

(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2010-156337
(P2010-156337A)

(43) 公開日 平成22年7月15日(2010.7.15)

(51) Int.Cl.

F01D 5/30 (2006.01)

F 1

F O 1 D 5/30

テーマコード(参考)

3 G 002

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2009-296941 (P2009-296941)
 (22) 出願日 平成21年12月28日 (2009.12.28)
 (31) 優先権主張番号 12/346,913
 (32) 優先日 平成20年12月31日 (2008.12.31)
 (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・カンパニー
 GENERAL ELECTRIC COMPANY
 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
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聰志
 (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 ジェームズ・アール・ハウス
 アメリカ合衆国、メイン州、ハーモン、ビーチ・リッジ・ドライブ、6番
 F ターム(参考) 3G002 FA01 FB06

(54) 【発明の名称】ロータダブルテールのフック-フック嵌合

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】バケットとドラムロータが損傷する原因となっていた、雄ダブルテールの基部と保持溝との間を、手動で集中的に工事する必要がない動翼の取り付け方法を提供する。

【解決手段】フック18及び20を用いて、ドラムロータ24の周辺に形成された保持溝36を伴う雌ダブルテール26にぴったりと嵌合することによって、蒸気タービンのドラムロータ24に設置されるバケット10用の雄ダブルテール16を開示する。この密フック18及び20を用いることによって、荷重ピンが不要になる。

【選択図】図4

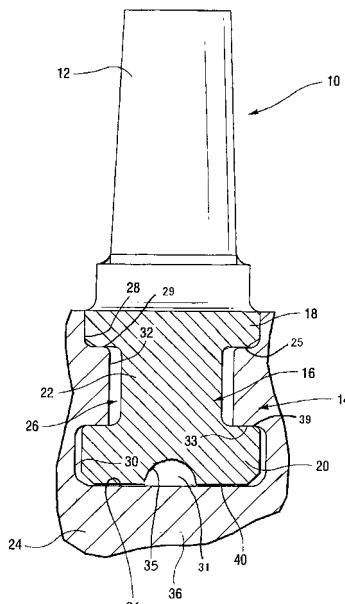


Fig. 4

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

蒸気タービン(5)用のバケット(10)をドラムロータ(24)に半径方向に設置するための設置機構であって、

半径方向外方広溝部、半径方向内方広溝部、及び中間狭溝部を備えるホイールの周辺に、雌ダブテール(26)として構成された環状バケット保持溝を備えて形成された蒸気タービン(5)のドラムロータ(24)と、

前記雌ダブテール(26)と係合するよう構成されており、狭頸部(22)を挟んで間隔を空けた半径方向内方突起(30)及び半径方向外方突起(18)を含む雄ダブテール(16)を備えた、蒸気タービンバケット(10)の底部(14)と、10

前記雄ダブテール(16)を前記雌ダブテール(26)の内部に保持し、前記雄ダブテール(16)上に形成された内部突起(20)の上面(39)と係合するよう構成された、中間狭溝部(32)の下面(33)と、

前記突起(18)に対して半径方向にバケット(10)を設置するよう構成されており、半径方向外方広溝部(28)の上面(29)と密接に係合する前記雄ダブテール(16)の前記半径方向外方突起(18)の下面(25)と

を備える設置機構。

【請求項 2】

前記雄ダブテール(16)の前記半径方向外方突起(18)と前記半径方向外方広溝部(28)の前記上面(29)との間に、0.001~0.003インチの隙間を更に有する、請求項1に記載の蒸気タービンバケット(10)を半径方向に設置するための設置機構。20

【請求項 3】

前記雄ダブテール(16)の基部(40)が略平面である、請求項1に記載の蒸気タービンバケット(10)を半径方向に設置するための設置機構。

【請求項 4】

前記雄ダブテール(16)の基部(40)が、基部を中心とするアーチ型の切削(35)を有する、請求項1に記載の蒸気タービンバケット(10)を半径方向に設置するための設置機構。30

【請求項 5】

蒸気タービンロータ及びバケットアセンブリであって、

周囲にバケット保持溝(36)を備えて形成されたドラムロータ(24)と、

各々が前記バケット保持溝(36)内に半径方向内面(40)を含む設置部(14)を有する、複数のバケット(10)と、

前記バケット保持溝(36)の狭部(22)の上端に形成された上部フック(28)と、40

前記バケット保持溝(36)の狭部(22)の下端に形成された下部フック(30)とを備え、

雌ダブテール(26)を備えた複数の前記バケット(10)の各々の前記設置部(14)が、前記バケット保持溝(36)と係合するよう構成されており、狭部(22)を挟んで間隔を空けた半径方向内方突起(20)及び半径方向外方突起(18)を備え、所定の設置隙間に応じて、前記上部フック(28)が前記半径方向外方突起(18)と係合し、前記下部フック(30)が前記半径方向内方突起(20)と係合するよう構成された、アセンブリ。

【請求項 6】

前記上部フック(28)と前記雄ダブテール(16)の半径方向外方突起(18)との間に、0.001~0.003インチの所定の設置隙間を更に有する、請求項5に記載の蒸気タービンロータ及びバケットアセンブリ。

【請求項 7】

前記雄ダブテール(16)の基部(40)が略平面である、請求項6に記載の蒸気タービ50

ンロータ及びバケットアセンブリ。

【請求項 8】

前記雄ダブテール(16)の基部(40)が、基部を中心としたアーチ型の切削(35)を有する、請求項7記載の蒸気タービンロータ及びバケットアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概してドラムロータを備えた蒸気タービンに関し、特に、ドラムロータを備えた蒸気タービンのバケットの保持機構に関する。

【背景技術】

【0002】

蒸気タービン反応型バケットを半径方向に設置するための現在の慣行は、各バケットのダブテール部を蒸気タービンドラムロータの保持溝に挿入し、保持溝の基部とダブテール部の底部の切り欠きとの間の半径方向の間隙を厳密に制御して荷重ピンを挿入し、その後、ピンがロータの半径方向に変形して保持溝の中のフックに対して半径方向にバケットに荷重がかかるように、半径方向の間隙内にピンをハンマーで打ち込む。

【0003】

各バケットには、荷重ピンがあり、ロータ溝の中でバケットが動かなくなるまで、各荷重ピンを手でハンマー打ちしなければならない。しかし、このハンマー打ち作業によって、バケット及びロータを損傷する可能性がある。例えば、30段高压蒸気タービンでは、約2600本の荷重ピンを手でハンマー打ちして、バケットを放射状に配置して固定しなければならない。

【0004】

図1に、回転軸7を有するドラムロータ24の周辺に、円周方向に間隔を空けて複数のバケット10を設けた、ドラムロータ24を含む蒸気タービン5の一部を示す。バケット10は、ドラムロータ24の内部で、その周囲に延在する雌ダブテール26の中に配列される。蒸気タービンケーシング29は、ドラムロータ24を囲んでおり、ケーシング29の雌ダブテール27の内部で互いに周囲に間隔を空けて配置された複数のノズル片21を含む。

【0005】

図2に、ドラムロータ内に保持されているバケットの底にかかる半径方向荷重を保持するための第1の機構を示す。図2を参照すると、タービンバケット10は、翼部12と、雄ダブテール16として構成された底部又は基部14とを含む。雄ダブテールは、狭頸部22を挟んで間隔を空けた半径方向外方及び内部突起又はフック18及び20を含む。

【0006】

ドラムロータ24は、外部雄突起18を受け入れる半径方向外方広溝部28、内部雄突起20を受け入れる半径方向内方広溝部30、及び狭頸部22を受け入れる中間狭溝部32を備えるホイールの周辺に、雌ダブテール26として構成された環状バケット保持溝を備えて形成されている。狭溝部32の下面33には、雄ダブテール16上の内部突起20と係合する、いわゆる「フック」が形成されている。

【0007】

半円形保持溝35は、雄ダブテール16の下面40を横断して延在する。各バケットがホイールの周辺の雌ダブテール26内に設けられた後、硬質半円形ピン37が手作業でハンマー打ちされ、半円形保持溝35の中に入り込み、バケットが半径外方に付勢され、フック33に対して半径方向にバケットが設置される。

【0008】

図3に、フック33に対して半径方向にバケットを設置するための別の配置を示す。別の配置は、Fitts他の米国特許第6761538号(特許文献3)に開示されている。図2の雌ダブテール及び雄ダブテールの対応部品には、同じ参照番号が付与されている。雌ダブテールの基部34内に、ホイールの周辺を取り囲む環状バネ保持溝36が

10

20

30

40

50

形成されている。溝自体が、(図1のように)断面から見たときにはほぼ180度にわたって延在している。荷重バネ片38は、図面において、溝36の中に、ダブルスロットの基部34とバケットダブルテールの半径方向内面40との間で半径方向に挟まれている。上述したように、バケットが設置されるべき半径方向によっては、2つ以上の溝36を使用してもよい。バネ片38により、半径外方向にバケットが付勢され、バケットがフック33に対して半径方向に設置される。

【0009】

従来の方法、及びその変形形態は、基本的に、半径方向外側に向けてバケットを押し、バケット荷重面33とロータ合わせ面39との間を確実に密に接触させるというものであった。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】米国特許第4022545号明細書

【特許文献2】米国特許第5350276号明細書

【特許文献3】米国特許第6761538号明細書

【特許文献4】米国特許第6843479号明細書

【特許文献5】米国特許第7128535号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0011】

従って、部品点数を削減し、ロータの組み立て時間を短縮し、バケット及び/又はロータを損傷することなくロータ溝フックに対してバケットを確実に半径方向に設置することができるよう、半径方向に設置する技術を改良することが求められている。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、蒸気タービンのドラムロータに設けたフックを用いてロータダブルテールを位置決め及び保持するための機構及び方法に関する。

【0013】

本発明の第1の実施形態において、蒸気タービンのドラムロータの半径方向にタービンバケットを設置するための機構を開示する。この設置機構は、半径方向外方広溝部、半径方向内方広溝部、及び中間狭溝部を備えるロータホイールの周辺に雌ダブルテールとして構成された環状バケット保持溝を備えて形成されたドラムロータを含む。この設置機構はまた、狭頸部を挟んで間隔を空けた、半径方向内方突起及び半径方向外方突起を含む雄ダブルテールを備えた、雌ダブルテールと係合するよう構成されたタービンバケットの底部も含む。狭溝部の下面是、雄ダブルテール16を雌ダブルテール26の内部において保持し、雄ダブルテール上に形成された内部突起の上面と係合するよう構成されている。半径方向外方広溝部の上面と密に係合する雄ダブルテールの半径方向外方突起の下面是、フックに対する半径方向にバケットに荷重をかけるよう構成されている。

30

【0014】

本発明の第2の実施形態において、蒸気タービンドラムロータ及びバケットアセンブリを開示する。このアセンブリは、周囲にバケット保持溝を備えて形成されたドラムロータと、半径方向内面を含む設置部を各々が有する複数のバケットとを含み、この半径方向内面はバケット保持溝に受け入れられる。このアセンブリはまた、バケット保持溝の狭部の上端に形成された上部フックと、バケット保持溝の狭部の下端に形成された下部フックとを含む。アセンブリには更に、バケット保持溝と係合するよう構成されており、狭頸部を挟んで間隔を空けた、半径方向内方突起及び半径方向外方を含む、突起雄ダブルテールを備えた複数のバケットそれぞれの設置部が含まれており、所定の設置隙間に応じて、上部フックは半径方向外方突起と係合し、下部フックは半径方向内方突起と係合する。

40

【0015】

50

次にその内容を説明する添付図面に対応した詳細な説明により、以上に記載した、又は以上に記載した以外の本発明に係る特徴、態様、及び利点を説明する。なお、図面において、同様の構成要素には同様の参照符号が付与されている。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】ドラムロータの周辺に、円周方向に間隔を空けて複数のバケットを設置した、ドラムロータを含む蒸気タービンの一部を示す。

【図2】バケットの底部にかかる半径方向荷重を保持するための第1の機構を示す。

【図3】バケットの底部にかかる半径方向荷重を保持するための別の機構を示す。

【図4】本発明の実施形態による、蒸気タービンのドラムロータにタービンバケットを設置するための保持機構を示す。10

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に例示する本発明による実施形態では、ドラムロータとの接触状態を厳密に制御されたバケットを開示するが、これには、費用及び複雑さを抑える効果など、多くの利点がある。ドラムロータとバケットダブテールとの間に荷重ピンを利用するよりも、このようにバケットを切削する方が、バケットからロータへの動きが最小限に抑えられるよう隙間を保持することができる。緩い嵌合では、後に隙間を埋めるため追加部品を加えて対応することになるが、このバケットでは、ぴったりとした「フック」嵌合が可能であり、所望の効果を期待できる。概念的には、この機構は、従来の外側に向かって押し込んだり詰め込んだりする方法とは逆の、バケットを半径方向外側に向かって荷重面上に引き寄せたり持ち上げたりするものである。20

【0018】

この方法では、荷重ピンが不要なので、大幅にコストを削減でき、アセンブリに対して人間工学的な改良がなされる。また、この代替設計は、いかなる改造やバケットの変更にも適用可能なので、既存のユニットとの下位互換性の問題も解決する。更に、アセンブリの種類を削減したり、バケットの各列の一貫した圧縮性を維持したりするために現在実施されている方策にも寄与する。更に、ロータホイールの構成、及びバケットやホイールにかかる応力も変わらない。この構成により、ダブテールの取り外しが容易になり、保守性も高まる。30

【0019】

図4に、本発明の実施形態による、蒸気タービンのドラムロータにタービンバケットを設置するための保持機構を示す。図2及び図3の雌ダブテール及び雄ダブテールの対応する部品には、同じ参照番号が付与されている。

【0020】

タービンバケット10は、翼部12と、雄ダブテール16として構成された底部又は基部14とを含む。雄ダブテールは、狭頸部22を挟んで間隔を空けた半径方向外方及び内部突起又はフック18及び20を含む。ドラムロータ24は、外部雄突起18を受け入れる半径方向外方広溝部28、内部雄突起20を受け入れる半径方向内方広溝部30、及び狭頸部22を受け入れる中間狭溝部32を備えたホイールの周辺に、雌ダブテール26として構成された環状バケット保持溝を備えて形成されている。狭溝部32の下面33には、雄ダブテール16上の内部突起20の上面39と係合する、いわゆる「フック」が形成されている。40

【0021】

外部雄突起18の下側25は、外部広溝部28の上面29との隙間が密接になるように切削されている。このような切削によって0.001~0.003インチの隙間ができる、図1の従来技術において対応する部品の間にできるような広い隙間をなくすことができる。その結果、狭溝部32(フック)の上面29が外部雄突起18の下面25と係合し、狭溝部32(フック)の下面33が内部突起20の上面39と係合することにより、バケット10は、フック嵌合によって密接に保持される。このように密接に保持する機構によっ50

て、雄ダブテール 16 を垂直方向に係止するためのピンやバネが不要になる。

【0022】

従来のバケットへの設置の遺物として、もう必要ないが、雄ダブテール 16 に半円形空洞 31 を残してもよい。新規の又は改良されたバケットでは荷重機能は必要ないので、半円形空洞を準備する必要はない。

【0023】

以上、種々の実施形態を用いて本発明を説明してきたが、本明細書に記載した以外にも構成要素を様々に組み合わせた形態、又は、記載したものに改良を加えた形態も、本発明の特許請求の範囲に含まれることを理解されたい。

【図1】

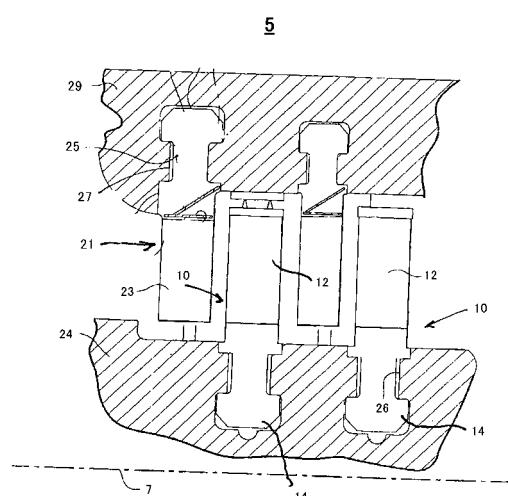


Fig.1 従来技術

【図2】

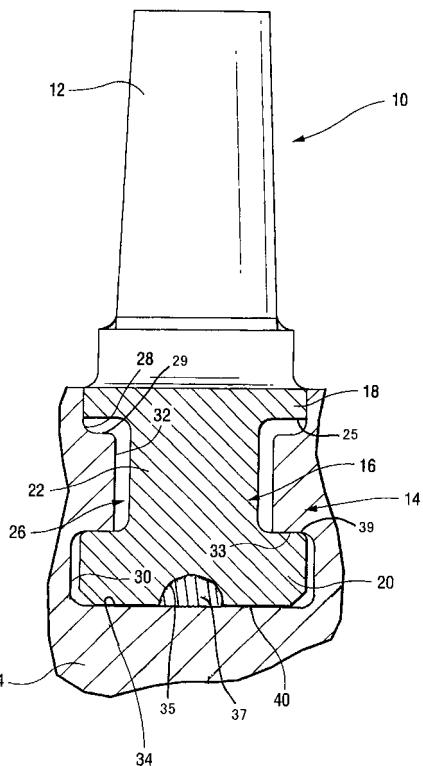


Fig. 2 従来技術

【図3】

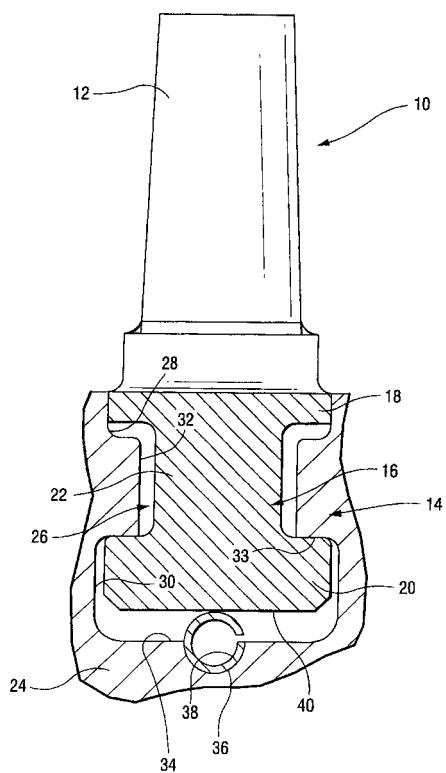


Fig. 3 従来技術

【図4】

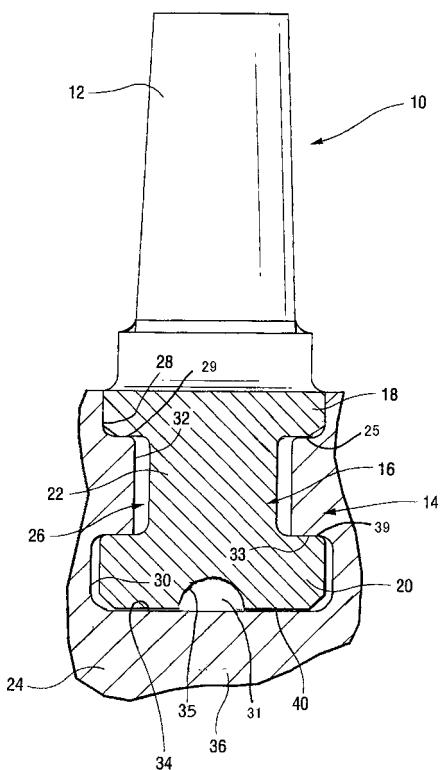


Fig. 4