

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4201606号  
(P4201606)

(45) 発行日 平成20年12月24日 (2008. 12. 24)

(24) 登録日 平成20年10月17日 (2008. 10. 17)

(51) Int. Cl. F 1  
**F 2 3 R 3/42 (2006. 01)** F 2 3 R 3/42 E

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-6500 (P2003-6500)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成15年1月15日 (2003. 1. 15)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公開番号	特開2003-232520 (P2003-232520A)		GENERAL ELECTRIC CO
(43) 公開日	平成15年8月22日 (2003. 8. 22)		MPANY
審査請求日	平成18年1月11日 (2006. 1. 11)		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	10/050255		クタデイ、リバーロード、1 番
(32) 優先日	平成14年1月16日 (2002. 1. 16)	(74) 代理人	100093908
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 松本 研一
		(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100106541
			弁理士 伊藤 信和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービンエンジンの燃焼ケース内の応力を緩和する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

a) 開口 ( 1 5 ) を含むほぼ円筒形又は円錐形のガスタービン燃焼ケース ( 5 8 ) を作動させることと、

b) 該ケース ( 5 8 ) の内側表面 ( 3 0 ) において個々の開口に対してボスを全く備えない状態で、ステム部分 ( 9 5 ) 及びバー部分 ( 9 8 ) からなる複数の T 字形スロット ( 2 5 ) を前記内側表面 ( 3 0 ) に保持させ、前記ステム部分 ( 9 5 ) を軸方向に整合させ且つ前記バー部分 ( 9 8 ) を円周方向に整合させて前記複数の T 字形スロットを円周方向に配列し、これにより該 T 字形スロットの隣り合う 2 個の間に単一のボスとしてのセクタ ( 5 5 、 5 6 ) を形成して応力を分散させることと、  
 を含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記開口 ( 1 5 ) が個数 N であり、 $N / 2$  より少ない個数 T の前記 T 字形スロットを保持させることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 T 字形スロット ( 2 5 ) を前記燃焼ケース ( 5 8 ) を完全には貫通させないで保持させることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

- a) 燃焼ケース ( 1 0 5 ) を含むガスタービンエンジン ( 1 0 0 ) と、  
 b) 該燃焼ケース内に形成された環状空間と、

20

を含み、前記燃焼ケースは、

i) 内側面(73)から外側面(74)まで延びる開口(15)を含み、  
i i) 前記外側面(74)においてはボス(18)が個々の開口(15)を取り囲み、  
i i i) 前記内側面(73)においては個々の開口(15)を取り囲むボスが全くな  
く、ステム部分(95)及びバー部分(98)からなる複数のＴ字形スロット(25)が前  
記内側面に保持されており、前記ステム部分(95)は軸方向に整合され且つ前記バー部  
分(98)は円周方向に整合されて前記複数のＴ字形スロットが円周方向に配列されてお  
り、これにより該Ｔ字形スロットの隣り合う２個の間に単一のボスとしてのセクタ(55  
、56)が形成されて応力が分散される  
ことを特徴とする装置。

10

【請求項５】

前記Ｔ字形スロット(25)は、前記燃焼ケース(58)を完全には貫通しないことを  
特徴とする、請求項４に記載の装置。

【請求項６】

前記開口(15)が個数 $N$ であり、前記Ｔ字形スロットが $N/2$ より少ない個数 $T$ であ  
ることを特徴とする請求項４又は５に記載の装置。

【請求項７】

前記ケースの外側面(74)ではボス(18)が、各前記開口(15)を取り囲んでい  
ることを特徴とする、請求項４乃至６のいずれか１項に記載の装置。

【請求項８】

各前記開口(15)と関連する補助穴(105)の配列を更に含み、該補助穴(105)  
は、前記開口(15)と通じる管を支持するフランジを取り付けるのに使用可能である  
ことを特徴とする、請求項４乃至７のいずれか１項に記載の装置。

20

【請求項９】

各前記開口(15)を取り巻く補助穴(105)の配列を更に含み、該補助穴(105)  
は前記外側面の前記ボス(18)内に含まれていることを特徴とする、請求項４乃至７  
のいずれか１項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガスタービンエンジンの燃焼ケース内の応力低減に関する。

30

【０００２】

【従来の技術】

図１は、ガスタービンエンジンに用いられる燃焼器ケースのセグメント３の外側表面を示  
す。ケース全体は、ほぼ円筒形又は円錐形であり、円錐体／円筒体は、矢印９により示す  
ようにセグメント３を軸線６の周りに延ばすことによって形成される。図２は、図１のセ  
グメント３の内側表面１２を示す。

【０００３】

開口すなわち穴１５は、ケース内部の燃焼器（図示せず）への燃料の供給のような様々な  
目的のためにケース内に形成される。開口は、ケースを構成している材料が寸法的に薄い  
領域でケースを貫通する。この薄い材料は、燃料供給管のような外部構造物に対して最適  
にはほど遠い取り付け位置を形成する。更に、開口自体が、応力上昇部位として働き、該  
開口を取り囲む既に述べたように薄い材料内における応力集中を増大させる。

40

【０００４】

応力集中を分散し、開口１５を取り囲む領域を強化し、また配管又はセンサを取り付ける  
ための適宜なフランジを形成するために、ボス１８が設けられる。図３は、ボス１８を略  
断面図で示す。

【０００５】

従来は、図１及び図２に示すように、個々の開口１５の各々には、別々のボス１８が設け  
られている。更に、図１におけるように外側表面にはボス１８が、又図２におけるように

50

内側表面にはボス 1 8 が、各開口に対して 2 つのボスが設けられている。

【 0 0 0 6 】

内側表面の個々のボスは製造原価を増大させる。1 つの製造方法において、ケースの直径が普通の立てフライス盤の大きさと比べて小さいこともあって、複合フライス加工設定を用いなければならない。別の方法においては、電解加工、E C M が用いられる。

【 特 許 文 献 1 】

米国特許第 6 4 4 9 9 5 2 号

【 0 0 0 7 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

図 1 及び図 2 のケースを製造することに対する従来の方法の複雑さ及び費用を排除又は減少させることが望ましい。

10

【 0 0 0 8 】

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

本発明の 1 つの形態において、燃焼ケースの内側表面における個々の開口に対する個々のボスは、排除され、排除されたボスの厚さと同様の厚さを有する連続した円周方向バンドと置き換えられる。T 字形スロットの円周方向配列が、ケースの内側表面においてバンド内に形成される。これらの T 字形スロットは、連続したバンドを、その各々が複数の開口を取り囲む補強ボスの個々の区域に分離する。

【 0 0 0 9 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

20

図 4 は、本発明の 1 つの形態を示す。T 字形のスロット、即ち T スロット 2 5 は、ケーシングの内側表面すなわち内面 3 0 に切り込まれる。図 5 に示すように、T スロット 2 5 は、ケーシングを完全には貫通しておらず、外側表面、すなわち面 3 5 はもとのままである。

【 0 0 1 0 】

図 5 の一般的寸法は、以下の通りであり、寸法 4 0 はケース壁面のより厚い領域を表し、寸法 4 6 はケース壁面のより薄い領域を表し、寸法 5 0 は T スロットの深さを表す。T スロット 2 5 は、均一な深さを有している必要はない。

【 0 0 1 1 】

図 6 に概略的に示すように、T スロット 2 5 の配列が、ケースの内周面 5 1 に沿って設けられる。図 2 に示す型 1 8 のボスは、図 6 の内周面には全く含まれないのが好ましい。内周面は、T スロット 2 5 及び図 4 の開口 1 5、1 0 5 を除いては、開口 1 5 の区域において平滑である。

30

【 0 0 1 2 】

1 つの視点から見た場合、本発明の 1 つの形態において、図 4 の T スロット 2 5 は、ケースの内側表面を個々のボスに分割し、そのうちの 1 つを符号 5 5 として示す。このボス 5 5 は、個々のボス 1 8 の各々がそれ専用の単一の開口 1 5 を含んでいる図 1 及び図 2 の場合とは対照的に、3 個の開口 1 5 を含む。

【 0 0 1 3 】

その上に、図 4 では、開口 1 5 を取り囲む材料の全体の厚さは、図 1 及び図 2 の厚さと同じにすることができる。図 7 及び図 8 はこの厚さを表わす。

40

【 0 0 1 4 】

図 7 は、図 1 の場合を表わし、ケーシング 5 8 の周りに対称であるボス 1 8 を示す。図 8 は、本発明の 1 つの形態を表わす。T スロット 2 5 は、ケースの内側表面すなわち内側面 7 3 内に示されており、一方、ボス 1 8 は、外側表面すなわち側面 7 4 において示されている。ボス 1 8 は、図 7 のように対称にはなっていない。

【 0 0 1 5 】

本発明の特徴把握の一助となる幾つかの用語に対する定義を述べることにするが、それらは以下の通りである。他の定義も可能である。

【 0 0 1 6 】

50

図 6 の軸線 80 は、軸方向を規定する。矢印 85 は、円周方向を表わす。矢印 90 は、半径方向を表わす。従って、図 1、図 5 及び図 8 の開口 15 は、半径方向に面していると言うことができる。

【0017】

T スロットの数と開口 15 の数との間の数値関係の 1 つの型を、検討することにしよう。図 4 では、2 個の T スロット 25 が、セクタ 55 を形成していると見ることができる。このセクタが 30 度の範囲にわたっているとした場合には、360 度の範囲にわたるようにケース全体には 12 個のかかるセクタが設けられることになる。言い換えると、12 個の T スロット 25 が、ケース全体に均等な間隔を置いて配置されて、ケースを 12 個のセクタに分割することになる。

10

【0018】

図 4 に示すセクタ 55 は、3 個の主要開口 15 を含む。補助開口すなわち穴 105 も示されており、これら補助穴は、燃料管などの配管用のフランジのような外部構成部品又はセンサを接続するためにねじが切られた固締具を取り付けるのに用いられる。図 6 に示すような 12 個のセクタは、36 個の主要開口 15 を含むことになるであろう。従って、「T」が、ケーシング内面 30 の円周方向周りの T スロットの合計数を表わし、又「N」が、ケーシング内面 30 の円周方向周りの主要開口 15 の合計数を表わすとすれば、T スロット 25 の主要開口 15 に対する比率すなわち  $T/N$  は、 $12/36$  すなわち  $1/3$  である。

【0019】

本発明の別の形態において、別の数値関係を検討する。図 4 に示すセクタはまた、ボス 56 を含み、該ボス 56 は 2 個の T スロット 25 により形成され、1 個の主要開口 15 及び 3 個の補助開口 105 を含む。前と同じ方法論を用いて、このボス 56 は、18 度セクタであると言うことができ、従ってかかるボス 56 及びボス 55 の適当な数を円周方向周りに用いて、360 度の範囲にわたるケース全体についての開口に対する要求に適合させる。言い換えれば、ケース全体にわたり間隔を置いて配置された T スロット 25 の全数 T は、ケースをセクタ 55 又は 56 内の主要開口の数 N を含むセクタに分割し、従って  $T/N$  の比率は 1 に等しくはならない。本発明は、任意の特定の用途に必要とされる数の開口の応力緩和に適するボスの任意の数を用いることを考える。例えば、ボスが、一对の隣接する T スロットの間の任意の数の開口の周りに形成されることが可能であり、また隣接するボスが、任意の他の数の開口に対して設けられることが可能である。結果として得られるケーシングは、その各々が 1 つ又はそれ以上の開口を含むボスを形成する T スロットの組合せを含み、或いは、開口を取り囲む領域を強化するのに必要とされるボスに対して応力緩和を施す T スロットの任意の組合せを含む。ボスのうちの少なくとも 1 つは、開口を全く含まないか又は 1 つまたはそれ以上の開口を含むかのどちらかであるという点で、本発明は規定されるので、ケーシングの円周方向周りの応力緩和スロット T の合計数は、ケーシングを貫通する開口の合計数に等しくはならない。

20

30

【0020】

従って、36 個の主要開口 15 による応力を分散させるのに必要とされるボスの数は、図 1 及び図 2 の状況と比較して、開口自体の数より少ない。

【0021】

その上、考慮中のセクタは、複数の主要開口 15 のために働く単一のボスを含むものとして見れば、その単一のボスもまた、各々の組が主要開口 15 に対応する複数の組の補助開口を含む。

40

【0022】

別の観点からすると、単一のボスは、それに隣接するボス（完全には図示せず）と協働して、図 4 の T スロット 25 を形成するものとして見ることができる。ボスの端縁 94 は、協働して T スロット 25 を形成し画定する。

【0023】

本発明は、必要とされる応力分散を行い、かつ図 2 におけるようにケースの内側表面において各開口に対して個々のボスを構成する必要を無くするという利点を提供する。更に、

50

各Ｔスロット２５は、Ｔ部分のステム９５すなわち垂直部分に対して１つ、またＴ部分のバー９８すなわち水平部分に対して１つというように、１対の直線フライス削りの切り込みを用いて、図５に示すように構成することができる。

【００２４】

勿論、複数のパスを実行し得るので、各パスは深さが１ミル（千分の１インチ）又は数ミルのような浅い切り込みを入れるだけでよい。Ｔ部分のステム９５はほぼ軸方向に整合されているので、１組のパスは軸方向に行われる。Ｔ部分のバー９８はほぼ円周方向に整合されているので、１組のパスは円周方向に行われる。

【００２５】

本発明の１つの形態では、Ｔ部分のステム９５及びバー９８は、互いに結合される必要はなく、互いに離れて配置されることができる。つまり、ほぼ軸方向に整合したステムの円周方向の配列が設けられ、またほぼ円周方向に整合したバーの別々の円周方向の配列も設けられる。

10

【００２６】

本発明の１つの形態では、図１の通常のボス構造は、ケースの外側表面において維持される。しかしながら、内側表面には、図４におけるように、Ｔスロット２５により形成されるボスを除いてボスは全く存在しない。図４及び図６のＴスロット２５は、環状空間９９内に含まれ、該環状空間９９はまた、開口１５を含む。

【００２７】

図９は、本発明の１つの形態を示す。ガスタービンエンジン１００は、上述のようにＴスロット２５で構成された燃焼器ケース１０５を含む。エンジン１００は、ファン１１０、低圧タービン１１５、高圧圧縮機１２０、及び高圧タービン１２５を含む。

20

【００２８】

多数の置換え及び変更が、本発明の技術思想及び技術的範囲から逸脱することなく実施可能である。例えば、本明細書中に述べた実施形態は、ガスタービン航空機用エンジンに関連して構成されていた。しかしながら、本発明は、発電装置内に用いられるケーシングに使用することができ、又かかるケーシングは、航空機用エンジンに用いられるものよりずっと厚い場合が多い。

【００２９】

なお、特許請求の範囲に記載された符号は、理解容易のためであってなんら発明の技術的範囲を実施例に限縮するものではない。

30

【図面の簡単な説明】

【図１】 ガスタービンエンジン用の燃焼ケースのセグメントの外側表面の斜視図。

【図２】 図１のセグメントの内側表面の斜視図。

【図３】 図１及び図２のボス１８を示す略断面図。

【図４】 本発明の１つの形態を示す図。

【図５】 図４のＴスロット２５の拡大図４４及び平面４７により切断されたＴスロット２５の断面図４５を含む図。

【図６】 本発明の１つの形態によるＴスロットの円周方向配列を概略的な形態で示す図。

40

【図７】 図１及び図４の装置を比較することによって、断面形態の相違を示す、図１に対応する図。

【図８】 図１及び図４の装置を比較することによって、断面形態の相違を示す、図４に対応する図。

【図９】 本発明の１つの形態を用いるガスタービンエンジンの概略図。

【符号の説明】

１５ 開口

２５ Ｔ字形スロット

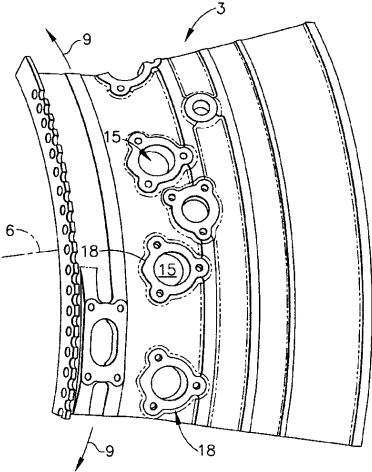
３０ 内側表面

５５、５６ ボス

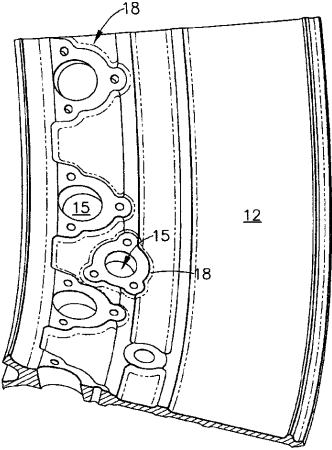
50

- 9 4    ボスの端縁
- 9 9    環状空間
- 1 0 5   補助開口

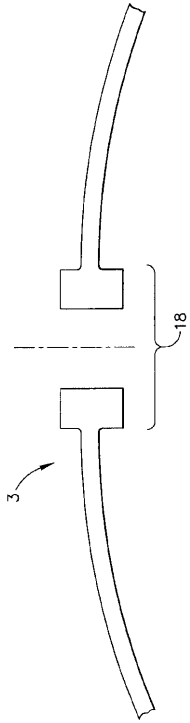
【図 1】  
(従来技術)



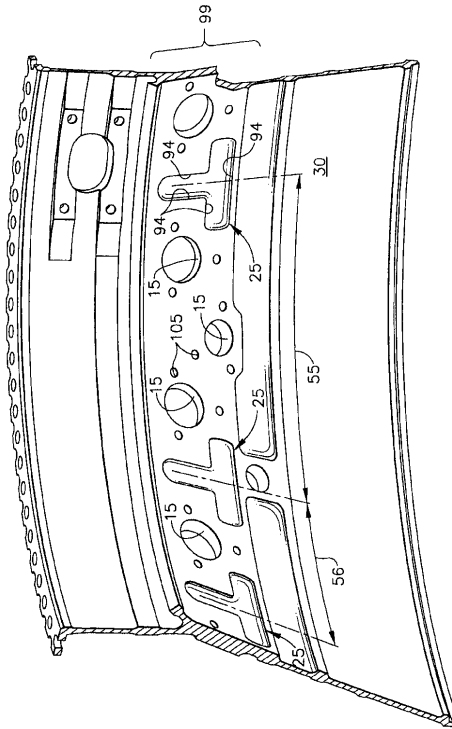
【図 2】  
(従来技術)



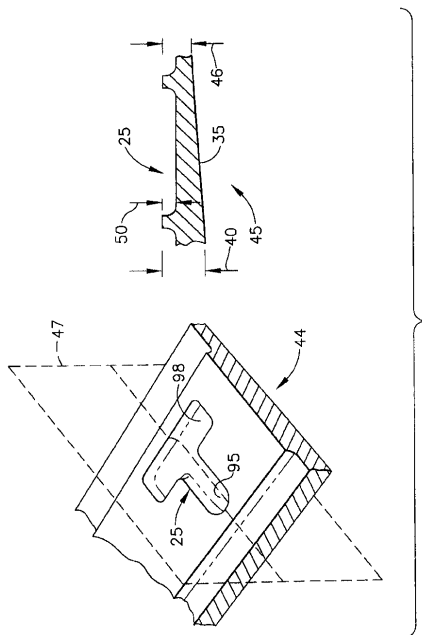
【図 3】  
(従来技術)



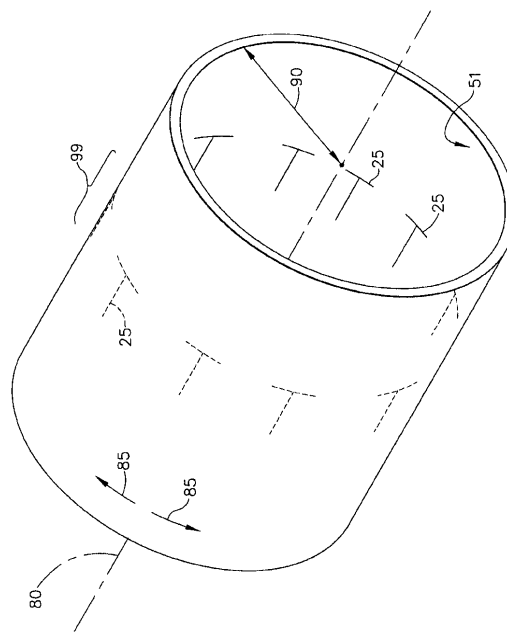
【図 4】



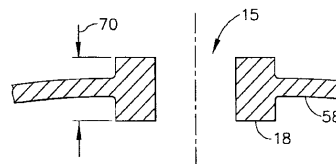
【図 5】



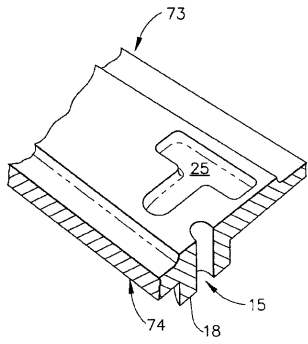
【図 6】



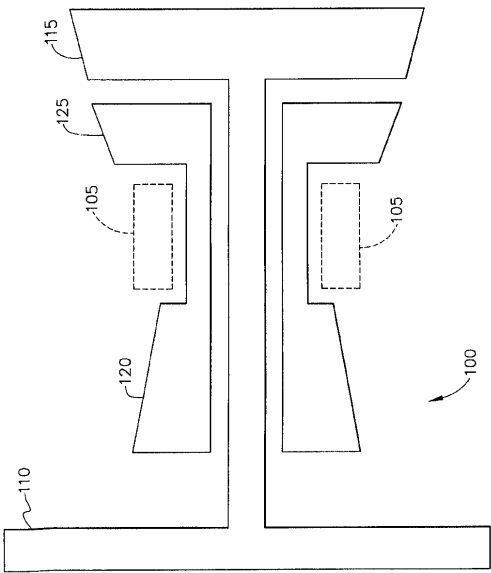
【図 7】  
(従来技術)



【図 8】



【図 9】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 リン・マリー・ボーレンダー  
アメリカ合衆国、オハイオ州、ウエスト・チェスター、ローリングウッド・ウェイ、8176番
- (72)発明者 ジェフリー・ジョン・エッセンバッハ  
アメリカ合衆国、オハイオ州、ラブランド、シャドウ・グレン・ドライブ、1088番
- (72)発明者 エドワード・パトリック・ブリル  
アメリカ合衆国、オハイオ州、ウエスト・チェスター、グレッグ・ドライブ、9322番
- (72)発明者 ロバート・ユージーン・ウール  
アメリカ合衆国、オハイオ州、ミドルタウン、ユニオン・ロード、2075番
- (72)発明者 マイケル・ウィリアム・ハミルトン  
アメリカ合衆国、オハイオ州、ウエスト・チェスター、ステレタ・ドライブ、8539番
- (72)発明者 スティーブン・ジェローム・ロングティン  
アメリカ合衆国、オハイオ州、ウエスト・チェスター、ベケット・ステーション・ドライブ、8243番

審査官 藤原 弘

- (56)参考文献 特開昭64-014519(JP,A)  
特開平11-257016(JP,A)  
特開平07-208110(JP,A)  
特開平10-089011(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F23R 3/42  
F02C 7/00  
F02C 7/20  
F01D 25/24