

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6026739号
(P6026739)

(45) 発行日 平成28年11月16日 (2016.11.16)

(24) 登録日 平成28年10月21日 (2016.10.21)

| | |
|----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| FO1D 9/04 (2006.01) | FO1D 9/04 |
| FO2C 7/00 (2006.01) | FO2C 7/00 E |
| FO1D 25/00 (2006.01) | FO2C 7/00 D |
| FO1D 25/24 (2006.01) | FO2C 7/00 C |
| FO1D 9/02 (2006.01) | FO2C 7/00 F |

請求項の数 11 外国語出願 (全 12 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2011-281135 (P2011-281135) | (73) 特許権者 | 390041542 |
| (22) 出願日 | 平成23年12月22日 (2011.12.22) | | ゼネラル・エレクトリック・カンパニー |
| (65) 公開番号 | 特開2012-154320 (P2012-154320A) | | アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123 |
| (43) 公開日 | 平成24年8月16日 (2012.8.16) | | 45、スケネクタデイ、リバーロード、1 |
| 審査請求日 | 平成26年12月18日 (2014.12.18) | | 番 |
| (31) 優先権主張番号 | 12/982,411 | (74) 代理人 | 100137545 |
| (32) 優先日 | 平成22年12月30日 (2010.12.30) | | 弁理士 荒川 聡志 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (74) 代理人 | 100105588 |
| | | | 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】 翼桁に取り付けられた複合材翼形を備えた羽根

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

羽根であって、翼形基端から翼形先端に外方に延在する正圧面及び負圧面を有する複合材翼形と、
前記羽根の前方端部及び後方端部で又はその近くで前記複合材翼形の翼弦方向に離間され
た前縁及び後縁と

を備えており、

前記複合材翼形が羽根マウントによって支持され、

前記羽根マウントが、前記羽根マウントのブリッジから半径方向に離れるように延在する

複数の翼桁を備え、

前記複合材翼形内に複数のポケットが配置され、

前記複数の翼桁がそれぞれ前記複数のポケットに受けられ、該複数の翼桁が前記複合材翼
形内に収容され、

前記複合材翼形内に通路を備えており、

前記通路が前記翼形基端と前記翼形先端との間に延在し、

前記通路が前記ポケット間に翼弦方向に配置される

ことを特徴とする、羽根。

【請求項 2】

前記複数の翼桁が、前記複数のポケット内で前記複合材翼形に接着接合されることを更に
特徴とする、請求項 1 に記載の羽根。

【請求項 3】

前記羽根マウントが、前記羽根の前記前方端部及び後方端部において前記ブリッジ及び前記複数の翼桁から半径方向に離れるように延在する前方フランジ及び後方フランジを備えることを更に特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の羽根。

【請求項 4】

前記複数の翼桁が、前記ブリッジと一体的に形成されることを更に特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の羽根。

【請求項 5】

前記複数の翼桁が、鍛造又は鋳造によって前記ブリッジと一体的に形成されることを更に特徴とする、請求項 4 に記載の羽根。

10

【請求項 6】

前記複数の翼桁が、前記複数のポケット内で前記複合材翼形に接着接合されることを更に特徴とする、請求項 4 又は 5 に記載の羽根。

【請求項 7】

ガスタービンエンジン環状ファンフレームであって、
前記ファンフレームの内側リングと外側リングとの間に半径方向に延在し、それらを半径方向に接続する複合出口案内羽根の環状列を備えており、
前記複合出口案内羽根の各々が翼形基端から翼形先端に外方に延在する正圧面及び負圧面を有する複合材翼形を備え、

前記複合出口案内羽根が、それぞれ前記内側リング及び外側リングに取り付けられた軸方向に延在する内側羽根マウント及び外側羽根マウント内に取り付けられ、

20

前記複合出口案内羽根の前方端部及び後方端部で又はその近くで前記複合材翼形の翼弦方向に離間された前縁及び後縁を更に備えており、

前記内側羽根マウントが、前記内側羽根マウントのブリッジから半径方向に延在する複数の翼桁を備え、

前記複合材翼形内に複数のポケットが配置され、

前記複数の翼桁がそれぞれ前記複数のポケットに受けられ、該複数の翼桁が前記複合材翼形内に収容され、

前記複合材翼形内に通路を備えており、

前記通路が前記翼形基端と前記翼形先端との間に延在し、

30

前記通路が前記ポケット間に翼弦方向に配置される

ことを特徴とする、ファンフレーム。

【請求項 8】

前記複数の翼桁が、前記複数のポケット内で前記複合材翼形に接着接合されることを更に特徴とする、請求項 7 に記載のファンフレーム。

【請求項 9】

前記複合材翼形の前記前縁に沿って配置された金属製前縁先端を備えることを更に特徴とする、請求項 7 又は 8 に記載のファンフレーム。

【請求項 10】

前記複数の翼桁が、前記ブリッジと一体的であることを更に特徴とする、請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のファンフレーム。

40

【請求項 11】

前記複数の翼桁が、鍛造又は鋳造によって前記ブリッジと一体的に形成されることを更に特徴とする、請求項 10 に記載のファンフレーム。

【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複合材翼形の取り付けに関し、特に、航空ガスタービンエンジンにおける翼形の取り付けに関する。

50

【背景技術】

【0002】

ターボファンタイプのバイパスガスタービンエンジンは、一般に、前方ファン及びブースタ圧縮機と、中間コアエンジンと、後方低圧出力タービンとを備える。コアエンジンは、高圧圧縮機と、燃焼器と、高圧タービンとを直列関係で備える。コアエンジンの高圧圧縮機と高圧タービンとは、高圧シャフトによって相互接続される。高圧圧縮機、タービン、及びシャフトは、実質的に高圧ロータを形成する。高圧圧縮機は、回転駆動されて、コアエンジンに流入する空気を比較的高圧に圧縮する。この高圧空気は次に、燃焼器において燃料と混合され点火されて、高エネルギーガス流を形成する。ガス流は、後方に流れて高圧タービンを通過し、高圧タービン及び高圧シャフトを回転駆動し、次いで高圧シャフトが圧縮機を回転駆動する。

10

【0003】

高圧タービンから流出するガス流は、第2タービン即ち低圧タービンを通して膨張する。低圧タービンは、低圧シャフトを介してファン及びブースタ圧縮機を回転駆動し、それらの全てが低圧ロータを形成する。低圧シャフトは、高圧ロータを通して延在する。ファンは、エンジンのファンセクションの一部であって、ファンを囲みファンフレームによって支持されるファンケーシングを更に備える。一般的に、ファンフレームは、ファンバイパスダクト全体に半径方向に延在する構造的なファン支柱を備える。ファンケーシング上の前方垂直支持マウントは、エンジンを航空機上のパイロンに回転可能に接合して支持するために使用され、バイパスダクトの半径方向内方に位置決めされるフレーム上のスラストマウントは、パイロンを通して航空機にエンジンのスラスト荷重を伝達するために使用される。

20

【0004】

フレームは、バイパスダクトから流出するファン空気流を真っ直ぐにするために使用される、支柱間に円周方向に分布させられたファン出口案内羽根を更に備えることができる。ファン支柱及び出口案内羽根は、既存の複合材料よりも重い金属から一般的に製造される。出口案内羽根アセンブリは、バイパスダクトの端部にあるファンノズルの前で渦を除去するために使用される。そのような出口案内羽根アセンブリは、ファン流がバイパスダクトに案内される前にファンから排出される空気流を略軸方向に進路変更するように構成される。ファン空気流の進路変更に加えて、出口案内羽根アセンブリは構造的剛性もファンフレームに与える。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許第7,753,653B2号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

エンジンの重量を減少させ、より燃料効率の良いエンジン及び航空機を提供するために、エンジンに複合材料を組み込むことは非常に望ましい。複合材料から航空機ガスタービンエンジンの羽根翼形を製造することは知られている。更に望まれているものは、ファンフレームアセンブリ内に複合材翼形をしっかりと頑丈に取り付けて、翼形及びファンフレームアセンブリの寿命を向上させるための取り付けシステムである。

40

【0007】

特に構造的羽根である複合材翼形を組み込んだ羽根は、複合材翼形からファンフレーム等の金属製支持構造物へ荷重を伝達しなければならない。構造的に頑丈であることに加えて、羽根は軽量であることが重要である。わずかな重量衝撃で複合材翼形から金属製翼形支持構造物とファンフレームの残りの部分とに荷重を伝達することが重要である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

羽根は、翼形基端から翼形先端に外方に延在する正圧面及び負圧面を有する複合材翼形と、羽根の前方端部及び後方端部で又はその近くで複合材翼形の翼弦方向に離間された前縁及び後縁とを備える。複合材翼形は羽根マウントによって支持されており、羽根マウントは、羽根マウントのブリッジから半径方向に離れるように延在し、複合材翼形内の１つ又は複数のポケットに収容される１つ又は複数の翼桁を備える。

【０００９】

翼桁は、１つ又は複数のポケット内で複合材翼形に接着接合される。複合材翼形は、翼形基端と翼形先端との間に延在し、ポケット間に翼弦方向に配置された通路を有する。翼桁は、例えば鍛造又は鋳造によってブリッジと一体的に形成することで、ブリッジと一体的である。羽根マウントは、内側羽根マウントである。

10

【００１０】

ガスタービンエンジン環状ファンフレームは、ファンフレームの内側リングと外側リングとの間に半径方向に延在し、それらを半径方向に接続する複合出口案内羽根の環状列を備える。出口案内羽根は、それぞれ内側リング及び外側リングに取り付けられた軸方向に延在する内側羽根マウント及び外側羽根マウント内に取り付けられる。ファンフレームには、外側羽根マウントが外側ファンケーシング又は外側リングに取り付けられており、出口案内羽根の隣接する内側羽根マウントに及びそれらの間に取り付けられたフェアリングと、ファンフレームを通して出口案内羽根の複合材翼形間に延在し、更にフェアリングと外側ファンケーシング又は外側リングとによって囲まれたファンフレーム流路とを更に備える。

20

【００１１】

本発明の上記の態様及びその他の特徴は、添付図面と関連してなされる以下の説明において説明される。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】翼桁に取り付けられた複合材翼形を有する出口案内羽根を含むファンフレームアセンブリを備えた航空機ターボファンガスタービンエンジンの例示的实施形態の縦方向部分断面及び部分概略図である。

【図２】図１に示す出口案内羽根の斜視図である。

【図３】図２に示す複合材翼形及び内側羽根マウントの部分分解図である。

30

【図４】図１に示す隣接する出口案内羽根の対の斜視図である。

【図５】図２に示す複合材翼形を支持する外側羽根マウントアセンブリの拡大斜視図である。

【図６】図１に示すファンフレームの内側リングと外側リングとの間に取り付けられた出口案内羽根の拡大斜視図である。

【図７】図１に示すファンフレームの内側リングに取り付けられた出口案内羽根の拡大斜視図である。

【図８】図１に示すファンフレームのファン外側ファンケーシングに取り付けられた出口案内羽根の拡大斜視図である。

【図９】外側羽根マウントから複合材翼形へと半径方向内方に延在し、複合材翼形の支持を行なう翼桁の例示的实施形態の斜視概略図である。

40

【図１０】図９に示すマウントとは別の外側羽根マウントの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

図１は、エンジン中心線軸１２を囲み、航空機の主翼又は胴体に取り付けられるように適切に設計された例示的な航空機ターボファンガスタービンエンジン１０を示す。エンジン１０は、下流の直流関係において、ファン１４と、ブースタ又は低圧圧縮機１６と、高圧圧縮機１８と、燃焼器２０と、高圧タービン（ＨＰＴ）２２と、低圧タービン（ＬＰＴ）２４とを備える。ＨＰＴ即ち高圧タービン２２は、高圧駆動シャフト２３によって高圧圧縮機１８に接合される。ＬＰＴ即ち低圧タービン２４は、低圧駆動シャフト２５によ

50

てファン１４とブースタ又は低圧圧縮機１６との両方に接合される。

【００１４】

一般的な運転では、空気２６がファン１４によって加圧され、この空気の内側部分が低圧圧縮機１６に案内されて、空気が更に加圧される。加圧空気はその後、高圧圧縮機１８へと流れて、空気が更に加圧される。加圧空気は、燃焼器２０において燃料と混合されて高温燃焼ガス２８を発生させ、これがＨＰＴ２２及びＬＰＴ２４を順に通って下流に流れる。２つのタービンにおいてエネルギーが抽出されて、ファン１４、低圧圧縮機１６、及び高圧圧縮機１８に動力が供給される。ファン１４のすぐ後ろのブースタ圧縮機１６を囲む流れ分割器３４は鋭い前縁を備えており、これがファン１４によって加圧されたファン空気２６を、ブースタ圧縮機１６に案内される半径方向内方流とバイパスダクト３６に案内される半径方向外方流とに分割する。

10

【００１５】

ファン１４を囲むファンナセル３０は、環状ファンフレーム３２によって支持される。低圧圧縮機１６は、ファンフレーム３２の前方のファン１４に適切に接合され、ファンナセル３０の内面から半径方向内方に離間された環状流れ分割器３４の半径方向内側に配置されてそれらの間で環状ファンバイパスダクト３６を部分的に画定する。ファンフレーム３２は、ナセル３０を支持する。

【００１６】

ファンフレーム３２は、ファンバイパスダクト３６を通して半径方向外方に延在し、ファンフレーム３２の半径方向内側リング及び外側リング３３、３５に適切に取り付けられる複合出口案内羽根（ＯＧＶ）３８の環状列を備える。複合出口案内羽根３８は、ファンフレーム３２の半径方向内側リング及び外側リング３３、３５を接続するファンフレーム３２の唯一の構造要素である。ファンバイパスダクト３６を通過するファンフレーム３２の別個の構造的支柱は存在しない。出口案内羽根３８は、バイパスダクト３６内のバイパス流の進路変更による渦の除去を行ない、ファンフレーム３２の構造能力も提供する。出口案内羽根３８は、ファンフレーム３２の半径方向内側リング及び外側リング３３、３５に取り付けられる。内側リング及び外側リング３３、３５は、図６に更に詳細に示す前方レール及び後方レール３７、３９を備える。

20

【００１７】

図２を参照すると、出口案内羽根３８の各々は、翼形基端４４から翼形先端４６に外方に延在する正圧面及び負圧面４１、４３を有する複合材翼形４２を含むアセンブリである。本明細書に示す例示的な正圧面及び負圧面４１、４３は、それぞれ凹面及び凸面である。複合材翼形４２は、出口案内羽根３８の前方端部及び後方端部４８、５０で又はその近くで翼弦方向に離間された前縁及び後縁ＬＥ、ＴＥを備える。翼弦Ｃは、翼形の翼形断面の前縁及び後縁ＬＥ、ＴＥ間の線として定義される。金属製前縁先端５２は、異物損傷（ＦＯＤ）及び鳥吸込み損傷に対して複合材翼形を保護するために前縁ＬＥに沿って配置される。軸方向に延在する内側羽根マウント及び外側羽根マウント５４、５６は、ファンフレーム３２の内側リング及び外側リング３３、３５に対する出口案内羽根３８の取り付けを行なう（図１及び６に示す）。

30

【００１８】

内側羽根マウント５４は、本明細書では金属製として示されるがこれに限定されるものではなく、出口案内羽根３８の前方端部及び後方端部４８、５０において内側羽根マウント５４から半径方向内方に垂れ下がる前方フランジ及び後方フランジ１２４、１２６間に軸方向に延在するブリッジ６６を備える。前方フランジ及び後方フランジ１２４、１２６は、ファンフレーム３２の内側リング３３の前方レール及び後方レール３７、３９それぞれにボルト留めされる。１つ又は複数の翼桁は、ブリッジ６６から離れるように延在する。図２及び３に示す内側羽根マウント５４の例示の実施形態は、ブリッジ６６から半径方向に離れるように、より詳細にはブリッジ６６から半径方向外方に延在する前方翼桁及び後方翼桁７０、７２を備える。

40

【００１９】

50

翼形基端 4 4 から複合材翼形 4 2 内へと半径方向に延在する前方ポケット及び後方ポケット 7 4、7 6 は、図 3 に示すようにその中に前方翼桁及び後方翼桁 7 0、7 2 それぞれを収容するように寸法決め及び位置決めされる。前方翼桁及び後方翼桁 7 0、7 2 は、それぞれ前方ポケット及び後方ポケット 7 4、7 6 内で複合材翼形 4 2 に接着又はその他の方法で接合されるか又は取り付けられる。翼桁は、好ましくはブリッジ 6 6 と一体的である。翼桁は、鍛造又は鋳造を用いてブリッジと一体的に形成される。本明細書に示す複合材翼形 4 2 の例示的实施形態は、翼形基端 4 4 から翼形先端 4 6 に延在し、前方ポケット及び後方ポケット 7 4、7 6 間に翼弦方向に配置された空洞即ち通路 6 8 を有する中空である。

【 0 0 2 0 】

図 4 は、隣接する出口案内羽根 3 8 の対 4 0 を示す。出口案内羽根 3 8 の各々は、複合材翼形 4 2 を含むアセンブリである。複合材翼形 4 2 は、翼形基端 4 4 から翼形先端 4 6 に外方に延在する正圧面及び負圧面 4 1、4 3 を備える。本明細書に示す例示的な正圧面及び負圧面 4 1、4 3 は、それぞれ凹面及び凸面である。複合材翼形 4 2 は、出口案内羽根 3 8 の前方端部及び後方端部 4 8、5 0 で又はその近くで翼弦方向に離間された前縁及び後縁 L E、T E を備える。翼弦 C は、翼形の翼形断面の前縁及び後縁 L E、T E 間の線として定義される。金属前縁先端 5 2 は、異物損傷 (F O D) 及び鳥吸込み損傷に対して複合材翼形を保護するために前縁 L E に沿って配置される。

【 0 0 2 1 】

前方フランジ及び後方フランジ 1 2 4、1 2 6 は、図 6 及び 7 に示すように出口案内羽根 3 8 の前方端部及び後方端部 4 8、5 0 において内側羽根マウント 5 4 から半径方向内方に垂れ下がる。前方フランジ及び後方フランジ 1 2 4、1 2 6 は、ファンフレーム 3 2 の内側リング 3 3 の前方レール及び後方レール 3 7、3 9 それぞれにボルト留めされる。

【 0 0 2 2 】

図 5、6 及び 8 を参照すると、外側羽根マウント 5 6 は、翼形先端 4 6 において複合材翼形 4 2 の正圧面及び負圧面 1 0 0、1 0 2 それぞれに取り付けられる、幅方向に離間された正圧面ブラケット及び負圧面ブラケット 9 4、9 6 のアセンブリとして示されている。正圧面ブラケット及び負圧面ブラケット 9 4、9 6 は、翼形先端 4 6 において複合材翼形 4 2 の正圧面及び負圧面 1 0 0、1 0 2 それぞれの形状に適合する正圧側壁及び負圧側壁 1 0 4、1 0 6 を備えており、正圧側壁及び負圧側壁 1 0 4、1 0 6 は翼形先端 4 6 に取り付けられている。翼弦方向に離間された上流耳部及び下流耳部 1 1 0、1 1 2 は、正圧側壁及び負圧側壁 1 0 4、1 0 6 から円周方向又は垂直方向に離れるように延在する。耳部は、本明細書では示さないねじによって外側ファンケーシング 5 9 又はケーシング内のシュラウドにねじ留めされる。正圧側壁及び負圧側壁 1 0 4、1 0 6 を翼形先端 4 6 に取り付けるための一種の手段として、本明細書では正圧側壁及び負圧側壁 1 0 4、1 0 6 内の、対応する翼弦方向に離間された正圧側孔及び負圧側孔 1 0 8、1 0 9 を通して配置されたボルト 1 0 7 を示す。

【 0 0 2 3 】

図 4 ~ 8 を参照すると、隣接する内側羽根マウント 5 4 と出口案内羽根 3 8 との間にフェアリング 5 8 が取り付けられている。外側羽根マウント 5 6 は、ファンフレーム 3 2 の外側リング 3 5 として機能する外側ファンケーシング 5 9 に取り付けられる。フェアリング 5 8 とファンケーシング 5 9 とは結合して、出口案内羽根 3 8 の複合材翼形 4 2 間にファンフレーム 3 2 を通るファンフレーム流路 6 1 を形成する。

【 0 0 2 4 】

図 9 には、軸方向に延在する別の外側羽根マウント 8 4 が、本明細書では金属製であって、外側羽根マウント 8 4 の正圧側面及び負圧側面 9 8、1 0 0 から円周方向又は垂直方向に離れるように延在する正圧側耳部及び負圧側耳部 7 8、8 0 の翼弦方向に離間された前方組及び後方組 8 8、9 0 の間に軸方向に延在する外側ブリッジ 8 6 を含むように示されているがこれに限定されるものではない。耳部は、本明細書では示さないねじによって外側ファンケーシング 5 9 又はケーシング内のシュラウドにねじ留めされる。

【 0 0 2 5 】

1つ又は複数の外側翼桁は、外側ブリッジ86から離れるように延在する。図9及び10に示す外側羽根マウント84の例示的实施形態は、外側ブリッジ86から半径方向に離れるように、より詳細には外側ブリッジ86から半径方向内方に延在する前方外側翼桁及び後方外側翼桁130、132を備える。翼形先端46から複合材翼形42内へと半径方向に延在する前方外側ポケット及び後方外側ポケット134、136は、その中に前方外側翼桁及び後方外側翼桁130、132それぞれを収容するように寸法決め及び位置決めされる。前方外側翼桁及び後方外側翼桁130、132は、それぞれ前方外側ポケット及び後方外側ポケット134、136内で複合材翼形42に接着又はその他の方法で接合されるか又は取り付けられる。

10

【 0 0 2 6 】

翼桁は、好ましくは外側ブリッジ86と一体的である。翼桁は、鍛造又は鋳造を用いて翼桁と一体的に形成される。本明細書に示す複合材翼形42の例示的实施形態は、翼形先端44から翼形先端46に延在し、前方外側ポケット及び後方外側ポケット134、136間に翼弦方向に配置された空洞即ち通路68を有する中空である。

【 0 0 2 7 】

図10は、外側羽根マウント84の正圧側面及び負圧側面98、100から円周方向又は垂直方向に離れるように延在する正圧側耳部及び負圧側耳部78、80の翼弦方向に離間された前方組及び後方組88、90の間に軸方向に延在する低重量外側ブリッジ146を備えた軸方向に延在する別の低重量外側羽根マウント144を示す。図9に示す外側ブリッジ86は比較的平坦な外面97を有しているが、低重量外側ブリッジ146の外面97は、正圧側耳部及び負圧側耳部78、80の前方組及び後方組88、90の間で窪んでいる。低重量外側ブリッジ146は、正圧側耳部及び負圧側耳部78、80の前方組及び後方組88、90の間に中間セクション148を有しており、これが中間セクション148内に延在し、窪んだ外面97によって外方を囲まれたブリッジ窪み150を備える。

20

【 0 0 2 8 】

本発明を例示的な方法で説明してきた。使用した技術用語は、限定ではなくて本質的に説明の用語であることを意図していることを理解されたい。本明細書では、本発明の好適且つ例示的な実施形態であると考えられるものについて説明してきたが、本発明のその他の変更が、本明細書の教示から当業者には明らかであり、従って、全てのそのような変更は、本発明の技術的思想及び技術的範囲内に属するものとして特許請求の範囲で保護されることが望まれる。

30

【 0 0 2 9 】

従って、本特許出願によって保護されることが望まれるものは、特許請求の範囲に記載し特定した発明である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 0 】

- 10 ガスタービンエンジン
- 12 エンジン中心線軸
- 14 ファン
- 16 ブースタ又は低圧圧縮機
- 18 高圧圧縮機
- 20 燃焼器
- 22 高圧タービン
- 23 高圧駆動シャフト
- 24 低圧タービン
- 25 低圧駆動シャフト
- 26 空気
- 28 高温燃焼ガス
- 30 ファンナセル

40

50

| | | |
|-------|-----------|----|
| 3 2 | ファンフレーム | |
| 3 3 | 内側リング | |
| 3 4 | 流れ分割器 | |
| 3 5 | 外側リング | |
| 3 6 | バイパスダクト | |
| 3 7 | 前方レール | |
| 3 8 | 出口案内羽根 | |
| 3 9 | 後方レール | |
| 4 0 | 対 | |
| 4 1 | 正圧面 | 10 |
| 4 2 | 複合材翼形 | |
| 4 3 | 負圧面 | |
| 4 4 | 翼形基端 | |
| 4 6 | 翼形先端 | |
| 4 8 | 前方端部 | |
| 5 0 | 後方端部 | |
| 5 2 | 前縁先端 | |
| 5 4 | 内側羽根マウント | |
| 5 6 | 外側羽根マウント | |
| 5 8 | フェアリング | 20 |
| 5 9 | 外側シュラウド | |
| 6 1 | ファンフレーム流路 | |
| 6 6 | ブリッジ | |
| 6 8 | 通路 | |
| 7 0 | 前方翼桁 | |
| 7 2 | 後方翼桁 | |
| 7 4 | 前方ポケット | |
| 7 6 | 後方ポケット | |
| 7 8 | 正圧側耳部 | |
| 8 0 | 負圧側耳部 | 30 |
| 8 4 | 外側羽根マウント | |
| 8 6 | 外側ブリッジ | |
| 8 8 | 前方組 | |
| 9 0 | 後方組 | |
| 9 4 | 正圧面ブラケット | |
| 9 6 | 負圧面ブラケット | |
| 9 7 | 外面 | |
| 9 8 | 正圧側面 | |
| 1 0 0 | 負圧側面 | |
| 1 0 2 | 負圧面 | 40 |
| 1 0 4 | 正圧側壁 | |
| 1 0 6 | 負圧側壁 | |
| 1 0 7 | ボルト | |
| 1 0 8 | 正圧側孔 | |
| 1 0 9 | 負圧側孔 | |
| 1 1 0 | 上流耳部 | |
| 1 1 2 | 下流耳部 | |
| 1 2 4 | 前方フランジ | |
| 1 2 6 | 後方フランジ | |
| 1 3 0 | 前方外側翼桁 | 50 |

- 1 3 2 後方外側翼桁
- 1 3 4 前方外側ポケット
- 1 3 6 後方外側ポケット
- 1 4 6 低重量外側ブリッジ
- 1 4 8 中間セクション
- 1 5 0 ブリッジ窪み
- C 翼弦
- LE 前縁
- TE 後縁

【図 1】

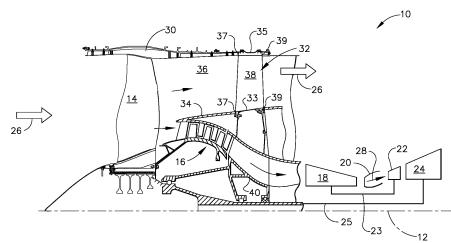


FIG. 1

【図 2】

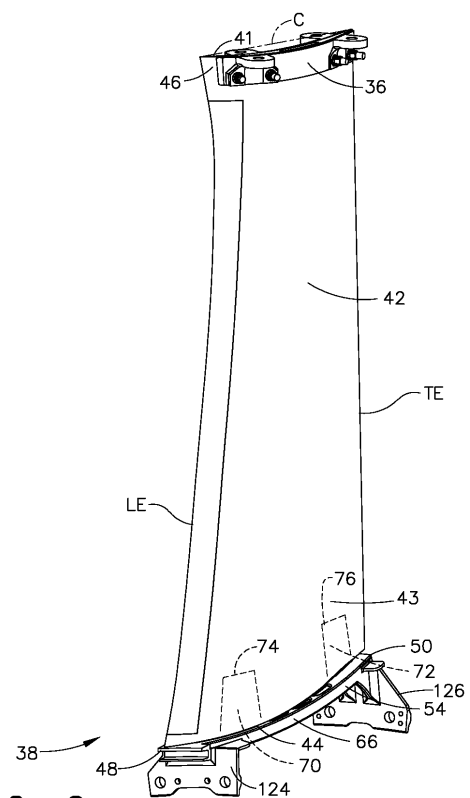


FIG. 2

【図 7】

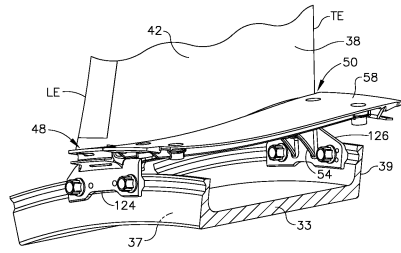


FIG. 7

【図 8】

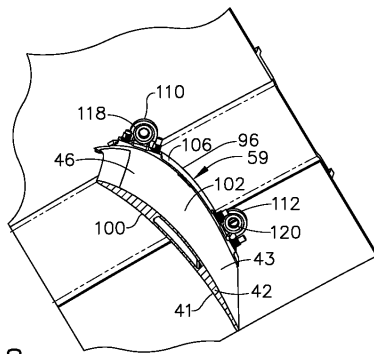


FIG. 8

【図 9】

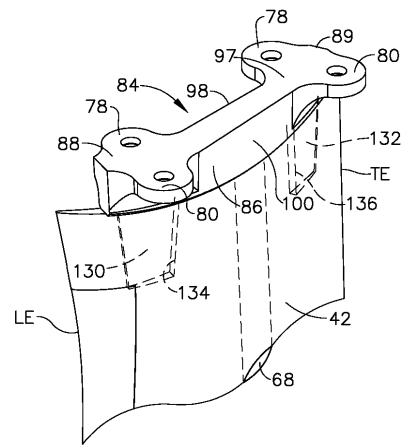


FIG. 9

【図 10】

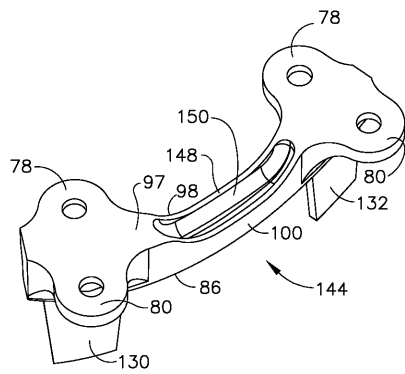


FIG. 10

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 F 0 1 D 25/00 L
 F 0 1 D 25/24 D
 F 0 1 D 25/24 N
 F 0 1 D 9/02 1 0 4

(72)発明者 コートニー・ジェームス・トューダー
 アメリカ合衆国、オハイオ州・４５２４３、シンシナッティ、マーヴィン・アベニュー、６８１０番

(72)発明者 フランク・ウォートフ
 アメリカ合衆国、オハイオ州・４５０６９、ウエスト・チェスター、フォックス・カブ・コート、８０１７番

(72)発明者 デイビッド・ウィリアム・クラル
 アメリカ合衆国、オハイオ州・４５１４０、ラブランド、クリアーフィールド・コート、６５６３番

(72)発明者 セス・アレクサンダー・マクドナルド
 アメリカ合衆国、オハイオ州・４５２１３、シンシナッティ、オーチャード・レーン、６３００番

審査官 米澤 篤

(56)参考文献 米国特許第４５９４７６１(US,A)
 実開平６－８３９０１(JP,U)
 米国特許第３７９９７０１(US,A)
 特開昭６０－２０４９０３(JP,A)
 英国特許出願公開第２２６４７５５(GB,A)
 米国特許第５９２７１３０(US,A)
 米国特許第５４５４６９１(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 1 D 5 / 1 4 - 5 / 2 8
 F 0 1 D 9 / 0 2 - 9 / 0 4
 F 0 1 D 2 5 / 0 0 - 2 5 / 2 4
 F 0 2 C 7 / 0 0
 B 2 3 P 1 5 / 0 2 - 1 5 / 0 4
 B 3 2 B 3 / 1 0
 B 6 4 C 3 / 1 8