

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-505412

(P2017-505412A)

(43) 公表日 平成29年2月16日 (2017.2.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 C 35/077 (2006.01)	F 1 6 C 35/077	3 J 1 1 7
F 0 2 C 7/00 (2006.01)	F 0 2 C 7/00	D
F 0 1 D 25/16 (2006.01)	F 0 1 D 25/16	A
	F 0 1 D 25/16	K

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-545288 (P2016-545288)	(71) 出願人	390041542
(86) (22) 出願日	平成26年12月5日 (2014.12.5)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(85) 翻訳文提出日	平成28年9月2日 (2016.9.2)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/068801		4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
(87) 国際公開番号	W02015/108628		番
(87) 国際公開日	平成27年7月23日 (2015.7.23)	(74) 代理人	100137545
(31) 優先権主張番号	P.406855		弁理士 荒川 聡志
(32) 優先日	平成26年1月15日 (2014.1.15)	(74) 代理人	100105588
(33) 優先権主張国	ポーランド (PL)		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

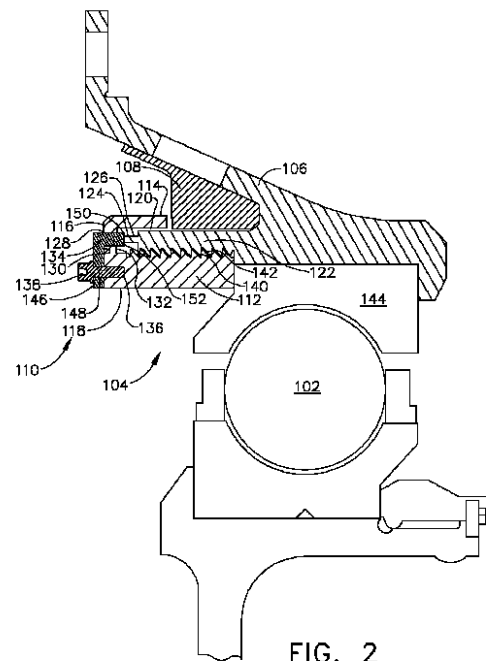
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸受係止組立体及びその組み立て方法

(57) 【要約】

ガスタービンエンジンで用いる軸受組立体が提供される。軸受組立体は、内側部分、該内側部分から半径方向に相隔たる外側部分、及び内側部分及び外側部分を連結する中間部分を有する軸受リテーナを含み、内側部分と外側部分との間には空間が形成される、また、軸受組立体は、空間の内部に配置された延長部分を有する軸受ハウジングを含む。また、軸受組立体は、係止プレートと、該係止プレートから軸方向に離れて軸受ハウジングに向かって延びる軸方向キーウェイとを含む。係止プレートは、軸受リテーナに結合し、軸方向キーウェイは、軸受ハウジングの延長部分に係合する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸受組立体（100）であって、

内側部分（112）、前記内側部分から半径方向に相隔たる外側部分（114）、及び前記内側部分及び前記外側部分を連結する中間部分（116）を含み、前記内側部分と前記外側部分との間には空間（120）が形成される、軸受リテーナ（104）と、

前記空間の内部に配置された延長部分（122）を有する軸受ハウジング（106）と

、
係止プレート（146）と、前記係止プレートから軸方向に離れて前記軸受ハウジングに向かって延びる軸方向キーウェイ（134）とを備え、前記係止プレートが前記軸受リテーナに結合し、前記軸方向キーウェイが前記軸受ハウジングの前記延長部分に係合する、係止組立体（110）と、
を備える軸受組立体。

【請求項 2】

前記中間部分が、第 1 の軸方向端部（130）及び第 2 の軸方向端部（132）を有し、窓部（128）が、前記第 1 の軸方向端部から前記第 2 の軸方向端部まで前記中間部分の一部を貫通して形成される、請求項 1 に記載の軸受組立体。

【請求項 3】

前記窓部が、実質的に矩形でありかつ前記軸方向キーウェイを受け入れる大きさである、請求項 2 に記載の軸受組立体。

【請求項 4】

前記軸方向キーウェイが、前記窓部を貫通して延びて、前記軸受ハウジングの延長部分と結合する、請求項 2 に記載の軸受組立体。

【請求項 5】

前記係止組立体が、前記軸受リテーナ及び前記軸受ハウジングに取り外し可能に固定される、請求項 1 に記載の軸受組立体。

【請求項 6】

前記軸方向キーウェイが、該軸方向キーウェイの後方軸方向端部にキャビティを定め、前記キャビティが、前記軸受ハウジングの前記延長部分の一部を受け入れるように構成される、請求項 1 に記載の軸受組立体。

【請求項 7】

前記キャビティが、複数の保持特徴部を含み、前記延長部分が、対応する複数の機械加工スロットを含み、前記保持特徴部及び前記対応する機械加工スロットが、前記軸方向キーウェイ及び前記延長部分にしっかりと係合する、請求項 6 に記載の軸受組立体。

【請求項 8】

前記軸受リテーナの外面の周りで円周方向に離間した複数の係止組立体をさらに備える、請求項 1 に記載の軸受組立体。

【請求項 9】

前記係止組立体が、環状リングであり、該環状リングは、該環状リングの外面の周りで離間した複数の軸方向キーウェイを有し、前記複数の軸方向キーウェイの各々が、前記軸受リテーナの対応する窓部を貫通して延びるように構成される、請求項 1 に記載の軸受組立体。

【請求項 10】

前記軸受リテーナが、前記係止プレートを前記軸受リテーナに対して固定するそれぞれの保持要素を受け入れるように構成された、複数の戻り止めインサートを定める、請求項 1 に記載の軸受組立体。

【請求項 11】

前記保持要素が、ボルト、ねじ、コッタピン、ロックワイヤ、及び高分子化合物のうちの少なくとも 1 つである、請求項 10 に記載の軸受組立体。

【請求項 12】

ガスタービンエンジン（１０）で用いる係止組立体（１１０）であって、
少なくとも１つのスロット（１４８）を定める実質的に平らな係止プレート（１４６）
と、

前記平らな係止プレートに結合して前記係止プレートから軸方向外向きに延び、軸受リ
テーナ（１０４）の窓部（１２８）を貫通して挿入されて軸受ハウジング（１０６）に結
合するように構成された軸方向キーウェイ（１３４）と、

前記係止プレートのそれぞれのスロットを貫通して挿入されて前記係止プレートを前記
軸受リテーナに固定するように構成された、少なくとも１つの保持要素（１３８）と、
を備える係止組立体。

【請求項１３】

10

前記軸方向キーウェイの後方軸方向端部が、前記軸受ハウジングの一部を受け入れるよ
うに構成されたキャビティを定める、請求項１２に記載の係止組立体。

【請求項１４】

複数の保持特徴部が、前記軸方向キーウェイから前記キャビティまで延び、前記複数の
保持特徴部が、前記軸受ハウジングの対応するスロット（１２４）に係合するように構成
される、請求項１３に記載の係止組立体。

【請求項１５】

ガスタービンエンジン（１０）で用いる軸受組立体（１００）を組み立てる方法であっ
て、

20

軸受ハウジング（１０６）の延長部分（１２２）を軸受リテーナ（１０４）の内側部分
（１１２）と外側部分（１１４）との間に配置する段階であって、前記内側部分が、前記
外側部分から半径方向に離間しており、中間部分（１１６）が前記内側部分及び前記外側
部分を接続する、段階と、

前記軸受リテーナの前記中間部分に窓部（１２８）を定める段階であって、前記窓部が
、前記中間部分の第１の軸方向端部（１３０）から第２の軸方向端部（１３２）まで延び
る、段階と、

軸方向キーウェイ（１３４）を係止プレート（１４６）に結合する段階であって、前記
軸方向キーウェイが、前記係止プレートから離れて軸方向に延びる、段階と、

前記係止プレートを前記軸受リテーナに結合する段階と、

前記窓部を貫通して前記軸方向キーウェイを挿入する段階と、

30

前記軸方向キーウェイを前記軸受ハウジングの前記延長部分に結合する段階と、
を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本開示は、一般に、タービンエンジン構成要素に関し、より具体的には、軸受リテーナ
を軸受ハウジングに結合する軸受係止組立体に関する。

【背景技術】

【０００２】

40

一般に、ガスタービンエンジンは、圧縮機、燃焼器、及び少なくとも１つのタービンを
含む。圧縮機は空気を圧縮し、圧縮空気は、燃料と混合されて燃焼器に送られる。次に、
燃焼器は、燃料混合物に点火して高温燃焼ガスを生成する。高温燃焼ガスはタービンに送
られ、タービンは高温燃焼ガスからエネルギーを抽出する。燃焼ガスから抽出されたエネ
ルギーは、圧縮機を作動させかつ有効仕事を生じる。例えば、抽出された仕事は、ファン
又はプロペラを駆動することで飛行中に航空機を推進することができ、もしくは、抽出さ
れた仕事は、電気負荷用の電力を発生することができる。

【０００３】

ガスタービンエンジンは、一般に固定ハウジングの内部で構成要素を支持するための１
又は２以上の軸受組立体を含む。例えば、回転シャフトは、軸受で支持することができ、
回転シャフトを受け入れると同時にシャフトを固定ハウジングに結合するようになってい

50

る。また、軸受組立体は、回転要素を他の回転要素との間で又はその内部で支持することができる。一般に、軸受組立体は、軸受を他の構造体に対して所定位置に固定する1又は2以上の軸受リテーナを特徴として備え、例えば、軸受リテーナは、軸受を軸受ハウジングの内部に固定することができる。軸受リテーナは、例えば、最初の組み立てを可能にするために及び／又は軸受組立体の要素の補修を可能にするために、取り外し可能とすることができる。より具体的には、取り外し可能な軸受リテーナは、一般に、シャフト又はハウジングの端部に対して外部から又は内部に螺着係合され、ボルトとナットの組み合わせ等の係合組立体を用いて所定位置に係止される。

【0004】

しかしながら、公知の取り外し可能な軸受リテーナは、組み立て及び分解のための大きな半径隙間を必要とする係止組立体を有する。例えば、公知の軸受リテーナ、例えば環状スパナナットは、軸受リテーナの外面の周りで相隔たる半径方向外向きに突出するボルトセットを用いてハウジングに結合される。ナット又は類似の手段は、ボイルの半径方向外側端に結合するので、軸受リテーナ及び軸受ハウジングは所定位置に固定される。しかしながら、現在の軸受組立体は、半径方向外向き向けられたナット及びボルトを有するので、この組立体は、軸受組立体を組み立てる及び分解する工具に対応するための大きな半径隙間を必要とする。従って、半径方向外側ダンパーハウジング及び軸受ハウジングの深いスカラップ等の特徴部は、係止組立体へのアクセスを阻止又は制限することなく使用することは難しい。従って、限られた軸方向及び／又は半径方向空間に組み込むことができる軸受係止組立体に対するニーズが依然としてある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許第3915523号明細書

【発明の概要】

【0006】

1つの態様において、ガスタービンエンジンで用いる軸受組立体は、内側部分、該内側部分から半径方向に相隔たる外側部分、及び内側部分及び外側部分を連結する中間部分を有する軸受リテーナを含み、内側部分と外側部分との間には空間が形成される、また、軸受組立体は、空間の内部に配置された延長部分を有する軸受ハウジングを含む。また、軸受組立体は、係止プレートと、該係止プレートから軸方向に離れて軸受ハウジングに向かって延びる軸方向キーウェイとを含む。係止プレートは、軸受リテーナに結合し、軸方向キーウェイは、軸受ハウジングの延長部分に係合する。

【0007】

他の態様において、ガスタービンエンジンで用いる係止組立体は、少なくとも1つのスロットを定める実質的に平らな係止プレートを含む。また、係止組立体は、平らな係止プレートに結合して係止プレートから軸方向外向きに延びる軸方向キーウェイを含む。軸方向キーウェイは、軸受リテーナの窓部を貫通して挿入されて軸受ハウジングに結合するように構成される。また、係止組立体は、係止プレートのそれぞれのスロットを貫通して挿入されて係止プレートを軸受リテーナに固定するように構成された、少なくとも1つの保持要素を含む。

【0008】

他の態様において、ガスタービンエンジンで用いる軸受組立体を組み立てる方法は、軸受ハウジングの延長部分を軸受リテーナの内側部分と外側部分との間に配置する段階を含む。内側部分は、外側部分から半径方向に離間しており、中間部分は、内側部分及び外側部分を接続する。また、本方法は、軸受リテーナの中間部分に窓部を定める段階を含み、窓部は、中間部分の第1の軸方向端部から第2の軸方向端部まで延びる。また、本方法は、軸方向キーウェイを係止プレートに結合する段階を含み、軸方向キーウェイは、係止プレートから離れて軸方向に延びる。また、本方法は、係止プレートを軸受リテーナに結合する段階と、窓部を貫通して軸方向キーウェイを挿入する段階と、軸方向キーウェイを軸

受ハウジングの延長部分に結合する段階と、を含む。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】例示的なタービンエンジン組立体の概略断面図。

【図2】図1に示すガスタービンエンジンに使用することができる例示的な軸受組立体の部分切り取り断面図。

【図3】図2に示す軸受リテーナ、軸受ハウジング及び係止組立体の空間的關係を詳細に示す、図2に示す軸受組立体の拡大図。

【図4】図3に示す例示的な係止組立体の斜視図。

【図5】図2に示す例示的な軸受リテーナ104の一部の斜視図。

【図6】図2に示しかつDヘッドナットを備えた係止組立体を有する軸受組立体の別の実施形態の断面図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本明細書に記載の実施形態は、軸受組立体を含むタービンエンジン構成要素を提供する。より具体的には、本明細書に記載の軸受組立体は、軸受リテーナ及び軸受ハウジングによって所定位置に固定された軸受を含む。軸受リテーナ及び軸受ハウジングは、軸受リテーナ及び軸受組立体の各々に別々に固定された係止組立体によって一緒に固定される。係止組立体は、大きな繰返し力の下で軸受の偏位を低減するための回り止めデバイスとして機能して、軸受リテーナと軸受ハウジングとの間の相対回転を防止する。

【0011】

例示的な実施形態において、係止組立体は、保持要素を受け入れるように構成された少なくとも1つのスロットを定める実質的に平らな係止プレートを含む。保持要素は、係止プレートを軸受リテーナに結合するために、スロットを貫通して軸受リテーナに設けられた回り止めインサートに至る。また、係止組立体は、係止プレートに結合した又はこれに一体形成された軸方向キーウェイを含む。軸方向キーウェイは、係止プレートから軸受組立体へ軸方向後方に延びる。軸方向キーウェイは、該キーウェイの後方軸方向端部に形成されたキャビティを有し、キャビティは、軸受ハウジングの一部を受け入れるように構成される。キーウェイは、軸受リテーナに形成された窓部を貫通して延び、キャビティ内に軸受ハウジングの延長部分を受け入れる。軸方向キーウェイ及び軸受ハウジングの延長部分は、この2つの要素を固定する対応する保持特徴部を有することができる。従って、係止組立体は、軸受ハウジング及び軸受リテーナの両方に結合して、この2つの要素の相対回転を防止するのを助ける。詳細には、軸方向キーウェイは、この2つの要素の相対回転を防止し、係止プレートは、係止組立体を所定位置にしっかりと結合する。

【0012】

保持要素及び軸方向キーウェイは軸方向に向けられるので、係止組立体は軸受リテーナと軸受ハウジングとの間の回転を防止するのを助けるが、係止組立体が必要とする半径隙間は小さい。さらに、本明細書で規定される係止組立体は、係止組立体を軸受リテーナの軸方向面に固定することで、機械的な補修及び組み立てを容易にする。加えて、メンテナンス時に軸受組立体へのアクセスを実質的に制限することなく、制振材及び／又は深い軸受ハウジングスカロップを実装することができる。

【0013】

図1は、組立体12、ブースター14、高圧圧縮機16、及び燃焼器18を含む例示的なガスタービンエンジン10の概略図である。また、エンジン10は、高圧タービン20及び低圧タービン22を含む。ファン組立体12は、ロータディスク26から半径方向外向きに延びるファンブレード24のアレイを含む。エンジン10は、吸気側28及び排気側30を有する。ファン組立体12、ブースター14、及び低圧タービン22は、第1のロータシャフト32に結合することができ、圧縮機16及び高圧タービン20は、第2のロータシャフト34に結合することができる。ガスタービンエンジン10として説明されるが、エンジン10は、ターボ機械構成要素を含む任意の形式のタービンエンジンとする

ことができる。

【0014】

作動時、空気はファン組立体12を通過し、圧縮空気は、ブースター14を通過して高圧圧縮機16に供給される。高度に圧縮された空気は、燃焼器18に送られ、燃焼器18において燃料と混合して点火されて燃焼ガスを発生する。燃焼ガスは、燃焼器18から供給されてタービン20及び22を駆動する。タービン22は、シャフト32を介してファン組立体12及びブースター14を駆動する。タービン20は、シャフト34を介して圧縮機16を駆動する。

【0015】

図2は、図1に示すガスタービンエンジン10に使用することができる例示的な軸受組立体100の部分切り取り断面図である。例示的な実施形態において、軸受組立体100は、転がり軸受102、軸受リテーナ104、軸受ハウジング106、ダンパーハウジング108、及び係止組立体110を含む。

【0016】

軸受リテーナ104は、内側部分112、外側部分114、及び内側部分112及び外側部分114を結合する中間部分116を含む。例示的な実施形態において、軸受リテーナ104は、環状スパナナットとして形成され、内側部分112及び外側部分114は半径方向に相隔たっている。例示的な実施形態において、中間部分116は、軸受リテーナ104の前方軸方向部分118に形成されており、軸受リテーナ104は、フック形輪郭（すなわち、軸方向端部が、本体の各部分で前方、上方、そして後方に延びる）、J形輪郭、及び／又はC形輪郭を有する。より具体的には、軸受リテーナ104は、内側部分112と外側部分114との間に空間120を定める。軸受ハウジング106の延長部分122、例えば、ばねフィンガハウジングは、この空間120の内部に配置され、中間部分116の一部と半径方向に整列する。延長部分122は、前方軸方向部分126上に機械加工スロット特徴部124を含むことができる。

【0017】

中間部分116は、中間部分116を貫通して第1の軸方向端部130から第2の軸方向端部132まで軸方向に延びる窓部128を定める。窓部128は、実質的に矩形として、係止組立体110の軸方向キーウェイ134を受け入れるように構成することができる。また、軸受リテーナ104は、内側部分112に少なくとも1つの戻り止めインサート136を定める。戻り止めインサート136は、係止組立体110の少なくとも1つの保持要素138を受け入れるように構成することができる。

【0018】

また、軸受リテーナ104は、内側部分112の半径方向外面142に形成されたねじ付き接触面140を含むことができる。ねじ付き接触面140は、軸受ハウジング106の延長部分122に接触して軸受ハウジング106への軸受リテーナ104の固定を助ける。軸受リテーナ104及び軸受ハウジング106は、軸受組立体100のアウトーレース144に結合して軸受102をアウトーレース144内に固定するのを助ける。例示的な実施形態において、接触面140は、解放可能に構成されており、接触面140及び軸受リテーナ104は、軸受ハウジング106に対して取り外し可能に結合される。取り外し可能な結合により、軸受リテーナ104及び軸受ハウジング106は、構成要素の補修又は交換のために分解可能である。

【0019】

また、軸受組立体100は、軸受ハウジング106に対して軸受リテーナ104を取り外し可能に結合する係止組立体110を含む。例示的な実施形態において、係止組立体110は、軸受リテーナ104の前方軸方向部分118に係合するように構成された係止プレート146を含む。より具体的には、係止プレート146は、それぞれの保持要素138を受け入れて、軸受リテーナ104に対して係止プレート146を固定するように構成された少なくとも1つのスロット148を定める。保持要素138は、ボルト、ねじ、コッタピン、キー、ロックワイヤ、高分子化合物、又は内側部分112に対して係止プレー

10

20

30

40

50

ト 1 4 6 を固定する何らかのデバイスとすることができる。例えば、1 つの実施構成において、保持要素 1 3 8 は、軸受リテーナ 1 0 4 からスロット 1 4 8 を貫通して延び、ナット（図示せず）が取り付けられる植え込みボイルある。一部の実施構成において、必要に応じて複数の保持要素 1 3 8 を使用して軸受リテーナ 1 0 4 に対して係止プレート 1 4 6 を固定することができる。

【0020】

また、係止組立体 1 1 0 は、係止プレート 1 4 6 に結合するか又はこれと一体形成された軸方向キーウェイ 1 3 4 を含む。軸方向キーウェイ 1 3 4 は、略矩形とすることができる。もしくは、軸方向キーウェイ 1 3 4 は、軸方向キーウェイ 1 3 4 が本明細書に記載のように機能できるようにする任意の形状とすることができる。軸方向キーウェイ 1 3 4 の後方軸方向端部 1 5 0 は、延長部分 1 2 2 の一部を受け入れる大きさ及び形状のキャビティ 1 5 2 を定める。組み立て時、軸方向キーウェイ 1 3 4 のキャビティ 1 5 2 は、軸受ハウジング 1 0 6 の延長部分 1 2 2 と係合する。より具体的には、軸方向キーウェイ 1 3 4 は、軸受リテーナ 1 0 4 の窓部 1 2 8 を貫通して延び、キャビティ 1 5 2 内に延長部分 1 3 4 の一部を受け入れる。また、係止組立体 1 1 0 は、軸受リテーナ 1 0 4 の軸受ハウジング 1 0 6 に対する回転を防止するのを助けると共に、高い転倒モーメント荷重に起因する軸受 1 0 2 の軸方向偏位を低減するのを助ける。

【0021】

また、軸受組立体 1 0 0 は、軸受ハウジング 1 0 6 に嵌合可能に係合するダンパーハウジング 1 0 8 を含む。ダンパーハウジング 1 0 8 は、スクイズフィルムダンパー及び／又はガスタービンエンジン 1 0（図 1 に示す）の振動を低減する何らかの他の形式のダンパーとすることができる。例示的な実施形態において、ダンパーハウジング 1 0 8 は、軸受ハウジング 1 0 6 の延長部分 1 2 2 の上に配置される。

【0022】

例示的な実施形態において、軸受組立体 1 0 0 は、軸受ハウジング 1 0 6 の延長部分 1 2 2 を軸受リテーナ 1 0 4 の内側部分 1 1 2 と外側部分 1 1 4 との間に位置決めすることによって組み立てる。中間部分 1 1 6 は、内側部分 1 1 2 と外側部分 1 1 4 とを連結し、中間部分 1 1 6 の第 1 の軸方向端部 1 3 0 から第 2 の軸方向端部 1 3 2 に延びる窓部 1 2 8 を定める。また、軸受組立体 1 0 0 の組み立ては、軸方向キーウェイ 1 3 4 を係止プレート 1 4 6 に対して結合することを含む。軸方向キーウェイ 1 3 4 は、係止プレート 1 4 6 から離れて軸受ハウジング 1 0 6 に向かって軸方向に延びる。また、軸受組立体 1 0 0 を組み立てることは、軸受リテーナ 1 0 4 に対して係止プレート 1 4 6 を結合すること、窓部 1 2 8 を貫通して軸方向キーウェイ 1 3 4 を挿入すること、及び軸方向キーウェイ 1 3 4 を延長部分 1 2 2 に結合することを含む。

【0023】

図 3 は、軸受リテーナ 1 0 4、軸受ハウジング 1 0 6、ダンパーハウジング 1 0 8、及び係止組立体 1 1 0 を含む軸受組立体 1 0 0 の拡大図であり、軸受ハウジング 1 0 6 に対する軸受リテーナ 1 0 4 の空間的な関係を詳細に示す。軸受組立体は、ダンパーハウジング 1 0 8 と軸受リテーナ 1 0 4 の外側部分 1 1 4 との間に形成された後方間隙 1 5 4 を含む。後方間隙 1 5 4 は、外側部分 1 1 4 がダンパーハウジング 1 0 8 に接触する前に、内側部分 1 1 2 の表面 1 5 6 がアウターレース 1 4 4 に接触するのを助ける。また、軸受組立体は半径方向間隙 1 5 8 を含む。半径方向間隙 1 5 8 は、軸受リテーナ 1 0 4 の外側部分 1 1 4 と、軸受ハウジング 1 0 6 の延長部分 1 2 2 との間に形成される。半径方向間隙 1 5 8 は、軸受リテーナ 1 0 4 が軸受 1 0 2 に対して移動する前に起こり得るねじ解放の量を制御する。

【0024】

係止組立体 1 1 0 の軸方向キーウェイ 1 3 4 は、軸受ハウジング 1 0 6 の機械加工スロット特徴部 1 2 4 と嵌合可能に係合するように構成された、少なくとも 1 つの機械加工保持特徴部 1 6 0 を含むことができる。詳細には、保持特徴部 1 6 0 は、対応するスロット特徴部 1 2 4 に嵌合して係止組立体 1 1 0 を延長部分 1 2 2 に固定する。例えば、保持特

微部 160 は、対応するスロット特徴部 124 と係合するようになった、半径方向内向きにキャビティ 152 内に突出する複数の歯状部とすることができる。固定の際に、係止組立体 110 は、軸受ハウジング 106 に対する軸受リテーナ 104 の回転を防止するのを助ける。

【0025】

図 4 は、例示的な係止組立体 110 の斜視図である。例示的な実施形態において、係止組立体 110 は、何らかの適切な製造方法を使用して形成することができる。例えば、係止組立体 110 は、図 2 に示すように、単一部品の素材を所望の幾何学的形状に鍛造及び機械加工することで、単一部品の素材から形成することができる。もしくは、接合される 1 又は複数の素材に適した何らかの方法によって、複数の個別の要素を接合することができる。例えば、係止組立体 110 は、2 又は 3 以上の別個の部品を、例えば、ろう付け、はんだ付け、及び／又は溶着によって接合することで形成することができる。

10

【0026】

例示的な実施形態において、ガスタービンエンジン 10（図 1 に示す）は、軸受リテーナ 104 の周りで円周方向に離間した複数の係止組立体 110 を含む。詳細には、各係止組立体 110 は、単一の軸方向キーウェイ 134 及び少なくとも 1 つのスロット 148 を含む。各係止組立体 110 は、保持要素 138 それぞれのスロット 148 に挿入することで軸受リテーナ 104 に固定される。各係止組立体 110 は、軸方向キーウェイ 134 をそれぞれの窓部 128 を貫通して延在させて軸方向キーウェイを延長部分 122 に結合することで、軸受ハウジング 106 に固定される。各係止組立体 110 は、保持特徴部 160 を対応するスロット特徴部 124 に結合することで、軸受ハウジング 106 に固定することができる。

20

【0027】

他の実施構成において、ガスタービンエンジン 10 は、リング又はワッシャとして製造された係止組立体 110 を含む。このような実施形態において、係止組立体 110 は、係止組立体 110 の外面の周りで円周方向に離間した複数の軸方向キーウェイ 134 及びスロット 148 を含む。複数の軸方向キーウェイ 134 の各々は、それぞれの窓部 128 を貫通して挿入されて軸受ハウジング 106 の延長部分と結合する。このような実施構成において、係止組立体 110 は、実質的に転がり軸受 102 の周りを囲む。もしくは、ガスタービンエンジンは、任意数の軸方向キーウェイ 134 を有する任意数の係止組立体 110 を含むことができる。

30

【0028】

図 5 は、例示的な軸受リテーナ 104 の一部の斜視図である。例示の実施形態において、軸受リテーナ 104 は、「フック形」環状スパナナットである。前述のように、軸受リテーナ 104 は、係止組立体 110 の軸方向キーウェイ 134 を受け入れるように構成された窓部 128 を定める。窓部 128 は、実質的に矩形であり、軸方向キーウェイ 134 の周りで相対的に最小の隙間でもって軸方向キーウェイ 134 を受け入れる大きさ及び形状とすることができる。もしくは、窓部 128 は、該窓部 128 が軸方向キーウェイ 134 を受け入れできるようにする任意の形状とすることができる。

【0029】

軸受リテーナ 104 は、何らかの適切な製造方法を利用して形成することができる。例えば、軸受リテーナ 104 は、単一部品の素材から形成すること、又は互いに接合される 2 又は 3 以上の個別の要素から形成することができる。詳細には、少なくとも 1 つの実施形態において、内側部分 112、外側部分 114、及び中間部分 116 は、ろう付け及び／又は溶着される個別の要素とすることができる。

40

【0030】

図 6 は、D ヘッドナット 162 を有する係止組立体 110 を含む軸受組立体 100 の別の実施形態の断面図である。この別の実施形態において、軸受リテーナ 104 及び軸受ハウジング 106 は、半径方向に延びる保持要素 138 によって結合される。詳細には、保持要素 138 は、軸受リテーナ 104 に形成された半径方向に配向した開口 164 を貫通

50

して挿入される。開口164は、軸受リテーナ104の内側部分112及び外側部分114を貫通して半径方向に延びることができる。一部の実施形態において、開口164はねじ付きであり、ボルト及び／又は他のねじ付き保持要素138の受け入れを助ける。Dヘッドナット162は保持要素138を受け入れて、保持要素138の回転に応じて軸受リテーナ104にクランプ力を付与する。Dヘッドナット162は、保持要素138を固定するために手動クランプを必要としない戻り止めナットとすることができる。

【0031】

Dヘッドナット162は、Dヘッドナット162から軸方向に延びて、対応する軸受ハウジング106のスロット168に係合する平らな延在部分166を含む。平らな延在部分166及びスロット168は、軸受ハウジング106をDヘッドナット162に結合する。組み立て時に、保持要素138及びDヘッドナット162は、軸受リテーナ104を軸受ハウジング106に固定し、軸受リテーナ104と軸受ハウジング106との間の相対回転を防止するのを助ける。

【0032】

1つの実施構成において、Dヘッドナット162は、軸受リテーナ104に形成された窓部128（図2に示す）の内部に配置され、係止組立体110が利用する半径方向空間を低減するようになっている。加えて、係止タブ（図示せず）は、Dヘッドナット162に結合することができる。詳細には、係止タブは、Dヘッドナット162を部分的に囲んで保持要素138の挿入時にDヘッドナット162を実質的に固定位置に保持する形状とすることができる。

【0033】

前述の実施形態は、組み立て及び分解が容易であり、必要とする半径隙間が小さい、取り外し可能な軸受組立体を提供する。本明細書に記載の軸受組立体は、軸受リテーナ及び軸受ハウジングによって所定位置に固定される複数の転がり軸受を含む。軸受リテーナ及び軸受ハウジングは係止組立体によって固定され、係止組立体は、軸受リテーナ及び軸受組立体の各々に別々に固定される。係止組立体は、大きな繰返し力の下で軸受の偏位を低減するための回り止めデバイスとして機能して、軸受リテーナと軸受ハウジングとの間の相対回転を防止する。

【0034】

例示的な実施形態において、係止組立体は、保持要素を受け入れるように構成された少なくとも1つのスロットを定める実質的に平らな係止プレートを含む。保持要素は、係止プレートを軸受リテーナに結合するために、スロットを貫通して軸受リテーナに設けられた戻り止めインサートに至る。また、係止組立体は、係止プレートに結合した又はこれに一体形成された軸方向キーウェイを含む。軸方向キーウェイは、係止プレートから軸受組立体へ軸方向後方に延びる。軸方向キーウェイは、該キーウェイの後方軸方向端部に形成されたキャビティを有し、キャビティは、軸受ハウジングの一部を受け入れるように構成される。キーウェイは、軸受リテーナに形成された窓部を貫通して延び、キャビティ内に軸受ハウジングの延長部分を受け入れる。軸方向キーウェイ及び軸受ハウジングの延長部分は、この2つの要素を固定する対応する保持特徴部を有することができる。従って、係止組立体は、軸受ハウジング及び軸受リテーナの両方に結合して、この2つの要素の相対回転を防止するのを助ける。詳細には、軸方向キーウェイは、この2つの要素の相対回転を防止し、係止プレートは、係止組立体を所定位置にしっかりと結合する。

【0035】

保持要素及び軸方向キーウェイは、軸方向に向けられるので、係止組立体が必要とする半径隙間は小さい。さらに、本明細書で規定される係止組立体は、係止組立体を軸受リテーナの軸方向面に固定することで、機械的な補修及び組み立てを容易にする。加えて、メンテナンス時に軸受組立体へのアクセスを実質的に制限することなく、制振材及び／又は深い軸受ハウジングスカラップを実装することができる。従って、技術者は、本明細書に記載の係止組立体を有する軸受組立体をより効率的に補修及び交換することができる。

【0036】

本明細書に記載の形式の軸受リテーナ及び係止組立体は、ガスタービンエンジン以外の他の装置でも有用であろう。例えば、このようなリテーナは、自動車分野、発電分野、及び／又は運転時に軸受を所定位置に保持することが望まれる他の分野で有用であろう。本開示は、軸方向及び／又は半径方向の空間が制限されかつ回転力が問題となる他の形式の機械に関連することができる。

【0037】

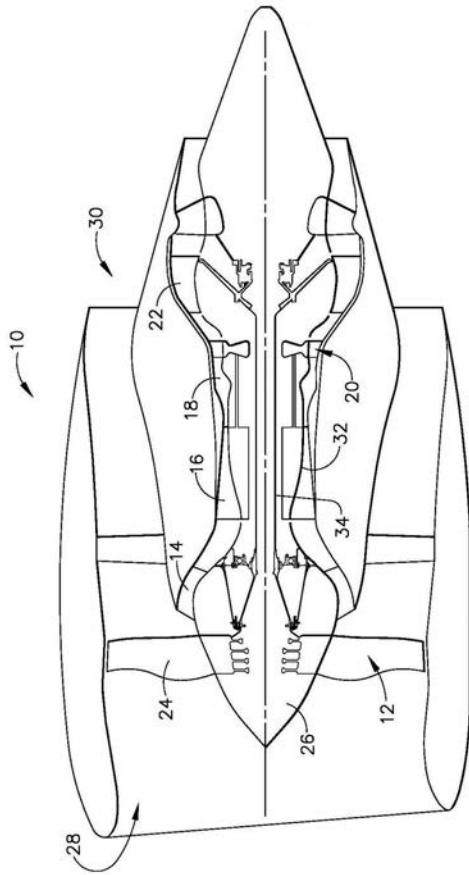
本明細書は、最良の形態を含む実施例を用いて本発明を開示し、また、あらゆる当業者が、あらゆるデバイス又はシステムを実施及び利用すること並びにあらゆる組み込み方法を実施することを含む本発明を実施することを可能にする。本発明の特許保護される範囲は、請求項によって定義され、当業者であれば想起される他の実施例を含むことができる。このような他の実施例は、請求項の文言と差違のない構造要素を有する場合、或いは、請求項の文言と僅かな差違を有する均等な構造要素を含む場合には、本発明の範囲内にあるものとする。

【符号の説明】

【0038】

100	軸受組立体	
102	転がり軸受	
104	軸受リテーナ	
106	軸受ハウジング	
108	ダンパーハウジング	20
110	係止組立体	
112	内側部分	
114	外側部分	
116	中間部分	
118	前方軸方向部分	
120	空間	
122	延長部分	
124	スロット特徴部	
126	前方軸方向部分	
128	窓部	30
130	第1の軸方向端部	
132	第2の軸方向端部	
134	軸方向キーウェイ	
136	戻り止めインサート	
138	保持要素	
140	ねじ付き接触面	
142	半径方向外面	
144	アウターレース	
146	係止プレート	
148	スロット	40
150	後方軸方向端部	
152	キャビティ	

【図 1】



【図 3】

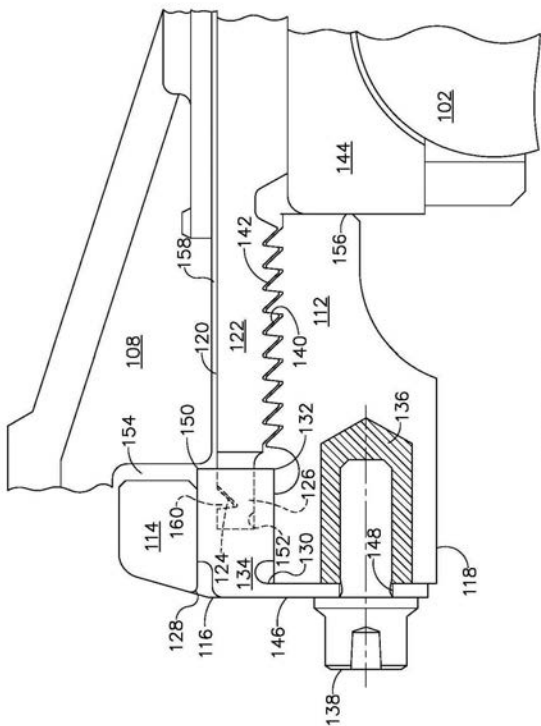


FIG. 3

【図 2】

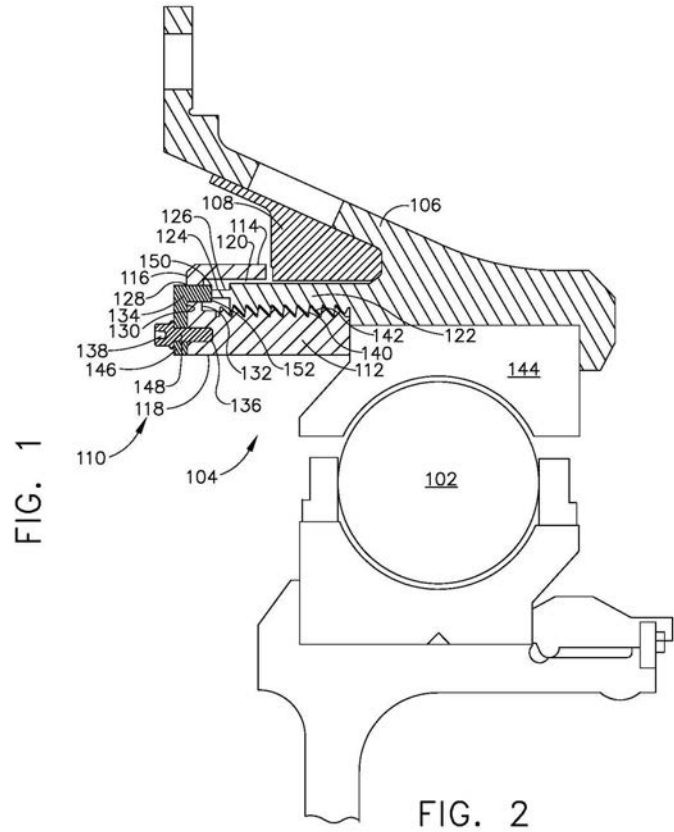


FIG. 2

【図 4】

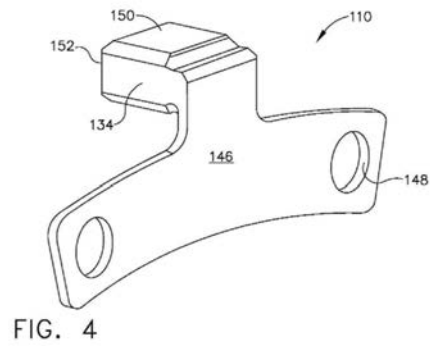


FIG. 4

【図 5】

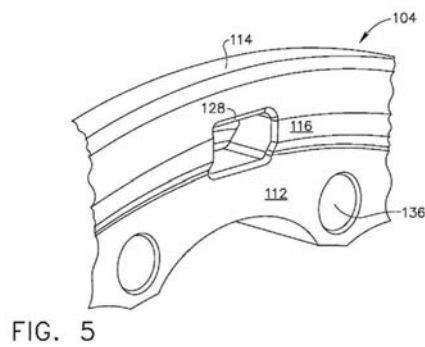
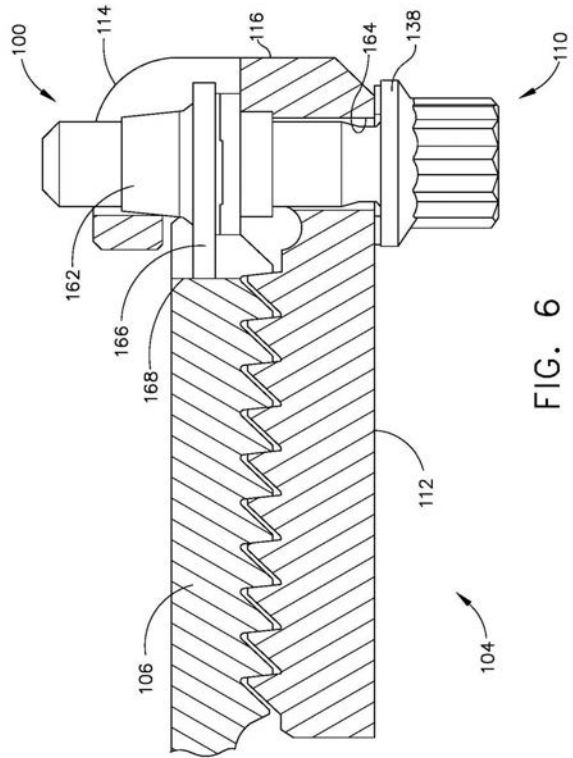


FIG. 5

【図 6】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/068801

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16C35/077 F01D25/16 F02C7/06 F16C19/26 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16C F01D F02C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2009/034896 A1 (FISHER KENNETH LEE [US] ET AL) 5 February 2009 (2009-02-05) the whole document	1-5, 8-11,15
X	----- JP 2000 274433 A (KOYO SEIKO CO) 3 October 2000 (2000-10-03) the whole document	12
Y	----- US 2 605 148 A (SHOUP STANLEY S) 29 July 1952 (1952-07-29) figure 2	1-5, 8-11,15
A	----- US 3 915 523 A (SHANK WAYNE C) 28 October 1975 (1975-10-28) column 3, lines 9-50; figures	1,12,15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
19 March 2015		27/03/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Béguin-Adriaenssens

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/068801

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009034896 A1	05-02-2009	GB 2451731 A US 2009034896 A1	11-02-2009 05-02-2009

JP 2000274433 A	03-10-2000	NONE	

US 2605148 A	29-07-1952	NONE	

US 3915523 A	28-10-1975	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 カーター, ブルース・アラン

アメリカ合衆国、オハイオ州・45215-1988、シンシナティ、ワン・ノイマン・ウェイ

(72)発明者 ガニジャー, ラヴィンドラ・シャンカール

インド、カルナタカ・560066、バンガロール、ホワイトフィールド・ロード、フーディ・ビレッジ、ジョン・エフ・ウェルチ・テクノロジー・センター

(72)発明者 ウェインライト, リチャード・チャールズ

アメリカ合衆国、マサチューセッツ州・01910-0002、リン、ウエスタン・アベニュー、1000番

(72)発明者 ムーンギバラヤム・チェンニヤパン, ヴェンカタチャラパティ

インド、カルナタカ・560066、バンガロール、ホワイトフィールド・ロード、フーディ・ビレッジ、ジョン・エフ・ウェルチ・テクノロジー・センター

(72)発明者 チェルストウスキ, クシシュトフ

ポーランド、ワルシャワ、ピーエル02-256、アレヤ・クラコフスカ、110/114番

Fターム(参考) 3J117 AA03 CA04 CA06 DA01 DB01 DB04 DB05 DB10