

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5706660号  
(P5706660)

(45) 発行日 平成27年4月22日(2015.4.22)

(24) 登録日 平成27年3月6日(2015.3.6)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>F01D</b>	<b>5/20</b>	<b>(2006.01)</b>	F 01 D	5/20
<b>F01D</b>	<b>5/18</b>	<b>(2006.01)</b>	F 01 D	5/18
<b>F01D</b>	<b>11/08</b>	<b>(2006.01)</b>	F 01 D	11/08
<b>F02C</b>	<b>7/28</b>	<b>(2006.01)</b>	F 02 C	7/28

A

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2010-233176 (P2010-233176)
(22) 出願日	平成22年10月18日 (2010.10.18)
(65) 公開番号	特開2011-89517 (P2011-89517A)
(43) 公開日	平成23年5月6日 (2011.5.6)
審査請求日	平成25年10月7日 (2013.10.7)
(31) 優先権主張番号	12/582, 927
(32) 優先日	平成21年10月21日 (2009.10.21)
(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
(72) 発明者	フレッド・トーマス・ウィレット, ジュニア アメリカ アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ クタディ、リバー・ロード、1番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タービン及びタービンブレードウイングレット

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

タービンブレードであって、  
前縁、後縁、正圧側面、負圧側面及び先端領域を有する本体と、  
前記先端領域において、前記本体の正圧側面上に配置されたウイングレットと、  
を含み、  
前記ウイングレットは、前記本体の前記前縁の下流の前記先端領域の箇所から前記本体の前記後縁に位置する前記ウイングレットの反対側の端まで延び、

前記ウイングレットが、前記後縁における幅が前記箇所における幅よりも広くなるよう  
に、前記先端領域内において前記後縁から前記箇所に向けてテーパしており、

前記タービンブレードが、内部空洞、前記内部空洞と連通状態になった冷却通路、及び  
前記本体の前記正圧側面内のポートを含み、

前記ポートが、該タービンブレード上において前記ウイングレットに対して半径方向内  
側に配置され、

前記タービンブレードが、前記冷却通路と一直線に整列した第2の通路を前記ウイング  
レット内に含む、  
タービンブレード。

## 【請求項 2】

前記後縁における前記ウイングレットの幅が、前記後縁から前記先端領域の前記箇所に  
至るまでの他の位置における幅よりも広い、請求項1に記載のタービンブレード。

**【請求項 3】**

該タービンブレードが翼形に形作られている、請求項 1 または 2 に記載のタービンブレード。

**【請求項 4】**

該タービンブレードがロータ上に配置される、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のタービンブレード。

**【請求項 5】**

前記ウイングレットが、前記正圧側面に沿って前記本体の後縁に向けて空気流を導くよう 10 に作動する、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のタービンブレード。

**【請求項 6】**

前記ポートが、前記通路及び内部空洞を介して受けた加圧ガスを送出するように作動す 10 る、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のタービンブレード。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、タービンエンジンに関し、具体的には、タービンブレードに関する。

**【背景技術】****【0002】**

タービンブレードは一般的に、タービンエンジン内で回転するシャフトに連結されたロ 20 ッタ上に取付けられる。タービンブレードは、エンジン運転時に該ブレードの機能低下を引起す高温に曝される。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】米国特許第 7 4 9 4 3 1 9 号明細書

**【発明の概要】****【課題を解決するための手段】****【0004】**

本発明の 1 つの態様によると、タービンブレードは、前縁、後縁、正圧側面、負圧側面 30 及び先端領域を有する本体と、先端領域内において前縁の下流の箇所から後縁まで延びるように該先端領域内における本体の正圧側面上に配置されたウイングレットとを含む。

**【0005】**

本発明の別の態様によると、タービンエンジンは、ロータ組立体と該ロータ組立体上に配置された複数のタービンブレードとを含み、少なくとも 1 つのブレードは、前縁、後縁、正圧側面、負圧側面及び先端領域を有する本体と、先端領域内において前縁の下流の箇所から後縁まで延びるように該先端領域内における本体の正圧側面上に配置されたウイングレットとを含む。

**【0006】**

これらの及びその他の利点並びに特徴は、図面と関連させて行った以下の説明から一層 40 明らかになるであろう。

**【0007】**

本発明は、本明細書と共に提出した特許請求の範囲において具体的に指摘しつつ明確に特許請求している。本発明の前述の及びその他の特徴並びに利点は、添付図面と関連させて行った以下の詳細な説明から明らかである。

**【図面の簡単な説明】****【0008】**

【図 1】従来技術のタービンブレードの実例を示す図。

【図 2】タービンブレードの例示的な実施形態を示す図。

【図 3】図 2 の線 A - A に沿ったタービンブレードの例示的な実施形態の前面断面図。

10

20

30

40

50

【図4】図2の線A-Aに沿ったタービンブレードの別の例示的な実施形態の前面断面図。

【図5】図2の線A-Aに沿ったタービンブレードの別の例示的な実施形態の前面断面図。

【図6】図2の線A-Aに沿ったタービンブレードの別の例示的な実施形態の前面断面図。

【図7】タービンエンジンの一部分の部分断面斜視図

【発明を実施するための形態】

【0009】

詳細な説明は、図面を参照しながら実施例によって、本発明の実施形態をその利点及び特徴と共に説明する。 10

【0010】

図1は、従来技術のタービンブレード100の実例を示している。運転中に、タービンブレード100が回転すると、空気が、該ブレード100の正圧領域から負圧領域103に流れる。ブレードの先端102付近の空気流れの径路は、矢印105で示している。空気流がブレードの後縁104に近づくにつれて、空気流は、先端102を越えて「漏洩」する。先端102を越えて漏洩する空気流の量は、該空気流が後縁104に近づくにつれて増大する。先端102を越える空気流の漏洩は、タービンブレードの効率を低下させかつ該先端102の温度を上昇させるので望ましくない。先端102領域の温度の上昇は、該先端102領域の材料の酸化及び損耗を引起す。 20

【0011】

図2は、タービンの可動ロータ202の一部分に連結されたタービンブレード200の例示的な実施形態を示している。タービンブレード200は、前縁204、後縁206、遠位ブレード先端領域(先端領域)208、負圧側面210及び正圧側面212を備えた翼形形状の本体を有する。ロータ202上に配置された複数のブレード200は、タービンの流れダクトの内側境界を形成する。流れダクトの外側境界は、シュラウド(図示せず)によって形成される。ブレード200は、ウイングレット214を含む。ウイングレット214は、先端領域208内においてブレード200の正圧側面212上に配置される。ウイングレット214は、前縁204の下流にある先端領域208上の箇所からブレード200の後縁まで延び、かつ後縁214から箇所201に向けてテーパーしている。 30

【0012】

運転中にロータ202は、矢印203で示す方向に回転する。空気は、正圧側面212に沿って前縁204から後縁206に向けてかつ先端領域208に近づくように流れ(矢印205で示す)ようとするが、空気流205はウイングレット214によって妨げられる。ウイングレット214は、後縁206付近において先端領域208を越えて漏洩する空気流205を減少させる。後縁206付近において先端領域208を越えて漏洩する空気流の減少により、ブレード200の効率が増大し、かつ先端領域208内の空気流によって生じる熱伝達が減少する。

【0013】

図3は、図2の線A-Aに沿ったブレード200の例示的な実施形態の前面断面図を示している。この図示した実施形態は、ブレード200内の空洞302、空洞302と連通状態になった冷却通路304、ブレード200の正圧側面212内に配置されたポート306を含む。空洞は、前縁204、後縁206、先端領域208、負圧側面210及び正圧側面212の壁によって形成される。作動中に、例えば空気又は別のタイプのガスのような加圧ガス301が空洞302を介して冷却通路304に流入しつつポート306から放出されて、ウイングレット214及び先端領域218を冷却する。 40

【0014】

図4は、図2の線A-Aに沿ったブレード200の別の例示的な実施形態の前面断面図を示している。この図示した実施形態は、空洞32と連通状態になった冷却通路404、及びウイングレット214の正圧側面端縁部408上に配置されたポート406を含む。 50

冷却通路 404 は、上記した冷却通路 304 と同様に作動する。

#### 【0015】

図 5 は、図 2 の線 A - A に沿ったブレード 200 の別の例示的な実施形態の前面断面図を示している。この図示した実施形態は、空洞 32 と連通状態になった冷却通路 504、及びブレード 200 の正圧側面 212 上に配置されたポート 506 を含む。冷却通路 504 は、直線 501 に沿ってウイングレット 214 及びブレード 200 の一部分を貫通するように穿孔して通路 504 及び該ウイングレット 214 内の通路 508 を形成することによって製作される。この穿孔は、例えばドリル加工によって行なうことができる。ウイングレット 214 を貫通する穿孔は、線形穿孔ツールを使用することにより該ウイングレット 214 に近接してポート 506 を形成することを可能にする。冷却通路 504 は、上記した冷却通路 304 と同様に作動する。幾つかの実施形態では、ウイングレット 214 内の通路 508 は、プラグを差込んで該通路 508 を閉塞することができる。  
10

#### 【0016】

図 6 は、図 2 の線 A - A に沿ったブレード 200 の別の例示的な実施形態の前面断面図を示している。この図示した実施形態は、空洞 302 及びポート 606 と連通状態になった冷却通路 604 を含む。ポート 606 は、ウイングレット 214 内に形成されたグループ 608 内に配置される。グループ 608 は、ブレード 200 の外径からポート 606 を半径方向内側にオフセットさせる。ポート 606 のオフセットにより、ブレード 200 及びロータ 202 を囲むシュラウドに該ブレード 200 が接触した場合に、該ポート 606 が閉塞されるのを回避することができる。冷却通路 604 は、上記した冷却通路 304 と同様に作動する。  
20

#### 【0017】

図 7 は、タービンエンジン 700 の一部分の部分断面斜視図を示している。タービンエンジン 700 は、ウイングレット 214 を有する複数のブレード 200 を含み、複数のブレード 200 はロータ組立体 702 上に配置されかつシュラウド 704 によって囲まれる。タービンエンジン 700 のガス流れ径路の方向は、矢印 701 で示している。

#### 【0018】

限られた数の実施形態に関してのみ本発明を詳細に説明してきたが、本発明がそのような開示した実施形態に限定されるものではないことは、容易に理解される筈である。むしろ、本発明は、これまで説明していないが本発明の技術思想及び技術的範囲に相応するあらゆる数の変形、変更、置換又は均等な構成を組込むように改良することができる。さらに、本発明の様々な実施形態について説明してきたが、本発明の態様は説明した実施形態の一部のみを含むことができ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限定されるものと見なすべきではなく、本発明は、特許請求の範囲の技術的範囲によってのみ限定される。  
30

#### 【符号の説明】

#### 【0019】

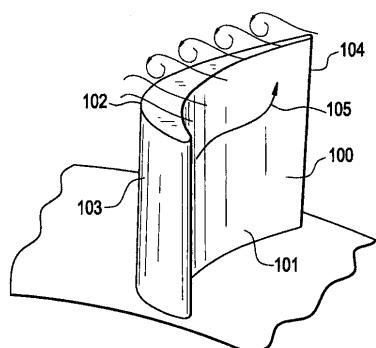
- 100 タービンブレード
- 101 正圧領域
- 102 先端
- 103 負圧領域
- 104 後縁
- 105 矢印
- 200 タービンブレード
- 201 箇所
- 202 ロータ
- 204 前縁
- 205 矢印
- 206 後縁
- 208 遠位ブレード先端領域（先端領域）

40

50

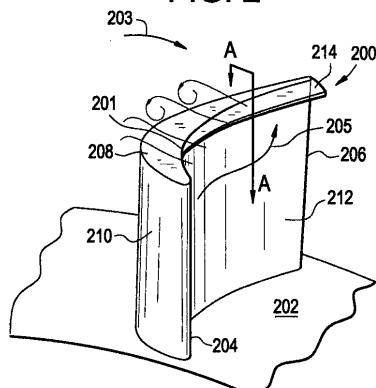
2 1 0	負圧側面	
2 1 2	正圧側面	
2 1 4	ウィングレット	
3 0 1	加圧ガス	
3 0 2	空洞	
3 0 4	冷却通路	
3 0 6	ポート	
4 0 4	冷却通路	10
4 0 6	ポート	
4 0 8	正圧側面端縁部	
5 0 4	冷却通路	
5 0 6	ポート	
5 0 8	通路	
6 0 1	シュラウド	
6 0 4	冷却通路	
6 0 6	ポート	
6 0 8	グループ	
7 0 0	タービンエンジン	
7 0 1	矢印	
7 0 2	ロータ組立体	20
7 0 4	シュラウド	

【図 1】

FIG. 1  
Prior Art

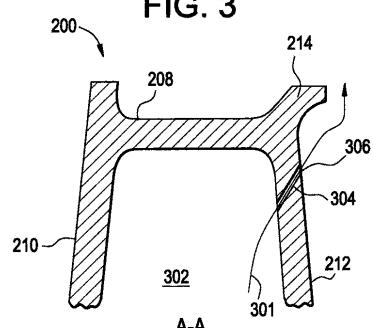
【図 2】

FIG. 2



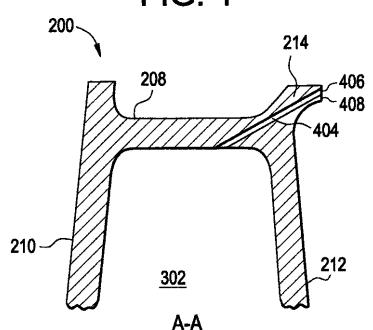
【図 3】

FIG. 3



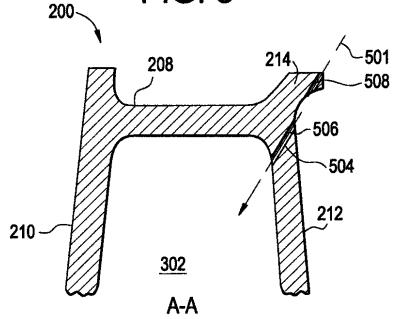
【図 4】

FIG. 4



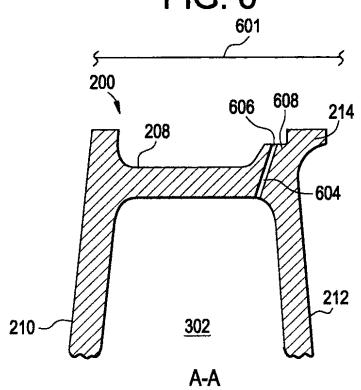
【図5】

FIG. 5



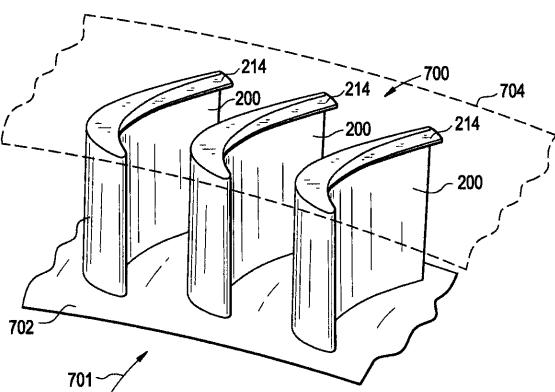
【図6】

FIG. 6



【図7】

FIG. 7



---

フロントページの続き

審査官 寺町 健司

(56)参考文献 米国特許第7118329(US, B2)  
特開2007-077986(JP, A)  
米国特許第06494678(US, B1)  
米国特許出願公開第2009/0214355(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 01 D        1 / 00 - 11 / 10  
F 02 C        1 / 00 - 9 / 58  
F 23 R        3 / 00 - 7 / 00  
Thomson Innovation