

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4489882号
(P4489882)

(45) 発行日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(24) 登録日 平成22年4月9日(2010.4.9)

(51) Int.Cl. F I
FO1D 25/14 (2006.01) FO1D 25/14
FO1D 11/08 (2006.01) FO1D 11/08

請求項の数 9 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平11-340843	(73) 特許権者	599168073
(22) 出願日	平成11年11月30日(1999.11.30)		アルストム (スイツァーランド) リ
(65) 公開番号	特開2000-192802(P2000-192802A)		ミテッド
(43) 公開日	平成12年7月11日(2000.7.11)		ALSTOM (Switzerland)
審査請求日	平成18年10月3日(2006.10.3)		Ltd
(31) 優先権主張番号	19855130.4		スイス国 バーデン ブラウン ボヴェリ
(32) 優先日	平成10年11月30日(1998.11.30)		シュトラッセ 7
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		Brown Boveri Strass
			e 7, 5401 Baden, Swit
			zerland
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100094798
			弁理士 山崎 利臣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービンの冷却可能な周壁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガスタービンの冷却可能な周壁であって、アーチ状の多数の周壁セグメントが設けられていて、これらの周壁セグメントが、周方向で互いに隣接し合って、高压タービンの動翼を取り囲む、閉鎖された周壁リングを形成するように配置されており、

少なくとも1つのリング状の周壁冷却室が設けられていて、該周壁冷却室が、周壁セグメントと、多数の貫通開口を備えたアーチ状のガイドセグメントとの間で半径方向に形成されており、

ガイドセグメントと少なくとも1つの支持体セグメントとの間で半径方向に形成された少なくとも1つの空気供給室が設けられており、

前記支持体セグメントに取り付けられた少なくとも1つの空気供給通路が設けられていて、該空気供給通路が前記空気供給室内に開口している、

形式のものにおいて、

前記ガイドセグメント(30)が半径方向で遊びを保ってゆるく支承されており、前記ガイドセグメント(30)が半径方向のウェブ(32)を有しており、これらのウェブ(32)が、前記支持体セグメント(20)のガイド溝(22)内で軸方向に小さい遊びを保ってガイドされていることを特徴とする、ガスタービンの冷却可能な周壁。

【請求項 2】

ガイドセグメント(30)が、支持体セグメント(20)とスペーサホルダ(12)との間でゆるくガイドされており、これらのスペーサホルダ(12)が周壁セグメント(1

0) の後ろ側に半径方向で突き出て設けられている、請求項 1 記載の周壁。

【請求項 3】

ウェブ状、リブ状、ピン状又は載設隆起部状の形状のスペーサホルダ (12) が設けられている、請求項 2 記載の周壁。

【請求項 4】

ガイドセグメント (30) が U 字形の横断面プロファイルを有している、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の周壁。

【請求項 5】

ガイドセグメント (30) が周方向でオーバーラップして配置されている、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の周壁。

【請求項 6】

ガイドセグメント (30) がオーバーラップ領域 (38) で、多数の貫通開口 (34) を有している、請求項 5 記載の周壁。

【請求項 7】

ガイドセグメント (30) がオーバーラップ領域 (38) で、拡大された面を有する複数の貫通開口を備えている、請求項 5 記載の周壁。

【請求項 8】

周壁セグメント (10) と支持体セグメント (20) とが、軸方向に向けられたフランジ区分 (18; 28) を有していて、これらのフランジ区分 (18; 28) を把持する保持クランプ (80) によって互いに解除可能に結合されている、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項記載の周壁。

【請求項 9】

保持クランプ (80) とフランジ区分 (18; 28) との間にシール部材 (90) が設けられている、請求項 8 記載の周壁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガスタービン又はこれと類似のものの冷却可能な周壁であって、アーチ状の多数の周壁セグメントが設けられていて、これらの周壁セグメントが、周方向で互いに隣接し合って、ほぼ閉鎖された、特に高圧タービンの動翼を取り囲む周壁リングを形成するように配置されており、少なくとも 1 つのリング状の周壁冷却室が設けられていて、該周壁冷却室が、周壁セグメントと、多数の貫通開口を備えたアーチ状のガイドセグメントとの間で半径方向に形成されており、ガイドセグメントと少なくとも 1 つの支持体セグメントとの間で半径方向に形成された少なくとも 1 つの空気供給室が設けられており、前記支持体セグメントに取り付けられた少なくとも 1 つの空気供給通路が設けられていて、該空気供給通路が前記空気供給室内に開口している、形式のものに関する。

【0002】

【従来の技術】

周壁は、アーチ状の多数の周壁セグメントより形成されており、これらの周壁セグメントは、周方向で互いに隣接し合って 1 つの周壁リングを形成していて、この周壁リングは高圧タービン段の動翼を取り囲んでいる。周壁セグメントの、動翼と反対側を冷却するために、リング状の周壁冷却室が設けられており、この周壁冷却室は、周壁セグメントとアーチ状のガイドセグメントとの間で周方向に延びている。ガイドセグメントは金属薄板区分より成形されていて、この金属薄板区分は、多数の貫通開口を備えている。さらにまた空気冷却室が設けられていて、この空気冷却室は、ガイドセグメントとケーシング側の支持体若しくは支持体セグメントとの間で半径方向に延びている。支持体はさらに、空気供給室内に開口する空気供給通路を有している。

【0003】

周壁を冷却するために、冷却空気が空気供給通路内に供給される。この空気供給通路から、冷却空気は貫通開口を貫通して侵入し、この際に高速空気流が形成される。この高速空

10

20

30

40

50

気流は、周壁セグメントの後ろ側にほぼ直角に衝突する。衝突後に、この高速空気流は変向されて、周壁冷却室内で横方向流を形成する。

【0004】

この装置によって得られる高い冷却効率は、特に衝突冷却と対流冷却との組合せに基づいている。得られた衝突冷却の特に良好な熱移行を最適に利用するためには、特に、貫通開口を通して侵入する冷却空気流のできるだけ高い速度が実現されなければならない。このための基本的な条件は、空気供給室と周壁冷却室との間のできるだけ高い圧力差を得ることである。

【0005】

この関連性において問題となるのは、ガイドセグメントの側方周囲流によって生じる漏れ損失である。従ってこのような漏れ損失を避けるために、各ガイド部材は支持体と完全にかつ環状にはんだ付けされている。このために必要な費用は多大であって、従って高価な製造コストを生ぜしめることになる。さらにまた、この考え方は、このような周壁セグメントが非常に高いタービン侵入側温度を有する最近のガスタービンにおいては特に著しく損傷にさらされる危険性があるので、問題である。ガイドセグメントを交換又は修理する場合には、特ににはんだ付け作業に関連して不釣り合いに高いコストが必要となる。

【0006】

例えば高速運転されるガスタービンにおいて又は負荷交換時におけるような非定常な過程において、ガイドセグメントを支持体に接合することも問題がある。何故ならば、このような運転状態においては高い温度差(Temperaturgradienten)が構成部及び構造群内で生じ、高い機械的な負荷を生ぜしめることになるからである。特にこの場合、ガイドセグメントと支持体との間のはんだ結合に問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記のような従来技術における欠点を取り除くための手段を試みるものである。本発明の課題は、冒頭に述べた形式の冷却可能な周壁を改良して、冷却効果に重大な損失を与えることなしに構造的に簡単に構成され、それによって製造コストも修理及び保守コストも低減することができるようにすることができるようにすることである。さらにまた、前記非定常の過程における機械的な負荷が減少され、ひいては長い耐用年数が得られるようなものでなければならない。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決した本発明によれば、請求項1の上位概念に記載した冷却可能な周壁において、ガイドセグメントがゆるく（ルーズに）、半径方向で遊びを保って支承されており、これらのウエブが、支持体セグメントのガイド溝内で軸方向に小さい遊びを保ってガイドされている。

【0009】

【発明の効果】

支承部をこのように構成したことによって、支持体若しくは支持体セグメントと周壁セグメントとの間の相對運動が可能である。半径方向の遊びは、妨げられることのない十分な相對運動が、不都合な非定常の運転状態においても可能であるように寸法設計されている。このような非定常の運転状態は、ガイドセグメントが比較的高い温度を有する冷却空気によって負荷され、これに対して支持体はまだ比較的冷たい高速運転中に生じる。

【0010】

特に簡単な構造は、ガイドセグメントが、支持体セグメントとスペーサホルダとの間でゆるくガイドされており、これらのスペーサホルダが周壁セグメントの後ろ側に半径方向で突き出て設けられていることによって、実現される。ガイドセグメントに衝突する冷却空気流は、このガイドセグメントをスペーサホルダに対して押しつけ、これによって周壁セグメントの後ろ側とガイドセグメントとの間の所定の固定された間隔が維持される。またこれによって、半径方向で周壁冷却室が確定される。この周壁冷却室の半径方向の寸法は

、スぺーサホルダの高さに相当する。冷却空気を供給する比較的高い圧力は、ガイドセグメントが、冷却空気によって負荷されている間、確実にスぺーサホルダによって押しつけ保持される。

【0011】

スぺーサホルダとしては特にリブが適している。このリブは、ガイド部材を連続するラインに沿って連続的に支持することが可能である。同様に、例えば円筒形若しくは円錐形に構成されたピン又は隆起部のような点状の支持部材も適している。この点状の支持部材の配置は原則的に任意であって、それによって冷却効果のさらに良好な均一性が得られる。

【0012】

ガイドセグメントが少なくとも2つの半径方向のウェブを有しており、これらのウェブが、支持部材の対応するガイド溝内に軸方向に小さい遊びを保って係合していれば、ガイド部材の特に確実な支承が得られる。この小さい遊びは、一方ではガイド部材の半径方向でのシフト運動を可能にし、他方では冷却空気供給の比較的高い超過圧においても、ガイド部材の側方周囲流に基づく漏れ損失を減少させることができる。

10

【0013】

ガイドセグメントに形状が、特に簡単に製造することができるU字形の横断面プロフィールを有していれば有利である。切削加工のない成形過程によって、それぞれ側方の脚を形成することができ、この側方の脚は、周方向に連続的に延びるウェブとしてそれぞれのガイドセグメントを正確にガイドすることができる。

20

【0014】

ガイドセグメントが周方向でオーバーラップして（重なり合って）配置されていれば有利である。これによって周方向で周壁冷却室と空気供給通路との間の、中断することのない連続的な仕切面が得られるので、互いに隣接し合って配置されたガイドセグメントの移行箇所における漏れ損失がさらに減少される。

【0015】

オーバーラップ領域では、多数の貫通孔を設けることができ、それによってこのオーバーラップ領域でも、十分な量の冷却空気流を提供することができる。またこれによって、各ガイドセグメントをゆるく支承することによって周方向での相対的な対応配置を変化させることができるが、この場合は、オーバーラップ領域で、互いに重なり合う2つのガイドセグメントのわずかな貫通孔が合致せしめられるという危険がある。

30

【0016】

勿論、オーバーラップ領域における多数の貫通孔を設ける代わりに、2つのガイドセグメントのうちのそれぞれ一方において、周方向で拡大された横断面を有する複数の貫通開口を設けることも可能であるので、隣接し合う2つのガイドセグメントの瞬間的な相対位置とは無関係に貫通孔は露出する。それぞれ周壁セグメントと支持体との間の接触領域に、周方向に延びるフランジ区分が設けられているので、周壁セグメントと支持体とは、それぞれ互いに隣接し合うフランジ区分を把持する保持クランプによって、互いに解除可能に結合されている。保持クランプは、一方では周壁セグメントと支持体とを互いに強く押し付けるので、これら2つの構成部材間を通して漏れ出る冷却空気の漏れ損失は十分に避けられる。他方では、保持クランプは結合を簡単に解除しまた再結合することができるので、周壁の取り付けだけではなく、特別に各部材を交換することによる修理も著しく簡略化される。

40

【0017】

一方では保持クランプと、他方ではフランジ区との間の付加的なシール部材は、周壁セグメントと支持体との間の接触領域においける事実上完全なシールを保証する。それによって冷却空気需要は低いレベルに維持される。

【0018】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態を図面に示した実施例を用いて具体的に説明する。

【0019】

50

本発明に基づく冷却可能な周壁の考え方は、特に図１に示されている。図１には、動翼１１０と静翼１２０とから成る、ガスタービンの第１の高圧タービン段の一部が示されている。動翼１１０は半径方向で周壁リングによって取り囲まれており、この周壁リングは、周方向で互いに配列された多数の周壁セグメント１０から構成されている。

【００２０】

各周壁セグメント１０は支持体セグメント２０に配属されており、この支持体セグメント２０は、詳しく図示していない形式でケーシング１００に固定されている。支持体セグメント２０は、空気供給通路２６によってほぼ半径方向で貫通されており、この空気供給通路２６を通して、冷却空気が、図示していない冷却空気供給部から供給される。冷却空気としては例えば、前方接続された圧縮段のうちの１つからの部分空気流が用いられる。空気供給通路２６は、周方向に延びる凹部２４内に開口しており、この凹部２４は空気供給室２５の一部である。空気供給室２５は、半径方向内側でガイド部材３０によって制限されている。ガイド部材３０は、２つのウェブ３２を備えたＵ字形の基本形状を有しており、これらのウェブ３２は、支持体セグメント２０の対応して構成されたガイド溝２２内に係合する。

10

【００２１】

ガイド部材３０は、リブとして構成された２つのスペーサホルダ１２で、互いに反対側で支えられており、これらのスペーサホルダ１２は、周方向に延びていて、周壁セグメント１０の後ろ側に半径方向で突き出て設けられている。これによって、周壁セグメント１０とガイド部材３０との間で半径方向に周壁冷却室１５が形成される。

20

【００２２】

特に図２に示されているように、ガイドセグメント３０は、多数の貫通開口３４を備えていて、これらの貫通開口３４は、空気供給室２５と周壁冷却室１５との間の流体接続を形成し、冷却空気流を形成するために役立つ。

【００２３】

支持体セグメント２０と周壁セグメント１０とは、フランジ区分２８若しくは１８を有しており、これらのフランジ区分２８若しくは１８は、支持体セグメント２０と周壁セグメント１０とを互いに接続する。保持クランプ８０は、２つの軸方向ウェブ８９を備えたほぼＵ字形の横断面プロファイルを有しており、これらの軸方向ウェブ８９は、支持体セグメント２０若しくは周壁セグメント１０の対応する軸方向溝２９、１９内に係合する。これによって、支持体セグメント２０から周壁セグメント１０への軸方向で整列された移行部が形成される。

30

【００２４】

シール部材９０は、一方では保持クランプ８０と支持体セグメント２０のフランジ区分２８との間の角隅領域内に、また他方では保持クランプ８０と周壁セグメント１０のフランジ区分１８との間に挿入されていて、これによって、空気ガイド領域間、特に周壁冷却室１５若しくは空気ガイド室２５と周囲との間の十分に気密な接続が保証される。

【００２５】

周方向でガイドセグメント３０は、周方向に貫通する空気ガイド通路を形成するために、オーバーラップして（重なり合って）配置されている。図２に示されているように、それぞれ互いに当接し合う２つのガイドセグメント３０は、オーバーラップ領域３８が得られるように配置されている。このために、ガイドセグメント３０はそれぞれ一方の端部で、隣接するガイドセグメント３０内に挿入することができるよう、成形されている。このために、外側輪郭形状は内方にやや戻されていて、それによってオーバーラップ領域３８で一種のガイド部が形成される。

40

【００２６】

本発明による構成の特殊性は、ガイドセグメント３０が、半径方向でやや遊びを保ってルーズに（ゆるく）支承されていて、それによって支持体セグメント２０とガイドセグメント３０との間の相対運動が可能である。この相対運動は、特に、構成部分が種々異なる温度を有することになる、例えばガスタービンの高速運転時のような非定常の運転状態にお

50

いて種々異なる熱的膨張を無圧で補償する。始動段階においては、支持体セグメント 20 はまだ冷たく（例えば周囲温度）、これに対してガイドセグメント 30 は、圧縮段のうちの 1 つによる高い温度の冷却空気によって既に著しく加熱される。

【0027】

空気共通通路 26 を介して供給された冷却空気は、ガイドセグメント 30 を負荷し、このガイドセグメント 30 を半径方向内方で周壁セグメント 10 のリブ 12 に向けて押しつける。永久的な冷却空気供給によって、空気供給室 25 と周壁冷却室 15 との間の圧力差が維持されるので、ガイドセグメント 30 は運転中に確実に固定される。さらに、貫通開口 34 によって生ぜしめられる冷却空気流によって、所望の衝撃冷却 (Prallkuehlung) を実現するために、圧力差を維持する必要がある。

10

【0028】

ウェブ 32 の領域で、ガイドセグメント 30 の側方周囲の流れに基づく漏れ損失を避けるために、対応するガイド溝 22 内でのウェブ 32 の軸方向遊びをできるだけ狭く構成する必要がある。

【0029】

さらにまた、各ガイドセグメント 30 をルーズに支承したことによって、各ガイドセグメント 30 間で周方向の相對運動も生じ得る。従ってオーバーラップ領域 38 は、所定の相對運動が可能であるように寸法設計されている。従って、有利な形式でオーバーラップ領域 38 内には付加的な貫通開口が設けられており（図 2 には図示していない）、これによってこの領域でも冷却空気流が確実に形成される。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】冷却可能な周壁の一部の軸方向断面図である。

【図 2】互いに隣接し合う 2 つのガイドセグメントのオーバーラップ領域の斜視図である。

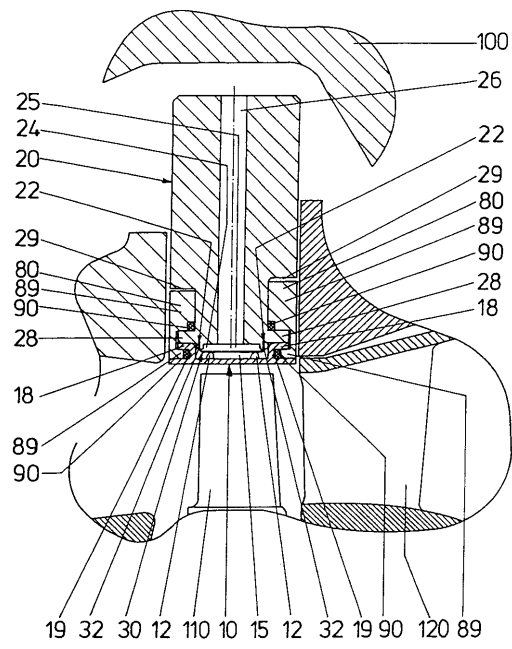
。

【符号の説明】

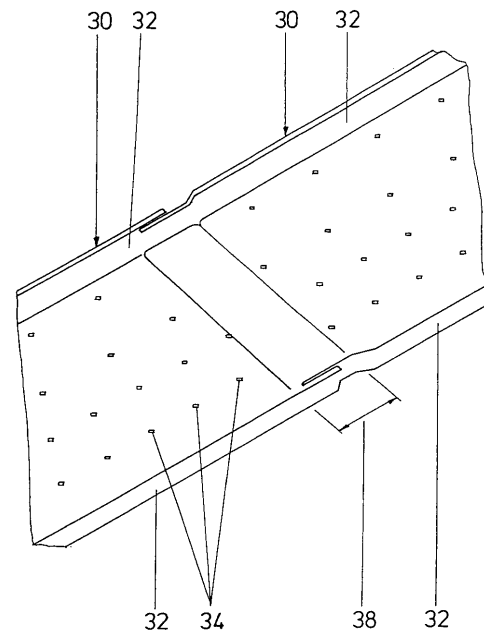
10 周壁セグメント、 12 スペーサホルダ若しくはリブ、 15 周へ液冷却壁、
18 フランジ区分、 19 軸方向溝、 20 支持値垂セグメント、 22 ガイド溝、
24 凹部、 25 空気ガイド室、 26 空気委供給通路、 28 フランジ区分、
29 軸方向溝、 30 ガイドセグメント、 32 ウェブ、 34 貫通開口、
38 オーバーラップ領域、 80 保持クランプ、 89 軸方向ウェブ、
90 シール部材、 100 ケーシング、 110 動翼、 120 静翼

30

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 クリストフ プファイファー

ドイツ連邦共和国 キュッサベルク フェルバーヴェーク 4

(72)発明者 ウルリッヒ ヴェレンカンブ

スイス国 ブルック ニグリーシュトラッセ 32

(72)発明者 クリストフ ナグラ

スイス国 チューリッヒ ミネルヴァシュトラッセ 11バー

審査官 藤原 弘

(56)参考文献 特開昭61-135904 (JP, A)

特開昭59-153903 (JP, A)

実開平03-047402 (JP, U)

特開平02-091402 (JP, A)

米国特許第5048288 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01D 11/08

F01D 25/00

F01D 25/14

F01D 25/24