

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5142061号  
(P5142061)

(45) 発行日 平成25年2月13日(2013.2.13)

(24) 登録日 平成24年11月30日(2012.11.30)

(51) Int. Cl.	F 1	
<b>FO4D 29/56 (2006.01)</b>	FO4D 29/56	D
<b>FO1D 17/16 (2006.01)</b>	FO4D 29/56	C
<b>F16C 27/06 (2006.01)</b>	FO1D 17/16	C
	F16C 27/06	Z

請求項の数 3 外国語出願 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2007-162153 (P2007-162153)	(73) 特許権者	505277691
(22) 出願日	平成19年6月20日 (2007.6.20)		スネクマ
(65) 公開番号	特開2008-2469 (P2008-2469A)		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1月10日 (2008.1.10)	(74) 代理人	110001173
審査請求日	平成21年10月23日 (2009.10.23)		特許業務法人川口国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	0652565	(74) 代理人	100062007
(32) 優先日	平成18年6月21日 (2006.6.21)		弁理士 川口 義雄
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100114188
			弁理士 小野 誠
		(74) 代理人	100140523
			弁理士 渡邊 千尋
		(74) 代理人	100119253
			弁理士 金山 賢教

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変ピッチステータ翼用の軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ターボ機械のケーシングの中ぐりに取り付けられる、ターボ機械の可変ピッチステータ翼のピボット用の軸受であって、前記ピボットに固定される内側ブッシングと、前記中ぐりに固定される外側ブッシングとを含んでおり、内側ブッシングと外側ブッシングとの間には、軸を中心として翼の旋回を可能にし、かつ軸に垂直なピボットのたわみの少なくとも部分的な吸収を可能にするエラストマー材料が挿入されており、内側ブッシングが、互いの軸方向の延長線上にあって環状のエラストマー層により分離される少なくとも2個の円筒要素からなる、前記軸受。

【請求項 2】

ターボ機械のケーシングに形成された中ぐりに取り付けられるように構成されたピボットと、該ピボットの延長端である、翼ピッチ制御ロッドへの取り付けのためのジャーナルとを備えたターボ機械ステータ翼であって、ピボットの端部に配置された請求項 1 に記載の軸受を含んでおり、かつ外側ブッシングがフランジを備えている、前記ターボ機械ステータ翼。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の軸受を備えたステータ翼を含む、ターボ機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガスタービンエンジンの軸流圧縮機等のターボ機械の分野に関し、特に、機械の可変ピッチステータ翼を対象とする。

【背景技術】

【0002】

ガスタービンエンジンの圧縮機の可変ピッチステータ翼等の接続システムは、互いに相對運動する部品を含む。図1では、機械のケーシング3に取り付けられる可変ピッチステータ翼1を概略的に示した。ステータ翼は、羽根12と、取り付けプレートまたはプラットフォーム13と、一端でピボットを形成するピン14とを含む。ピボット14は、様々な軸受を介してケーシング3の壁に形成された中ぐりまたは径方向オリフィスに収容される。翼は、この端でのみ保持される。他端は、第2のピボット17により羽根が回転式に取り付けられる、環状のフローティング要素16を保持する。この環状体は、隣接するロータ18の部分を密封する密封手段を備えている。

10

【0003】

ピボット14は、たとえばプラットフォーム端部にある下部軸受4などの軸受を介して、ケーシングの対応する中ぐりで回転する。プラットフォーム13は、ケーシングの壁に機械加工された座ぐり状の空洞に収容される。ケーシングの壁は、直接、またはブッシングまたはワッシャを介して、プラットフォーム13と径方向に接している。ピボット14の上部は、上部軸受5に保持される。軸受4、5は、たとえば、ピボットを形成するピン14を擦る摩擦表面をなす内部リングと共に、ケーシングの中ぐりに収容される、ブッシングから構成される。摩擦リングも同様にピン14に嵌合可能である。

20

【0004】

軸受4に対してプラットフォーム13の反対側にある側は、羽根の基部であり、圧縮機により作動されるガスがこの基部を通過する。取り付けプレートのこの面は、ケーシングからなるストリングの連続性を確保するように成形される。ナット15'は、翼をそのハウジングに保持し、適切な制御部材により作動されるレバーが、ピンの軸XXを中心として翼を回転させ、ガス流の方向に対して必要な位置に翼を配置する。相對運動は、相互接触表面のスライドによって生ずる。

【0005】

ガスタービンエンジンの軸流圧縮機の場合、または、高炉圧縮機もしくは天然ガス圧縮機等、空気あるいはそれ自身の他のガスの軸流圧縮機の場合、羽根12は、その全長にわたってガス流によって生成される空気力学的な応力を受ける。翼弦に対して垂直に、一般にはピボットの軸を通して翼の腹面から背面方向に向けられるこれら力の成分は、最大である。また、翼が大きく曲げられている場合は、この成分が上記の軸から離れて通過する可能性があることも留意されたい。羽根は、また、下流側と上流側との間の圧力差を理由として、上流側方向の軸方向静止圧力を受ける。図では、この合力を矢印Fで示した。この結果、軸XXを中心とするピッチ調整回転に結合されるモーメントが、40度以上に達しうる振幅で加えられる。

30

【0006】

前述のように可変ピッチシステムのレバーの下に取り付けられるブッシングは、ピボットの軸を中心とする回転以外には如何なる運動もすることができない。しかしながら、横方向の力とステータのたわみとによって、従来技術のブッシングが不規則に磨耗することが確認されている。このような磨耗は、可変ピッチ装置の適正動作の妨げとなることがある。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

出願人は、磨耗しないか、または磨耗が少ない、上記のタイプの可変ピッチ翼の支持手段を設置することを目的とした。

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

本発明によれば、この目的は、ターボ機械のケーシングの中ぐりに取り付けられた、ターボ機械の可変ピッチステータ翼のピボット用の軸受により達せられ、軸受は、前記ピボットに固定される内側ブッシングと、前記中ぐりに固定される外側ブッシングとを含み、内側ブッシングと外側ブッシングとの間に挿入されたエラストマー材料により、軸を中心として翼を回転可能にし、また、この軸に垂直に少なくとも部分的にピボットのたわみを吸収可能にする。

【0009】

この構成により、軸受は、玉継ぎ手のように動作し、ピボットと外側ブッシングとの間の有効面積を増すことができる。そのため、部品の磨耗が低減される。

【0010】

本発明によるブッシング構造は、また、場合によっては緩衝作用を持つという長所を有する。ステータが空気力学的な励振を受けるとき、振動エネルギーを放散させることができるのである。そのため、ステータの振動モードは減衰される。

【0011】

有利には、内側ブッシングが、互いの延長線上にある少なくとも2個の円筒要素に分割される。これにより、内側ブッシングがピボットの変形に適合することができる。できるだけ最良のコンプライアンスを達成するために、作られる内側ブッシングの要素の数を増やしてもよい。

【0012】

特に、様々な要素は、ピボットに沿って密封性を改善するように環状のエラストマー層により分離される。

【0013】

このような軸受の構成は、翼の作動レバーの下に取り付けられる軸受に用いられる場合に有利である。

【0014】

次に、添付図面を参照しながら、本発明について詳しく説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

図2は、軸XXを中心として回転可能にするようにケーシング3の中ぐりに取り付けられた翼1のピボット14を示す。ピボットは、ジャーナル15に至り、このジャーナルに、軸XXを中心として翼を回転させるロッド19が、ナット15'によって固定されている。

【0016】

ピボットは、プラットフォーム13の端部にある軸受4と、ロッド19の端部にある軸受20とにより支持される。図では羽根を省いてある。本発明は、軸受20に関する。この軸受は、ケーシング3の中ぐりに締め嵌めされる外側ブッシング21からなる。従って、外側ブッシングは円筒形であり、中ぐりの外縁に載置する横方向のフランジ21Aを備えている。このフランジは、ケーシングと、ロッド19との間に挿入される。

【0017】

互いに軸方向にわずかな間隔を置いて配置された2個の円筒要素22A、22Bからなる内側ブッシング22は、ピボット14に締め嵌めされる。この内側ブッシングは、外側ブッシング21と同じ長さで軸方向に延びている。

【0018】

2個のブッシングの間には、エラストマー材料で占有されるスペースが設けられる。有利には、エラストマー材料が、2個のブッシング21、22に接着し、2個の円筒要素22A、22Bの間に設けられたスペースを占有する。図3は、ブッシングの相互配置をもっと詳しく示している。

【0019】

エラストマー材料は、変形することによって、ステータで必要とされるピッチの設定に対応して、ブッシングが、双方向に一定の角度だけ互いに回転できるように選択される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 0 】

エラストマー材料の厚みもまた、軸受の製造で考慮すべきパラメータの一つである。

## 【 0 0 2 1 】

エラストマーは、2個のブッシング要素22A、22Bの間に残された環状スペースを埋めることによって、ピボットの表面に沿った密封性に寄与する。図では2個の要素だけを示したが、内側ブッシングは、非常に多くの数の要素から構成可能であることに留意されたい。

## 【 0 0 2 2 】

動作中、エラストマー材料は、軸XXを中心とするピボットの回転運動に付随し、また一方では同時に良好な密封性を確保し、ピボットに横方向に加えられる力を吸収して、移動部品間の接触が滑らかだったり堅かたりする場合よりも広い面積に、この力を配分する。

10

## 【 0 0 2 3 】

図では、ピボットの外部支持体に本発明による軸受を取り付けたところを示したが、この軸受は、環境、特に熱環境がこれに対して伝導性である限り、他の領域でも用いることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 従来技術によるターボ機械のケーシングの中ぐりに取り付けられた、可変ピッチステータ翼の側面断面図である。

20

【 図 2 】 本発明による配置を有する制御ロッドの側にあるピボット部分を、図1よりも拡大して示す側面断面図である。

【 図 3 】 本発明による軸受を単独で示す片側斜視図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 2 5 】

- 3 ケーシング
- 4 下部軸受
- 5 上部軸受
- 13 プラットフォーム
- 14 ピボット
- 15 ジャーナル
- 15' ナット
- 19 ロッド
- 20 軸受
- 21 外側ブッシング
- 21A フランジ
- 22 内側ブッシング
- 22A、22B ブッシング要素
- 23 エラストマー材料

30

【 図 1 】

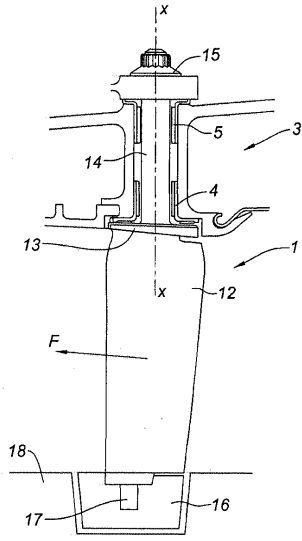


Fig. 1

【 図 2 】

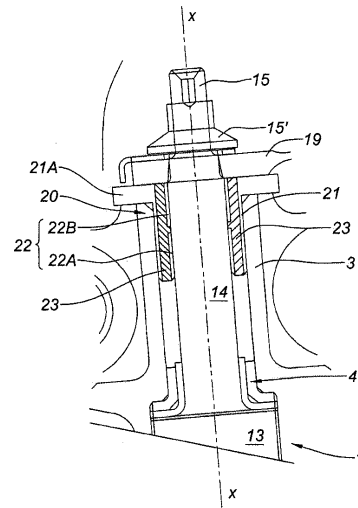


Fig. 2

【 図 3 】

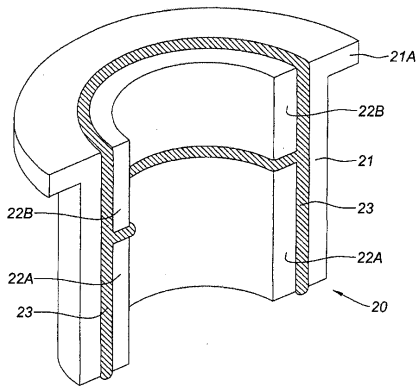


Fig. 3

## フロントページの続き

- (74)代理人 100103920  
弁理士 大崎 勝真
- (74)代理人 100124855  
弁理士 坪倉 道明
- (72)発明者 エマニユエル・ウラドウ  
フランス国、75011・パリ、リュ・レオン・フロ・43、アパルトマン・ニユメロ・40
- (72)発明者 エルベ・ウラン  
フランス国、45170・テイベルノン、リュ・ドユ・モンソー・9
- (72)発明者 セバスチヤン・ジユスト  
フランス国、77310・サン・ファルゾー・ボンチエリイ、リュ・ドウ・ラ・ソセ・530
- (72)発明者 ドミニク・ロラン  
フランス国、77210・アボン、アレ・デ・ペルス - ネージュ・5

審査官 田谷 宗隆

- (56)参考文献 実開平06 - 051542 (JP, U)  
米国特許第02932440 (US, A)  
米国特許第02999630 (US, A)  
英国特許第01199946 (GB, B)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| F04D | 29/56 |
| F01D | 17/16 |
| F16C | 27/06 |