

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4960065号  
(P4960065)

(45) 発行日 平成24年6月27日 (2012.6.27)

(24) 登録日 平成24年3月30日 (2012.3.30)

(51) Int. Cl.	F I
FO1D 25/24 (2006.01)	FO1D 25/24 P
FO1D 11/00 (2006.01)	FO1D 11/00
FO2C 7/28 (2006.01)	FO1D 25/24 G
	FO2C 7/28 C

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-302559 (P2006-302559)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成18年11月8日 (2006.11.8)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公開番号	特開2007-132351 (P2007-132351A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタデー、リバーロード、1番
(43) 公開日	平成19年5月31日 (2007.5.31)	(74) 代理人	100137545
審査請求日	平成21年11月4日 (2009.11.4)		弁理士 荒川 聡志
(31) 優先権主張番号	11/271, 101	(74) 代理人	100105588
(32) 優先日	平成17年11月10日 (2005.11.10)		弁理士 小倉 博
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(72) 発明者	ヴィンセント・マリオン・ドレラップ
			アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、リネリス・ドライブ、8969番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タービンエンジンを組み立てるための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガスタービンエンジン(10)を組み立てる方法であって、  
前記エンジン(10)内に第1のタービンノズル(50)を結合する段階と、  
第2のタービンノズルを、第1のタービータービンノズルと第2のタービータービンノズルの間にギャップが形成されるように、第1のタービンノズルに円周方向に隣接させて結合する段階と、

平面状の本体(120)と該本体と一体に形成され該本体から外向きに延びる少なくとも1つのリテーナタブ(122)とを備えた少なくとも1つのスプラインシール(100)を準備する段階と、

前記ギャップを通しての漏洩を低減するために、第1及び第2のタービンノズルの少なくとも一方に形成されたスロット(60)内に前記少なくとも1つのスプラインシール(100)を挿入して、前記タービンノズルのスロット(60)内に形成されているストップ突出部(72)と前記少なくとも1つのリテーナタブ(122)とによって前記少なくとも1つのスプラインシール(100)がタービンノズルスロット内に保持されるようにする段階と

を含む方法。

【請求項2】

前記少なくとも1つのスプラインシール(100)を準備する段階が、前記少なくとも1つのリテーナタブ(122)に隣接したスロット(222)を前記少なくとも1つのス

ブラインシール(100)内に形成することを含む、請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記少なくとも1つのリテーナタブ(122)が、前記本体(120)から第1の角度( )方向に外向きに延びる第1のタブ(122; 210)と、前記本体(120)から第2の角度( )方向に外向きに延びる第2のタブ(200; 220)とを含む、請求項1又は請求項2記載の方法。

【請求項4】

タービンエンジンタービンノズル組立体で使用するためのシール組立体であって、タービンノズル(50)内に形成されたスロット(60)内に挿入できる寸法の少なくとも1つのブラインシール(100)を含み、

前記少なくとも1つのブラインシールが、前記タービンエンジンタービンノズル組立体を通しての漏洩を低減するように構成され、

前記少なくとも1つのブラインシールが、

第1の端縁(106)と第2の端縁(108)の間に延在する平面状の本体(120)であって、第1の端縁(106)が前記本体(120)と同一平面上にあり、第2の端縁(108)の少なくとも一部が前記本体(120)とは同一平面上にない、本体(120)と、

前記本体(120)から外向きに第1の角度( )方向に延びる第1のタブ(122; 210)であって、前記本体と同一平面上にない前記第2の端縁(108)の部分によって少なくとも部分的に形成される第1のタブ(122; 210)と、

前記本体(120)から外向きに第2の角度( )方向に延びる第2のタブ(200; 220)であって、前記本体と同一平面上にない前記第2の端縁(108)の部分によって少なくとも部分的に形成される第2のタブ(200; 220)とを含む、シール組立体。

【請求項5】

前記本体(120)が、その中に形成されたスロット(222)をさらに含み、該スロット(222)が、前記第1のタブ及び第2のタブの少なくとも1つのタブに隣接している、請求項4記載のシール組立体。

【請求項6】

前記第1のタブ及び第2のタブの少なくとも1つのタブが、前記ブラインシール(100)を前記タービンノズルスロット(60)内に保持するように構成される、請求項4又は請求項5記載のシール組立体。

【請求項7】

ガスタービンエンジン(10)用のタービンノズル組立体であって、

複数のタービンノズル(50)とシール組立体とを含み、

前記複数のタービンノズル(50)の各々が、外側バンド(54)と、内側バンドと、前記外側バンド及び内側バンドによって互いに結合された少なくとも1つの翼形ペーン(52)とを含み、前記複数のタービンノズルの各々の一部分が、その中にスロット(60)を形成し、かつ該タービンノズルのスロット(60)内にストップ突出部(72)が形成されており、

前記シール組立体が、前記タービンノズルの円周方向に隣接する対間での漏洩を低減するため、前記タービンノズルのスロット(60)内に挿入できる寸法の少なくとも1つのブラインシール(100)を含み、前記少なくとも1つのブラインシール(100)が、平面状の本体(120)と該本体と一体に形成され該本体から外向きに延びる少なくとも1つのリテーナタブ(122)とを含み、前記本体(120)が外周部によって境界付けられ、前記少なくとも1つのリテーナタブが、前記本体外周部に隣接しており、前記ストップ突出部(72)と前記少なくとも1つのリテーナタブ(122)とによって前記少なくとも1つのブラインシール(100)をタービンノズルスロット内に保持することができる、ノズル組立体。

【請求項8】

10

20

30

40

50

前記少なくとも1つのスプラインシール本体(120)が、前記少なくとも1つのリテーナタブ(122)が該本体から斜めに延びるように該少なくとも1つのリテーナタブと一体に形成される、請求項7記載のタービンノズル組立体。

【請求項9】

前記少なくとも1つのスプラインシール(100)が、前記少なくとも1つのリテーナタブ(122)に隣接したスロット(222)をさらに含む、請求項7又は請求項8記載のタービンノズル組立体。

【請求項10】

前記少なくとも1つのリテーナタブ(122)が、前記本体(120)から第1の角度( )方向に外向きに延びる第1のタブ(122; 210)と、前記本体(120)から第2の角度( )方向に外向きに延びる第2のタブ(200; 220)とを含む、請求項7乃至請求項9のいずれか1項記載のタービンノズル組立体。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、総括的には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組み立てるための方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

公知のガスタービンエンジンは燃焼器を含み、燃焼器は、燃料・空気混合気を燃焼させ、次にその燃焼混合気は、タービンノズル組立体を通してタービンに向かって流れる。少なくとも幾つかの公知のタービンノズル組立体は、円周方向に配置された複数のアーチ形ノズルセグメントを含む。少なくとも幾つかの公知のタービンノズルは、一体形に形成された内側及び外側バンドプラットフォームによって結合された複数の円周方向に間隔を置いて配置された中空の翼形ペーンを含む。より具体的には、内側バンドは、半径方向内側流路境界面の一部を形成し、また外側バンドは、半径方向外側流路境界面の一部を形成する。

20

【0003】

公知のタービンノズル組立体では、タービンノズルセグメントは、タービンエンジン内に円周方向に結合される。より具体的には、発生する可能性がある温度差の故にまた熱膨張を吸収するために、公知のタービンノズルは、円周方向に隣接するノズルの対間にギャップ又は間隙が形成されるように配置される。そのようなノズルセグメントに供給された冷却空気が間隙ギャップを介して漏洩するのを防止することを可能にするために、少なくとも幾つかの公知のタービンノズル組立体は、複数のスプラインシールを含む。

30

【0004】

公知のスプラインシールは、タービンノズルに形成されたスロット内に挿入されたほぼ平らな材料片である。より具体的には、少なくとも幾つかの公知のノズル組立体は、スプラインシールスロット内にスプラインシールを設置するのを可能にする挿入口を含む。しかしながら、少なくとも幾つかの公知のスプラインシールは、望ましくないことに、タービンエンジンの運転により挿入口を通してスプラインシールスロットから滑り出ることがある。そのようなシールは、下流側に流れ、他のエンジン構成部品に損傷を引き起こす可能性がある。さらに、時間の経過と共に、そのようなスプラインシールスロットに隣接したタービンノズルの冷却が低下した状態での連続運転により、タービンノズルの有効寿命が制限されるおそれがある。

40

【特許文献1】米国特許第5,655,876号公報

【特許文献2】米国特許第5,074,748号公報

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0005】

50

1つの態様では、ガスタービンエンジンを組み立てる方法を提供する。本方法は、エンジン内に第1のタービンノズルを結合する段階と、第2のタービンノズルを、第1及び第2のタービンタービンノズル間にギャップが形成されるように第1のタービンノズルに円周方向に隣接させて結合する段階と、ほぼ平面の本体を備えた少なくとも1つのスプラインシールを準備する段階とを含む。本方法はまた、少なくとも1つのスプラインシールの本体部分から外向きに延びるように少なくとも1つのリテーナタブを形成する段階と、ギャップを通しての漏洩を低減するのを可能にするために第1及び第2のタービンノズルの少なくとも1つに形成されたスロット内に少なくとも1つのスプラインシールを挿入して、少なくとも1つのリテーナタブにより該リテーナタブをタービンノズルスロット内に保持することが可能になるようにする段階とを含む。

10

【0006】

別の態様では、タービンエンジンタービンノズル組立体で使用するためのシール組立体を提供する。本シール組立体は、タービンノズル内に形成されたスロット内に挿入されるような寸法にされた少なくとも1つのスプラインシールを含む。

少なくとも1つのスプラインシールは、タービンエンジンタービンノズル組立体を通しての漏洩を低減するのを可能にするように構成され、かつほぼ平面の本体と該本体から外向きに延びる少なくとも1つのタブとを含む。本体は、外周部によって境界付けられ、また少なくとも1つのタブは、本体外周部に隣接している。

【0007】

さらに別の態様では、ガスタービンエンジン用のタービンノズル組立体を提供する。本ノズル組立体は、複数のタービンノズルとシール組立体とを含む。各タービンノズルは、外側バンドと、内側バンドと、外側及び内側バンド間で延びる少なくとも1つの翼形ベーンとを含む。複数のタービンノズルの各々の一部分は、その中にスロットを形成する。シール組立体は、タービンノズルスロット内に挿入されてタービンノズルの円周方向に隣接する対間での漏洩を低減するのを可能にするような寸法にされた少なくとも1つのスプラインシールを含む。少なくとも1つのスプラインシールは、ほぼ平面の本体と該本体から外向きに延びる少なくとも1つのリテーナタブとを含む。本体は、外周部によって境界付けられ、また少なくとも1つのリテーナタブは、本体外周部に隣接している。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

図1は、例示的なガスタービンエンジン10の概略図であり、ガスタービンエンジン10は、低圧圧縮機12と、高圧圧縮機14と、燃焼器16とを含む。エンジン10はまた、高圧タービン18と低圧タービン20とを含む。圧縮機12とタービン20とは、第1のシャフト21によって結合され、また圧縮機14とタービン18とは、第2のシャフト22によって結合される。1つの実施形態では、ガスタービンエンジン10は、オハイオ州シンシナティ所在のGeneral Electric Aircraft Enginesから購入可能なLM2500型エンジンである。別の実施形態では、ガスタービンエンジン10は、オハイオ州シンシナティ所在のGeneral Electric Aircraft Enginesから購入可能なCFM型エンジンである。

30

【0009】

運転中、空気は、低圧圧縮機12を流れて、低圧圧縮機12は、加圧した空気を該低圧圧縮機12から高圧圧縮機14に供給する。高度に加圧された空気は、燃焼器16に送給される。燃焼器16からの空気流は、タービンノズル(図1には図示せず)を流れてタービン18及び20を駆動した後に、排出ノズル24を流れてガスタービンエンジン10から流出する。

40

【0010】

図2は、タービンエンジン10(図1に示す)のようなガスタービンエンジンで使用することができる例示的なタービンノズル50の側面図である。この例示的な実施形態では、ノズル50は、ガスタービンエンジン内に円周方向に配置されてノズル組立体(図示せず)を形成する複数のセグメントのうちの1つのセグメントである。ノズル50は、アー

50

チ形の半径方向外側バンド又はプラットフォーム 5 4 とアーチ形の半径方向内側バンド又はプラットフォーム (図示せず) との間で延びる少なくとも 1 つの翼形ベーン 5 2 を含む。より具体的には、この例示的な実施形態では、外側バンド 5 4 及び内側バンドは各々、翼形ベーン 5 2 と一体形に形成される。

【 0 0 1 1 】

この例示的な実施形態では、ノズル 5 0 はまた、軸方向スプラインシールスロット 6 0 と半径方向スプラインシールスロット 6 2 とを含み、これらスロットの各々は、ノズル 5 0 のほぼ軸方向に延びる面の中に形成される。より具体的には、スロット 6 0 は、ノズル 5 0 の面 6 4 の一部分を貫通してほぼ軸方向に延び、またスロット 6 2 は、ノズル 5 0 の半径方向フランジ 6 6 部分を貫通してほぼ半径方向に延びる。この例示的な実施形態では、スロット 6 0 はまた、セグメント化ノズル組立体内に軸方向スプラインシール (図 2 には図示せず) を設置するのを可能にする挿入口部分 6 8 と一体形に形成される。

10

【 0 0 1 2 】

スプラインシールスロット 6 0 の厚さ  $T$  は、スロット 6 0 を通してほぼ一定である。この例示的な実施形態では、挿入口部分 6 8 は、該挿入口部分 6 8 の厚さ  $T_{L5}$  が、スロット 6 0 から該挿入口部分 6 8 の後端縁 7 6 に隣接するストップ突出部 7 2 まで増大するような切頭円錐形である。ストップ突出部 7 2 は、スプラインシールをスロット 6 0 内に保持するのを可能にする。

【 0 0 1 3 】

ノズル組立体の組立時に、複数のノズル 5 0 は、円周方向に互いに隣接して配置されてノズル組立体を形成する。具体的には、ノズル 5 0 は、円周方向に隣接するノズル対の各対間に間隙ギャップが形成されるように互いに配置される。より具体的には、間隙ギャップは、円周方向に隣接しかつ対向するノズル端面 6 4 間に形成される。間隙ギャップをシールするのを可能にするために、スプラインシール (図 2 には図示せず) は、一对の円周方向に隣接するスプラインシールスロット 6 0 内に挿入される。より具体的には、スロット 6 0 内に配置されると、各スプラインシールは、間隙ギャップを円周方向に橋絡して該ギャップを通しての漏洩を防止するのを可能にする。

20

【 0 0 1 4 】

図 3 は、タービンノズル 5 0 (図 1 に示す) 内で使用することができる例示的なスプラインシール 1 0 0 の斜視図である。この例示的な実施形態では、スプラインシール 1 0 0 は、ほぼ長方形であり、前端縁側面 1 0 6 及び後端縁側面 1 0 8 で連結された一对の円周方向に間隔を置いて配置された側面 1 0 4 を含む外周部 1 0 2 によって境界付けられる。これに代えて、スプラインシール 1 0 0 は、該シール 1 0 0 を本明細書で説明するように機能させることができるあらゆる長方形でない形状を有することができる。従って、この例示的な実施形態では、少なくとも 1 つのコーナ部分 1 1 4 は、側面 1 0 4 及び 1 0 6 の交差位置或いは側面 1 0 4 及び 1 0 8 の交差位置に形成される。

30

【 0 0 1 5 】

スプラインシール 1 0 0 は、本体部分 1 2 0 とリテーナタブ 1 2 2 とを含む。本体部分 1 2 0 は、ほぼ平面であり、半径方向外面 1 2 4 と対向する半径方向内面 1 2 6 とを含む。本体部分 1 2 0 は、スプラインシールスロット 6 0 内に挿入されるような寸法にされ、スプラインシールスロットの厚さ  $T$  よりも薄い厚さ  $T_B$  を有する。1 つの実施形態では、スプラインシール 1 0 0 は、ほぼ平らな金属薄板片で製作される。

40

【 0 0 1 6 】

リテーナタブ 1 2 2 は、本体部分 1 2 0 から外向きに延びかつ本体部分 1 2 0 と同一平面上にない。具体的には、この例示的な実施形態では、リテーナタブ 1 2 2 は、スプラインシール外周部 1 0 2 から外向きに延び、より具体的には、スプラインシールコーナ部分 1 1 4 の範囲内に形成される。従って、この例示的な実施形態では、リテーナタブ 1 2 2 は、ほぼ三角形の形状である。これに代えて、リテーナタブ 1 2 2 は、本体部分 1 2 0 のあらゆる部分から延びることができ、或いは該リテーナタブ 1 2 2 を本明細書で説明するように機能させることができるあらゆる形状を有することができる。さらに、1 つだけの

50

リテーナタブを示しているが、スプラインシール100は、あらゆる数のリテーナタブ122を含むことができる。この例示的な実施形態では、リテーナタブ122は、本体の半径方向外面124に対して傾斜角度で配向される。これに代えて、リテーナタブ122は、半径方向外面124に対して、該リテーナタブ122を本明細書で説明するように機能させることができるあらゆる角度で配向することができる。もう一つ別の実施形態では、リテーナタブ122は、該リテーナタブ122が本体の半径方向外面124から外向きではなく該本体の半径方向内面126から半径方向内向きに延びるように、該内面126に対してあらゆる角度で配向することができる。

【0017】

この例示的な実施形態では、リテーナタブ122は、本体部分120と一体形に形成される。より具体的には、この例示的な実施形態では、リテーナタブ122は、スプラインシール122の一部分を所望の角度に折り曲げることによって形成される。これに代えて、リテーナタブ122は、本体部分120に対して結合することができる。

10

【0018】

組立時に、スプラインシール100は、該スプラインシール100が隣接するノズル50（図2に示す）間の間隙ギャップを円周方向に橋絡するように、挿入口部分68を通してスプラインシールスロット60内に挿入される。より具体的には、スプラインシール100は、シール前端縁側面106がシール後端縁側面108の上流側になるようにスロット60内に挿入される。従って、この例示的な実施形態では、スロット60内にスプラインシール100を完全に挿入した時、リテーナタブ122は、スプラインシール本体部分120から外向きに延びてスロット部分68の半径方向上部面130（図2に示す）に接触し、これにより、後端縁側面108の半径方向移動量が制限される。さらに、スプラインシール側面108の半径方向移動量が制限されるので、スプラインシール後端縁側面108は、ストップ突出部72と接触した状態ですなわちストップ突出部72と接触する所定の位置で保持されることが可能になる。従って、エンジン運転中に、リテーナタブ122は、スプラインシール100をスプラインシールスロット60内に維持するのを可能にし、従ってスプラインシールがスロット60から望ましくなく滑り出る或いは後方に抜け出るのを防止することを可能にする。その結果、リテーナタブ122は、セグメント化タービンノズル組立体の間隙ギャップを通しての漏洩を最少にするのを可能にし、従ってエンジン性能及び構成部品平均寿命を高めるのを可能にする。

20

30

【0019】

図4は、スプラインシール100の別の実施形態の斜視図である。図4に示す実施形態は、図3に示す実施形態にほぼ類似しており、図3に示すスプラインシール100の構成部品と同一である図4に示すスプラインシール100の構成部品は、図3で使用した同一参照符号を使用して図4において特定する。従って、スプラインシール100は、本体部分120から外向きに延び、従って本体部分120と同一平面上にないリテーナタブ150を含む。具体的には、この例示的な実施形態では、リテーナタブ122は、側面104間で測定したスプラインシール100の幅 $W_s$ と同一である幅 $W$ を有する。従って、この例示的な実施形態では、リテーナタブ122は、ほぼ長方形の形状である。これに代えて、リテーナタブ150は、本体部分120のあらゆる部分から延びることができ、或いは該リテーナタブ150を本明細書で説明するように機能させることができるあらゆる形状を有することができる。この例示的な実施形態では、リテーナタブ150は、本体の半径方向内面126に対して傾斜角度で配向される。これに代えて、リテーナタブ150は、半径方向内面126に対して、該リテーナタブ150を本明細書で説明するように機能させることができるあらゆる角度で配向することができる。

40

【0020】

この例示的な実施形態では、リテーナタブ150は、本体部分120と一体形に形成される。より具体的には、この例示的な実施形態では、リテーナタブ150は、スプラインシール100の一部分を所望の角度に折り曲げることによって形成される。これに代えて、リテーナタブ150は、本体部分120に対して結合することができる。

50

## 【 0 0 2 1 】

スロット 6 0 内にスプラインシール 1 0 0 を完全に挿入した場合には、リテーナタブ 1 5 0 がスプラインシール本体部分 1 2 0 から外向きに延びるので、エンジン運転中に、リテーナタブ 1 5 0 は、スプラインシール 1 0 0 の半径方向及び軸方向移動量を制限するのを可能にする。より具体的には、スプラインシール 1 0 0 が挿入口部分 6 8 に向かって後方に移動した時、リテーナタブ 1 5 0 は、ストップ突出部 7 2 に接触する。従って、エンジン運転中に、リテーナタブ 1 5 0 は、スプラインシール 1 0 0 をスプラインシールスロット 6 0 内に維持するのを可能にし、従ってスプラインシールがスロット 6 0 から望ましくなく滑り出る或いは後方に抜け出るのを防止することを可能にする。その結果、リテーナタブ 1 5 0 は、セグメント化タービンノズル組立体の間隙ギャップを通しての漏洩を最少にするのを可能にし、従ってエンジン性能及び構成部品平均寿命を高めるのを可能にする。

10

## 【 0 0 2 2 】

図 5 は、スプラインシール 1 0 0 のさらに別の実施形態の斜視図である。図 5 に示す実施形態は、図 3 に示す実施形態にほぼ類似しており、図 3 に示すスプラインシール 1 0 0 の構成部品と同一である図 5 に示すスプラインシール 1 0 0 の構成部品は、図 3 で使用した同一参照符号を使用して図 5 において特定する。従って、スプラインシール 1 0 0 は、リテーナタブ 1 2 2 と本体部分 1 2 0 とを含む。スプラインシール 1 0 0 はまた、本体部分 1 2 0 から外向きに延びかつ該本体部分 1 2 0 と同一平面上にない第 2 のリテーナタブ 2 0 0 を含む。具体的には、この例示的な実施形態では、リテーナタブ 2 0 0 は、スプラインシールの外周部 1 0 2 から外向きに延び、より具体的には、スプラインシールコーナ部分 1 1 4 の範囲内に形成される。従って、この例示的な実施形態では、リテーナタブ 2 0 0 は、ほぼ三角形の形状である。これに代えて、リテーナタブ 2 0 0 は、本体部分のあらゆる部分から延びることができ、或いは該リテーナタブ 2 0 0 を本明細書で説明するように機能させることができるあらゆる形状を有することができる。

20

## 【 0 0 2 3 】

この例示的な実施形態では、リテーナタブ 2 0 0 は、本体の半径方向内面 1 2 6 に対して傾斜角度 で配向される。これに代えて、リテーナタブ 2 0 0 は、半径方向内面 1 2 6 に対して、該リテーナタブ 2 0 0 を本明細書で説明するように機能させることができるあらゆる角度 で配向することができる。

30

## 【 0 0 2 4 】

この例示的な実施形態では、リテーナタブ 2 0 0 は、本体部分 1 2 0 と一体形に形成される。より具体的には、この例示的な実施形態では、リテーナタブ 2 0 0 は、スプラインシール 1 0 0 の一部分を所望の角度 に折り曲げることによって形成される。これに代えて、リテーナタブ 2 0 0 は、本体部分 1 2 0 に対して結合することができる。

## 【 0 0 2 5 】

図 6 は、スプラインシール 1 0 0 のもう一つ別の実施形態の斜視図である。図 6 に示す実施形態は、図 3 に示す実施形態にほぼ類似しており、図 3 に示すスプラインシール 1 0 0 の構成部品と同一である図 6 に示すスプラインシール 1 0 0 の構成部品は、図 3 で使用した同一参照符号を使用して図 6 において特定する。従って、スプラインシール 1 0 0 は、本体部分 1 2 0 と、第 1 のリテーナタブ 2 1 0 及び第 2 のリテーナタブ 2 2 0 とを含む。具体的には、この例示的な実施形態では、各リテーナタブ 2 1 0 及び 2 2 0 は、スプラインシール外周部 1 0 2 から外向きに延びており、その各々は、その一部がスプラインシールコーナ部分 1 1 4 の範囲内に形成される。より具体的には、この例示的な実施形態では、スプラインシール 1 0 0 は、スプラインシール後端縁側面 1 0 8 から軸方向上流にある距離だけ延びたりテーナ分割スロット又はカット部 2 2 2 を含む。この例示的な実施形態では、スロット 2 2 2 は、リテーナタブ 2 1 0 及び 2 2 0 がほぼ同一の寸法になるようにスプラインシール側面 1 0 4 間の中心に位置する。これに代えて、スロット 2 2 2 は、スプラインシール 1 0 0 に対して中心でない位置にあり、リテーナタブ 2 1 0 及び 2 2 0 は、異なる寸法を有する。従って、この例示的な実施形態では、リテーナタブ 2 1 0 及び

40

50

220は各々、ほぼ長方形の形状である。

【0026】

スロット222は、スプラインシール後端縁108からスプラインシール100を貫通した割り止め孔230まで延びる。止め孔230は、リテーナタブ210及び220に隣接したスプラインシール100に誘起される可能性がある応力を減少させるのを可能にし、さらにリテーナタブ210及び220間のスプラインシール100内に生じる可能性があるクラックの発生又は伝播を防止するのを可能にする。

【0027】

この例示的な実施形態では、リテーナタブ210は、本体の半径方向外面124に対して傾斜角度で配向され、またリテーナタブ220は、本体の半径方向内面126に対して傾斜角度で配向される。これに代えて、リテーナタブ210及び220は、それぞれ半径方向外面124及び半径方向内面126に対して、該リテーナタブ210及び220を本明細書で説明するように機能させることができるあらゆる角度又はで配向することができる。

10

【0028】

この例示的な実施形態では、リテーナタブ210及び220は各々、本体部分120と一体形に形成される。より具体的には、この例示的な実施形態では、リテーナタブ210及び220は各々、スロット222に隣接したスプラインシール100の一部をそれぞれの所望の角度又はに折り曲げることによって形成される。これに代えて、リテーナタブ210及びリテーナタブ220のいずれか又は両方は、本体部分120に対して結合

20

【0029】

各実施形態では、上記のスプラインシールは、該スプラインシールがノズル組立体スプラインシールスロットから不本意に後方に抜け出るのを防止するのを可能にするリテーナタブを含む。より具体的には、各実施形態では、リテーナタブは、スプラインシールの本体部分から外向きに延びてスプラインシールスロット内でのスプラインシールの半径方向及び軸方向移動を制限するのを可能にする。その結果、エンジン運転中に、リテーナタブは、円周方向に隣接したタービンノズル間に形成された間隙ギャップを通しての漏洩を低減するのを可能にする。従って、エンジン性能及び構成部品の有効寿命は各々、費用効果がありかつ信頼性がある方法で高めることが可能になる。さらに、本発明は、既存のスプラインシールを一部変更して、タービンエンジン性能を高めるのを可能にする手段を提供する。

30

【0030】

以上、タービンノズルの例示的な実施形態を詳細に説明している。スプラインシールは、本明細書に記載した特定のノズル実施形態での使用に限定されるものではなく、むしろスプラインシールは、本明細書に記載した他のタービンノズル構成部品から独立してかつ別個に利用することができる。さらに、本発明は、上に詳細に説明したスプラインシールの実施形態に限定されるものではない。もっと正確に言えば、スプラインの実施形態の他の変形態様は、特許請求の範囲の技術思想及び技術的範囲内で利用することができる。

【0031】

本発明を様々な特定の実施形態に関して説明してきたが、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更で実施することができることは、当業者には明らかであろう。

40

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】例示的なガスタービンエンジンの概略図。

【図2】図1に示すガスタービンエンジンで使用することができる例示的なタービンノズルの側面図。

【図3】図2に示すタービンノズルで使用することができる例示的なスプラインシールの斜視図。

50

【図4】図3に示すスプラインシールの別の実施形態の斜視図。

【図5】図3に示すスプラインシールのさらに別の実施形態の斜視図。

【図6】図3に示すスプラインシールのもう一つ別の実施形態の斜視図。

【符号の説明】

【0033】

10	ガスタービンエンジン	
12	低圧圧縮機	
14	高圧圧縮機	
16	燃焼器	
18	高圧タービン	10
20	低圧タービン	
21	第1のシャフト	
22	第2のシャフト	
24	排出ノズル	
50	タービンノズル	
52	翼形ベーン	
54	外側バンド	
60	軸方向スプラインシールスロット	
62	半径方向スプラインシールスロット	
64	端面	20
66	半径方向フランジ	
68	スロット部分	
72	ストップ突出部	
76	後端縁	
100	スプラインシール	
102	外周部	
104	側面	
106	前端縁側面	
108	後端縁側面	
114	コーナ部分	30
120	シール本体部分	
122	リテーナタブ	
124	外面	
126	内面	
130	上部面	
150	リテーナタブ	
200	リテーナタブ	
210	リテーナタブ	
220	第2のリテーナタブ	
222	スロット	40
230	止め孔	

【 図 1 】

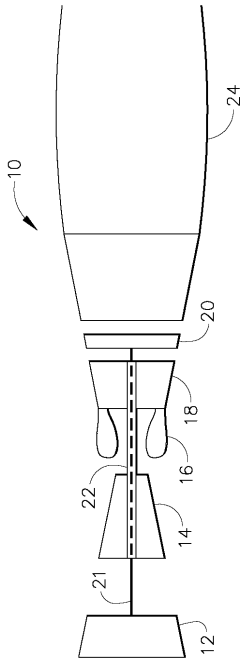


FIG. 1

【 図 2 】

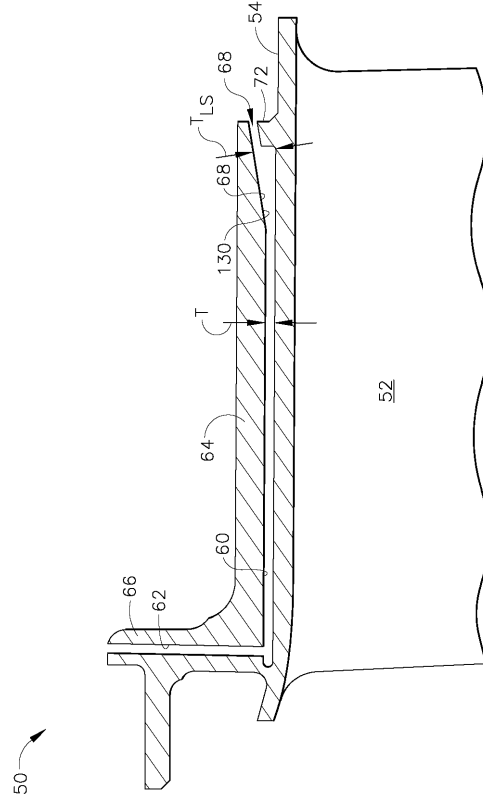


FIG. 2

【 図 3 】

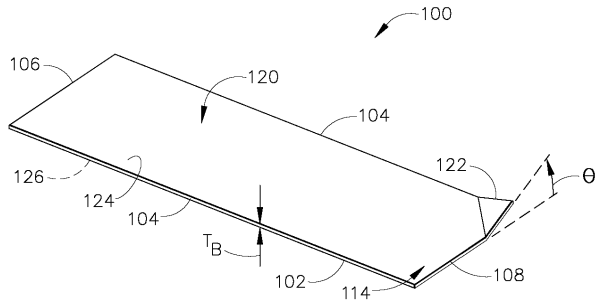


FIG. 3

【 図 5 】

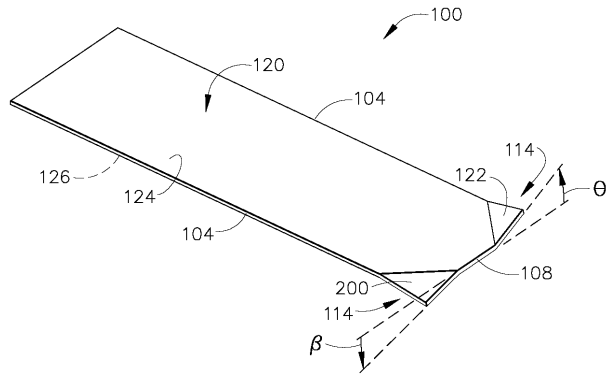


FIG. 5

【 図 4 】

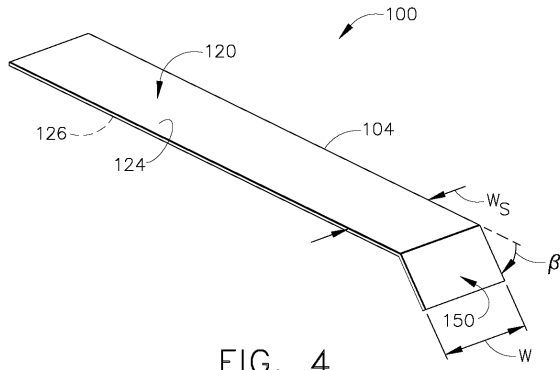


FIG. 4

【 図 6 】

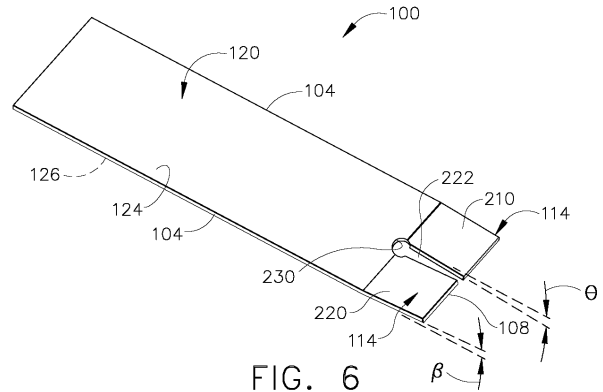


FIG. 6

## フロントページの続き

- (72)発明者 ハロルド・レイ・ハンセル  
アメリカ合衆国、オハイオ州、メイソン、オンタリオ・コート、4387番
- (72)発明者 ジェイムズ・アンソニー・ケッツァー  
アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、エリザベス・ストリート、7920番
- (72)発明者 チン・パン・リー  
アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、カマルゴ・パインズ・レーン、12番

審査官 藤原 弘

- (56)参考文献 米国特許第03393894 (US, A)  
特開昭60-138204 (JP, A)  
特開平10-325303 (JP, A)  
特開昭51-064113 (JP, A)  
特開2005-233251 (JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01D 5/20  
F01D 9/04  
F01D 11/00 - 10  
F01D 25/00  
F01D 25/24  
F02C 7/28