

(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.

F23R 3/42 (2006.01)

F1

F23R 3/42

E

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-6500 (P2003-6500)  
 (22) 出願日 平成15年1月15日 (2003.1.15)  
 (65) 公開番号 特開2003-232520 (P2003-232520A)  
 (43) 公開日 平成15年8月22日 (2003.8.22)  
 審査請求日 平成18年1月11日 (2006.1.11)  
 (31) 優先権主張番号 10/050255  
 (32) 優先日 平成14年1月16日 (2002.1.16)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー  
 GENERAL ELECTRIC COMPANY  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
 クタディ、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 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(15)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(58)を作動させることと、

b ) 該ケース(58)の内側表面(30)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(95)及びバー部分(98)からなる複数のT字形スロット(25)を前記内側表面(30)に保持させ、前記ステム部分(95)を軸方向に整合させ且つ前記バー部分(98)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(55、56)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。

## 【請求項 2】

前記開口(15)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(25)を前記燃焼ケース(58)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(105)を含むガスタービンエンジン(100)と、

b ) 該燃焼ケース内に形成された環状空間と、

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、  
 ii ) 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、  
 iii ) 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】

30

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。

##### 【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 18 が、各開口に対して 2 つのボスが設けられている。

【0006】

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、ケースの直徑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

【0007】

【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

【0008】

【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。

【0009】

【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 25 は、ケーシングの内側表面すなわち内面 30 に切り込まれる。図 5 に示すように、T スロット 25 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 35 はもとのままである。

【0010】

図 5 の一般的寸法は、以下の通りであり、寸法 40 はケース壁面のより厚い領域を表し、寸法 46 はケース壁面のより薄い領域を表し、寸法 50 は T スロットの深さを表す。T スロット 25 は、均一な深さを有している必要はない。

【0011】

図 6 に概略的に示すように、T スロット 25 の配列が、ケースの内周面 51 に沿って設けられる。図 2 に示す型 18 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 25 及び図 4 の開口 15、105 を除いては、開口 15 の区域において平滑である。

30

【0012】

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 25 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 55 として示す。このボス 55 は、個々のボス 18 の各々がそれ専用の単一の開口 15 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 15 を含む。

【0013】

その上に、図 4 では、開口 15 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

【0014】

図 7 は、図 1 の場合を表わし、ケーシング 58 の周りに対称であるボス 18 を示す。図 8 は、本発明の 1 つの形態を表わす。T スロット 25 は、ケースの内側表面すなわち内側面 73 内に示されており、一方、ボス 18 は、外側表面すなわち側面 74 において示されている。ボス 18 は、図 7 のように対称にはなっていない。

【0015】

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。

【0016】

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 10  
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。

#### 【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、一対の隣接する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。

#### 【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のために働く单一のボスを含むものとして見れば、その单一のボスもまた、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。

#### 【0022】

別の観点からすると、单一のボスは、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、

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。

#### 【 0 0 2 4 】

勿論、複数のバスを実行し得るので、各バスは深さが 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 組のバ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 組のバスは円周方向に行われる。

#### 【 0 0 2 5 】

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、互いに離れて配置することができる。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。

#### 【 0 0 2 6 】

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。

#### 【 0 0 2 7 】

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。

#### 【 0 0 2 8 】

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。

#### 【 0 0 2 9 】

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。

#### 【 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。

【 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

10

20

30

40

50

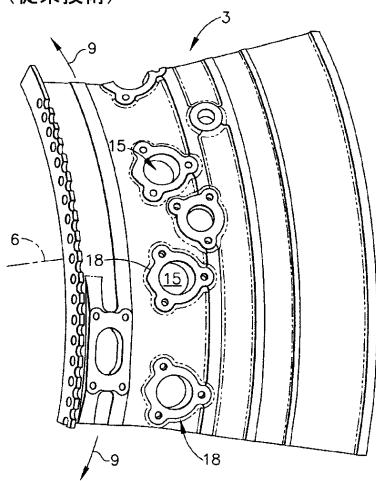
9 4 ボスの端縁

9 9 環状空間

1 0 5 補助開口

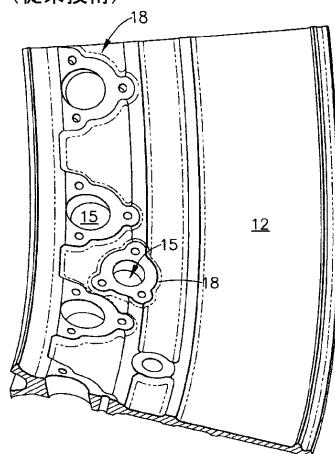
【図 1】

(従来技術)



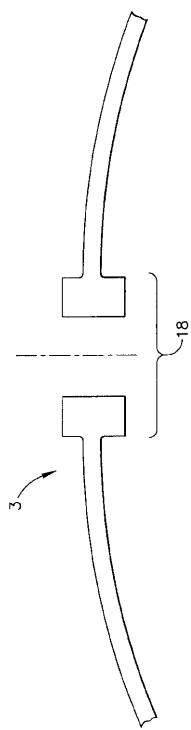
【図 2】

(従来技術)

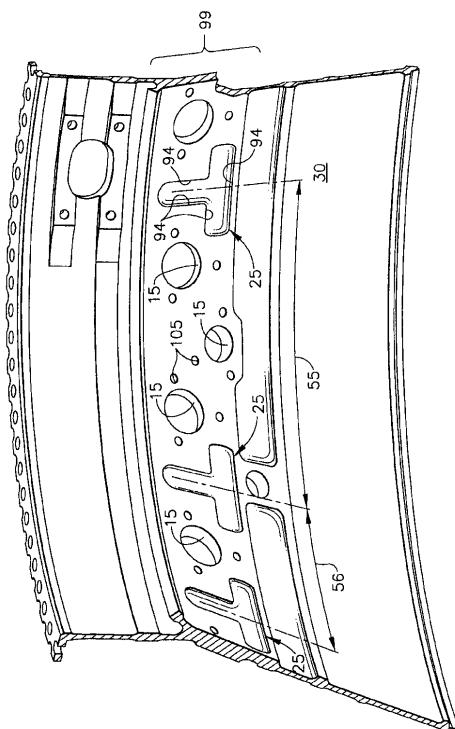


【図3】

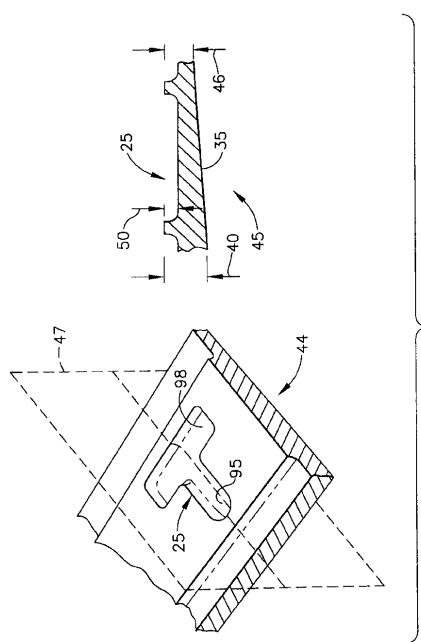
(従来技術)



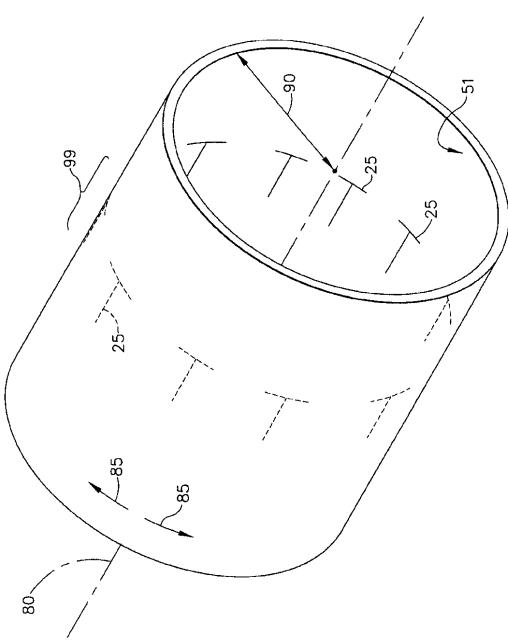
【図4】



【図5】

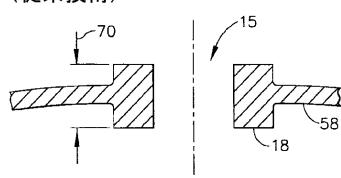


【図6】

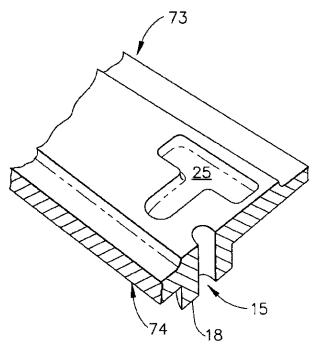


【図7】

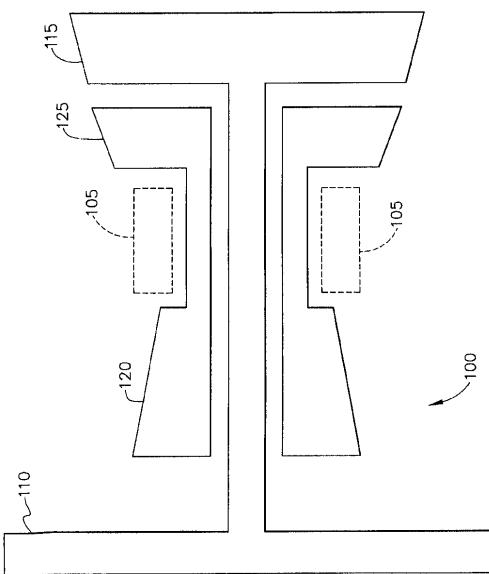
(従来技術)



【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