

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2005-36810
(P2005-36810A)

(43) 公開日 平成17年2月10日(2005.2.10)

(51) Int.Cl.⁷
F 0 1 D 5/14
F 0 1 D 5/22

F I
F 0 1 D 5/14
F 0 1 D 5/22

テーマコード (参考)
3 G 0 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-209304 (P2004-209304)	(71) 出願人	390041542 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ GENERAL ELECTRIC CO MPANY 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
(22) 出願日	平成16年7月16日 (2004. 7. 16)	(74) 代理人	100093908 弁理士 松本 研一
(31) 優先権主張番号	10/620, 365	(74) 代理人	100105588 弁理士 小倉 博
(32) 優先日	平成15年7月17日 (2003. 7. 17)	(74) 代理人	100106541 弁理士 伊藤 信和
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100129779 弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

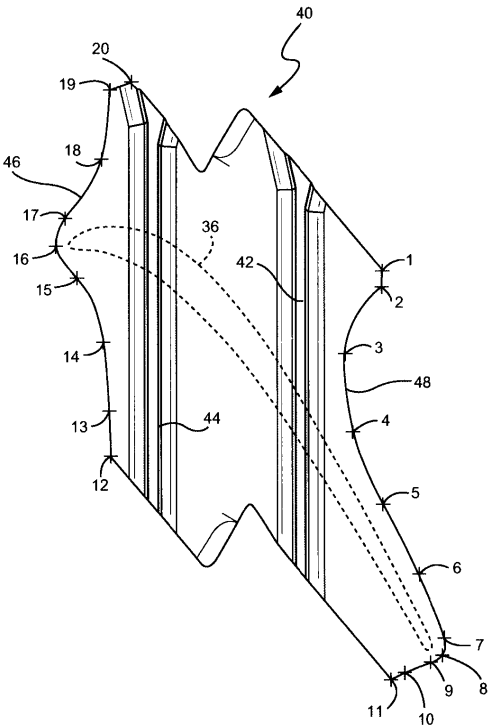
(54) 【発明の名称】 タービンバケットの先端シュラウド端縁輪郭

(57) 【要約】

【課題】 翼形部で支持された先端シュラウドの前縁及び後縁輪郭を提供する。

【解決手段】 タービンバケット(24)は、先端シュラウド(40)を有するバケット翼形部(36)を含み、該先端シュラウド(40)は前縁及び後縁(46、48)を有し、該前縁及び後縁は、表Iに記載したそれぞれ点12～点20及び点1～点11におけるX及びYのデカルト座標値に従って前縁及び後縁輪郭を定められる。X及びY値は、点12～点20及び点1～点11が滑らかな連続円弧によって接続されると、先端シュラウドの前縁及び後縁輪郭を形成するインチで表した距離である。95%スパンにおける翼形部輪郭は、表Iの原点とZ軸に沿った同一のX、Y原点を有する表IIに記載したX、Y及びZのデカルト座標値によって定められる。先端シュラウドの翼形部輪郭に対して輪郭付けされた前縁及び後縁は、クリープ寿命を最大にする最適の先端シュラウド質量分布をもたらす。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端シュラウド（４０）を有するバケット翼形部（３６）を含むタービンバケット（２４）であって、

前記先端シュラウドが、前縁及び後縁（４６、４８）を有し、

前記前縁（４６）が、表Ⅰに記載した点１２～点２０におけるデカルト座標系のＸ及びＹの値に実質的に従った輪郭を有しており、前記表Ⅰにおいて、Ｘ及びＹは、滑らかな連続円弧によって接続されると、先端シュラウド前縁輪郭を形成するインチで表した距離である、

タービンバケット。

10

【請求項 2】

前記バケット翼形部（３６）が、表Ⅱに記載したＸ、Ｙ及びＺ座標値に従った９５％スパンにおける輪郭を有し、前記表ⅡのＸ、Ｙ及びＺ座標値は、インチで表されておりかつ前記表ⅠのＸ、Ｙ座標値の原点とデカルト座標系のＺ軸に沿った同一の原点を有する、請求項 1 記載のタービンバケット。

【請求項 3】

前記前縁輪郭が、前記先端シュラウドの厚さ全体を通して一定である、請求項 1 記載のタービンバケット。

【請求項 4】

前記前縁輪郭が、該前縁輪郭に沿った任意の位置に対して垂直な方向に±０．０８０インチの範囲にあるエンベロープ内に在る、請求項 1 記載のタービンバケット。

20

【請求項 5】

表Ⅰに記載したＸ及びＹ値が、拡大又は縮小された前縁輪郭を得るために、同一数値の関数として拡大縮小可能である、請求項 1 記載のタービンバケット。

【請求項 6】

先端シュラウド（４０）を有するバケット翼形部（３６）を含むタービンバケット（２４）であって、

前記先端シュラウドが、前縁及び後縁（４６、４８）を有し、

前記後縁（４８）の輪郭が、表Ⅰに記載した点１～点１１におけるデカルト座標系のＸ及びＹの値に実質的に従って定められており、前記表Ⅰにおいて、Ｘ及びＹ値は、前記点が滑らかな連続円弧によって接続されると、前記先端シュラウドの後縁輪郭を形成するインチで表した距離である、

30

タービンバケット。

【請求項 7】

前記バケット翼形部（３６）が、表Ⅱに記載したＸ、Ｙ及びＺ座標値に従った９５％スパンにおける輪郭を有し、前記表ⅡのＸ、Ｙ及びＺ座標値は、インチで表されておりかつ前記表ⅠのＸ、Ｙ座標値の原点とデカルト座標系のＺ軸に沿った同一のＸ、Ｙ原点を有する、請求項 6 記載のタービンバケット。

【請求項 8】

前記後縁輪郭が、前記先端シュラウドの厚さ全体を通して一定である、請求項 6 記載のタービンバケット。

40

【請求項 9】

前記後縁輪郭が、該後縁輪郭に沿った任意の位置に対して垂直な方向に±０．０８０インチの範囲にあるエンベロープ内に在る、請求項 6 記載のタービンバケット。

【請求項 10】

表Ⅰに記載したＸ及びＹ値が、拡大又は縮小された後縁輪郭を得るために、同一数値の関数として拡大縮小可能である、請求項 6 記載のタービンバケット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、翼形部及び該翼形部によって支持された先端シュラウドを有するタービンバケットに関し、具体的には、タービンバケットの翼形部によって支持された先端シュラウドの前縁及び後縁輪郭に関する。

【背景技術】

【0002】

タービン用バケットは一般的に、翼形部、プラットホーム、シャンク及びダブテールを含む。ダブテールは、タービンホイール内の相補形スロット内に固定される。多くの場合、翼形部は、一体形成した先端シュラウドを含む。もちろん、翼形部及び先端シュラウドを含むバケットは、作動中にエンジン中心線の周りで回転可能であり、また翼形部及び先端シュラウドは、高温ガス流路内に設置される。先端シュラウドは翼形部の先端に取付けられるので、先端シュラウドと翼形部先端との間の先端シュラウドフィレット領域内に大きな応力が発生する。具体的には、翼形部に対する先端シュラウドの質量アンバランスのために、翼形部の先端シュラウドとの接合部において該翼形部の正圧及び負圧側面間に大きなフィレット応力差が発生する。この質量アンバランスが、バケットのクリープ寿命にマイナスの影響を及ぼす。つまり、従来のバケットにおける先端シュラウド質量分布では、先端シュラウドフィレットに大きな荷重がかかり、クリープ寿命が低下していた。さらに、一部の従来の先端シュラウドは、翼形部スロートを覆っておらず、先端シュラウド上の流れの漏洩により段効率にマイナスの影響が生じていた。

10

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

20

【0003】

本発明の好ましい実施形態によると、先端シュラウド質量分布を最適化して先端シュラウドフィレット応力をバランスさせ、それによってクリープ寿命を最大にし、さらに翼形部スロートの被覆範囲を保証して段効率を向上させるような前縁及び後縁輪郭を有するバケット先端シュラウドを提供する。具体的には、先端シュラウドの前縁、すなわちタービンの高温ガス流路内でほぼ軸方向上流側に面する端縁は、下記する表Ⅰに記載した点12～点20におけるデカルト座標系のX及びY座標値に実質的に従った所定の輪郭を有しており、該表Ⅰにおいて、X及びYは原点からのインチで表した距離である。点12～点20が滑らかな連続円弧によって接続されると、これらの点は、先端シュラウド前縁輪郭を形成する。同様に、先端シュラウド後縁は、表Ⅰに記載した点1～点11における座標系のX及びY値に実質的に従った所定の輪郭を有しており、該表Ⅰにおいて、X及びYは原点からのインチで表した距離である。点1～点11が滑らかな連続円弧によって接続されると、これらの点は先端シュラウド後縁輪郭を形成する。

30

【0004】

さらに、前縁及び後縁輪郭は、95%スパンにおける翼形部輪郭に適合されており、先端シュラウドのクリープ寿命を最大にしかつ段効率を向上させる。具体的には、バケット翼形部は、95%スパンにおける、すなわち先端シュラウドと翼形部先端との接合部でのフィレット領域の直ぐ半径方向内側における翼形部輪郭を有する。この95%スパンにおける翼形部輪郭セクションは、下記する表Ⅱに記載したX、Y座標値に従って定められ、該表ⅡのX及びY座標値は、インチで表されておりかつ表ⅠのX、Y座標値と同一の原点を有する。従って、前縁及び後縁輪郭によって形成された先端シュラウドの質量分布は、95%スパンにおける翼形部セクション先端に対して配置されている。

40

【0005】

また、翼形部セクション及び先端シュラウドは使用中に高温になるので、応力及び温度の結果として先端シュラウドの前縁及び後縁輪郭は変化することになることが分かるであろう。従って、先端シュラウドの低温すなわち室温輪郭は、製造目的のためのX及びY座標によって与えられる。製造された先端シュラウドは、表Ⅰにより与えられた規準先端シュラウド輪郭とは異なる可能性があるため、基準輪郭に沿った任意の表面位置に対して垂直な方向に、前縁及び後縁の各々における基準輪郭からのかつ任意の被膜を含む±0.080インチの距離により、先端シュラウドに対する前縁及び後縁輪郭エンベロープが定ま

50

る。この先端シュラウドは、このような差異に対して強く、機械的機能及び空気力学的機能を損なうことがない。

【 0 0 0 6 】

先端シュラウド及び該先端シュラの付随の翼形部セクションは、類似のタービン設計に取り入れるために幾何学的に拡大又は縮小することが可能であることも理解されたい。その場合、下記の表 I に示した前縁及び後縁についての基準先端シュラウド輪郭のインチで表した X 及び Y 座標は、同一数値の関数とすることができる。つまり、インチで表した X、Y 座標値を、同一数値により乗算又は除算して、輪郭形状を維持しながら先端シュラウド輪郭の拡大又は縮小バージョンを得ることができる。翼形部も同様に、表 II の X、Y 及び Z 座標値に定数を乗算することによって拡大又は縮小することが可能である。

10

【 0 0 0 7 】

本発明による好ましい実施形態では、先端シュラウドを有するバケット翼形部を含むタービンバケットを提供し、本タービンバケットにおいて、該先端シュラウドは前縁及び後縁を有し、該前縁は、表 I に記載した点 1 2 ~ 点 2 0 におけるデカルト座標系の X 及び Y の値に実質的に従った輪郭を有しており、該表 I において、X 及び Y は、滑らかな連続円弧によって接続されると、前縁先端シュラウド輪郭を形成するインチで表した距離である。

【 0 0 0 8 】

本発明による別の好ましい実施形態では、先端シュラウドを有するバケット翼形部を含むタービンバケットを提供し、本タービンバケットにおいて、該先端シュラウドは前縁及び後縁を有し、該後縁の輪郭は、表 I に記載した点 1 ~ 点 1 1 におけるデカルト座標系の X 及び Y の値に実質的に従って定められており、該表 I において、X 及び Y 値は、点が滑らかな連続円弧によって接続されると、先端シュラウドの後縁輪郭を形成するインチで表した距離である。

20

【 0 0 0 9 】

本発明によるさらに別の好ましい実施形態では、先端シュラウドを有するバケット翼形部を含むタービンバケットを提供し、本タービンバケットにおいて、該先端シュラウドは前縁及び後縁を有し、該前縁及び後縁は、表 I に記載したそれぞれ点 1 2 ~ 点 2 0 及び点 1 ~ 点 1 1 におけるデカルト座標系の X 及び Y の値に実質的に従ってそれぞれの前縁及び後縁輪郭を定められており、該表 I において、X 及び Y 値は、それぞれの点 1 2 ~ 点 2 0 及び点 1 ~ 点 1 1 が滑らかな連続円弧によって接続されると、先端シュラウドのそれぞれの前縁及び後縁輪郭を形成するインチで表した距離である。

30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 0 】

ここで図面の図、特に図 1 を参照すると、複数のタービン段を含むガスタービン 1 2 の、全体を符号 1 0 で表した高温ガス流路が示されている。ここには、3 つの段が示されている。例えば、第 1 段は、複数の円周方向に間隔を置いて配置されたノズル 1 4 及びバケット 1 6 を含む。ノズルは、互いに円周方向に間隔を置いて配置され、ロータの軸線の周りに固定される。もちろん、第 1 段バケット 1 6 は、タービンロータホイール（図示せず）に取付けられる。タービンの第 2 段 1 2 も示されており、該第 2 段 1 2 は、複数の円周方向に間隔を置いて配置されたノズル 1 8 とロータに取付けられた複数の円周方向に間隔を置いて配置されたバケット 2 0 とを含む。更に、複数の円周方向に間隔を置いて配置されたノズル 2 2 とロータに取付けられた複数の円周方向に間隔を置いて配置されたバケット 2 4 とを含む第 3 段も示されている。ノズル及びバケットは、タービン 1 2 の高温ガス流路 1 0 内に位置しており、高温ガス流路 1 0 を通る高温ガスの流れの方向が、矢印 2 6 によって示されていることが分かるであろう。

40

【 0 0 1 1 】

第 3 段の各バケット 2 4 は、プラットホーム 3 0 と、シャンク 3 2 と、ロータの一部を形成するロータホイール上の相補形状の嵌合ダブテール（図示せず）と結合するためのダブテール（これも図示せず）とを備える。第 3 段バケット 2 4 の各々はまた、翼形部 3 6

50

(図2)を含み、該翼形部36は、図2に点線で示すように、翼形部に沿ったプラットホームから翼形部先端までの任意の断面において翼形部輪郭を有する。

【0012】

第3段バケット24の各々はまた、全体を符号40で表した先端シュラウド(図2)を備える。先端シュラウド40は、バケットと一体形成されるのが好ましく、各先端シュラウドは、対向する端部において隣接バケットの隣接する先端シュラウドに係合して、第3段バケットの位置において高温ガス流路を囲むほぼ環状のリング又はシュラウドを形成する。図2に示すように、第3段バケット24の先端シュラウド40は、その半径方向外側面に沿った1対の軸方向に間隔を置いて配置されたシール42及び44を含み、このシール42及び44は、タービンケーシングに固定されたシュラウド46(図1)との間をシールするための1対の軸方向に間隔を置いて配置された連続するシールリングを先端シュラウドの周りに形成する。図2に示すように、先端シュラウド40は、それぞれ成形された前縁及び後縁46及び48を含むことが分かるであろう。つまり、端縁46及び48は、高温ガス流路内における先端シュラウド40の軸方向に面する両側に位置する。さらに、図2には、1から20までの番号を付けた多数の点を示している。点12~点20は、高温ガス流路10に沿った高温ガスの流れ方向に対して先端シュラウド40の前縁46に沿って位置し、また点1~点11は、後縁48に沿って位置していることに注目されたい。

10

【0013】

それぞれ前縁46及び後縁48の形状、すなわちそれらの端縁によって形成された輪郭を定めるために、空間における固有の点の組又は軌跡が与えられる。具体的には、X、Y及びZ軸のデカルト座標系において、X及びY値が、以下の表Iで与えられ、前縁及び後縁に沿った様々な位置における該前縁及び後縁の輪郭を定める。Z軸は、エンジン中心線、すなわちタービンロータの回転軸線からの半径に一致する。X及びY座標の値は、表Iにインチで記載されているが、数値が適当に変換される場合、他の寸法単位を用いることもできる。選択位置におけるX、Y軸の原点に対するX及びY座標値を定めることによって、1から20までの番号を付けた点の位置を、確定することができる。X及びY値をそれぞれ前縁46及び後縁48の各々に沿って滑らかな連続円弧で接続することにより、各端縁輪郭を確定することができる。

20

【0014】

これらの値は、周囲温度状態、非作動状態又は非高温状態、すなわち低温状態における前縁及び後縁輪郭を表していることが分かるであろう。より具体的には、先端シュラウドは、表Iに記載した点12~点20におけるX及びYのデカルト座標値に実質的に従って前縁輪郭を定められた前縁46を有しており、この表Iにおいて、X及びY値は原点からのインチで表した距離である。点12~点20が滑らかな連続円弧によって接続されると、点12~点20は、前縁先端シュラウド輪郭を形成する。同様に、先端シュラウドは、表Iに記載した点1~点11におけるX及びYのデカルト座標値にほぼ従って後縁輪郭を定められた後縁48を有しており、この表Iにおいて、X及びYは、同一の原点からのインチで表した距離である。点1~点11が滑らかな連続円弧によって接続されると、点1~点11は、後縁先端シュラウド輪郭を形成する。単一の原点を有するX及びY座標系で前縁及び後縁輪郭を定めることによって、前縁及び後縁に沿った先端シュラウドの形状が形成される。

30

40

表Iは次の通りである。

表I

【0015】

【表 1】

Tip Shroud Scallop Points		
Point No.	X	Y
1	1.255	0.953
2	1.255	0.823
3	0.971	0.321
4	1.029	-0.270
5	1.255	-0.821
6	1.535	-1.347
7	1.726	-1.831
8	1.707	-1.961
9	1.616	-2.018
10	1.425	-2.089
11	1.317	-2.145
12	-0.806	-0.454
13	-0.815	-0.117
14	-0.859	0.411
15	-1.053	0.893
16	-1.218	1.133
17	-1.143	1.349
18	-0.867	1.796
19	-0.806	2.320
20	-0.646	2.378

10

20

【0016】

* この点の組は、先端シュラウドの厚さ全体を通して有効である。

【0017】

先端シュラウドの質量分布を先端シュラウドと翼形部との間のフィレットと相関させ、応力を最小にしかつクリーブ寿命を最大にするために、先端シュラウドの前縁及び後縁輪郭は、95%スパンにおける、すなわちバケット24の先端シュラウドと翼形部36の先端との接合部でのフィレット領域の直ぐ半径方向内側における翼形部36の輪郭と関連させて定められる。(100%スパンにおける翼形部は想像上のものであり、フィレット領域内に在ることになる。)翼形部輪郭は、先端シュラウド端縁を定めたのと同じのX、Y及びZデカルト座標系でのX及びYの座標値により同様に定められる。翼形部に対するX、Y座標系(表II)の原点とシュラウドの前縁及び後縁輪郭を決定するためのX、Y座標系(表I)の原点とは、半径方向のZ軸に沿って5%スパンの距離だけ互いに間隔を置いている。95%スパンにおける翼形部36のX、Y及びZ座標値を定める表IIを、以下に示す。従って、X、Y及びZ座標値を定めることによって、図2に示すような95%スパンにおける翼形部セクションの輪郭を確定することができる。X及びY値を滑らかな連続円弧で接続することにより、95%スパンにおける翼形部の輪郭が先端シュラウドに関連させて空間内に決定される。先端シュラウドの点と95%スパンにおける翼形部輪郭を形成する点とに対するX、Y座標系の共通のZ軸原点を用いることにより、先端シュラウドの前縁及び後縁は、95%スパンにおける翼形部の位置に関連して形成される。先端シュラウドの点及び翼形部の点の両方に対するX、Y値は、周囲温度状態、非作動状態又は非高温状態(低温状態)におけるものであることが分かるであろう。表IIに示すZ値は、好ましいタービンに対する実インチでのものであり、95%スパンにおける翼形部セクションとエンジン中心線、すなわち回転軸線との間の距離を示す。中心線からのZ軸は、翼形部及び先端シュラウドに対するX、Y座標系の原点を通る。

30

40

表II

【0018】

【表 2 - 1】

X (95%)	Y (95%)	Z (95%)
-1.1558	0.9794	44.153
-1.0663	0.962	44.153
-0.9704	0.9667	44.153
-0.8746	0.9629	44.153
-0.7797	0.9491	44.153
-0.6865	0.926	44.153
-0.596	0.8944	44.153
-0.5085	0.855	44.153
-0.4242	0.8091	44.153
-0.3432	0.7577	44.153
-0.2653	0.7017	44.153
-0.1901	0.642	44.153
-0.1174	0.5794	44.153
-0.047	0.5142	44.153
0.0213	0.4468	44.153
0.0877	0.3775	44.153
0.1524	0.3066	44.153
0.2154	0.2343	44.153
0.2772	0.1608	44.153
0.3377	0.0863	44.153
0.397	0.0108	44.153
0.4553	-0.0654	44.153
0.5126	-0.1424	44.153
0.569	-0.22	44.153
0.6247	-0.2982	44.153
0.6796	-0.3769	44.153
0.7338	-0.4561	44.153
0.7873	-0.5358	44.153
0.8402	-0.6158	44.153
0.8926	-0.6963	44.153
0.9443	-0.7771	44.153
0.9956	-0.8582	44.153
1.0464	-0.9396	44.153
1.0968	-1.0213	44.153
1.1468	-1.1032	44.153
1.1964	-1.1854	44.153
1.2457	-1.2677	44.153
1.2947	-1.3503	44.153
1.3434	-1.4329	44.153
1.3919	-1.5158	44.153
1.4402	-1.5987	44.153
1.4883	-1.6817	44.153
1.5361	-1.765	44.153
1.5834	-1.8485	44.153
1.6582	-1.8464	44.153
1.6264	-1.7588	44.153
1.5815	-1.674	44.153

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

【 表 2 - 2 】

X (95%)	Y (95%)	Z (95%)
1.5365	-1.5893	44.153
1.4914	-1.5046	44.153
1.4462	-1.4199	44.153
1.4009	-1.3353	44.153
1.3556	-1.2507	44.153
1.3101	-1.1662	44.153
1.2645	-1.0817	44.153
1.2187	-0.9974	44.153
1.1728	-0.9131	44.153
1.1267	-0.8289	44.153
1.0805	-0.7448	44.153
1.034	-0.6608	44.153
0.9874	-0.577	44.153
0.9404	-0.4933	44.153
0.8931	-0.4098	44.153
0.8454	-0.3265	44.153
0.7972	-0.2435	44.153
0.7484	-0.1609	44.153
0.699	-0.0786	44.153
0.649	0.0033	44.153
0.5983	0.0848	44.153
0.5467	0.1657	44.153
0.4943	0.2462	44.153
0.4409	0.3259	44.153
0.3862	0.4047	44.153
0.33	0.4825	44.153
0.2719	0.5589	44.153
0.2119	0.6338	44.153
0.1497	0.7069	44.153
0.0848	0.7776	44.153
0.0168	0.8453	44.153
-0.0548	0.9092	44.153
-0.1302	0.9685	44.153
-0.2096	1.0224	44.153
-0.2929	1.07	44.153
-0.3799	1.1105	44.153
-0.4701	1.143	44.153
-0.5631	1.1668	44.153
-0.658	1.1808	44.153
-0.7538	1.1837	44.153
-0.8493	1.1743	44.153
-0.9422	1.1508	44.153
-1.0297	1.1117	44.153
-1.1083	1.0569	44.153

10

20

30

40

【 0 0 2 0 】

先端シュラウド及び翼形部の両方の実際の輪郭には、考慮しなければならない一般的な

50

製造公差と被膜とが存在する。従って、表 I に示す先端シュラウド輪郭の値は、基準先端シュラウドのためのものである。それ故、あらゆる被膜厚さを含む一般的な±製造公差、即ち±値が、上記の表 I に示す X、Y 値に加算されることが分かるであろう。従って、前縁及び後縁に沿った任意の表面位置に対して垂直な方向に±0.080 インチの距離が、この特定の先端シュラウド設計に対するそれぞれの前縁及び後縁に沿った先端シュラウド端縁輪郭エンベロープ、すなわち基準の低温又は室温での実際の端縁輪郭上で測定した点とそれと同一温度での上記の表 I に示したそれらの端縁輪郭の理想的な位置との間の差異の範囲を定める。この先端シュラウド設計は、この差異の範囲に対して強く、機械的機能及び空気力学的機能を損なうことがなく、また表 I に記載した点 12 ~ 点 20 及び点 1 ~ 点 11 のデカルト座標に実質的に従った輪郭によってなされる。

10

【0021】

上記の表 I に開示した先端シュラウドは、他の類似のタービン設計において使用するために、幾何学的に拡大又は縮小することができることも理解されたい。その場合、表 I に記載した座標値は、先端シュラウドの前縁及び後縁輪郭が変化しない状態に維持されて、率に応じて拡大又は縮小することができる。表 I の座標の拡大又は縮小バージョンは、同一数値により乗算又は除算された、表 I の X 及び Y 座標値によって表されることになる。同様に、表 II に示す 95% スパンにおける翼形部に対する X、Y 及び Z 値は、該 X、Y 及び Z 値に定数を乗算することによって拡大又は縮小することが可能である。

【0022】

現在最も実用的かつ好ましい実施形態であると考えられるものに関して本発明を説明してきたが、本発明は、開示した実施形態に限定されるものではなく、逆に、特許請求の範囲の技術思想及び技術的範囲内に含まれる様々な変更及び均等の構成を保護しようとするものであることを理解されたい。

20

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本発明の好ましい実施形態による所定の前縁及び後縁輪郭を備えた第 3 段タービンバケット先端シュラウドを有するタービンセクションの概略図。

【図 2】表 I に記載した点の位置を示す、半径方向内向きに見たシュラウドの拡大端面図。

【図 3】バケット翼形部セクションの端部上の先端シュラウドを一側面から見た拡大斜視図。

30

【図 4】バケット翼形部セクションの端部上の先端シュラウドを反対側面から見た拡大斜視図。

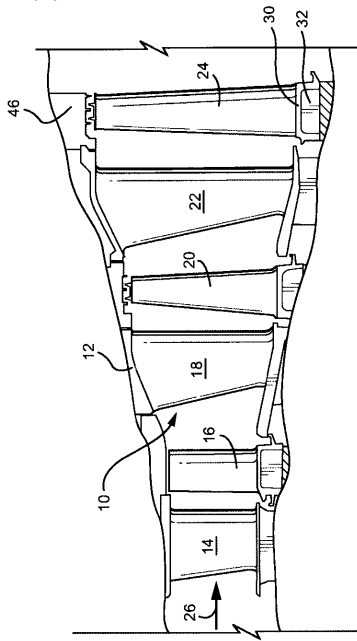
【符号の説明】

【0024】

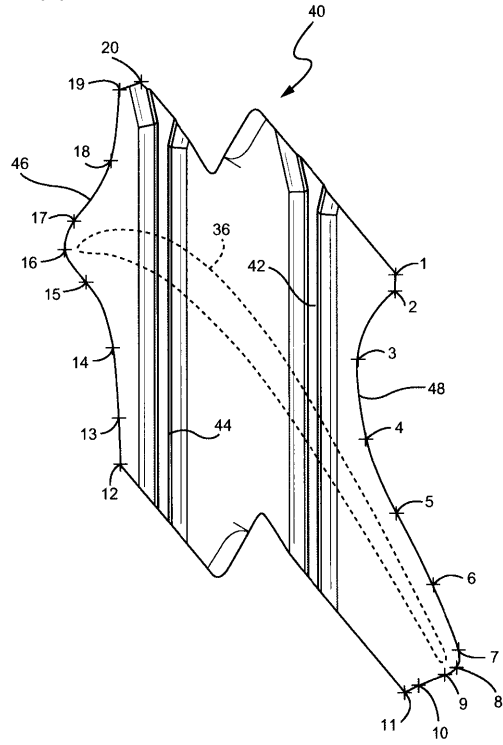
- 10 高温ガス流路
- 12 ガスタービン
- 24 バケット
- 30 プラットホーム
- 32 シャンク
- 36 翼形部
- 40 先端シュラウド
- 42、44 シール
- 46 先端シュラウドの前縁
- 48 先端シュラウドの後縁

40

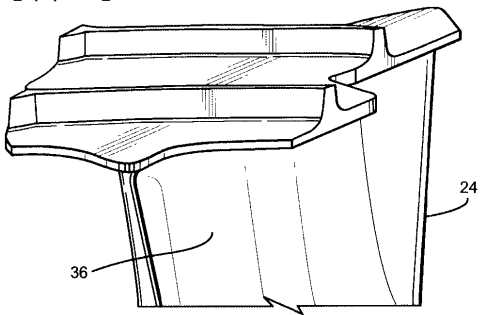
【 図 1 】



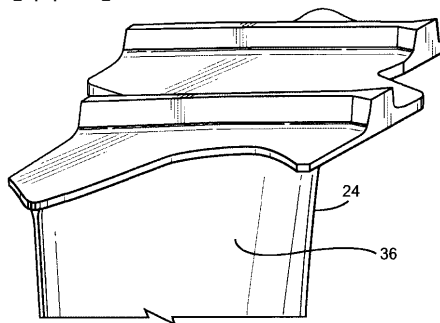
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 ダニエル・デビッド・スヌーク

アメリカ合衆国、サウス・カロライナ州、ムーア、キングスリー・パーク・ドライブ、218番

(72)発明者 ピーター・ゲーンズ・クリーブランド

アメリカ合衆国、サウス・カロライナ州、グリーンビル、ナンバー581、ローパー・マウンテン
・ロード、1409番

Fターム(参考) 3G002 BA03 BB02 BB03 BB05 CA02 DA02 DA03