

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3914909号  
(P3914909)

(45) 発行日 平成19年5月16日(2007.5.16)

(24) 登録日 平成19年2月9日(2007.2.9)

(51) Int.Cl.

F I

F O 4 D 29/54 (2006.01)

F O 4 D 29/54

E

F O 4 D 29/66 (2006.01)

F O 4 D 29/66

L

請求項の数 11 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-339131 (P2003-339131)  
 (22) 出願日 平成15年9月30日(2003.9.30)  
 (65) 公開番号 特開2004-124941 (P2004-124941A)  
 (43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)  
 審査請求日 平成18年10月2日(2006.10.2)  
 (31) 優先権主張番号 10/260,633  
 (32) 優先日 平成14年9月30日(2002.9.30)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ  
 GENERAL ELECTRIC CO  
 MPANY  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
 クタデイ、リバーロード、1番  
 (74) 代理人 100093908  
 弁理士 松本 研一  
 (74) 代理人 100105588  
 弁理士 小倉 博  
 (74) 代理人 100106541  
 弁理士 伊藤 信和  
 (72) 発明者 カール・グラント  
 アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナテ  
 イ、ハウエル・アベニュー、381番  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービンエンジンの圧縮機のステータ羽根とケーシングと間の振動を減衰させる装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンケーシング(26/58)から該ケーシング(26/58)に結合された圧縮機(14)のステータ羽根(34/66)への振動を減衰させる方法であって、

(a) 前記ステータ羽根(34/66)の外側部分(40)に取付けられ且つ該外側部分(40)が貫通されていない外側ブラットホーム(47/70)を前記ケーシング(26/58)に対して、該外側ブラットホームと該ケーシングとの間にオープンエリア(38/68)が画定されるように配置する段階と、

(b) 前記ステータ羽根の内側部分(42)を保持する段階と、

(c) 前記ケーシング(26/58)の前記画定されたオープンエリア(38/68) 10  
 内部に減衰部材(36/72)を設ける段階と、

(d) 前記外側ブラットホーム(47/70)を前記ケーシング(26/58)に取付ける段階と、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記ケーシング(26)が、第1及び第2の周方向フランジ(28、30)が互いに組み合わされるような分割線型構成を有し、前記第1及び第2の周方向フランジ(28、30)間に配置されかつ該周方向フランジ(28、30)に結合された、前記外側ブラットホーム(47)から延びるフランジ(50)によって、該外側ブラットホーム(47)が前記ケーシング(26)に取付けられることを特徴とする、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記ケーシング（５８）が、第１及び第２の軸方向フランジ（６０、６２）が互いに組み合わされるようなクラムシェル型構成を有し、前記外側プラットフォーム（７０）が、前記ケーシング（５８）の内面に組み込まれたレール部材（６４）によって該ケーシング（５８）に取付けられることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 4】

ガスタービンエンジン（１０）の圧縮機（１４）用のステータ羽根組立体であって、

（a）保持された状態にある内側部分（４２）及び外側部分（４０）を有するステータ羽根（３４／６６）と、

（b）前記ステータ羽根（３４／６６）の前記外側部分（４０）に取付けられ且つ該外側部分（４０）が貫通されていないプラットフォーム（４７／７０）と、 10

（c）前記ステータ羽根（３４／６６）の前記外側プラットフォーム（４７／７０）が、該外側プラットフォームとの間にオープンエリア（３８／６８）が画定されるように取付けられた、前記ガスタービンエンジン（１０）用のケーシング（２６／５８）と、

（d）前記画定されたオープンエリア（３８／６８）内部に配置された、前記ケーシング（２６／５８）から前記外側プラットフォーム（４７／７０）に伝達される振動を減衰させるための部材（３６／７２）と、

を含むことを特徴とするステータ羽根組立体。

## 【請求項 5】

前記減衰部材（３６／７２）が、前記画定エリア（３８／６８）内部に接着剤層（５４）により保持されていることを特徴とする、請求項 4 に記載のステータ羽根組立体。 20

## 【請求項 6】

前記減衰部材（３６／７２）が、前記画定エリア（３８／６８）内部に配置される前に、予備成形されかつ硬化処理されていることを特徴とする、請求項 4 に記載のステータ羽根組立体。

## 【請求項 7】

前記減衰部材（３６／７２）が、その表面に形成された複数の溝（５６）を含むことを特徴とする、請求項 4 に記載のステータ羽根組立体。

## 【請求項 8】

前記ケーシング（２６）が、第１及び第２の周方向フランジ（２８、３０）が互いに組み合わされるような分割線型構成を有し、前記外側プラットフォーム（４７）が更に、前記ケーシング（２６）の前記第１と第２の周方向フランジ（２８、３０）の間に位置するフランジ（５０）を含むことを特徴とする、請求項 4 に記載のステータ羽根組立体。 30

## 【請求項 9】

圧縮機（１４）を囲む第１及び第２の周方向フランジ（２８、３０）を有する分割線型ケーシング（２６）を含むようなガスタービンエンジン（１０）の圧縮機（１４）用のステータ羽根組立体であって、

（a）内側部分（４２）及び外側部分（４０）を有するステータ羽根（３４）と、

（b）前記ステータ羽根（３４）の前記外側部分（４０）に取付けられたプラットフォーム（４７）と、 40

（c）前記外側プラットフォーム（４７）と前記ケーシング（２６）との間にオープンエリア（３８）が画定されるように、前記分割線型ケーシング（２６）の前記第１と第２の周方向フランジ（２８、３０）の間に配置されかつ該周方向フランジ（２８、３０）に取付けられた、該外側プラットフォーム（４７）から延びるフランジ（５０）と、

（d）前記ケーシング（２６）の前記画定されたオープンエリア（３８）内部に配置された、該ケーシング（２６）から前記外側プラットフォーム（４７）に伝達される振動を減衰させるための部材（３６）と、

を含むことを特徴とするステータ羽根組立体。

## 【請求項 10】

圧縮機（１４）を囲む、第１及び第２の軸方向フランジ（６０、６２）が互いに組み合 50

わされるようなクラムシェル型構成を有するケーシング(58)を含み、該ケーシング(58)がその内面に沿って配置された複数のレール部材(64)を有するようなガスタービンエンジン(10)の圧縮機(14)用のステータ羽根組立体であって、

(a) 保持された状態にある内側部分(42)及び外側部分(40)を有するステータ羽根(66)と、

(b) 前記ステータ羽根(66)の前記外側部分に取付けられ且つ該外側部分(40)が貫通されていない外側プラットホーム(70)と、

(c) 前記ステータ羽根の外側プラットホーム(70)と前記ケーシング(58)との間にオープンエリア(68)が画定されるように、前記ケーシング(58)の前記レール部材(64)内部に配置されかつ該レール部材(64)に取付けられた、該外側プラットホーム(70)から延びる1対の端部部材(71、73)と、

(d) 前記画定されたオープンエリア(68)内部に配置された、前記ケーシング(58)から前記外側プラットホーム(70)に伝達される振動を減衰させるための部材(72)と、

を含むことを特徴とするステータ羽根組立体。

【請求項11】

前記減衰部材(72)が、弾性材料で作られていることを特徴とする、請求項4、9又は10に記載のステータ羽根組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的にガスタービンの圧縮機内のステータ羽根に関し、具体的には、エンジンケーシングからステータ羽根に伝達される振動の減衰に関する。

【背景技術】

【0002】

ガスタービンエンジンのケースが、エンジン作動中に種々のモード周波数で振動することは知られている。これらのモード振動は、広範囲な振動モードの形及び異なったレベルの振動変位を持つ。エンジンの低圧圧縮機及び/又は高圧圧縮機用の固定されたステータ羽根は一般的にエンジンケースに取付けられていることは分かるであろう。このことは、例えばケースの内面に設けられたレール内にステータ羽根を滑り込ませることによって、或いはケース内における分割線の間にはフランジを捕捉することによって達成されることができる。両方の場合において、エンジンケースの少なくとも一部の振動エネルギーが、ステータ羽根に伝達される。このようなステータ羽根における個々のステータ羽根及び/又はシュラウド装置は、ケースのモードとほぼ同期した周波数モードで振動する可能性があり、摩耗損傷及び/又は高サイクル疲労損傷の可能性が生じる。

【0003】

このような損傷の可能性を防止するために、従来の技術におけるガスタービンエンジンでは、様々な解決策が用いられてきた。1つの解決策は、損傷を与える可能性のある振動モードを取り除くようにエンジンケースを再設計することであった。別の解決策は、ケースの振動モードと同期する振動モードを取り除くようにステータ羽根又は羽根/シュラウド装置を再設計することであった。更に、特許文献1及び特許文献2に見られるように、減衰部材及び他の振動減衰装置をシュラウド/羽根先端領域に付加して、そのようなステータ羽根が受ける振動を減衰させてきた。更に別の解決策は、特許文献3に見られるように、ステータ羽根の基部へ機械式減衰バネを付加することであった。しかしながら、これらの解決策のいずれも、エンジンケーシングからステータ羽根が受ける振動を能動的に変化させるものではなかった。

【特許文献1】米国特許第4,872,812号

【特許文献2】特開2001-207998号

【特許文献3】米国特許第5,681,142号明細書

【発明の開示】

10

20

30

40

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従って、エンジンケーシングから圧縮機のステータ羽根への振動を減衰させるステータ羽根組立体が開発されることが望まれる。また、製造及び修理を容易にするために容易に組み立て及び分解をすることができるステータ羽根組立体も望まれている。

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

本発明の第1の実施形態において、ガスタービンエンジンの圧縮機用のステータ羽根組立体が開示され、該ステータ羽根組立体は、内側部分及び外側部分を有するステータ羽根と、ステータ羽根の外側部分に取付けられたプラットホームと、ステータ羽根の外側プラットホームが、該外側プラットホームとの間にオープンエリアが画定されるように取付けられた、ガスタービンエンジン用のケーシングと、画定されたオープンエリア内部に配置された、ケーシングから外側プラットホームに伝達される振動を減衰させるための部材とを含む。

10

**【0006】**

本発明の第2の実施形態において、圧縮機を囲む第1及び第2の周方向フランジを有する分割線型ケーシングを含むようなガスタービンエンジンの圧縮機用のステータ羽根組立体が、開示される。該ステータ羽根組立体は、内側部分及び外側部分を有するステータ羽根と、ステータ羽根の外側部分に取付けられたプラットホームと、ステータ羽根の外側プラットホームとケーシングとの間にオープンエリアが画定されるように、分割線型ケーシングの第1と第2の周方向フランジの間に配置されかつ該周方向フランジに取付けられた、該外側プラットホームから延びるフランジと、ケーシングの画定されたオープンエリア内部に配置された、該ケーシングから外側プラットホームに伝達される振動を減衰させるための部材とを含む。

20

**【0007】**

本発明の第3の実施形態によると、圧縮機を囲むケーシングを含み、該ケーシングがその内面に沿って配置された複数のレール部材を有するようなガスタービンエンジンの圧縮機用のステータ羽根組立体が、開示される。該ステータ羽根組立体は、内側部分及び外側部分を有するステータ羽根と、ステータ羽根の外側部分に取付けられた外側プラットホームと、ステータ羽根の外側プラットホームとケーシングとの間にオープンエリアが画定されるように、該ケーシングのレール部材内部に配置されかつ該レール部材に取付けられた、該外側プラットホームから延びる1対の端部部材と、画定されたオープンエリア内部に配置された、ケーシングから外側プラットホームに伝達される振動を減衰させるための部材とを含む。

30

**【0008】**

本発明の第4の態様によると、エンジンケーシングから該ケーシングに結合された圧縮機のステータ羽根への振動を減衰させる方法が開示され、該方法は以下の段階、すなわち、ステータ羽根の外側プラットホームをケーシングに対して、該外側プラットホームと該ケーシングとの間にオープンエリアが画定されるように配置する段階と、画定されたオープンエリア内部に減衰部材を設ける段階と、外側プラットホームをケーシングに取付ける段階とを含む。ケーシングは、第1及び第2の周方向フランジが互いに組み合わせられるような分割線型構成を有し、第1及び第2の周方向フランジ間に配置されかつ該周方向フランジに結合された、外側プラットホームから延びるフランジによって、該外側プラットホームがケーシングに取付けられることができる。それに代えて、ケーシングは、第1及び第2の軸方向フランジが互いに組み合わせられるようなコラムシェル型構成を有し、外側プラットホームが、ケーシングの内面に組み込まれたレール部材によって該ケーシングに取付けられることができる。

40

**【発明を実施するための最良の形態】****【0009】**

さて、図面において同一の符号は図を通して同じ要素を示しているが、その図面を詳細

50

に参照すると、図 1 は全体を参照番号 10 で表した例示的なガスタービンエンジンを示している。ガスタービンエンジン 10 は、一般的に船舶用及び産業用の用途で使用され、直列に配置された状態で、低圧圧縮機 12、高圧圧縮機 14、ブースタ圧縮機 13、燃焼器 16、高圧タービン 18、及び低圧タービン 20 を含む。第 1 のシャフト 22 が、高圧タービン 18 と高圧圧縮機 14 とを結合し、一方、第 2 のシャフト 24 が、低圧タービン 20 と低圧圧縮機 12 とを結合していることが分かるであろう。図 1 には基準の目的で、縦軸線 25 が示されている。

#### 【0010】

図 2 に見られるように、ガスタービンエンジン 10 は、高圧圧縮機 14 近くの軸方向位置における分割線型構成を有するケーシング 26 を含む。このことは、第 1 の周方向フランジ 28 と第 2 の周方向フランジ 30 とが、突き合わせ状態で、複数の周方向に間隔を置いて配置されたピン 32 により又はそのフランジを結合する他の類似の装置により結合されていることから明らかである。高圧圧縮機 14 における特定の段のステータ羽根（1 つのステータ羽根 34 が示されている）が、ケーシング 26 における分割線の直ぐ下流に配置されていることに注目されたい。ステータ羽根 34 は、フランジ 28 及び 30 に近接しているため、ケーシング 26 の振動をより受けやすい可能性がある。上で説明したように、このようなケーシング振動は、異なる変位レベルを有する広範囲な振動モードの形を持つ。このようなケーシング振動がステータ羽根 34 に与える影響を減少させるために、減衰部材 36 が、各ステータ羽根 34 の外側部分 40 とケーシング 26 との間に画定されたエリア 38 内部に配置されることが好ましい。

#### 【0011】

より具体的には、当該技術で公知なように、各ステータ羽根 34 の内側部分 42 のタング 41 がシュラウド 45 内に配置されたプッシュ 44 内に保持されていることが、図 2 及び図 3 から分かるであろう。各ステータ羽根 34 の外側部分 40 は、ケーシング 26 により保持されたプラットホーム 47 に取付けられており、該ケーシング 26 において、外側プラットホーム 47 は、該ケーシング 26 の対応するスロット 48 内に適合する寸法にされたほぼ L 字形の設計を持つ第 1 の又は下流側の端部 46 を含むのが好ましい。各外側プラットホーム 47 の第 2 の又は上流側の端部 50 は、ケーシング 26 のそれぞれ第 1 及び第 2 の周方向フランジ 28 及び 30 の間に突き合わせ状態で挿入されるような形状及び寸法にされたフランジであることが好ましい。各フランジ 50 は更に、それを通して 1 つ又はそれ以上のピン 32 が挿入される、該フランジを貫通する少なくとも 1 つの開口部を含む。各外側プラットホーム 47 は更に、ケーシング 26 にほぼ平行に延びる、上流側端部 50 と下流側端部 46 とを結合する中間部 52 を含む。各外側プラットホーム 47 及びケーシング 26 のそれぞれの形状により、それらの間に個々のオープンエリア 38 が画定されることが分かるであろう。ケーシング 26 から各外側プラットホーム 47（従って、各ステータ羽根の外側部分 40）が受ける振動を減衰させるために、減衰部材 36 が、各画定オープンエリア 38 内部に配置されることが好ましい。

#### 【0012】

減衰部材 36 は、弾性材料で作られるのが好ましく、該弾性材料は、各画定エリア 38 内部に配置される前に予備成形されかつ硬化処理されるのが好ましい。各減衰部材 36 は、各画定エリア 38 の一部のみの範囲（図 3）に延びるか、或いは各画定エリア 38 のほぼ全ての範囲（図 4）に延びる寸法とすることができることが分かるであろう。弾性材料は、一定の予め定められたパラメータを満たすのが好ましく、該パラメータには高温下でその特性を維持する能力が含まれることを理解されたい。具体的には、各減衰部材 36 の弾性材料は、少なくとも約 149 °C（300 °F）の温度において、より好ましく少なくとも約 191 °C（375 °F）の温度において、最適には少なくとも約 232 °C（450 °F）の温度においてその弾性特性を維持することになるのが好ましい。このような弾性材料の 1 つの例は、マサチューセッツ州ピッツフィールドの GE Plastics 社で製造された、レッドオキシド RTV（室温加硫ゴム（Room Temperature Vulcanized Rubber））として知られている。従って、減衰部

材 3 6 は、低圧圧縮機 1 2 及び / 又はブースタ圧縮機 1 3 の温度環境内に配置されたステータ羽根及びブラットホームに対して同様の機能をもたらすことができる。

【 0 0 1 3 】

減衰部材 3 6 を画定エリア 3 8 内部に配置するとき、各ステータ羽根 3 4 及びそのブラットホーム 4 7 がケーシング 2 6 に結合される間、接着剤の層 5 4 を該減衰部材 3 6 に適用して、該減衰部材 3 6 を所定の位置に保持するようにすることが好ましい。接着剤層 5 4 は、ひとたびガスタービンエンジン 1 0 が作動状態になると、分解又は焼失することができ、それによって減衰部材 3 6 が画定エリア 3 8 内に摩擦接触するか、又は該画定エリア 3 8 内で浮動可能になるかのいずれかになることが分かるであろう。図 7 に見られるように、予備成形されかつ硬化処理された状態における減衰部材 3 6 は、形状がほぼ矩形として示されているが、該減衰部材 3 6 がケーシング 2 6 とステータ羽根 3 4 との間で所望の減衰機能を発揮する限り、あらゆる形状及び寸法を用いることができる。同様に、より良好な可撓性と組付け性を得るために、複数の溝 5 6 が減衰部材 3 6 に形成される ( 図 7 ) ことが好ましい。しかしながら、各画定エリア 3 8 内部での各減衰部材 3 6 及び溝 5 6 の配向により、本発明に限定を加えるべきではないと考える。

【 0 0 1 4 】

ステータ羽根組立体における別の構成が、図 5 及び図 6 に示されており、ここでは、そのケーシング 5 8 は、軸方向に連続しているが、対向する半径方向端部 ( その 1 つだけが図示されている ) においてクラムシェル型の設計で結合された一対のフランジ 6 0 及び 6 2 を有する。このケーシングの構成は更に、その内面に沿って複数の間隔を置いて配置されたレール部材 6 4 を備え、ケーシング 5 8 の組み立てに先立ってこのレール部材 6 4 内に複数のステータ羽根 6 6 が挿入され保持される。従って、オープンエリア 6 8 が、ケーシング 5 8 と各ステータ羽根 6 6 の外側ブラットホーム 7 0 との間に画定されることが分かるであろう。各外側ブラットホーム 7 0 は更に、レール部材 6 4 の対応するポケット 7 5 及び 7 7 内部に受け入れられる一対の端部材 7 1 及び 7 3 を含む。上述したのと同様の減衰部材 7 2 が、ケーシング 5 8 から外側ブラットホーム 7 0 及びステータ羽根 6 6 が受ける振動を減衰させるように、各画定エリア 6 8 内部に配置されることが好ましい。勿論、そのような減衰部材 7 2 は、オープンエリア 6 8 内部に適合し、かつその意図する機能を達成するような寸法及び形状であることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

ケーシング 5 8 と各ステータ羽根の外側部分 7 0 との間の画定エリア 6 8 へのアクセスは、前に述べた分割線型ケーシング 2 6 におけるステータ羽根 3 4 の段に対する場合ほど簡単ではなく、弾性材料は、そのようなエリア 6 8 の中へ圧搾して押し込まれるか、又は、「その場において」、所定の位置で硬化させて減衰部材 7 2 として機能させるかのいずれかとするのができることを理解されたい。このような方法で弾性材料を設けることにより、減衰部材 7 2 はオープンエリア 6 8 に対してより緊密な寸法とすることができ、この方法はまた、図 4 に示すような分割線型ケーシング 2 6 にも利用することができる。

【 0 0 1 6 】

減衰部材 3 6 及び 7 2 は、それぞれケーシング 2 6 及び 5 8 から外側ブラットホーム 4 7 及び 7 0 が受ける振動を、少なくとも約 1 0 % ほど減少させるのが好ましいことを理解されたい。減衰部材 3 6 及び 7 2 は、ケーシング 2 6 及び 5 8 からの振動を、少なくとも約 2 0 % ほど、最適には少なくとも約 3 0 % ほど減少させることができるのがより好ましい。

【 0 0 1 7 】

更に、ケーシング 2 6 からステータ羽根 3 4 への振動を減衰させる方法を、提示していることを理解されたい。より具体的には、そのような方法は、ステータ羽根 3 4 の外側ブラットホーム 4 7 をケーシング 2 6 に対して、それらの間にオープンエリア 3 8 が画定されるように配置する段階と、ケーシング 2 6 のそのような画定されたオープンエリア 3 8 内部に弾性材料で作られた減衰部材 3 6 を設ける段階と、オープンエリア 3 8 内部に減衰部材 3 6 を固定する段階とを含む。その後、外側ブラットホーム 4 7 が減衰部材 3 6 に隣

接して保持され、ケーシング 26 からの振動が減衰されるように、ステータ羽根 34 がケーシング 26 に取付けられる。これらの段階に先立ち、減衰部材 36 は、その中に溝を形成するのを含めて予備成形されかつ硬化処理され、その表面に接着剤層 54 が適用されるのが好ましい。外側プラットホーム 47 は、該外側プラットホームから延びかつケーシング 26 の向かい合ったフランジ 28 及び 30 の間に配置されたフランジ 50 によって、ケーシング 26 に取付けられ、所定の位置に保持される。

【0018】

また、ケーシング 58 からステータ羽根 66 への振動が減衰させる別の方法を、説明する。この方法は、ステータ羽根 66 の外側プラットホーム 70 を、ケーシング 58 の中に組み込まれたレール部材 64 内に、それらの間にオープンエリア 68 が画定されるように配置する段階と、そのような各画定オープンエリア 68 内部に弾性材料で作られた減衰部材 72 を設ける段階とを含む。更に、減衰部材 72 は、各画定エリア 68 の中へ圧搾して押し込まれることができ、また硬化するようにされることができる。

10

【0019】

本発明の好ましい実施形態を図示し説明してきたが、当業者は、本発明の技術的範囲から逸脱することなく、適切な変更によって、ステータ羽根組立体及びその減衰部材の別の改良形態を達成することができる。具体的には、減衰部材 36 は、ガスタービンエンジン 10 の高圧圧縮機 14 のステータ羽根に使用されるものとして説明したが、該減衰部材 36 は、あらゆる圧縮機のいかなるステータ羽根にも利用可能である。更に、本発明は、明細書で開示したもの以外の他の形状を持つエンジンケーシングにも使用可能である。なお、特許請求の範囲に記載された符号は、理解容易のためであってなんら発明の技術的範囲を実施例に限縮するものではない。

20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図 1】本発明のステータ羽根組立体を有する圧縮機を含む例示的なガスタービンエンジンの縦方向断面図。

【図 2】本発明によるステータ羽根組立体の実施形態を示す、図 1 に示した分割線型圧縮機の部分断面図。

【図 3】ステータ羽根とエンジンケーシングとの間の画定されたエリア内に配置された減衰部材を含む、図 2 に示したステータ羽根組立体の拡大断面図。

30

【図 4】ステータ羽根とエンジンケーシングとの間の画定されたエリア内に配置された別の減衰部材を含む、図 2 に示したステータ羽根組立体の拡大断面図。

【図 5】本発明によるステータ羽根組立体の実施形態を示す、別のケーシング構成を有するエンジンの部分断面図。

【図 6】ステータ羽根とエンジンケーシングとの間の画定されたエリア内に配置された減衰部材を含む、図 5 に示したステータ羽根組立体の拡大断面図。

【図 7】図 3 及び図 6 に示した減衰部材の拡大斜視図。

【符号の説明】

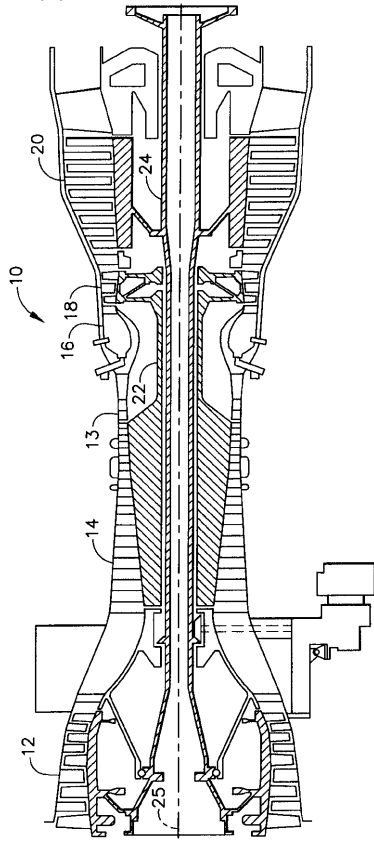
【0021】

- 26 ケーシング
- 28、30 周方向フランジ
- 34 ステータ羽根
- 36 減衰部材
- 38 オープンエリア
- 45 シュラウド
- 46 外側プラットホームの下流側端部
- 47 外側プラットホーム
- 48 スロット
- 50 フランジ
- 54 接着剤層

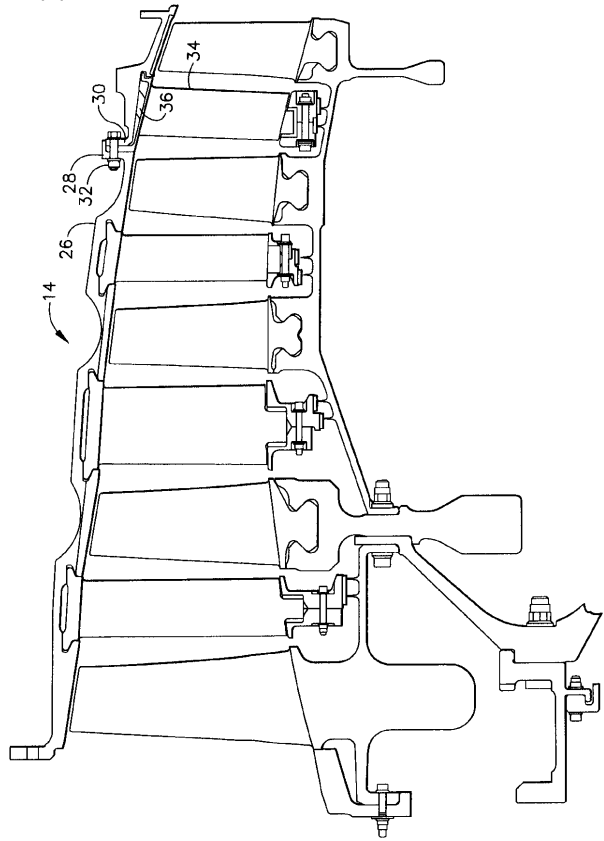
40

50

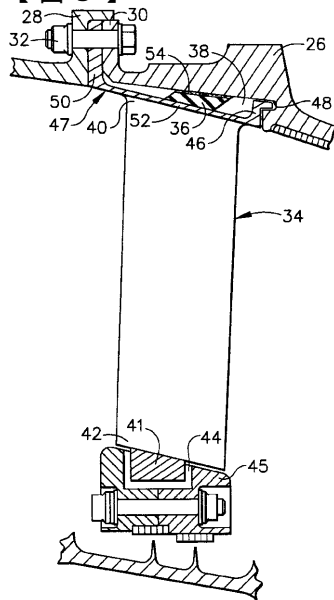
【図 1】



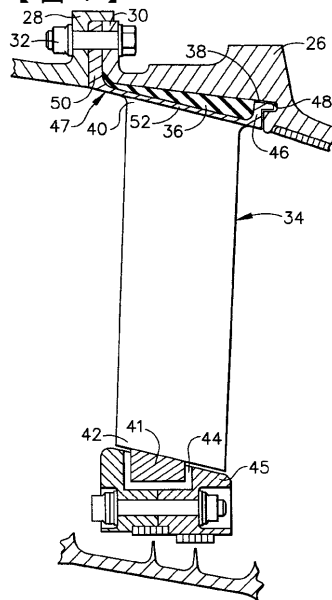
【図 2】



【図 3】

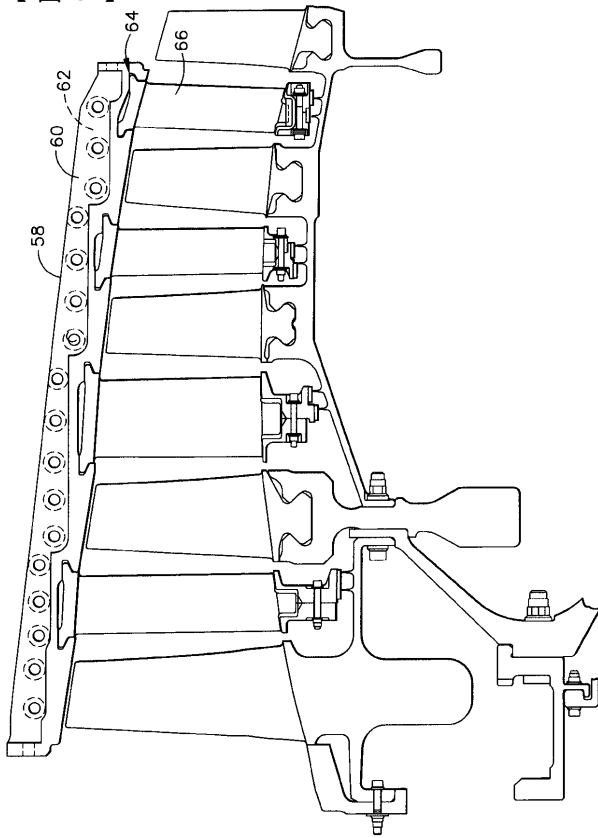


【図 4】

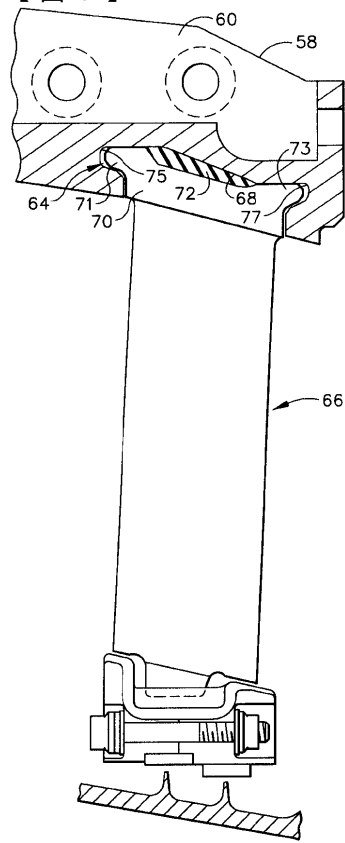




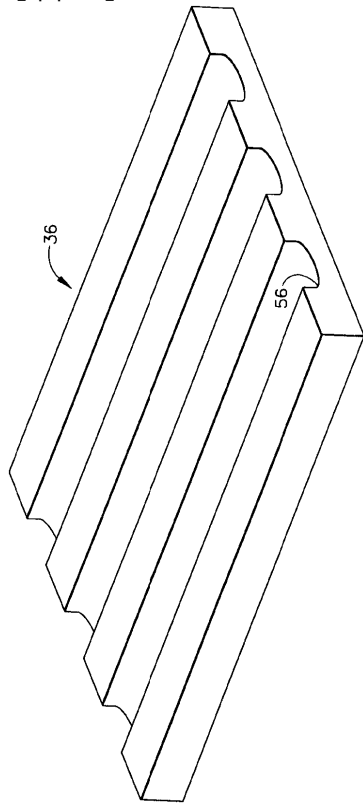
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 デビッド・カール・ダグラス  
アメリカ合衆国、オハイオ州、ハミルトン、ブラックベリー・サークル、6496番
- (72)発明者 スティーブン・レックス・ペイリング  
アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、ポンド・ラン・アベニュー、2452番
- (72)発明者 ジェームズ・ボタ  
アメリカ合衆国、オハイオ州、ミルフォード、ウィンドロー・レーン、883番

審査官 尾崎 和寛

- (56)参考文献 米国特許第05584654(US,A)  
米国特許第05429479(US,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F04D 29/52~29/54  
F04D 29/66