

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4269828号
(P4269828)

(45) 発行日 平成21年5月27日 (2009.5.27)

(24) 登録日 平成21年3月6日 (2009.3.6)

(51) Int. Cl. F I
FO1D 11/00 (2006.01) FO1D 11/00
FO1D 9/04 (2006.01) FO1D 9/04
FO1D 25/00 (2006.01) FO1D 25/00 M

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-271197 (P2003-271197)	(73) 特許権者	000000099
(22) 出願日	平成15年7月4日 (2003.7.4)		株式会社 I H I
(65) 公開番号	特開2005-30314 (P2005-30314A)		東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(43) 公開日	平成17年2月3日 (2005.2.3)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成18年6月28日 (2006.6.28)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シュラウドセグメント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

タービンケース内に複数のタービンブレードを囲むように配置されかつ燃焼ガスの影響による前記タービンケースの高温化を抑制するタービンシュラウドを分割してなるシュラウドセグメントにおいて、

シュラウド軸方向へ延びた第1プレート部と、この第1プレート部の前端縁に一体に形成されかつシュラウド軸心側へ突出した第2プレート部とを備えてあって、前記タービンケースに対して保持される弧状のバックプレートと、

前記バックプレートの裏面に一体的に設けられ、前記タービンブレードの先端部の接触を許容するブレード接触部材と、

前記バックプレートの両側端面にそれぞれ形成され、前記第1プレート部の前端付近から後端付近にかけてシュラウド軸方向へ延びるようにそれぞれ構成され、第1スプラインシール板の側部を嵌挿可能な一对の第1シール溝と、

前記バックプレートの両側端面にそれぞれ形成され、前記第2プレート部の基端から先端付近にかけてシュラウド径方向へ延びるようにそれぞれ構成され、第2スプラインシール板の側部を嵌挿可能な一对の第2シール溝と、

前記バックプレートの両側端面の前部にそれぞれ形成され、前記第1シール溝の前端側及び前記第2シール溝の基端側に連通し、前記第1スプラインシール板の前端面が突当たり可能でかつ前記第2シール溝の前壁面に対して前方向へ没入したストッパ面をそれぞれ有した一对のシールギャップと、を具備してなることを特徴とするシュラウドセグメント

。

【請求項 2】

前記ストッパ面に平行でかつシュラウド軸心側を向いたストッパ方向と、前記第 1 シール溝の長手方向とがなす交差角が、110 度以上であって 125 度以下になるように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のシュラウドセグメント。

【請求項 3】

前記バックプレートの前端面に設けられ、前記バックプレートと前段のタービンノズルの間から前記タービンケース側への燃焼ガスのリークを抑えるフロントシールと、を具備してなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のシュラウドセグメント。

【請求項 4】

前記フロントシールの先端部が前記前段のタービンノズルにおけるアウターバンドに前記フロントシールの弾性力によって接触できるように構成されたことを特徴とする請求項 3 に記載のシュラウドセグメント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、航空機エンジン等のガスタービンエンジンの技術分野に関わり、特に、ガスタービンエンジンにおけるタービンに用いられるタービンシュラウドのシュラウドセグメントに関する。

【背景技術】

【0002】

航空機エンジン等のガスタービンエンジンにおけるタービンにはタービンシュラウドが用いられており、このタービンシュラウドは、タービンケース内に複数のタービンブレードを囲むように配置されかつ燃焼ガスの影響による前記タービンケースの高温化を抑制するものである。また、エンジン稼働時に前記タービンシュラウドに過度の熱応力が生じないように、通常、記タービンシュラウドは複数のシュラウドセグメントに分割して構成される。

【0003】

一般的な前記シュラウドセグメントの構成について説明すると、次のようになる。

【0004】

即ち、一般的なシュラウドセグメントは弧状のバックプレートをセグメント本体として備えており、前記バックプレートは、前記タービンケースに対して保持されるものであって、シュラウド軸方向へ延びた第 1 プレート部と、この第 1 プレート部の前端縁に一体に形成されかつシュラウド軸心側へ突出した第 2 プレート部とを備えている。そして、前記バックプレートの裏面には、前記タービンブレードの先端部の接触を許容するハニカムセル等のブレード接触部材が一体的に設けられている。

【0005】

また、前記バックプレートの両側端面には、第 1 スプラインシール板の側部を嵌挿可能な一対の第 1 シール溝がそれぞれ形成されており、各第 1 シール溝は前記第 2 プレート部の表面から前記第 1 プレート部の後端付近にかけてシュラウド軸方向へ延びるようにそれぞれ構成されている。ここで、前記第 1 スプラインシール板は、隣接する一対の前記シュラウドセグメントの前記第 1 プレート部の隙間から前記タービンケース側への燃焼ガスのリークを抑えるシールであって、前記第 2 スプラインシール板の前端側は前段のタービンノズルにおけるアウターバンドに突当るように曲げ成形されている。

【0006】

更に、前記バックプレートの両側端面には、第 2 スプラインシール板の側部を嵌挿可能な一対の第 2 シール溝がそれぞれ形成されており、各第 2 シール溝は前記第 1 プレート部の表面から前記第 2 プレート部の先端付近にかけてシュラウド径方向へ延びるようにそれぞれ構成されてあって、各第 2 シール溝の基端側は第 1 シール溝の前端側にそれぞれ連通してある。ここで、前記第 2 スプラインシール板は、隣接する一対の前記シュラウドセグ

10

20

30

40

50

メントの前記第2プレート部の隙間から前記タービンケース側への燃焼ガスのリークを抑えるシールである。

【0007】

従って、前記第1スプラインシール板及び前記第2スプラインシール板によって燃焼ガスのリークを抑えつつ、複数の前記シュラウドセグメントによって（換言すれば前記タービンシュラウドによって）燃焼ガスから前記タービンケースを遮蔽することにより、燃焼ガスの影響による前記タービンケースの高温化を抑制することができる。

【0008】

また、前記第1スプラインシール板及び前記第2スプラインシール板の取付は、次のように行われる。

【0009】

即ち、前記タービンシュラウドを前記タービンケース内に取付けた後で、前記第2スプラインシール板の両側部を隣接する一対の前記シュラウドセグメントの前記第2シール溝に嵌挿させる。そして、前記第1スプラインシール板の両側部を隣接する一対の前記シュラウドセグメントの前記第1シール溝に嵌挿させる。これによって、前記第1スプラインシール板及び前記第2スプラインシール板を前記タービンシュラウドに取付けることができる。ここで、前記第2スプラインシール板の端面が前記第1スプラインシール板の側部に突当ることによって、前記第2スプラインシール板が前記第2シール溝から抜けないようにしており、前記第1スプラインシール板の前端側が前記前段のタービンノズルにおける前記アウターバンドに突当ることによって、前記第1スプラインシール板が前記第1シール溝から抜けないようにしている。

【0010】

なお、本発明に関連する先行技術として特許文献1に示すものがある。

【特許文献1】特開平9-329003号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ところで、前述のように前記第1スプラインシール板が前記第1シール溝から抜けないようにするためには、前記第1スプラインシール板の前端側を前記前段のタービンノズルにおける前記アウターバンドに突当るように曲げ成形する必要がある一方、前記第1スプラインシール板の前端側を曲げ成形すると、前記第1スプラインシール板の剛性が大きくなる。そのため、前記第1スプラインシール板の柔軟性が低下して、前記第1スプラインシール板による燃焼ガスのリーク抑制機能（換言すればシール機能）が十分に発揮されないという問題がある。

【0012】

そこで、本発明は、前記第1スプラインシール板を曲げ成形することなく、前記第1シール溝から抜けないようにすることができる、新規なシュラウドセグメントを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

請求項1に記載の発明にあつては、タービンケース内に複数のタービンブレードを囲むように配置されかつ燃焼ガスの影響による前記タービンケースの高温化を抑制するタービンシュラウドを分割してなるシュラウドセグメントにおいて、

シュラウド軸方向へ延びた第1プレート部と、この第1プレート部の前端縁に一体に形成されかつシュラウド軸心側へ突出した第2プレート部とを備えてあつて、前記タービンケースに対して保持される弧状のバックプレートと、

前記バックプレートの裏面に一体的に設けられ、前記タービンブレードの先端部の接触を許容するブレード接触部材と、

前記バックプレートの両側端面にそれぞれ形成され、前記第1プレート部の前端付近から後端付近にかけてシュラウド軸方向へ延びるようにそれぞれ構成され、第1スプライン

10

20

30

40

50

シール板の側部を嵌挿可能な一対の第 1 シール溝と、

前記バックプレートの両側端面にそれぞれ形成され、前記第 2 プレート部の基端から先端付近にかけてシュラウド径方向へ延びるようにそれぞれ構成され、第 2 スプラインシール板の側部を嵌挿可能な一対の第 2 シール溝と、

前記バックプレートの両側端面の前部にそれぞれ形成され、前記第 1 シール溝の前端側及び前記第 2 シール溝の基端側に連通し、前記第 1 スプラインシール板の前端面が突当たり可能でかつ前記第 2 シール溝の前壁面に対して前方向へ没入したストッパ面をそれぞれ有した一対のシールギャップと、を具備してなることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

ここで、前記第 1 スプラインシール板は、隣接する一対の前記シュラウドセグメントの前記第 1 プレート部の隙間から前記タービンケース側への燃焼ガスのリークを抑えるシールであって、前記第 2 スプラインシール板は、隣接する一対の前記シュラウドセグメントの前記第 2 プレート部の隙間から前記タービンケース側への燃焼ガスのリークを抑えるシールである。

【 0 0 1 5 】

請求項 1 に記載の発明特定事項によると、前記第 1 スプラインシール板及び前記第 2 スプラインシール板の取付を行う場合には、前記タービンシュラウドを前記タービンケース内に取付けた後に、前記第 2 スプラインシール板の両側部を隣接する一対の前記シュラウドセグメントの前記シールギャップに挿入させて、隣接する一対の前記シュラウドセグメントの前記第 2 シール溝に嵌挿させる。そして、前記第 1 スプラインシール板の両側部を隣接する一対の前記シュラウドセグメントの前記シールギャップを挿入させて、隣接する一対の前記シュラウドセグメントの前記第 1 シール溝に嵌挿させる。これによって、前記第 1 スプラインシール板及び前記第 2 スプラインシール板を前記タービンシュラウドに取付けることができる。

【 0 0 1 6 】

ここで、前記第 2 スプラインシール板の端面が前記第 1 スプラインシール板の側部に突当たることによって、前記第 2 スプラインシール板が前記第 2 シール溝から抜けなくなっている。また、前記第 1 スプラインシール板の前端面が前記シールギャップの前記ストッパ面に突当たることによって、前記第 1 スプラインシール板が前記第 1 シール溝から抜けなくなっている。換言すれば、前記第 1 スプラインシール板を曲げ成形することなく、前記シールギャップの前記ストッパ面によって前記第 1 シール溝から抜けなくなることができる。

【 0 0 1 7 】

前述の作用の他に、前記第 1 スプラインシール板及び前記第 2 スプラインシール板によって燃焼ガスのリークを抑えつつ、複数の前記シュラウドセグメントによって（換言すれば前記タービンシュラウドによって）燃焼ガスから前記タービンケースを遮蔽することにより、燃焼ガスの影響による前記タービンケースの高温化を抑制することができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 2 に記載の発明にあつては、請求項 1 に記載の発明特定事項の他に、前記ストッパ面に平行でかつシュラウド軸心側を向いたストッパ方向と、前記第 1 シール溝の長手方向とがなす交差角が、110 度以上であつて 125 度以下になるように構成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 2 に記載の発明特定事項によると、請求項 1 に記載の発明特定事項による作用の他に、前記交差角が 110 度以上であるため、前記ストッパ面からの反力によって前記第 1 スプラインシール板の前端側が前記シールギャップから外側へはみ出ないように働く一方、前記交差角が 125 度以下であるため、前記ストッパ面からの反力によって前記第 1 スプラインシール板の前端側が前記第 2 シール溝に入り込ないように働く。

【 0 0 2 0 】

請求項 3 に記載の発明にあつては、請求項 1 又は請求項 2 に記載の発明特定事項の他に

10

20

30

40

50

、前記バックプレートの前端面に設けられ、前記バックプレートと前段のタービンノズルの間から前記タービンケース側への燃焼ガスのリークを抑えるフロントシールと、を具備してなることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 3 に記載の発明特定事項によると、請求項 1 または請求項 2 に記載の発明特定事項による作用の他に、前記フロントシールによって前記バックプレートと前段のタービンノズルの間から前記タービンケース側への燃焼ガスのリークを抑えるため、複数の前記シュラウドセグメントによる遮蔽作用（換言すれば前記タービンシュラウドによる遮蔽作用）を促進することができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 4 に記載の発明にあっては、請求項 3 に記載の発明特定事項の他に、前記フロントシールの先端部が前記前段のタービンノズルにおけるアウターバンドに前記フロントシールの弾性力によって接触できるように構成されたことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 4 に記載の発明特定事項によると、請求項 3 に記載の発明特定事項による作用と同様の作用を奏する。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

請求項 1 に記載の発明によれば、前記第 1 スプラインシール板を曲げ成形することなく、前記シールギャップの前記ストッパ面によって前記第 1 シール溝から抜けないようにすることができるため、前記第 1 スプラインシール板の適度な柔軟性を維持しつつ、前記第 1 スプラインシール板による燃焼ガスのリーク抑制機能（換言すればシール機能）を有効かつ十分に発揮させることができる。

【 0 0 2 5 】

請求項 2 に記載の発明によれば、前記ストッパ面からの反力によって前記第 1 スプラインシール板の前端側が前記シールギャップから外側へはみ出ないように働きつつ、前記第 1 スプラインシール板の前端側が前記第 2 シール溝に入り込めないように働くため、エンジン稼働中に第 1 スプラインシール板の前端側に曲がりりがほとんど生じることがなくなり、前記第 1 スプラインシール板による燃焼ガスのリーク抑制機能を安定して発揮させることができる。

【 0 0 2 6 】

する。

【 0 0 2 7 】

請求項 3 に記載の発明によれば、請求項 1 又は請求項 2 に記載の発明による効果を奏する他に、複数の前記シュラウドセグメントによる遮蔽作用を促進できるため、前記タービンシュラウドによって燃焼ガスの影響による前記タービンケースの高温化を十分に抑制して、前記タービンケースの寿命を十分に長くすることができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 4 に記載の発明によれば、請求項 3 に記載の発明の効果と同様の効果を奏する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 9 】

最良の形態に係わる航空機エンジンにおける低圧タービン、及び最良の形態に係わるシュラウドセグメントについて、図 1 から図 5 を参照して説明する。

【 0 0 3 0 】

ここで、図 1 は、図 5 における I 部の拡大図であって、図 2 は、図 1 における II 部の拡大図であって、図 3 は、最良の形態に係わるシュラウドセグメントの正面図であって、図 4 は、最良の形態に係わるシュラウドセグメントの平面図であって、図 5 は、最良の形態に係わる航空エンジンにおける低圧タービンの部分断面図である。

【 0 0 3 1 】

また、「前後」とは、図 1 ， 図 2 ， 図 4 ， 図 5 において左右， 図 3 において紙面に向か

10

20

30

40

50

って表裏のことをいう。なお、各図面の向きは特許公報掲載時の状態を基準とし説明する。

【 0 0 3 2 】

図5に示すように、最良の形態に係わる航空エンジンにおける低圧タービン1は、低圧タービンケース3を低圧タービン本体として具備している。この低圧タービンケース3は、メインタービンケース5と、メインタービンケース5の後端側に一体的に設けられたリアタービンケース7とからなって、メインタービンケース5の前端側は高圧タービンにおける高圧タービンケース9に連結されている。

【 0 0 3 3 】

メインタービンケース5内には、燃焼ガスを整流する複数段のタービンノズル11, 13, 15, 17がケース軸方向(前後方向)へ適宜間隔に配置されており、各タービンノズル11, 13, 15, 17はそれぞれセグメント化されている。また、メインタービンケース5内には、回転可能な複数段のタービンディスク(図示省略)がタービンノズル11, 13, 15, 17と交互にケース軸方向に適宜間隔に配置されており、各段の前記タービンディスクの外周部には、複数(図5には、各段につき1つのみ図示)のタービンブレード19, 21, 23, 25がそれぞれ設けられている。ここで、複数段のタービンディスクは一体的に連結されてあって、複数段のタービンディスクは低圧圧縮機の低圧圧縮機ロータ(図示省略)及びファンのファンロータ(図示省略)に一体的に連結されている。更に、メインタービンケース5内には、燃焼ガスの影響による高温化を抑制する複数段のタービンシュラウド27, 29, 31, 33が対応する段の複数のタービンノズル11, 13, 15, 17を囲むように配置されており、各タービンシュラウド27, 29, 31, 33はそれぞれセグメント化されている。

【 0 0 3 4 】

従って、燃焼器(図示省略)からの燃焼ガスの膨張によって複数段の前記タービンディスクが一体的に回転することにより、低圧タービン1は駆動力を得ることができると共に、複数段の前記低圧圧縮機ロータ及び前記ファンロータを一体的に回転させて、前記低圧圧縮機及び前記ファンを連動して駆動することができる。

【 0 0 3 5 】

図1から図3に示すように、最良の形態に係わるシュラウドセグメント35は、低圧タービン1における1段目のタービンシュラウド27を分割してなるものであって、弧状のバックプレート37をセグメント本体として具備している。このバックプレート37は、メインケースフレーム5に対して対向可能な第1プレート部37aと、この第1プレート部37aの前端縁に一体に形成されかつシュラウド軸心側(図1から図3において下側)へ突出した第2プレート部37bとを有している。

【 0 0 3 6 】

バックプレート37の前端側の表面には、メインタービンケース5におけるフロントケースフック39の周溝41に緊合可能な弧状のセグメントフック43が一体に形成されており、このセグメントフック43は、断面コの字形のCクリップ45によってフロントケースフック39の周溝41に対してシュラウド軸方向(ケース軸方向、前後方向)へ移動不能に保持されるものである。ここで、セグメントフック43がフロントケースフック39の周溝41に対してシュラウド軸方向へ移動不能に保持されることによって、バックプレート37の前端側がメインタービンケース5に対してシュラウド軸方向へ移動不能に保持されることになる。

【 0 0 3 7 】

また、バックプレート37の後端側は、後段のタービンノズル13におけるアウターバンド47とメインタービンケース5におけるリアケースフック49の協働によりメインタービンケース5に対して自己の熱変位(バックプレート37の熱変位)によってシュラウド軸方向へ移動可能に保持されるようになっている。

【 0 0 3 8 】

図1に示すように、バックプレート37の後端側の表面には、メインタービンケース5

10

20

30

40

50

におけるリアケースフック 49 に嵌合可能な弧状のバンプ 51 が形成されており、このバンプ 51 は、シュラウド径方向（図 1 及び図 2 において上下方向）へ平行でかつリアケースフック 49 のケースフック平面 49 f a に対向可能なバンプ平面 51 f a と、このバンプ平面 51 f a に直交しかつリアケースフック 49 のケースフック弧面 49 f a に対向可能なバンプ弧面 51 f a とを有している。また、バンプ 51 のバンプ弧面 51 f b には、リアケースフック 49 のケースフック弧面 49 f b に接触可能な弧状の突起列 53 が形成されている。

【 0 0 3 9 】

ここで、エンジン稼働時におけるバックプレート 37 のシュラウド軸方向の熱変位を想定した場合のバンプ平面 51 f a とケースフック平面 49 f a との間隙が、メインタービンケース 5 とバックプレート 37 との間を後方へ流れる冷却空気 C A の流量を設定する所定の間隙になるように、バンプ平面 51 f a がケースフック平面 49 f a と同様に機械加工によって面仕上げされている。また、バンプ 51 をリアケースフック 49 に嵌合させた状態にあっては、常時、バンプ弧面 51 f b とケースフック弧面 49 f b との間隙は、バンプ平面 51 f a とケースフック平面 49 f a との間隙よりも大きくなるように設定されている。なお、冷却空気 C A は、前記圧縮機によって圧縮された空気であって、前段のタービンノズル 11 におけるアウターバンド 55 の導入穴 55 h からメインタービンケース 5 とバックプレート 37 との間に導入される。

【 0 0 4 0 】

図 1 及び図 4 に示すように、バックプレート 37 の後端には、後段のタービンノズル 13 におけるアウターバンド 47 の一部分（タブ）47 a に係合可能な回止め切欠 57 が形成されている。

【 0 0 4 1 】

図 1 に示すように、バックプレート 37 の裏面には、タービンブレード 19 のチップフィン（先端部）19 a の接触を許容するハニカムセル（タービン接触部材の一例）59 が一体的に設けられている。なお、ハニカムセル 59 の代わりに、別のタービン接触部材を用いても差し支えない。

【 0 0 4 2 】

図 1 に示すように、バックプレート 37 の前端面には、弧状のフロントシール 61 が一体的に設けられており、このフロントシールは、バックプレート 37 と前段のタービンノズル 11 の間から低压タービンケース 3 側への燃焼ガスのリークを抑えると共に、バックプレート 37 と前段のタービンノズル 11 の間から主流側（図 1 において下側）への冷却空気 C A のリークを抑えるものである。また、フロントシール 61 の先端部が前段のタービンノズル 11 におけるアウターバンド 55 に自己の弾性力（フロントシール 61 の弾性力）によって接触できるように構成されている。

【 0 0 4 3 】

図 1 及び図 2 に示すように、バックプレート 37 の両側端面には、第 1 スプラインシール板 63 の側部を嵌挿可能な一対（図 1 及び図 2 には、1 つのみ図示）の第 1 シール溝 65 がそれぞれ形成されており、各第 1 シール溝 65 は第 1 プレート部 37 a の前端付近から後端付近にかけてシュラウド軸方向へ延びるようにそれぞれ構成されている。ここで、第 1 スプラインシール板 63 は、隣接する一対のシュラウドセグメント 35 の第 1 プレート部 37 a の隙間から低压タービンケース 3 側への燃焼ガスのリークを抑えると共に、隣接する一対のシュラウドセグメント 35 の第 1 プレート部 37 a の隙間から主流側への冷却空気 C A のリークを抑えるものである。

【 0 0 4 4 】

また、バックプレート 37 の両側端面には、第 2 スプラインシール板 67 の側部を嵌挿可能な一対（図 1 及び図 2 には、1 つのみ図示）の第 2 シール溝 69 がそれぞれ形成されており、各第 2 シール溝 69 は第 2 プレート部 37 b の基端から先端付近にかけてシュラウド径方向へ延びるようにそれぞれ構成されている。なお、第 2 スプラインシール板 67 は、隣接する一対のシュラウドセグメント 35 の第 2 プレート部 37 b の隙間から低压タ

10

20

30

40

50

ービンケース3側への燃焼ガスのリークを抑えると共に、隣接する一対のシュラウドセグメント35の第2プレート部37bの隙間から主流側への冷却空気CAのリークを抑えるものである。

【0045】

更に、図1から図4に示すように、バックプレート37の両側端面の前部には、一対のシールギャップ71がそれぞれ形成されており、図1及び図2に示すように、各シールギャップ71は、第1シール溝65の前端側及び第2シール溝69の基端側にそれぞれ連通してある。また、各シールギャップ71は、第1スプラインシール板63の前端面が突当たり可能ストップ面71fをそれぞれ有してあって、各ストップ面71fは第2シール溝69の前壁面69fに対して前方向へ没入するようにそれぞれ構成されている。ここで、ストップ面71fに平行でかつシュラウド軸心側(図2において下側)を向いたストップ方向D1と、第1シール溝65の長手方向D2とがなす交差角 θ が、110度以上であって125度以下になるように構成されている。

10

【0046】

次に、最良の形態の作用について説明する。

【0047】

第1スプラインシール板63及び第2スプラインシール板67の取付を行う場合には、タービンシュラウド27を低圧タービンケース3内に取付けた後に、第2スプラインシール板67の両側部を隣接する一対のシュラウドセグメント35のシールギャップ71に挿入させて、隣接する一対のシュラウドセグメント35の第2シール溝63に嵌挿させる。そして、第1スプラインシール板63の両側部を隣接する一対のシュラウドセグメント35のシールギャップ71を挿入させて、隣接する一対のシュラウドセグメント71の第1シール溝63に嵌挿させる。これによって、第1スプラインシール板63及び第2スプラインシール板67をタービンシュラウド27に取付けることができる。

20

【0048】

ここで、第2スプラインシール板67の端面が第1スプラインシール板63の側部に突当たることによって、第2スプラインシール板67が第2シール溝69から抜けなくなっている。また、第1スプラインシール板63の前端面がシールギャップ71のストップ面71fに突当たることによって、第1スプラインシール板63が第1シール溝65から抜けなくなっている。換言すれば、第1スプラインシール板63を曲げ成形することなく、シールギャップ71のストップ面71fによって第1シール溝65から抜けなくすることができる。特に、交差角 θ が110度以上であるため、ストップ面71fからの反力によって第1スプラインシール板の前端側が前記シールギャップから外側へはみ出ないように働く一方、交差角 θ が125度以下であるため、ストップ面71fからの反力によって第1スプラインシール板63の前端側が第2シール溝67に入り込まないように働く。

30

【0049】

前述の作用の他に、第1スプラインシール板65及び第2スプラインシール板69によって燃焼ガスのリークを抑えつつ、複数のシュラウドセグメント35によって(換言すればタービンシュラウド27によって)燃焼ガスから低圧タービンケース3を遮蔽することにより、燃焼ガスの影響による低圧タービンケース3の高温化を抑制することができる。更に、第1スプラインシール板63、第2スプラインシール板67等によって冷却空気CAのリークを抑えつつ、パンプ平面51faとケースフック平面49faとの間隙によって冷却空気CAの流量を調節した状態の下で、冷却空気CAがメインタービンケース5とバックプレート37の間を後方へ流れることによって、冷却空気CAによる冷却作用が働いて、低圧タービンケース3の高温化を確実にかつ十分に抑制することができる。

40

【0050】

ここで、第1スプラインシール板63及び第2スプラインシール板67の他に、フロントシール61によってバックプレート37と前段のタービンノズル11の間から低圧タービンケース3側への燃焼ガスのリークを抑えることができるため、複数のシュラウドセグ

50

メント35による遮蔽作用（換言すればタービシュラウド27による遮蔽作用）を促進することができる。また、第1スプラインシール板63及び第2スプラインシール板67の他に、フロントシール61によってバックプレート37と前段のタービンノズル11の間から主流側への冷却空気CAのリークを抑えることができるため、冷却空気CAによる冷却作用を促進することができる。

【0051】

以上の如き、最良の形態によれば、第1スプラインシール板63を曲げ成形することなく、シールギャップ71のストッパ面71fによって第1シール溝65から抜けないようにすることができるため、第1スプラインシール板65の適度な柔軟性を維持しつつ、第1スプラインシール板63による燃焼ガス・冷却空気CAのリーク抑制機能（換言すればシール機能）を有効かつ十分に発揮させることができる。特に、ストッパ面71fからの反力によって第1スプラインシール板63の前端側がシールギャップ71から外側へはみ出ないように働きつつ、第1スプラインシール板63の前端側が第2シール溝67に入り込ないように働くため、エンジン稼働中に第1スプラインシール板の前端側に曲がりがほとんど生じることがなくなり、第1スプラインシール板63による燃焼ガス・冷却空気CAのリーク抑制機能を安定して発揮させることができる。

10

【0052】

また、複数のシュラウドセグメント35による遮蔽作用を促進できるため、タービシュラウド27によって燃焼ガスの影響による低圧タービンケース3の高温化を十分に抑制して、低圧タービンケース3の寿命を十分に長くすることができる。

20

【0053】

なお、本発明は、前述の最良の形態の説明に限るものではなく、適宜の変更を行うことにより、その他種々の態様で実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】図5におけるI部の拡大図である。

【図2】図1におけるII部の拡大図である。

【図3】最良の形態に係わるシュラウドセグメントの正面図である。

【図4】最良の形態に係わるシュラウドセグメントの平面図である。

【図5】最良の形態に係わる航空エンジンにおける低圧タービンの部分断面図である。

30

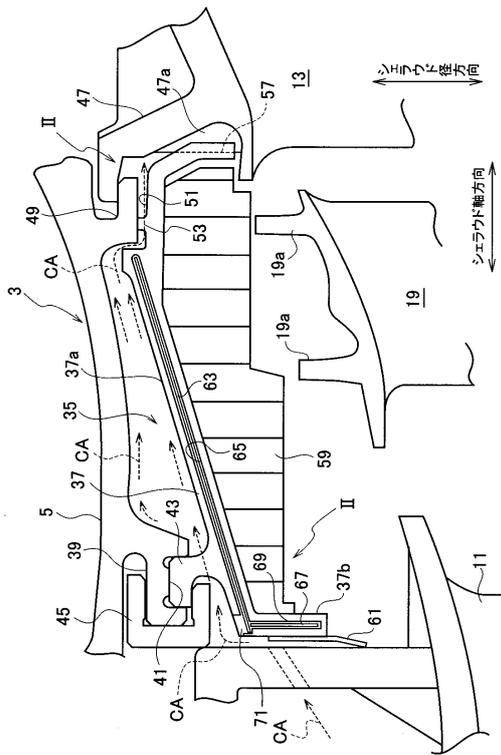
【符号の説明】

【0055】

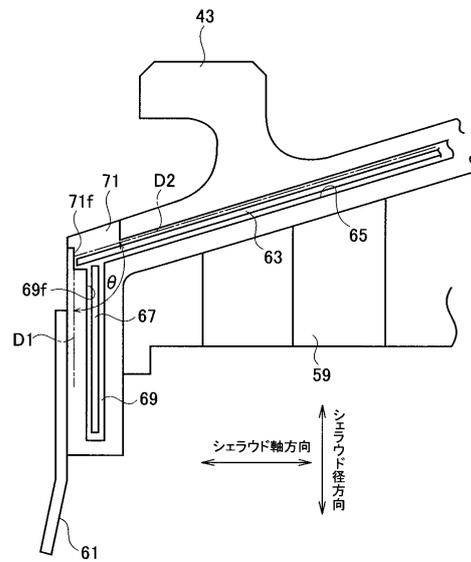
1	低圧タービン
3	低圧タービンケース
5	メインタービンケース
7	リアタービンケース
35	シュラウドセグメント
37	バックプレート
37 a	第1プレート部
37 b	第2プレート部
59	ハニカムセル
61	フロントシール
63	第1スプラインシール板
65	第1シール溝
67	第2スプラインシール板
69	第2シール溝
69 f	前壁面
71	シールギャップ
71 f	ストッパ面

40

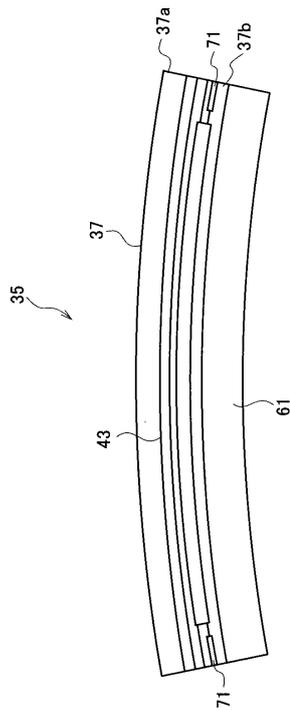
【図1】



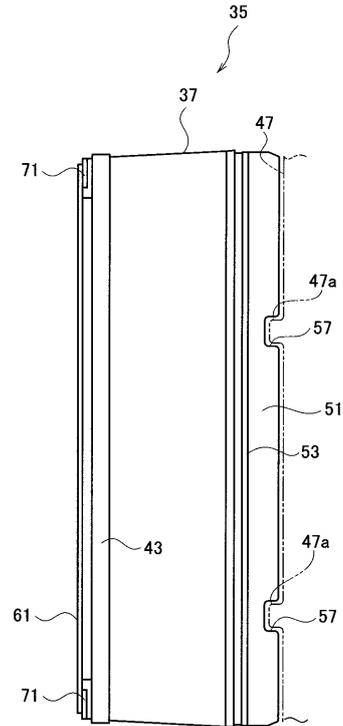
【図2】



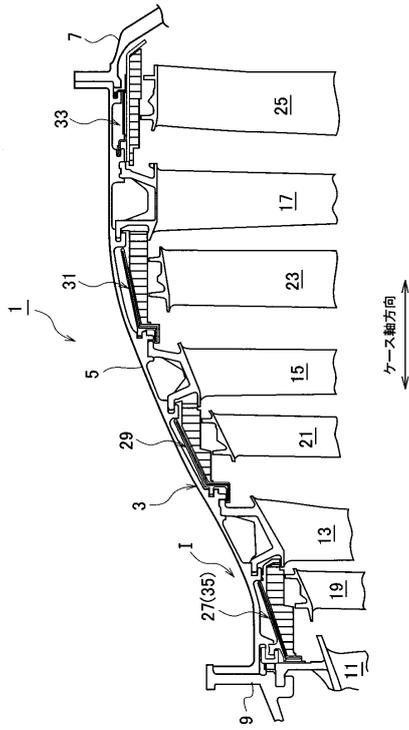
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 崇

東京都西東京市向台町3丁目5番1号 石川島播磨重工業株式会社 田無工場内

審査官 寺町 健司

(56)参考文献 特開2002-089206(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01D 1/00 - 11/10

F01D 25/00

F02C 7/00