

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第1区分

【発行日】平成23年7月28日(2011.7.28)

【公開番号】特開2007-154890(P2007-154890A)

【公開日】平成19年6月21日(2007.6.21)

【年通号数】公開・登録公報2007-023

【出願番号】特願2006-325240(P2006-325240)

【国際特許分類】

F 01 D 9/04 (2006.01)

F 01 D 9/02 (2006.01)

【F I】

F 01 D 9/04

F 01 D 9/02 104

【誤訳訂正書】

【提出日】平成23年5月31日(2011.5.31)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】ターボエンジン用の改良されたブレードステータ

【技術分野】

【0001】

本発明はターボエンジンの分野、特にターボエンジン用の改良されたブレードステータに関する。

【背景技術】

【0002】

航空ターボエンジンは従来、圧縮機、燃焼チャンバ、およびタービンを備える。タービンの役割は、燃焼チャンバから出る高温ガスの圧力エネルギーの一部を捕らえ、それを機械エネルギーに変換することによって、圧縮機の回転駆動をもたらすことにある。

【0003】

燃焼チャンバの下流に位置するタービンは、最も厳しい条件で機能するターボエンジンの要素である。特に、この要素は、燃焼チャンバから出る高温ガスによって生成される大きな熱応力および機械応力を受ける。

【0004】

軸流タービンは従来、ターボエンジンのハウ징に対して固定された1列のブレードからなる少なくとも1つのステータと、回転するように設定することができる1組のブレードを備える少なくとも1つのロータディスクとを備える。

【0005】

ステータブレードは一般に、内部シュラウドと外部シュラウドと呼ばれる同心の2つの環状シュラウド上のターボエンジンの回転軸に対して放射状に固定され、ブレードの一方端部は内部シュラウドに連結され、ブレードの他方端部は外部シュラウドに連結される。

【0006】

ステータは複数のセクタに分割することができ、各セクタに複数のブレードが設けられる。ターボエンジン上で、ステータセクタは固定された環状ハウ징に固定される。端部同士が連結された複数の同一セクタを、固定された環状ハウ징上の輪に取り付けることによって、ステータを再構成することが可能になる。ステータセクタは、ターボエン

ジンの回転軸と同軸である旋回軸を備える。

【0007】

ステータセクタでは、内部シュラウドおよび外部シュラウド部分はそれぞれ、内部プラットフォーム、外部プラットフォームと呼ばれる。内部プラットフォームと外部プラットフォームの間で画定される空間は、燃焼チャンバから出る空気が流れる気流を構成する。

【0008】

これらのプラットフォームは、気流に直接露出される部分と、他方の非露出部分とを備える。その結果、気流の範囲を定める面などの高温ガスに露出される部分は、以下に詳しく述べるフランジなどの非露出部分よりも急速に膨張する。

【0009】

さらにプラットフォームはブレードよりも硬質の部片である。したがって、プラットフォームはブレードよりも大きな熱慣性を有し、それによって2つの結果が生まれる。温度上昇の影響下、一方ではブレードがプラットフォームよりも急速に膨張し、他方ではプラットフォームがその変形をブレードに課す。この現象は、バイメタル効果とも呼ばれる。

【0010】

ターボエンジンが装備された航空機飛行の様々な局面で、ステータは加熱と冷却を受けるが、それが内部プラットフォームと外部プラットフォームを変形させる。これらの変形の影響下、ステータブレードは連続して牽引と圧縮を受け、その結果、ブレードの耐用年数にとって致命傷となる亀裂が現れる。

【0011】

これらの問題を解決するために、従来技術から知られている解決法は、あまり硬質でないプラットフォームを備えるステータセクタを設計することにある。しかし、ステータセクタの機械的挙動がそれによって影響を受けることから、この解決法は満足とは程遠いものである。

【特許文献1】米国特許第3781125号明細書

【特許文献1】米国特許第6210108号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の目的は、上述の問題を、より可撓性のあるステータを提供することによって解決することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

この目的のために、本発明は、内部プラットフォームと外部プラットフォームとを備えるターボエンジン用のブレードステータセクタであり、上記プラットフォーム同士の間に少なくとも1つのブレードが固定され、上記プラットフォームの少なくとも一方が、プラットフォームに固定された第1端部と第2の自由端部とを有する少なくとも1つのフランジを備える、ブレードステータセクタであって、上記フランジが少なくとも1つの可撓性を高める遊離型切抜部を備えるブレードステータセクタに関する。

【0014】

フランジは、放射状フランジまたは半円筒状フランジのいずれであってもよい。

【0015】

本発明によると、この切抜部は非開口の形に作られる。

【0016】

有利に、このような切抜部は、知られている様々な加工技術によって既に存在するステータセクタに容易に加えることができる。したがって、既に市販されているステータセクタの可撓性を高めることができる。

【0017】

したがって、本出願は、ステータセクタの可撓性を高める方法であって、ステータセクタの少なくとも1つのフランジ内に少なくとも1つの非開口型切抜部を加工することから

なる方法に関する。

【0018】

添付図面を参照して、限定しない例としてここに掲げるこの記述の残りの部分を読めば、本発明がより良く理解され、本発明の他の特徴および利点が明らかになろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図1は、ターボエンジンに据え付けられたステータセクタ1の断面図を示す。内部プラットフォーム3と外部プラットフォーム4の間で、少なくとも1つの案内ブレード2がこのステータセクタ1に、上記ステータセクタ1の旋回軸Xに対して放射状に固定される。旋回軸Xと直角に交差する放射軸Yには、内部プラットフォーム3が、この軸Xから外部プラットフォーム4よりも小さな間隔しか置かずに位置する。

【0020】

このブレード2は、燃焼チャンバから出る高温ガスに直接曝される。プラットフォーム3と4は、燃焼チャンバから出る空気に直接曝される部分、特に気流12の範囲を定める面3aおよび4aと、この空気に曝されない他の部分とを備える。

【0021】

安定した動作を備えたターボエンジンが機能している間、ステータセクタ1の様々な部分にわたって、恒久的な温度勾配があり、それがこのステータセクタ1に恒久的な変形をもたらす。

【0022】

過渡運転で、即ちターボエンジンの速度上昇による加熱中、またはこの速度の低下による冷却中に、ステータセクタ1は漸進的な変形を受ける。

【0023】

ターボエンジンの完全な機能動作の過程で、例えばこのようなターボエンジンを備える航空機の完全な飛行の過程で、これらの変形の結果、このステータセクタ1に亀裂が現れ、ターボエンジンに損傷が生じる可能性がある。

【0024】

図2、図3、および図4はステータセクタ1の機能の異なった局面を示す。

【0025】

図2は、休止中の、即ちターボエンジンが停止されているときのステータセクタ1を図式的に示す。熱応力または機械的応力のいずれもステータセクタ1に印加されない。

【0026】

図3は加熱局面中のステータセクタ1を図式的に示す。飛行の過程で最も重要な加熱局面が、航空機の離陸時に観られる。この加熱局面の過程では、内部プラットフォーム3と外部プラットフォーム4は変形され、気流12に曝されるそれらの面3aと4aは、この気流12に面して凸面状になる傾向を有する。その結果、ステータセクタ1の中心に位置するブレード2aは圧縮を受け、周囲に位置するブレード2bは牽引を受ける。

【0027】

図4は冷却局面中のステータセクタ1を図式的に示す。反対に冷却局面の過程で、内部プラットフォーム3と外部プラットフォーム4は変形され、気流12に曝されるそれらの面3aと4aは、この気流12に面して凹面状になる傾向を有する。その結果、ステータセクタ1の中心に位置するブレード2aは牽引を受け、周囲に位置するブレード2bは圧縮を受ける。

【0028】

内部プラットフォーム3と外部プラットフォーム4の変形は、ステータセクタにおける亀裂の一因となる。したがって、プラットフォーム3および4の変形を軽減して、ステータセクタ、特に、一般にステータセクタ1で耐用年数が最も短い部片であるブレード2の耐用年数を、延長する必要がある。

【0029】

ステータセクタ1のプラットフォーム3または4は、図5および図6に示すように、放

射状フランジとして知られる少なくとも 1 つのフランジ 5、または少なくとも 1 つの半円筒状フランジ 6 を備えることができる。フランジ 5 または 6 は、プラットフォーム 3 または 4 に固定された第 1 端部 5 a または 6 a と、第 2 自由端部 5 b または 6 b、即ちプラットフォーム 3 または 4 に固定されない端部とを備える。

【 0 0 3 0 】

放射状フランジ 5 は、ステータセクタ 1 の旋回軸 X と直角に交差する平面に延びる。放射状フランジ 5 は、ステータセクタ 1 のプラットフォーム 3 または 4 の近傍で軸方向のロックおよび密閉をもたらす。軸方向のロックとは、固定された環状ハウジング 1 3 に対する、旋回軸 X と平行の方向の、ステータセクタ 1 のあらゆる並進運動を制限することである。

【 0 0 3 1 】

半円筒状フランジ 6 は、ステータセクタ 1 の旋回軸 X に対して円筒状に延びる。フランジは、ステータセクタに対応する円筒の一部分だけにわたって延びるということから半円筒状である。半円筒状フランジ 6 は、ステータセクタ 1 のプラットフォーム 3 または 4 の近傍で径方向のロックと密閉をもたらす。径方向のロックとは、旋回軸 X と直角に交差する放射軸 Y の方向のステータセクタ 1 のあらゆる並進運動を制限することである。

【 0 0 3 2 】

これらのフランジの少なくとも 1 つのロック手段によって、固定された環状ハウジング 1 3 に対する接線方向ロックが可能になるが、環状ハウジング 1 3 は、この接線方向ロック手段と相互作用する相補手段を備える。接線方向ロックとは、ステータセクタ 1 が隣接するステータセクタに向かう、あらゆる側方運動を制限することである。

【 0 0 3 3 】

この接線方向ロック手段は、図 5 に示すターボエンジンの固定された環状ハウジング 1 3 の相補ラグ 8 と交差することを目的とした切欠 7 ができることがあり、あるいは反対に、ターボエンジンの固定された環状ハウジング 1 3 の相補切欠と相互作用することを目的としたラグであることができる。

【 0 0 3 4 】

本発明によると、ステータセクタ 1 の少なくとも 1 つのフランジ 5 または 6 は、少なくとも 1 つの非開口遊離型の可撓性を高める切抜部 1 0 をさらに備えることができる。切抜部とは、一部片から材料を取り除いたものである。これは開口型または非開口型であつてよい。本発明の意味では、「遊離型切抜部」とは、相補手段と相互作用することを目的としていない、例えば任意のロックをもたらさない切抜部として理解されるものである。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、放射状フランジ 5 および半円筒状フランジ 6 を備えるステータセクタ 1 の外部プラットフォーム 4 を示す。これらのフランジ 5 または 6 は内部プラットフォーム 3 に存在することもできる。同じ原理によって機能する内部プラットフォーム 3 については詳しく述べない。

【 0 0 3 6 】

この実施例では、切抜部 9 は開口型であり、切欠 9 の形態である。これらの切欠 9 は、ステータセクタ 1 のプラットフォーム 4 の可撓性を高める。それらは上述のステータセクタ 1 の変形に対するブレードの感受性を軽減し、その耐用年数を延長することを可能にする。これらの遊離型の可撓性を高める切欠 9 は、フランジ 5 または 6 の第 2 自由端部 5 b または 6 b に位置することが好ましい。このような開口型切抜部は米国特許第 3 7 8 1 1 2 5 号明細書および米国特許第 6 2 1 0 1 0 8 号明細書から知られている。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、放射状フランジ 5 および半円筒状フランジ 6 を備える、本発明によるステータセクタ 1 の外部プラットフォーム 4 を示す。

【 0 0 3 8 】

切抜部 1 0 は非開口型である。これらの切抜部 1 0 は、ステータセクタ 1 のフランジ 5 および 6 に作られた穴 1 0 からなる。このような穴 1 0 も同様に上述のステータセクタ 1

の変形に対する抵抗を高め、その耐用年数を延長することを可能にする。これらの穴 10 は、フランジ 5 または 6 の、プラットフォーム 3 または 4 に固定された第 1 端部 5 a または 6 a に位置することが好ましい。

【0039】

各ステータセクタ 1 は、ターボエンジンの固定された環状ハウジング 13 に固定される。ステータセクタ 1 と環状ハウジング 13 のアセンブリがブレードステータを構成する。

【0040】

これらの切抜部 10 は、知られている様々な加工技術によって得ることができる。これらの切抜部 10 を、既存のステータセクタに有利に作ることができる。したがって、既に市販されているステータセクタの可撓性を高めることが可能である。

【0041】

本出願は同様に、少なくとも 1 つのブレード 2 と、少なくとも 1 つのフランジ 5 または 6 を備える、ステータセクタ 1 の可撓性を高める方法であって、ステータセクタ 1 の少なくとも 1 つのフランジ 5 または 6 内に、少なくとも 1 つの切抜部 10 を加工することからなる方法にも関する。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】ステータセクタが位置するターボエンジンの領域の断面図である。

【図 2】休止中のステータセクタの線図である。

【図 3】加熱局面中のステータセクタの線図である。

【図 4】冷却局面中のステータセクタの線図である。

【図 5】開口型切抜部を備えるステータセクタの外部プラットフォームの斜視図である。

【図 6】本発明による非開口型切抜部を備えるステータセクタの外部プラットフォームの斜視図である。

【符号の説明】

【0043】

- 1 ステータセクタ
- 2、2 a、2 b ブレード
- 3 内部プラットフォーム
- 3 a、4 a 気流の範囲を定める面
- 4 外部プラットフォーム
- 5、6 フランジ
- 5 a、6 a 第 1 端部
- 5 b、6 b 第 2 自由端部
- 7 切欠
- 8 相補ラグ
- 9、10 切抜部
- 12 気流
- 13 環状ハウジング