

(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2017-120084
(P2017-120084A)

(43) 公開日 平成29年7月6日(2017.7.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO4D 1/12 (2006.01)	FO4D 1/12	3H130
FO1D 25/18 (2006.01)	FO1D 25/18	Z
FO2C 7/06 (2006.01)	FO2C 7/06	Z

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L 外国語出願 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-245009 (P2016-245009)
 (22) 出願日 平成28年12月19日 (2016.12.19)
 (31) 優先権主張番号 14/984, 372
 (32) 優先日 平成27年12月30日 (2015.12.30)
 (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
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
 45、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
 (74) 代理人 100113974
 弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心ポンプのための方法及びシステム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ガスタービンエンジン内のオイルを圧送するための方法及びシステムの改善を行う。

【解決手段】 ポンプ300は、縁部308を有する半径方向内向きに向いた溝310を含む第1の回転可能部302を含む。第1の回転可能部材302は、縁部308によって流体の流れを受け取り、第1の角速度316で回転する。ポンプ300は、第2の角速度318で回転するコレクタを含む第2の回転可能部材304は、コレクタから半径方向外向きに延びる複数のスクープチューブ314を含む。複数のスクープチューブ314の各スクープチューブ314は、コレクタ304と流体連通するように結合された第1の端部と、溝310内に延びる入口開口部を含む第2の端部とを含む。第2の端部は、入口開口部が第2の回転可能部材304の回転方向に開放するように湾曲される。入口開口部は、溝310内に収集された流体をすくい上げるように構成される。

【選択図】 図3

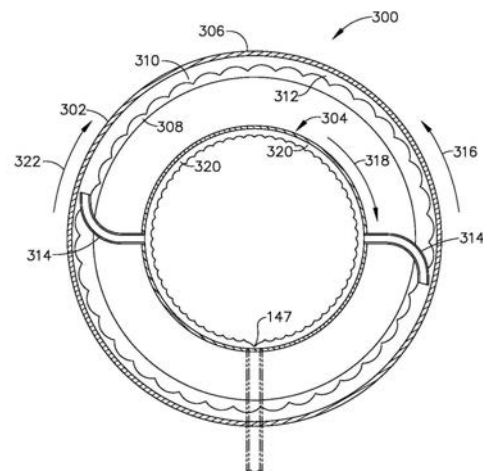


FIG. 3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

縁部(308)を有する半径方向内向きに向いた溝(310)を含み、前記縁部(308)によって複数の流体の流れを受け取るように構成され、且つ、第1の角速度(316)で回転するように構成された、第1の回転可能部材(302)と、

第2の回転可能部材(304)と、

を備えるポンプ(300)であって、

前記第2の回転可能部材(304)は、

第2の角速度(318)で回転するように構成されたコレクタ(304)と、

前記コレクタ(304)から半径方向外向きに延びる複数のスクープチューブ(314)と、

を含み、前記複数のスクープチューブ(314)の各スクープチューブは、

前記コレクタ(304)と流体連通するように結合された第1の端部と、

前記溝(310)内に延びる入口開口部を含む第2の端部と、

を含み、前記第2の端部は前記入口開口部が前記第2の回転可能部材(304)の回転方向に開放すに湾曲され、前記入口開口部は前記溝(310)内に収集された流体をすくい上げるように構成される、ポンプ(300)。

【請求項 2】

前記第1の角速度(316)は、前記第2の角速度(318)に対して反対方向である、請求項1に記載のポンプ(300)。

【請求項 3】

前記第1の回転可能部材(310)は、前記第2の回転可能部材(304)の回転方向と同じ方向に回転するように構成される、請求項1に記載のポンプ(300)。

【請求項 4】

前記第1の角速度(316)は、前記第2の角速度(318)を下回る、請求項3に記載のポンプ(300)。

【請求項 5】

前記第1の回転可能部材(302)は、複数のサンプから前記縁部(308)によって複数の流体の流れを受け取るように構成される、請求項1に記載のポンプ(300)。

【請求項 6】

前記流体はオイルを含む、請求項1に記載のポンプ(300)。

【請求項 7】

ガスタービンエンジン(110)であって、

高圧圧縮機(124)及び高圧タービン(128)に回転可能に結合された高圧出力シャフト(134)と、

低圧圧縮機(122)及び低圧タービン(130)に回転可能に結合された低圧出力シャフト(136)と、

ポンプ(300)と、

を備え、

前記ポンプ(300)は、

縁部(308)を有する半径方向内向きに向いた溝(310)を含む第1の回転可能部材(302)であって、第1の回転可能部材(302)は前記縁部(308)によって複数の流体の流れを受け取るように構成され、前記低圧出力シャフト(136)は第1の角速度(316)で回転するように構成される、第1の回転可能部材(302)と、

第2の回転可能部材(304)と、

を備え、前記第2の回転可能部材(304)は、

前記高圧出力シャフト(134)に回転可能に結合され、第2の角速度(318)で回転するように構成されたコレクタ(304)と、

前記コレクタ(304)から半径方向外向きに延びる複数のスクープチューブ(314)と、

10

20

30

40

50

を含み、

前記複数のスクープチューブ(314)の各スクープチューブは、
前記コレクタ(304)と流体連通するように結合された第1の端部と、

前記溝(310)内に延びる入口開口部を含む第2の端部と、

を含み、前記第2の端部は、前記入口開口部が第2の回転可能部材(304)の回転方向に開放するように湾曲され、前記入口開口部は前記溝(310)内に収集された流体をすくい上げるように構成される、ガスタービンエンジン(110)。

【請求項8】

前記第1の回転可能部材(302)は、前記第2の回転可能部材(304)の回転方向とは反対方向に回転するように構成される、請求項7に記載のガスタービンエンジン(110)。

10

【請求項9】

前記第1の回転可能部材(302)は、前記第2の回転可能部材(304)の回転方向と同じ方向に回転するように構成される、請求項7に記載のガスタービンエンジン(110)。

【請求項10】

前記第1の回転可能部材(302)は回転するように構成され、前記第2の回転可能部材(304)は静止を維持するように構成される、請求項7に記載のガスタービンエンジン(110)。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本開示の分野は、全体的に、ガスタービンエンジンにおけるポンプシステムに関し、より詳細には、遠心ポンプを用いて、ガスタービンエンジン内のオイルを圧送するための方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

排油、すなわち、ガスタービンエンジン内の軸受を潤滑した後にオイルサンプに排出されるオイルは通常、軸受を潤滑した後に排油タンクに送られる。排油を排油タンクに移送する少なくとも幾つかの公知の方法は、高温フレームを通る重力ドレインを含む。ガスタービンエンジンがより強力になるにつれて、高温フレームが曝される温度も上昇する。高温フレームは高温に曝されるため、高温フレーム内での排油の移送は、排油のコークス化をもたらすことがある。排油のコークス化を低減させるため、排油が高温フレームを通過して移送される際に、冷却空気を高温フレームに供給して排油を冷却する。さらに、排油ドレイン配管を保護するために、高温フレームのストラット厚が増大される。追加の冷却空気システム及びより厚い高温フレームストラットにより、ガスタービンエンジンに重量が付加される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【特許文献1】米国特許第8256576号明細書

【発明の概要】

【0004】

一態様において、ポンプが提供される。ポンプは、端部を有する半径方向内向きに向いた溝を含む第1の回転可能部材を含む。第1の回転可能部材は、端部の上で複数の流体の流れを受け取るように構成される。第1の回転可能部材は、第1の角速度で回転するように構成される。ポンプはまた、第2の角速度で回転するように構成されたコレクタを含む第2の回転可能部材も含む。第2の回転可能部材はまた、コレクタから半径方向外向きに延びる複数のスクープチューブも含む。複数のスクープチューブの各スクープチューブは、コレクタと流体連通するように結合された第1の端部と、溝内に延びる入口開口部を含

50

む第2の端部とを含む。第2の端部は、入口開口部が第2の回転可能部材の回転方向に開放するように湾曲される。入口開口部は、溝内に収集された流体をスクープするように構成される。

【0005】

別の態様において、ポンプを用いて流体を圧送する方法が、半径方向内側表面上の円周方向溝を含む第1の回転可能部材と、溝内に延びる1つ又はそれ以上のスクープチューブを含む第2の回転可能部材とを含む。方法は、第1の回転可能部材において流体の流れを受け取るステップを含む。方法はまた、溝の半径方向外側部分において流体の流れを遠心力で収集するステップも含む。方法はさらに、遠心力で収集した流体の一部を1つ又はそれ以上のスクープチューブにスクープするステップを含む。方法はまた、スクープした流体を流体排出システムに送るステップも含む。

10

【0006】

さらに別の態様において、ガスタービンエンジンが提供される。ガスタービンエンジンは、高圧圧縮機及び高圧タービンに回転可能に結合された高圧出力シャフトを含む。ガスタービンエンジンはまた、低圧圧縮機及び低圧タービンに回転可能に結合された低圧出力シャフトも含む。ガスタービンエンジンはさらに、端部を有する半径方向内向きに向いた溝を含むポンプを含む。第1の回転可能部材は、端部の上で複数の流体の流れを受け取るように構成される。低圧出力シャフトは第1の角速度で回転するように構成される。ポンプはまた、高圧出力シャフトに回転可能に結合され、第2の角速度で回転するように構成されたコレクタを含む第2の回転可能部材も含む、第2の回転可能部材はまた、コレクタから半径方向外向きに延びる複数のスクープチューブも含む。複数のスクープチューブの各々のスクープチューブは、コレクタと流体連通するように結合された第1の端部と、溝内に延びる入口開口部を含む第2の端部とを含む。第2の端部は、入口開口部が第2の回転可能部材の回転方向に開放するように湾曲される。入口開口部は、溝内に収集された流体をスクープするように構成される。

20

【0007】

本開示のこれら及び他の特徴、態様、並びに利点は、図面全体を通じて同様の参照符号が同様の要素を示す添付図面を参照しながら以下の詳細な説明を読むと更に理解できるであろう。

【0008】

図1～図4は、本明細書で説明される方法及び装置の例示的な実施形態を示す。

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】ガスタービンエンジンの概略図。

【図2】ガスタービンエンジン内の低圧タービンの概略図。

【図3】排油ポンプの概略図。

【図4】回転オイル溝又はプレナムの概略図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

種々の実施形態の特定の特徴は一部の図面で示され、他の図面では示されない場合があるが、これは便宜上のことに過ぎない。図面のあらゆる特徴は、他の何れかの図面の何れかの特徴と組み合わせて参照及び/又は特許請求することができる。

40

【0011】

別途指示されていない限り、本明細書で示される図面は、本開示の実施形態の特徴を例証するものとする。これらの特徴は、本開示の1又はそれ以上の実施形態を含む幅広い種類のシステムで適用可能であると考えられる。従って、図面は、本明細書で開示される実施形態の実施に必要とされる当業者には公知の従来のもので特徴を含むことを意図するものではない。

【0012】

以下の明細書及び請求項において、幾つかの用語を参照するが、これらは以下の意味を

50

有すると定義される。

【0013】

単数形態「a」、「an」及び「the」は、前後関係から明らかに別の意味を示さない限り、複数形態も含む。

【0014】

「任意」又は「場合により」とは、それに続いて記載されている事象又は状況が起こってもよいし起こらなくてもよいことを意味し、その記載はその事象が起こる場合と起こらない場合を含む。

【0015】

本明細書及び請求項全体を通じてここで使用される近似表現は、関連する基本的機能の変更をもたらすことなく、許容範囲内で変わることのできるあらゆる定量的表現を修飾するのに適用することができる。従って、「約」及び「実質的に」などの1又は複数の用語により修飾される値は、指定される厳密な値に限定されるものではない。少なくとも一部の事例において、近似表現は、値を測定する計器の精度に対応することができる。ここで、並びに明細書及び請求項全体を通じて、範囲限界は組み合わせ及び/又は置き換えが可能であり、このような範囲は前後関係又は表現がそうでないことを示していない限り、識別され、ここに包含される部分範囲全てを含む。

10

【0016】

以下の詳細な説明は、限定ではなく例証として本開示の実施形態を示す。本開示は、航空機エンジンにおいてオイルを循環させるための方法及びシステムに対して一般的に応用されることが企図される。

20

【0017】

本明細書に記載のポンプの実施形態は、排油をタービン後部フレーム（TRF）に圧送する。ポンプは、回転チューブ組立体の周りを囲む回転オイルプレナムを含む。排油は回転オイルプレナムに排出され、回転オイルプレナムは回転して均一なオイルプールを形成する。回転チューブ組立体は、均一なオイルプール内に延びる複数のスクープチューブを含む。回転チューブ組立体の回転により、排油がスクープチューブに送られる。スクープチューブは、排油を、TRFの後方に軸方向に送る。排油は、TRFを通して排油システムに排出される。例示的な実施形態において、回転オイルプレナム及び回転チューブ組立体は、反対方向に回転する。代替的な実施形態において、回転オイルプレナム及び回転チューブ組立体は、同じ方向に回転する。代替的な実施形態において、回転オイルプレナムは回転するように構成され、回転チューブ組立体は静止しているように構成される。

30

【0018】

本明細書で説明されるポンプ及び排油移送システムは、ガスタービンエンジン内の排油を移送する公知の方法に優る利点を提供する。より具体的には、排油を移送する幾つかの公知の方法及びシステムは、タービン中央フレーム（TCF）を通して排油を移送することを含む。TCFは通常、高温で作動し、排油ドレインラインにおける排油のコークス化を防止するために、冷却空気及びTCFストラットを必要とする。より低温のTRFを通して排油を排出することにより、TCFでの冷却空気の必要性がなくなり、TCFがより薄いストラットを使用することが可能になる。より薄いTCFストラットにより、エンジンの重量が低減し、エンジンの性能が改善する。

40

【0019】

図1は、本開示の例示的な実施形態による、ガスタービンエンジン110の概略断面図である。図2は、本開示の例示的な実施形態による、ガスタービンエンジン110内の（LP）低圧タービン130の概略断面図である。例示的な実施形態において、ガスタービンエンジン110は、「ターボファンエンジン110」と本明細書で呼ばれる高バイパスターボファンジェットエンジン110である。図1に示すように、ターボファンエンジン110は、軸方向A（参照として提供される長手方向軸線112と平行に延びる）及び半径方向Rを定める。一般に、ターボファン110は、ファンセクション114と、該ファンセクション114の下流側に配置されたコアタービンエンジン116とを含む。

50

【 0 0 2 0 】

図 1 に全体的に示される例示的なコアタービンエンジン 1 1 6 は、環状入口 1 2 0 を定める実質的に管状の外側ケーシング 1 1 8 を含む。外側ケーシング 1 1 8 及び実質的に管状の内側ケーシング 1 1 9 は、直列流れ関係で、ブースタ又は低圧 (L P) 圧縮機 2 2 及び高圧 (H P) 圧縮機 2 4 を含む燃焼セクション、タービン中央フレーム (T C F) 1 3 9 及びタービン後部フレーム (T R F) 1 4 1、燃焼セクション 1 2 6、高圧 (H P) タービン 1 2 8 及び低圧 (L P) タービン 1 3 0 を含むタービンセクション、及びジェット排気ノズルセクション 1 3 2 を収容する。外側ケーシング 1 1 8 と内側ケーシング 1 1 9 との間の容積は、複数のキャピティ 1 2 1 を形成する。高圧 (H P) シャフト又はスプール 1 3 4 は、 H P タービン 1 2 8 を H P 圧縮機 1 2 4 に駆動可能に接続する。低圧 (L P) シャフト又はスプール 1 3 6 は、 L P タービン 1 3 0 を L P 圧縮機 1 2 2 に駆動可能に接続する。圧縮機セクション、燃焼セクション 1 2 6、タービンセクション、及びノズルセクション 1 3 2 は、協働してコア空気流路 1 3 7 を定める。

10

【 0 0 2 1 】

図 2 を参照すると、排油ポンプ 1 4 3 が、 H P シャフト又はスプール 1 3 4 及び L P シャフト又はスプール 1 3 6 に結合される。排油システム 1 4 5 は、キャピティ 1 2 1 内に配置される。排油ポンプ 1 4 3 及び排油システム 1 4 5 は、排油ドレインパイプ 1 4 7 により、流体連通状態で結合される。排油ドレインパイプ 1 4 7 は、概ね軸方向 A に沿って排油ポンプ 1 4 3 の後方へ T R F 1 4 1 まで延びる。排油ドレインパイプ 1 4 7 は、 T R F 1 4 1 を通って概ね半径方向 R に沿って排油システム 1 4 5 まで延びる。

20

【 0 0 2 2 】

再び図 1 を参照すると、図示される実施形態において、ファンセクション 1 1 4 は、ディスク 1 4 2 に離間した状態で結合された複数のファンブレード 1 4 0 を有する可変ピッチファン 1 3 8 を含む。図示のように、ファンブレード 1 4 0 は、概ね半径方向 R に沿ってディスク 1 4 2 から外向きに延びる。ファンブレード 1 4 0 は、ファンブレード 1 4 0 のピッチを一斉に集合的に変更するよう構成された好適なピッチ変更機構 1 4 4 に動作可能に結合されることで、各々のファンブレード 1 4 0 は、ディスク 1 4 2 に対してピッチ軸 P の周りに回転可能である。ファンブレード 1 4 0、ディスク 1 4 2、及びピッチ変更機構 1 4 4 は、出力ギアボックス 1 4 6 を横切る L P シャフト 1 3 6 によって長手方向軸線 1 1 2 の周りで共に回転可能である。出力ギアボックス 1 4 6 は、 L P シャフト 1 3 6 に対するファン 1 3 8 の回転速度をより効率的なファン回転速度に調整するための複数のギアを含む。

30

【 0 0 2 3 】

図 1 の例示的な実施形態をさらに参照すると、ディスク 1 4 2 は、複数のファンブレード 1 4 0 を通る空気流を促進させるように空力的に輪郭形成された回転可能フロントハブ 1 4 8 によって覆われる。加えて、例示的なファンセクション 1 1 4 は、ファン 1 3 8 及び / 又はコアタービンエンジン 1 1 6 の少なくとも一部を円周方向に囲む環状ファンケーシング又は外側ナセル 1 5 0 を含む。ナセル 1 5 0 は、複数の円周方向に離間して配置された出口ガイドベーン 1 5 2 によってコアタービンエンジン 1 1 6 に対して支持されるように構成できることを理解されたい。例示的な実施形態において、出口ガイドベーン 1 5 2 は、エンジンオイル熱交換器を含む。さらに、ナセル 1 5 0 の下流セクション 1 5 4 は、コアタービンエンジン 1 1 6 の外側部分の上に延びることができ、これらの間にバイパス空気流通路 1 5 6 を定めるようになっている。

40

【 0 0 2 4 】

ターボファンエンジン 1 1 0 の作動中、所定容積の空気 1 5 8 が、ナセル 1 5 0 及び / 又はファンセクション 1 1 4 の関連した入口 1 6 0 を通ってターボファン 1 1 0 に流入する。所定容積の空気 1 5 8 がファンブレード 1 4 0 を通過すると、矢印 1 6 2 で示される空気 1 5 8 の第 1 の部分は、バイパス空気流通路 1 5 6 内に配向され又は送られ、矢印 1 6 4 で示される空気 1 5 8 の第 2 の部分は、コア空気流路 1 3 7、より詳細には L P 圧縮機 1 2 2 内に配向される又は送られる。空気の第 1 の部分 1 6 2 と空気の第 2 の部分 1 6

50

4との比は、一般にバイパス比として知られる。空気の第2の部分164は、HP圧縮機124を通過して燃焼セクション126の中に送られる際に圧力が増大し、燃焼セクション126で燃料と混合されて燃焼し、燃焼ガス166を発生する。

【0025】

燃焼ガス166は、HPタービン128を通過して送られ、ここでHPタービンステータベーン168とHPタービンロータブレード170との連続する段を介して燃焼ガス166から熱及び/又は運動エネルギーの一部が抽出される。HPタービンステータベーン168は、外側ケーシング118に結合される。HPタービンロータブレード170は、HPシャフト又はスプール134に結合される。HPタービンロータブレード170の回転によりHPシャフト又はスプール134が回転し、これによりHP圧縮機124の作動を助ける。次いで、燃焼ガス166は、LPタービン130を通過して送られ、ここで、LPタービンステータベーン172とLPタービンロータブレード174との連続する段を介して、燃焼ガス166から熱及び運動エネルギーの第2の部分が抽出される。LPタービンステータベーン172は、外側ケーシング118に結合される。LPタービンロータブレード174は、LPシャフト又はスプール136に結合される。LPタービンロータブレード174の回転によりHPシャフト又はスプール136が回転し、これによりLP圧縮機122の作動及び/又はファン138の回転を助ける。

10

【0026】

図2を参照すると、オイルは、ガスタービンエンジン110の構成要素を潤滑する。排油は、サンプ内に収集され、排油ポンプ143に排出される。排油ポンプ143は、複数の排油の流れを排油ドレインパイプ147に送り、該排油ドレインパイプ147は、オイルを排油システム145に送る。

20

【0027】

再び図1を参照すると、燃焼ガス166は、その後、コアタービンエンジン116のジェット排気ノズルセクション132を通過して送られて、推進力をもたらす。同時に、空気の第1の部分162の圧力は、ターボファン110のファンノズル排気セクション176から排気される前にバイパス空気流通路156を通過して送られる際に実質的に増大し、これもまた推進力をもたらす。HPタービン128、LPタービン130、及びジェット排気ノズルセクション132は、燃焼ガス166を、コアタービンエンジン116を通過して送るための高温ガス経路178を少なくとも部分的に定める。

30

【0028】

しかしながら、図1及び図2に示した例示的なターボファンエンジン110は例証に過ぎず、他の例示的な実施形態では、ターボファンエンジン110は、他のあらゆる好適な構成を有することができることを理解されたい。さらに他の例示的な実施形態において、本開示の態様は、他の何れの好適なガスタービンエンジンにも組み込むことができることも理解されたい。例えば、他の例示的な実施形態において、本開示の態様は、例えばターボプロップエンジンに組み込むことができる。

【0029】

図3は、排油ポンプ143の概略図である。排油ポンプ143は、回転スクープチューブ組立体304の周りを囲む回転オイル溝又はプレナム302を含む。図4は、回転オイル溝又はプレナム302の概略図である。回転オイルプレナム302は、シリンダ306と、シリンダ306の各端部に結合され、そこから概ね半径方向Rに沿って内向きに延びる2つの側壁308とを含み、U形状プレナム310を形成して均一なオイルプール312を収容する。回転オイルプレナム302は、LPシャフト又はスプール136に回転可能に結合される。回転スクープチューブ組立体304は、概ね半径方向Rに沿って中心線112から外向きに均一のオイルプール312内に延びる。スクープチューブ314は、サンプの底部において静止した排油ドレインパイプ147と流体連通するように結合される。回転スクープチューブ組立体304は、HPシャフト又はスプール134に回転可能に結合される。

40

【0030】

50

排油ポンプ 143 の作動中、排油は、サンプ内に収集され、回転オイルプレナム 302 内に排出される。LPシャフト又はスプール 136 は、矢印 316 で示される第 1 の角速度で回転オイルプレナム 302 を回転させる。回転オイルプレナム 302 の回転による遠心力により、排出される排油は均一なオイルプール 312 になる。HPシャフト又はスプール 134 は、矢印 318 で示される第 2 の角速度で回転スクープチューブ組立体 304 を回転させる。HPシャフト又はスプール 134 は、LPシャフト又はスプール 136 と反対に回転するので、第 1 の角速度 316 は、第 2 の角速度 318 とは反対方向に回転する。排油はスクープチューブ 314 内に送られ、スクープチューブ 314 は、矢印 320 で示されるように、オイルを静止した排油ドレインパイプ 147 内に送る。排油ドレインパイプ 147 は、ガスタービンエンジン 110 (図 1 に示される) の底部に配置された排油システム 145 にオイルを送る。

10

【 0031 】

代替的な実施形態において、回転オイルプレナム 302 及び回転スクープチューブ組立体 304 は、反対方向ではなく、同じ方向に回転するように構成される。回転オイルプレナム 302 は、矢印 322 で示される第 3 の角速度の方向に回転する。第 2 の角速度 318 及び第 3 の角速度 322 の回転方向は等しい。しかしながら、排油をスクープチューブ 314 内に送るため、第 2 の角速度 318 及び第 3 の角速度 322 の回転速度の大きさは等しくない。

【 0032 】

代替的な実施形態において、回転オイルプレナム 302 は、回転するように構成され、回転スクープチューブ組立体 304 は静止を維持するように構成される。回転オイルプレナム 302 は、第 1 の角速度 316 の方向に回転する。回転オイルプレナム 302 の回転により、排油はスクープチューブ 314 内に送られる。

20

【 0033 】

上述のポンプは、ガスタービンエンジン内の排油を移送するための効率的な方法を提供する。具体的には、上述のポンプは、排油をガスタービンエンジンの内側半径に圧送する。排油は、TCF より低温の作動温度になる TRF の後方に送られる。TRF を通して排油を送ることにより、TFC の厚さの低減が可能になる。TFC ストラット厚が低減すると、ガスタービンエンジンの重量が減る。従って、TRF を通して排油を送ることにより、ガスタービンエンジンの性能が改善する。さらに、TRF を通して排油を送ることにより、TFC での冷却空気の必要性がなくなり、排油のコークス化が低減する。

30

【 0034 】

上記では排油のためのポンプの例示的な実施形態が詳細に説明される。ポンプ、及びそうしたシステム及びデバイスを作動させる方法は、本明細書で説明される特定の実施形態に限定されるものではなく、むしろ、システムの構成要素及び / 又は方法のステップは、本明細書に記載した他の構成要素及び / 又はステップとは独立して且つ別個に使用することができる。例えば、方法は、排油の圧送を必要とする他のシステムと共に用いることもでき、本明細書で説明されるシステム及び方法のみによる実施に限定されるものではない。むしろ、例示的な実施形態は、現在、ポンプを収容及び受け入れるように構成された多くの他の機械用途に関して実施及び利用することができる。

40

【 0035 】

上記ではガスタービンエンジンにおけるポンプのための例示的な方法及び装置が詳細に説明される。図示される装置は、本明細書に説明される特定の実施形態に限定されるものではなく、むしろ、各々の構成要素は、本明細書で説明される他の構成要素と独立して且つ別個に使用することができる。各々のシステム構成要素は、他のシステム構成要素と組み合わせで使用することもできる。

【 0036 】

本明細書は、最良の形態を含む実施例を用いて本開示を説明し、また、あらゆる当業者が、あらゆるデバイス又はシステムを実施及び利用すること並びにあらゆる組み込み方法を実施することを含む本開示を実施することを可能にする。本開示の特許保護される範囲

50

は、請求項によって定義され、当業者であれば想起される他の実施例を含むことができる。このような他の実施例は、請求項の文言と差違のない構造要素を有する場合、又は請求項の文言と僅かな差違を有する均等な構造要素を含む場合には、本発明の範囲内にあるものとする。

【 0 0 3 7 】

最後に、代表的な実施態様を以下に示す。

[実施態様 1]

縁部を有する半径方向内向きに向いた溝を含み、上記縁部によって複数の流体の流れを受け取るように構成され、且つ、第 1 の角速度で回転するように構成された、第 1 の回転可能部材と、

10

第 2 の回転可能部材と、

を備えるポンプであって、

上記第 2 の回転可能部材は、

第 2 の角速度で回転するように構成されたコレクタと、

上記コレクタから半径方向外向きに延びる複数のスクープチューブと、

を含み、上記複数のスクープチューブの各スクープチューブは、

上記コレクタと流体連通するように結合された第 1 の端部と、

上記溝内に延びる入口開口部を含む第 2 の端部と、

を含み、上記第 2 の端部は上記入口開口部が上記第 2 の回転可能部材の回転方向に開放ずに湾曲され、上記入口開口部は上記溝内に収集された流体をすくい上げるように構成される、ポンプ。

20

[実施態様 2]

上記第 1 の角速度は、上記第 2 の角速度に対して反対方向である、実施態様 1 に記載のポンプ。

[実施態様 3]

上記第 1 の回転可能部材は、上記第 2 の回転可能部材の回転方向と同じ方向に回転するように構成される、実施態様 1 に記載のポンプ。

[実施態様 4]

上記第 1 の角速度は、上記第 2 の角速度を下回る、実施態様 3 に記載のポンプ。

[実施態様 5]

上記第 1 の回転可能部材は、複数のサンプから上記縁部によって複数の流体の流れを受け取るように構成される、実施態様 1 に記載のポンプ。

30

[実施態様 6]

上記流体はオイルを含む、実施態様 1 に記載のポンプ。

[実施態様 7]

半径方向内側表面上の円周方向溝を含む第 1 の回転可能部材と、上記溝内に延びる 1 つ又はそれ以上のスクープチューブを含む第 2 の回転可能部材とを含むポンプを用いて流体を圧送する方法であって、

上記第 2 の回転部材の周りを囲む上記第 1 の回転可能部材において流体の流れを受け取るステップと、

40

上記溝の半径方向外側部分において上記流体の流れを遠心力で収集するステップと、

上記遠心力で収集した流体の一部を上記 1 つ又はそれ以上のスクープチューブですくい上げるステップと、

上記すくい上げた流体を流体排出システムに送るステップと、を含む方法。

[実施態様 8]

上記遠心力で収集した流体の一部を上記 1 つ又はそれ以上のスクープチューブですくい上げるステップは、上記第 2 の回転可能部材を、上記第 1 の回転可能部材の回転方向とは反対方向に回転させるステップを含む、実施態様 7 に記載の方法。

[実施態様 9]

50

上記遠心力で集めた流体の一部を上記 1 つ又はそれ以上のスクープチューブですくい上げるステップは、上記第 2 の回転可能部材を、上記第 1 の回転可能部材の回転方向と同じ方向に回転させるステップを含む、実施態様 7 に記載の方法。

[実施態様 10]

上記すくい上げた流体を、ガスタービンエンジンにおいて軸方向後方に延びる静止した軸方向ドレインチューブ内に送るステップをさらに含む、実施態様 7 に記載の方法。

[実施態様 11]

上記すくい上げた流体を、後方エンジンフレームを通してガスタービンエンジンの上記底部へ半径方向下向きに延びる半径方向ドレインチューブ内に送るステップをさらに含む、実施態様 10 に記載の方法。

10

[実施態様 12]

上記第 1 の回転可能部材において流体の流れを受け取るステップは、複数のサンプから、上記第 1 の回転可能部材において流体の流れを受け取るステップを含む、実施態様 11 に記載の方法。

[実施態様 13]

上記すくい上げた流体を、ガスタービンエンジンの後方エンジンフレームを通して半径方向下向きに延びる半径方向ドレインチューブ内に送るステップは、上記すくい上げた流体を、ガスタービンエンジンの後方エンジンフレームを通して手半径方向外向きに延びる半径方向ドレインチューブ内に重力ドレインするステップを含む、実施態様 11 に記載の方法。

20

[実施態様 14]

ガスタービンエンジンであって、
 高圧圧縮機及び高圧タービンに回転可能に結合された高圧出力シャフトと、
 低圧圧縮機及び低圧タービンに回転可能に結合された低圧出力シャフトと、
 ポンプと、
 を備え、
 上記ポンプは、
 縁部を有する半径方向内向きに向いた溝を含む第 1 の回転可能部材であって、第 1 の回転可能部材は上記縁部によって複数の流体の流れを受け取るように構成され、上記低圧出力シャフトは第 1 の角速度で回転するように構成される、第 1 の回転可能部材と、

30

第 2 の回転可能部材と、
 を備え、上記第 2 の回転可能部材は、
 上記高圧出力シャフトに回転可能に結合され、第 2 の角速度で回転するように構成されたコレクタと、

上記コレクタから半径方向外向きに延びる複数のスクープチューブと、
 を含み、
 上記複数のスクープチューブの各スクープチューブは、
 上記コレクタと流体連通するように結合された第 1 の端部と、
 上記溝内に延びる入口開口部を含む第 2 の端部と、
 を含み、上記第 2 の端部は、上記入口開口部が第 2 の回転可能部材の回転方向に開放するように湾曲され、上記入口開口部は上記溝内に収集された流体をすくい上げるように構成される、ガスタービンエンジン。

40

[実施態様 15]

上記第 1 の回転可能部材は、上記第 2 の回転可能部材の回転方向とは反対方向に回転するように構成される、実施態様 14 に記載のガスタービンエンジン。

[実施態様 16]

上記第 1 の回転可能部材は、上記第 2 の回転可能部材の回転方向と同じ方向に回転するように構成される、実施態様 14 に記載のガスタービンエンジン。

[実施態様 17]

上記第 1 の回転可能部材は回転するように構成され、上記第 2 の回転可能部材は静止を

50

維持するように構成される、実施態様 1 4 に記載のガスタービンエンジン。

[実施態様 1 8]

上記第 1 の回転可能部材は、複数のサンプから、上記端部の上で複数の流体の流れを受け取るように構成される、実施態様 1 4 に記載のガスタービンエンジン。

[実施態様 1 9]

上記流体はオイルを含む、実施態様 1 4 に記載のガスタービンエンジン。

[実施態様 2 0]

ドレインチューブにより上記ポンプと流体連通するように結合された流体収集システムをさらに含み、上記ドレインチューブは、上記ポンプから軸方向後方に延び、且つ、後方エンジンフレームを通して上記流体収集システムへ半径方向下向きに延びる、実施態様 1 4 に記載のガスタービンエンジン。

10

【符号の説明】

【 0 0 3 8 】

1 1 0 ターボファンエンジン

1 1 2 長手方向軸線

1 1 4 ファンセクション

1 1 6 コアタービンエンジン

1 1 8 外側ケーシング

1 1 9 内側ケーシング

1 2 0 環状入口

20

1 2 1 キャビティ

1 2 2 低圧圧縮機

1 2 4 高圧圧縮機

1 2 6 燃焼セクション

1 2 8 高圧タービン

1 3 0 低圧タービン

1 3 2 ジェット排気ノズルセクション

1 3 4 高圧シャフト又はスプール

1 3 5 アクセサリギアボックス

1 3 6 低圧シャフト又はスプール

30

1 3 7 コア空気流路

1 3 8 可変ピッチファン

1 3 9 タービン中央フレーム

1 4 0 ファンブレード

1 4 1 タービン後部フレーム

1 4 2 ディスク

1 4 3 排油ポンプ

1 4 4 ピッチ変更機構

1 4 5 排油システム

1 4 6 出力ギアボックス

40

1 4 7 排油ドレインパイプ

1 4 8 回転可能フロントハブ

1 5 0 ナセル

1 5 2 出口ガイドベーン

1 5 4 下流セクション

1 5 6 バイパス空気通路

1 5 8 所定容積の空気

1 6 0 関連した入口

1 6 2 空気の第 1 の部分

1 6 4 空気の第 2 の部分

50

- 166 燃焼ガス
- 167 ブレード分配ヘッダ
- 168 高圧タービンステータベーン
- 170 高圧タービンロータブレード及びディスク
- 172 低圧タービンステータベーン
- 174 低圧タービンロータブレード及びディスク
- 176 ファンノズル排気セクション
- 178 高温ガス経路
- 300 排油ポンプ
- 302 回転オイルプレナム
- 304 回転スクープチューブ組立体
- 306 シリンダ
- 308 側壁
- 310 U形状プレナム
- 312 均一のオイルプール
- 314 スクープチューブ
- 316 第1の角速度
- 318 第2の角速度
- 320 矢印
- 322 第3の角速度

10

20

【 図 1 】

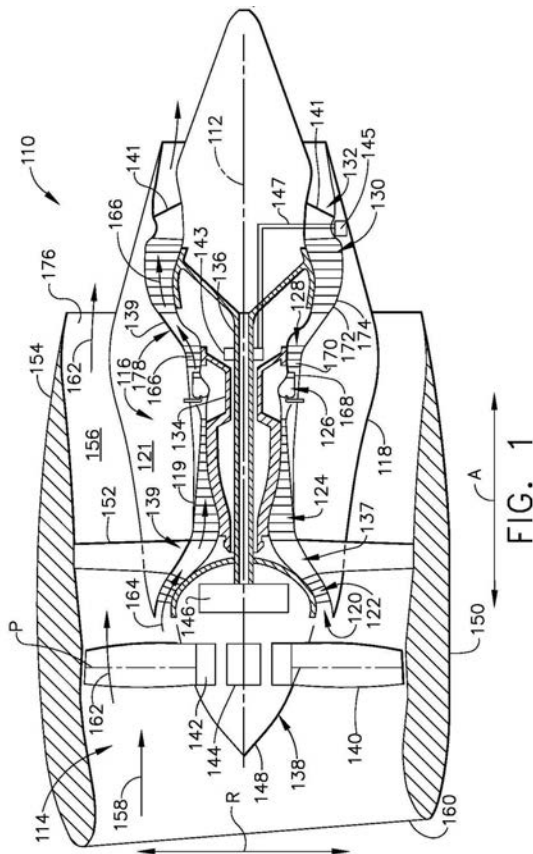


FIG. 1

【 図 2 】

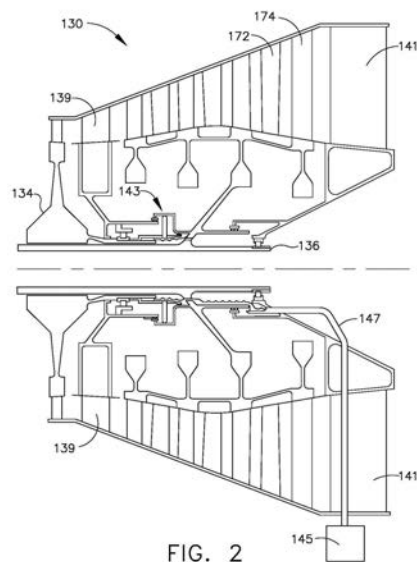


FIG. 2

【 図 3 】

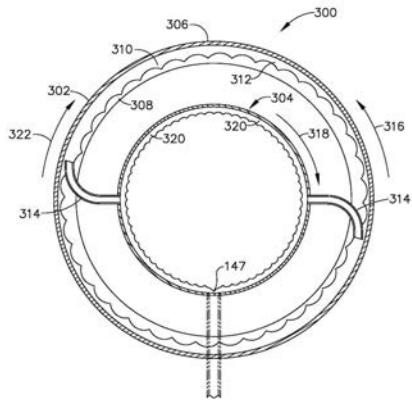


FIG. 3

【 図 4 】

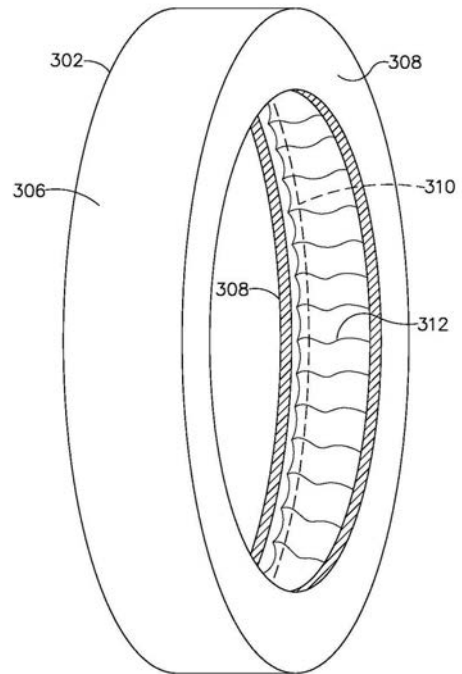


FIG. 4

フロントページの続き

(72)発明者 トーマス・オリー・モニズ

アメリカ合衆国、オハイオ州・４５２１５、シンシナティ、エム/ディー・ジー３２６、ワン・ノ
イマン・ウェイ

(72)発明者 トーマス・リー・ベッカー，ジュニア

アメリカ合衆国、オハイオ州・４５２１５ - １９８８、シンシナティ、エム/ディー・ジー４０８
、ビルディング・２００ - エム、ワン・ノイマン・ウェイ

Fターム(参考) 3H130 AA04 AA22 AB07 AB12 AB22 AB49 AC17 BA45A BA63A BA63C

BA66A BA66C BA97A BA97C CA05 CB01 DA01Z DB01Z DB08Z DD09X

EA03A EB01A ED05A ED05C

【外国語明細書】

2017120084000001.pdf