

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4611358号
(P4611358)

(45) 発行日 平成23年1月12日(2011.1.12)

(24) 登録日 平成22年10月22日(2010.10.22)

(51) Int. Cl.		F I	
F 1 6 C 33/60	(2006.01)	F 1 6 C 33/60	
F 1 6 C 35/073	(2006.01)	F 1 6 C 35/073	
F 1 6 C 41/00	(2006.01)	F 1 6 C 41/00	
F 0 1 D 25/16	(2006.01)	F 0 1 D 25/16	A

請求項の数 16 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-272392 (P2007-272392)	(73) 特許権者	505277691
(22) 出願日	平成19年10月19日 (2007.10.19)		スネクマ
(65) 公開番号	特開2008-106939 (P2008-106939A)		フランス国、75015・パリ、ブルーバール・ドユ・ジエネラル・マルシイアル・バラン、2
(43) 公開日	平成20年5月8日 (2008.5.8)	(74) 代理人	100062007
審査請求日	平成21年11月11日 (2009.11.11)		弁理士 川口 義雄
(31) 優先権主張番号	0654570	(74) 代理人	100114188
(32) 優先日	平成18年10月26日 (2006.10.26)		弁理士 小野 誠
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100140523
			弁理士 渡邊 千尋
		(74) 代理人	100119253
			弁理士 金山 賢教
		(74) 代理人	100103920
			弁理士 大崎 勝真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転シャフト用の軸受機構およびこのような軸受機構を備えるタービンエンジン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外側軸受レースと内側軸受レースとの間に配置された回転要素を備える形式の軸の回りに回転するシャフト用の軸受機構であって、

前記内側軸受レースが、回転シャフトに固定される第1ハーフレースおよび第2ハーフレースを備え、

軸受機構が、前記2つのハーフレースを一体に保持する保持手段を備え、

前記保持手段は、軸受が位置合わせずれまたは所定の値を超えるモーメントを受けると、破壊または変形するように設計され、これにより第1ハーフレースに対して第2ハーフレースの軸方向変位を可能にしている、軸受機構。

【請求項 2】

前記保持手段が、分離前には、内側軸受レースが単一ユニットであるように、2つのハーフレース間に挿入され、これらハーフレースを相互接続する接続環を備え、

前記接続環は軸受が所定値を超える位置合わせずれを受けると、張力により破壊するように設計されている、請求項1に記載の軸受機構。

【請求項 3】

前記接続環が連続体である、請求項2に記載の軸受機構。

【請求項 4】

前記接続環が非連続体である、請求項2に記載の軸受機構。

【請求項 5】

10

20

前記 2 つのハーフレースが相互に別個であり、

前記保持手段が、第 2 ハーフレースと軸方向阻止フランジとの間に挿入されるスペーサを備え、前記軸方向阻止フランジが回転シャフトに固定されている、請求項 1 に記載の軸受機構。

【請求項 6】

前記スペーサが、軸受が位置合わせずれまたは所定値を超えるモーメントを受けると破損するように設計された弱いゾーンを有するワッシャの形体を取る、請求項 5 に記載の軸受機構。

【請求項 7】

前記スペーサが

実質的に傾斜した環状体と、

前記環状体から半径方向内側に延び、前記第 2 ハーフレースに対して前記スペーサを支持することを目的とする第 1 リムと、

前記環状体から半径方向に外側に延び、前記軸方向阻止フランジに対して前記スペーサを支持することを目的とする第 2 リムと、

を備え、

前記環状体が弱いゾーンによって分離される穴で貫通されている、請求項 6 に記載の軸受機構。

【請求項 8】

前記弱いゾーンが変形して破壊するように設計されている、請求項 6 または 7 に記載の軸受機構。

【請求項 9】

前記スペーサが

環状体と、

前記環状体全体にわたり角度的に分散され、第 1 面から軸方向に突き出て、前記第 2 ハーフレースに対して前記スペーサを支持することを目的とする第 1 突出部と、

前記環状体全体にわたり角度的に分散され、第 2 面から軸方向に突き出て、前記軸方向阻止フランジに対して前記スペーサを支持することを目的とする第 2 突出部と、

を備え、

前記第 1 突出部および前記第 2 突出部が弱いゾーンを構成する環状体のゾーンにより分離されている、請求項 6 に記載の軸受機構。

【請求項 10】

前記弱いゾーンが、曲げまたはせん断で破壊するように設計されている、請求項 6 または 9 に記載の軸受機構。

【請求項 11】

回転シャフトに固定され、第 2 ハーフレースを保持するように設計された、保持部品を備える、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の軸受機構。

【請求項 12】

前記保持部品が 4 つの連続セグメントを備える回転部品であって、

第 1 セグメントが回転シャフトに前記保持部品を固定するためのカラーであり、

第 2 セグメントが円錐体であり、

第 3 セグメントが、周方向に延びる支持リングであり、この軸方向変位後に径方向に第 2 ハーフレースを支持することを目的とし、

第 4 セグメントが径方向に延びる軸方向阻止フランジであり、軸方向変位後に第 2 ハーフレースを軸方向にブロックすることを目的としている、請求項 11 に記載の軸受機構。

【請求項 13】

分離後に前記支持リングに対して前記第 2 ハーフレースの相対的な回転を防止するために回転ストップデバイスを備える、請求項 12 に記載の軸受機構。

【請求項 14】

前記回転ストップデバイスが前記支持リングにある凹部および第 2 ハーフレース上に突

10

20

30

40

50

出部を備える、請求項 1 3 に記載の軸受機構。

【請求項 1 5】

追加的に、第 2 ハーフレースを第 1 ハーフレースの方向に戻すための少なくとも 1 つの弾性部材を備える、請求項 1 から 1 4 のいずれか一項に記載の軸受機構。

【請求項 1 6】

請求項 1 から 1 5 のいずれか一項に記載の、少なくとも 1 つの軸受機構を備える、タービンエンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タービンエンジンにおける回転シャフト用の軸受に関する。本発明はまた、このような軸受機構を備えるタービンエンジンに関する。

【背景技術】

【0002】

タービンエンジンでは、ファンは、ガスのバイパス比を増加するために、外部ガスの流路に流入し、またコンプレッサ、燃焼室、および燃焼室の後のタービンにより占有される通常のガス流路に合流する空気を加速することを目的としている。

【0003】

ファンのブレードに破損が発生した場合、著しい不均衡が、ファンを支持する回転シャフト上に生じ、結果的に著しい負荷が、周囲の固定された構造体に伝達され、急速にこれらに損傷を与える危険性を伴う。その結果、回転シャフトからの大きな力の伝搬により引き起こされる損傷に対してこれらの周囲の構造体を保護する必要性がある。

【0004】

周囲の構造体を補強して損傷を受けるのを防止することが考えられるが、結果として、これらの構造体は重くなり、この状態は製造者の現在の目標と対立する。

【0005】

一般に、回転シャフトは、ファンの下流で第 1 軸受によりおよび第 1 軸受の下流で第 2 軸受により支持される。用語「下流」はガス流れの方向と考える。

【0006】

一般に、ファンのブレードの破損といった例外的事態において、回転シャフトから固定構造体に大きな力が伝達するのを防止することを高速に実現するように設計されている、1 つまたは複数の可融部からなるデカップラを使用することは知られている実施形態である。これらの可融部は一般に第 1 軸受の支持の一部を形成する。分離により、回転シャフトは一定の径方向の柔軟性を備えて、この軸の回りで回転し続けることができる。言い換えると、回転シャフトはエンジンの幾何学的軸に対して径方向にずれているその慣性軸回りに回転し続ける。エンジンを停止し、ロータを減速した後、回転速度は、航空機が地上に戻るまで、航空機の進行速度に対応する、より低い値で安定化する。

【0007】

回転シャフトは低圧シャフトラインの一部を形成する。一般に、回転シャフトの軸移動は、第 1 軸受に位置する、軸ストップにより制限される。

【0008】

また、軸ストップが第 2 軸受に位置する構成も可能である。この構成は、使用される第 1 軸受が転がり軸受であることを可能にし、この転がり軸受は、ブレード破損の事態において受ける径方向負荷に有利に適応する。この結果、通常の動作では、第 2 軸受における軸方向力の吸収は、寸法 (mass) の有利な節減を伴って生じる。さらに、分離後、軸ストップ機能は第 2 軸受で維持される。

【0009】

しかし、第 1 軸受として転がり軸受を備えるこのような機構は特定の欠点を有する。特に、第 1 軸受における分離後、回転シャフトの回転は不安定状態で続き、その結果、第 2 軸受における軸の曲げをもたらす。この結果、第 2 軸受は回転要素により対応されなけれ

10

20

30

40

50

ばならない、著しい位置合わせずれを受ける。第2軸受におけるこの破壊的な負荷は、その後周囲の固定構造体に伝達される。結果的に、これらの周囲の固定構造体は損傷を受ける危険性が生じる。さらに軸受ケージの破壊の危険性が生じ、これにより、この時点で軸受機能を消失する結果になる。

【特許文献1】米国特許第6491497号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

US6491497はこれらの欠点を克服することを目的とする第2軸受の機構を開示している。第2軸受のこの機構は、球面を備え、保持部材により第2軸受に固定される、ピボット要素を備える。これらの保持部材は通常の動作における負荷に耐えられるが、位置合わせずれまたは所定のモーメントを受けると破壊する。これらの保持部材は、第1軸受に支持部に位置する1次可融部を補う2次可融部を構成する。保持部材の破壊は回転シャフトと第2軸受の支持間の僅かな角度変位をもたらす。第2軸受のこのような機構は、第2軸受による軸受の支持に伝達されるトルクを制限することに有利な効果を有する。しかし、径方向の力は主としてピボット要素を通過する。結果として、可融保持部材を破壊するのに必要な力は、加えられる力により増加し、摩擦係数に依存し、第2軸受の支持体の望ましくない破壊に至る状態が生じる可能性がある。

10

【0011】

本発明の目的は、位置合わせずれまたは所定の値を超えるモーメントを受けると、角度的分離機能を実行するように設計された、従来技術による第2軸受の機構の代替としての第2軸受の機構を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

軸回りに回転するシャフトに対する軸受機構は、外側軸受レースと内側軸受レースとの間に配置されている回転要素を備える形式である。

【0013】

本発明の第1の態様によれば、上記内側軸受レースは、回転シャフトに固定される第1ハーフレースと第2ハーフレースとを備え、軸受機構は、上記2つのハーフレースを一体に保持する保持手段を備え、上記保持手段は、軸受が位置合わせずれまたは所定の値を超えるモーメントを受けると、破壊または変形することにより、第1ハーフレースに対して第2ハーフレースの軸方向変位を可能にするように設計されている。

30

【0014】

第1実施形態によれば、上記保持手段は、2つのハーフレース間に挿入され、且つ分離前には内側軸受レースは単一ユニットであるように2つのハーフレースを相互接続する接続環を備え、上記接続環は軸受が所定値を超える位置合わせずれを受けると、張力により破壊するように設計されている。

【0015】

第1実施形態の第1変形例によれば、この接続環は連続体である。第1実施形態の第2変形例によれば、この接続環は非連続体である。

40

【0016】

第2実施形態によれば、上記2つのハーフレースは相互に異なり、上記保持手段は、第2ハーフレースと軸方向の阻止フランジとの間に挿入されるスペーサを備え、上記軸方向の阻止フランジは回転シャフトに固定されている。

【0017】

好ましくは、上記スペーサは、軸受が位置合わせずれまたは所定値を超えるモーメントを受けると破壊するように設計された弱いゾーンを有するワッシャの形体を取る。

【0018】

第2実施形態の第1変形例によれば、スペーサは実質的に傾斜した環状体と、

50

上記環状体から半径方向内側に延び、第2ハーフレースに対してスペーサを支持することを目的とする第1リムと、

上記環状体から半径方向外側に延び、軸方向阻止フランジに対してスペーサを支持することを目的とする第2リムと、

を備え、上記中間体は弱いゾーンによって分離された穴により貫通される。

【0019】

第2実施形態のこの第1変形例によれば、上記弱いゾーンは張力で破損するように設計されている。

【0020】

第2実施形態の第2変形例によれば、スペーサは環状体と、

上記環状体全体にわたり角度的に分散され、第1面から軸方向に突き出る、第2ハーフレースに対してスペーサを支持することを目的とする第1突出部と、

上記環状体全体にわたり角度的に分散され、第2面から軸方向に突き出る、軸方向阻止フランジに対してスペーサを支持することを目的とする第2突出部と、

を備え、上記第1突出部および上記第2突出部は弱いゾーンを構成する環状体のゾーンにより分離される。

【0021】

第2実施形態のこの第2変形例によれば、上記弱いゾーンは、曲げ/せん断で破壊するように設計されている。

【0022】

第1実施形態および第2実施形態に共通する点は、本発明による軸受機構は、回転シャフトに固定され、第2ハーフレースを保持するように設計された、保持部品を備えることである。

【0023】

上記保持部品は4つの連続セグメントを備える回転部品であり、

第1セグメントは回転シャフトに保持部品を固定するカラーであり、

第2セグメントは円錐体であり、

第3セグメントは周辺方向に延びる支持リングであり、このセグメントの軸方向変位後に径方向に第2ハーフレースを支持することを目的とし、

第4セグメントは径方向に延びる軸方向の阻止フランジであり、このセグメントの軸方向変位後に軸方向に第2ハーフレースをブロックすることを目的としている。

【0024】

場合によっては、本発明による軸受機構は、分離後に上記支持リングに対して上記第2ハーフレースの相対的な回転を防止するための回転ストップデバイスを備える。1つの特定の実施形態によれば、上記回転ストップデバイスは上記支持リングにある凹部および突出部を備える。

【0025】

場合によっては、本発明による軸受機構は、第2ハーフレースを第1ハーフレースの方向に戻すための少なくとも1つの弾性部材を備える。

【0026】

第2の態様によれば、本発明は、第1の態様による少なくとも1つの軸受機構を備えるタービンエンジンに関する。

【0027】

本発明の1つの利点は、本発明の解決法は、従来技術の解決法と異なり、径方向負荷がピボット要素ではなく軸受を通るため、加えられる径方向負荷から実質的に独立しているという事実にある。

【0028】

本発明の別の利点は、2つのハーフレースの分離が、軸受における大きい位置合わせずれを許容する角度的分離を構成し、第2軸受の支持体、したがって周囲の固定された構造

10

20

30

40

50

体に伝達される力を制限するという事実にある。

【0029】

本発明は、非限定の適応例の目的で提供され、添付図面により図示されている、本発明の特定の実施形態の以下の詳細な説明によって詳細には理解されるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

最初に図1を参照すると、低圧シャフトライン140の回転シャフト130により駆動され支持される、軸120のファン110を備えるタービンエンジン100が示されている。ファン110には、内部空気流路160または主空気流路の入口の前方、および内部流路160を取り囲む外部流路170の入口の前方に延びるブレード150が設けられており、この内部流路160内をタービンエンジンの推力を提供する空気が流れる。低圧コンプレッサ180および高圧コンプレッサ190は内部流路160内に位置する。回転シャフト130はその前端135でファン110を支持し、ファン110から下流に延びる。回転シャフト130はファン110の下流の第1軸受10と第1軸受10の下流の第2軸受20とにより支持される。

10

【0031】

図2を参照すると、軸120の回転シャフト130がより大きく表されており、このシャフトは第1軸受10および第2軸受20により支持されている。

【0032】

第1軸受10は、外側軸受レース12が、可融性フランジ16によりタービンエンジンの固定構造部分14に結合されている転がり軸受であって、この可融性フランジ16は所定の負荷値を超える負荷を受けると破壊するように設計されている。

20

【0033】

第2軸受20はスラスト軸受であり、回転シャフト130の軸方向ストップ機能を実行する。第2軸受20は軸受ケージ24により保持され、外側軸受レース26と内側軸受レース30との間に配置されている回転要素22を備える。

【0034】

外側軸受レース26は固定構造部分14に固定されている。外側軸受レース26は2つのハーフレース28からなる。同等の変形例では、外側軸受レース26は単一ユニットからなる。内側軸受レース30は、回転シャフト130の固定カラー132に固定されている、レース延長部32が設けられている。図示されている例では、この固定はボルト接続34により達成される。

30

【0035】

本発明による第2軸受機構は、それぞれ第1の実施形態および第2の実施形態を開示する、図3から図4および図5から図7により詳細に示されている。

【0036】

第2軸受20の第1の実施形態は図3および図4に示されている。図3では、第2軸受20は、この状態から分離して、図2よりも大きく表されている。図3は、軸断面で、回転要素22、軸受ケージ24、外側軸受レース26、単一ユニットとして形成されている、内側軸受レース30およびそのレース延長部32を示している。

40

【0037】

第1の実施形態によれば、内側軸受レース30は、接続環40により相互接続されている第1ハーフレース36および第2ハーフレース38を備える。この接続環40は連続体であり得る。変形例では、接続環40は非連続体であり、軸受の潤滑を可能にする。2つのハーフレース36、38間のこの剛体接続の結果、内側軸受レース30は単一ユニットとして形成されている。接続環40の幅は、内側軸受レース30のそれぞれ内面上および外面上に位置する2つの溝を画定する。接続環40は内側軸受レース30の弱いゾーンを構成する。

【0038】

第1ハーフレース36は延長部32により半径内側方向に延びており、この延長部は、

50

すでに説明されたボルト接続 3 4 により、回転シャフト 1 3 0 の固定カラー 1 3 2 に固定することを目的とする固定カラー 3 2 0 で終端している（図 2 参照）。

【 0 0 3 9 】

軸受機構 2 0 はまた、4 つの連続セグメントを備える回転部品の形体を取る、保持部品 5 0 を備える。第 1 セグメントは、回転シャフト 1 3 0 に上記保持部品 5 0 を固定するための固定カラー 5 2 である。図示された例では、この固定は、上述のボルト接続 3 4 により回転シャフト 1 3 0 の固定カラー 1 3 2 上で実行される。第 2 セグメントは、第 1 セグメントと第 3 セグメントとの間の移行部を提供する、円錐体 5 4 である。第 3 セグメントは、軸受の分離後に第 2 ハーフレース 3 8 を支持することを目的とする支持リング 5 6 であり、通常の動作においては隙間を備える。第 4 セグメントは、支持リング 5 6 から半径外側方向に延びる軸方向阻止フランジ 5 8 であり、このフランジの機能は以下に説明される。

10

【 0 0 4 0 】

場合によっては、軸受機構 2 0 はまた弾性部材 6 0 を備え、この機能は以下に説明される。

【 0 0 4 1 】

本発明による軸受機構 2 0 が作用する方法は以下のとおりである。通常の動作では、2 つのハーフレース 3 6、3 8 は相互に結合され、回転要素 2 2 がその上で回転する内側軸受レース 3 0 を構成する。これらは、例外的事態、例えば、回転シャフト 1 3 0 の回転の不均衡および破壊を引き起こす、ファン 1 1 0 のブレード 1 5 0 の破壊を生じることがある。このような場合は、第 1 軸受 1 0 において分離するための手段が形成される。この分離は、曲がり始める、回転シャフト 1 3 0 の回転を破壊する効果を有する。このとき、第 2 軸受 2 0 は、この第 2 軸受 2 0 における位置合わせずれを引き起こす実質的な半径方向負荷を受ける間、作用する。

20

【 0 0 4 2 】

第 2 軸受 2 0 上に加えられた位置合わせずれまたはモーメントが所定値より大きくなると、接続環 4 0 は張力を受けて折れ、2 つのハーフレース 3 6、3 8 は相互に分離される。回転シャフト 1 3 0 に固定されている第 1 ハーフレース 3 6 はこの分離の影響を受けない。対照的に第 2 ハーフレース 3 8 は自由に軸方向に移動し、径方向の隙間を備えて支持リング 5 6 により支持され保持する間、第 1 ハーフレース 3 6 から離れる方向に移動する。この軸方向移動は制限される。特に、軸方向阻止フランジ 5 8 は第 2 ハーフレース 3 8 に対する軸ストップを構成する。挿入された弾性部材 6 0 は、軸方向阻止フランジ 5 8 に衝突する第 2 ハーフレース 3 8 の到達を制動する。さらに、加えられる負荷が低減されると、第 1 ハーフレース 3 6 方向に第 2 ハーフレース 3 8 が戻り、その結果、ウィンドミリング段階、すなわち、航空機の地上への帰還段階を保証することを可能にするのに役立つ。図示された例では、弾性部材は 2 つのパネワッシャ 6 0 からなる。

30

【 0 0 4 3 】

図示された例示的な実施形態では、分離後に、支持リング 5 6 に対して第 2 ハーフレース 3 8 が自由に回転しない手段が形成されている。特に、軸受機構 2 0 には、図 4 に示されている、回転ストップデバイス 6 2、6 4 が設けられている。この回転ストップデバイスは、支持リング 5 6 の径方向の外面にある凹部 6 2 および第 2 ハーフレース 3 8 の径方向の外側から内側に延びる突出部 6 4 を備える。凹部 6 2 は、2 つのハーフレース 3 6、3 8 の分離後、第 2 ハーフレース 3 8 の軸方向移動を可能にするような寸法とされる。

40

【 0 0 4 4 】

2 つのハーフレース 3 6、3 8 の分離は、第 2 軸受 2 0 での角度的分離を構成する。2 つのハーフレース 3 6、3 8 の分離の後、これらの間の軸の隙間は増加する。この効果は、第 2 軸受 2 0 における径方向の隙間を増加し、したがって回転中に回転シャフト 1 3 0 の軸の曲げにより引き起こされる位置合わせずれを補償する。これにより、径方向の隙間は周囲の固定構造体に伝達されるトルクを制限すること、したがって少なくともウィンドミリング段階中のブレードの破壊といった例外的事態においてこれらの構造体を保護する

50

ことを可能にする。

【 0 0 4 5 】

第 2 軸受 2 0 の第 2 の実施形態は図 5 から図 7 に示されている。上述の第 1 の実施形態との相違点のみ説明される。内側軸受レース 3 0 は単一ユニットとして形成されず、別個の 2 つのハーフレース 3 6、3 8 を備える。通常の動作では、これらの 2 つのハーフレース 3 6、3 8 は一体に結合され、第 2 ハーフレース 3 8 と軸方向阻止フランジ 5 8 との間に配置されているスペーサ 7 0、8 0 により相互に接して保持されている。これらのスペーサ 7 0、8 0 は軸受 2 0 が位置合わせずれまたは所定値を超えるモーメントを受けると変形するように設計されている。スペーサ 7 0、8 0 の変形は、スペーサの軸方向寸法、および第 1 ハーフレース 3 6 から離れる方向への第 2 ハーフレース 3 8 の移動の低減の効果を有する。このとき、第 2 ハーフレース 3 8 は、軸方向阻止フランジ 5 8 の方向に軸方向に移動する。第 2 の実施形態の第 1 および第 2 変形例によれば、スペーサ 7 0、8 0 はワッシャの形体を取る。

10

【 0 0 4 6 】

図 5 および図 6 に示されている第 2 軸受 2 0 の第 2 の実施形態の第 1 変形例によれば、スペーサ 7 0 は実質的に平面の傾斜している環状中間体 7 6 の一方側で径方向に突き出ている、第 1 リム 7 2 および第 2 リム 7 4 を備えるワッシャの形体を取る。第 1 リム 7 2 は中間体 7 6 から半径方向内側に延びている。機能において、第 1 リム 7 2 は、第 2 ハーフレース 3 8 に接してスペーサ 7 0 を支持することを目的としている。第 2 リム 7 4 は本体 7 6 から半径方向外側に延びている。機能において、第 2 リム 7 4 は、軸方向阻止フランジ 5 8 に接してスペーサ 7 0 を支持することを目的としている。中間体 7 6 は弱いゾーン 7 0 0 を構成するゾーンにより分離されている穴 7 8 で貫通されている。第 2 軸受 2 0 は位置合わせずれまたは所定値を超えるモーメントを受けると、上記弱いゾーン 7 0 0 は張力を受けて破壊する。中間体 7 6 は押し潰され、結果として 2 つのリム 7 2、7 4 は実質的に同一平面に位置するようになる。したがって、スペーサ 7 0 の軸方向寸法は低減される。結果的に、第 2 ハーフレース 3 8 は軸方向阻止フランジ 5 8 の方向に軸方向に移動する。

20

【 0 0 4 7 】

第 2 軸受 2 0 の第 2 実施形態の第 2 変形例は図 7 に示されており、この図は、この同一実施形態の第 1 変形例のスペーサ 7 0 に対する代替スペーサ 8 0 を示している。言い換えると、2 つのスペーサ 7 0、8 0 は機能上同等であり、第 2 変形例のスペーサ 8 0 は第 1 変形例のスペーサ 7 0 の代用である。これは、図 5 に類似する図がこの第 2 変形例に対して提示されていない理由である。

30

【 0 0 4 8 】

第 2 の実施形態の第 2 変形例によれば、スペーサ 8 0 は、実質的に平らな環状体 8 2 を備えるワッシャの形体を取り、環状体 8 2 の両側で、上記中間体 8 2 全体にわたり角度的に分散された第 1 突出部 8 4 および第 2 突出部 8 6 が、環状体 8 2 から突き出ている。上記第 1 突出部 8 4 は、中間体 8 2 の第 1 面 8 2 4 から軸方向に突き出しており、上記第 2 ハーフレース 3 8 に接してスペーサ 8 0 を支持することを目的としている。上記第 2 突出部 8 6 は、中間体 8 2 の第 2 面 8 2 6 から軸方向に突き出しており、軸方向阻止フランジ 5 8 に接してスペーサ 8 0 を支持することを目的としている。第 1 突出部 8 4 および第 2 突出部 8 6 は、弱いゾーン 8 0 0 を構成するより薄いゾーンにより分離されている。第 2 軸受 2 0 が位置合わせずれまたは所定値を超えるモーメントを受けると、上記弱いゾーン 8 0 0 は曲げ/せん断により破壊する。スペーサ 8 0 の軸方向の寸法はその結果低減される。このとき、第 1 突出部 8 4 および第 2 突出部 8 6 は実質的に同一面に位置するようになる。結果的に、第 2 ハーフレース 3 8 は軸方向阻止フランジ 5 8 の方向に軸方向に移動する。

40

【 0 0 4 9 】

図 5 では、本発明の第 2 の実施形態に対応して、外側軸受レース 2 6 は 2 つのハーフレース 2 8 からなるのに対して、図 2 では、第 1 の実施形態に対応して、外側軸受レースは

50

単一ユニットからなる。これらの2つの代替形態は均等物であり本発明における軸受を有していない。

【0050】

さらに、図5では明瞭ではないが、第2軸受機構の第2の実施形態は、第1の実施形態と類似の弾性部材60を備え得る。

【0051】

最後に、図5から明瞭ではないが、第2軸受機構の第2の実施形態は、第1の実施形態と類似の回転ストップデバイス62、64を備え得る。

【0052】

本発明は、説明された実施形態および変形例に限定されず、当業者の領域内にある、機能的に同等の実施形態および変形例を範囲に含む。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】タービンエンジンにおける本発明の全体的環境を、軸方向断面において、簡単化して示す。

【図2】隣接する環境における本発明の第1の実施形態を示すタービンエンジン部分を、軸方向断面において拡大して示す。

【図3】本発明の第1の実施形態による軸受機構を軸方向断面において示す。

【図4】本発明による軸受機構の回転ストップデバイスを示す拡大図である。

【図5】本発明の第2の実施形態による軸受機構を軸方向断面において示す。

【図6】第2の実施形態の第1変形例によるスペーサの拡大した斜視図である。

【図7】第2の実施形態の第2変形例によるスペーサの拡大した斜視図である。

【符号の説明】

【0054】

- 10 第1軸受
- 12、26 外側軸受レース
- 14 固定構造部分
- 16 可融性フランジ
- 20 軸受機構
- 22 回転要素
- 24 軸受ケーシング
- 28 ハーフレース
- 30 内側軸受レース
- 32 レース延長部
- 34 ボルト接続
- 36 第1ハーフレース
- 38 第2ハーフレース
- 40 接続環
- 50 保持部品
- 52、132、320 固定カラー
- 54 円錐体
- 56 支持リング
- 58 軸方向阻止フランジ
- 60 弾性部材
- 62、64 回転ストップデバイス
- 70、80 スペーサ
- 72 第1リム
- 74 第2リム
- 76 環状中間体
- 78 穴

10

20

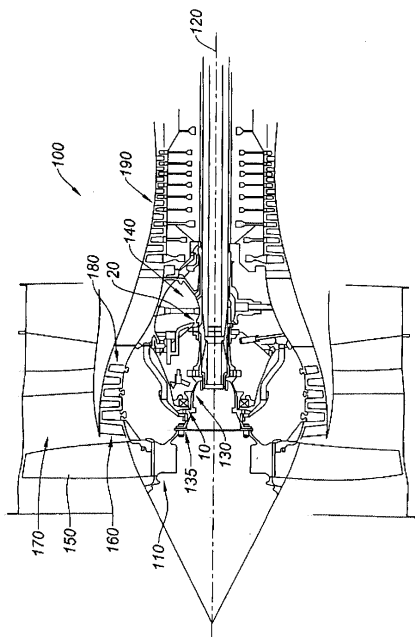
30

40

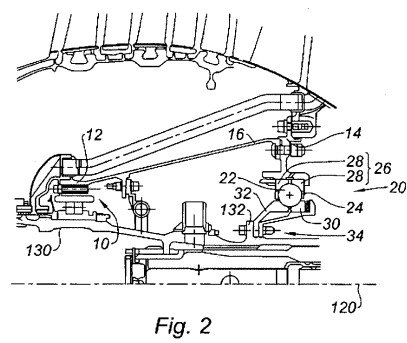
50

- 8 2 環状体
- 8 4 第1突出部
- 8 6 第2突出部
- 1 0 0 タービンエンジン
- 1 1 0 ファン
- 1 2 0 軸
- 1 3 0 回転シャフト
- 1 3 5 前端
- 1 4 0 低压シャフトライン
- 1 5 0 ブレード
- 1 6 0 内部空気流路
- 1 7 0 外部流路
- 1 8 0 低压コンプレッサ
- 1 9 0 高压コンプレッサ
- 7 0 0、8 0 0 弱いゾーン
- 8 2 4 第1面
- 8 2 6 第2面

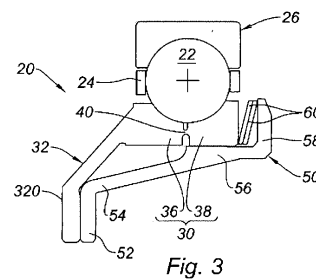
【図1】



【図2】



【図3】



【 図 4 】

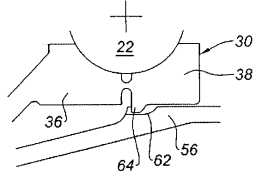


Fig. 4

【 図 5 】

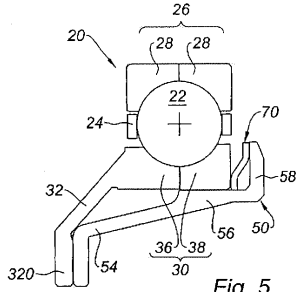


Fig. 5

【 図 6 】

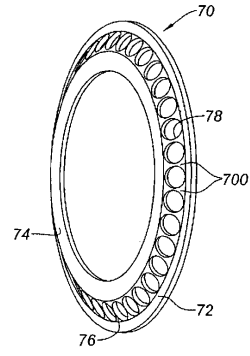


Fig. 6

【 図 7 】

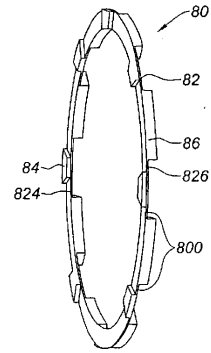


Fig. 7

フロントページの続き

(74)代理人 100124855

弁理士 坪倉 道明

(72)発明者 ダニエル・ジヨルジュ・プロナ

フランス国、77870・ピユレンヌ・シユール・セーヌ、リュ・デ・バス・クリエシュ・4

審査官 西尾 元宏

(56)参考文献 特開2002-206401(JP,A)

特開2005-220906(JP,A)

特開2000-192953(JP,A)

実開昭52-145253(JP,U)

特開2005-201334(JP,A)

実公昭45-004404(JP,Y1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 19/00 - 19/56

33/30 - 33/66

F01D 1/00 - 15/12

23/00 - 25/36