

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5820610号
(P5820610)

(45) 発行日 平成27年11月24日(2015.11.24)

(24) 登録日 平成27年10月9日(2015.10.9)

(51) Int.Cl.

F01D 5/18 (2006.01)
F02C 7/18 (2006.01)

F 1

F O 1 D 5/18
F O 2 C 7/18

A

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-106763 (P2011-106763)
 (22) 出願日 平成23年5月12日 (2011.5.12)
 (65) 公開番号 特開2011-241827 (P2011-241827A)
 (43) 公開日 平成23年12月1日 (2011.12.1)
 審査請求日 平成26年5月9日 (2014.5.9)
 (31) 優先権主張番号 12/783,028
 (32) 優先日 平成22年5月19日 (2010.5.19)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
 45、スケネクタディ、リバーロード、1
 番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 智志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】シャンク空洞及び冷却孔

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

その中に空洞(22)を画成するシャンク(20)であって、初期圧力を持つ翼車空間の空気(40)が該空洞(22)内に流入できるようにローターと接続可能であるシャンク(20)と、

前記シャンク(20)に結合されていて、その中に冷却孔(50, 60)を画成するプラットフォーム(30)と

を有するタービン動翼(10)であって、

前記プラットフォーム(30)が、前記冷却孔が終端する後部プラットフォーム(70)を有していて、後部プラットフォーム(70)が、トレント空洞(81)から流路(80)を隔てているとともに、流路側表面(71)及びトレント空洞側表面(72)を画成しており、

前記冷却孔(50, 60)が複数の冷却孔(50, 60)を有していて、前記複数の冷却孔(50, 60)の内の第1の群が互いに整列していて前記流路側表面(71)で終端しており、前記複数の冷却孔(50, 60)の内の第2の群が互いに整列していて前記トレント空洞側表面(72)で終端しており、

前記シャンク(20)及び前記プラットフォーム(30)の各々は更に、前記空洞(22)及び前記冷却孔(50, 60)が流体連通することができるように、且つ前記空洞(22)内に流入された前記翼車空間の空気(40)が前記空洞(22)から前記冷却孔(50, 60)へ供給されて、前記初期圧力よりも大きい第2の圧力で前記冷却孔(50,

60)を通ることができるように、前記空洞(22)及び前記冷却孔(50, 60)をそれぞれ画成している、タービン動翼(10)。

【請求項2】

前記冷却孔(50, 60)の入口は、その中間部分の幅に等しいか又はそれより広い幅を持っている、請求項1記載のタービン動翼(10)。

【請求項3】

前記冷却孔(50, 60)は前記ローターの中心線(90)に対して斜めの角度で配向されている、請求項1又は請求項2記載のタービン動翼(10)。

【請求項4】

前記翼車空間の空気(40)は、付加的な翼車空間の空気(41)の流入及びそれに加えられる遠心力の内の少なくとも1つによって加圧される、請求項1乃至請求項3のいずれか1項記載のタービン動翼(10)。 10

【請求項5】

前記翼車空間の空気(40)は、衝突冷却、対流冷却、伝導冷却及び膜冷却の1つ以上によって少なくとも前記プラットフォーム(30)から熱を除去する、請求項1乃至請求項4のいずれか1項記載のタービン動翼(10)。

【請求項6】

その中に空洞(22)を画成するシャンク本体(21)を含むシャンク(20)であって、該シャンク本体(21)は、初期圧力を持つ翼車空間の空気(40)が該空洞(22)内に流入できるようにローターと接続可能である、シャンク(20)と、 20

前記シャンク(20)に結合されていて、その中に冷却孔(50, 60)を画成するプラットフォーム本体(31)を含むプラットフォーム(30)であって、前記冷却孔(50, 60)は、前記空洞(22)内に流入された前記翼車空間の空気(40)が前記空洞(22)から前記冷却孔(50, 60)へ供給されて、前記初期圧力よりも大きい第2の圧力で前記冷却孔(50, 60)を通過することができるよう、前記空洞(22)と流体連通している、プラットフォーム(30)と、

前記プラットフォーム(30)から延在する後部プラットフォーム(70)であって、当該後部プラットフォーム(70)から実質的に半径方向外側に画成されたタービン流路(80)と当該後部プラットフォーム(70)から実質的に半径方向内側に画成されたトレチ空洞(81)との内の少なくとも一方の中へ前記翼車空間の空気(40)を排出することができるように前記冷却孔(50, 60)が終端している後部プラットフォーム(70)と、 30

を有するタービン動翼(10)であって、

前記後部プラットフォーム(70)が、トレチ空洞(81)からタービン流路(80)を隔てているとともに、タービン流路側表面(71)及びトレチ空洞側表面(72)を画成しており、

前記冷却孔(50, 60)が複数の冷却孔(50, 60)を有していて、前記複数の冷却孔(50, 60)の内の第1の群が互いに整列していて前記タービン流路側表面(71)で終端しており、前記複数の冷却孔(50, 60)の内の第2の群が互いに整列していて前記トレチ空洞側表面(72)で終端している、タービン動翼(10)。 40

【請求項7】

前記翼車空間の空気(40)は、衝突冷却、対流冷却、伝導冷却及び膜冷却の1つ以上によって少なくとも前記プラットフォーム(30)から熱を除去する、請求項6記載のタービン動翼(10)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本書に開示する内容は、シャンク空洞及び冷却孔を持つタービン動翼に関するものである。 50

【背景技術】**【0002】**

ガス又は蒸気タービン・エンジンのようなタービン・エンジンでは、燃料及び空気の混合物を燃焼器内で燃焼させ、その燃焼の副生成物を高温流体として下流のタービン部分へ供給する。このような高温流体は様々な段におけるタービン羽根の環状配列と空気力学的に相互作用して、動力及び/又は電気を発生させる。

【0003】

場合によっては、高温流体は、例えば熱劣化によって、タービン羽根を損傷することがある。そのため、対応策として、タービン羽根を冷却する必要がある。残念なことに、タービン羽根に冷却剤を供給することは運転コストを高くする虞があり、しばしば取付け及び維持が困難である比較的複雑な回路を必要とすることがある。10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】****【特許文献1】米国特許第6945749号****【発明の概要】****【0005】**

本発明の一面によれば、タービン動翼を提供する。該タービン動翼は、(1)その中に空洞を画成するシャンクであって、初期圧力を有する翼車空間の空気が該空洞内に流入できるようにローターと接続可能であるシャンクと、(2)前記シャンクに結合されていて、その中に冷却孔を画成するプラットフォームと、を有する。前記シャンク及び前記プラットフォームの各々は更に、前記空洞及び前記冷却孔が流体連通するように、且つ前記空洞内に流入された前記翼車空間の空気が前記空洞から前記冷却孔へ供給されて、前記初期圧力よりも大きい第2の圧力で前記冷却孔を通ることができるように、前記空洞及び前記冷却孔をそれぞれ画成する。20

【0006】

本発明の別の面によれば、タービン動翼を提供する。該タービン動翼は、(1)その中に空洞を画成するシャンク本体を含むシャンクであって、該シャンク本体は、初期圧力を有する翼車空間の空気が該空洞内に流入できるようにローターと接続可能である、シャンクと、(2)前記シャンクに結合されていて、その中に冷却孔を画成するプラットフォーム本体を含むプラットフォームであって、前記冷却孔は、前記空洞内に流入された前記翼車空間の空気が前記空洞から前記冷却孔へ供給されて、前記初期圧力よりも大きい第2の圧力で前記冷却孔を通ることができるように前記空洞と流体連通している、プラットフォームと、(3)前記プラットフォームから延在する後部プラットフォームであって、当該後部プラットフォームから実質的に半径方向外側に画成されたタービン流路と当該後部プラットフォームから実質的に半径方向内側に画成されたトレーンチ(trench)空洞との内の少なくとも一方の中へ前記翼車空間の空気を排出することができるように前記冷却孔が終端している後部プラットフォームと、を有する。30

【0007】

本発明の更に別の面によれば、タービン動翼を提供する。該タービン動翼は、(1)その中に空洞を画成するシャンクであって、初期圧力を有する翼車空間の空気が該空洞内に流入できるようにローターと接続可能であるシャンクと、(2)前記シャンクに結合されていて、その中に前記空洞と流体連通する主冷却孔を画成すると共に、その中に該主冷却孔と流体連通する複数の分岐冷却孔を画成するプラットフォームであって、前記冷却孔及び分岐冷却孔は、前記空洞内に流入された前記翼車空間の空気が前記空洞から前記主冷却孔へ供給されて、前記主冷却孔を通り、次いで前記初期圧力よりも大きい第2の圧力で前記分岐冷却孔を通ることができるように画成されている、プラットフォームと、(3)前記プラットフォームから延在する後部プラットフォームであって、当該後部プラットフォームから実質的に半径方向外側に画成されたタービン流路と当該後部プラットフォームから実質的に半径方向内側に画成されたトレーンチ空洞との内の少なくとも一方の中へ前記翼車4050

空間の空気を排出することができるよう前記分岐冷却孔が終端している後部プラットフォームと、を有する。

【0008】

これらの及び他の利点及び特徴は、図面を参照した以下の説明からより一層明らかになろう。

【0009】

発明と見なされる内容は「特許請求の範囲」に具体的に指摘して明瞭に記載している。本発明の前述の及び他の特徴及び利点は、添付の図面を参照した以下の説明から明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

10

【0010】

【図1】図1は、タービン動翼の一部分の拡大側断面図である。

【図2】図2は、図1のタービン動翼の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に、本発明の実施形態について、例として図面を参照して、利点及び特徴と共に詳しく説明する。

【0012】

図1及び2を参照して説明すると、タービン動翼10が提供され、該タービン動翼10は、シャンク本体21を持つシャンク20と、プラットフォーム本体31を持つプラットフォーム30と、後部プラットフォーム70を含む。シャンク本体21はその中にシャンク空洞22を画成するように形成され、また、実施形態によっては、ローターのダブル集成体と接続可能である半径方向内側部分を持つ。この接続により、初期圧力を持つ翼車空間の空気40がシャンク空洞22の中へ流れ又は漏洩することができる。

20

【0013】

プラットフォーム本体31は、高温流体及びガス33の流れが通り過ぎると共に、シャンク本体21の半径方向外側部分に一体に結合されている翼形部32を支持しており、且つその中に入口及び中間部分を持つ冷却孔を画成するように形成されている。入口は主冷却孔50であり、また中間部分は1つ以上の分岐冷却孔60を含むことができる。主冷却孔50及び分岐冷却孔60の両方は、ローターの中心線90に対して斜めの角度で配向することができる。主冷却孔50はシャンク空洞22と流体連通し、また分岐冷却孔60は主冷却孔50と流体連通する。このような場合、シャンク空洞22に流入された翼車空間の空気40は、シャンク空洞22から供給されて、主冷却孔50を通り、次いで少なくとも初期圧力と同等であるか、又は、場合によっては、それよりも大きい第2の圧力で分岐冷却孔60に通すことができる。

30

【0014】

後部プラットフォーム70は主プラットフォーム本体31から軸方向に延在していて、流路側表面71及びトレーナ空洞側表面72を含む。各々の分岐冷却孔60は後部プラットフォーム70で終端することができる。より詳しく述べると、第1群の分岐冷却孔60は流路側表面71で終端することができ、また第2群の分岐冷却孔60はトレーナ空洞側表面72で終端することができる。実施形態によっては、第1群の分岐冷却孔60は互いに円周方向に整列させることができる。同様に、第2群の分岐冷却孔60は互いに円周方向に整列させることができる。

40

【0015】

分岐冷却孔60が流路側表面71で終端している場合、翼車空間の空気40は流路側表面71の一部分の上を流れて、後部プラットフォーム70の実質的に半径方向外側に画成されたタービン流路80の中へ第1の排気401として排出することができる。逆に、分岐冷却孔60がトレーナ空洞側表面72で終端している場合、翼車空間の空気40はトレーナ空洞側表面72に衝突して、後部プラットフォーム70の実質的に半径方向内側に画成されたトレーナ空洞81の中へ第2の排気402として排出することができる。

50

【0016】

翼車空間の空気40は様々な場所で且つ様々な方法でタービン動翼10から熱を除去する。例えば、シャンク空洞22、主冷却孔50及び分岐冷却孔60内の翼車空間の空気40が対流冷却を行い、これによって、シャンク空洞22、主冷却孔50及び分岐冷却孔60に近接するシャンク本体21及びプラットフォーム本体31の部分が伝導冷却を受ける。同様に、分岐冷却孔60からタービン流路80へ出力される翼車空間の空気40は、流路側表面71上を流れて、流路側表面71に対して膜冷却を行うことができる。分岐冷却孔60からトレント空洞81へ出力される翼車空間の空気40は、トレント空洞側表面72に衝突して、トレント空洞側表面72に対して衝突冷却を行うことができる。

【0017】

主冷却孔50は幅W1を持ち、これは分岐冷却孔60の幅W2よりも大きい。このような場合、分岐冷却孔60に流入する翼車空間の空気40の圧力は、初期圧力に維持され又はそれよりも高くなる。実施形態によっては、翼車空間の空気40の圧力は、付加的な翼車空間の空気41の流入と、ローターの周りのタービン動翼10の回転中にそれに加えられる遠心力とによって、更に高めることができる。

【0018】

以上、本発明を限られた数の実施形態のみに関連して詳しく説明したが、本発明がこのような開示した実施形態に制限されるものではないことを理解されたい。むしろ、本発明は、これまで説明していないが本発明の精神及び範囲に相応する任意の数の変形、変更、置換又は等価な構成を取り入れるように修正することができる。また、本発明の様々な実施形態を説明したが、本発明の様々な面が説明した実施形態の幾つかのみを含み得ることを理解されたい。従って、本発明は上記の説明によって制限されるものと考えるべきではなく、「特許請求の範囲」の項に記載の範囲によって制限されるに過ぎない。

【符号の説明】

【0019】

- | | |
|-----|-------------|
| 10 | タービン動翼 |
| 20 | シャンク |
| 21 | シャンク本体 |
| 22 | シャンク空洞 |
| 30 | プラットフォーム |
| 31 | プラットフォーム本体 |
| 32 | 翼形部 |
| 33 | ガス |
| 40 | 翼車空間の空気 |
| 41 | 付加的な翼車空間の空気 |
| 50 | 主冷却孔 |
| 60 | 分岐冷却孔 |
| 70 | 後部プラットフォーム |
| 71 | 流路側表面 |
| 72 | トレント空洞側表面 |
| 80 | タービン流路 |
| 81 | トレント空洞 |
| 90 | 中心線 |
| 401 | 第1の排気 |
| 402 | 第2の排気 |

10

20

30

40

【図1】

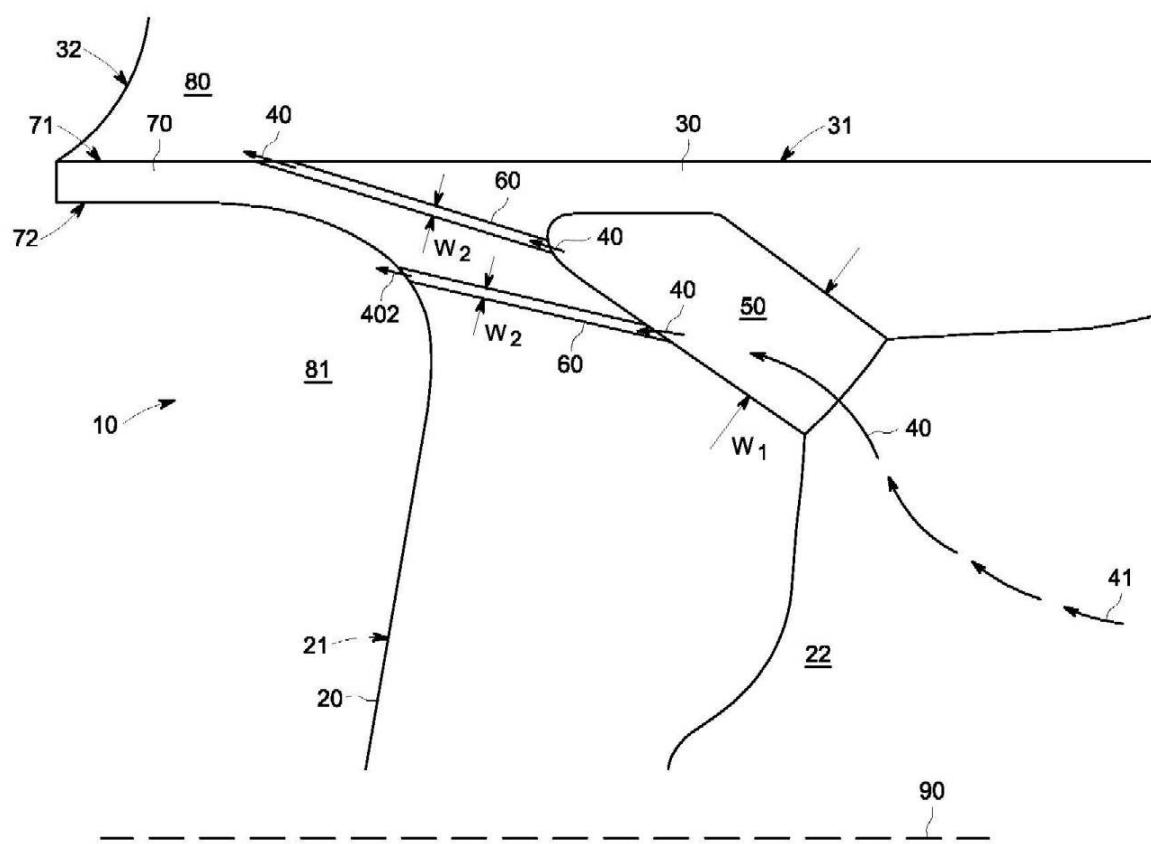


FIG. 1

【図2】

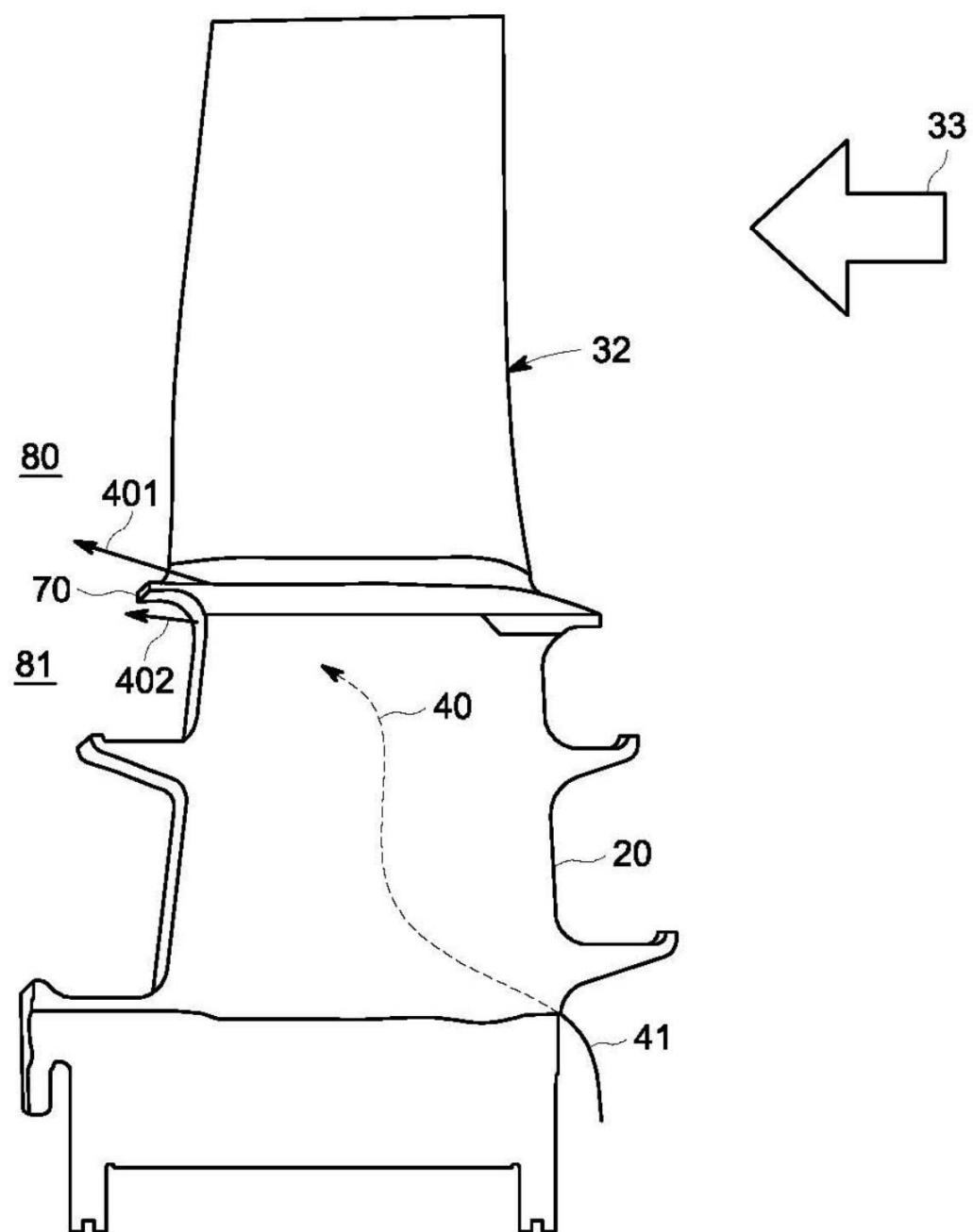


FIG. 2

フロントページの続き

(72)発明者 ルーク・ジョン・アンマン

アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、ガーリントン・ロード、300番、ゼネラル・エレクトリック・カンパニー

(72)発明者 カミロ・アンドレス・サンパヨ

アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、ガーリントン・ロード、300番、ゼネラル・エレクトリック・カンパニー

審査官 濱戸 康平

(56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0058545(US,A1)

特開2007-100698(JP,A)

特開2004-003506(JP,A)

特開2001-055901(JP,A)

特開2008-202547(JP,A)

特開平11-247609(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01D 5/18

F02C 7/18