

(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2004-270699

(P2004-270699A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int.Cl.⁷

F 0 1 D 5/22

F 0 1 D 11/08

F 1 6 J 15/447

F I

F 0 1 D 5/22

F 0 1 D 11/08

F 1 6 J 15/447

テーマコード (参考)

3 G 0 0 2

3 J 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L 外国語出願 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-61535 (P2004-61535)

(22) 出願日 平成16年3月5日(2004.3.5)

(31) 優先権主張番号 10/248, 999

(32) 優先日 平成15年3月7日(2003.3.7)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(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
クタデイ、リバーロード、1 番

(74) 代理人 100093908

弁理士 松本 研一

(74) 代理人 100105588

弁理士 小倉 博

(74) 代理人 100106541

弁理士 伊藤 信和

(74) 代理人 100129779

弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

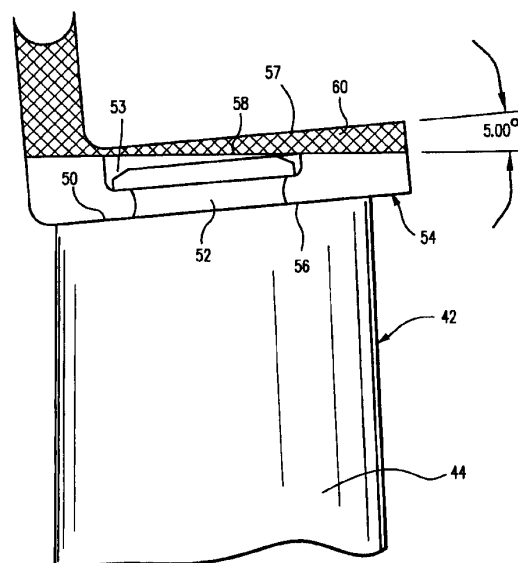
(54) 【発明の名称】 可変厚さのタービンバケットカバー及びそれに関連する方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、傾斜した先端を有するタービンバケットカバー設計に関し、また改良されたバケットカバーと相互作用するラビリンスシール構成に関する。

【解決手段】 タービンバケット及びカバー組立体は、プラットフォーム部(48)により分離されたシャンク部(46)と翼形部(44)とを有するバケット(42)と、翼形部の傾斜した半径方向外側先端(50)上に配置されバケットカバー(54)とを含み、バケットカバーは、傾斜した端縁に適合する半径方向内側面(56)と、その上にバケットが取付けられるロータの長手方向軸線に平行な面内に位置する半径方向外側面(58)とを有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

プラットフォーム部（４８）により分離されたシャンク部（４６）と翼形部（４４）とを有するバケット（４２）と、

前記翼形部の傾斜した半径方向外側先端（５０）上に配置されバケットカバー（５４）と、を含み、

前記バケットカバーが、前記傾斜した先端（５０）に適合する半径方向内側面（５６）と水平面内に位置する半径方向外側面（５８）とを有する、
ことを特徴とするタービンバケット及びカバー組立体。

【請求項 2】

テノン（５２）が、前記半径方向外側先端（５０）を超えて延びており、前記バケットカバー（５４）が、前記テノンを受ける開口部（５３）を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載のタービンバケット及びカバー組立体。

【請求項 3】

前記バケットカバー（５４）が、燃焼流れ方向に減少する断面厚さを有することを特徴とする、請求項 1 に記載のタービンバケット及びカバー組立体。

【請求項 4】

前記半径方向内側面（５６）が、前記半径方向外側面（５８）に対して約 5 度の角度をなしていることを特徴とする、請求項 1 に記載のタービンバケット及びカバー組立体。

【請求項 5】

蒸気タービン用のタービンバケット及びラビリンスシール組立体であって、

プラットフォーム部（４８）により分離されたシャンク部と翼形部（４４）とを有し、該翼形部が傾斜した先端（５０）を有し、また該シャンク部（４６）によってロータホイール（２０）上に固定されるようになっているバケットと、

前記翼形部の傾斜した先端（５０）上に配置され、前記傾斜した端縁に適合する半径方向内側面（５６）と半径方向外側面（５８）とを有するバケットカバー（５４）と、

前記バケットカバーの半径方向外側に設けられたラビリンスシール（６２）と、を含み、

前記ラビリンスシールが、前記半径方向外側面（５８）に対してほぼ水平な配列で配置された複数のシール歯（６０）を含み、前記バケットカバー（５４）の半径方向外側面（５８）が、前記ほぼ水平な配列のシール歯（６０）とほぼ平行な平面内に位置する、
ことを特徴とするタービンバケット及びラビリンスシール組立体。

【請求項 6】

テノン（５２）が、前記半径方向外側先端（５０）を超えて延びており、前記バケットカバー（５４）が、前記テノンを受ける開口部（５３）を含むことを特徴とする、請求項 5 に記載のタービンバケット及びラビリンスシール組立体。

【請求項 7】

前記バケットカバー（５４）が、前記バケットを通過する蒸気流れ方向に減少する断面厚さを有することを特徴とする、請求項 5 に記載のタービンバケット及びラビリンスシール組立体。

【請求項 8】

前記半径方向内側面（５６）が、前記半径方向外側面（５８）に対して約 5 度の角度をなすことを特徴とする、請求項 5 に記載のタービンバケット及びラビリンスシール組立体。

【請求項 9】

前記半径方向内側面（５６）が、前記半径方向外側面（５８）に対して約 5 度の角度をなすことを特徴とする、請求項 7 に記載のタービンバケット及びラビリンスシール組立体。

【請求項 10】

ロータ上に取付けられるようになっている、傾斜した翼形部先端（５０）を有するタービンバケット（４２）と共に使用されるタービンバケットカバーを作製する方法であって、

a) ほぼ平行な半径方向内側及び外側面（５６、５７）を有するバケットカバー（５４）

10

20

30

40

50

)を準備する段階と、

b)前記半径方向内側面(56)に対し鋭角をなす新しい半径方向外側面(58)を形成するように前記バケットカバーから材料を除去する段階と、

c)前記半径方向外側面(58)が前記ロータの長手方向軸線とほぼ平行になるようにして、前記タービンバケット(42)の傾斜した翼形部先端(50)上に前記バケットカバー(54)を固定する段階と、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項11】

前記鋭角が約5度であることを特徴とする、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記バケットカバー(54)が、前記バケットカバーの開口部(53)内に受けられた、前記翼形部先端上のテノン(52)により、前記傾斜した翼形部先端(50)上に固定されていることを特徴とする、請求項10に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、蒸気タービン機械に関し、より具体的には、傾斜した先端を有するタービンバケット又はブレード用のバケットカバー設計に関し、また改良されたバケットカバーと相互作用するラビリンスシール構成に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的にバケットカバーは、タービンバケット又はブレードの半径方向外側先端に結合されて、該ブレードの振動を減衰させかつ該ブレードの捻れを防止する。バケットカバーはまた、ラビリンスシール歯のようなシール装置と協働して、バケット先端を通り抜けるガス又は蒸気の漏洩を最小にする。一般的に、バケットカバーは、バケットの先端に取付けられた小さくかつ平坦な均一厚さのプレートを含み、該プレートは、バケット先端上のテノン(ほぞ)をカバーの開口部内に受け、次いで該テノンの先端を変形させて該カバーを所定の位置に固定することにより取付けられる。例えば蒸気タービンの低圧セクションにおける一部のタービン段においては、バケット先端が、水平面に対し傾斜している。しかしながら、ロータが、タービンラビリンス歯の固定仕切り壁に対して軸方向に移動するために、傾斜したバケット先端上の均一厚さのカバーは、ほぼ水平方向に配向されたラビリンス歯との相互作用に利用可能な表面積が減少し、従って、先端漏洩損失が増大することになる。一部のタービン段においては、この設計は、バケットカバー自体に付加的なシール歯を設けることを必要とするが、この構成にしても先端漏洩損失を十分減少できないばかりでなく、他のタービン段との間でのシール構成の共通化が損なわれることとなる。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本発明は、改良されたバケットカバー設計を提供するものであり、この改良されたバケットカバー設計は、バケットカバーの半径方向外側面と相互作用するラビリンス歯の数を増加させて、バケットがタービンロータ上に取付けられた時の先端漏洩損失を減少させることを可能にする。例示的な実施形態においては、可変厚さのバケットカバーが提供され、該バケットカバーは、バケットの傾斜した半径方向先端に合致する半径方向内側面と、ほぼ水平な、即ちラビリンスシール歯の配列と平行な、又は基準としてのロータの長手方向軸線と平行な半径方向外側面とを有する。この点に関して、バケットカバーとラビリンスシール歯とは、まとめてロータホイールの外周部の周りで円周方向に配置されているが、あらゆる垂直断面図において、バケットプラットフォームとラビリンス歯の配列とは、ほぼ水平かつタービンロータ軸線に対してほぼ平行なように見えることになることを理解されたい。バケットカバーがテノンにより固定される方法は、改良されたカバーにより影響を受けない。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

例示的な実施形態においては、バケット先端の傾斜は、比較的小さく（約 5 度）、改良されたカバーは、該カバーの半径方向外側面から同じ角度だけ機械加工して、ラビリンス歯の配列に対してほぼ平行でありかつロータ軸線に対してほぼ平行である滑らかな水平な表面を得ることによって製作されることができ、カバー自体のシール歯も取り除かれ、それによって、バケットカバーは、他のタービン段で見られる一層共通性のあるラビリンスシールを使用することが可能となる。このようにして、本発明による改良されたバケットカバーは、既存の製造方法を使用して製作されることができ。

【 0 0 0 5 】

従って、第 1 の様態において、本発明は、タービンバケット及びカバー組立体に関し、該タービンバケット及びカバー組立体は、プラットフォーム部により分離されたシャンク部と翼形部とを有するバケットと、翼形部の傾斜した半径方向外側先端上に配置されバケットカバーとを含み、バケットカバーが、傾斜した先端に適合する半径方向内側面と水平面内に位置する半径方向外側面とを有する。

【 0 0 0 6 】

別の様態において、本発明は、蒸気タービン用のタービンバケット及びラビリンスシール組立体に関し、該タービンバケット及びラビリンスシール組立体は、プラットフォーム部により分離されたシャンク部と翼形部とを有し、該翼形部が傾斜した先端を有し、また該シャンク部によってロータホイール上に固定されるようになっているバケットと、翼形部の傾斜した先端上に配置され、傾斜した端縁に適合する半径方向内側面と半径方向外側面とを有するバケットカバーと、バケットカバーの半径方向外側に設けられたラビリンスシールとを含み、ラビリンスシールが、半径方向外側面に対してほぼ水平な配列で配置された複数のシール歯を含み、バケットカバーの半径方向外側面が、ほぼ水平な配列のシール歯とほぼ平行な平面内に位置する。

【 0 0 0 7 】

更に別の様態において、本発明は、ロータ上に取付けられるようになっている、傾斜した翼形部先端を有するタービンバケットと共に使用されるタービンバケットカバーを作製する方法に関し、該方法は、a) ほぼ平行な半径方向内側及び外側面を有するバケットカバーを準備する段階と、b) 半径方向内側面に対し鋭角をなす新しい半径方向外側面を形成するようにバケットカバーから材料を除去する段階と、c) 半径方向外側面がロータの長手方向軸線とほぼ平行になるようにして、タービンバケットの傾斜した翼形部先端上にバケットカバーを固定する段階とを含む。

【 0 0 0 8 】

次に、本発明を、添付の図面を参照しながらより詳しく説明することにする。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 9 】

図 1 を参照すると、蒸気タービンバケット 10 は、翼形部 12 とシャンク部 14 とを含む。シャンク部 14 には、タービンロータのホイール 20 の外周部上に形成された雄取付け部 18 と嵌合するようになっている雌取付け部 16 が形成される。時として、これは、「クリスマスツリー」構成と呼ばれる。しかしながら、本発明の目的においては、バケットがロータホイールに固定される方法は、図示した実施形態に限定されるのではなく、全ての適切かつ等価な固定技術を含むことを理解されたい。

【 0 0 1 0 】

翼形部の半径方向外側先端は、傾斜した端縁 22 により形成されており、この傾斜した端縁 22 にバケットカバー 24 が係合している。更に、端縁 22 には、半径方向外向きに延びるテノン 27 が設けられ、このテノン 27 が、バケットカバー 24 の開口部を通して該バケットカバーを受ける。次に、テノン 27 を変形させて、それによりカバーをバケット上に固定する。バケットカバーがテノンにより保持されているテノン構成及び方法は、従来通りであり、更に説明する必要はない。

【 0 0 1 1 】

10

20

30

40

50

バケットカバーの半径方向内側面 2 6 は、翼形部の傾斜端縁 2 2 上に載置されており、内側面 2 6 が外側面 2 8 と平行であるために、外側面 2 8 もまた、隣接するラビリンス歯 3 0 に対して、また更に基準としての例えばロータ軸線に対して傾いた又は傾斜した関係にあると思われる。これに関して、バケットカバー 2 4 の前縁 3 4 と後縁 3 6 は、カバー 2 4 が正規矩形断面を有するために、半径方向内側及び外側面 2 6 及び 2 8 に対してほぼ垂直になる。図 1 に示したバケットにおいては、外側面 2 8 は、水平又はロータ軸線（図示せず）に対して約 5 度だけ傾斜している。

【0012】

外側面 2 8 が傾斜した配向を有する故に、半径方向外側にあるラビリンス歯 3 0 の配列との限られた係合だけが生じる可能性がある。これに関して、歯 3 0 の配列は、ほぼ水平方向に配向されている、即ちロータ軸線（図示せず）にほぼ平行であるように見える。カバー 2 4 にはまた、ラビリンス歯 4 0 を備えた突出フック部 3 8 が形成されていることにも注目されたい。しかしながら、この設計は、先端漏洩損失を望ましい程度まで減少させない。更に、このバケットカバー 2 4 に対する設計は、他のタービン段のカバー設計との類似性が無く、従って特別製のラビリンスシールを必要とする。

【0013】

ここで、本発明の例示的な実施形態による図 2 及び図 3 を参照すると、バケット 4 2 もまた、プラットフォーム部 4 8 により分離された翼形部 4 4 とシャंक部 4 6 とを有す。翼形部 4 4 は、傾斜した半径方向外側先端 5 0 を有し、該半径方向外側先端 5 0 は、該外側先端から半径方向外向きに突出しかつバケットカバーの開口部 5 3 内に受けられるテノン 5 2 を有する。再設計されたバケットカバー 5 4 は、外側先端 5 0 上に載置され、従って先端と同じ鋭角（約 5 度）になっていると思われる半径方向内側面 5 6 を含む。しかしながらここで、改良されたバケットカバー 5 4 の半径方向外側面 5 8 が、バケットカバー外側部分を機械加工して、図 3 に示す材料（ハッチングされた）を除去することにより形成されて、新しい外側面 5 8 は、ロータの長手方向軸線（図示せず）とほぼ平行、かつラビリンスシール 6 2 及びそのラビリンス歯 6 4 の配列ともほぼ平行である平面内に位置するようになる。機械加工する前は、半径方向外側面 5 7 は、内側面 5 6 とほぼ平行であった。この構成により、バケットカバーの外側面 5 8 と係合するラビリンス歯 6 4 の数が増加し、従って先端漏洩損失を減少させることが可能になる。

【0014】

従って、バケットカバー 4 8 は、既存の方法により製作されることができることが分かるであろう。しかしながら、本発明は、所望のバケットカバー構成を得るための他の製作技術も考慮していることも理解されたい。しかしながら、バケットカバー 5 4 は、他のタービン段で使用される既存のラビリンスシールと共に使用することができるので、部品の共通化を促進する。換言すれば、ラビリンスシール 6 2 は、図 1 に示すラビリンスシールに比べて、一層共通性のあるシール構成である。

【0015】

現在最も実用的かつ好ましい実施形態と思われるものに関連させて、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、また特許請求の範囲において示した参照番号は、本発明の技術的範囲を狭めるためのものではなく、それを容易に把握するためのものであることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】従来型のバケット及びラビリンスシール構成の側面図。

【図 2】本発明によるバケットカバーを有するバケットの側面図。

【図 3】図 1 に示す従来型のバケットカバーが改良されて本発明のバケットカバーに至る方法を示す部分側面図。

【符号の説明】

【0017】

4 2 バケット

10

20

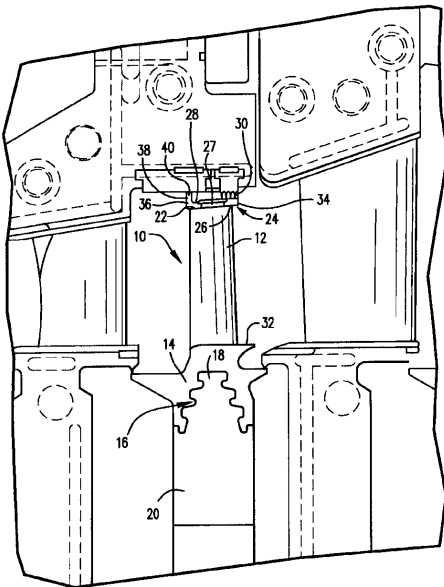
30

40

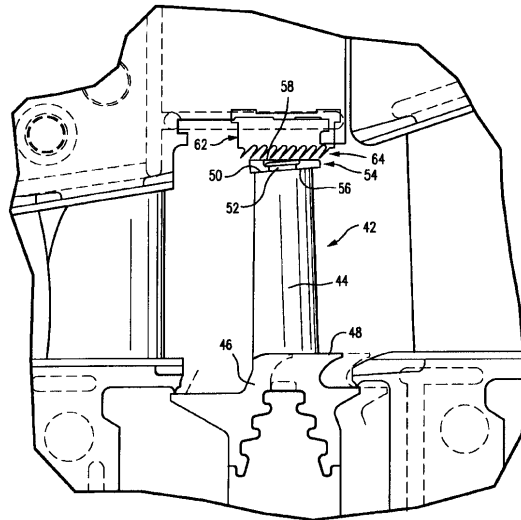
50

- 4 4 翼形部
- 5 0 翼形部先端
- 5 2 テノン
- 5 3 開口部
- 5 4 バケットカバー
- 5 6 半径方向内側面
- 5 7 半径方向外側面
- 5 8 新しい半径方向外側面
- 6 0 除去する材料

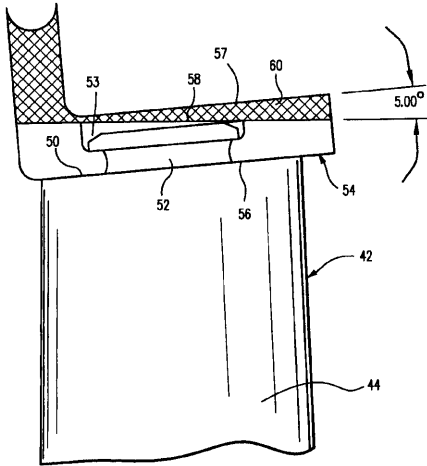
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 レオニード・ユリエヴィッチ・ギネシネ

ロシア・１２１０５９、モスクワ、タラサ・シェフチェンコ・ナベレジュナヤ、エーピーピー・２
６４、ビーエルディー・１／２番

(72)発明者 アニル・クマー・トルパディ

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、ビクトリア・コート、５７番

Fターム(参考) 3G002 DA01 DA02 DA03 FA01 FA02 FB01 FB02 HA01 HA04 HA09
HA10

3J042 AA03 BA01 CA10 DA01 DA11

【外国語明細書】

2004270699000001.pdf