

(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2004-190680
(P2004-190680A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO1D 11/00	FO1D 11/00	3G002
FO1D 5/28	FO1D 5/28	3J040
FO1D 5/30	FO1D 5/30	
FO1D 25/00	FO1D 25/00 M	
F16J 15/08	F16J 15/08 E	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L 外国語出願 (全 7 頁)		

(21) 出願番号	特願2003-411121 (P2003-411121)	(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
(22) 出願日	平成15年12月10日 (2003.12.10)	(74) 代理人	100093908 弁理士 松本 研一
(31) 優先権主張番号	10/316, 102	(74) 代理人	100105588 弁理士 小倉 博
(32) 優先日	平成14年12月11日 (2002.12.11)	(74) 代理人	100106541 弁理士 伊藤 信和
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
		最終頁に続く	

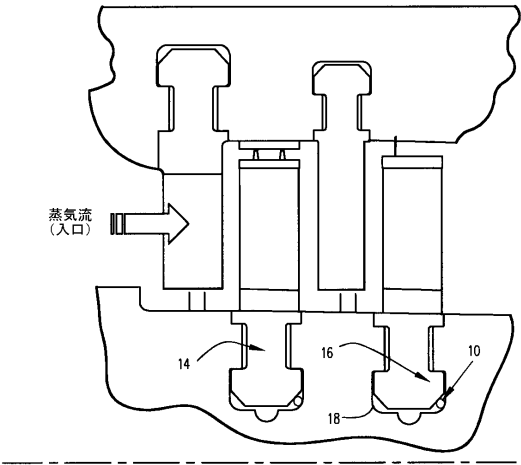
(54) 【発明の名称】 ブレーデッド・ロープシールを使用した蒸気タービンバケットフックの漏洩のシール

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、ブレーデッド・ロープシールを使用して蒸気タービンバケットフックの漏洩をシールすることに関する。

【解決手段】 蒸気タービンは、複数のタービンバケット（12）を支持するロータを含む。ロータは、各々のタービンバケットの端部に形成された相補形状のバケットフック（14）を受けようになっている成形溝（18）を有する。ロープシール（10）が、バケットフックと成形溝との間の各境界面内にそれぞれ配置される。ロープシールは、バケットとそれぞれのロータ溝との間でバケットフック上に存在する可能性がある漏洩経路をシールする働きをする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のタービンバケット(12)を支持するロータを含み、前記ロータが各々のタービンバケット(12)の端部に形成された相補形状のバケットフック(14)を受けるようになっている成形溝(18)を含む蒸気タービンであって、前記バケットフックと前記成形溝との間の各境界面内に、ロープシール(10)がそれぞれ配置されていることを特徴とする蒸気タービン。

【請求項 2】

前記ロープシール(10)が、複合マトリックスを囲むブレードッド金属シースを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の蒸気タービン。

10

【請求項 3】

前記複合マトリックスが、セラミックであることを特徴とする、請求項 2 に記載の蒸気タービン。

【請求項 4】

前記ロープシール(10)が、1.59mm~4.76mm(1/16インチ~3/16インチ)の直径を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の蒸気タービン。

【請求項 5】

前記ロープシール(10)は、該シールが少なくとも 1 回のエンジン運転サイクルを経た後に変形して境界面内に押し込まれることとなるような材料で形成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の蒸気タービン。

20

【請求項 6】

前記ロープシール(10)が、前記バケットフック(14)と前記成形溝(18)の軸方向荷重面(16)との間の各境界面内にそれぞれ配置されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の蒸気タービン。

【請求項 7】

前記ロープシール(10)が、ブレードッド・ロープシールであることを特徴とする、請求項 1 に記載の蒸気タービン。

【請求項 8】

バケットフック(14)を備えた複数のバケット(12)と、前記バケットフックに対応する形状にされた溝(18)を備えたロータとを含む蒸気タービンを組み立てる方法であって、

30

各々の前記ロータ溝内にロープシール(10)を挿入する段階と、

前記ロープシールが前記バケットフックと前記ロータ溝との間の各境界面内に配置されるように、該バケットフックを介して前記バケットを該溝内にそれぞれ固定する段階と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項 9】

対応する複数のタービンバケット(12)を、該タービンバケットの各々の端部に形成された相補形状のバケットフック(14)を介して受けるようになっている複数の成形溝(18)を含む、蒸気タービン用のロータ組立体であって、前記バケットフックと前記成形溝との間の各境界面内に、ロープシール(10)がそれぞれ配置されていることを特徴とするロータ組立体。

40

【請求項 10】

前記ロープシール(10)が、複合マトリックスを囲むブレードッド金属シースを含むことを特徴とする、請求項 9 に記載のロータ組立体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、蒸気タービンのタービンバケットに関し、より具体的には、ブレードッド・ロープシールを使用して蒸気タービンバケットフックの漏洩をシールすることに関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

蒸気タービン内において、バケット（翼形部、プラットホーム及びダブテール）は、蒸気からエネルギーを取り出しながら流れを方向転換させる。反動型タービン設計においては、これらの個々のバケットは、タービンロータの周りの円周方向溝内に滑らせて挿入される。ロータの軸方向荷重面に対するバケットフック後部（下流側）の周りには、漏洩回路が存在する。この漏洩はバケットを迂回し、従ってエネルギーが流れから取り出されないことになる。この領域におけるこのフックを越える漏洩は、組み立て上の問題及びシールされているこの軸方向荷重面からバケットを浮き上がらせることになるバケット荷重の問題に起因して、著しく大きくなる可能性がある。

【 発明の開示 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 3 】

本発明の例示的な実施形態においては、蒸気タービンは、複数のタービンバケットを支持するロータを含む。ロータは、各々のタービンバケットの端部に形成された相補形状のバケットフックを受けるようになっている成形溝を有する。ロープシールが、バケットフックと成形溝との間の各境界面内にそれぞれ配置される。

【 0 0 0 4 】

本発明の別の例示的な実施形態においては、バケットフックを備えた複数のバケットと、該バケットフックに対応する形状にされた溝を備えたロータとを含む蒸気タービンを組み立てる方法が提供される。該方法は、各々のロータ溝内にロープシールを挿入する段階と、ロープシールがバケットフックとロータ溝との間の各境界面内に配置されるように、該バケットフックを介してバケットを該溝内にそれぞれ固定する段階とを含む。

【 0 0 0 5 】

本発明の更に別の例示的な実施形態においては、蒸気タービン用のロータ組立体は、対応する複数のタービンバケットを、該タービンバケットの各々の端部に形成された相補形状のバケットフックを介して受けるようになっている複数の成形溝を含む。ロープシールが、バケットフックと成形溝との間の各境界面内にそれぞれ配置されている。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 6 】

蒸気タービン設計においては、タービンの二次（漏洩）流れ回路内で可能な限り多くの漏洩経路をシールすることが重要である。蒸気タービンの各段は、ノズル（翼形部）段に後続するロータ及びバケット段で構成される。1つのタービン設計においては、翼形部及びダブテールを含むバケットは、ロータ上の円周方向フック（溝）内に滑らせて挿入される。バケットとロータ溝の間にはバケットフックを越える漏洩経路が存在する。この漏洩は、前方空洞（上流空洞）内の高圧蒸気によって生じる。バケットの前後には圧力降下があり、この圧力降下が圧力差を引き起こす。この漏洩は、それが防止されなければ、大きな効率損失を引き起こすことになる。そのようなフックは、典型的には高圧（H P）蒸気タービンセクション及び中圧（I P）蒸気タービンセクション内にある。

【 0 0 0 7 】

図 1 は、典型的な高圧 / 中圧蒸気タービンの側面図を示す。バケット区域は、参照符号 1 2 で示してある。

【 0 0 0 8 】

バケットダブテール 1 4 と、ロータ内の溝 1 8 の軸方向荷重面 1 6 との間の境界面に、この境界面を横切る漏洩流を減少させる目的で、ブレードッド・ロープシールのようなロープシール 1 0 を配置することができる。本発明によって発見された。図 2 を参照されたい。シールは、その段の効率を高め、これが加算されて機械全体の性能を高める。好ましいことに、シールは、反動タービンのバケット設計に適しているが、該シールはまた、円周方向バケットフック組立体を使用している既存の技術に改造して組み込まれることができる。性能上の利得は、各バケット段を横切る高い圧力に起因して、より高い反動型設計の場合により大きくなると思われる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

引き続き図 2 を参照すると、このシール設計は、円周方向のブレードッド・ローブシール 1 0 を使用して、バケットセグメント（ダブテール）のフック 1 4 後部（下流側）とロータ内の軸方向に荷重が加わる溝 1 6、1 8 との間の境界面をシールする。シールは、典型的にはバケットが個別の又は「組合わされた」セグメントとしてロータ構造内の円周方向溝内に滑らせて挿入された位置で使用される。

【 0 0 1 0 】

ブレードッド・ローブシール 1 0 は、セラミックのような複合マトリックスを囲むブレードッド金属シースで形成されるのが好ましい。それによって、シール 1 0 には可撓性と高い耐熱性が与えられ、同時に或る程度の弾性を保持させることができる。典型的なローブシールは、1 . 5 9 mm ~ 4 . 7 6 mm (1 / 1 6 インチ ~ 3 / 1 6 インチ) の直径を有するのが好ましい。

10

【 0 0 1 1 】

ロータ組立体を組み立てる時には、ローブシール 1 0 がロータ溝内に挿入され、次にバケットが 1 つずつロータの周りに固定される。バケット段の前後における圧力差により、ローブシール 1 0 が変形して、バケットフック 1 4 とロータ溝 1 8 との間のギャップ内へ押し込まれることになる。その結果、「フックを越える」漏洩は、この位置において著しく減少される。ローブシール 1 0 は、少なくとも 1 回のエンジン運転サイクルを経た後には、該シールが十分に変形してギャップ内に押し込まれ、その位置に「永久的に」留まるような材料で形成されるのが好ましい。このタイプのシールは、既存の金属対金属接触よりも、構成部品間での漏洩をシールするのに遙かに良好であることが、ベンチテストによって示された。

20

【 0 0 1 2 】

現在最も実用的でかつ好ましいと考えられる実施形態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、また特許請求の範囲に示した参照符号は、本発明の技術的範囲を限定するためではなく、本発明の理解を容易に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 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 典型的な高圧 / 中圧蒸気タービンの側面図。

30

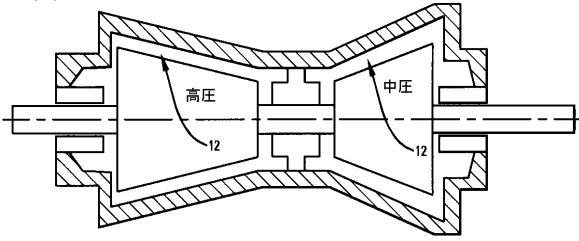
【 図 2 】 本発明のローブシールを組み込んだバケット及びロータの断面を示す概略図。

【 符号の説明 】

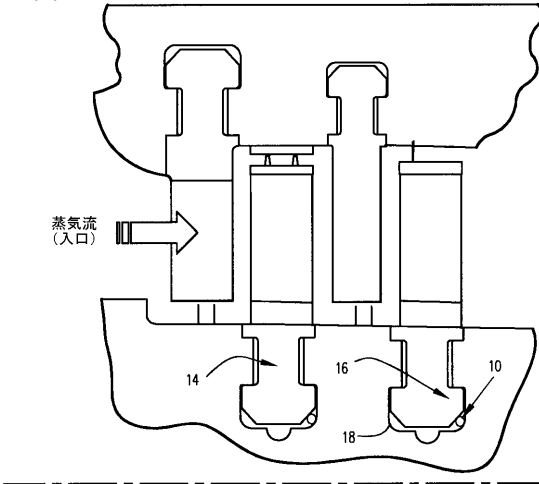
【 0 0 1 4 】

- 1 0 ブレードッド・ローブシール
- 1 2 バケット
- 1 4 バケットフック
- 1 6 軸方向荷重面
- 1 8 ロータ溝

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 ジョン・トマス・マーフィー

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、ストーリー・アベニュー、2223番

(72)発明者 スティーブン・セバスチャン・バーディック

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、ケビン・レーン、7006番

Fターム(参考) 3G002 FA01 FB01 FB02 HA01 HA12

3J040 AA17 BA07 EA15 EA19 EA42 FA01 FA13 HA06

【外国語明細書】

20041906800000001.pdf