

(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2011-237168

(P2011-237168A)

(43) 公開日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 3 R 3/14 (2006.01)	F 2 3 R 3/14	
F 2 3 R 3/18 (2006.01)	F 2 3 R 3/18	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-95573 (P2011-95573)	(71) 出願人	390041542 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、リバーロード、1番
(22) 出願日	平成23年4月22日 (2011.4.22)	(74) 代理人	100137545 弁理士 荒川 聡志
(31) 優先権主張番号	12/775,679	(74) 代理人	100105588 弁理士 小倉 博
(32) 優先日	平成22年5月7日 (2010.5.7)	(74) 代理人	100129779 弁理士 黒川 俊久
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	リチャード・ウィリアム・ジョンソン アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、300番、ゼネラル・エレクトリック・カンパニー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターボ機械の噴射ノズルアセンブリ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 燃焼器スワラ下流の流速分布を一様化しNOxエミッションを低下させることを可能とするスワラを提供する。

【解決手段】 本ターボ機械は、圧縮機と、タービンと、圧縮機及びタービンに作動結合された燃焼器と、燃焼器内に取付けられた噴射ノズルアセンブリ38を含む。噴射ノズルアセンブリ38は、該噴射ノズルアセンブリ38を通して流れる流体流れを調整するようになったスワラ部材74を含む。スワラ部材74は、ハブ部分84と、ハブ部分84から延びる複数のベーン86と、少なくとも1つの流れ調整バンド94、95を含む。少なくとも1つの流れ調整バンド94、95は、ハブ部分84の周りにかつ複数のベーン86間に延びて、噴射ノズルアセンブリ38内に局所的流れ妨害物を構成する。

【選択図】 図4

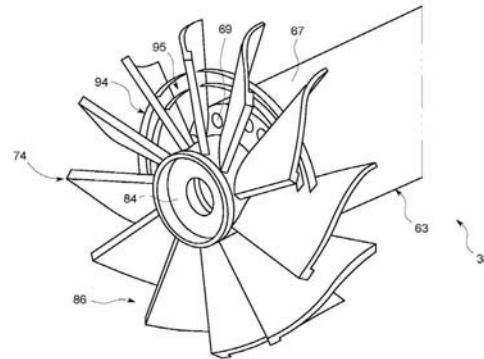


FIG. 4

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ターボ機械(2)であって、
 圧縮機(4)と、
 タービンセクション(10)と、
 前記圧縮機(4)及びタービンセクション(10)に作動結合された燃焼器(6)と、
 前記燃焼器(6)内に取付けられた噴射ノズルアセンブリ(38、39)と、を含み、
 前記噴射ノズルアセンブリ(38、39)が、該噴射ノズルアセンブリ(38、39)
 を通って流れる流体流れを調整するようになったスワラ部材(74)を含み、
 前記スワラ部材(74)が、ハブ部分(84)と、前記ハブ部分(84)から延びる
 複数のペーン(86)と、少なくとも1つの流れ調整バンド(94、95)とを含み、
 前記少なくとも1つの流れ調整バンド(94、95)が、前記ハブ部分(84)の周り
 にかつ前記複数のペーン(86)間に延びて、前記噴射ノズルアセンブリ(38、39)
 内に局所的流れ妨害物を構成する、
 ターボ機械(2)。

10

【請求項 2】

前記少なくとも1つの流れ調整バンド(94、95)が、矩形プロフィール(110)
 を含む、請求項1記載のターボ機械(2)。

【請求項 3】

前記少なくとも1つの流れ調整バンド(94、95)が、空気力学的プロフィール(1
 20、130)を含む、請求項1記載のターボ機械(2)。

20

【請求項 4】

前記空気力学的プロフィール(120、130)が、少なくとも1つの丸み表面(12
 3、124)を含む、請求項3記載のターボ機械(2)。

【請求項 5】

前記空気力学的プロフィール(120、130)が、少なくとも1つの曲線表面(12
 6、127)を含む、請求項3記載のターボ機械(2)。

【請求項 6】

前記空気力学的プロフィール(120、130)が、少なくとも1つの傾斜表面(13
 6、137、141、142)を含む、請求項3記載のターボ機械(2)。

30

【請求項 7】

前記空気力学的プロフィール(120、130)が、少なくとも1つの略三角形部分(
 134、139)を含む、請求項3記載のターボ機械(2)。

【請求項 8】

前記少なくとも1つの略三角形部分(134、139)が、第1の略三角形部分(13
 4)及び第2の略三角形部分(139)を含む、請求項7記載のターボ機械(2)。

【請求項 9】

前記少なくとも1つの流れ調整バンド(94、95)が、前記ハブ部分(84)の周り
 に同心に配置された第1及び第2の流れ調整バンドを含む、請求項1記載のターボ機械(
 2)。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書に開示した主題は、ターボ機械の技術に関し、より具体的には、ターボ機械用
 の噴射ノズルアセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、ガスターボ機械エンジンは、熱エネルギーを放出して高温ガストリームを形
 成する燃料/空気混合気を燃焼させる。つまり、燃料及び空気は、噴射ノズルを通して燃
 焼器内に導かれかつ点火燃焼されて、高温ガストリームを形成する。高温ガストリー

50

ムは、高温ガス通路を介してタービンに送られる。タービンは、高温ガストリームからの熱エネルギーを、タービンシャフトを回転させる機械エネルギーに変換する。タービンは、ポンプ又は発電機に動力を供給するなどの種々の用途で使用することができる。

【0003】

最近では、タービンエミッションを低下させる必要性が存在する。エミッションを低下させる1つの手法は、燃焼器内により安定した火炎面を形成することにある。多くの噴射ノズルアセンブリでは、流体流れは、スワラを通して流される。スワラは、その名前が示すように、流体流にスワールを与えて下流の安定性を高めるという1つの利点を有する。現在のところ、スワラの下流における流れの速度分布は、極めて不均一である可能性がある。この不均一性には、中間スパンの周りの速度ピーク及び噴射ノズルアセンブリの内径に向けての速度急勾配が含まれる。この速度プロフィールは、燃焼器内に安定性の問題を発生させる可能性がある。これらの安定性の問題は、エミッションレベルを低下させるモードでの機械の運転を阻害するおそれがある。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の1つの態様によると、ターボ機械は、圧縮機と、タービンと、圧縮機及びタービンに作動結合された燃焼器と、燃焼器内に取付けられた噴射ノズルアセンブリとを含む。噴射ノズルアセンブリは、該噴射ノズルアセンブリを通して流れる流体流を調整するようになったスワラ部材を含む。スワラ部材は、ハブ部分と、ハブ部分から延びる複数のベーンと、少なくとも1つの流れ調整バンドとを含む。少なくとも1つの流れ調整バンドは、ハブ部分の周りにかつ複数のベーン間に延びて、噴射ノズルアセンブリ内に局所的流れ妨害物を構成する。

20

【0005】

本発明の別の態様によると、ターボ機械の噴射ノズルアセンブリは、該噴射ノズルアセンブリを通して流れる流体流れを調整するようになったスワラ部材を含む。スワラ部材は、ハブ部分と、ハブ部分から延びる複数のベーンと、少なくとも1つの流れ調整バンドとを含む。少なくとも1つの流れ調整バンドは、ハブ部分の周りにかつ複数のベーン間に延びて、噴射ノズルアセンブリ内に局所的流れ妨害物を構成する。

30

【0006】

本発明のさらに別の態様によると、ターボ機械噴射ノズルアセンブリにおける空気流を調整する方法は、ターボ機械噴射ノズルアセンブリ内に流体を案内するステップと、ターボ機械噴射ノズルアセンブリ内に配置されたスワラ部材を通して流体を導くステップとを含む。スワラ部材は、ハブ部分と、ハブ部分から放射状に広がった複数のベーンとを含む。本方法はさらに、複数のベーンを横切って流体を流すステップと、複数のベーン間を流れる流体の一部を妨害するステップとを含む。

【0007】

これらの及びその他の利点並びに特徴は、図面と関連させて行った以下の説明から一層明らかになるであろう。

【0008】

本発明と見なされる主題は、本明細書と共に提出した特許請求の範囲において具体的に指摘しかつ明確に特許請求している。本発明の前述の及びその他の特徴並びに利点は、添付図面と関連させて行った以下の説明から明らかである。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】例示的な実施形態によるスワラ部材を有する噴射ノズルアセンブリを備えたターボ機械の断面側面図。

【図2】図1の噴射ノズルアセンブリの断面図。

【図3】例示的な実施形態によるスワラ部材に取付けられた流れ調整バンドを示す、図2の噴射ノズルアセンブリの部分側面図。

50

【図 4】例示的な実施形態によるスワラ部材に取付けられた第 1 及び第 2 の流れ調整バンドを示す、図 2 の噴射ノズルアセンブリの部分斜視図。

【図 5】例示的な実施形態の 1 つの態様による流れ調整バンドの断面図。

【図 6】例示的な実施形態の別の態様による流れ調整バンドの断面図。

【図 7】例示的な実施形態のさらに別の態様による流れ調整バンドの断面図。

【図 8】流れ調整バンドを備えた噴射ノズルアセンブリ及び流れ調整バンドを備えていない噴射ノズルアセンブリの下流における流体流速度分布を示すグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0010】

詳細な説明では、図面を参照しながら実施例によって、本発明の実施形態をその利点及び特徴と共に説明する。

10

【0011】

図 1 を参照すると、例示的な実施形態により構成したターボ機械を、その全体を参照符号 2 で示している。ターボ機械 2 は、圧縮機 4 と、少なくとも 1 つの燃焼器 6 を有する燃焼器アセンブリ 5 とを含む。ターボ機械 2 はまた、タービンセクション 10 を含む。本明細書に説明したこの開示の例示的な実施形態は、種々のターボ機械に組込むことができることに注目されたい。本明細書に図示しかつ説明したターボ機械 2 は、単なる 1 つの例示的な装置である。

【0012】

図示するように、燃焼器 6 は、圧縮機 4 及びタービンセクション 10 と流れ連通状態で結合される。燃焼器 6 は、その第 1 の端部に配置された端部カバー 30 と、その第 2 の端部に配置された燃焼チャンバ 34 とを含む。端部カバー 30 は、その 2 つを参照符号 38 及び 39 で示す複数の燃料又は噴射ノズルアセンブリに支持を与える。ここにおいて、噴射ノズルアセンブリ 39 が同様の構造を備えていることを理解した上で、図 2 を参照して噴射ノズルアセンブリ 38 を説明する。

20

【0013】

噴射ノズルアセンブリ 38 は、バルブアセンブリ 45 を有する燃料入口部分 44 を含む。噴射ノズルアセンブリ 38 はまた、その一部が一次混合ゾーン 58 を形成した中心本体 54 を含む。燃料及び空気は、混合され、一次混合ゾーン 58 内に流入しかつ燃焼室 34 内に流れて点火燃焼される。一部の運転モード時には、燃料の一部は、二次燃料ノズル 63 を通して導かれた後に一次混合ゾーン 58 内に再導入される。二次燃料ノズル 63 は、燃料入口 44 に流体連結された上流端部 66 及び燃焼室 34 に通じた下流端部 67 を含む。下流端部 67 は、様々な運転モード時及び様々な運転モード間にパージ空気を吐出するようになった複数の出口を含み、その 1 つを図 4 に参照符号 69 で示している。パージ空気の吐出は、火炎が二次燃料ノズル 63 内に流入するのを実質的に制限するために行なわれる。

30

【0014】

図 3 及び図 4 に示す例示的な実施形態によると、噴射ノズルアセンブリ 38 はまた、二次燃料ノズル 63 の下流端部 67 に配置されたスワラ部材 74 を含むものとして示している。スワラ部材 74 は、一次混合ゾーン 58 から燃焼室 34 に流れる燃料/空気混合気「スワール(旋回流)」を与えるように構成される。「スワール」は、燃料及び空気の混合を強化してより完全な燃焼を生じさせる。スワラ部材 74 は、ハブ部分 84 とその全体を参照符号 86 で示した複数のベーンとを含む。ベーン 86 は、ハブ部分 84 から半径方向外向きに延びかつ一次混合ゾーン 58 を通って流れる燃料/空気混合気に所望のスワールを与えるように構成されたピッチ及びプロフィールを含む。複数のベーン 86 上を流れる空気流をさらに巧みに処理するために、スワラ部材 74 は、第 1 の流れ調整バンド 94 及び第 2 の流れ調整バンド 95 (図 4) を含む。第 1 及び第 2 の流れ調整バンド 94 及び 95 は、ハブ部分 84 の周りにかつ複数のベーン 86 間に半径方向に延びて一次混合ゾーン 58 を通って流れる燃料/空気混合気の一部に対して妨害物を形成する。以下により完全に説明するように、燃料/空気の流れに対する妨害物により、燃焼器 6 内に

40

50

おける火炎安定性が強化される。

【0015】

この例示的な実施形態の1つの態様によると、各流れ調整バンド94、95は、図5に参照符号110で示すような矩形プロフィールを含む。矩形プロフィール110は、水平側面114及び115によって結合された第1及び第2の垂直側面112及び113を含む。言うまでもなく、垂直及び水平という用語は説明の目的のみに使用しておりかつ配向を限定するものとして考えるべきではないことを理解されたい。この構成の場合には、側面114及び/又は側面115は、一次混合ゾーン58を通過して流れる燃料/空気の流れに対する妨害物を構成する。この例示的な実施形態の別の態様によると、各流れ調整バンド94、95は、図6に参照符号120で示すような空気力学的プロフィールを含む。空気力学的プロフィール120は、対向する曲線表面(曲面)126及び127によって結合され、それによって翼形部を形成した第1及び第2の略丸み表面123及び124を含む。上記と同様に、曲線表面126及び127は、一次混合ゾーン58を通過して流れる燃料/空気の流れに対する妨害物を構成する。この例示的な実施形態のさらに別の態様によると、流れ調整バンド94及び95は、図7に参照符号130で示すような空気力学的プロフィールを含む。空気力学的プロフィール130は、第1及び第2の傾斜表面136及び137を有する第1の略三角形部分134並びに第1及び第2の傾斜表面141及び142を有する第2の略三角形部分139を含む。ここにおいて、上記のジオメトリは、例示であることを理解されたい。実施形態による流れ調整バンドは、種々の形態、形状及び/又は寸法を取ることができる。流れ調整バンド94及び95は、同様のプロフィールを含むことができ或いは各々が異なるプロフィールで形成することができることもまた理解されたい。例えば、流れ調整バンド94は矩形プロフィールを含むことができ、一方、流れ調整バンド95は空気力学的プロフィールを含むことができる。

10

20

【0016】

上記のプロフィールの各々は、一次混合ゾーン58を通過して流れる燃料/空気混合気に対して特定の妨害物を確立してより安定した火炎面を得る。図8に示すように、従来型の燃料噴射システムでは、燃料/空気混合気の流れは、中間スパンピーク148及び噴射ノズルアセンブリの内径に向けての急速度勾配を持つ不均一速度プロフィール147を有する。対照的に、この例示的な実施形態による流れ調整バンドは、略一定速度の部分162を有する速度プロフィール160を有する燃料/空気混合気を発生する噴射ノズルアセンブリを構成する。略一定速度の部分162は、燃料のターンダウンを増大させ、それによってブローアウトポイントを改善しかつNOxエミッションを低下させるのを可能にするより安定した火炎面を形成することを示した。

30

【0017】

ここにおいて、これらの例示的な実施形態は、広範囲なガスタービンのアレイにおいて採用することができかつ図示した実施例に限定されるものではないことを理解されたい。また、噴射ノズルアセンブリは2つの流れ調整バンドを含むものとして図示しかつ説明しているが、流れ調整バンドの数及び位置は、所望の速度プロフィールに応じて変化させることができる。最後に、流れ調整バンドについて示したプロフィールは、例示的なものでありかつ様々なその他のジオメトリを含むことができることを理解されたい。

40

【0018】

限られた数の実施形態のみに関して本発明を詳細に説明してきたが、本発明がそのような開示した実施形態に限定されるものではないことは、容易に理解される筈である。むしろ、本発明は、これまで説明していないが本発明の技術思想及び技術的範囲に相応するあらゆる数の変形、変更、置換え又は均等な構成を組込むように改良することができる。さらに、本発明の様々な実施形態について説明してきたが、本発明の態様は説明した実施形態の一部のみを含むことができることを理解されたい。従って、本発明は、上記の説明によって限定されるものと見なすべきではなく、本発明は、特許請求の範囲の技術的範囲によってのみ限定される。

【符号の説明】

50

【 0 0 1 9 】

2	ターボ機械	
4	圧縮機	
5	圧縮機アセンブリ	
6	燃焼器	
10	タービン	
30	端部カバー	
34	燃焼器チャンバ	
38、39	噴射ノズルアセンブリ	
44	燃料入口部分	10
45	バルブアセンブリ	
54	中心本体	
58	一次混合ゾーン	
63	二次燃料ノズルアセンブリ	
66	上流端部	
67	下流端部	
69	出口	
74	スワラ部材	
84	ハブ部分	
86	複数のベーン	20
94、95	流れ調整バンド	
110	矩形プロフィール	
112	第1の側面	
113	第2の側面	
114	第3の側面	
115	第4の側面	
120、130	空気力学的プロフィール	
123、124	丸み表面	
126、127	曲線表面	
134	第1の略三角形部分	30
136、137	傾斜表面	
139	第2の略三角形部分	
141、142	傾斜表面	
147、160	速度プロフィール	
148	ピーク	
162	略一定速度の部分	

【 図 1 】

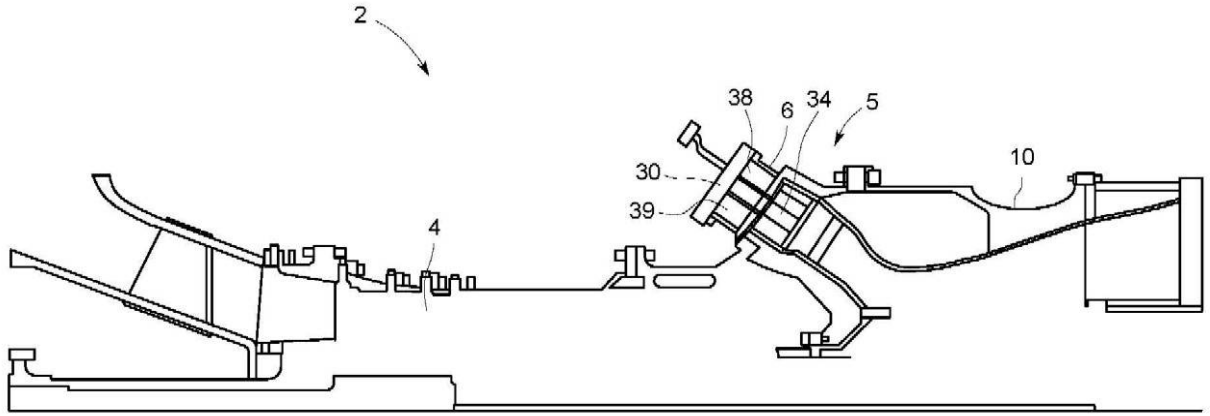


FIG. 1

【 図 2 】

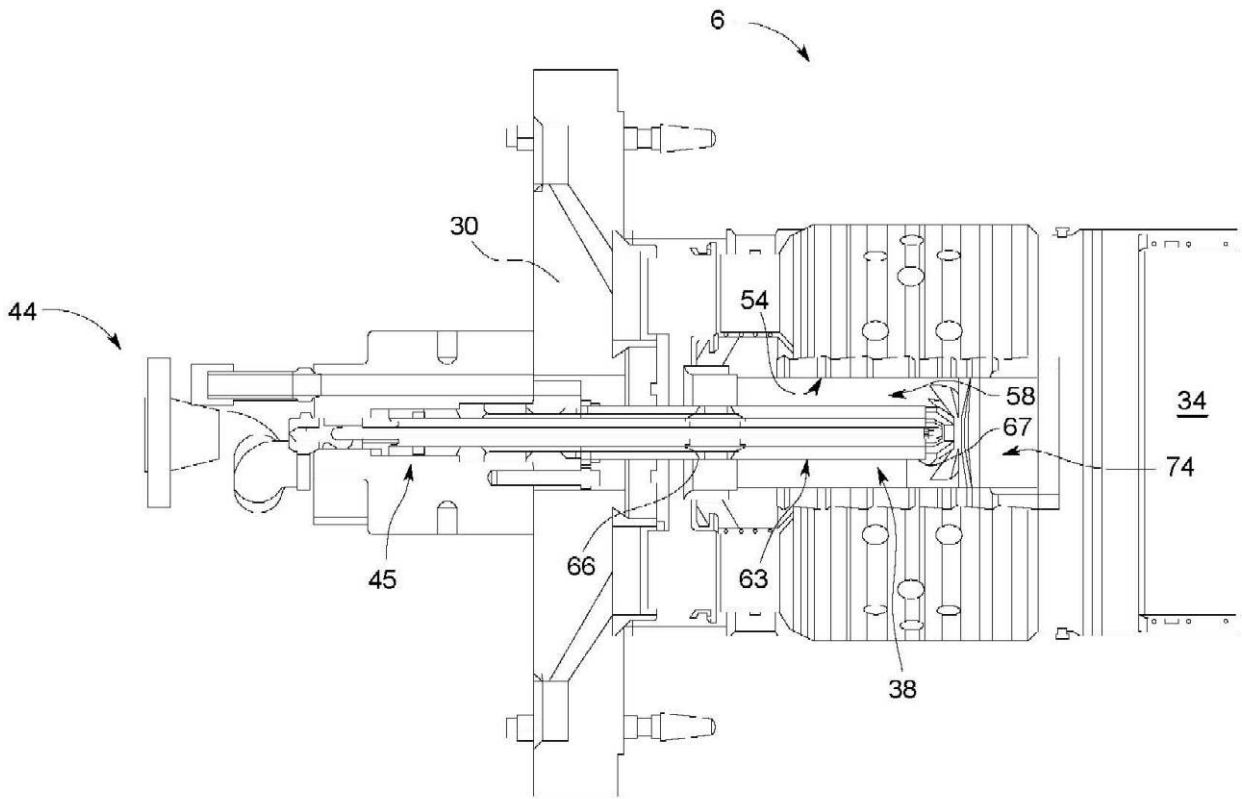


FIG. 2

【 図 3 】

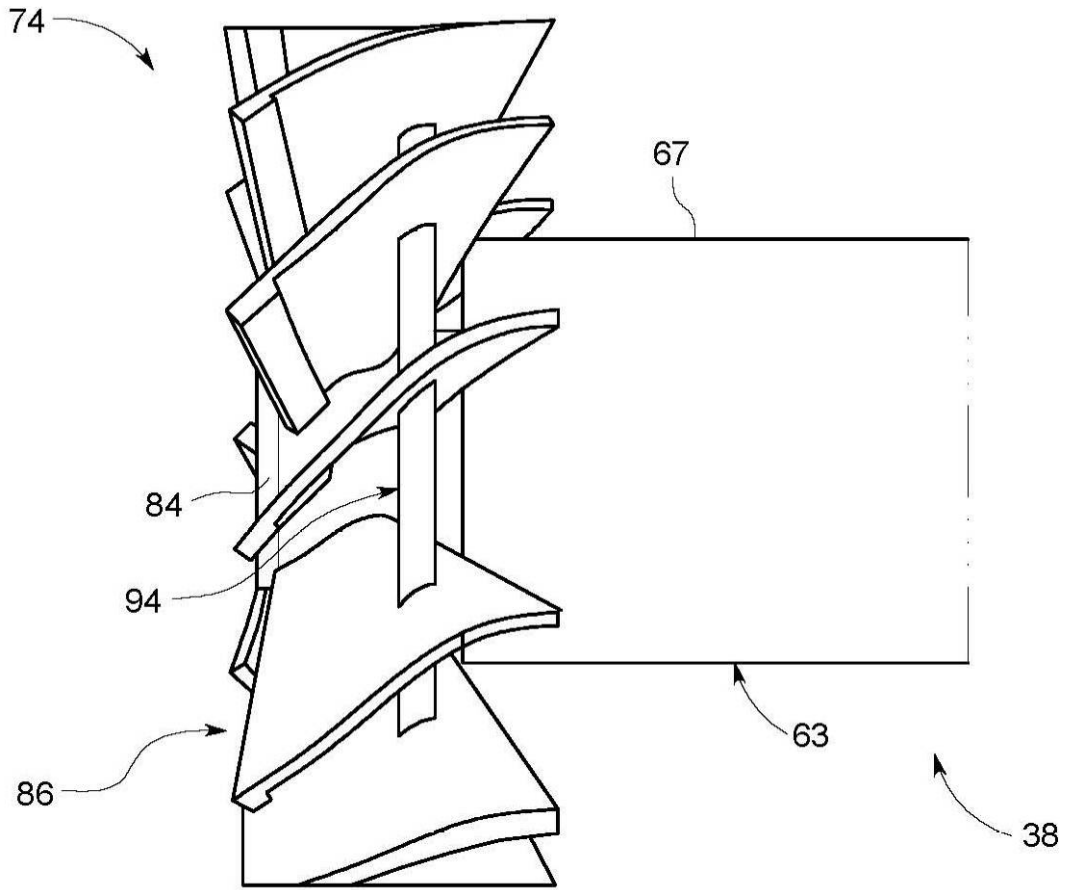


FIG. 3

【 図 4 】

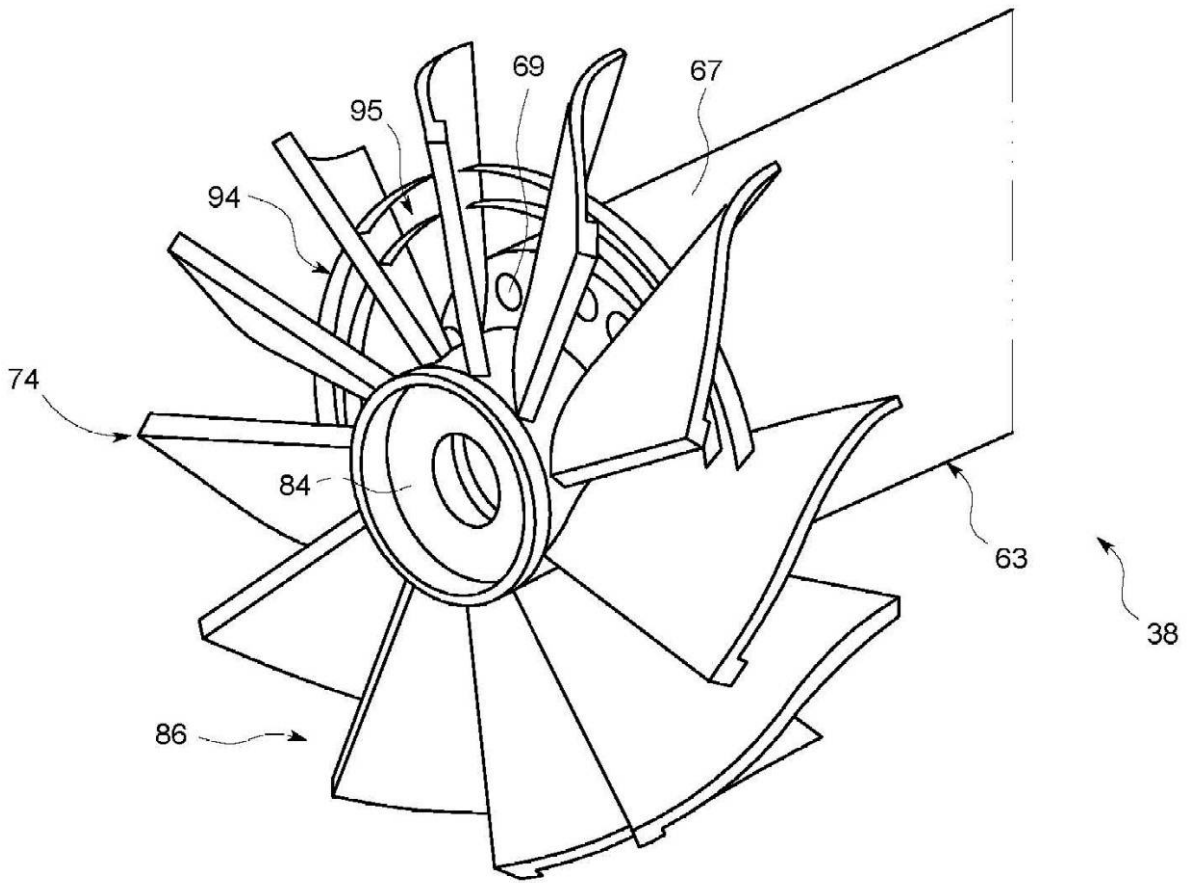


FIG. 4

【 図 5 】

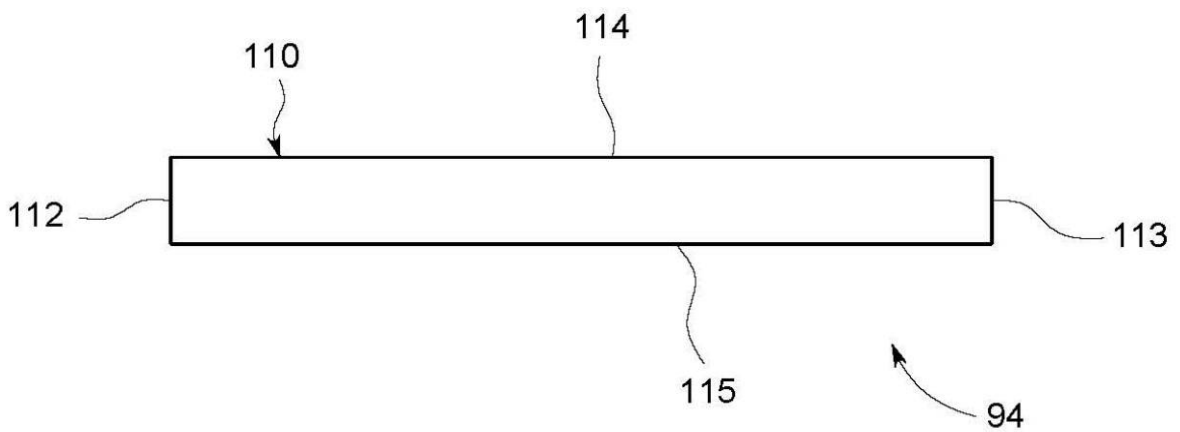


FIG. 5

【 図 6 】

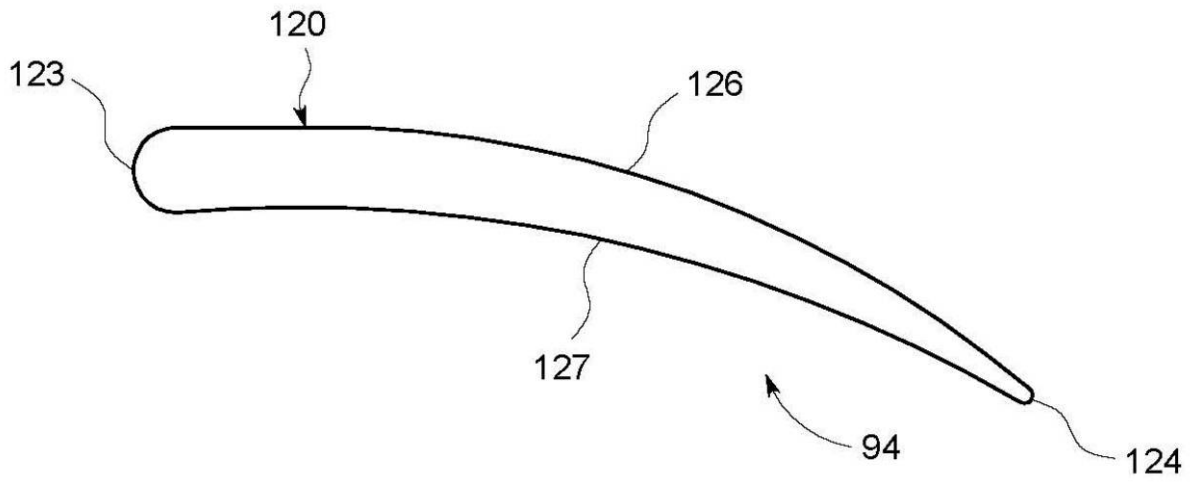


FIG. 6

【 図 7 】

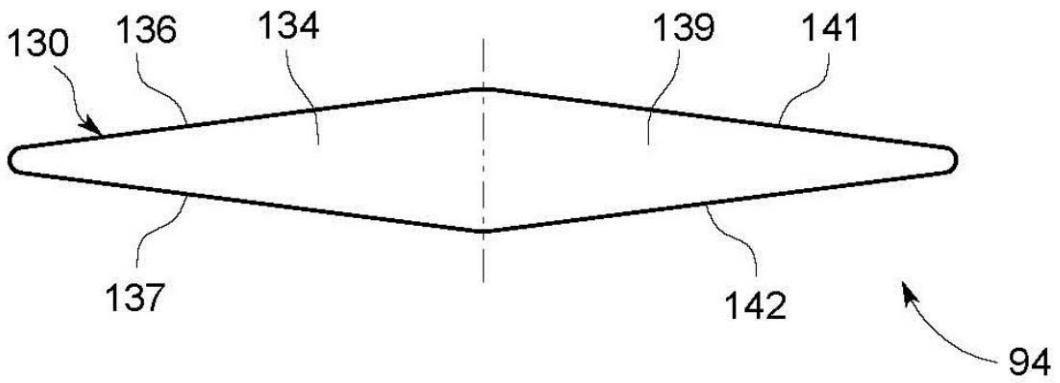


FIG. 7

【 図 8 】

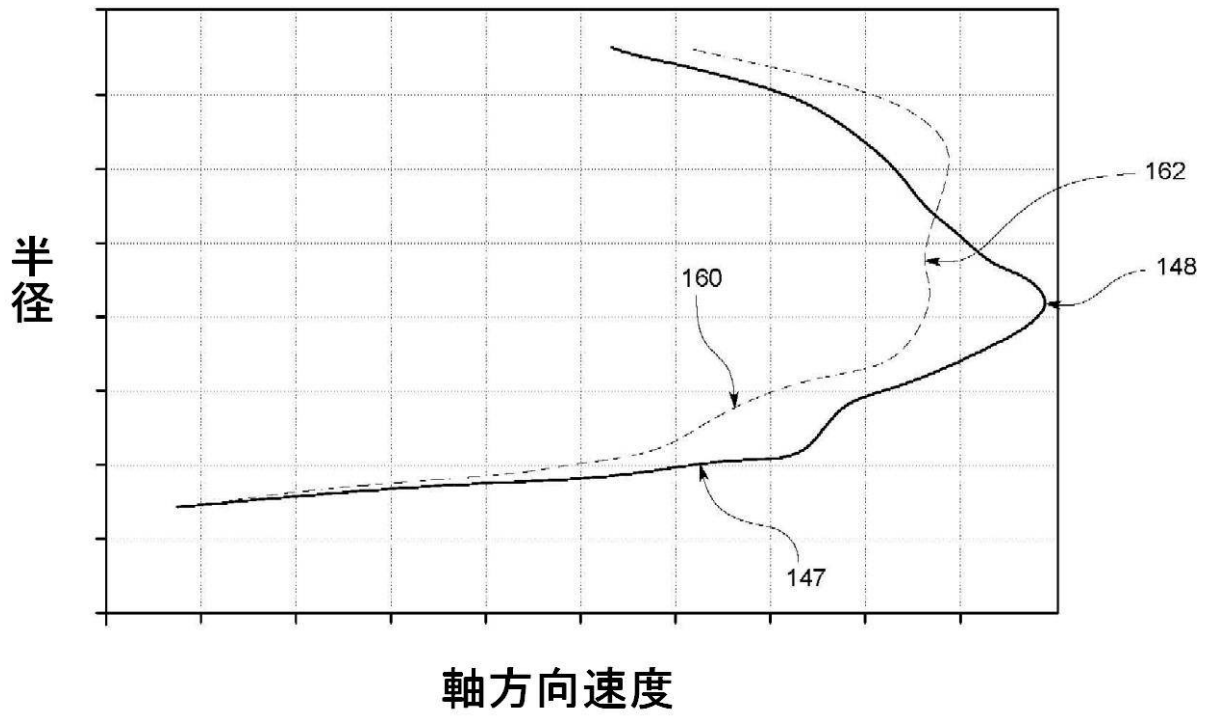


FIG. 8

フロントページの続き

(72)発明者 ブライアン・ウェズリー・ロミーグ
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、300番、ゼ
ネラル・エレクトリック・カンパニイ

【外国語明細書】

2011237168000001.pdf