

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4185894号
(P4185894)

(45) 発行日 平成20年11月26日(2008.11.26)

(24) 登録日 平成20年9月12日(2008.9.12)

(51) Int.Cl.		F I	
FO4D 29/56	(2006.01)	FO4D 29/56	D
FO1D 9/02	(2006.01)	FO1D 9/02	I O 4
FO1D 17/16	(2006.01)	FO1D 17/16	C

請求項の数 13 外国語出願 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-200228 (P2004-200228)	(73) 特許権者	505277691
(22) 出願日	平成16年7月7日(2004.7.7)		スネクマ
(65) 公開番号	特開2005-30399 (P2005-30399A)		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17年2月3日(2005.2.3)	(74) 代理人	100062007
審査請求日	平成17年4月20日(2005.4.20)		弁理士 川口 義雄
(31) 優先権主張番号	0308435	(74) 代理人	100114188
(32) 優先日	平成15年7月10日(2003.7.10)		弁理士 小野 誠
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100119253
前置審査			弁理士 金山 賢教
		(74) 代理人	100103920
			弁理士 大崎 勝真
		(74) 代理人	100124855
			弁理士 坪倉 道明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターボマシンの可変ピッチベーンを回転的に案内する装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ターボマシンの可変ピッチベーンを回転可能に案内するための装置であって、各ベーンが、ターボマシンのケーシングに回転可能に案内されリンクによって該ケーシングを包囲する制御リングに接続されるピボットを有しており、各ベーンのピボットが、ケーシングの円筒形状のラジアルダクト内で回転可能に案内される半径方向内側部分と、ケーシングの外側の静止エレメントによって回転可能に案内される半径方向外側端部とを有しており、静止エレメントは、ケーシングの縦軸の周りに一定の間隔で配置されている固定タブによってケーシングと中心を合わせて該ケーシング上に支持されており、制御リングに接続されたリンクは、ダクトと静止エレメントとの間でベーンのピボットに固定されており、制御リングが、ベーンのピボットに固定されたリンクにより、ケーシングの周囲においてケーシングと中心を合わせかつ該ケーシングから離れて支持されている、ターボマシンの可変ピッチベーンを回転可能に案内するための装置。

【請求項2】

前記静止エレメントが、ターボマシンの回転軸に対して上記のダクトの半径方向寸法よりも大きい距離だけケーシングから半径方向に離れて設けられる、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

静止エレメントが、可変ピッチベーンの単一列の一部を構成する複数のベーンのピボットの回転を案内する手段を含む、請求項1に記載の装置。

【請求項 4】

静止エレメントが、可変ピッチベーンの同一列内の全てのベーンのピボットの回転を案内する手段を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

静止エレメントが、可変ピッチベーンの連続する 2 つの列内の全てのベーンのピボットの回転を案内する手段を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

静止エレメントが環状でありケーシングの周囲約 360° に渡り延在する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

静止エレメントが単一のエレメントである、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

静止エレメントがケーシングに取り付けられる複数の環状のセグメントから成る、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

各ピボットの半径方向外側端部が、静止エレメントの円筒状のオリフィス内に設けられる軸受けによって回転可能に案内される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

軸受けが平滑軸受けである、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

一列のベーンの半径方向内側の端部は、半径方向内側の環状セクターによって案内され相互接続されるピボットを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

半径方向内側の環状セクターは各々、上記のベーンのグループの半径方向内側のピボットを保持し、各グループの両端のベーンにおける半径方向外側のピボットはケーシングの外側の前記静止エレメントによって案内され、各グループの両端のベーンの間位置するベーンの半径方向外側のピボットは、ケーシングのラジアルダクト内でのみ案内される、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】

各グループにおいて、両端のベーンは、該両端のベーン間に位置するベーンの方法よりも強度の高い材料から成る、請求項 12 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば航空ターボジェットまたはターボプロップ等のターボマシンの可変ピッチベーンを回転的に案内する (pivotally guiding) 装置に関する。

【背景技術】

【0002】

既知の案内装置では、ベーンは各々、ロータの回転軸に対して半径方向にある各軸を中心としてターボマシンのケーシングに回転的に搭載される 1 つの端部を有する。この目的において、ベーンは各々、ターボマシンのケーシングの円筒形状のラジアルダクトに搭載される軸受け内で回転的に案内される枢軸を形成する、軸状の円筒形のシャックを備える。これらの軸受けは一般的に、例えば焼結青銅など、摩擦係数の低い材料のブッシングで形成される。

【0003】

ケーシングの軸状ダクトは長さが比較的に短いため、気体の流れによる力の影響を受けるベーンは、枢軸に対して傾斜しがちであり、そのためガイドブッシング内、および内部にブッシングが搭載されるダクトの内側の円筒面の摩擦につながる。これは、ベーンのピボットが付着するリスクをもたらす、またベーンが枢軸の周りを回転するために印加する必要のある力が増大することになる。これはまた、ベーンの半径方向における内端部がター

10

20

30

40

50

ボマシンのロータと接触するリスクをもたらす、それによる損傷、破損、およびベーン端部がロータに対して擦れることで発生する強い熱による火災のリスクをもたらす。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の特定の目的は、可変ピッチベーンのピボット用のより良い回転案内を提供することにより、これらの欠点を回避することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

このため、本発明は、ターボマシンの可変ピッチベーンを回転的に案内する装置であり、各ベーンが、該ターボマシンのケーシングの円筒形状のラジアルダクト内で回転して案内されリンクによって該ケーシングを包囲する制御リングに接続されるピボットを有し、各ベーンのピボットが、ダクトを越えてケーシングの外側まで延在し、ケーシングの外側の静止エレメントによって回転的に案内される半径方向における外端部を含み、リンクが、前記ピボットの端部の間でベーンのピボットに取り付けられ、これらはケーシングから離れた位置で制御リングを支持し中心に置く、装置を提供する。

10

【0006】

この装置において、可変ピッチベーンの回転的な案内の改良は、ベーンのピボットが案内される長さの増加によるものであり、それにより、その案内手段においてベーンのピボットに印加される曲折モーメントが削減され、ベーンの、その軸を中心とする回転を促し、ベーンの半径方向における内端部とターボマシンのロータとの間の接触および摩擦のリスクが回避される。

20

【0007】

上記の静止エレメントは、ターボマシンの回転軸に対して前述の該当する円筒形のダクトの寸法よりも大きな距離だけケーシングから半径方向に離れて設けられ、その距離は例えば約10cmが考えられる。

【0008】

これによる本発明の利点は、この装置によってケーシングに形成される円筒形のダクトの長さを短くすることが可能となるため、ケーシングの製造および機械加工が容易になる。

30

【0009】

これによる本発明の別の利点は、ケーシングの外側のベーンピボットを案内する手段が、ターボマシン内の気体の流れによる熱源から取り除かれるため、温度上昇が小さくなる。

【0010】

従って、これらの案内手段は、摩擦係数の低い低コストの材料で形成することができる。

【0011】

更に、本発明では、これらのベーンを制御するリングが、ケーシングの外側まで延びるベーンのピボット部分によってケーシングの周りで支持され中心に置かれるため、該リングを直接ターボマシンのケーシングの中心に置いて支持する必要性が回避される。

40

【0012】

更に、制御リングは、前述の静止エレメントと実質的に同じ温度であるためその熱拡散は同規模のオーダーであり、これによって制御リングの案内が改良される。この結果、可変ピッチベーンを駆動するために必要な力が削減され、これらのベーンを駆動するための、より簡易かつ安価な手段を用いることが可能となる。

【0013】

本発明の別の特徴によれば、上記の静止エレメントは、可変ピッチベーンの同一列の一部を構成する複数のベーンピボットの回転を案内する手段を含む。

【0014】

50

変形では、静止エレメントは、可変ピッチベーンの同一列内の全てのベーンのピボットの回転を案内する手段を含んでもよい。

【0015】

別の変形の実施形態では、静止エレメントは、可変ピッチベーンの連続する2つの列内の全てのベーンのピボットの回転を案内する手段を含む。

【0016】

1つの実施形態において、上記の静止エレメントは、ケーシングの周囲約360°に渡り延在する環状である。

【0017】

また静止エレメントは、好ましくは単一のエレメントであり、またターボマシンのケーシングの剛性を補強する。

【0018】

別の実施形態では、この静止エレメントは、ケーシングに固定される選択的に連続する複数の環状のセグメントから成る。

【0019】

本発明は、添付の図面を参照して例として記載される以下の説明を読むことにより、より良く理解され、また他の特徴、詳細、およびその利点がより明確になるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明の第1の実施形態を示す図1および図2において、符号10はターボマシンのケーシングを示す。これは一般的に円筒形であり、ターボマシンのロータの回転軸の中心に位置する。

【0021】

ターボマシンは、気体流れのガイドベーン12によって形成される1つまたは複数のステータステージを有し、これらのベーンはケーシング10に搭載され、ロータの回転軸に対して放射状の車軸の周りを回転する。図面では、ベーンの半径方向において外側の部分、つまり「ベーン根元部」のみが示されている。

【0022】

各ベーン12は、ケーシング10の円筒形のラジアルダクト16の内側に延びその半径方向における外端部18がダクト16を越えて延びる円筒形の軸シャंक14を含み、軸シャंक14はケーシング10を外側で離れて包囲する静止エレメント22の円筒形のオリフィス20内で回転可能に案内される。

【0023】

図示される実施形態において、静止エレメント22はターボマシンのロータの回転軸の中心に位置する円筒壁24を含む。該円筒壁24には、上記のオリフィス20が形成され、該円筒壁24からケーシングまで延びケーシング10に固定するためのねじ30を受け入れる突耳28で終わる固定タブ26を有する。

【0024】

静止エレメント22は連続するまたは実質的に連続する環状で、ケーシングの縦軸の周囲約360°に渡り延在する。固定タブ26はエレメント22上に定間隔で形成され、ケーシングに固着された場合にエレメントがケーシングの剛性を強化する。

【0025】

変形の実施形態において、静止エレメント22は、各々が約180°に渡り延びてケーシング10上で端部を接して配置される、2つの半円筒形状のエレメントから構成されてもよい。

【0026】

別の変形では、静止エレメント22は、ケーシング10の周囲に端部を接して配置される複数の環状セグメントから構成されてもよい。

【0027】

ベーン12の軸シャंक14は、例えば摩擦係数の低い材料で形成される円筒状の各ブ

10

20

30

40

50

ッシング 3 2、3 4 および各ワッシャ 3 6、3 8 から構成される平滑軸受けによって、ケーシングの円筒形のダクト 1 6 内で、そして静止エレメント 2 2 の円筒形のオリフィス内でと案内される。

【 0 0 2 8 】

図示する例において、ブッシング 3 2 と連携するワッシャ 3 6 はケーシング 1 0 の内側に位置し、ブッシング 3 4 と連携するワッシャ 3 8 は静止エレメントの円筒部 2 4 の半径方向における外側に位置する。

【 0 0 2 9 】

図 1 および図 2 からわかるように、ペーン根元部 1 2 を越えて延びる、ペーンの円筒形の軸シャンクのその部分は比較的長く、ケーシングの円筒形のダクト 1 6 を越えて延在し、本発明の装置を用いる場合、ペーンの円筒形の軸シャンク 1 4 の案内長さは従来技術の場合と比べて約 1 0 0 % から 2 0 0 % 長くなる。

10

【 0 0 3 0 】

静止エレメント 2 2 内でのペーンの回転を案内するための円筒形のブッシング 3 4 およびワッシャ 3 8 は、ケーシング 1 0 から比較的遠くにあり、ブッシング 3 2 およびワッシャ 3 6 よりも低温になりやすいため、低コストの材料で形成することができる。

【 0 0 3 1 】

円筒形のダクト 1 6 および静止エレメント 2 2 の間に延びる各ペーンの円筒形の軸シャンクの間部は、リンク 4 0 を制御リング 4 2 に固定する上で有利に用いることができる。制御リング 4 2 は、ケーシング 1 0 の周囲に延び、ペーン 1 2 が一方向に回転できるようにあるいはそのピボット 1 4 を中心として回転するためにケーシング 1 0 の縦軸の周りを回転できるようにするためのアクチュエータ手段（図示せず）とそれ自体が連携している。

20

【 0 0 3 2 】

より詳細に説明すると、各リンク 4 0 は、一方の端部がペーン 1 2 のピボット 1 4 に固定され、もう一方の端部はピン 4 4 によって実現される放射状の軸の周りの制御リング 4 2 に枢着される（hinged）。

【 0 0 3 3 】

本発明による装置の利点は、それ自体がペーン 1 2 のピボット 1 4 に固定されるリンク 4 0 によって制御リング 4 2 が保持されることである。そのため、制御リング 4 2 をケーシング 1 0 上で支持し中心に置くための他の手段を用いないですむ。

30

【 0 0 3 4 】

更に、制御リング 4 2 はケーシング 1 0 から離れて保持されるため、その熱拡散は静止エレメント 2 2 のそれに匹敵する。従って、制御リングの案内が簡単になり、そのアクチュエータ手段が簡易化される。

【 0 0 3 5 】

図 3 に示す実施形態では、同じ静止エレメント 2 2 が、可変ピッチペーンの連続する 2 つの列においてペーン 1 2 の回転を案内するよう機能する。該可変ピッチペーンのピボットは円筒形の軸シャンク 1 4 から成り、ケーシングの円筒形のダクト 1 6 内で、そして静止エレメント 2 2 の両側のマージン 4 8 の円筒形のオリフィス内でと案内され、円筒形の壁 5 0 の両側から突出するマージンは、それ自体が、ケーシング 1 0 の縦軸の周囲に一定に配置される固定タブ 5 2 によって支持されケーシング 1 0 に取り付けられる。

40

【 0 0 3 6 】

本実施形態において、タブ 5 2 は半径方向における内端部および半径方向における外端部に突耳 5 4 を有し、それによってタブ 5 2 がケーシング 1 0 および静止エレメント 2 2 の円筒部 5 0 に固定される。

【 0 0 3 7 】

ピボット 1 4 をケーシングの円筒形のブッシング 1 6 内でおよび静止エレメント 2 2 の円筒形のオリフィス内でと回転的に案内する手段は、上述した図 1 および図 2 に示すものと同じである。

50

【 0 0 3 8 】

更に、図 1 および図 2 に示す実施形態と同様、各列の可変ピッチペーンのピボット 1 4 は、リンク 4 0 によってケーシング 1 0 の外側を包囲する各制御リング 4 2 に接続され、またそれ自体がピボットに取り付けられるリンク 4 0 によって支持され中央に配置される。図 3 に示す 2 つの制御リング 4 2 は平行かつケーシング 1 0 の縦軸から等しい距離に位置し、可変ピッチペーンの 2 つの列のリンク 4 0 は同じ方向を向いているため、図 3 の右手側に示される制御リング 4 2 は固定タブ 5 2 の近くの静止エレメント 2 2 の中央部 5 0 の下に位置する。また、図 3 の左手側に示される、もう一方の制御リング 4 2 は、静止エレメント 2 2 の外側に位置する。

【 0 0 3 9 】

図 4 は、所定の列のペーン 1 2 の半径方向内側のピボット 5 6 が、次々と連続して回転軸の周囲に延びる半径方向における内部リングセクター 6 0 によって保持される円筒形のブッシング 5 8 内で案内される、変形の実施形態を示す図である。

【 0 0 4 0 】

各内部セクター 6 0 は、幾つかの数のペーン 1 2 の内部ピボット 5 6 を案内し、この数は例えば 1 2 である。

【 0 0 4 1 】

同一の内部リングセクター 6 0 によって保持されるペーン 1 2 の各グループ内の端ペーン 1 2 a は、上述したように、外側の静止エレメント 2 2 のブッシング 3 4 内でその外端部が案内されるように延在する。各グループの端ペーン 1 2 a の間に位置するペーン 1 2 の外側のピボット 1 4 は、外側へは延びず、図示するようにケーシング 1 0 の円筒状のダクト 1 6 内でのみ案内される。

【 0 0 4 2 】

各グループの端ペーン 1 2 a は、図示するように各端部に 1 つのペーンを備えても、または複数のペーンを備えてもよい。

【 0 0 4 3 】

これらの端ペーン 1 2 a は、そのグループの全てのペーン 1 2 に適用される曲折モーメントを引き受け、またそれ自体が、例えば厚みの増加および/または該グループの他のペーンよりも強い材料で形成されることによって補強されることもあるが、この場合は、前述の曲折モーメントを引き受ける必要はない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 4 】

【 図 1 】 本発明による装置の第 1 の実施形態を縮尺して示す部分概略斜視図である。

【 図 2 】 本発明による装置の第 1 の実施形態を異なる縮尺で示す部分概略斜視図である。

【 図 3 】 本発明による装置の変形的な実施形態を示す部分概略斜視図である。

【 図 4 】 本発明の変形的な実施形態を示す部分概略図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

- 1 0 ケーシング
- 1 2 ペーン
- 1 4 軸シャック
- 1 6 ダクト
- 1 8 外端部
- 2 0 オリフィス
- 2 2 静止エレメント
- 2 4 円筒壁
- 2 6 固定タブ
- 2 8 突耳
- 3 0 ねじ
- 3 2、3 4、5 8 ブッシング

10

20

30

40

50

- 36、38 ワッシャ
- 40 リンク
- 42 制御リング
- 44 ピン
- 48 マージン
- 50 円筒壁
- 52 タブ
- 54 突耳
- 56 ピボット
- 60 リングセクター

【図1】

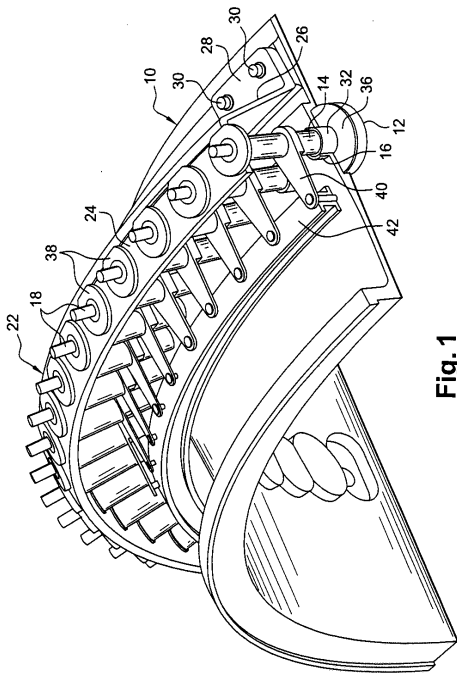


Fig. 1

【図2】

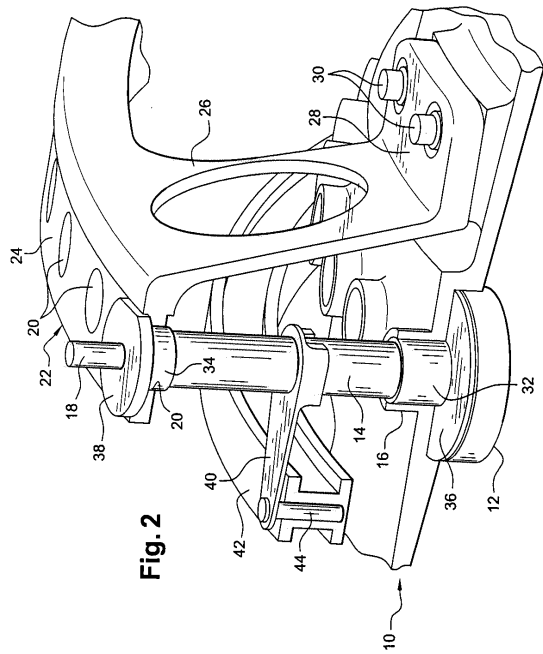
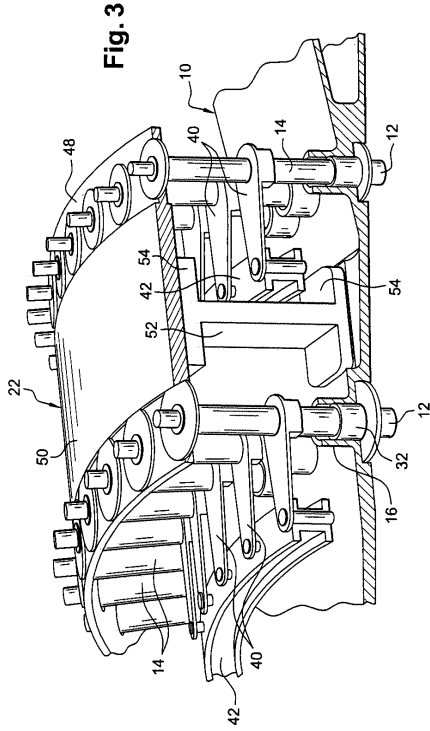
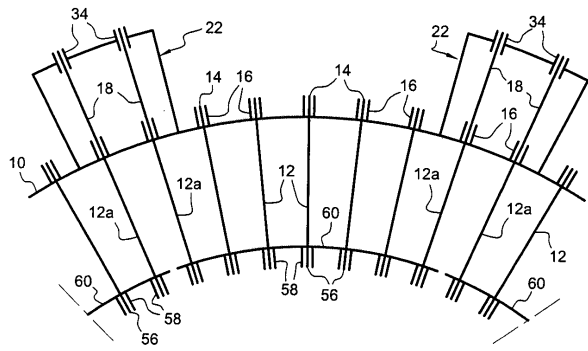


Fig. 2

【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ピエール・ドゥブネ
フランス国、77930・サン・ソブール/エコール、リュ・デトルリ、31
- (72)発明者 アルノー・ラングロワ
フランス国、77000・ボー・ル・ブニル、アレ・デ・エキュルイユ、2
- (72)発明者 エリック・ボストン
フランス国、77240・セゾン、スクワール・ドユ・シニ、8
- (72)発明者 アラン・ルマン
フランス国、91000・エブリー、アレ・ボワシー・ダングラ、13
- (72)発明者 バンサン・ガルニエ
フランス国、94370・スシー・アン・ブリー、リュ・ドユ・タンブル、5・ビス
- (72)発明者 ジャック・オデ
フランス国、91100・コルベイユ、リュ・ラマルテイーヌ、7・ビス

審査官 佐藤 秀之

- (56)参考文献 特公昭42-015968(JP, B1)
米国特許第02823700(US, A)
特公昭36-000101(JP, B1)
英国特許第01505858(GB, B)
特開平05-026200(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04D 29/56
F01D 9/02
F01D 17/16