

(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 I
FO1D 5/20 (2006.01)	FO1D 5/20
FO1D 5/18 (2006.01)	FO1D 5/18
FO1D 11/08 (2006.01)	FO1D 11/08
FO2C 7/28 (2006.01)	FO2C 7/28 A

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2010-233176 (P2010-233176)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成22年10月18日 (2010.10.18)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公開番号	特開2011-89517 (P2011-89517A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
(43) 公開日	平成23年5月6日 (2011.5.6)		45、スケネクタディ、リバーロード、1
審査請求日	平成25年10月7日 (2013.10.7)		番
(31) 優先権主張番号	12/582, 927	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成21年10月21日 (2009.10.21)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(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ィングレット

(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ィングレットと、
を含み、
前記ウィングレットは、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ィングレットの反対側の端まで延び、
前記ウィングレットが、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ィ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の通路を前記ウィ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ィングレットの幅が、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。

10

20

【請求項 3】

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

【請求項 4】

該タービンプ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プレード。

【請求項 5】

前記ウィングレットが、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プレード。

【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る、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のタービンプレード。

10

【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、タービンプレードに関する。

【背景技術】**【0002】**

タービンプレードは一般的に、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ータ上に取付けられる。タービンプレードは、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。

20

【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、タービンプレードは、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ィングレットとを含む。

30

【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プレードとを含み、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ィ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なった以下の説明から一層明らかになるであろう。

40

【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か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な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プレードの実例を示す図。

【図 2】タービンプレードの例示的な実施形態を示す図。

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

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】タービンエンジン的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１０２の一部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に流入しかつポート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、置換え又は均等な構成を組み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 タービンプレード
- １０１ 正圧領域
- １０２ 先端
- １０３ 負圧領域
- １０４ 後縁
- １０５ 矢印
- ２００ タービンプレード
- 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

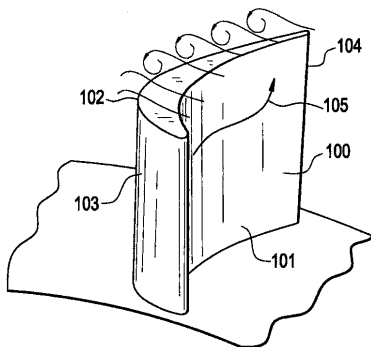
50

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
 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
 7 0 4 シュラウド

10

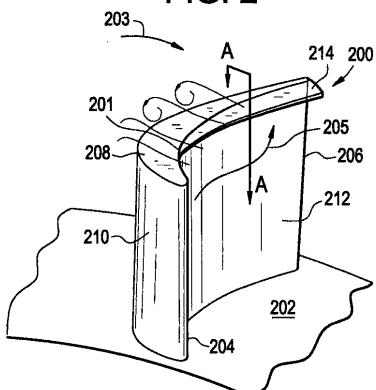
20

【図 1】

FIG. 1
Prior Art

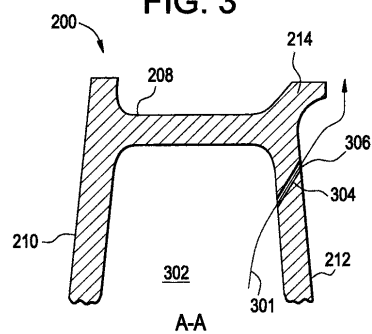
【図 2】

FIG. 2



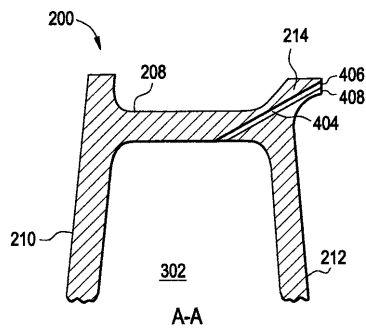
【図 3】

FIG. 3



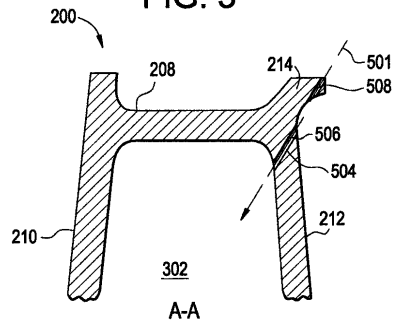
【図 4】

FIG. 4



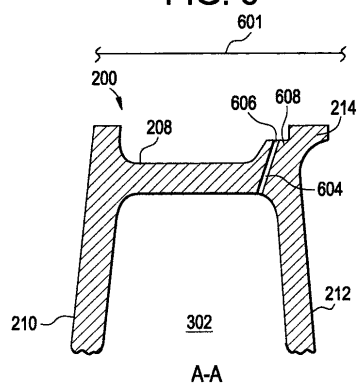
【 図 5 】

FIG. 5



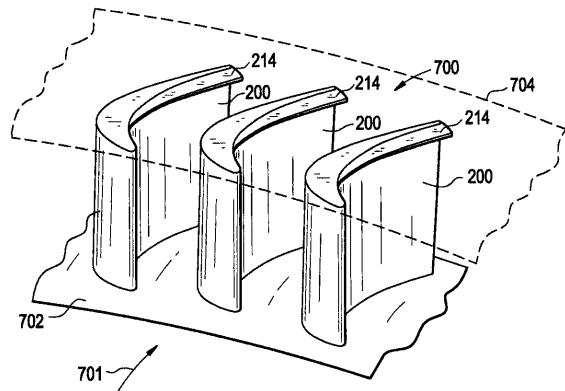
【 図 6 】

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)
F01D 1/00-11/10
F02C 1/00-9/58
F23R 3/00-7/00
Thomson Innovation