

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-52763  
(P2004-52763A)

(43) 公開日 平成16年2月19日(2004.2.19)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
FO1D 9/02	FO1D 9/02 104	3G002
FO1D 11/00	FO1D 11/00	
FO1D 25/00	FO1D 25/00 M	
FO2C 7/00	FO1D 25/00 X	
	FO2C 7/00 D	
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-189146 (P2003-189146)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成15年7月1日 (2003.7.1)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(31) 優先権主張番号	10/188, 438		GENERAL ELECTRIC CO
(32) 優先日	平成14年7月3日 (2002.7.3)		MPANY
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタデー、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	エドワード・アトウッド・ライヌース
			アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、ティンバーミル・コート、9659番
			最終頁に続く

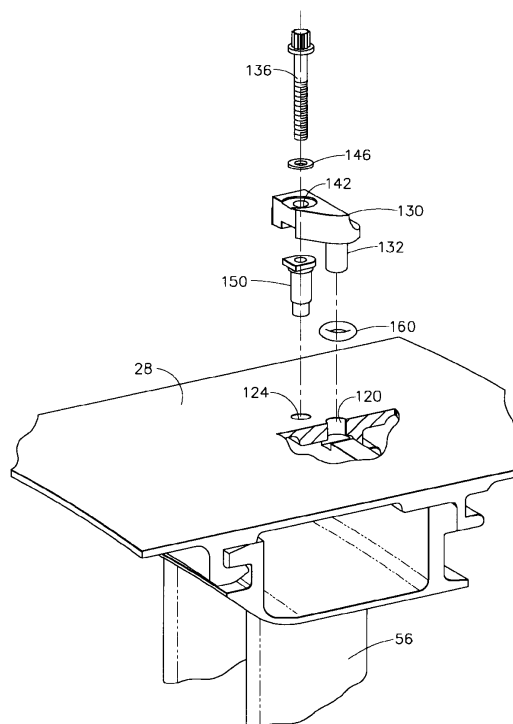
(54) 【発明の名称】 タービンノズルロックのための方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 外表面を備えるエンジンケーシング (28) 内にガスタービンエンジンノズル (56) を固定することができるようにする方法を提供する。

【解決手段】 この方法は、エンジンケーシングを貫通する第1の孔 (120) を形成する段階と、ケーシング外表面から第1の孔を通してノズルロック (130) を挿入する段階と、ノズルの一部分にノズルロックを結合する段階と、エンジンケーシングにノズルロックを固定する段階とを含む。さらに、ノズルロックを挿入する段階が、第1の孔 (120) を通してロックピン (132) を挿入する段階と、外表面 (30) の半径方向外側にノズルロック基部 (134) を保持する段階とを更に含む。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外表面(30)を備えるエンジンケーシング(28)内にガスタービンエンジンノズル(56)を固定するための方法であって、  
前記エンジンケーシング(28)を貫通する第1の孔(120)を形成する段階と、  
前記ケーシング外表面(30)から前記第1の孔(120)を通してノズルロック(130)を挿入する段階と、  
前記ノズルの一部分に前記ノズルロックを結合する段階と、  
前記エンジンケーシングに前記ノズルロックを固定する段階と、  
を含むことを特徴とする方法。

10

## 【請求項 2】

前記ノズルロック(130)が、ロックピン(132)と基部(134)とを含み、ノズルロックを挿入する前記段階が、  
前記第1の孔(120)を通して前記ロックピンを挿入する段階と、  
前記外表面(30)の半径方向外側に前記ノズルロック基部を保持する段階と、  
を更に含むことを特徴とする、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記ノズルロック(130)を結合する前記段階が、前記ノズルに前記ロックピン(132)を固定して、該ノズルの移動を制限する段階を更に含むことを特徴とする、請求項2に記載の方法。

20

## 【請求項 4】

前記ノズルロック(130)が、前記基部(134)に結合された取付け装置(136)を含み、前記ノズルロックを固定する前記段階が、  
前記ケーシング外表面に第2の孔(124)を形成する段階と、  
該第2の孔を通して前記エンジンケーシング(28)に前記取付け装置を結合する段階と、  
を更に含むことを特徴とする、請求項2に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記ノズルロック(130)が、前記ロックピン(132)の周りに延びるシール(160)を含み、前記ノズルロックを固定する前記段階が、前記シールを用いて前記第1の孔(120)をシールする段階を更に含むことを特徴とする、請求項2に記載の方法。

30

## 【請求項 6】

ノズル(56)を備えるガスタービンケーシング(28)用のノズルロック(130)であって、  
基部(134)と、  
該基部に結合された取付け装置(136)と、  
前記基部から延びており、前記タービンケーシングを貫通して前記ノズルを固定するように構成された少なくとも1つのロックピン(132)と、  
を含むことを特徴とするノズルロック(130)。

## 【請求項 7】

前記少なくとも1つのロックピン(132)が、前記基部(134)と一体に形成されていることを特徴とする、請求項6に記載のノズルロック(130)。

40

## 【請求項 8】

前記基部(134)が孔を含み、前記ロックピン(132)が該孔内に固定されていることを特徴とする、請求項6に記載のノズルロック(130)。

## 【請求項 9】

前記取付け装置(136)が、リベットを含むことを特徴とする、請求項6に記載のノズルロック(130)。

## 【請求項 10】

前記取付け装置(136)が、ボルト(148)を含むことを特徴とする、請求項6に記載

50

載のノズルロック(130)。

【請求項11】

少なくとも1つのシール(160)を更に含み、前記少なくとも1つのロックピン(132)の各々が、前記少なくとも1つのシールを貫通するように構成されていることを特徴とする、請求項6に記載のノズルロック(130)。

【請求項12】

前記少なくとも1つのシール(160)が、金属製O-リングを含むことを特徴とする、請求項11に記載のノズルロック(130)。

【請求項13】

それを貫通する少なくとも1つの孔(120)を有する外表面(30)備えるケーシング(28)と、

ガスタービンエンジンノズル(56)と、

その各々が前記少なくとも1つの孔を貫通して前記ノズルに係合するロックピン(132)を備える、前記外表面に取り付けられて前記ケーシングに前記ノズルを固定する少なくとも1つのノズルロック(130)と、

を含むことを特徴とするガスタービンエンジン(10)。

【請求項14】

前記ノズルロック(130)が、前記ケーシング外表面(30)に該ノズルロックを固定するように構成された取付け装置(136)を更に含むことを特徴とする、請求項13に記載のガスタービンエンジン(10)。

【請求項15】

前記取付け装置(136)が、ボルト(148)を含むことを特徴とする、請求項14に記載のガスタービンエンジン(10)。

【請求項16】

前記取付け装置(136)が、リベットを含むことを特徴とする、請求項14に記載のガスタービンエンジン(10)。

【請求項17】

前記ノズルロック(130)が、該ノズルロックと前記ケーシング外表面(30)との間でシール接触しているシール(160)を更に含むことを特徴とする、請求項13に記載のガスタービンエンジン(10)。

【請求項18】

前記ノズル(56)がスロット(100)を含み、前記ロックピン(132)が、該スロット内で前記ノズルに係合するように構成されていることを特徴とする、請求項13に記載のガスタービンエンジン(10)。

【請求項19】

前記ノズルロック(130)が基部(134)を更に含み、前記ロックピン(132)が、該基部と一体になっていることを特徴とする、請求項13に記載のガスタービンエンジン(10)。

【請求項20】

前記ノズルロック(130)が基部(134)を更に含み、該基部が孔を含み、該孔が前記ロックピン(132)を受けるとを特徴とする、請求項13に記載のガスタービンエンジン(10)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般的にガスタービンエンジンに関し、より具体的には、ガスタービンエンジン用のノズルロックに関する。

【0002】

【従来の技術】

ガスタービンエンジンは、一般的に流れ連通した状態で直列に接続された、圧縮機、燃焼

器、少なくとも1つのタービンノズル、及びロータ組立体を含む。エンジンケーシングが、エンジンの周りで圧縮機からタービン組立体まで延びる。

【0003】

作動時、圧縮機から出た空気流が、燃焼器内で燃料と混合されて点火され、その結果生じた高温のガス/空気混合物が、タービンノズルを介してロータ組立体へ送られる。高温のガス/空気混合物に曝される結果、タービンノズル内には圧力荷重が発生する。

【0004】

タービンノズルに対する圧力荷重の影響を減少させるのを助けるために、少なくとも一部の公知のタービンエンジンでは、タービンノズルを整列状態に維持するために複数の内部ノズルロックを含む。これらのノズルロックは、タービンノズルをケーシング内に固定して、該タービンノズルを円周方向に整列した状態に保持するのを助ける。従って、ノズルロックを取付けるため又は取り換えるためには、タービンケーシングが先ず取外される。このような手順は、時間がかかり費用がかかる。

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

例示的な実施形態においては、ガスタービンエンジン用の外部取付け可能な複数のノズルロックが、費用効果がありかつ信頼性が高い方法で、エンジン内にタービンノズルを固定する。

【0006】

【課題を解決するための手段】

各ノズルロックは、基部と、該基部に結合された取付け装置と、基部から延びるロックピンとを含む。より具体的には、ロックピンは、それぞれの基部からタービンケーシングを貫通して延びて、タービンケーシング内にノズルを固定する。

20

【0007】

ガスタービンエンジンに対して各ノズルロックを組立てるとき、タービンノズルから半径方向外向きにタービンケーシングを貫通する孔が、形成される。ノズルロックは、エンジンケーシングの外表面からこの孔を通して挿入され、ノズルの一部分に結合される。ノズルロックはまた、エンジンケーシングにも固定される。より具体的には、エンジン作動時にタービンノズルが該タービンノズルに生じる接線方向力を受けるにも拘わらず、ノズルロックは、タービンノズルの整列状態を維持するのを助ける。その結果、タービンノズル

30

【0008】

【発明の実施の形態】

図1は、ファン組立体12、高圧圧縮機14及び燃焼器16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はまた、高圧タービン18及び低圧タービン20を含む。シャフト22は、ファン組立体12とタービン20とを結合する。エンジン10は、吸気側24及び排気側26を有する。外表面30を備えるエンジンケーシング28が、エンジン10の周りで円周方向に延びる。1つの実施形態において、ガスタービンエンジン10は、オハイオ州シンシナチのGeneral Electric Companyから市販されているGE90型エンジンである。エンジン10はまた、該エンジンを貫いて延びる長手方向の中心対称軸線32を含む。

40

【0009】

作動時に、空気がファン組立体12を流れて、加圧された空気が高圧圧縮機14に供給される。高度に加圧された空気は、燃焼器16に送られ、該燃焼器において燃料と混合され点火される。燃焼器16からの高温のガス/空気混合物は、タービン18及び20を回転させ、タービン20は、軸線32の周りでファン組立体12を回転させる。

【0010】

図2は、図1に示すガスタービンエンジン10の、タービンノズル56を含む燃焼器16の部分断面図である。燃焼器16は、環状の外側ライナ40と、環状の内側ライナ42と、該外側ライナ40と該内側ライナ42との間で延びるドーム状端部44とを含む。外側

50

ライナ 40 は、燃焼器ケーシング 46 から半径方向内側に間隔をおいて配置されかつ内側ライナ 42 と結合されて、ほぼ環状の燃焼室 48 を形成する。

【0011】

燃焼器ケーシング 46 は、ほぼ環状であって、ドーム状端部 44 内に置かれたディフューザ（図示せず）から下流方向に延びる。外側ライナ 40 と燃焼器ケーシング 46 とは外側通路 52 を形成し、内側ライナ 42 と内側燃焼器ケーシング 54 とは内側通路 58 を形成する。内側ライナ 42 は、内側燃焼器ケーシング 54 から半径方向外側に間隔をおいて配置される。外側ライナ 40 と内側ライナ 42 とは、ディフューザの下流に配置されたタービンノズル 60 まで延びる。

【0012】

環状のタービンノズル 56 が、ケーシング内壁 70 から半径方向内側に配置される。燃焼器 16 はノズル 56 の上流に置かれ、タービンブレード 74 はノズル 56 の下流に置かれる。1つの実施形態においては、エンジン 10 は複数のノズル 56 を含む。

【0013】

ノズル 56 は、弓形の外側バンド 80（図 4 に示す）と、弓形の内側シュラウドセグメント 82 と、該外側バンド 80 と該内側シュラウドセグメント 82 との間に取付けられたノズル羽根 84 とを含む。ノズル羽根 84 は、外側バンド 80 と内側シュラウドセグメント 82 との間でほぼ半径方向に延びる。

【0014】

図 3 は、タービンノズル組立体 56 を含むガスタービンケーシング組立体 54 の斜視図である。図 4 は、タービンノズル 56 の拡大図である。図 5 は、タービンノズル 56 に使用されるノズルロック 130 の側面図である。外側バンド 80 は、ほぼ軸方向に延びるプラットフォーム 92 を含み、このプラットフォーム 92 は、上流側の円周方向前方支持フランジ 94 と下流側の円周方向後方レール 96 とを含む。後方レール 96 は、その中にスロット 100 を備えたレール外側部分 102 を含む。ケーシング 28 は、ケーシング支持チャンネル 104 と、ケーシング肩部 106 と、ケーシング溝 108 とを含む。タービンシュラウド前方レール 110 が、後方レール 96 とケーシング溝 108 との間に延びる。例示的な実施形態においては、ケーシング 28 はまた、該ケーシング 28 を貫通する第 1 の孔 120 と第 2 の孔 124 とを含む。より具体的には、第 1 の孔 120 はスロット 100 の半径方向外側にあり、第 2 の孔 124 は第 1 の孔 120 に近接して該第 1 の孔 120 の上流にある。前方支持フランジ 94 は、ケーシング支持チャンネル 104 と係合して、外側バンド 80 を半径方向に支持する。タービンシュラウド前方レール 110 は、ケーシング肩部 106 に対して後方レール 96 を半径方向に支持し、かつケーシング肩部 106 と後方レール 96 との間の漏れを最少にするのを助ける。

【0015】

ノズルロック 130 は、ロックピン 132 と、基部 134 と、取付け装置 136 とを含む。1つの実施形態においては、ロックピン 132 は、基部 134 と一体に形成される。別の実施形態においては、基部 134 は、ロックピン 132 を受けて、これを固定保持するような寸法にされた第 1 の孔（図示せず）を含む。基部 134 は、取付け装置 136 を受けるための第 2 の孔 142 を含む。1つの実施形態においては、取付け装置 136 は、挿入体 150 を含むブラインドボルト 148 である。別の実施形態においては、取付け装置 136 は、リベット（図示せず）である。ノズルロック 130 は、シール 160 を含む。1つの実施形態においては、シール 160 は、金属製 O - リングである。

【0016】

ロックピン 132 は、実質的に円柱形の本体 164 と先端部 166 とを含む。本体 164 は、先端部 166 が基部 134 から或る距離 167 を有するように、該基部 134 から実質的に垂直に延びる。1つの実施形態においては、ノズルロック 130 は、複数のロックピン 132 を含む。

【0017】

図 6 は、ガスタービンエンジン 10 に結合されたノズルロック 130 の断面図である。ノ

10

20

30

40

50

ズルロック 130 は、ノズル 56 の接線方向の移動を制限するのを助ける。基部 134 は、取付け装置 136 により外表面 30 に結合される。シール 160 が、ロックピン 132 の周りで円周方向に延びて、外表面 30 を通してのガス/空気混合物の漏れを減少させ又は排除するのを助ける。

【0018】

ロックピン 132 は、孔 120 (図 3 に示す) を貫通して後方レールスロット 100 (図 3 に示す) と半径方向に係合して、ケーシング 28 にノズル 56 を固定する。ノズル 56 はケーシング 28 に固定されるので、ノズルロック 130 は、ノズル 56 がガス/空気混合物により生じる接線方向力を受けるにも拘わらず、エンジン 10 内におけるノズル 56 の相対的整列状態を維持するのを助ける。先端部 166 は、スロット 100 と係合するようになってい

10

【0019】

取付け装置 136 は、基部 134 に結合されて、該基部 134 をケーシング 28 に固定する。取付け装置 136 は、第 2 の孔 124 (図 3 に示す) 内に挿入されて、基部 134 をケーシング 28 に固定する。別の実施形態においては、取付け装置 136 は、タービンエンジン 10 を取り巻いて基部 134 をケーシング 28 に固定する円周方向の割りリング (図示せず) を含む。

20

【0020】

作動中に、燃焼器 16 (図 1 に示す) からのガス/空気混合物は、ノズル 56 を介してタービンブレード 74 (図 2 に示す) へ向けられて、タービンロータ (図示せず) を回転させる。燃焼ガス混合物は、ノズル 56 がガス/空気混合物を向け直すときに、ノズル 56 に軸方向力及び接線方向力を作用させることになる。ノズル羽根 84 (図 2 に示す) は、タービンブレード 74 に衝突するようにガス/空気混合物を向け直して、ノズル 56 に接線方向力を与える。外側バンド 80 及び内側シュラウドセグメント 82 (図 2 に示す) が、ノズル羽根 84 を定位置に支持する。ノズルロック 130 は、外側バンド 80 をケーシング 28 に固定し、ノズル 56 の接線方向の移動又は撓みを制限する。基部 134 は、ケーシング外表面 30 に取り付けられ、シール 160 がケーシング 28 をシールする。

30

【0021】

1つの実施形態においては、ノズルロック 130 は、初期組立時に取り付けられる。別の実施形態においては、ノズルロック 130 は、エンジン組立後のエンジン保守作業時に取り付けられる。更に別の実施形態においては、ノズルロック 130 は、すでにエンジンに取り付けてある内部ノズルロックを補足し、この場合、ノズルロック 130 は、他のエンジン構成部品を取外してから取り付けられるか、又は取外すことなく取り付けられることができる。ノズルロック 130 は、エンジンケーシング 28 を取外すことなく、或いはエンジン 10 を航空機の翼上のようなその作動位置から取外すことなく、エンジンに取り付けられることができるのが有利である。

【0022】

1つの実施形態においては、技術者は、ガスタービンの清浄さを保つための標準的な加工技術を用いて穿孔加工することにより、ケーシング内に孔 120 を形成する。技術者は、ケーシング外表面 30 から孔 120 を通してノズルロック 130 のロックピン 132 を挿入して、ノズル 56 の一部分に係合させる。1つの実施形態においては、先端部 166 は、スロット 100 に係合して、ノズル 56 を固定しかつ該ノズル 56 の接線方向移動を制限する。技術者は、ノズルロック 130 をエンジンケーシング 28 に固定する。1つの実施形態においては、技術者は、ボルト 148 を第 2 の孔 142 (図 3 に示す) に貫通させて該第 2 の孔 124 に挿入して、ノズルロック 130 をケーシング外表面 30 に固定する。

40

【0023】

50

図7は、取付け孔142に関するノズルロック164とエンジンケーシング孔120との間の第1の荷重関係を示す。図8は、取付け孔142に関するノズルロック164とエンジンケーシング孔120との間の第2の荷重関係を示す。図7の例示的な実施形態においては、ノズル外側バンド80(図4に示す)に隣接してノズルロック本体164に加わる荷重は、ノズルロックの円柱形本体164がケーシング孔120と直接接触していない場合、許容できないほど高い応力をノズルロック130内に生じさせることになる。より具体的には、そのような加重によって、ノズルロック130に疲労破損を招くことになる。しかしながら、ノズルロックの円柱形本体164がケーシング孔120と直接接触している場合には、ノズルロック130に生じる応力が低減されるのを助ける。不都合なことに、必要とされる製造公差のために、常に上記のような接触が保証されるわけではない。

10

#### 【0024】

図8の例示的な実施形態においては、単一の取付け孔142が、荷重の作用方向からオフセットした位置でエンジンケーシング28に形成される。その結果、孔142の周りで生じるモーメントが、図8に示すように、ノズルロックの円柱形本体164とケーシング孔120とが接触するまで、ノズルロック組立体130を物理的に僅かに回転させることになる。この形式の応力減少及び自動調整能力が、本発明にある2つの条件により可能になる。より具体的には、第1の条件は、孔142における締付け摩擦力を超える力がかかると、取付けが静的に不安定になることである。第2の条件は、孔142の相対位置が荷重適用の作用線に沿っておらず、従って孔142の周りにモーメントを生じ、回転を起させることである。

20

#### 【0025】

上記のようなガスタービンエンジン用のノズルロックは、費用効果がありかつ信頼性が高い。ノズルロックは、ケーシングにノズルを固定して、エンジン内でのノズルの整列状態を維持する。更に、ノズルが整列状態で固定されるから、ノズルロックはまた、エンジン作動中にノズルに生じる接線方向力の影響を低減させるのを助ける。更に、このノズルロックは、エンジンケーシングを取外すことなく、エンジンに対する取付け又は該エンジンからの取外しが可能であるから、エンジンをその所定位置において保守点検するのを助ける。更に、このノズルロックは、作動中にノズルを荷重通路に対し自動整列させるのを助ける。その結果、このノズルロックは、費用効果がありかつ信頼性が高い方法で、ノズルの整列状態を維持するのを助ける。

30

#### 【0026】

本発明を様々な特定の実施形態に関して説明してきたが、本発明が特許請求の範囲の技術思想及び技術的範囲内の変更で実施することができることは、当業者には分かるであろう。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。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】ガスタービンエンジンの概略断面図。

【図2】図1に示す、タービンノズルとタービンとを含むガスタービンエンジンに使用される燃焼器の部分断面図。

【図3】図2に示すタービンノズル組立体と外部から取付け可能なノズルロック組立体とを含むガスタービンケーシング組立体の立体図。

40

【図4】図2に示すタービンノズルの拡大図。

【図5】図3に示すタービンノズルの側面図。

【図6】ガスタービンエンジンに取り付けられた、図5に示すノズルロックの断面図。

【図7】図5に示すノズルロックと、図3に示すガスタービンケーシングを貫通する取付け孔との間の例示的な第1の荷重関係を示す図。

【図8】図7に示すノズルロックと取付け孔との間の例示的な第2の荷重関係を示す図。

#### 【符号の説明】

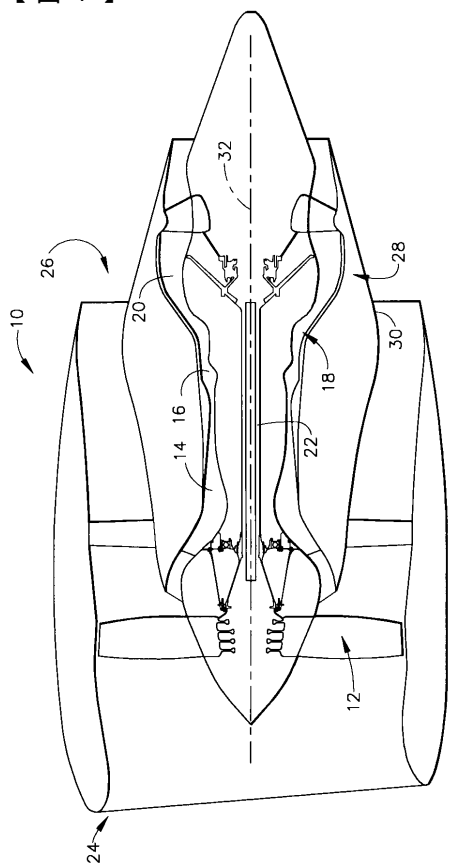
28 エンジンケーシング

30 エンジンケーシング外表面

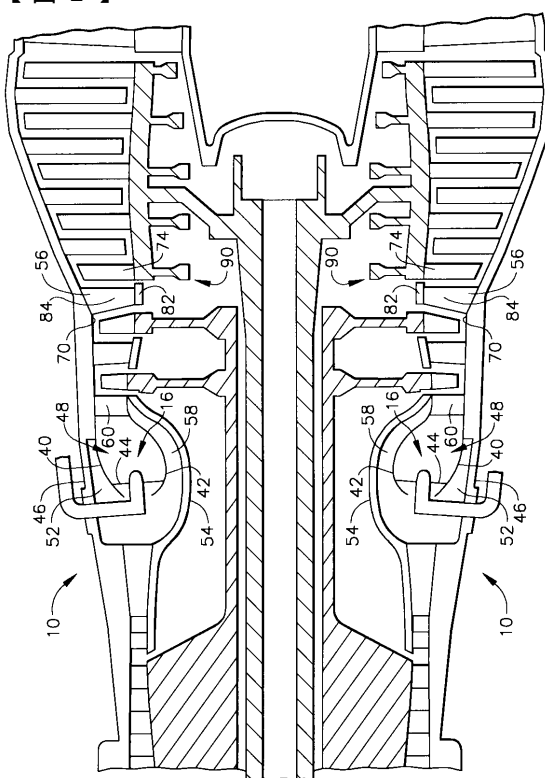
50

- 56 タービンノズル
- 120 第1の孔
- 124 第2の孔
- 130 ノズルロック
- 132 ロックピン
- 134 基部
- 136 取付け装置
- 150 挿入体
- 160 シール

【図1】

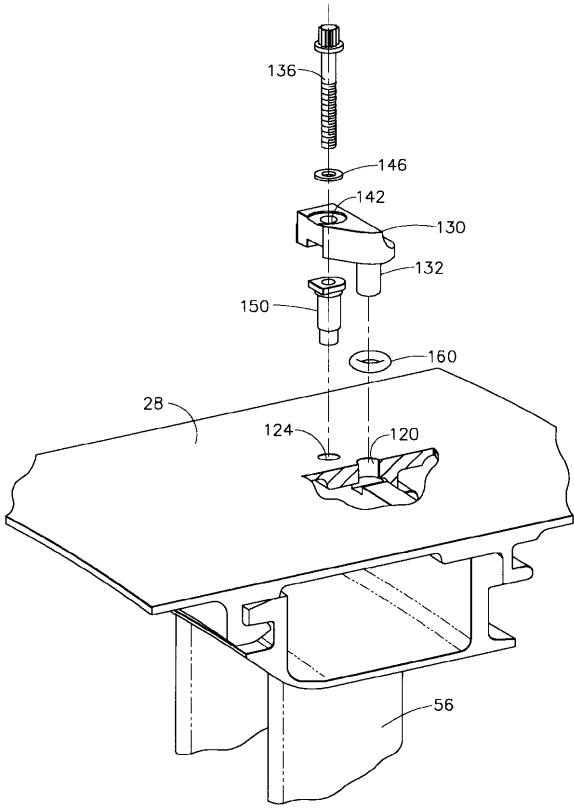


【図2】

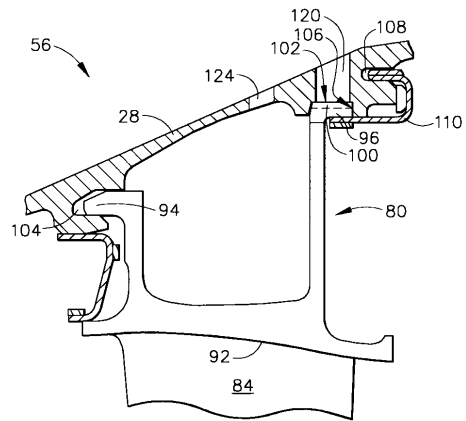




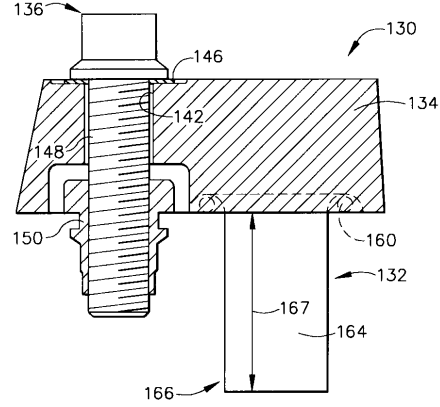
【図3】



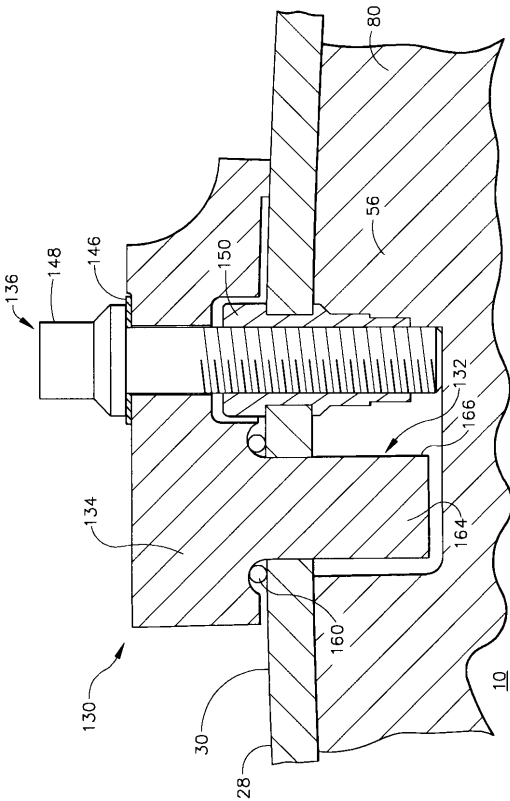
【図4】



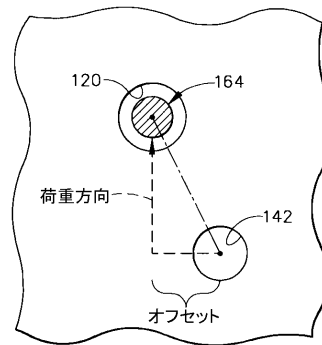
【図5】



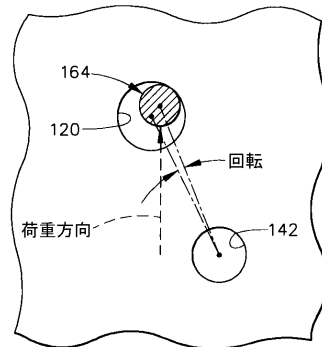
【図6】



【図7】



【図8】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> F I テーマコード(参考)  
F 0 2 C 7/00 F

(72)発明者 チャールズ・ルイス・ウィリアムズ  
アメリカ合衆国、オハイオ州、ラブランド、ウォールナット・リッジ・ドライブ、816番

(72)発明者 マイケル・ピーター・マーフィー  
アメリカ合衆国、オハイオ州、ラブランド、ジョージタウン・サークル、9200番

(72)発明者 ジャニス・イレーヌ・パートル  
アメリカ合衆国、オハイオ州、ミルフォード、ウッドリッジ・ドライブ、5988番

(72)発明者 ジェームズ・ハロルド・ジョイ  
アメリカ合衆国、オハイオ州、パタビア、フォレスト・ヘイヴン・レーン、4519番

Fターム(参考) 3G002 GA07 GA11 HA01