

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4747025号
(P4747025)

(45) 発行日 平成23年8月10日 (2011. 8. 10)

(24) 登録日 平成23年5月20日 (2011. 5. 20)

(51) Int. Cl.

F I

FO1D 25/18 (2006.01)
FO2C 7/28 (2006.01)
FO1D 11/00 (2006.01)
F16N 31/00 (2006.01)
F16J 15/447 (2006.01)

FO1D 25/18 A
FO2C 7/28 B
FO1D 11/00
FO1D 25/18 C
F16N 31/00 B

請求項の数 7 外国語出願 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-128265 (P2006-128265)
(22) 出願日 平成18年5月2日 (2006. 5. 2)
(65) 公開番号 特開2006-312938 (P2006-312938A)
(43) 公開日 平成18年11月16日 (2006. 11. 16)
審査請求日 平成21年4月30日 (2009. 4. 30)
(31) 優先権主張番号 11/123, 627
(32) 優先日 平成17年5月6日 (2005. 5. 6)
(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 CO
MPANY
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 聡志
(74) 代理人 100105588
弁理士 小倉 博
(74) 代理人 100129779
弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 潤滑オイルを回収するための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガスタービンエンジン（10）における、一体形のスリング／ランナ装置であって、回
転可能な略円筒形のランナ（30）と略円形のディスクスリング（32）とを有し、

前記ランナ（30）は、軸方向前方セクション（31）と、切頭円錐形後方セクション
（36）と、該ランナに沿って前記切頭円錐形後方セクションから軸方向前方セクション
に向かう軸方向前方へのオイル流れを阻止するための手段と、を含み、

前記ディスクスリング（32）は、前記切頭円錐形後方セクションの下流端部において
前記ランナに一体に且つ同軸に取付けられており、

前記軸方向前方へのオイル流れを阻止するための手段が、

前記軸方向前方セクション（31）と前記切頭円錐形後方セクション（36）との軸方向
間で前記ランナ（30）の半径方向外表面内に設けられた円周方向溝（38）、

又は、

前記切頭円錐形後方セクション（102）の半径方向外表面から、該半径方向外表面に対
してほぼ垂直に延びる少なくとも1つのほぼ環状の分離壁（104、106）

を含むことを特徴とする、スリング／ランナ装置。

【請求項 2】

前記軸方向前方へのオイル流れを阻止するための手段が、前記円周方向溝（38）の軸
方向上流に配置され且つ前記軸方向前方セクション（31）の外表面（47）から半径方
向外向きの段になった段表面（48）を有する半径方向外向き段付きリング（49）をさ

らに含む、請求項 1 記載のスリング／ランナ装置。

【請求項 3】

ガスタービンオイルサンプシール（22）のためのオイル回収装置であって、
軸方向に細長いほぼ円筒形のランナ（30）を含み、
前記ランナが、
外部円筒形半径方向外側接触表面（46）を有する軸方向前方セクション（31）と、
前記軸方向前方セクションに一体に結合され且つ後方方向に半径方向外向きにテーパした半径方向外向きテーパ外部表面（34）を有する切頭円錐形後方セクション（36）と、

前記ランナに沿って前記切頭円錐形後方セクションの半径方向外向きテーパ外部表面から前記軸方向前方セクションの半径方向外側接触表面に向かう軸方向前方へのオイル流れを阻止するための手段と、

前記ほぼ円筒形のランナの切頭円錐形後方セクションの軸方向後端部に同軸に一体に結合されたほぼ円筒形のディスク状スリング（32）と、を含み、

前記オイル流れを阻止するための手段が、前記軸方向前方セクション（31）の半径方向外側接触表面（46）と前記切頭円錐形後方セクション（36）の半径方向外向きテーパ外部表面（34）との軸方向間に配置された、前記ランナ（30）の半径方向外表面内の円周方向溝（38）を含む

ことを特徴とする、オイル回収装置。

【請求項 4】

サンプシール（22）を支持するための固定シール支持構造体（26）と、
前記固定シール支持構造体から軸方向下流方向に延び且つその半径方向外表面内に円周方向捕集溝（42）を有する円筒形スリーブ（40）と、
をさらに含む、請求項 3 記載のオイル回収装置。

【請求項 5】

それに対して再循環させるためにオイルを回収するようになったオイルサンプ（16）内でオイルにより潤滑される少なくとも1つの前方ベアリング（14）によって固定ステータ内に回転支持された回転可能なロータ（20）と、前記オイルサンプからの潤滑オイルの漏れを防止するための空気加圧式サンプシールとを含むガスタービンエンジン（10）における、一体形のスリング／ランナ装置であって、

固定シール支持構造体（26）によって支持された第1のほぼ環状の接触ブラシシール（23）を有する環状のサンプシール（22）と、

前記ロータと共に回転可能であり、且つ前記サンプシールと接触するための半径方向外側接触表面（46）を含む軸方向前方セクション（31）と前記前方セクションから後方に延びる環状の半径方向外向きテーパ外部表面（34）を有する切頭円錐形後方セクション（36）とそれに沿って前記半径方向外向きテーパ外部表面から前記半径方向外側接触表面への軸方向前方へのオイル流れを阻止するための手段とを含むほぼ環状のランナ（30）と、

前記ランナの軸方向後端部において該ランナと一体に結合され且つ該ランナと同軸に取付けられたほぼ円形のディスクスリング（32）と、
を含み、

前記オイル流れを阻止するための手段が、前記軸方向前方セクション（31）の半径方向外側接触表面（46）と前記切頭円錐形後方セクション（36）の半径方向外向きテーパ外部表面（34）との軸方向間に配置された、前記ランナ（30）の半径方向外表面内の円周方向溝（38）を含む

ことを特徴とする、スリング／ランナ装置。

【請求項 6】

前記固定シール支持構造体（26）から軸方向下流方向に延び、その半径方向外表面内に円周方向捕集溝（42）を有し、且つ前記ランナ（30）の軸方向前方セクション（31）及び隣接する半径方向外側接触表面を囲む円筒形スリーブ（40）をさらに含む、請

求項5記載のスリンガ／ランナ装置。

【請求項7】

それに対して再循環させるためにオイルを回収するようになったオイルサンプ（16）内でオイルにより潤滑される少なくとも1つの前方ベアリング（14）によって固定ステータ内に回転支持された回転可能なロータ（20）と、前記オイルサンプからの潤滑オイルの漏れを防止するための空気加圧式サンプシールとを含むガスタービンエンジン（10）における、潤滑オイル回収装置であって、

固定接触シールホルダ（110）によって固定シール支持構造体（120）上に取付けられた接触シール（112）と、

半径方向外部表面（114）を有し且つほぼ環状の切頭円錐形後方セクション（36）と一体形になったほぼ円筒形の前方セクション（31）を含むほぼ円筒形のランナ（30）と、

前記切頭円錐形後方セクションの軸方向後端部において一体に且つ同軸に接合されたディスク状スリンガ（32）と、

前記切頭円錐形後方セクションの半径方向外表面からほぼ半径方向に且つ該半径方向外表面に対してほぼ垂直に延びる少なくとも1つのほぼ環状の分離壁（104、106）と、

前記固定接触シールホルダから軸方向下流方向に延び、その半径方向内側に配置された固定アブレイダブルストリップ（118）を有し、且つ前記少なくとも1つのほぼ環状の分離壁とほぼ軸方向に整列した第1のほぼ円筒形の軸方向延長部（116）と、を含む潤滑オイル回収装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的にガスタービンエンジンに関し、より具体的には、全ての運転状態時においてベアリング構造から潤滑オイルを回収するための装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、ガスタービンエンジンは、コアエンジンを含み、コアエンジンは、該コアエンジンに流入する空気を加圧するための圧縮機と、その中で燃料を加圧空気と混合しその後燃焼させて高エネルギーガストリームを作り出す燃焼器と、ガストリームからエネルギーを取り出して圧縮機を駆動する第1タービン又は高圧タービンとを有する。航空機用ターボファンエンジンでは、高圧タービンの下流に設置した第2タービン又は低圧タービンが、ガストリームからさらにエネルギーを取り出してファンを駆動するようにする。ファンは、エンジンによって生成される主推進スラストをもたらす。

【0003】

一般的に、ロータシャフトは、タービンエンジン内で使用するベアリングによって非回転ステータ内に支持されて、ステータに対してロータを正確に位置決めし且つ回転可能に支持する。ベアリングは一般的に、該ベアリング上に噴霧される潤滑オイルを収容したオイルサンプによって囲まれる。ベアリング及びオイルサンプは、該オイルサンプからのオイル漏れを防止し且つ該オイルサンプ内への高温ガスの侵入を防止するシールによって高熱ガス通路から隔離される。このシールは、一般的には非金属ブラシシール又はカーボンシールのような接触シールである。エンジン運転時の低出力状態では、潤滑オイルは、シールから漏出する傾向がある。接触シール近くでのオイルの蓄積は、シール面上へのコークス化又はバーニッシュの発生を引き起こす可能性があり、このことによりシール性能の低下が生じるおそれがある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、上記従来技術の課題を解決することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

潤滑オイルを回収するための装置の1つの実施形態は、ほぼ円筒形の前方セクション及びほぼ切頭円錐形の後方セクションと、その軸方向後端部に一体に且つ同軸に接合されたほぼディスク状のスリングとを含むロータを使用する。ランナはまた、その外側の表面に沿った前方方向へのオイル流れを阻止するための手段を含み、この手段は、第1の実施形態では、前方セクションと後方セクションとの間でランナの外側の表面内に設けられた円周方向溝を含む。

【0006】

前段落に記述したような装置の別の実施形態では、ランナの外側の表面に沿った前方へのオイルの流れを阻止するための手段はさらに、接触表面の下流に半径方向段付きリングを含む。

【0007】

別の実施形態では、潤滑オイルを回収するための装置は、ほぼ円筒形の前方セクションと、ディスク状リングと一体形になった半径方向外向きにテーパした切頭円錐形後方セクションとを含み、切頭円錐形後方セクションは、その切頭円錐形後方セクションから半径方向外向きに延びる少なくとも1つの分離壁を備えたランナに沿った前方方向へのオイルの流れを阻止するための手段を有する。

【0008】

さらに別の実施形態では、潤滑オイルを回収するための装置、すなわちランナに沿った前方方向へのオイルの流れを阻止するための手段は、ロータ回転軸線と平行に配向された固定シールホルダのほぼ円筒形の延長部上に取付けられてランナのテーパセクション上に取付けられた少なくとも1つの分離壁に接触するようになったアブレイダブルストリップを含む。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1は、固定エンジンスタータ構造と長手方向軸線12の周りで回転するように取付けられたロータ構造とを含むガスタービンエンジン10を概略的に示す。本明細書で使用する場合、「前（方）」というのは、矢印13で示すような軸方向上流方向を意味し、「後（方）」というのは、矢印15で示すような空気流の軸方向下流方向を意味する。ロータ20の前端部は、前方ベアリング14によってスタータ18内部に回転可能に支持される。オイルサンプ16は前方ベアリング14の周りに形成され、また、オイルサンプ16は空洞24に供給される空気によって加圧される。

【0010】

図2は、一体形のスリング／ランナの1つの実施形態を含むガスタービンベアリング構造を概略的に示す。スタータ18は、前方ベアリング14によってロータ20を支持する。オイルサンプ16内で前方ベアリング14を潤滑するオイルは、導管17を介して供給される。ほぼ環状の接触ブラシシール23を含むオイルサンプシール22は、オイルサンプ16の前端部をシールするようにオイルサンプ16の前方に設置される。空洞24内の加圧空気は、サンプシール22の外部側に正の空気圧力を与える。ランナ30は、ロータ20の回転軸線と同心であり且つサンプシール22と軸方向に整列した円周方向の半径方向外側接触表面46を有するほぼ円筒形の軸方向前方セクション31と、半径方向外向きテーパ外部表面34を有する切頭円錐形後方セクション36とを含む。円周方向溝38は、軸方向前方セクション31の半径方向外側接触表面46と切頭円錐形後方セクション36の半径方向外向きテーパ外部表面34との軸方向間においてランナ30の半径方向外表面の周りに延びる。スリング32は、ランナ30の切頭円錐形後方セクション36の軸方向後端部に取付けられて一体形のスリング／ランナを形成したほぼ円形のディスクを含む。スリング32は、オイルサンプ16と流れ連通状態になった複数の排出ポート44にはほぼ軸方向に整列する。

【0011】

固定シール支持構造体 26 は、ほぼ環状の接触ブラシシール 23 を、シール表面 23 がランナ 30 の半径方向外側接触表面 46 と軸方向に整列するように支持する。Ｏーリング 27 は、オイルサンプ 16 からのオイル漏れを阻止し且つオイルサンプ 16 内への高温ガス漏れを阻止するようにオイルサンプをシールする。固定シール支持構造体 26 は、該固定シール支持構造体 26 から軸方向後方に延びる円筒形スリーブ 40 を含む。円筒形スリーブ 40 の半径方向外部表面は、円周方向捕集溝 42 として形成され、また円筒形スリーブ 40 の半径方向内側円周部は、半径方向外面接触表面 46 の軸方向後方部分と接触した状態になった円周方向のらせん状溝 28 を含む。

【0012】

ガスタービンエンジン 10 の回転作動中には、噴霧機構（図示せず）によって潤滑オイルをベアリングに供給し、またサンプシール 22 の外部側に加圧空気を供給してサンプシール 22 を通り抜けるオイル漏れを防止する。オイルサンプ 16 は、該オイルサンプ 16 の外部のボリュームと該オイルサンプ 16 の内部との間で適切な圧力バランスを保つために通気される。ガスタービンエンジンの通常運転時における潤滑オイルの回収では、遠心力を受ける前方ベアリング 14 からのオイルは、円周方向のらせん状溝 28 と接触した状態のランナ 30 と半径方向外向きテーパー外部表面 34 との回転によってサンプシール 22 から離れる方向にポンプ作用を受け、スリング 32 によって排出ポート 44 に向かって押し流される。低速運転時或いはエンジン回転が停止している時には、オイルは、重力によってランナ 30 の表面に沿って前方にサンプシール 22 に向かって引かれるが、サンプシール 22 とのオイルの接触は円周方向溝 38 によって阻止され、円周方向溝 38 は、半径方向外向きテーパー外部表面 34 からオイルを回収し、そのオイルをランナ 30 の底部に向かって導き、ランナ 30 の底部において、オイルは重力によってスリング 32 に沿って底部排出ポートに向かって引き寄せられる。円周方向捕集溝 42 は、全ての運転状態において、固定シール支持構造体 26 からオイルを回収し、そのオイルを環状の構造体の底部における排出ポート 44 に流す。

【0013】

図 3 は、図 2 に示す一体形のスリング／ランナの変更形態の詳細部分断面図である。ランナ 30 の軸方向前方セクション 31 は、半径方向外側接触表面 47 を含む。半径方向外側接触表面 47 の軸方向下流において、ランナ 30 には、半径方向外方向接触表面 47 から半径方向外向きに突出した段表面 48 を有する半径方向外向き段付きリング 49 が組み入れられる。円周方向溝 38 は、半径方向外向き段付きリング 49 と下流方向に 1 度～4 度の角度で半径方向外向きにテーパした半径方向外向きテーパー外部表面 34 との軸方向間に配置される。段表面 48 は、オイルが軸方向上流方向に円周方向溝 38 からオーバフローするのを阻止するのに十分な高さだけ半径方向外向きに突出し、且つ軸方向上流方向へのオイルの流れを阻止するのに十分な表面粗さを有する。スリング 32 は、ランナ 30 の切頭円錐形後方セクション 36 と一体になっている。エンジン運転時に、半径方向外向き段付きリング 49 は、円周方向のらせん状溝 28 と接触した状態になっており、ランナ 30 の回転時にサンプシール 22 に向かうオイルの漏出を阻止する。半径方向外向き段付きリング 49 はまた、低速回転時又は停止状態時のオイルの回収において円周方向のらせん状溝 28 がランナ 30 表面に沿った前方へのオイルの流れを阻止する効力を高める。

【0014】

図 4 は、一体形のスリング／ランナを含む潤滑オイルを回収するための装置のさらに別の実施形態を概略的に示す。ほぼ円筒形のランナ 100 は、ほぼ円筒形の前セクション 101 と切頭円錐形後方セクション 102 とを含み、切頭円錐形後方セクション 102 から少なくとも 1 つの分離壁がほぼ半径方向に且つ回転軸線に対して垂直に突出する。2 つの分離壁 104、106 を図示しているが、1 つ又は複数の壁の材料特性及び予想エンジン運転状態に応じて単一の分離壁又は幾つかの分離壁を使用することができることが分かるであろう。固定接触シールホルダ 110 は、ほぼ円筒形のランナ 100 の半径方向外部表面 114 と接触する接触シール 112 を支持する。その軸方向後端部において、切頭円錐形後方セクション 102 は、ディスク状スリング 108 に一体に結合される。固定接触シ

10

20

30

40

50

ールホルダ110はさらに、接触シール112の軸方向後方に延びる円筒形軸方向延長部116を含み、またその半径方向内側切頭円錐形表面128上に固定アブレイダブルストリップ118を支持する。円筒形軸方向延長部116は、回転軸線に対して下流方向に半径方向外向きにテーパして、固定アブレイダブルストリップ118を分離壁104、106の半径方向外側先端と整列させる。固定接触シールホルダ110は、溶接又は他の適切な堅牢な方法によって固定シール支持構造体120に固定され、Ｏーリング122は、サンプ内への空気漏れ及びサンプからのオイル漏れを防止する。円周方向溝124は、円筒形軸方向部材126の周りで円周方向に延びる。図4における切頭円錐形後方セクション102のテーパ構造では、複数の分離壁104、106が固定アブレイダブルストリップ118に対してほぼ垂直に延びており、エンジン運転時にオイルを接触シール112から離れる方向に押し流して接触シールに向かう軸方向上流方向へのオイルの流れを阻止する。ディスク状スリング108の円盤ポンプ作用により、大部分のオイルはオイルサンプ内部に収容されることになる。ディスク状スリング108の上を流れる残留オイル又はオイル／空気混合物は、遠心力により排出ポート（図4には図示せず）に戻されることになる。何らかのメカニズムにより固定アブレイダブルストリップ118のテーパ表面に達したオイル／空気混合物は、分離壁104、106の1つと接触し、サンプ内に排出され戻されることになる。この提案した設計は、加圧マージンが殆どないか又はゼロの状況下でも、オイル漏れの可能性をほぼゼロにする。円周方向溝124は、全ての運転状態において、固定シール支持構造体120からオイルを回収して、そのオイルを支持構造体の底部及びオイル排出ポートに向けて導く。

【0015】

図5は、一体形のスリング／ランナを含む潤滑オイルを回収するための装置のさらに別の好ましい実施形態である。ランナ200は、ほぼ円筒形の前方セクション201と、分離壁204、206を有し且つディスク状スリング208と一体になった切頭円錐形後方セクション202とを含む。図5の設計では、少なくとも1つの分離壁が必要となる。固定接触シールホルダ210は、ほぼ円筒形の前方セクション201の半径方向外部接触表面214と接触するように軸方向に整列した接触シール212を支持する。固定接触シールホルダ210はまた、その半径方向内側円筒形表面226を覆うアブレイダブルストリップ218を備えた軸方向延長中空円筒形部材216を含む。この軸方向延長中空円筒形部材216及びアブレイダブルストリップ218は、回転軸線に対して軸方向にほぼ平行に延びる。それぞれの分離壁204、206の半径方向高さは、対応するアブレイダブルストリップ218と接触を保つように選択される。固定接触シールホルダ210は固定シール支持構造体220に取付けられ、Ｏーリングシール222が固定接触シールホルダ210と固定シール支持構造体220と間の漏れを防止する。軸方向延長円筒形部材228は、固定シール支持構造体220から軸方向に延び、全ての運転状態時に支持構造体からオイルを回収するための円周方向溝224を形成する。

【0016】

図5の設計は、熱サイクル、回転速度の変化又はその他の運転状態によって起こるステータ構成部品に対するロータ構成部品の大きな軸方向の動きに適応することが必要なタービンエンジン設計に好適である。軸方向延長中空円筒形部材216は、分離壁204、206に対して大きな軸方向荷重を加えずに或いは分離壁204、206とアブレイダブルストリップ218との間の接触を低下させずに、切頭円錐形後方セクション202の軸方向の動きに適応し、またアブレイダブルストリップ218に対する分離壁204及び206の軸方向の動きに適応する。接触シール212を通り抜けた空気の流れは、第1の分離壁空洞230内に拡散し、その旋回流によりサンプ内への空気漏れが防止されることになる。加えて、アブレイダブルストリップ218の使用は、より緊密な半径方向間隙を可能にしてサンプ内への空気漏れをさらに減少させるのを可能にする。この提案した特徴は、接触シール212近くにオイルが集まるのを防ぎ、同時にサンプ内への空気流を最小にする。本設計は、主接触シール212が機能を果たさなくなった場合或いは加圧マージンが失われた場合でも、潤滑オイル漏れを防止し続けるという付加的特徴を備えている。

【0017】

本発明を様々な実施形態に関して説明してきたが、本発明が特許請求の範囲の技術思想及び技術的範囲内の変更で実施することができることは、当業者には明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】潤滑オイルを回収するための装置を組み入れたガスタービンエンジンの概略断面図。

【図2】一体形のスリング／ランナ装置を組み入れた、潤滑オイルを回収するための装置の概略部分断面図。

【図3】一体形のスリング／ランナを組み入れた、潤滑オイルを回収するための装置の別の実施形態の概略部分断面図。 10

【図4】一体形のスリング／ランナを組み入れた、潤滑オイルを回収するための装置のさらに別の実施形態の概略部分断面図。

【図5】一体形のスリング／ランナを組み入れた、潤滑オイルを回収するための装置のさらに別の実施形態の概略部分断面図。

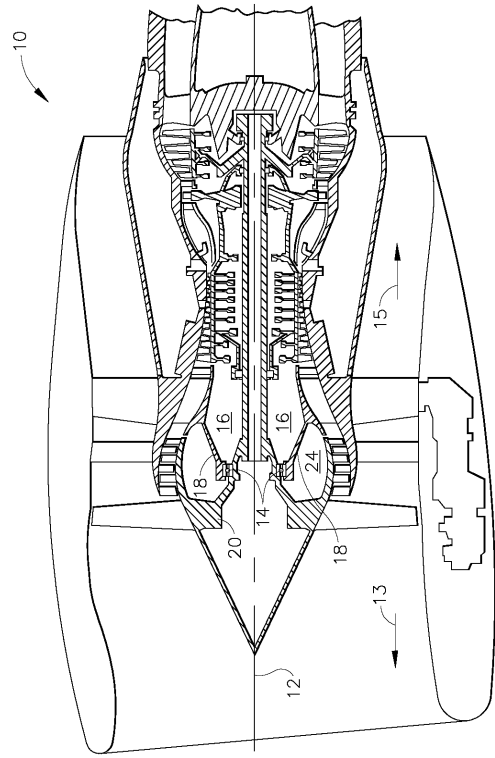
【符号の説明】

【0019】

- | | | |
|-----|----------------|----|
| 10 | ガスタービンエンジン | |
| 12 | 長手方向軸線 | |
| 13 | 矢印 | 20 |
| 14 | 前方ベアリング | |
| 15 | 矢印 | |
| 16 | オイルサンプ | |
| 17 | 導管 | |
| 18 | ステータ | |
| 20 | ロータ | |
| 22 | サンプシール | |
| 23 | 環状の接触ブラシシール | |
| 24 | 空洞 | |
| 26 | 固定シール支持構造体 | 30 |
| 27 | オーリング | |
| 28 | らせん状溝 | |
| 30 | ランナ | |
| 31 | 前方セクション | |
| 32 | スリング | |
| 33 | シール表面 | |
| 34 | 半径方向外向きテーパ外部表面 | |
| 36 | 切頭円錐形後方セクション | |
| 38 | 円周方向溝 | |
| 40 | 円筒形スリーブ | 40 |
| 42 | 円周方向捕集溝 | |
| 44 | 排出ポート | |
| 46 | 半径方向外側接触表面 | |
| 47 | 半径方向外側接触表面 | |
| 48 | 段表面 | |
| 49 | 半径方向外向き段付きリング | |
| 100 | ほぼ円筒形のランナ | |
| 101 | ほぼ円筒形の前方セクション | |
| 102 | 切頭円錐形後方セクション | |
| 104 | 分離壁 | 50 |

1 0 6	分離壁	
1 0 8	ディスク状スリング	
1 1 0	固定接触シールホルダ	
1 1 2	接触シール	
1 1 4	半径方向外部表面	
1 1 6	円筒形軸方向延長部	
1 1 8	固定アブレイダブルストリップ	
1 2 0	固定シール支持構造体	
1 2 2	Ｏーリングシール	
1 2 4	円周方向溝	10
1 2 6	円筒形軸方向部材	
1 2 8	半径方向内側切頭円錐形表面	
2 0 0	ランナ	
2 0 1	ほぼ円筒形の前方セクション	
2 0 2	切頭円錐形後方セクション	
2 0 4	分離壁	
2 0 6	分離壁	
2 0 8	ディスク状スリング	
2 1 0	固定接触シールホルダ	
2 1 2	接触シール	20
2 1 4	半径方向外部接触表面	
2 1 6	軸方向延長中空円筒形部材	
2 1 8	アブレイダブルストリップ	
2 2 0	固定シール支持構造体	
2 2 2	Ｏーリングシール	
2 2 4	円周方向溝	
2 2 6	半径方向内側円筒形表面	
2 2 8	軸方向延長円筒形部材	
2 3 0	第 1 の分離壁空洞	

【図 1】



【図 2】

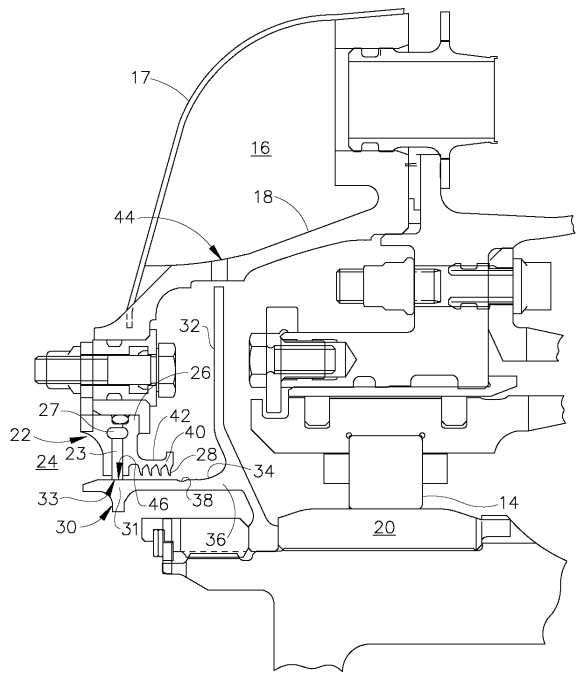


FIG. 1

FIG. 2

【図 3】

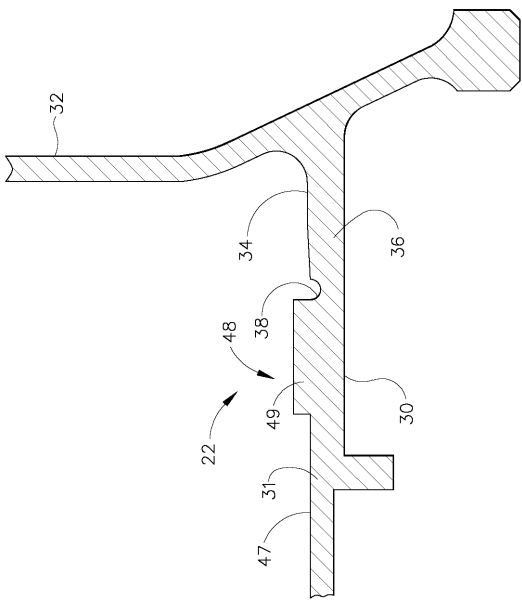


FIG. 3

【図 4】

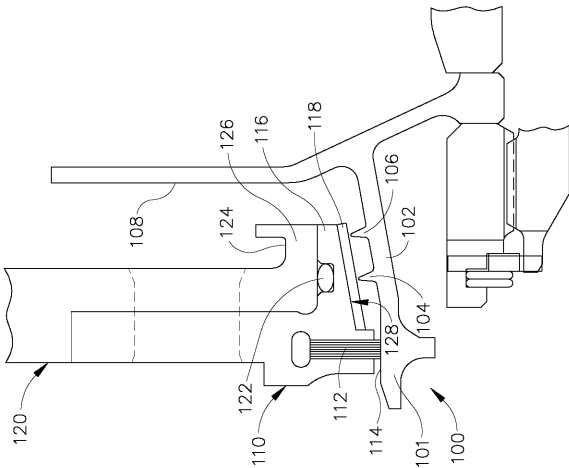


FIG. 4

【図 5】

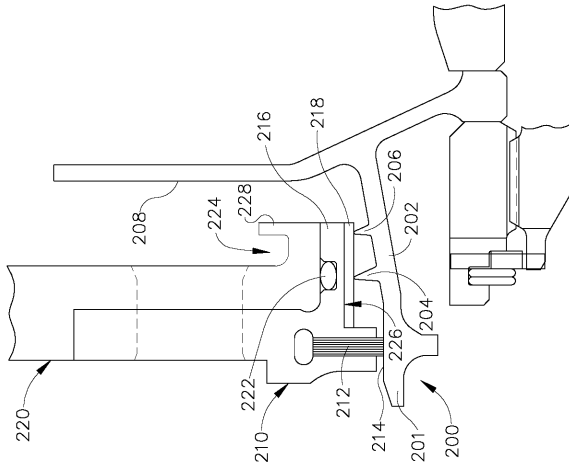


FIG. 5

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 1 6 J 15/54 (2006.01) F 1 6 J 15/447
F 1 6 J 15/54

(72)発明者 アナント・パル・シン
アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナッティ、レッド・クラウド・コート、8775番
(72)発明者 スティーブン・アンソニー・ウィルトン
アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナッティ、ウッドバイン・アベニュー、845番
(72)発明者 デュアン・ハワード・アンステッド
アメリカ合衆国、オハイオ州、フェアフィールド、チェリー・ヒル・ドライブ、3338番
(72)発明者 バリー・リン・オールモン
アメリカ合衆国、オハイオ州、メインヴィル、ストロベリー・ヒル・レーン、7791番

審査官 稲葉 大紀

(56)参考文献 米国特許出願公開第2002/0127102 (US, A1)
米国特許第03844110 (US, A)
米国特許第06877950 (US, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 1 D 25/18
F 0 1 D 11/00
F 0 2 C 7/28
F 1 6 J 15/447, 15/54