

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4721524号  
(P4721524)

(45) 発行日 平成23年7月13日 (2011.7.13)

(24) 登録日 平成23年4月15日 (2011.4.15)

(51) Int. Cl.

F I

F O 1 D 11/00 (2006.01)

F O 1 D 11/00

F O 1 D 25/00 (2006.01)

F O 1 D 25/00

M

請求項の数 8 外国語出願 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-5839 (P2001-5839)  
 (22) 出願日 平成13年1月15日 (2001.1.15)  
 (65) 公開番号 特開2001-323804 (P2001-323804A)  
 (43) 公開日 平成13年11月22日 (2001.11.22)  
 審査請求日 平成20年1月15日 (2008.1.15)  
 (31) 優先権主張番号 09/571814  
 (32) 優先日 平成12年5月16日 (2000.5.16)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 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 100137545  
 弁理士 荒川 聡志  
 (72) 発明者 スティーブン・セバスチャン・バージック  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
 クタデイ、ケビン・レーン、7006 番  
 (72) 発明者 ブレンダン・フランシス・セクストン  
 アメリカ合衆国、サウス・カロライナ州、  
 シンプソンビル、ウィロウ・オーク・コー  
 ト、30 番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービンのステータシュラウド及びノズルバンドのためのリーフシール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガスタービンのステータシュラウド (10) とノズル (45) との間をシールして、シールの一方側の加圧空洞と、シールの他方側のガスタービンの高温ガス通路の高温ガスとの間の漏れを防止するためのシール (40) であって、

前記高温ガス通路の一部を画成するシュラウドセグメント (10) であって、タービンロータの一部を構成するバケット (35) の先端を覆って位置する表面 (31) を有し、前端縁と後端縁とを有するシュラウドセグメント (10) と、

前記高温ガス通路の一部を画成し、前記タービンのノズル (45) の一部を構成する外側バンド (45) と、

前記シュラウドセグメント (10) の後端縁と前記ノズル外側バンド (45) の前端縁側壁との間に位置するリーフシール (50) であって、同シュラウドセグメント (10) の後縁端の溝の座部 (46) に受け入れられるリーフシール (50) と、

前記シュラウドセグメント (10) の前記溝に保持され、同シュラウドセグメント (10) 及び前記リーフシール (50) に係合して、同リーフシール (50) の一部を前記ノズル外側バンド (45) の前端縁側壁とシール係合するように付勢するスプリング (56) と、

を含む、シール。

【請求項 2】

前記リーフシール (50) 及び前記座部 (46) が、同リーフシール (50) と前記ノ

ズル外側バンド（４５）の前端縁側壁との間の係合位置から間隔を置いた位置で、同リーフシール（５０）のための支点軸を形成する、請求項１記載のシール。

【請求項３】

前記リーフシール（５０）が半径方向外方に延びて前記ノズル外側バンド（４５）の前端縁側壁と係合する、請求項１又は請求項２記載のシール。

【請求項４】

前記リーフシール（５０）の１端が隣接するシュラウドセグメント間をシールするためのオーバラップ（６６）を含む、請求項１乃至請求項３のいずれか１項記載のシール。

【請求項５】

前記シュラウドセグメント（１０）が、互いに結合される外側シュラウド（１２）と内側シュラウド（１４）とを含み、前記表面（３１）が内側シュラウド（１４）の一部を構成し、前記座部（４６）、スプリング（５６）及びリーフシール（５０）が内側シュラウド（１４）に保持される、請求項１乃至請求項４のいずれか１項記載のシール。

10

【請求項６】

前記スプリング（５６）が基部と一対の脚部とを有するＵ字形のばねクリップ（５６）からなり、前記リーフシール（５０）が、該ばねクリップの脚部と前記溝の一部をなすフランジ（４８）との間に配置される、請求項１乃至請求項５のいずれか１項記載のシール。

【請求項７】

前記リーフシール（５０）及びばねクリップ（５６）を貫通して前記シュラウドセグメント（１０）中に延びて、前記スプリング（５６）及びリーフシール（５０）を溝内に保持するピン（６０）をさらに含む、請求項６記載のシール。

20

【請求項８】

前記シュラウドセグメント（１０）がその後端縁に沿って半径方向外方に開口する溝を含み、前記リーフシール（５０）及び前記スプリング（５６）が、同溝の中で、同溝から突き出たリーフシール（５０）の面部分により前記ノズル外側バンド（４５）と係合してシールし、前記スプリング（５６）が基部と一対の脚部とを有するＵ字形のばねクリップ（５６）からなり、同ばねクリップ（５６）によってリーフシール（５０）がスプリングの脚部と前記溝の一部を構成するフランジ（４８）との間で係合し、ピン（６０）がリーフシール（５０）及びばねクリップ（５６）を貫通して前記シュラウドセグメント（１０）中に延びて、前記スプリング（５６）及びリーフシール（５０）を溝内に保持し、前記シュラウドセグメント（１０）が、互いに結合される外側シュラウド（１２）と内側シュラウド（１４）とを含み、前記表面（３１）が内側シュラウド（１４）の一部をなし、前記座部（４６）、スプリング（５６）及びリーフシール（５０）が内側シュラウド（１４）に保持される、請求項１記載のシール。

30

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガスタービンを通る高温ガス通路の一部を画成する、ステータシュラウドとノズルセグメントの外側バンドに沿ったノズル壁前端縁との間をシールするためのシールに関する。

40

【０００２】

【従来の技術】

産業用のガスタービンでは、シュラウドセグメントはタービンハウジングのフックに環状列に固定され、半径方向外方にかつタービンロータの一部を構成するバケットの先端に隣接して、環状シュラウドを形成する。シュラウドの内壁はガス通路の一部を画成する。一般的に、ノズルはシュラウドセグメントの半径方向溝にフック係合される。しかし、シュラウドセグメントの前方及び後方の空洞はガス通路の圧力より高圧であり、高温ガス通路中への著しい漏れがしばしば起きる。これらの空洞は一般に圧縮機排出空気により加圧されており、この空気の漏れはタービン性能とエミッションのために好ましくない。漏れは

50

非連続性のノズル前端縁フックをもつそれらのノズル段で度合いが増す。すなわち、フックと隣接するシュラウドの端縁との間の隙間が、高温ガス流路に流入する圧縮機排出空気の大きな漏れ通路となる。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

それ故に、特に非連続性のノズルフックをもつタービンにおいて、ステータシュラウドセグメントとノズル壁との間で効果のあるシールを提供し、高温ガス通路への漏れを最小にすることが要望されている。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明の好ましい実施形態によると、シュラウドセグメントとノズルバンド側壁、特にノズルバンドの前端縁側壁、との間の効果的なシールを行なうシュラウド装置が提供される。具体的には、内側及び外側シュラウドは、各々のシュラウドの前端縁及び後端縁に隣接する相補的な関係にあるフック及びグループを備え、内側及び外側シュラウドを相互に結合している。次いで、外側シュラウドはタービンハウジングのフックに固定される。好ましい実施形態では、各々のシュラウドセグメントは1つの外側シュラウドと2つの内側シュラウドをもつ。シュラウドセグメントはタービンロータ軸線の周りに、それらによる環状列を形成し、シュラウドセットを構成する。さらに具体的には、隣接するノズルバンド側壁の前端縁は前方突起あるいは「ノブ」をもち、シュラウドセグメントの後端縁に隣接するシュラウドリーフシールと接合する。リーフシールは2つの内側シュラウドのいずれかあるいは外側シュラウドに取り付けることができる。リーフシールはシュラウドセグメントの円周方向に延びており、一対のばねクリップによって後方にばね荷重をかけられている。リーフシール及びばねクリップは、シュラウドセグメントに沿った半径方向外方に延びる溝部の中でシュラウドセグメントにピン止めされる。ノズルの外側バンド前端縁側壁のノブあるいはフランジに係合するリーフシールを使用して最小の漏れを可能にするために、リーフシールは、作動中のタービンの中心線に対し垂直に延びるように、シュラウドセグメントに支点支持される。シールはまたオーバーラップを備え、各々のオーバーラップは隣接するセグメントの隣接するリーフシール間をシールする。

【 0 0 0 5 】

本発明の好ましい実施形態によると、シールの一方側の加圧空洞と、シールの他方側のガスタービンの高温ガス通路の高温ガスとの間の漏れを実質的に防止するための、前記ガスタービンのステータシュラウドとノズルとの間をシールするためのシールが提供され、そのシールは、高温ガス通路の一部を画成し、タービンロータの一部を構成するバケットの先端を覆って位置する表面をもつシュラウドセグメントと、高温ガス通路の一部を画成し、タービンのノズルの一部を構成する外側バンドと、シュラウドセグメントとノズル外側バンドとの間のリーフシールと、シュラウドセグメント及びリーフシールに係合し、リーフシールをノズル外側バンドとシール係合するように付勢するスプリングと、を含む。

【 0 0 0 6 】

本発明のさらに好ましい実施形態によると、シールの一方側の加圧空洞と、シールの他方側のガスタービンの高温ガス通路の高温ガスとの間の漏れを実質的に防止するための、前記ガスタービンのステータシュラウドとノズルとの間をシールするためのシールが提供され、そのシールは、高温ガス通路の一部を画成し、タービンロータの一部を構成するバケットの先端を覆って位置する表面をもち、また前端縁及び後端縁をもつシュラウドセグメントと、高温ガス通路の一部を画成し、タービンのノズルの一部を構成する外側バンドと、シュラウドセグメントの後端縁とノズル外側バンドの前端縁側壁との間に位置し、シュラウドセグメントの座部に受け入れられるリーフシールと、シュラウドセグメント及びリーフシールに係合し、リーフシールの部分をノズル外側バンドの前端縁側壁とシール係合するように付勢するスプリングと、を含む。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

図面、特に図 1 には、その全体を 10 で示すシュラウドセグメントが図示されている。シュラウドセグメント 10 は、外側シュラウド 12 と、外側シュラウド 12 に固定される一対の内側シュラウド 14 を備えている。内側シュラウドは、最終の組立体において外側シュラウド 12 のグループ 20 及び 22 に円周方向に摺動可能に係合するための、前端縁 17 及び後端縁 19 にそれぞれ隣接するフック 16 及び 18 をもつ。また、内側及び外側シュラウドは、本発明の部分を構成するものではないが、例えば蒸気インピンジメント冷却により、シュラウドセグメントの壁面 26 をインピンジメント冷却するためのインピンジメント冷却板 24 をシュラウド間に支持する。外側シュラウド 12 は、固定されたタービンハウジングの一部を構成するフック 32 を受け入れる、半径方向外側のダブルテール溝 30 をもち、このダブルテール溝 30 でシュラウドセグメント 10 をハウジングに固定する。シュラウドセグメント 10 の環状列が、ガスタービンのロータの周り及びロータ上のバケット 35 の先端の周りに形成され、それによってガスタービンの高温ガス通路 33 に沿った高温ガス流のための外壁あるいは境界 31 を構成することが理解されよう。

#### 【0008】

特に図 1 及び図 3 において、その全体を 40 で示すリーフシール組立体が、シュラウドセグメント 10 の後端縁に沿って設けられ、ノズル段外側バンド 45 の前端縁側壁 44 の前方フランジあるいはノブ 42 と接合される。シール組立体 40 は、高温ガス通路 33 とタービンハウジング側の空洞 37 との間をシールする。図 1 及び図 3 において、リーフシール組立体 40 は外側シュラウド 12 に取り付けられている。具体的には、外側シュラウド 12 の後端縁は、リーフシール組立体を受け入れるための半径方向外方かつ円周方向に延びるフランジ 48 をもつ座部、例えば溝部 46 を含む。具体的には、リーフシール組立体 40 は、溝部 46 の中に受け入れられる、円周方向に細長い平らなプレート 50 を含む。プレート 50 は半径方向外方に延びており、その後面沿いでノズルバンド 45 の前端縁側壁 44 のフランジ 42 と係合する。リーフシールプレート 50 は両端に隣接した一対の孔 54 (図 1) を含む。一対の全体が U 字形のばねクリップ 56 は、同様にそれを貫通する孔 58 をもつ。ばねクリップ 56 は、基部と一対の脚部をもち、その孔 58 をリーフシールプレート 50 の孔 54 と位置合わせされて、溝部 46 の両端に配置される。ピン 60 は、プレート 50 とばねクリップ 56 を貫通して延び、外側シュラウドの後端縁面上及び溝部 46 中の孔に係合している。ピン 60 は、リーフシール 50 を固定するために所定位置にタック溶接されるのが好ましい。

#### 【0009】

図 4 に示されるプレート 50 は、その後面に沿って、ピン 60 とばねクリップ 56 の外側端との間の位置でフランジ 48 と接触するバンブあるいは突起 57 を有する。突起 57 は、作動中、シールがロータの中心線に垂直に位置し、そのことによりシールを通過する漏れを最小にすることを確実にする、支軸としての機能を果たす。また図 1 に示すように、シールプレート 50 の 1 つの端は隣接するシュラウドセグメント間をシールするためのオーバーラップ 66 を含む。これらのオーバーラップ 66 には、オーバーラップが効果的なシールを創り出すことを確実にする「吸引」穴も含まれる。

#### 【0010】

リーフシール組立体を組み込むために、外側及び内側シュラウドは、それぞれの相補的關係にあるフック 16, 18 及びグループ 20, 22 を用いて、インピンジメントプレートをその間に挟んで互いに結合される。次いでリーフシール用ばねクリップ 56 が溝部 46 に組み込まれ、その後リーフシールプレート 50 が組み込まれる。シールプレートはフランジ 48 と U 字形クリップ 56 の後脚部との間に配置される。次いでピン 60 が、位置合わせされた孔 54 及び 58 を貫通し外側シュラウド 12 中に挿入され、所定の場所にタック溶接される。次いでシュラウドセグメントが、タービンハウジングのフック 32 上に円周方向に受け入れられ、所定の場所にピン固定される。

#### 【0011】

図 2 において、類似のリーフシール組立体が内側シュラウドに取り付けられている。この形の場合は、ステータシュラウドセグメント 68 は、それぞれの前端縁及び後端縁に沿っ

10

20

30

40

50

た一对のグループ 7 2 及び 7 3 をもつ外側シュラウド 7 0 を含む。内部シュラウド 7 4 は、外側シュラウド 7 0 のそれぞれグループ 7 2 及び 7 3 に係合するための一对のフランジ 7 6 及び 7 8 をもつ。全体を 8 0 で示すリーフシール組立体は、内側シュラウド 7 4 の後端縁に沿って形成される座部、例えば溝部に固定される。先の実施形態と同様に、シール組立体 8 0 は、シールプレート 8 4 及び一对のばねクリップ 8 6 を含み、ばねクリップ及びシールプレート 8 4 は、溝部の両端に隣接した、シール組立体を内側シュラウド 7 4 の溝部 8 2 の中に固定するためのピン 8 9 を受け入れる位置合わされた孔をもつ。また先の実施形態と同様に、パンプ 8 3 が、プレート 8 4 の後面に沿って形成され、プレートがタービンロータ軸線に垂直になり、ノズルバンド 9 0 の前端縁側壁 8 8 のフランジに対して効果的なシール係合をするようにするための支点としての機能を果たす。

10

#### 【 0 0 1 2 】

現在最も実用的で好ましい実施例と考えられるものに関連して本発明を記述してきたが、本発明は、開示した実施例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と技術的範囲に含まれる様々な変更及び均等構成を網羅するものと理解されたい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の好ましい実施形態により構成されたリーフシール組立体をもつシュラウドセグメントの、分り易くするために部品を引き離して示す斜視図。

【図 2】 シュラウドセグメントの内側シュラウドと共に使用するリーフシール組立体の破断側面図。

【図 3】 図 1 及び図 3 に示すシュラウドセグメントの外側シュラウドと共に使用するリーフシール組立体を示す図 2 と類似の側面図。

20

【図 4】 図 1 及び図 3 のリーフシール組立体の拡大側面図。

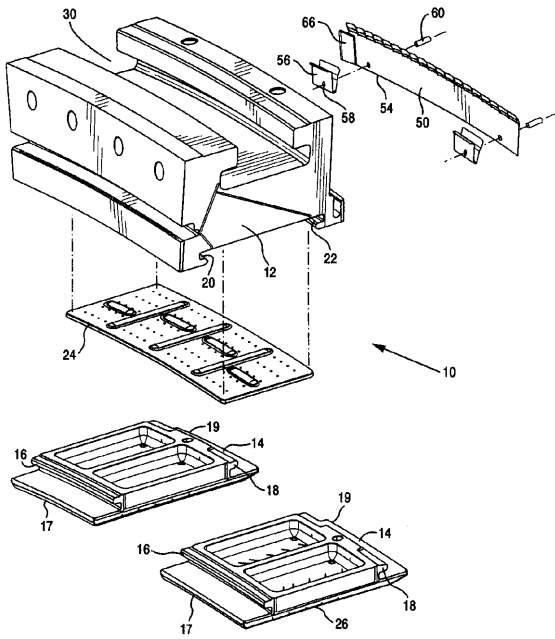
#### 【符号の説明】

- 1 0 , 6 8      シュラウドセグメント
- 1 2 , 7 0      外側シュラウド
- 1 4 , 7 4      内側シュラウド
- 1 6 , 1 8      フック
- 2 0 , 2 2 , 7 2 , 7 3      グループ
- 3 2      タービンハウジングのフック
- 3 3      高温ガス通路
- 3 5      バケット
- 3 7      空洞
- 4 0 , 8 0      リーフシール組立体
- 4 2 , 8 8      フランジ
- 4 5 , 9 0      ノズル外側バンド
- 4 6 , 8 2      溝部
- 5 0 , 8 4      リーフシールプレート
- 5 4      リーフシールプレートの孔
- 5 6 , 8 6      ばねクリップ
- 5 7 , 8 3      突起
- 5 8      ばねクリップの孔
- 6 0 , 8 9      ピン
- 7 6 , 7 8      フランジ

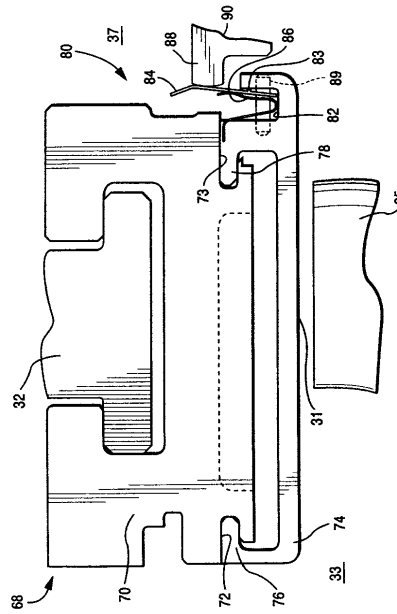
30

40

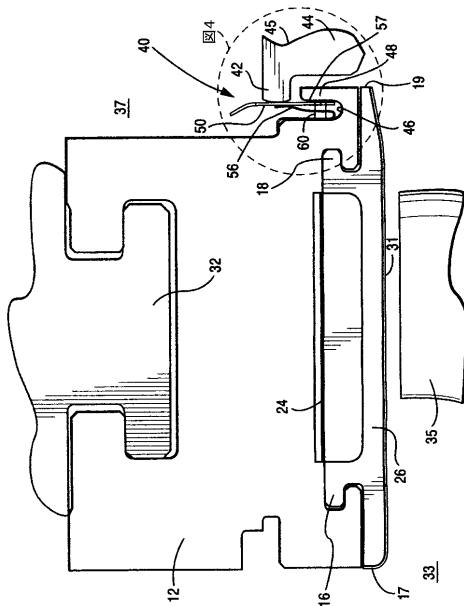
【図 1】



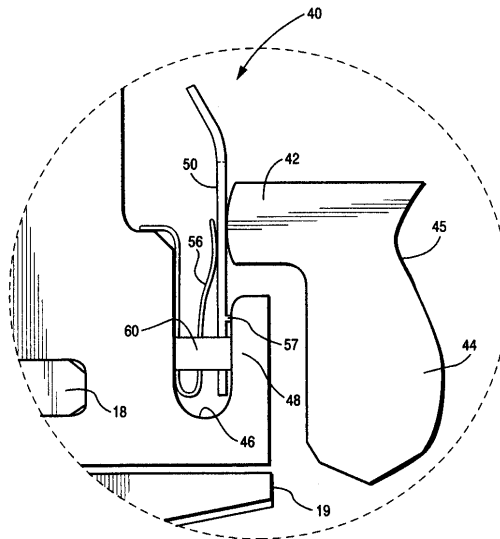
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

審査官 藤原 弘

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 3 4 3 8 0 9 ( J P , A )  
特開平 0 3 - 0 5 1 5 7 8 ( J P , A )  
米国特許第 0 5 7 9 7 7 2 3 ( U S , A )  
特開昭 5 3 - 0 7 6 2 0 7 ( J P , A )  
米国特許第 4 1 2 6 4 0 5 ( U S , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F01D 11/00-10

F01D 25/00

F16J 15/06