(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4315599号
(P4315599)

(45)発行日　平成21年8月19日(2009.8.19)　(24)登録日　平成21年5月29日(2009.5.29)

(51)Int.Cl.　　F I
F01D 5/18 (2006.01)　　F01D 5/18
F01D 9/02 (2006.01)　　F01D 9/02　102

請求項の数 8　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願2000-567826(P2000-567826)
(86)(22)出願日　平成11年8月18日(1999.8.18)
(65)公表番号　特表2002-523675(P2002-523675A)
(43)公表日　平成14年7月30日(2002.7.30)
(86)国際出願番号　PCT/DE1999/002596
(87)国際公開番号　WO2000/012868
(87)国際公開日　平成12年3月9日(2000.3.9)
審査請求日　平成18年7月21日(2006.7.21)
(31)優先権主張番号　198 39 624.4
(32)優先日　平成10年8月31日(1998.8.31)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者　390039413
シーメンス　アクチエンゲゼルシヤフト
Ｓｉｅｍｅｎｓ　Ａｋｔｉｅｎｇｅｓｅｌｌｓｃｈａｆｔ
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
Ｗｉｔｔｅｌｓｂａｃｈｅｒｐｌａｔｚ　２，　Ｄ－８０３３３　Ｍｕｅｎｃｈｅｎ，　Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100075166
弁理士　山口　巖

最終頁に続く

(54)【発明の名称】タービン翼

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

冷却流体（１２）を案内する空洞（５）を包囲する外側壁（３）を備え、この外側壁（３）が空洞（５）内において支持リブ（７）によって支持され、支持リブ（７）が側面を有しており、この支持リブ側面（９）の少なくとも一部の前に、断熱用冷却遮蔽体（１１）が配置されているタービン翼（１）において、

前記冷却遮蔽体（１１）が前記支持リブ側面（９）から隙間幅（ｄ）の隙間（１８）によって間隔を隔てられて、前記外側壁（３）の突起（１３）によって保持されており、

前記突起が、冷却流体（１２）に乱流を発生させるための乱流発生体（１５）であることを特徴とするタービン翼。

【請求項２】

前記隙間（１８）への冷却流体（１２）の供給および排出用の開口（２３Ａ、２３Ｂ）が、冷却遮蔽体（１１）に設けられていることを特徴とする請求項１記載のタービン翼。

【請求項３】

冷却遮蔽体（１１）と支持リブ側面（９）との間に、隙間幅を設定するためのスペーサ（１７）が配置されていることを特徴とする請求項１又は２記載のタービン翼。

【請求項４】

スペーサ（１７）が冷却遮蔽体（１１）の一部であることを特徴とする請求項３記載のタービン翼。

【請求項５】

スペーサ（１７）が冷却遮蔽体（１１）の湾曲部によって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。
【請求項６】
冷却遮蔽体（１１）が板金であることを特徴とする請求項１乃至５の１つに記載のタービン翼。
【請求項７】
冷却流体導入部位（１９）を備え、この冷却流体導入部位（１９）に冷却遮蔽体（１１）がろう付けあるいは溶接されていることを特徴とする請求項１乃至６の１つに記載のタービン翼。
【請求項８】
定置形ガスタービンのガスタービン翼（１）として形成されていることを特徴とする請求項１乃至７の１つに記載のタービン翼。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
本発明は、冷却流体を案内する空洞を包囲する外側壁を備えたタービン翼、特にガスタービン翼に関する。
【０００２】
静翼を冷却するための冷却空気ガイドを備えたガスタービンの静翼は、米国特許第５４１９０３９号明細書に記載されている。その静翼は鋳造品として形成されているか、あるいは２つの鋳造部品から組み立てられている。この静翼はその内部にガスタービン設備の空気圧縮機からの冷却空気の入口を有している。ガスタービンの高温ガス流に曝され冷却空気入口を包囲する壁構造物に、片側開口形の冷却ポケットが鋳造で設けられている。
【０００３】
本発明の課題は、内部冷却構造物を備えたタービン翼を提供することにある。
【０００４】
本発明によればこの課題は、冷却流体を案内する空洞を包囲する外側壁を備え、この外側壁が空洞内において側面を備えた支持リブによって支持されているタービン翼において、支持リブの側面が冷却流体の少なくとも一部に対して遮蔽されるように、支持リブの側面の少なくとも一部の前に、断熱用冷却遮蔽体が配置されていることによって解決される。
【０００５】
ガスタービン翼の空洞内には１つあるいは複数の支持リブが配置されている。これらの支持リブは、一方では外側壁の補強と支持のために使われ、他方では空洞内に２つ以上の部分空間を形成するために設けられる。冷却流体はタービン翼の長さにわたってその翼根元部から部分空間を通って翼頭部まで案内され、そこから流出する。これは開放形冷却流体ガイドに相当する。密閉形冷却ガイドにすることもでき、即ち冷却流体は蛇行状に部分空間を通して導かれ、翼根元部から排出される。
【０００６】
冷却流体は外側壁を冷却するだけでなく、支持リブも冷却する。タービン翼が高温ガスに曝されると、支持リブはその外側壁への移行部位が非常に高温になる。他方では、支持リブはその側面がそばを流れる冷却流体によって非常に強く冷却される。従って、支持リブ内に温度勾配が生じ、この温度勾配は特に支持リブと外側壁との移行部位に大きな熱応力を生ずる。その熱応力はタービン翼の材料を疲労させ、寿命を縮める。
【０００７】
本発明はこの認識から出発して、支持リブの冷却を減少させる処置を講じている。支持リブの側面あるいは少なくともその一部は、冷却流体と直接接触する前に、断熱用冷却遮蔽体によって遮蔽されている。従って、冷却流体と支持リブとの間の熱伝達はかなり減少される。これによって、支持リブはそれに応じて強く冷却されず、支持リブ内の温度勾配は減少される。これによって、タービン翼内に生ずる熱応力も減少される。
【０００８】
好適には、冷却遮蔽体は支持リブ側面の被覆層である。この被覆層は目的に適って、熱を

良好に絶縁する材料で形成されている。

【０００９】

冷却遮蔽体が支持リブ側面から隙間によって間隔を隔てられていると有利である。冷却流体はその隙間内を大きな流れ抵抗のために、空洞内よりも非常にゆっくり流れる。これは、支持リブ側面の対流冷却を減少させる。また、その隙間を冷却流体入口に対して完全に密封することも有利である。

【００１０】

その隙間への冷却流体の供給および排出用の開口が冷却遮蔽体に設けられていると有利である。そのような開口によって、隙間内における冷却流体の的確な流れが設定される。この流れの大きさに応じて、支持リブと冷却流体との間に高いあるいは低い熱伝達が生ずる。これによって簡単に、支持リブが十分に冷却されるが、どんな場合でも過度の熱応力が生じてしまうほどに冷却されないような熱伝達の値が設定される。冷却遮蔽体と支持リブ側面との間に、隙間幅を設定するためのスペーサが配置されていると有利である。また、スペーサが冷却遮蔽体の一部であると有利である。スペーサが冷却遮蔽体の湾曲部によって形成されていると有利である。スペーサはまた冷却遮蔽体と支持リブ側面との間に配置された固有の構造部品でもよい。スペーサが支持リブ側面の一部であってもよい。スペーサの特に簡単な形態において、冷却遮蔽体に湾曲部が設けられ、この湾曲部で冷却遮蔽体が支持リブ側面に接触している。

【００１１】

好適には、冷却遮蔽体は板金である。

【００１２】

冷却遮蔽体が外側壁にある突起によって外側壁に保持されていると好ましい。その突起が、冷却流体に乱流を発生させるための乱流発生体であると有利である。外側壁の空洞側の面に、冷却流体に乱流を発生させるために使用する例えばリブ状の乱流発生体が設けられる。その乱流によって、冷却流体による外側壁の対流冷却が改善される。冷却遮蔽体は簡単に支持リブとそのような乱流発生体との間に締付け固定される。外側壁の空洞側の面は、冷却遮蔽体を保持するために特別に作られ例えば一体鋳造された突起を有することもでき、この突起が冷却遮蔽体を保持するために使われる。

【００１３】

タービン翼はこのタービン翼に冷却流体を導入する冷却流体導入部位を有している。冷却遮蔽体がこの冷却流体導入部位にろう付けあるいは溶接されていると好ましい。特にろう付けあるいは溶接により冷却流体導入部位に冷却遮蔽体を取付けることによって、その固定場所、即ち冷却流体導入部位が熱的に僅かしか負荷されないので、付加的な熱応力を生ずることなしに、冷却遮蔽体は簡単に固定できる。

【００１４】

好適にはこのタービン翼は、特に定置形ガスタービンのガスタービン翼である。ガスタービン翼は、それを洗流する高温媒体（即ち高温ガス）によって特に高温に曝される。効率を高めるために、タービンに流入する高温ガスに対して、ガス入口温度を高めるように努められる。この高いガス入口温度はガスタービン翼の常に良好で効果的な冷却を必要とする。従って、支持リブの範囲における熱応力が許容できない程高い値になるという問題がますます生ずる。即ち、ガスタービン翼にとって、この熱応力の減少はますます重要になる。

【００１５】

以下において図に示した実施例を参照して本発明を詳細に説明する。各図において同一部分には同一符号が付されている

【００１６】

図１にはガスタービン翼が横断面図で示されている。その外側壁３は翼背面４と翼腹面６とを備え、二重壁構造に形成されている。この外側壁３は空洞５を有している。この空洞５内に３つの支持リブ７が配置されている。各支持リブ７は外側壁３の翼背面４を翼腹面６に結合している。ガスタービン翼１は例えば一体鋳造されている。各支持リブ７は空洞

５に面した側面９を有している。この支持リブ７の内の１つの支持リブ７の側面９の前に、それぞれ冷却遮蔽体１１が配置されている。この冷却遮蔽体１１は図示した実施例において、熱絶縁材料からなる被覆層としてあるいはライニングとして形成されている。

【００１７】

ガスタービン翼１の使用中、外側壁３の外側面は高温ガスで洗流される。ガスタービン翼１の許容できない大きな加熱を防止するために、このガスタービン翼１は冷却流体１２で冷却される。この冷却流体１２は紙面に対して垂直に空洞５を通って流れる。その空洞５は支持リブ７によって４つの部分空間５ａ、５ｂ、５ｃ、５ｄに仕切られている。冷却流体１２はこれらの部分空間５ａ、５ｂ、５ｃ、５ｄを順々に貫流し、そして各支持リブ７をも冷却する。支持リブ７は外側壁３に結合されているので、この支持リブ７は加熱される。特に外側壁３への移行部位７ａが非常に高い温度になる。同時に各支持リブ７は冷却流体１２によって効果的に冷却され、詳しくはまず第１に、支持リブ側面９を介して対流熱交換によって冷却される。比較的冷たい支持リブ側面９と外側壁３への高温移行部位７ａとの間における大きな温度勾配のために、支持リブ７に大きな熱応力が生ずる。この熱応力を減少させるために、冷却遮蔽体１１が使われる。即ち冷却遮蔽体１１によって、支持リブ７と冷却流体１２との熱伝達が減少される。これによって、支持リブ側面９はそれほど強く冷却されず、高温外側壁３への温度勾配が低下する。

【００１８】

図２にはガスタービン翼の一部の横断面図が示されている。１つの支持リブ７が図１の実施例に相当して示されている。１つの支持リブ側面９の前に、冷却遮蔽体１１が配置されている。この冷却遮蔽体１１は板金として形成されている。この板金に、スペーサ１７として使用する湾曲部が設けられている。そのスペーサ１７によって、冷却遮蔽体１１と支持リブ７との間に所定の隙間幅ｄの隙間１８が形成されている。その隙間幅ｄが好適には０．２ｍｍ～３ｍｍである。冷却遮蔽体１１は外側壁３の翼腹面６の空洞５側の面に、リブ状の乱流発生体１５によって保持されている。外側壁３にはその翼背面４の空洞５側の面に、突起１３が一体鋳造されている。この突起１３も冷却遮蔽体１１を保持するために使われる。

【００１９】

冷却流体１２は隙間１８内を少量しか流れない。これによって、支持リブ側面９の対流冷却はかなり減少される。これは更に、支持リブ７の内部における温度勾配を減少させ、これによって熱応力を減少させる。

【００２０】

図３には図２における一部が縦断面図で示されている。冷却流体１２は冷却流体導入部位１９を介して空洞５に流入する。冷却遮蔽体１１は冷却流体導入部位１９において、溶接個所２１で支持リブ７に溶接されている。冷却流体１２は冷却遮蔽体１１にある開口２３Ａを通して隙間１８に流入し、開口２３Ｂにおいて隙間１８から流出する。これらの開口２３Ａ、２３Ｂを適当に設定することによって、隙間１８内における冷却流体１２の流れは、支持リブ７を十分に冷却するが、タービン翼１に許容できない大きな熱応力を生じない程度に低い冷却作用に保たれるように、設定される。

【００２１】

図４にはガスタービン翼１の一部が破断図で示されている。ガスタービン翼１はその翼軸線２９に沿って翼根元部３０、羽根部３１および翼頭部３２を有している。ガスタービン翼１の内部に空洞５があり、この空洞５は側面９を備えた支持リブ７によって、翼軸線２９に沿って部分空間５ａ、５ｂ、５ｃ、５ｄに仕切られている。１つの支持リブ７の側面９の前に、冷却遮蔽体１１が配置されている。全支持リブ７の全側面９の前に、冷却遮蔽体１１が配置されていると好ましい。冷却遮蔽体１１の形態およびその利点は、上述の説明に応じて生ずる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　ガスタービン翼の横断面図。

【図２】　ガスタービン翼の一部の横断面図。

【図３】　ガスタービン翼の一部の縦断面図。
【図４】　ガスタービン翼の一部の破断図。
【符号の説明】
1　　ガスタービン翼
3　　外側壁
5　　空洞
7　　支持リブ
9　　支持リブ側面
１１　　冷却遮蔽体
１２　　冷却流体
１７　　スペーサ
１９　　冷却流体導入部位

【図１】

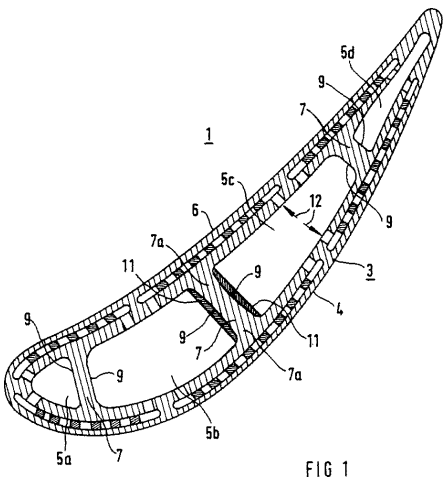


FIG 1

【図２】

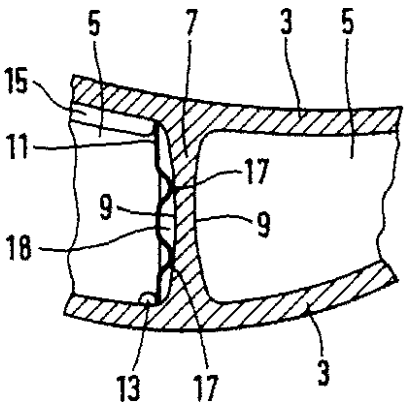


FIG 2

【図３】

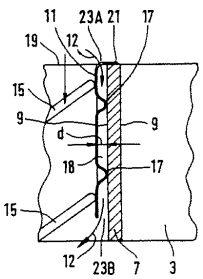


FIG 3

【図４】

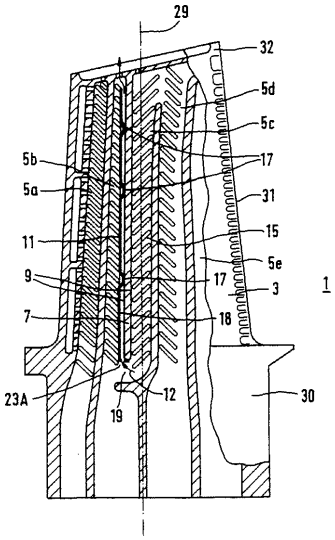


FIG 4

フロントページの続き

(72)発明者　アンディング、ディルク
ドイツ連邦共和国　デー‐４５４６８　ミュールハイム　アン　デア　ルール　ハンス‐ベクラー‐プラッツ　９
(72)発明者　ビッショッフ‐バイヤーマン、ブルクハルト
ドイツ連邦共和国　デー‐４４８６９　ボッフム　ビッタースカンプ　４３
(72)発明者　ボルムス、ハンス‐トーマス
ドイツ連邦共和国　デー‐４５４６８　ミュールハイム　アン　デア　ルール　オーバーシュトラーセ　１５
(72)発明者　ショイルレン、ミヒァエル
ドイツ連邦共和国　デー‐４５４７０　ミュールハイム　アン　デア　ルール　シュティフトシュトラーセ　５０
(72)発明者　ショイレンベルク、トーマス
ドイツ連邦共和国　デー‐４５２１９　エッセン　イム　ヴィンケル　５７
(72)発明者　チーマン、ペーター
ドイツ連邦共和国　デー‐５８４５２　ヴィッテン　ゲリヒトシュトラーセ　４

審査官　藤原　直欣

(56)参考文献　特開平１０－２０５３０３（ＪＰ，Ａ）
実開昭６２－０９５１０３（ＪＰ，Ｕ）
特開平１０－０１８８０２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F01D　5/18
F01D　9/02