

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4234419号
(P4234419)

(45) 発行日 平成21年3月4日(2009.3.4)

(24) 登録日 平成20年12月19日(2008.12.19)

| | | | |
|--------------|-----------|--------------|---|
| (51) Int.Cl. | F 1 | | |
| FO 1 D 25/00 | (2006.01) | FO 1 D 25/00 | M |
| FO 1 D 11/00 | (2006.01) | FO 1 D 11/00 | |
| FO 2 C 7/28 | (2006.01) | FO 2 C 7/28 | Z |

請求項の数 10 (全 10 頁)

| | |
|--------------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2002-379702 (P2002-379702) |
| (22) 出願日 | 平成14年12月27日 (2002.12.27) |
| (65) 公開番号 | 特開2003-227306 (P2003-227306A) |
| (43) 公開日 | 平成15年8月15日 (2003.8.15) |
| 審査請求日 | 平成17年12月21日 (2005.12.21) |
| (31) 優先権主張番号 | 10/028927 |
| (32) 優先日 | 平成13年12月28日 (2001.12.28) |
| (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 | 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 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】シールを形成する方法と取り付ける方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の隣り合う面(46、48)を含む部品と、前記隣り合う面にシール係合する可撓性シール(70)とを有し、該シールが、該シールがタービン内に取り付けられた時に前記一対の隣り合う面にシール係合するように予荷重が加えられた一対のシール部分(74)を有するタービンにおいて、該タービン内に前記可撓性シールを取り付ける方法であつて、

前記隣り合う面(46、48)の間に前記シール(70)を配置する段階と、
該シールの前記シール部分(74)が、前記隣り合う面にシール係合する運動ができる
よう付勢されかつ態勢が整えられた第1の姿勢にある状態で、該シール(70)を前記
隣り合う面の間に維持する段階と、

タービンの作動状態に応答して、前記シールの前記シール部分をその場で解放して、前記第1の姿勢から前記それぞれの隣り合う面にシール係合する第2の姿勢へと運動させる
段階と、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記シールの前記シール部分が、タービン作動温度又はそれより低い温度に応答して、
解放されることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記シールの予荷重の作用により、該シールの前記シール部分をその場で変位させる段

階を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記シール部分を該シール部分の前記第 1 の姿勢に維持するために、前記シールを隣り合う面の間に配置するのに先立って、該シールを拘束手段（92）で包む段階と、ターピン作動温度又はそれより低い温度において、前記拘束手段をその場で崩壊させて、前記シール部分を解放し、前記隣り合う面にシール係合する運動を生じさせる段階とを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記面（46、48）の 1 つに空洞（80）を形成する段階と、前記シール及び該シールの前記シール部分を完全に前記空洞内に配置する段階とを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 6】

前記シールが細長い形状であり、該シールをその全長に沿ってファイバ（92）で巻く段階を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記シールが細長い形状であり、該シールをその全長に沿った別個の長手方向位置において交互に時計方向及び反時計方向にファイバで巻く段階を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記シールが、ほぼ U 字形の第 1 の部分（76）を含み、該第 1 の部分が、前記 U 字形部分の両端縁に沿った逆方向に延びる断面がほぼ U 字形の一対の周縁シール部分（74）を含む前記一対のシール部分を備えており、 20

前記周縁シール部分間の横方向寸法を減少させかつ該シールに予荷重を加えるために、該シールを拘束手段（92）で包む段階を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

一対の隣り合う面（46、48）含む部品と、前記隣り合う面の間をシールするための可撓性シール（70）とを有し、該シールが、ほぼ U 字形の本体部分と、該 U 字形の本体部分の対向する側部に沿って互いに横方向に間隔をおいて配置された一対のシール面（74）とを有するターピンに対して、前記可撓性シールを形成し、該シールを該ターピン内に取り付ける方法であって、 30

前記シールの前記シール面（74）を該ターピンへの取り付け状態になるように互いに向けてほぼ横方向へ弾性的に変位させ、前記シール面間の互いに対する横方向の間隔を減少させかつ該シール面が互いから離れる方向へ運動してシール状態になることができるよう前記シール面に予荷重を加える段階と、

前記シールを前記一対の隣り合うターピン面の間に取り付ける間、前記シール面を前記取り付け状態に保持する（92）段階と、

前記シールの周りの前記シール面を閉じ込めた後に、該シール面が、前記ターピンの前記隣り合う面にシール係合し該隣り合う面をシールするシール状態になるように互いに相手から離れる方向へ弾性的に運動するのを可能にする段階と、
を含むことを特徴とする方法。 40

【請求項 10】

ターピン内の温度状態に応答して、前記シール面を前記取り付け状態から解放してシール状態へと運動させる段階を含むことを特徴とする、請求項 9 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガスターインにおける弹性シールに関し、具体的には、シールを圧縮しあつ圧縮されたシールを拘束された状態で保持する方法と、シールを取り付けかつシールをその場で解放して隣接するターピン部品をシールするための方法とに関する。

【0002】

10

20

30

40

50

【従来の技術】

ガスタービンにおいては、高温の燃焼ガスが、燃焼器から様々なタービン段のノズル及びバケットを通って流れる。一般的に圧縮機の吐出空気は、一部のタービン要素を冷却するため使用される。タービン内の様々な場所においてシールに対する必要性があり、かつ異なるタイプのシールに対する必要性があることが理解されるであろう。現在係属中の2001年12月28日出願の米国特許出願第10/028,928号(日本特許庁へ本件と同日出願)及び2001年12月28日出願の米国特許出願第10/029,003号(日本特許庁へ本件と同日出願)には、タービン内の2つの異なる位置において使用するための類似したシールが開示されている。例えば開示されたシールの1つは、ノズルセグメントとノズル支持リングとの間をシールするために使用され、高圧の圧縮機吐出領域からこれより低圧の高温ガス通路内への漏れ流をシールする弦ヒンジシールに対する補助シールを形成することができる。別の同様のシールは、ノズル保持リングとシュラウドセグメントとの間をシールするために使用することができる。タービンの作動中に、これらのシール装置の間に漏れ通路又はギャップが現れることがある。従って、タービンのこれらの及び他のシール部位において、これらのシール面間にシールを配置することが望ましい。これらの密接適合したシール面間にシールを取り付けることは難しく、またシール及び/又は付属構造体への損傷を回避するために、取り付けに先立って又取り付け中にシールを圧縮することが望ましいことが解った。

10

【特許文献1】

米国特許第6164656号

20

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

従って、取り付けに先立って又取り付け中に圧縮された状態に拘束され、かつタービンの作動状態の下において有効なシールを形成することができるシールに対する必要性があり、また使用に際して、拘束されたシールを取り付けかつ該拘束されたシールを解放する方法に対する必要性がある。

【0004】**【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、横方向に互いに間隔をあいて配置されかつシールのタービン内への取り付けに先立って又取り付け中に横方向の寸法を減少させた状態に拘束されるシール部分を有する弾性シールが提供される。タービン部品のシール面内にシールを閉じ込めた後に、タービンの作動状態により、拘束された(圧縮された)シールは解除又は解放されて、シール面をタービン部品の隣接するシール面に弾性的に係合させてシールを形成することが可能になる。特に好ましい実施形態においては、シールは、断面がほぼU字形の本体部分と、このU字形本体部分の対向する側部に沿ってかつその末端端部において逆方向に延びる一対の断面がほぼU字形の周縁部分とを有する細長いシール本体を含む。好ましい形態においては、このシールは、金属薄板で、好ましくは互いに背中合わせに固定されかつ上述したような形状に形成された、好ましくは一対の相補形状の金属薄板プレートで形成される。取り付けに先立って、シールは弾性的に圧縮又は拘束された状態に置かれ、かつ取り付け中はこの圧縮された状態に維持される。すなわち、シール本体の横方向のシール面は、シールのタービン内への取り付けに先立って、互いに向かって変位され、その状態に弾性的に拘束されて、該シールの横方向への広がりを減少させられる。このようにして、シールの如何なる部分もシール空洞から突出させることなく、タービン部品の1つに形成されたシール空洞内にシールを取り付けることができ、シールとタービン部品との間での干渉のないタービン部品の組立てを可能にする。

30

【0005】

本発明の好ましい実施形態に従ってシールを圧縮しかつ該シールを圧縮された状態に維持するために、シール本体は横方向に間隔をあいて並べて配置された一対のローラの間を長手方向に通される。ローラは、例えばU字形の周縁部分のようなシール部分を互いに向かって変位させて、シールの横方向の広がりを減少させる。次いで、圧縮されたシールは、

40

50

細長いシールの周りで回転するようにその周辺部上にボビンを装着した回転ボビン保持リングを通過させられる。圧縮されたシールが回転ボビン保持リングを通過する時、ボビンからのファイバが圧縮されたシールの周りに巻かれ、シールをその圧縮された状態に維持する。ボビン保持リングは、シールの周りで交互に両方向に回転させることができ、シールの周りにファイバを交互に時計方向及び反時計方向に巻き付ける。ファイバを両方向に巻くことにより、圧縮された巻き付けによるシール上の捩り作用はゼロになる。

【0006】

ファイバは、タービン作動状態において崩壊する材料で形成されるのが好ましい。具体的には、ファイバは、炭素又はKevlar（登録商標）29として知られているKevlar（登録商標）材料で形成することができる。これらの炭素又はKevlar（登録商標）ファイバは、タービンが加熱されると崩壊して、シールをその圧縮された状態から、周縁シール面が拡張しタービン部品のシール面に係合する作動状態へと解放して、有効なシールを形成させる。巻かれたシールは、該シールが完全に空洞内に位置して、取り付け中に空洞から抜け落ちることのないよう保証するために、シール空洞内に接着固定されるのが好ましい。タービン作動温度又はそれより低い温度において、エポキシ又は拘束ファイバは燃え尽きて、ほとんど燃えかすを残すことなくシールを解放する。

【0007】

本発明による好ましい実施形態においては、一対の隣り合う面を含む部品と、隣り合う面にシール係合する可撓性シールとを有し、シールが、該シールがタービン内に取り付けられた時に一対の隣り合う面にシール係合するように予荷重が加えられた一対のシール部分を有するタービンにおいて、該タービン内に可撓性シールを取り付ける方法が提供され、該方法は、隣り合う面の間にシールを配置する段階と、該シールのシール部分が、隣り合う面にシール係合する運動ができるように付勢されかつ態勢が整えられた第1の姿勢にある状態で、該シールを隣り合う面の間に維持する段階と、タービンの作動状態に応答して、シールのシール部分をその場で解放して、第1の姿勢からそれぞれの隣り合う面にシール係合する第2の姿勢へと運動させる段階とを含む。

【0008】

本発明による別の好ましい実施形態においては、一対の隣り合う面を含む部品と、隣り合う面の間をシールするための可撓性シールとを有し、シールが、ほぼU字形の本体部分と、該U字形の本体部分の対向する側部に沿って互いに横方向に間隔をおいて配置された一対のシール面とを有するタービンに対して、可撓性シールを形成し、該シールをタービン内に取り付ける方法が提供され、該方法は、シールのシール面をタービンへの取り付け状態になるように互いに向けてほぼ横方向へ弾性的に変位させ、シール面間の互いに対する横方向の間隔を減少させかつ該シール面が互いから離れる方向へ運動してシール状態になることができるよう該シール面に予荷重を加える段階と、シールを一対の隣り合うタービン面の間に取り付ける間、該シール面を取り付け状態に保持する段階と、シールの周りのシール面を閉じ込めた後に、該シール面が、タービンの隣り合う面にシール係合し該隣り合う面をシールするシール状態になるように互いに相手から離れる方向へ弾性的に運動するのを可能にする段階とを含む。

【0009】

【発明の実施の形態】

次に図1を参照すると、ここには全体を符号10で表したガスタービンのタービンセクションの代表的な例が示されている。タービン10は、図示しないが環状配列の燃焼器からの高温燃焼ガスを、該高温ガスを環状の高温ガス通路14に沿って流すための移行部材12を通して受ける。タービン段は高温ガス通路14に沿って配置されている。各段は、タービンロータ上に取り付けられ該タービンロータの一部を形成する複数の円周方向に間隔をおいて配置されたバケットと、ノズルの環状配列を形成する複数の円周方向に間隔をおいて配置されたステータ羽根とを含む。例えば、第1段は、第1段ロータホイール18上に取り付けられた複数の円周方向に間隔をおいて配置されたバケット16と、複数の円周方向に間隔をおいて配置されたステータ羽根20とを含む。同様に、第2段は、ロータホ

10

20

30

40

50

イール 24 上に取り付けられた複数のバケット 22 と、複数の円周方向に間隔をおいて配置されたステータ羽根 26 を含む。更に追加の段を設けることが可能であって、例えば、第3段ロータホイール 30 上に取り付けられた複数の円周方向に間隔をおいて配置されたバケット 28 と、複数の円周方向に間隔をおいて配置されたステータ羽根 32 を含む第3段を設けることができる。ステータ羽根 20、26、32 は、タービンケーシング上に取り付けられかつそれに固定され、他方、バケット 16、22、28 とホイール 18、24、30 とは、タービンロータの一部を形成することができる。ロータホイール間にはスペーサ 34、36 が設けられ、これらもまたタービンロータの一部を形成する。圧縮機の吐出空気は、第1段の半径方向内側に位置する領域 37 内にあることが分かるであろう。

10

【0010】

タービンの第1段を参照すると、第1段ノズルを形成するステータ羽根 20 は、それぞれタービンケーシングにより支持された内バンド 38 と外バンド 40 との間に配置される。上に述べたように、第1段ノズルは、複数のノズルセグメント 41 で形成され、各ノズルセグメントには、内バンド部分と外バンド部分との間を延び、かつセグメントの環状配列内に配置された1つ、好ましくは2つのステータ羽根が取り付けられる。タービンケーシングに接合されるノズル保持リング 42 は、外バンドに結合されて、第1段ノズルを固定する。環状配列に配置されたシュラウドセグメント 43 は、回転可能なバケット、例えば第1段のバケット 16 を取り囲む。シュラウドセグメントは、ノズル保持リング 42 の向かい合っている軸方向に向いた面 48 にシール係合するように置かれた軸方向に向いた面 46（図2）を含む。第1段ノズルの内バンド 38 の半径方向内側に位置するノズル支持リング 44（図1）は、内バンド 38、特に該内バンドの内側レールに係合する。

20

【0011】

しかしながら、前述したように、ノズル保持リング 42 とシュラウドセグメント 43 とは、タービン作動中に、軸方向に向かい合っているシール面 46 と 48 との間に漏れギャップを形成しがちであり、それによってそのようなギャップを通り抜ける漏れ流を生じる可能性がある。高温ガス通路 14 内へのそのような漏れ流を最少化又は防止するために、そして現在係属中の 2001 年 12 月 28 日出願の米国特許出願第 10 / 028,928 号（日本特許庁へ本件と同日出願）に記載及び図示されているように、ノズル保持リング 42 とシュラウドセグメント 43 との間をシールするためのシールが設けられる。例えば 2001 年 12 月 28 日出願の米国特許出願第 10 / 029,003 号（日本特許庁へ本件と同日出願）に記載されているように、タービンのその他の様々な部品間、例えば内側レール 52 とノズル支持リング 44 との間をシールするために、同様のシールを使用できることが理解されるであろう。全体を符号 70 で表したそのようなシールの代表的な一例（図2）は、断面がほぼ U 字形の第1の部分 72 と、この U 字形部分 72 の対向する側部に沿った逆方向に延びる、一対の断面がほぼ U 字形の周縁部分 74 とを有するシール本体 71 を含む。シール本体 71 は金属薄板で形成されるのが好ましい。本発明の特定の実施形態においては、一対の金属薄板プレート 76、78 が、例えば溶接により互いに背中合わせに固定されて、シール本体 71 を形成する。

30

【0012】

更に図2を参照すると、シュラウドセグメント 43 及びノズル保持リング 42 のシール面 46、48 の1つには、シール 70 を収容するための空洞 80 が設けられる。この空洞 80 は、該空洞 80 がほぼ軸方向に面 46 を貫いてかつノズル保持リング 42 の軸方向に対向するシール面 48 に向かって開口するように、シュラウドセグメント 43 に形成されるのが好ましい。空洞 80 は、それ底面 82 と半径方向に対向する面 84、86 とを含む。空洞 80 は、タービンロータの軸線の周りの弓形通路として延び、かつ高温ガス通路 14 の半径方向外側に位置する。シール 70 は、個々のシュラウドセグメントの弓形長さを超える弓形長さ、好ましくは 90° 又は 180° の長さに形成されるのが好ましく、従ってシュラウドセグメント間の接合部を跨ぐことが分かるであろう。その結果、シール 70 は、軸方向に対向する面 46、48 を通過するあらゆる漏れ流を実質的に排除するよう

40

50

に配置される。

【0013】

図3に示すようなシール本体の自然状態において、また図2に示すようなシール本体のシール状態において、U字形の周縁部分74の横方向外端は、主要U字形部分72の横方向への広がりを超えて外向きに延びている。また、図3に示したシール本体の自然状態において、周縁シール部分74は、空洞80の深さを超えて横方向に延びている。この横方向の寸法は、面46、48と突出したシール本体71とが干渉し合う可能性があるため、例えば面46、48のようなシールされる面を有するターピン通路の組立てを阻止又は不可能にする。例えば、突出した周縁部分74は、例えば面46、48などの合わされる部品を取り付ける時に、保持リング42上に引っ掛けたり、あるいは全体が抜け落ちたりする懼れがあることが分かるであろう。勿論このことは、このシールを無効なものにする。

10

【0014】

周縁シール部分74は、使用時にはそれぞれ空洞80の底面82とシール面48とに対してシール係合するように付勢され又は予荷重が加えられているので、またシールの組立て中におけるシールとシール部品との間の干渉を回避するために、シール70は、取り付け時に先ず圧縮されなくてはならない。さもなければ、図3に示したように、シール本体71が最初に空洞内に配置される時、周縁部分74が空洞80から突出することになる。

【0015】

シール本体71を取り付けるために、シール本体は先ず始めに、空洞80内に挿入された時、図4に示すように該シール本体を完全に空洞80の範囲内に位置させることができるように形状に圧縮される。つまり、周縁シール部分74間の横方向寸法は、シール本体71の自然状態(図3)における周縁部分74間の横方向寸法に等しいか又は該横方向寸法より小さい寸法へと減少される(図4)。取り付け作業中にシール本体をそのような圧縮された状態に維持するための手段が設けられる。そのような手段としては、例えば各シールセグメントの全長又は長さの一部分の周りに設けられるラップ92を含むことができる。このラップは、シールの周縁シール部分74の横方向への広がりを減少させた状態で、シールの周縁シール部分74を圧縮された状態に拘束する。そのようなラップは、Kevlar(登録商標)29を含むことができ、またシール部分の周りの連続したラップであっても部分に分けられたラップであってもよい。別の構成では、Lexan(商標)又はUltiem(商標)のような高強度プラスチックのクリップで、組立中にシールを圧縮された状態に保持することができる。

20

【0016】

次に図5乃至図8を参照すると、シール70は、組立て時に完全に空洞80内に置くことができるよう、上述した通りラップ92で圧縮された状態に包まれる。シールを圧縮するために、細長いシール70は、一対の圧縮ローラ100の間に通され、これらの圧縮ローラ100の間の間隔はシールの横方向の圧縮度合いを調節するために、調節されることがある。従って、シール70がローラ100を通過する時、シール70の横方向の周縁部分74は、互いに向かって横方向に変位されて、シールの横方向の全体寸法を減少させる。従って、ローラ100は、その圧縮された状態においてシールに付勢力又は予荷重を生じさせる。図6に示すように、ローラ100は、細長いシール70をラッピング機構内へ送り込み、該ラッピング機構によってシール70の周りにラップ92が巻かれ、シールを圧縮された状態、つまり横方向寸法が減少された状態に維持する。

30

【0017】

図7を参照すると、ラッピング機構は、回転可能なリング104上に装着されたボビン102を含む。このボビンは、ラップ92を支え、リングは両方向へ回転可能であって、図7にはそれらの回転方向の1つが矢印106で示してある。リング104は、図示しないが、方向反転機構を備えた駆動歯車又は摩擦ローラによって回転される。その結果、シール70がリング104を通過しつつこのリングが回転する時、ファイバ92が圧縮されたシール70の周りで一方向に巻かれる。リング104の回転方向を逆転されることにより

40

50

、ラップをシール本体71の周りに逆方向に巻くことができる。例えば、ラップを交互に時計方向及び反時計方向に巻くことができる。ラップをリングの周りに逆方向に巻くことによって、押し付けられたラッピングによる捩り作用は完全に排除される。従って、シール70は、図8に示すように拘束されかつ圧縮された状態でラッピング機構から出てくる。

【0018】

シール70が図8に示すように巻かれかつ横方向寸法が減少した状態で、シール全体を例えばシュラウドセグメントの溝80のようなシール溝内に配置することができる。取り付け中にシールの周縁部分にエポキシ83(図4)を塗布して、シールを空洞内に維持することができる。

10

【0019】

タービンが作動状態、例えば高い作動温度に達すると、例えば1つ又は複数のラップのような保持手段は、シールをその圧縮された状態から解放して、シールがそれ自身の付勢力又は予荷重の下で横方向(軸方向)に拡張することを可能にする。圧縮されたシールを空洞内に保持するためにエポキシが使用された場合には、例えば高い作動温度のような作動状態は、同様にエポキシを溶融させてシールを解放する。そのようなシール本体71の拡張は、各周縁部分74の表面部分91(図2)を空洞80の底面82とノズル保持リング42のシール面48とに対して係合するように位置させる。その結果、シールの周縁部分74は、各面46、48の相対運動又は該面間の1つ又はそれ以上のギャップの開きに拘りなく、対向するシール面にシール係合するように付勢され又は予荷重が加えられた状態を維持する。このようにして良好なシール性能を有する金属対金属の線接触がシール70によって得られて、向かい合っている面46、48を通過するあらゆる漏れ流が防止されることが分かるであろう。

20

【0020】

本発明を、現在最も実用的で好ましいと考えられる実施形態に関連させて説明してきたが、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、特許請求の範囲に記載された符号は、理解容易のためであってなんら発明の技術的範囲を実施例に限縮するものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の好ましい実施形態に従って構成されたシールを使用した場合のガスタービンの一部の概略破断側面図。

30

【図2】 ノズル保持リングとシュラウドセグメントとの間に配置された、本発明の好ましい実施形態に従って構成されたシールの代表的な例を示す図。

【図3】 自然状態においてシール空洞の深さよりも大きな横方向寸法を有し、シール取り付け時に隣り合うシール部品間で干渉を生じる、図2のシールの概略図。

【図4】 本発明に従って取り付けるために圧縮されたシールの概略図。

【図5】 取り付けに先立って、一対のローラの間でシールを圧縮する方法を示すシールの拡大端面図。

【図6】 ファイバによって巻かれつつある圧縮されたシールの平面図。

【図7】 ファイバでシールを巻くためのボビンを装着したボビンリングの概略図。

40

【図8】 ファイバがシールの周りに時計方向及び反時計方向の両方向に延びているシールの平面図。

【符号の説明】

42 ノズル保持リング

43 シュラウドセグメント

46 シュラウドセグメントの面

48 ノズル保持リングの面

70 シール

71 シール本体

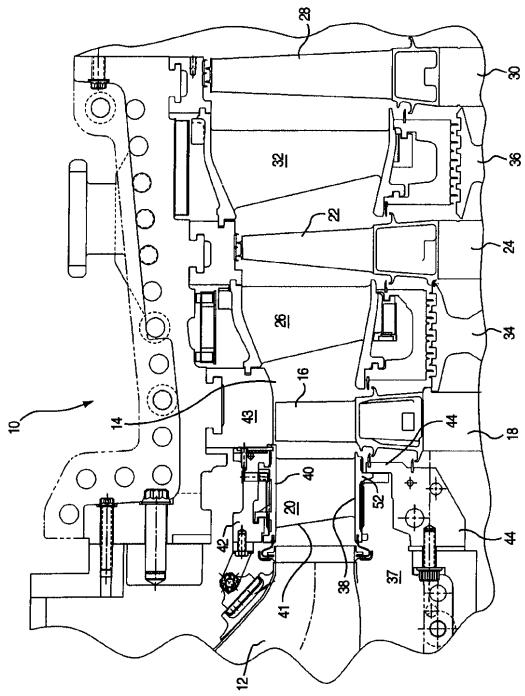
72 シール本体の第1の部分

50

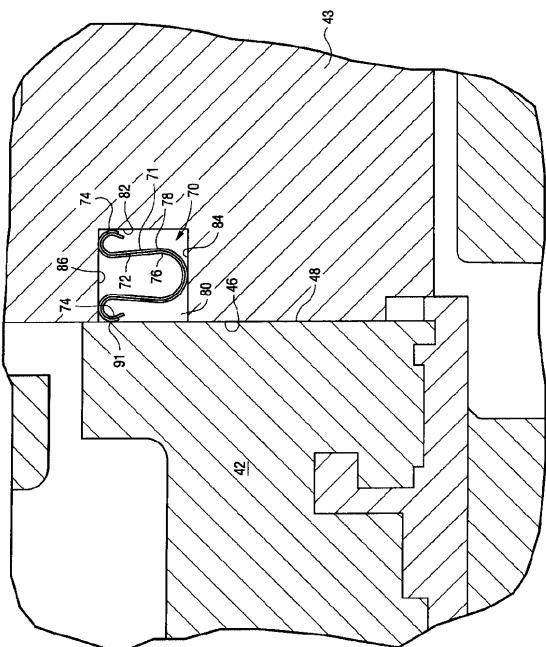
- 7 4 シール本体の周縁部分
 7 6、7 8 金属薄板プレート
 8 0 空洞
 8 2 空洞の底面
 8 4、8 6 空洞の半径方向に対向する面
 9 1 シール本体のシール面

【図1】

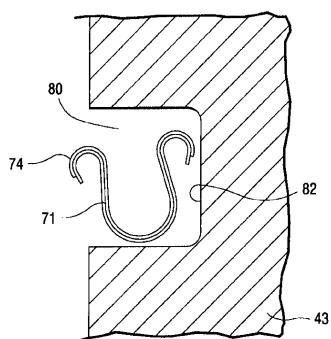
(従来技術)



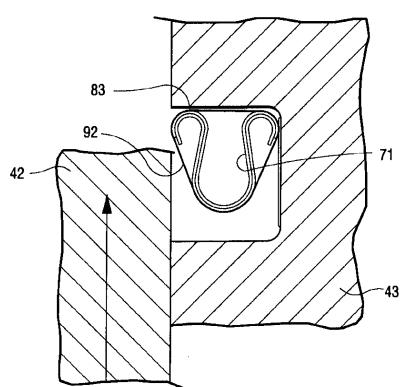
【図2】



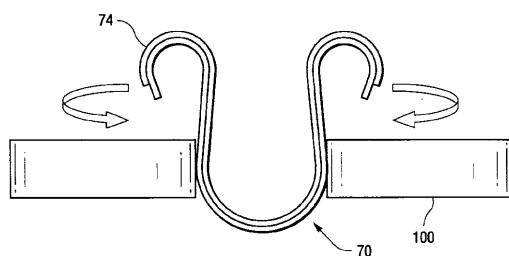
【図3】



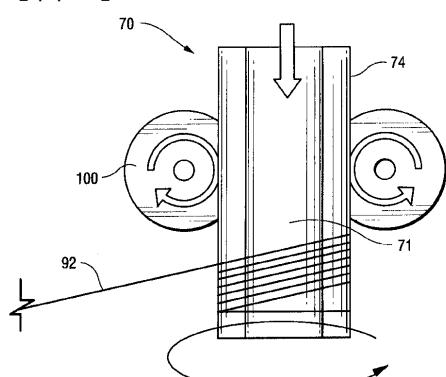
【図4】



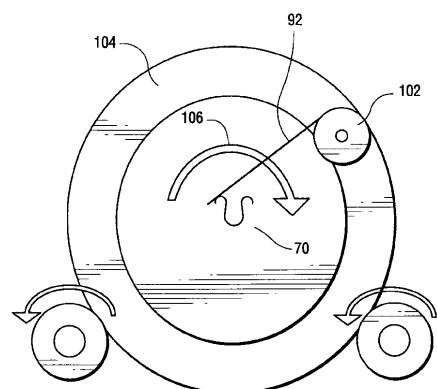
【図5】



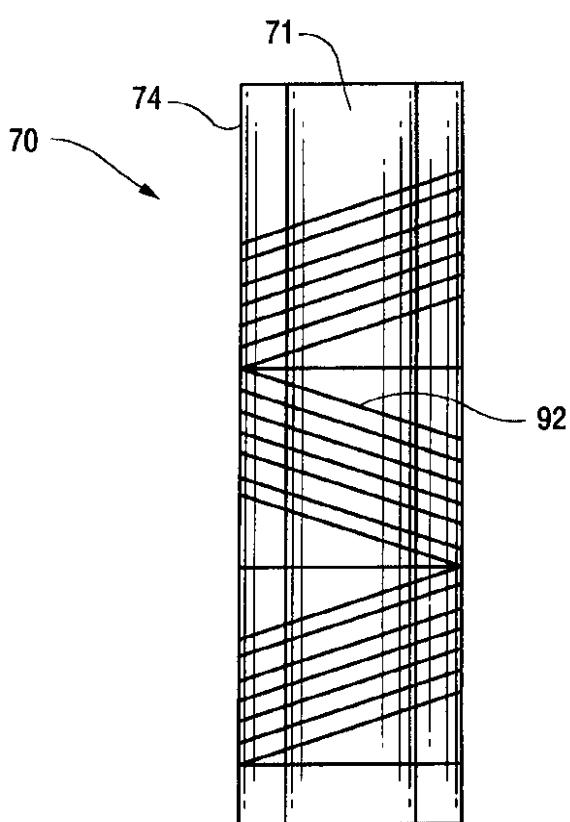
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 マフマト・ファルク・アクシット

トルコ、イスタンブール・81070、エレンコイ、イスファシン・カド・13/36番

(72)発明者 アフマド・サフィ

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、トロイ、15ティーエイチ・ストリート、2238番

(72)発明者 アブドゥル・アジーズ・モハメド・ファキーア

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、シェリダン・ビルレッジ、6シー3番

審査官 寺町 健司

(56)参考文献 特開昭59-113371(JP,A)

米国特許第05372476(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02C 7/28,00

F01D 11/00

F01D 25/00,24,26,30

F16J 15/00-14