

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4499747号
(P4499747)

(45) 発行日 平成22年7月7日 (2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日 (2010.4.23)

(51) Int.Cl.

F I

FO1D 11/00 (2006.01)

FO1D 11/00

FO2C 7/28 (2006.01)

FO2C 7/28

Z

請求項の数 15 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-548254 (P2006-548254)	(73) 特許権者	390039413
(86) (22) 出願日	平成17年1月12日 (2005.1.12)		シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2007-518917 (P2007-518917A)		Siemens Aktiengesellschaft
(43) 公表日	平成19年7月12日 (2007.7.12)		ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン ヴィッテルスバッハープラッツ 2
(86) 国際出願番号	PCT/EP2005/000223		Wittelsbacherplatz 2, D-80333 Muenchen, Germany
(87) 国際公開番号	W02005/068785	(74) 代理人	100133167
(87) 国際公開日	平成17年7月28日 (2005.7.28)		弁理士 山本 浩
審査請求日	平成18年12月11日 (2006.12.11)	(74) 代理人	100075166
(31) 優先権主張番号	04001107.4		弁理士 山口 巖
(32) 優先日	平成16年1月20日 (2004.1.20)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タービン翼およびそのタービン翼を備えたガスタービン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

翼軸線（73、75）に沿って配置された羽根部（67、69）と、該羽根部（67、69）の脚に配置され翼軸線（73、75）に対して横に延びる台座（71）を有する翼台座部（61）とを備えたタービン翼（63、65）において、台座（71）が、羽根部（67、69）に固定の第1ばね弾性鋼板部（79）によって少なくとも部分的に形成され、該鋼板部（79）が隣接するタービン翼（63、65）に当てられることを特徴とするタービン翼（63、65）。

【請求項 2】

台座（71）が、羽根部（69）の片側面に在る第1突き合わせ部（83）に固定の第1ばね弾性鋼板部（79）と、羽根部（67）の反対側面に在る第2突き合わせ部（81）に固定の第2の鋼板部（77）とによって形成されていることを特徴とする請求項1記載のタービン翼（63、65）。

【請求項 3】

前記第1突き合わせ部（83）および第2突き合わせ部（81）の各突き合わせ部（81、83）が溝あるいは縁の形に形成されていることを特徴とする請求項2記載のタービン翼（63、65）。

【請求項 4】

前記第1ばね弾性鋼板部（79）が、隣接するタービン翼（63、65）に配置された前記第1および第2突き合わせ部とは異なる別の第3突き合わせ部（85）に気密に当て

10

20

られることを特徴とする請求項3記載のタービン翼(63、65)。

【請求項5】

前記第3突き合わせ部(85)が支え台の形に形成されていることを特徴とする請求項4記載のタービン翼(63、65)。

【請求項6】

前記第1ばね弾性鋼板部(79)が、タービン翼(63、65)の休止状態において前記第3突き合わせ部(85)にゆるく接していることを特徴とする請求項4または5に記載のタービン翼(63、65)。

【請求項7】

前記第1ばね弾性鋼板部(79)が、自己発生バイアス圧のもとで前記第3突き合わせ部(85)に接していることを特徴とする請求項4または5に記載のタービン翼(63、65)。

【請求項8】

翼台座部(61)が荷重支持構造物として翼脚(35、47)を有していることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1つに記載のタービン翼(63、65)。

【請求項9】

軸線(3)に沿って延びる断面環状の作動媒体(M)用流路(5)と、軸線(3)に沿って第1翼段(7、11)の後方に配置された第2翼段(9、13)とを備え、それらの各翼段(7、9、11、13)が、環状に配置され半径方向に流路(5)の中に延びる請求項4ないし8のいずれか1つに記載の多数のタービン翼(63、65)を有していることを特徴とするガスタービン(1)。

【請求項10】

タービンロータ(19)における動翼(23)の形をしたタービン翼(63、65)の回転運転中、その回転によって脚から羽根部の方向(99)に作用する遠心力が発生し、前記第1ばね弾性鋼板部(79)が遠心力によって前記第3突き合わせ部(85)に向けて押し付けられ、これによって、遠心力固着で接していることを特徴とする請求項9記載のガスタービン(1)。

【請求項11】

タービン車室(15)における静翼(21)の形をしたタービン翼(63、65)の運転中、冷却材によって圧力勾配が、羽根部の脚から羽根部の方向(99)に向けて発生し、前記第1ばね弾性鋼板部(79)がその圧力勾配によって前記第3突き合わせ部(85)に向けて押し付けられ、これによって、圧縮固着で接していることを特徴とする請求項9記載のガスタービン(1)。

【請求項12】

第1ばね弾性鋼板部(79)が、ガスタービン(1)におけるタービン翼(63、65)の運転中、シール要素の機能を有していることを特徴とする請求項9ないし11のいずれか1つに記載のガスタービン(1)。

【請求項13】

同じ翼段(7、9、11、13)の第1タービン翼(63)と隣接する第2タービン翼(65)との間において、第1タービン翼(63)の第1ばね弾性鋼板部(79)および第2タービン翼(65)の第2鋼板部(77)によって、流路(5)の連続した境界部が形成されていることを特徴とする請求項9ないし12のいずれか1つに記載のガスタービン(1)。

【請求項14】

第1翼段(7、11)の第1タービン翼(63)と軸方向において第1タービン翼(63)に隣接する第2翼段(9、13)の第2タービン翼(65)との間において、第1タービン翼(63)の第1ばね弾性鋼板部(79)と第2タービン翼(65)の第2鋼板部(77)によって、流路(5)の連続した境界部(87)が形成されていることを特徴とする請求項9ないし12のいずれか1つに記載のガスタービン(1)。

【請求項15】

10

20

30

40

50

第1タービン翼(63)に配置された第1ばね弾性鋼板部(79)および第2タービン翼(65)に配置された第2鋼板部(77)が共に、両タービン翼(63、65)のいずれか一方に存在の前記第3突き合わせ部(85)に保持されていることを特徴とする請求項9ないし13のいずれか1つに記載のガスタービン(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、翼軸線に沿って配置された羽根部と、該羽根部の脚に配置され翼軸線に対して横に延びる台座を有する翼台座部位とを備えたタービン翼に関する。また本発明は、ガスタービンの軸線に沿って延びる断面環状の作動媒体用流路と、軸線に沿って第1翼段の後方に配置された第2翼段と備え、それらの各翼段が、環状に配置され半径方向に流路の中に延びる多数のタービン翼を有しているガスタービンに関する。

10

【0002】

この形式のガスタービンの場合、流路内は、その中に燃焼ガスが供給された後、1000～1400の温度となる。タービン翼の台座は、翼段における多数のそのようなタービン翼の環状配置のために、ガスタービンを貫流する燃焼ガスの形をした作動媒体に対する流路の一部を形成する。作動媒体はこのようにしてタービン翼を介してタービンロータを駆動する。台座によって形成された流路の境界部のそのような強い熱的負荷は、台座が後ろから、即ち、台座の下側に配置されたタービン翼脚から冷却されることによって防止される。そのために、翼脚および翼台座部は通常、冷却材を供給するための適当な通路を有している。

20

【0003】

独国特許出願公開第2628807号明細書において、冒頭に述べた形式のタービン翼に対する衝突冷却装置が知られている。この独国特許出願公開第2628807号明細書において、台座を冷却するために、この台座の燃焼ガスとは反対の側の前に、つまり、台座の背後に、即ち、翼脚と台座との間に、孔空き壁要素が配置されている。その壁要素の孔を通して、台座の燃焼ガスとは反対の側に、冷却空気が非常に大きな圧力で衝突し、これによって、効果的な衝突冷却が達成される。

【0004】

欧州特許出願公開第1073827号明細書において、鑄造タービン翼の翼台座部の構造における新方式が開示されている。その翼台座部は互いに対向して位置する2つの台座壁から成る二重台座として形成されている。これによって、流路従って燃焼ガスに直接曝される流路を境界づける台座壁を薄く形成することができる。2つの台座壁による形成によって、台座壁に対して機能分割が生ずる。即ち、流路を境界づける台座壁は主に燃焼ガスに対する通路の責任を負い、燃焼ガスで負荷されない反対側台座壁は、羽根部により生ずる荷重を受ける働きをする。この機能分割は、流路を境界づける台座壁を、ほとんど荷重を受ける必要なしに、燃焼ガス通路が保証されるように薄く形成することを可能にする。

30

【0005】

冒頭に述べた形式のタービン翼の構成において、同じ翼段の互いに隣接するタービン翼の台座間の接合部に、あるいは連続して配置された翼段の隣接するタービン翼の台座間の接合部に、燃焼ガスが供給される流路への冷却材の意図しない多量の漏出を防止するために、漏れ止め処置が必要である。その漏れ止めのために必要な処置は、熱的に大きく負荷される台座壁に構造的および冷却技術的に困難な状態を生じさせ、タービン翼従ってガスタービンにおける故障発生性を高める。

40

【0006】

通常、そのような接合部の漏れ止めは特別なシール要素の組込みによって達成される。しかしそのシール要素は、一方では、相互に隣接する部品、特に相互に隣接するタービン翼およびその台座の相対運動を許すために、十分に柔軟でなければならず、他方では、それでも漏れ止め作用を維持しなければならない。そのようなシール要素の組込みは、幾何

50

学のおよび構造的に複雑な部品を生じさせる。その結果、台座の接近し難い周縁部位を十分に冷却するために、特別な冷却処置が必要である。

【 0 0 0 7 】

できるだけ単純に形成され且つ良好に冷却でき漏れ止めされたガスタービンの流路境界部が望まれる。

【 0 0 0 8 】

そこで本発明の課題は、単純に形成され且つガスタービンの流路境界部の枠内で幾何学的・構造的および冷却技術的要件も有利に満たす台座付きタービン翼を提供することにある。また、隣接するタービン翼間の接合部の漏れ止めを特に単純に安価に行うことにある。

10

【 0 0 0 9 】

タービン翼に関する課題は、本発明によれば、台座が、羽根部に固定の第 1 ばね弾性鋼板部によって少なくとも部分的に形成され、該鋼板部が隣接するタービン翼に当てられることによって解決される。

【 0 0 1 0 】

本発明は、燃焼ガスが供給される流路を境界づけるための非支持台座の利用が、基本的に、その台座従って流路の境界部をできるだけ効果的に冷却するために適用される、という考えから出発している。さらに本発明の主な認識は、詳しくは、台座が羽根部に接するばね弾性鋼板部によって形成されるように台座が薄肉に形成されることによって、台座自体を高い漏れ止め作用を備えて形成することができる、ということにある。

20

【 0 0 1 1 】

つまり、これによって、台座は、燃焼ガスが供給される流路を境界づける部分として、冷却についておよびシール要素についてのすべての要件を満足する。即ち、台座は、羽根部に固定のばね弾性鋼板部によって、隣接する羽根部と他の部分の相対運動を許すために十分に柔軟であり、それにもかかわらず漏れ止め作用を維持する、ように形成されている。これによって、特別なシール要素は必要とされない。これは形状を単純化し、流路境界部の冷却を単純化する。

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、第 1 ばね弾性鋼板部は、燃焼ガスが供給される流路を少なくとも部分的に境界づける非支持台座壁として設計されている。第 1 ばね弾性鋼板部の後ろに配置された欧州特許出願公開第 1 0 7 3 8 2 7 号明細書で考慮されているような支持台座壁は省かれる。即ち、翼台座は少なくとも部分的に、羽根部に固定の第 1 ばね弾性鋼板部から成っている。

30

【 0 0 1 3 】

一方のタービン翼の第 1 ばね弾性鋼板部が隣接するタービン翼の鋼板部に接するので、隣接するタービン翼の台座間に従来必要であったシール要素は省かれる。

【 0 0 1 4 】

台座における第 1 ばね弾性鋼板部従って流路境界部の冷却および漏れ止め作用についての利点が保たれる。

【 0 0 1 5 】

40

本発明の有利な実施態様は従属請求項から理解でき、特に上述の課題について台座を改良する有利な方式を詳しく挙げている。

【 0 0 1 6 】

本発明の特に有利な実施態様によれば、台座が、羽根部の片側面に在る第 1 突き合わせ部に固定の第 1 ばね弾性鋼板部と、羽根部の反対側面に在る第 2 突き合わせ部に固定の第 2 の鋼板部とによって形成されている。これによって目的にあって、2 つの鋼板部品が利用され、これらの鋼板部品は、翼軸線に対して横に羽根部の片側および反対側に両側に延びる台座を形成する。

【 0 0 1 7 】

目的にあって、羽根部に接する第 2 鋼板部が、羽根部を支持しない第 1 の台座壁の機能

50

を負い、台座はさらに、羽根部を支持する第2の台座壁の機能を有している。この構成において、第2鋼板部から成る第1の非支持台座壁と、特に荷重支持構造物として厚肉に形成された第2の支持台座壁との間に、冷却材が供給される冷却室が形成されている。

【0018】

本発明の発展形態によれば、各突き合わせ部は溝あるいは縁の形で形成される。これは、羽根部の脚への鋼板部分の特に確実に流れ技術的に良好な取付けを可能にする。

【0019】

本発明の有利な実施態様の枠内で、鋼板部特に第1鋼板部が隣接するタービン翼の別の(第3の)突き合わせ部に保持されることが目的に適っている。目的に適って、この第3突き合わせ部は支え台の形に形成される。例えばそのような支え台は、翼脚と羽根部の脚との間に形成された段部によって形成される。第1タービン翼の第1鋼板部は、これに隣接するタービン翼の支え台の後ろに気密に引っ掛かる。第2鋼板部は同じタービン翼に配置された支え台の後ろに有利に引っ掛かるか、それに加えてあるいはその代わりに、段部に接合される。

10

【0020】

目的に適って、第1ばね弾性鋼板部は、タービン翼の休止状態において隣接するタービン翼の第3突き合わせ部にゆるく接している。この場合、ガスタービンの運転状態におけるタービン翼の動きないし流れ技術的結合から、鋼板部の後述する十分な固定が生ずる。

【0021】

第3突き合わせ部における第1ばね弾性鋼板部の漏れ止め作用は、第1ばね弾性鋼板部が自己発生バイアス圧のもとで第3突き合わせ部に接していることによって、一層改善される。

20

【0022】

また本発明は冒頭に述べた形式のガスタービンについての課題を解決している。その場合、翼段は環状に配置され半径方向に流路の中に延びる多数のタービン翼を有し、そのタービン翼は上述したように形成されている。

【0023】

またガスタービンの有利な実施態様は従属請求項から理解でき、詳しくは、上述の課題において、特に流路境界部および流路境界部の枠内におけるタービン翼の機能を形成する有利な方式を与える。

30

【0024】

第1の実施態様の枠内において、タービン翼は動翼である。そのような動翼は軸方向に延びるタービンロータに取り付けられ、ガスタービンの運転中、タービンロータと共に回転する。タービンロータにおける動翼の形をしたタービン翼の回転運転中、その回転によって羽根部の脚から羽根部の方向に作用する遠心力が発生する。その発展形態において、第1ばね弾性鋼板部が、互いに隣接する2つの動翼の互いに隣接する鋼板部分の間における十分な漏れ止め作用を達成することをねらいとしている。第1動翼の第1ばね弾性鋼板部分は、遠心力によって第2動翼の第3突き合わせ部に向けて押し付けられ、これによって、遠心力固着で当てられる。たとえ第1ばね弾性鋼板部が動翼の休止状態において第3突き合わせ部にゆるく接する場合でも、運転状態において第1ばね弾性鋼板部が遠心力によって動翼に気密に接することが保証される。即ち、ガスタービンの動翼の運転中、第1ばね弾性鋼板部がシール要素の機能をも有する。その場合、隣接する動翼の支え台の形をした第3突き合わせ部への第1ばね弾性鋼板部の接触面は、第1鋼板部に対する気密支え台として有利に作用する。有効な漏れ止めに基づいて、隣接する2つの動翼で従来形成されていた隙間を通しての燃焼ガス室への意図しない多量の冷却材の漏洩のようなタービンを貫流する燃焼ガスの隙間を通しての侵入が防止される。

40

【0025】

ガスタービンの異なった実施態様においては、タービン翼はタービン車室における静翼として実施されている。タービン車室における静翼の形をしたタービン翼の運転中、冷却材によって、圧力勾配が羽根部の脚から羽根部の方向に向けて発生する。この実施態様に

50

おいては、第1静翼の第1ばね弾性鋼板部がその圧力勾配によって第2静翼の第3突き合わせ部に向けて押し付けられ、これによって、圧縮固着される。即ち、その圧力勾配は、第1ばね弾性鋼板部が後ろから冷却材で付勢され、これによって、第3突き合わせ部に押し付けられることによって発生する。静翼に対して圧力勾配は十分に大きく、これによって、これは第3突き合わせ部における第1ばね弾性鋼板部の圧縮固着に対して十分であるだけでなく、さらに、ガスタービンにおける静翼の運転中、第1ばね弾性鋼板部がシール要素の機能を有している。第1ばね弾性鋼板部の接触面は上述した突き合わせ部において十分なシール面として作用し、突き合わせ部が第1ばね弾性鋼板部に対する支え台として作用する。

【0026】

10

ガスタービンの実施態様において、同じ翼段の第1タービン翼と隣接する第2タービン翼との間において、第1タービン翼の第1ばね弾性鋼板部および第2タービン翼の第2鋼板部によって、流路の連続した境界部が形成されている。このようにして、翼段の内部に、流路の連続した半径方向境界部が有利に形成されている。

【0027】

さらに、ガスタービンの他の実施態様において、第1翼段の第1タービン翼とタービンロータに関して軸方向において第1タービン翼に隣接する第2タービン翼との間において、第1タービン翼の第1ばね弾性鋼板部および第2タービン翼の第2鋼板部によって、流路の連続した境界部が形成されている、ことが有利である。このようにして、流路の連続した軸方向境界部が形成される。その翼段は有利には静翼段であり、タービン翼は静翼である。

20

【0028】

つまり、上述の連続した境界部の形式のために、ガスタービンの流路の従来通常の境界部の場合に必要な漏れ止めすべき接合部およびその際に補助的に必要なシール要素が省かれる。シール要素との関連で生ずる問題は、第1ばね弾性鋼板部分と第2鋼板部分とを備えた流路の連続した境界部に基づいて完全に除去される。

【0029】

その場合、第1タービン翼に配置された第1ばね弾性鋼板部および第2タービン翼に配置された第2の鋼板部が共に、第1タービン翼の第3突き合わせ部に保持されていることが目的に適っている。その詳細は図に基づいて説明する。

30

【0030】

以下を参照して本発明の特に有利な実施例を詳細に説明する。ここでは、実寸通りに示されておらず、むしろ分かり易くするために、概略的におよび/又は少し歪めた形で示されている。図面から直接理解できる教示内容を補完する意味で、関連した従来技術を参照されたい。

【0031】

図1には、軸線3に沿って延びる断面環状の作動媒体M用流路5を備えたガスタービン1が示されている。その流路5内に多数の翼段が配置されている。特に第2静翼段9は軸線3に沿って第1静翼段7の後方に配置されている。また、第2動翼段13は第1動翼段11の後方に配置されている。その静翼段7、9はタービン車室15に環状に配置され流路5の中に半径方向に延びる多数の静翼21を有している。動翼段11、13はタービンロータ19に環状に配置され流路5の中に半径方向に延びる多数の動翼23を有している。作動媒体Mの流れはバーナ17によって燃焼ガスの形で発生される。流路5の環状断面に応じて、そのような多数のバーナ7は、図1の断面図に示されていない環状室の中に軸線3の周りに配置されている。

40

【0032】

静翼21および動翼23が図1に概略的に示されている。静翼21は翼軸線25に沿って順々に配置された翼先端27と、羽根部29と、翼台座部31を有している。この翼台座部31は翼軸線25に対して横に延びる台座33と翼脚35を有している。

【0033】

50

動翼 2 3 は翼軸線 4 5 に沿って順々に配置された翼先端 3 7 と、羽根部 3 9 と、翼台座部 4 1 を有している。この翼台座部 4 1 は翼軸線 4 5 に対して横に延びる台座 4 3 と翼脚 4 7 を有している。

【 0 0 3 4 】

静翼 2 1 の台座 3 3 および動翼 2 3 の台座 4 3 は、ガスタービン 1 を貫流する作動媒体 M の流路 5 の境界部 4 9、5 1 の一部を形成している。周辺境界部 4 9 はタービン車室 1 5 の一部である。ロータ側境界部 5 1 はガスタービン 1 の運転中に回転するタービンロータの一部である。

【 0 0 3 5 】

図 1 に概略的に示され、図 2 に詳細に示されているように、静翼 2 1 の台座 3 3 および動翼 2 3 の台座 4 3 は、羽根部 2 9、3 9 に固定の鋼板部によって形成されている。

10

【 0 0 3 6 】

図 2 には、翼台座部 3 1、4 1 を代表して翼台座部 6 1 が示されている。図 2 に示された第 1 タービン翼 6 3 および第 2 タービン翼 6 5 は、第 1 静翼段 7 の第 1 静翼 2 1 および軸方向に直ぐ後ろに配置された第 2 静翼段 9 の第 2 静翼 2 1 を代表して示されている。第 1 タービン翼 6 3 および第 2 タービン翼 6 5 は、図 1 に示された第 1 動翼段 1 1 の第 1 動翼 2 3 および軸方向に直ぐ後ろに配置された第 2 動翼段 1 3 の第 2 動翼 2 3 をも代表して示されている。好適には、タービン翼 6 3、6 5 は静翼である。

【 0 0 3 7 】

第 1 タービン翼 6 3 は破断して示された羽根部 6 9 を有している。第 2 タービン翼 6 5 は破断して示された羽根部 6 7 を有している。第 1 タービン翼 6 3 および第 2 タービン翼 6 5 の場合、羽根部 6 7、6 9 の脚における翼台座部 6 1 に、翼軸線 7 3、7 5 に対して横に延びる台座 7 1 が形成されている。その台座 7 1 は一方では、第 1 タービン翼 6 3 に示された第 1 ばね弾性鋼板部 7 9 によって、他方では、第 2 タービン翼 6 5 に示された第 2 鋼板部 7 7 によって形成されている。第 1 ばね弾性鋼板部 7 9 は、第 1 タービン翼 6 3 において示された羽根部 6 9 の片側面に在る第 1 突き合わせ部 8 3 に取り付けられている。第 2 ばね弾性鋼板部 7 7 は、第 2 タービン翼 6 5 において示された羽根部 6 7 の反対側面に在る第 2 突き合わせ部 8 1 に取り付けられている。その取付けは例えば溶接あるいはろう付けで行われ、その場合気密に行われる。第 1 突き合わせ部 8 3 および第 2 突き合わせ部 8 1 はそれぞれ溝の形で形成され、その溝の中にそれぞれ、第 1 ばね弾性鋼板部 7 9 および第 2 鋼板部 7 7 の羽根部 6 9 ないし羽根部 6 7 で終わる縁が突っ込まれる。また第 2 ばね弾性鋼板部分 7 7 は第 2 タービン翼 6 5 の別の（第 3）突き合わせ部 8 5 に保持されている。この実施例において、第 2 鋼板部 7 7 は第 3 突き合わせ部 8 5 に接合されている。第 2 鋼板部分 7 7 は、その代わりにあるいはそれに加えて、第 3 突き合わせ部 8 5 の後ろに引っ掛けることもできる。後者は、第 2 タービン翼 6 5 の第 3 突き合わせ部 8 5 に第 2 鋼板部 7 7 と共に保持される第 1 タービン翼 6 3 の第 1 ばね鋼板部 7 9 に当てはまる。このために、第 1 ばね鋼板部 7 9 は第 3 突き合わせ部 8 5 にゆるく後ろに引っ掛かる。この第 3 突き合わせ部 8 5 は第 2 鋼板部 7 7 および第 1 弾性鋼板部 7 9 を保持するために支え台の形に形成され、従って、その第 1 ばね弾性鋼板部 7 9 の側に、第 1 ばね弾性鋼板部 7 9 に対する支え台として用いるシール面を形成している。

20

30

40

【 0 0 3 8 】

上述したように、第 1 タービン翼 6 3 と第 2 タービン翼 6 5 との間において、第 1 タービン翼 6 3 の第 1 ばね弾性鋼板部 7 9 および第 2 タービン翼 6 7 の第 2 鋼板部 7 7 によって、流路 5 の連続した境界部 8 7 が形成されている。このようにして、第 2 鋼板部 7 7 および第 1 ばね弾性鋼板部 7 9 で境界部 8 7 を形成する薄肉かつ非支持の台座 7 1 の利用は、その鋼板部 7 7、7 9 のシール要素としての同時作用を可能にする。この形式のシール要素は同時に、隣接する第 1 タービン翼 6 3 と第 2 タービン翼 6 5 の相対運動を許すために十分に柔軟性を有し、それにもかかわらず、十分な漏れ止め作用を有する。これによって、互いに対向して位置する従来通常の台座において接合部を密封するために必要であったようなシール要素が省かれる。これによって、そのようなシール要素の構造的および熱

50

的に不利な潜在的危険のある収容構造が回避される。

【 0 0 3 9 】

ここに図示された実施例の場合、台座 7 1 はその背面 8 9 がほとんど支持構造物あるいは支え台壁なしに済まされる。むしろ、背面 8 9 に、第 1 冷却室 9 3 および第 2 冷却室 9 1 が形成され、これらの冷却室 9 3、9 1 は、台座 7 1 を第 2 タービン翼 6 5 と第 1 タービン翼 6 3 との間の領域において最良に冷却することを可能にする。このようにして、さもなければ通常複雑に形成されねばならない台座周縁構造が、第 3 突き合わせ部 8 5 に関連して単純に、および熱的危険部位なしに形成できる。冷却室 9 1、9 3 における冷却を支援するために、タービン翼 6 5、6 3 の羽根部 6 7、6 9 の脚から出ている支持構造物 9 5、9 7 が、図 1 における翼脚 3 5、4 7 の形に形状的に最適に延長されている。

10

【 0 0 4 0 】

好適には、図 1 に示された静翼 2 1 の形あるいは場合によっては図 1 に示された動翼 2 3 の形をした第 1 タービン翼 6 3 および第 2 タービン翼 6 5 の運転様式に応じて、特に第 2 鋼板部 7 7 および第 1 ばね弾性鋼板部 7 9 の第 3 突き合わせ部 8 5 に考慮された漏れ止め作用が生ずる。つまり、タービンロータ 1 9 における動翼 2 3 の形をしたタービン翼 6 5、6 3 の回転運転中、回転によって羽根部 6 7、6 9 の脚から羽根部 6 7、6 9 の方向 9 9 に作用する遠心力が発生される。加えて静翼 2 1 の場合のように圧力勾配も生ずる。第 1 ばね弾性鋼板部 7 9 がこの第 1 ばね弾性鋼板部 7 9 自体で発生するバイアス圧力によって第 3 突き合わせ部 8 5 に気密に接することも考えられる。これによって、圧力勾配で発生された押圧力が強められる。

20

【 0 0 4 1 】

タービン車室 1 5 における図 1 に示された静翼 2 1 の形をしたタービン翼 6 5、6 3 の運転中、台座 7 1 の背面 8 9 から冷却材によって、羽根部 6 7、6 9 の脚から羽根部 6 7、6 9 の方向 9 9 に向いた圧力勾配が発生する。動翼 2 3 における上述した遠心力の方向 9 9 並びに静翼 2 1 における圧力勾配の方向 9 9 は図 2 において矢印で明白にされている。即ち、動翼 2 3 あるいは静翼 2 1 としてのタービン翼 6 7、6 9 の構成に応じて、ばね弾性鋼板部 7 7、7 9 の形をした台座 7 1 は、遠心力によってないし圧力勾配によって、第 3 突き合わせ部 8 5 に押し付けられる。このようにして、台座 7 1 の鋼板部 7 7、7 9 は遠心力固着ないし圧縮固着され、同時に、燃焼ガスに曝される流路 5 と冷却材に曝される台座 7 1 の背面 8 9 との間の漏れ止め作用および分離作用を展開する。

30

【 0 0 4 2 】

要約すれば、ガスタービン 1 の流路 5 の境界部 8 7 をできるだけ単純に形成するために、翼軸線 7 3、7 5 に沿って配置された羽根部 6 7、6 9 と、羽根部 6 7、6 9 の脚に配置され翼軸線 7 3、7 5 に対して横に延びる台座 7 1 を有する翼台座部 6 1 とを備えたタービン翼 6 3、6 5 において、台座 7 1 が羽根部 6 7、6 9 に固定の鋼板部 7 7、7 9 によって形成されていることを提案する。これは、ガスタービン 1 の軸線 3 に沿って延びる断面環状の作動媒体 M 用流路 5 と、軸線 3 に沿って第 1 翼段 7、1 1 の後方に配置された第 2 翼段 9、1 3 とを備え、その各翼段 7、9、1 1、1 3 が上述した構想において環状に配置され半径方向に流路 5 の中に延びる多数のタービン翼 6 3、6 5 を有しているガスタービン 1 にも適用される。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 3 】

【図 1】流路および有利に形成された静翼列と動翼列を備えたガスタービンの特に有利な実施例の概略断面図。

【図 2】第 1 翼段の第 1 タービン翼および軸方向において第 1 タービン翼に隣接する第 2 翼列の第 2 タービン翼の特に有利な実施例の翼台座部の断面斜視図。

【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

- 1 ガスタービン
- 3 軸線

50

- 5 流路
- 7 第1静翼段
- 9 第2静翼段
- 11 第1動翼段
- 13 第2動翼段
- 63 第1タービン翼
- 65 第2タービン翼
- 67 羽根部
- 69 羽根部
- 71 台座
- 73 翼軸線
- 75 翼軸線
- 77 第2ばね弾性鋼板部
- 79 第1ばね弾性鋼板部
- 87 境界部

【図1】

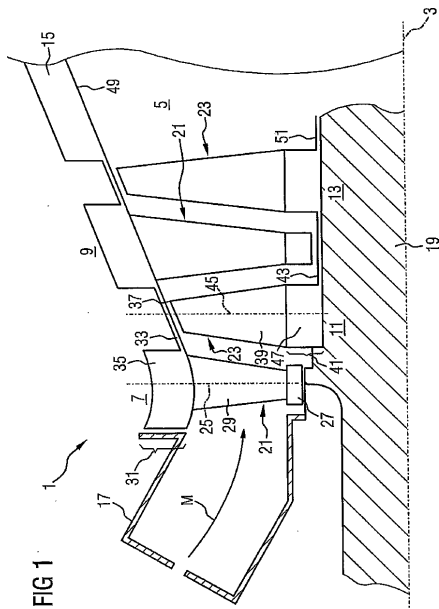


FIG 1

【図2】

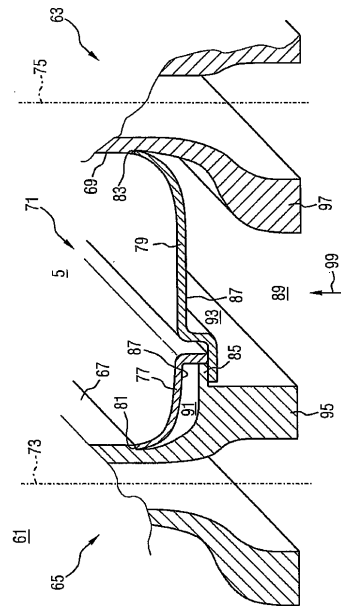


FIG 2

フロントページの続き

- (72)発明者 バルトアウフ、シュテファン
ドイツ連邦共和国 4 5 4 8 1 ミュールハイム エルレンヴェーク 1 4 2
- (72)発明者 ボルムス、ハンス - トーマス
ドイツ連邦共和国 4 5 4 8 1 ミュールハイム オイペナー ヴェーク 3アー
- (72)発明者 ヘントラー、ミヒャエル
ドイツ連邦共和国 4 0 6 9 9 エルクラート ヴィルベッカー ブッシュ 2 0 ツェー
- (72)発明者 レルナー、クリスチアン
ドイツ連邦共和国 4 5 7 0 1 ヘルテン フライハイト 7アー

審査官 寺町 健司

- (56)参考文献 スイス国特許発明第0 0 2 9 1 8 9 8 (C H , A 5)
米国特許第0 5 2 4 4 3 4 5 (U S , A)
特開2 0 0 3 - 1 4 8 1 0 2 (J P , A)
独国特許発明第0 0 5 7 9 9 8 9 (D E , C 2)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F01D 1/00-11/10
B23P 15/04