

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ケーシング 50 を含むガスタービンエンジン 10 の可変ベーンアセンブリ 44 において、プラットフォーム 56 及びトラニオン 54 を具備し、前記プラットフォームが前記トラニオンから外側へ延出しており、前記プラットフォームがその外周を規定する外壁 96 と、前記外壁から前記トラニオンまで延出する半径方向外側の面 90 とを具備する可変ベーン 52 と、

ジャーナルブシュ 126 及び第 1 の座金 122 を具備し、前記ジャーナルブシュが第 1 の端部 134 と、第 2 の端部 136 と、前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に延出するほぼ円筒形の本体 130 とを具備し、前記本体の直径 d_2 が前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間でほぼ一定であり、前記ジャーナルブシュが、前記トラニオンとエンジンケーシングとの接触を防止するために前記可変ベーンのプラットフォーム及び前記第 1 の座金のうちの少なくとも一方と接触しており、前記第 1 の座金がほぼ平坦であり、前記プラットフォームの外壁から前記トラニオンに向かって延出し、前記第 1 の座金が、前記可変ベーンのプラットフォームの半径方向外側の面とエンジンケーシングとの接触を防止するように構成されているシールアセンブリ 120 とを具備する可変ベーンアセンブリ 44。

10

【請求項 2】

前記シールアセンブリ 120 は第 2 の座金 124 を更に具備し、前記第 1 の座金 122 は前記ジャーナルブシュの第 1 の端部 134 に隣接し、前記第 2 の座金は前記ジャーナルブシュの第 2 の端部 136 に隣接している請求項 1 記載の可変ベーンアセンブリ 44。

20

【請求項 3】

前記シールアセンブリのジャーナルブシュ 126 は第 1 の材料から製造され、前記第 1 の座金 122 及び前記第 2 の座金 124 のうちの少なくとも一方は前記ジャーナルブシュの第 1 の材料とは異なる第 2 の材料から製造されている請求項 2 記載の可変ベーンアセンブリ 44。

【請求項 4】

第 1 の部分 202 及び第 2 の部分 204 を具備するスペーサ 200 を更に具備し、前記第 1 の部分は前記トラニオン 54 の一部と接触しており、前記第 1 の座金は前記スペーサとエンジンケーシング 50 との間にある請求項 2 記載の可変ベーンアセンブリ 44。

【請求項 5】

前記ジャーナルブシュ 126 は、前記第 1 の座金 122 及び前記第 2 の座金 124 のうちの少なくとも一方の厚さより厚い厚さ t_1 を有する請求項 2 記載の可変ベーンアセンブリ 44。

30

【請求項 6】

前記シールアセンブリの第 1 の座金 122 は、前記ジャーナルブシュ 126 が前記第 1 の座金と前記トラニオン 54 との間にあるように前記ジャーナルブシュと接触している請求項 2 記載の可変ベーンアセンブリ 44。

【請求項 7】

前記第 2 の座金 24 は前記トラニオン 54 と接触し、前記ジャーナルブシュ 126 及び前記第 2 の座金は距離 170 により離間されている請求項 2 記載の可変ベーンアセンブリ 44。

40

【請求項 8】

ガスタービンエンジン 10 の圧縮機 14 において、

ロータ軸 24 及び複数のロータブレード列 40 を具備するロータ 46 と、

前記ロータブレードを包囲するケーシング 50 と、

前記ケーシングに固着され、前記複数のロータブレード列のうちの隣接する一対のロータブレード列の間に延出する少なくとも 1 列の可変ベーン 52 であって、プラットフォーム 56 及びトラニオン 54 を具備し、前記プラットフォームが前記トラニオンから外側へ延出しており、前記プラットフォームがその外周を規定する外壁 96 と、前記外壁から前記トラニオンまで延出する半径方向外側の面 90 とを具備する可変ベーン 52 と、

50

少なくとも1つの開口部58における前記ケーシングを介する空気の漏れを減少させることを助長するように構成されているシールアセンブリ120であって、ジャーナルブシュ126及び第1の座金122を具備し、前記ジャーナルブシュが第1の端部134と、第2の端部136と、前記第1の端部と前記第2の端部との間に延出するほぼ円筒形の本体130とを具備し、前記本体の直径 d_2 が前記ジャーナルブシュの第1の端部と前記第2の端部との間でほぼ一定であり、前記ジャーナルブシュが、前記トラニオンと接触し、前記トラニオンとエンジンケーシングとの接触を防止するように構成され、前記第1の座金がほぼ平坦であり、前記プラットフォームの外壁から前記トラニオンの対称軸92に向かって延出し、前記第1の座金が、前記可変ベーンのプラットフォームの半径方向外側の面とエンジンケーシングとの接触を防止するように構成されているシールアセンブリ120とを具備する圧縮機14。

10

【請求項9】

前記シールアセンブリ120は、前記ジャーナルブシュの第2の端部136に隣接する第2の座金124を更に具備し、前記第1の座金122は前記ジャーナルブシュの第1の端部134に隣接している請求項8記載の圧縮機14。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般にガスタービンエンジンに関し、特に、ガスタービンエンジンと共に使用される可変ステータベーンアセンブリに関する。

20

【背景技術】

【0002】

少なくともいくつかの周知のガスタービンエンジンは、直列流れ配列で、ファンアセンブリと、エンジンに流入する空気の流れを圧縮する高圧圧縮機と、燃料と空気の混合物を燃焼させる燃焼器と、燃焼器から出る空気の流れから回転エネルギーを抽出する複数のロータブレードをそれぞれが含む低圧タービン及び高圧タービンとを有するコアエンジンを含む。少なくともいくつかの周知の高圧圧縮機は周囲方向に互いに離間されたロータブレードを複数列含み、ロータブレードの隣接する列は可変ステータベーン(VSV)アセンブリの列により互いに離間されている。特に、複数の可変ステータベーンアセンブリは圧縮機のケーシングに固着されており、各VSVアセンブリは隣接するロータブレードの間に延出するエーロfoilを含む。圧縮機を通る空気の流れを制御するために、圧縮機のロータブレードに対するVSVエーロfoilの向きは可変である。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

少なくとも1つの周知の可変ステータベーンアセンブリはトラニオンブシュを含み、トラニオンブシュは、可変ベーンがトラニオンブシュを貫通するように可変ベーンの一部の周囲に部分的に配置されている。アセンブリは、トラニオンブシュが可変ベーンと高圧圧縮機ステータケーシングとの間に位置する状態で、ケーシングにボルト留めされる。しかし、時間が経過するにつれて、そのようなVSVアセンブリはエーロfoilの外径とブシュの内径との間のようなガス漏れ経路を発生するおそれがある。更に、ブシュの外径と、圧縮機ステータケース開口部の内径との間にも別の漏れ経路が発生する可能性がある。そのような漏れが起これば、高速、高温の空気が原因となる酸化及び浸食によってブシュに障害が発生する。更に、ブシュに障害が起これば、ステータベーンを通過する漏れが増加し、それが圧縮機の性能の損失につながる。加えて、ブシュの損失はベーンとケーシングを接触させ、それにより摩耗が起これば、エンジンのオーバーホール費用が増加する。

40

【課題を解決するための手段】

【0004】

1つの面においては、ケーシングを含むガスタービンエンジンの可変ベーンアセンブリ

50

を組み立てる方法が提供される。可変ベーンアセンブリはシールアセンブリと、プラットフォーム及びトラニオンを含み、プラットフォームはトラニオンから半径方向外側へ延出している少なくとも1つの可変ベーンを含む。方法は、トラニオンとエンジンケーシングとの接触を防止するために、シールアセンブリの、ジャーナルプシュの第1の端部と第2の端部との間でほぼ一定の直径を有するジャーナルプシュがトラニオンに当接するように、ジャーナルプシュを可変ベーンに結合することと、可変ベーンアセンブリとエンジンケーシングとの接触を防止するために、ほぼ平坦であり且つシールアセンブリのジャーナルプシュに接触する第1の座金を可変ベーンのレッジ上に位置決めすることとから成る。方法は、可変ベーンアセンブリのトラニオンがエンジンケーシングを貫通する開口部を貫通するように、可変ベーンアセンブリを開口部内に位置決めすることを更に含む。

10

【0005】

本発明の別の面においては、ケーシングを含むガスタービンエンジンの可変ベーンアセンブリが提供される。可変ベーンアセンブリは、プラットフォーム及びトラニオンを含む可変ベーンを含む。プラットフォームはトラニオンから外側へ延出しており、プラットフォームの外周を規定する外壁と、外壁からトラニオンまで延出する半径方向外側の面とを含む。可変ベーンアセンブリは、ジャーナルプシュ及び第1の座金を含むシールアセンブリを更に含む。ジャーナルプシュは第1の端部と、第2の端部と、第1の端部と第2の端部との間に延出するほぼ円筒形の本体とを含み、本体の直径は第1の端部と第2の端部との間でほぼ一定である。ジャーナルプシュはトラニオンと接触しており、トラニオンとエンジンケーシングとの接触を防止するように構成されている。第1の座金はほぼ平坦であり、プラットフォームの外壁からトラニオンに向かって延出し、可変ベーンのプラットフォームの半径方向外側の面とエンジンケーシングとの接触を防止するように構成されている。

20

【0006】

更に別の面においては、ガスタービンエンジンの圧縮機が提供される。圧縮機は、ロータ軸及び複数のロータブレード列を含むロータと、ロータブレードを包囲するケーシングとを含む。少なくとも1列の可変ベーンがケーシングに固着され、複数のロータブレード列のうちの隣接する一対の列の間に延出している。各可変ベーンはプラットフォームと、トラニオンとを含む。プラットフォームはその外周を規定する外壁と、外壁からトラニオンまで延出する半径方向外側の面とを含む。シールアセンブリは、少なくとも1つの開口部におけるケーシングを介する空気の漏れを減少させるのを助長するように構成されており、ジャーナルプシュ及び第1の座金を含む。ジャーナルプシュは第1の端部と、第2の端部と、第1の端部と第2の端部との間に延出するほぼ円筒形の本体とを含み、ジャーナルプシュの本体の直径はプシュの第1の端部と第2の端部との間でほぼ一定である。ジャーナルプシュは可変ベーンのレッジと接触しており、レッジとケーシングとの接触を防止するように構成されている。第1の座金はほぼ平坦であり、プラットフォームの外壁からトラニオンに向かって延出している。第1の座金は、可変ベーンのプラットフォームの半径方向外側の面とケーシングとの接触を防止するように構成されている。

30

【発明を実施するための最良の形態】**【0007】**

図1は、低圧圧縮機12と、高圧圧縮機14と、燃焼器16とを含むガスタービンエンジン10の概略図である。エンジン10は高圧タービン18及び低圧タービン20を更に含む。圧縮機12とタービン20は第1の軸24により結合され、圧縮機14とタービン18は第2の軸26により結合されている。一実施例では、ガスタービンエンジンはGeneral Electric Company(オハイオ州シンシナティ)から入手可能なCF6である。

40

【0008】

動作中、空気は低圧圧縮機12を通して流れ、圧縮された空気は低圧圧縮機12から高圧圧縮機14に供給される。高圧に圧縮された空気は燃焼器16へ送り出される。燃焼器16からの空気の流れはガスタービンエンジン10から出る前にタービン18及び20を駆動する。

50

【 0 0 0 9 】

図 2 は、圧縮機 1 4 のようなガスタービンエンジン圧縮機の部分拡大略図である。圧縮機 1 4 は複数の段を含み、各段はロータブレードの列 4 0 と、可変ベーンアセンブリ 4 4 の列とを含む。この実施例では、ロータブレード 4 0 はロータディスク 4 6 により支持され、ロータ軸 2 6 に結合されている。ロータ軸 2 6 は、圧縮機 1 4 の周囲に沿って延出して、可変ベーンアセンブリ 4 4 を支持するケーシング 5 0 により包囲されている。

【 0 0 1 0 】

各々の可変ベーンアセンブリ 4 4 は可変ベーン 5 2 と、ベーンプラットフォーム 5 6 からほぼ垂直に延出するベーンステム又はトラニオン 5 4 とを含む。特に、ベーンプラットフォーム 5 6 は可変ベーン 5 2 とトラニオン 5 4 との間に延出している。各々のトラニオン 5 4 はケーシング 5 0 に規定された対応する開口部 5 8 を貫通している。ケーシング 5 0 は複数の開口部 5 8 を含む。可変ベーンアセンブリ 4 4 は、各々の可変ベーン 5 2 から延出するレバーアーム 6 0 を更に含み、レバーアーム 6 0 は圧縮機 1 4 を通過する空気の流れの制御の増強を助長するために、圧縮機 1 4 を通る流路に対するベーン 5 2 の向きを変更するように可変ベーン 5 2 を選択的に回転させるために利用される。

【 0 0 1 1 】

図 3 は、可変ベーンアセンブリ 4 4 の拡大横断面図である。各々の可変ベーンアセンブリ 4 4 は、可変ベーン 5 2 及びトラニオン 5 4 を含むローボスベーンアセンブリであり、ケーシング開口部 5 8 を介してケーシング 5 0 に結合されている。各ケーシング開口部 5 8 は、ケーシング 5 0 の外面 7 0 と内面 7 2 との間でケーシング 5 0 を貫通している。特に、各開口部 5 8 は半径方向内側の凹部 7 4 と、半径方向外側の凹部 7 6 と、それらの間にほぼ垂直に延出する内壁 7 8 とを含む。

【 0 0 1 2 】

トラニオン 5 4 には、各々のベーンプラットフォーム 5 6 から外側へ延出する一体の環状レッジ 9 0 が形成されている。この実施例では、レッジ 9 0 はトラニオン 5 4 を通る対称軸 9 2 とほぼ平行であると共に、プラットフォーム 5 6 の外周を規定する外壁 9 6 に対してほぼ垂直である。トラニオン 5 4 は外側側壁 1 0 0 と、内側側壁 1 0 2 と、側壁 1 0 0 及び 1 0 2 の間にほぼ垂直に延出する外縁壁 1 0 4 とを更に含む。トラニオン 5 4 内部には可変ベーン開口部 1 1 0 が規定されており、トラニオン 5 4 の総重量を減らすのに好都合な構造になっている。別の実施例においては、トラニオン 5 4 は開口部 1 1 0 又は内側側壁 1 0 2 を含んでいない。

【 0 0 1 3 】

各可変ベーンアセンブリ 4 4 は、ケーシング開口部 5 8 を介する空気の漏れを防止するのを助長するために、各々の可変ベーン 5 2 に配置されたシールアセンブリ 1 2 0 を更に含む。各シールアセンブリ 1 2 0 は第 1 の座金 1 2 2 と、第 2 の座金 1 2 4 と、ジャーナルブッシュ 1 2 6 とを含む。ジャーナルブッシュ 1 2 6 は環状シャーナルブッシュ本体 1 3 0 を含み、シャーナルブッシュ本体 1 3 0 は、その第 1 の端部 1 3 4 と第 2 の端部 1 3 6 との間でシャーナルブッシュ本体 1 3 0 を貫通する開口部 1 3 2 を有する。シャーナルブッシュ本体 1 3 0 の内面 1 4 0 に関して測定された内径 d_1 及びシャーナルブッシュ本体 1 3 0 の外面 1 4 2 に関して測定された外径 d_2 が本体の第 1 の端部 1 3 4 と第 2 の端部 1 3 6 との間ではほぼ一定であるように、シャーナルブッシュ本体 1 3 0 はほぼ円筒形である。従って、シャーナルブッシュ本体 1 3 0 の厚さ t_1 はシャーナルブッシュ本体 1 3 0 に沿ってほぼ一定である。ジャーナルブッシュ本体 1 3 0 は第 1 の端部 1 3 4 と第 2 の端部 1 3 6 との間で測定された高さ h_1 を更に有する。

【 0 0 1 4 】

ジャーナルブッシュ本体 1 3 0 は耐食性材料から製造されている。特に、ジャーナルブッシュ本体 1 3 0 は、相対的に低い摩耗特性及び摩擦特性を有する材料から製造されている。一実施例では、ジャーナルブッシュ本体 1 3 0 は Vespel などのポリイミド材料から製造されているが、材料はこれに限定されない。別の実施例においては、ジャーナルブッシュ本体 1 3 0 は金属材料から製造されている。

10

20

30

40

50

【0015】

第1の座金122は外側縁部150と、内側縁部152と、それらの間に延出するほぼ平坦な座金本体154とを含む。座金本体154は縁部150及び152の間で測定された長さ156を有し、低い摩擦特性と、すぐれた機械的摩耗特性を示す材料から製造されている。第1の座金122は、ジャーナルブシュ本体130を製造するときに使用される材料とは異なる複合材料母材から製造されている。一実施例では、座金122はテフロン（登録商標）、ガラス及びポリイミド材料を含む複合母材から製造されている。

【0016】

第2の座金124は外側縁部160と、内側縁部162と、それらの間に延出するほぼ平坦な本体164とを含む。この実施例では、座金本体164の、縁部160及び162の間で測定された長さ166は、第1の座金の本体の長さ156より短い。別の実施例においては、第2の座金124と第1の座金122は全く同じである。第2の座金124は、低い摩擦特性と、すぐれた機械的摩耗特性を示す材料から製造されている。この実施例では、第2の座金124は第1の座金122を製造するときに使用されるのと同じ材料から製造されている。

【0017】

ジャーナルブシュ本体130は、ジャーナルブシュの内面140が可変ベーンの外側側壁100に当接するように外側側壁100から半径方向外側に配置されている。特に、ジャーナルブシュ本体130は、可変ベーン52とケーシング50との接触を防止するのを助長するために、ケーシングの内壁78と可変ベーンのレッジ90との間に延出している。この実施例では、ジャーナルブシュの高さ h_1 は外側側壁100の高さ h_2 より短く、ケーシングの内壁78の高さ h_3 よりわずかに長い。あるいは、ジャーナルブシュの高さ h_1 、外側側壁の高さ h_2 及びケーシングの内壁の高さ h_3 は可変選択される。従って、ジャーナルブシュ本体130が外側側壁100に結合されたとき、ジャーナルブシュの第2の端部136はベーンプラットフォーム56に当接し、ジャーナルブシュの第1の端部134はケーシングの半径方向外側の凹部76から距離170をおいて離間される。

【0018】

第1の座金122は、ケーシング50と可変ベーン52との接触を防止するのを助長するために、可変ベーンのプラットフォーム56に当接するように配置される。特に、第1の座金122は、座金の内側縁部152がジャーナルブシュの外側面142と接触しているように、トラニオン54に関してジャーナルブシュ本体130から半径方向外側に位置決めされる。第1の座金の長さ156の関係上、座金の外側縁部150はプラットフォームの外壁96から距離180を残すことができるので、可変ベーンアセンブリ44が完全に組み立てられたときに、第1の座金の縁部150はケーシングの半径方向内側の凹部74と可変ベーンのプラットフォーム56との間に規定されるシグネチャフットプリントの中にとどまっている。あるいは、外側縁部150はケーシングの半径方向内側の凹部74と可変ベーンのプラットフォーム56との間に規定されるシグネチャフットプリントから半径方向外側へ延出している。更に別の実施例においては、第1の座金の内側縁部152はトラニオンの外側側壁100に当接して位置決めされ、ジャーナルブシュ本体の第2の端部136はベーンプラットフォーム56に接触するのではなく、第1の座金の本体154に当接して位置決めされる。

【0019】

第2の座金124は、ケーシング50とスペーサ200との接触を防止するのを助長するために、ケーシング50に当接して位置決めされる。特に、座金本体164は、第2の座金124とジャーナルブシュ本体130との間に間隙186が規定されるように、ケーシングの半径方向外側の凹部76と接触している。

【0020】

スペーサ200は第2の座金124と接触し、ケーシングの半径方向外側の凹部76からは第2の座金124により離間されている。特に、スペーサ200は第1の本体部分202と、第1の本体部分202から延出する第2の本体部分204とを含む。第1の本体

10

20

30

40

50

部分 202 は、第 2 の座金の長さ 166 よりわずかに広い幅 206 を有する。従って、スペーサ 200 が可変ベーンアセンブリ 44 に結合されたとき、第 2 の座金の外側縁部 160 がケーシングの半径方向外側の凹部 76 とスペーサの第 1 の本体部分 202 との間に規定されるシグネチャフットプリントの中に位置するように、スペーサ 200 は外側側壁 100 に当接している。あるいは、外側縁部 160 はケーシングの半径方向外側の凹部 76 とスペーサの第 1 の本体部分 202 との間に規定されるシグネチャフットプリントから半径方向外側へ延出している。スペーサ 200 の形状は様々に選択され、別の実施例においては、第 1 の本体部分 202 の一部を含んでいない。

【0021】

スペーサの第 2 の本体部分 204 はスペーサの第 1 の本体部分 202 から可変ベーンの
10
トラニオン 54 に向かって延出している。スペーサ 200 が可変ベーンアセンブリ 44 に結合されたとき、第 2 の本体部分 204 の半径方向内側の面 210 の一部は外縁壁 104 に接触し、内面 210 の残る部分は可変ベーンの開口部 110 の一部を規定する。

【0022】

可変ベーンアセンブリ 44 の組み立て中、まず最初に、ジャーナルブシュ本体 130 は、ジャーナルブシュの内面 140 が外側側壁 100 に当接し、且つジャーナルブシュ本体の第 2 の端部 136 がベーンプラットフォーム 56 に当接するように、可変ベーン 52 に位置決めされる。ジャーナルブシュの高さ h_1 の関係上、ブシュ本体の第 1 の端部 134 は
20
間隙 186 の一部を規定する。次に、第 1 の座金の内側縁部 152 がジャーナルブシュの外面 142 と接触するように、第 1 の座金 122 がベーンプラットフォーム 56 に結合される。別の実施例においては、第 1 の座金 122 は、第 1 の座金の内側縁部 152 がトラニオンの外側側壁 100 に当接し且つジャーナルブシュ本体の第 2 の端部 136 が第 1 の座金 122 に当接するようにベーンプラットフォーム 56 に結合される。

【0023】

次に、第 1 の座金 122 が可変ベーンのプラットフォーム 56 とケーシングの半径方向内側の凹部 74 との間に位置するように、可変ベーン 52 が少なくとも部分的にケーシングの開口部 58 を介して挿入される。更に、ベーン 52 が開口部 58 を介して挿入されるとき、ジャーナルブシュ本体 130 はトラニオン 54 とケーシングの内壁 78 との間にある。この実施例では、その後、第 2 の座金の内側縁部 162 が可変ベーンの外側側壁 10
30
0 と接触し、且つ座金本体 164 がケーシングの半径方向外側の凹部 76 と接触するように、第 2 の座金 124 が位置決めされる。第 2 の座金 124 が可変ベーンアセンブリ 44 内部に結合されたとき、第 2 の座金 124 とジャーナルブシュ本体 130 との間に間隙 186 が規定される。

【0024】

次に、第 2 の座金 124 及び外縁壁 104 に当接するようにスペーサ 200 が位置決めされる。次に、可変ベーンアセンブリ 44 がファスナ（図示せず）により固着される前に、トラニオン 54 上にスペーサ 200 と接触する状態でレバーアーム 60 が位置決めされる。

【0025】

動作中、シールアセンブリ 120 は、可変ベーン 52 とケーシング 50 とを摩擦の少ない面によって分離しつつ、トラニオン 54 とケーシング 50 との間の空気の漏れを減少させるのを助ける。係合する構成要素を半径方向にクランプすることで、気流の漏れは容易になる。更に、ジャーナルブシュ本体 130 が座金 122 及び 124 を製造するとき
40
に使用される材料より良い摩耗特性を有する材料から製造されているため、ジャーナルブシュ本体 130 はケーシング 50 と可変ベーン 52 とのベーン回転摩擦を低く維持する一方で、シールアセンブリ 120 の有効寿命を延長することを助長する。加えて、ジャーナルブシュ本体 130 は座金 122 及び 124 とは異なる材料から製造されているので、ジャーナルブシュ本体 130 は他の周知のジャーナルブシュと比較して可変ベーンの外側側壁 100 との間でより狭い間隙に維持されている。その結果、エンジンのオーバーホール費用を低減するのに好都合になる。

【 0 0 2 6 】

以上説明した可変ベーンアセンブリは費用効率が高く、信頼性に優れている。V S V アセンブリは、V S V を介するガスの漏れを減少させ、それにより、V S V アセンブリ内部におけるシールアセンブリ摩耗を減少させることを助長するシールアセンブリを含む。シールアセンブリは、ベーン回転摩擦を低く維持するのを助ける摩擦が少ない複合材料から製造された一対の座金を含む。シールアセンブリは、座金と比較して高い浸食特性を有する材料から製造されたジャーナルブシュを更に含む。その結果、シールアセンブリは、費用効率良く、高い信頼性をもってV S V アセンブリの有効寿命を伸ばすのに好都合である。

【 0 0 2 7 】

V S V アセンブリの実施例を詳細に説明した。システムはここで説明した特定の実施例に限定されず、各アセンブリの構成要素をここで説明した構成要素とは別個に独立して利用しても差し支えない。各シールアセンブリ構成要素は他のシールアセンブリ構成要素と組み合わせて使用されることも可能である。更に、各シールアセンブリ構成要素はV S V アセンブリの他の構成と共に使用されても良い。

【 0 0 2 8 】

本発明を様々な特定の実施例によって説明したが、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。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 9 】

【 図 1 】 ガスタービンエンジンの概略図。

【 図 2 】 ガスタービンエンジン圧縮機の一例の部分概略図。

【 図 3 】 図 2 に示す可変ベーンアセンブリの一例の拡大横断面図。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 0 】

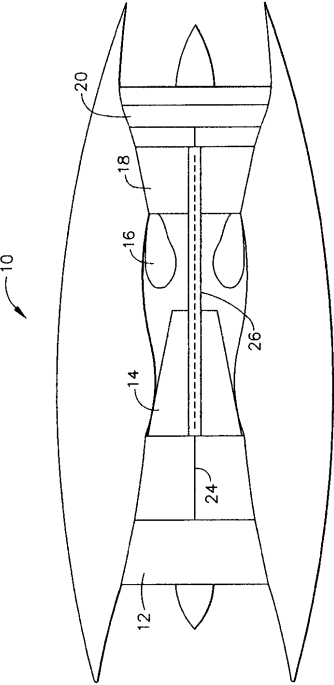
1 0 ... ガスタービンエンジン、 1 4 ... 圧縮機、 2 6 ... ロータ軸、 4 0 ... ロータブレード、 4 4 ... 可変ベーンアセンブリ、 4 6 ... ロータディスク、 5 0 ... エンジンケーシング、 5 2 ... 可変ベーン、 5 4 ... トラニオン、 5 6 ... ベーンプラットフォーム、 2 0 ... シールアセンブリ、 1 2 2 ... 第 1 の座金、 1 2 4 ... 第 2 の座金、 1 2 6 ... ジャーナルブシュ、 1 3 0 ... ジャーナルブシュ本体、 2 0 0 ... スペース

10

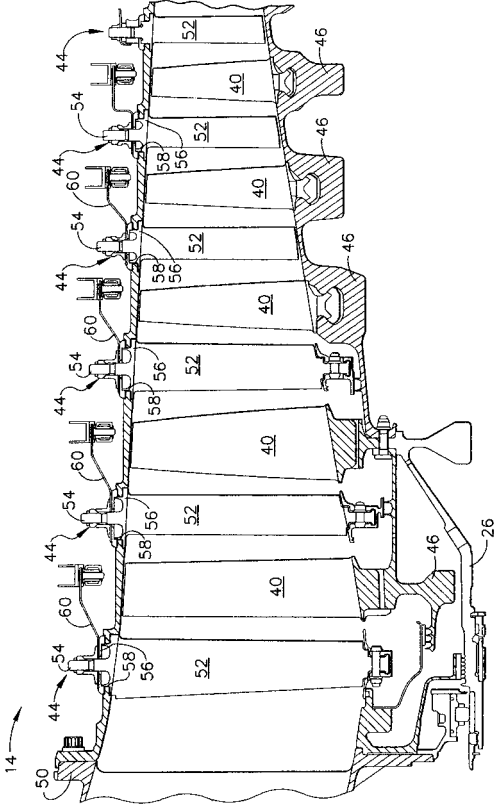
20

30

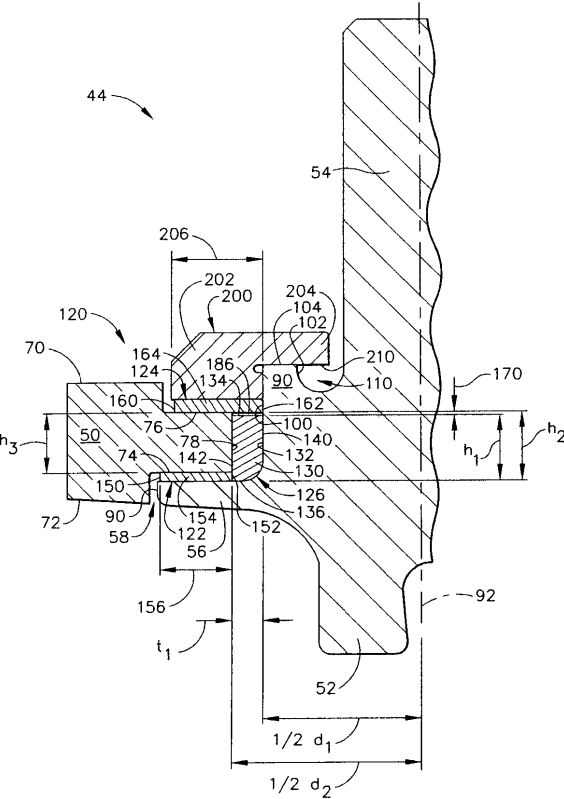
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 トマス・カール・ミーシング

アメリカ合衆国、オハイオ州、ラブランド、カントリービュー・レーン、9070番

(72)発明者 ウィリアム・テレンス・ディングウェル

アメリカ合衆国、オハイオ州、レパノン、ウチカ・ロード、3820番

Fターム(参考) 3H034 AA02 AA16 BB08 CC03 DD07 DD26 EE08 EE09 EE11 EE13

EE15