

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4437250号  
(P4437250)

(45) 発行日 平成22年3月24日(2010.3.24)

(24) 登録日 平成22年1月15日(2010.1.15)

(51) Int.Cl.	F I
GO 1 M 15/14 (2006.01)	GO 1 M 15/14
B 6 4 F 5/00 (2006.01)	B 6 4 F 5/00

請求項の数 10 外国語出願 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2000-131062 (P2000-131062)	(73) 特許権者	390041542 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー GENERAL ELECTRIC CO MPANY アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ クタデイ、リバーロード、1 番
(22) 出願日	平成12年4月28日 (2000.4.28)	(74) 代理人	100137545 弁理士 荒川 聡志
(65) 公開番号	特開2001-59798 (P2001-59798A)	(72) 発明者	ケビン・ダブリュー・キンジー アメリカ合衆国、オハイオ州、インディア ン・スプリングス、ジェイフィールド・ド ライブ、6 4 4 5 番
(43) 公開日	平成13年3月6日 (2001.3.6)		
審査請求日	平成19年4月25日 (2007.4.25)		
(31) 優先権主張番号	09/342821		
(32) 優先日	平成11年6月29日 (1999.6.29)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
		審査官	福田 裕司
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジン試験セルのハウルを抑制する方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タービンエンジンを試験する際のセルのハウルを抑制する方法であって、  
流れディストータ ( 1 0 2 ) をエンジンのノズル出口 ( E ) から所定の軸線方向距離 ( P A P ) に配置するとともに、エンジンの排気流路 ( 1 1 8 ) 中への所定の貫通深さ ( P ) に配置する、工程を含み、  
前記流れディストータ ( 1 0 2 ) はサポート ( 1 0 4 ) に取り付けられており、前記サポートは前記エンジンのノズル出口に対し距離 ( P A P ) の流れディストータを軸線方向に調整できるよう調節可能に構成され、  
前記サポートは更に前記排気流路中へ前記流れディストータが突入する距離 ( P ) を制御できるよう調節可能である、

タービンエンジンを試験する際のセルのハウルを抑制する方法。

【請求項 2】

所定の距離 ( P A P ) および貫通深さ ( P ) は、流れディストータ ( 1 0 2 ) がセルのハウルをなくすように、選択されている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

所定の距離 ( P A P ) および貫通深さ ( P ) は、流れディストータ ( 1 0 2 ) がエンジン試験運転に有意な影響を与えないように、選択されている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

タービンエンジンのノズル出口 ( E ) から所定の距離に配置するよう構成された流れデ

10

20

ィストータ（１０２）と、前記流れディストータ（１０２）を所定の位置に維持する流れディストータサポート（１０４）と、を備え、

前記流れディストータサポートは、前記エンジンのノズル出口に対し流れディストータの距離（ＰＡＰ）を軸線方向に調整できるように調節可能に構成され、

前記流れディストータサポートは更に、前記排気流路に対し前記流れディストータが突入する距離（Ｐ）を制御するように調節可能である、

エンジン試験セルのハウルを抑制する装置（１００）。

【請求項５】

前記流れディストータ（１０２）がその内部に冷却水を流すための水通路を含む、請求項４に記載の装置（１００）。

10

【請求項６】

前記サポート（１０４）は、基部（１０８）およびこの基部（１０８）から鉛直に延在する第１サポートアーム（１１２）を含み、前記ディストータ（１０２）が前記第１サポートアーム（１１２）に調節自在に固定された、請求項４に記載の装置（１００）。

【請求項７】

前記サポート（１０４）はさらに、前記基部（１０８）から前記第１サポートアーム（１１２）にある角度で延在する第２サポートアーム（１１４）を含む、請求項６に記載の装置（１００）。

【請求項８】

前記ディストータ（１０２）がステンレス鋼製である、請求項４に記載の装置（１００）。

20

【請求項９】

前記基部（１０８）が炭素鋼製である、請求項４に記載の装置（１００）。

【請求項１０】

前記ディストータ（１０２）の断面形状が正方形である、請求項４に記載の装置（１００）。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の背景】

この発明は、広義にはタービンエンジンに関し、特に、タービンエンジンの特定の試験運転状態で発生する強い音響を、なくさないまでも、軽減することに関する。

30

【０００２】

試験の際には、通常、タービンエンジンを試験セルで包囲する。試験セルは、エンジンをセル内に完全に収容できる程十分に大きく、試験オペレータはセルのまわりを移動して試験パラメータを設定し、エンジン性能をチェックすることができる。エンジンが試験セル内に配置されていると、ある運転状態で、大きな音響が発生する。この音響は「セルハウル（cell howl）」と称されることもある。

【０００３】

音の強度は試験セルおよびエンジンにダメージを与える程になることがある。このようなセルハウルをなくす試みとして、Jones et al., The Acoustic Response Of Altitude Test Facility Exhaust Systems To Axisymmetric And Two-Dimensional Turbine Engine Exhaust Plumes, DGLR/AIAA 92-02-131, May 1992 に記載されているように、セル排気コレクタのエンジンノズル出口に対する位置を最適化する、水をエンジン排気柱状体中に噴射する、セル排気コレクタ内に体積共振器（レゾネータ）を配置する、排気コレクタ内に第２同心ダクトを挿入するなどが行われている。これらの既知の試みは、すべてのエンジンノズルについてセルハウルをなくすのに１００％成功しているわけではなく、ノズルによっては、ノズルの発生するハウルがいつでも軽減されるわけではない。

40

【０００４】

【発明の概要】

この発明は、第１の観点によれば、エンジン試験条件に与える影響を無視できる、セルハ

50

ウルを抑制する流れディストータ装置に関する。この装置は、その実施態様においては、エンジンのノズル出口に近接配置するよう構成された流れディストータ (flow distorter; 流れひずみ形成器) と、この流れディストータを所定の位置に維持する流れディストータサポートとを含む。

#### 【0005】

流れディストータはサポートに調節自在に固定されているので、流れディストータの先端がサポートに対して位置する距離が調節可能である。具体的には、また1実施例においては、サポートは、ノズル出口平面に対する流れディストータの軸線方向調節を可能にする調節可能なトラックを有する基部を含む。サポートはさらに、基部から鉛直に延在する第1サポートアームおよび基部から第1サポートアームにある角度で延在する第2サポートアームを含む。第1および第2サポートアームは、調節可能なトラックに対して可動であり、たとえばボルトによりトラックに固定されている。同様に、流れディストータは第1サポートアームにボルトにより固定され、また流れディストータは第1サポートアームに対して調節可能であるので、流れディストータの先端がエンジン排気流中に突入する深さを調節することができる。

10

#### 【0006】

試験セルでのエンジンの試験運転に先立って、流れディストータの軸線方向位置 P A P およびエンジン排気流中への貫通深さ P を選択する。流れディストータは、エンジン性能への影響がないか最小であるが、セルハウルを、完全になくすのではないにしろ、抑制するように、位置決めする必要がある。

20

#### 【0007】

上述した流れディストータ装置は、セルハウルを軽減するのに有効であり、その製造、ならびに現存する試験設備でも新しく建造した試験設備でも内部に設置するのが、迅速、容易かつ低コストである。また、流れディストータ装置はエンジンノズルの外部に置くので、試験測定値に対する影響が最小となる。セルハウルをなくすとともに、試験測定値への影響を最小にすることにより、エンジン試験を一定の条件下で高い信頼性で行うことができ、セルハウルによるダメージを回避することができる。

#### 【0008】

##### 【発明の詳細な記述】

図1はブロードバンド超音速ジェットノイズの線図的説明図であり、図2はスクリーチ (キーンという音 screech) モードの超音速ジェットの線図的説明図である。ブロードバンド騒音状態において、空気はエンジンノズル14の出口12から方向10に流れる。図1に示すように、ランダムな乱流16が騒音を発生する。図2において、乱流が排気円柱体18における準周期的ショックセルシステムで対流を生じると、ショックスクリーチが起こる。音波は上流に向けノズル出口12へ移動し、そして音波と同じ波長の新しい乱流を発生する。音響波長がショックセルと同じ間隔に近い場合、共鳴フィードバックループ20が確立され、これが極端に異なるかつ強い音響22を発生する。これらの音響22がセルハウルを発生する。

30

#### 【0009】

図3は、流れディストータ装置100をエンジン排気ノズルNおよび試験セル排気コレクタCに対して作動位置に配置した状態を示す線図である。装置100は、図3に示すように、ノズルNのノズル出口E近くに配置された流れディストータ102および流れディストータ102を所定位置に維持する流れディストータサポート104を含む。流れディストータ102の断面形状は正方形である。しかし、ディストータ102の幾何形状は他の種々の形状とすることができ、またディストータ102は必ずしも軸対称である必要もない。さらに、そして別の実施態様では、流れディストータ102は、その内部に冷却水を流すための水通路を含む。

40

#### 【0010】

流れディストータ102はサポート104に調節自在に固定されているので、ディストータ102の先端106が位置する距離を調節することができる。具体的には、サポート1

50

０４の基部１０８を調節可能なトラック１１０に固定し、これにより、ノズル出口平面に対して流れディストータ１０２を軸線方向に調節できるようにする。基部１０８をトラック１１０に、たとえばボルトで固定する。サポート１０４はさらに、基部１０８から鉛直に延在する第１サポートアーム１１２、および基部１０８から第１サポートアーム１１２へある角度で延在する第２サポートアーム１１４を含む。同様に、流れディストータ１０２をボルトにより第１アーム１１２に固定する。ディストータ１０２をアーム１１２に対して調節することができるので、ディストータ先端１０６が矢印１１６の方向に移動するエンジン排気流中に突入する距離を調節することができる。

【００１１】

流れディストータ１０２はステンレス鋼から形成する。サポート１０４は炭素鋼から形成する。もちろん、別種の材料を使用してもよく、本発明はある特定の材料の使用に限定されない。

【００１２】

試験セルでのエンジンの試験運転に先立って、ノズル出口Ｅに対する装置１００の位置の線図的説明図である図４に示すように、流れディストータの軸線方向位置ＰＡＰおよび排気流１１８への貫通深さＰを選定する。具体的には、ディストータの軸線方向位置ＰＡＰはノズル出口Ｅからディストータ１０２までの距離を指す。貫通深さＰは、エンジン排気流１１８内に位置する、あるいはエンジン排気流１１８中に貫通するディストータ１０２の部分の長さを指す。

【００１３】

試験する特定のエンジンおよび特定の形状のディストータ１０２が所望の軸線方向位置ＰＡＰおよび貫通深さＰに影響する。ディストータ１０２がエンジン性能に影響しないが、セルハウルを、完全になくさないまでも、抑制するように、ディストータ１０２を位置決めする必要がある。本発明者が行った試験では、貫通深さＰ＝４．０インチおよび軸線方向位置ＰＡＰ＝６．９インチで満足な結果が得られることが実験的に確認された。この場合も、エンジン特性およびディストータ特性すべてが、エンジンノズル出口に対するディストータの特定位置に影響をもつ。

【００１４】

図５は、ディストータ装置１００の斜視図である。図５から明らかなように、流れディストータ１０２は断面形状が正方形で、サポート１０４に調節自在に固定されている。具体的には、ディストータ１０２がアーム１１２の開口１２０中に挿入され、調節ねじ１２２がアーム１１２を貫通しており、このねじ１２２をディストータ１０２に対して締め付けてディストータ１０２を所定位置に維持する。

【００１５】

上述した流れディストータ装置には種々の変更が可能である。たとえば、サポートや流れディストータの形状や構成は上記以外の種々の異なるものとすることができる。また、流れディストータは、たとえば、図示のように試験セルの床から支持するのではなく、天井から懸垂することもできる。広義には、サポートは、流れディストータが排気流中に突入する深さおよびノズル出口に対する流れディストータの軸線方向位置を制御する機能を果たす。ディストータは、エンジン作動に影響しない範囲内で、セルハウルを抑制するのに十分な程度排気流を分断する機能を果たす。具体的には、ディストータは排気円柱体における共鳴フィードバックループをなくし、これによりかかるループが発生する音響をなくす。種々の異なるサポートおよびディストータの形状を、これらの機能を果たすように構成することができる。したがって、本発明は上述し、例示した特定の実施例に限定されない。

【００１６】

以上、本発明を特定の実施例について説明したが、当業者には、本発明がその要旨の範囲内で種々に変更可能であることが明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図１】ブロードバンド超音速ジェットノイズの線図的説明図である。

【図 2】スクリーチモードの超音速ジェットの流れ図的説明図である。

【図 3】エンジンノズルに対して配置された流れディストータ装置の流れ図的説明図である。

。

【図 4】ノズル出口に対する流れディストータ装置の位置を示す流れ図的説明図である。

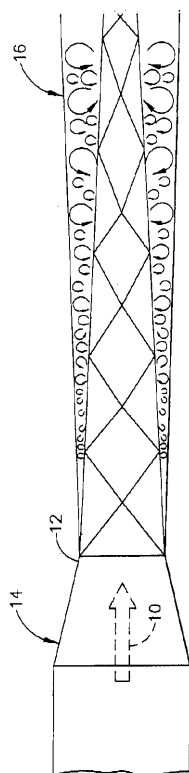
【図 5】図 3 に示す流れディストータ装置の斜視図である。

【符号の説明】

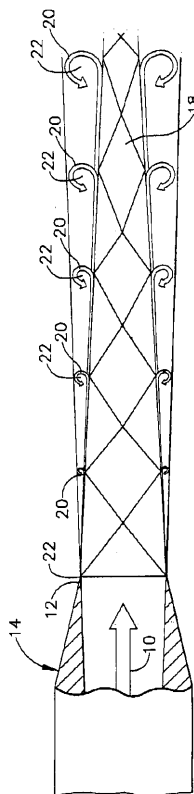
- 10 空気流の方向
- 12 エンジンノズル出口
- 14 エンジンノズル
- 16 乱流
- 18 排気円柱体
- 20 フィードバックループ
- 22 音響
- 100 ディストータ装置
- 102 流れディストータ
- 104 流れディストータサポート
- 106 ディストータ先端
- 108 サポート基部
- 110 調節可能なトラック
- 112 第 1 サポートアーム
- 114 第 2 サポートアーム
- 116 エンジン排気流の方向
- 118 エンジン排気流
- 120 第 1 サポートアームの開口
- 122 調節ねじ

10

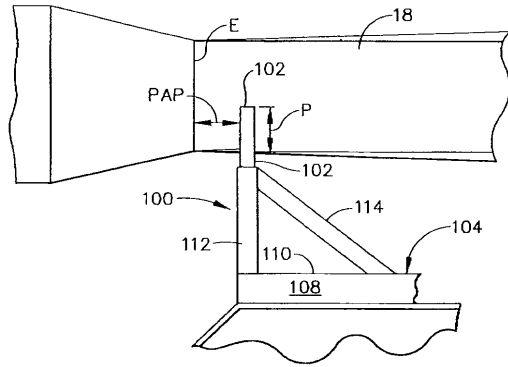
20



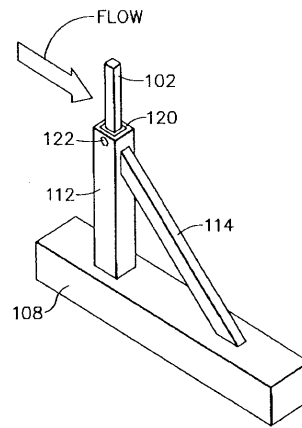
【図 2】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 0 1 9 7 3 7 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 0 9 6 6 8 2 ( J P , A )  
実開平 0 4 - 1 3 0 0 5 6 ( J P , U )  
特開昭 5 8 - 2 1 8 6 3 3 ( J P , A )  
英国特許出願公開第 2 2 8 8 2 0 9 ( G B , A )  
米国特許第 4 1 6 8 7 6 3 ( U S , A )  
米国特許第 2 8 1 0 4 4 9 ( U S , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G01M 15/14

B64F 5/00