを洗浄するのに用いることができるガスタービンエンジン洗浄システム42の例示的な実施形態の一部の概略斜視図である。ガスタービンエンジン洗浄システム42は、当技術では知られており、複数の吹きつけノズル44、複数の配管46、ポンプ48、及びタンク50を含む。配管46は、環状マニホールド52とタンク50の間に延びて、ノズル44を流体連通するようにタンク50に接続する。

20

【0009】

例示的な実施形態において、ノズル44は、圧縮機組立体14の上流に円周方向の配列で等しい間隔を置いて配置される。より具体的には、ノズル44は円周に沿って半径方向内方に液体を注入する。ノズル44はそれぞれ環状マニホールド52と流体連通するように接続されるので、各ノズル44はほぼ等しい流量でほぼ等しい水量を放出する。配管46は、環状マニホールド52とタンク50の間が流体連通するように連結される。より具体的には、配管46はポンプ48から環状マニホールド52まで延びる。

30

【0010】

ガスタービンエンジン10は、最初はガスタービンエンジン洗浄システム42を用いて洗浄される(58)。より具体的には、ガスタービン水洗浄システム42は、エンジン10に連結され、タンク50は第1の液体を充填される。エンジン10の洗浄58中は、第1の液体は、エンジン10から汚れ及び微粒子物質を除去するために、エンジン10中に注入される(60)。1つの実施形態において、第1の液体は水である。別の実施形態においては、第1の液体は、水性洗剤または洗浄液である。さらに別の実施形態においては、第1の液体は水性界面活性剤である。

40

【0011】

第1の液体がガスタービンエンジン10中に注入される(60)時、ポンプ48が第1の液体を加圧して、それを配管46を通してタンク50から環状マニホールド52まで運ぶ。第1の液体は、環状マニホールド52からノズル44を通して半径方向内方にエンジン10中に放出される。1つの実施形態において、第1の液体が注入される(60)とき、ガスタービンエンジン10は、始動モータによって回転されてエンジン10を通り抜ける空気流を供給するので、第1の液体で取り除かれた微粒子物質は、エンジン10を通り抜けて流れる空気及び第1の液体と共にエンジン10から運び出される。

【0012】

エンジン10を通して第1の液体を注入した(60)後に、次にエンジン10を点検して

50

(62)、所要のレベルのエンジン清浄度が第1の液体を最初に使用することで得られたかどうかを判断する。余分な微粒子物質が好ましくないことに残っていると判断されれば、次に追加の洗浄(58)が、第1の液体を用いて実施される(点線)。

【0013】

エンジン10が洗浄された(58)後に、エンジン10は、エンジン10から残留する第1の液体を除去し、確実にエンジン10を完全に乾燥するために、所定の時間の間運転される(70)。次いで、第2の液体がガスタービンエンジン10中に注入される(80)。1つの実施形態において、ガスタービンエンジン洗浄システムのタンク50は、第1の液体を除去するために排出され、第2の液体を次に充填される。別の実施形態において、ガスタービンエンジン洗浄システムのタンク50は、第2の液体を充填されている第2のタンク(図示せず)を含む。

10

【0014】

第2の液体がエンジン10中に注入される(80)と、エンジン10の少なくとも一部が、第2の液体で被覆されて、ガスタービンエンジン10内部における微粒子物質の形成速度の低下を促進する。より具体的には、第2の液体は圧縮機組立体14内部の圧縮機ブレード(図示せず)を被覆して、帯電により引き寄せられる微粒子の圧縮機ブレードへの吸引を抑制するのを促進する。1つの実施形態において、第1の液体がエンジン10中に注入される(60)ときに、第2の液体が第1の液体と同時にエンジン10中に注入される(80)。

20

【0015】

第2の液体は、エンジン10の性能を最適化するのを促進するように選定される。より具体的には、第2の液体が選定されるとき、エンジン10に固有の幾つかの要因が考慮されるが、それに限定されるわけではないが、それら要因には、圧縮機組立体ブレードを製造する際に用いられている材料の種類、エンジン10に用いられている空気ろ過システム(図示せず)の種類、及びエンジン10が主として運転される地理的場所が含まれる。1つの実施形態において、第2の液体は、大韓民国仁川市のDongnam Chemical Industries, Ltd. から市販されている帯電防止剤のような水溶性の帯電防止液である。

【0016】

上述のガスタービンエンジン洗浄方法は、対費用効果が良くかつ高い信頼性がある。エンジンの運転中、圧縮機ブレードに施された帯電防止コーティングは、ブレードの静電吸引の抑制を促進する。従って、静電吸引により圧縮機ブレードに付着する微粒子は、中性化されてエンジンを通り抜けて流れるので、エンジン内部における微粒子物質の形成速度を低下させる。その結果、ガスタービンエンジン洗浄方法は、エンジンの運転性能特性を対費用効果が良くかつ信頼性がある方法で改善する。

30

【0017】

本発明を様々な特定の実施形態について説明してきたが、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形形態で実施可能であることは当業者には明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ガスタービンエンジンの概略図。

40

【図2】 ガスタービンエンジン洗浄方法の例示的な実施形態を示す流れ図。

【図3】 ガスタービンエンジン洗浄システムの例示的な実施形態の一部の概略斜視図。

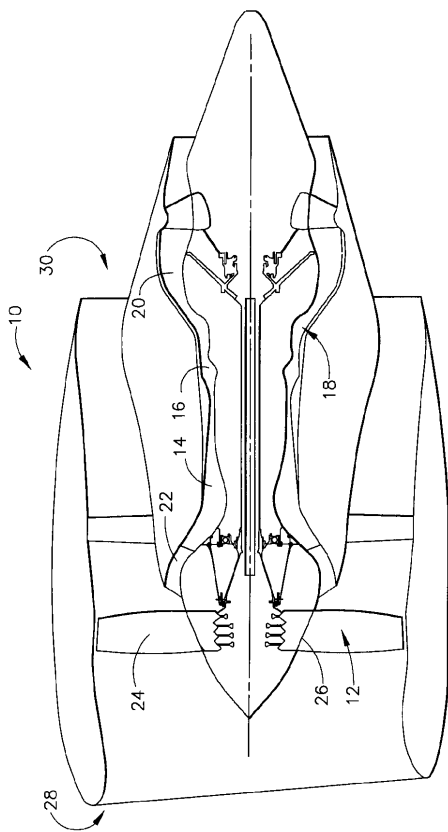
【符号の説明】

- 10 ガスタービンエンジン
- 14 圧縮機組立体
- 42 ガスタービンエンジン洗浄システム
- 44 吹きつけノズル
- 46 配管
- 48 ポンプ
- 50 タンク

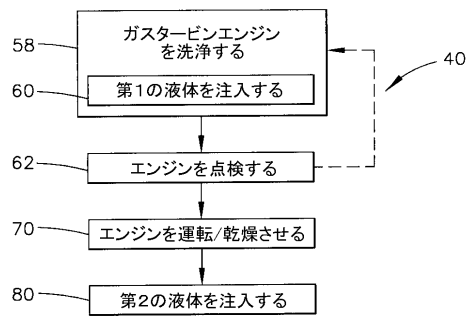
50

5 2 環状マニホルド

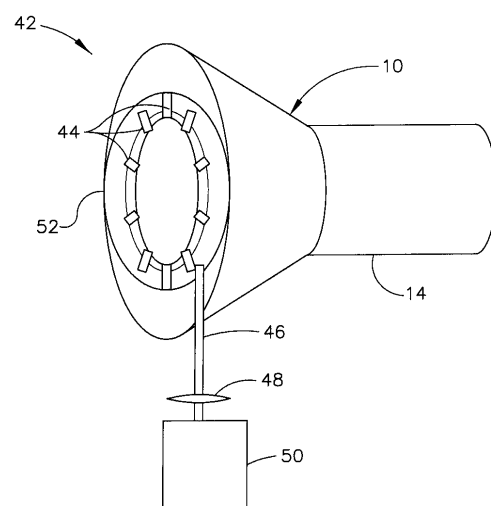
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 ロバート・アラン・ジョンソン
アメリカ合衆国、サウス・カロライナ州、シンプソンビル、ワイルド・ホース・クリーク・ドライブ、380番

審査官 寺町 健司

(56)参考文献 実開平06-012736(JP,U)
米国特許第04196020(US,A)
Bergdahl Associates, Inc., "TRAMOS AeroTech 2000" [online], 米国, 1999年11月, [平成19年5月30日検索], URL, http://web.archive.org/web/20000612202750/http://bergdahl.com/TDS_AeroTech_2000.htm

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01D 25/00

F02C 7/00

B08B 3/02