

(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2014-77441

(P2014-77441A)

(43) 公開日 平成26年5月1日(2014.5.1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
FO1D 25/30 (2006.01)	FO1D 25/30	B
FO2C 7/00 (2006.01)	FO2C 7/00	B
FO2C 9/16 (2006.01)	FO2C 9/16	Z

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-206018 (P2013-206018)
 (22) 出願日 平成25年10月1日 (2013.10.1)
 (31) 優先権主張番号 13/646,003
 (32) 優先日 平成24年10月5日 (2012.10.5)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
 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
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 智志
 (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】排気ディフューザ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ガス・タービン用の排気ディフューザのストラットを横断する流れ剥離を減少させてガス・タービンの空力性能を高める。

【解決手段】排気ディフューザ18が、外シユラウドと、該外シユラウドと当該内シユラウドとの間に流体通路を画定するように、外シユラウドから半径方向に離隔された内シユラウドとを含んでいる。ストラット26が、外シユラウドと内シユラウドとの間に延在している。ストラット26は一般的には、外面、前縁38、後縁42、第一の側面34及び第二の側面36を含んでいる。少なくとも一つのターピュレータ48が、ストラット26の半径方向スパンに沿って配置され得る。少なくとも一つのターピュレータ48は、ストラット外面から全体的に外向きに延在している。ターピュレータ48は、ストラット26の前縁38を横断してストラット26の第一の側面34から第二の側面36まで延在している。

【選択図】図3

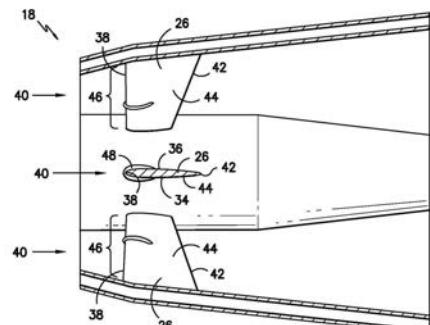


FIG. -3-

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

- a . 外シュラウドと、
- b . 該外シュラウドと当該内シュラウドとの間に流体通路を画定するように、前記外シュラウドから半径方向に離隔された内シュラウドと、
- c . 前記外シュラウドと前記内シュラウドとの間に延在しており、外面、前縁、後縁、第一の側面及び第二の側面を有するストラットと、
- d . 該ストラットの半径方向スパンに沿って配置されて、前記ストラット外面から外向きに延在する少なくとも一つのタービュレータであって、前記ストラットの前記前縁を横断して前記ストラットの前記第一の側面から前記第二の側面まで延在する少なくとも一つのタービュレータと
を備えた排気ディフューザ。

【請求項 2】

前記少なくとも一つのタービュレータは、前記ストラット第一の側面から第一の幅で、前記ストラット第二の側面から第二の幅で、また前記ストラット前縁から第三の幅で、外向きに延在している、請求項 1 に記載の排気ディフューザ。

【請求項 3】

前記第一の幅及び前記第二の幅は非対称である、請求項 2 に記載の排気ディフューザ。

【請求項 4】

前記第三の幅は前記第一の幅又は前記第二の幅の少なくとも一方よりも小さい、請求項 2 に記載の排気ディフューザ。

【請求項 5】

前記少なくとも一つのタービュレータは、前記ストラットの前記前縁から前記後縁に向かって、前記ストラットの前記第一の側面を横断して第一の距離に、また前記ストラットの前記第二の側面を横断して第二の距離に延在している、請求項 1 に記載の排気ディフューザ。

【請求項 6】

前記第一の距離及び前記第二の距離は非対称である、請求項 5 に記載の排気ディフューザ。

【請求項 7】

前記少なくとも一つのタービュレータは、少なくとも部分的に前記ストラットの前記前縁と前記後縁との間で前記ストラットの前記前縁に対して実質的に垂直な角度で延在している、請求項 1 に記載の排気ディフューザ。

【請求項 8】

前記少なくとも一つのタービュレータは、少なくとも部分的に前記ストラットの前記前縁と前記後縁との間で前記ストラットの前記前縁に対して全体的に鋭角又は鈍角である角度で延在している、請求項 1 に記載の排気ディフューザ。

【請求項 9】

- a . 外シュラウドと、
- b . 該外シュラウド及び当該内シュラウドとの間に流体通路を画定するように、前記外シュラウドから半径方向に離隔された内シュラウドと、
- c . 前記外シュラウドと前記内シュラウドとの間に延在しており、外面、前縁、後縁、第一の側面及び第二の側面を有するストラットと、
- d . 該ストラットの半径方向スパンに沿って配置されて、前記ストラット外面から外向きに延在する少なくとも一つのタービュレータであって、前記ストラットの前記第一の側面に沿って配設された第一の側面部分、前記ストラットの前記第二の側面に沿って配設された第二の側面部分、及び前記ストラットの前記前縁に沿って配設された前縁部分を有し、前記第一の側面部分、前記第二の側面部分及び前記前縁部分は連続している、少なくとも一つのタービュレータと
を備えた排気ディフューザ。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記少なくとも一つのタービュレータは、前記ストラット第一の側面から第一の幅で、前記ストラット第二の側面から第二の幅で、また前記ストラット前縁から第三の幅で、外向きに延在している、請求項9に記載の排気ディフューザ。

【請求項 11】

前記第一の幅及び前記第二の幅は非対称である、請求項10に記載の排気ディフューザ。

【請求項 12】

前記第三の幅は前記第一の幅又は前記第二の幅の少なくとも一方よりも小さい、請求項10に記載の排気ディフューザ。

【請求項 13】

前記少なくとも一つのタービュレータは、前記ストラットの前記前縁から前記後縁に向かって、前記ストラットの前記第一の側面を横断して第一の距離に、また前記ストラットの前記第二の側面を横断して第二の距離に延在している、請求項9に記載の排気ディフューザ。

【請求項 14】

前記第一の距離及び前記第二の距離は非対称である、請求項13に記載の排気ディフューザ。

【請求項 15】

前記少なくとも一つのタービュレータは、少なくとも部分的に前記ストラットの前記前縁と前記後縁との間で前記ストラットの前記前縁に対して実質的に垂直な角度で延在している、請求項9に記載の排気ディフューザ。

【請求項 16】

前記少なくとも一つのタービュレータは、少なくとも部分的に前記ストラットの前記前縁と前記後縁との間で前記ストラットの前記前縁に対して全体的に鋭角又は鈍角である角度で延在している、請求項9に記載の排気ディフューザ。

【請求項 17】

- a . 圧縮機部と、
- b . 該圧縮機部の下流側の少なくとも一つの燃焼器と、
- c . 該少なくとも一つの燃焼器の下流側のタービン部と、
- d . 該タービン部の下流側の排気ディフューザと

を備えたガス・タービンであって、前記排気ディフューザは、

内シュラウドと、該内シュラウドを少なくとも部分的に包囲している外シュラウドと、前記内外シュラウドの間に延在している複数のストラットとを有しており、該複数のストラットの各々が外面、前縁、後縁、第一の側面及び第二の側面を有しており、

- e . 前記複数のストラットの少なくとも一つのストラットは、当該少なくとも一つのストラットの半径方向スパンに沿って配置された少なくとも一つのタービュレータを含んでおり、該少なくとも一つのタービュレータは、前記外面から外向きに延在し、また前記少なくとも一つのストラットの前記前縁を横断して前記第一の側面から前記第二の側面まで延在している、ガス・タービン。

【請求項 18】

前記少なくとも一つのタービュレータは、少なくとも部分的に前記少なくとも一つのストラットの前記前縁と前記後縁との間で前記少なくとも一つのストラットの前記前縁に対して鋭角である角度で延在している、請求項17に記載のガス・タービン。

【請求項 19】

前記少なくとも一つのタービュレータは、少なくとも部分的に前記ストラットの前記前縁と前記後縁との間で前記ストラットの前記前縁に実質的に垂直な角度で延在している、請求項17に記載のガス・タービン。

【請求項 20】

前記少なくとも一つのタービュレータは、少なくとも部分的に前記ストラットの前記前

10

20

30

40

50

縁と前記後縁との間で前記ストラットの前記前縁に対して全体的に鈍角である角度で延在している、請求項17に記載のガス・タービン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般的には、ガス・タービン用の排気ディフューザに関する。さらに具体的には、本発明は、排気ディフューザの内部での流れ剥離を減少させてガス・タービンの効率を高める装置を記載する。

【背景技術】

【0002】

ガス・タービンは、産業用運転及び商用運転に広く用いられている。典型的なガス・タービンは、前方の圧縮機部、中間の周囲の1又は複数の燃焼器、及び後方のタービン部を含んでいる。圧縮機部は、多段の回転ブレード及び静翼を含んでいる。周囲空気が圧縮機部に入り、回転ブレード及び静翼が作動流体（空気）に運動エネルギーを累進的に与えて、高エネルギーを与えた状態にする。この作動流体は圧縮機部を出て燃焼器に流入し、ここで燃料と混合して着火し、高温及び高圧を有する燃焼ガスを生成する。燃焼ガスは燃焼器を出てタービン部に流入し、ここで膨張して仕事を生成する。

【0003】

タービン部の下流側の排気ディフューザが、タービン部の最終段を出た流れの運動エネルギーを、高められた静圧の形態の位置エネルギーへ変換する。このことは、増大した面積のダクトに流れを導くことにより達成され、この間には全圧力損失の発生を最小限にすべきである。排気ディフューザは典型的には、ロータ軸受を支持し得る構造ストラットを包囲する1又は複数の空力翼型を含んでいる。

【発明の概要】

【0004】

タービン部からの排ガスは、ガス・タービン部の負荷範囲にわたる広範囲の流入渦流条件を伴って排気ディフューザに流入する。変化する渦流条件のため、排ガスは、変化する入射角でストラットに衝突してストラットの上を流れ、排ガスがストラットを横断して流れている間に流れ剥離による圧力損失のような著しい空力損失を結果として生ずる。加えて、ディフューザの入口での高速渦は、ストラットからの渦放出のためディフューザの内部で機械的刺激を招く可能性を有する。従って、ディフューザのストラットを横断する流れ剥離を減少させてガス・タービンの空力性能を高めることができると望ましい。

【0005】

本発明の観点及び利点は、以下の記載において記述され、又は記載から明らかな場合があり、又は発明の実施を通じて習得され得る。

【0006】

本発明の一実施形態は、排気ディフューザであって、この排気ディフューザは一般的には、外シユラウドと、該外シユラウドと当該内シユラウドとの間に流体通路を画定するように、外シユラウドから半径方向に離隔された内シユラウドとを含んでいる。ストラットが、外シユラウドと内シユラウドとの間に延在している。ストラットは一般的には、外面、前縁、後縁、第一の側面及び第二の側面を含んでいる。少なくとも一つのターピュレータが、ストラットの半径方向スパンに沿って配置され得る。少なくとも一つのターピュレータは、ストラット外面から全体的に外向きに延在している。ターピュレータは、ストラットの前縁を横断してストラットの第一の側面から第二の側面まで延在している。

【0007】

本発明のもう一つの実施形態は、排気ディフューザであって、この排気ディフューザは、外シユラウドと、該外シユラウドと当該内シユラウドとの間に流体通路を少なくとも部分的に画定するように、外シユラウドから半径方向に離隔された内シユラウドとを有している。ストラットが、外シユラウドと内シユラウドとの間に延在している。ストラットは、外面、前縁、後縁、第一の側面及び第二の側面を含み得る。ストラットの半径方向スパ

10

20

30

40

50

ンに沿って配置された少なくとも一つのタービュレータが、ストラット外面から全体的に外向きに延在している。タービュレータは一般的には、ストラットの第一の側面に沿って配設された第一の側面部分と、ストラットの第二の側面に沿って配設された第二の側面部分と、ストラットの前縁に沿って配設された前縁部分とを含んでいる。タービュレータの第一の側面部分、第二の側面部分及び前縁部分は連続している。

【0008】

本発明はまた、ガス・タービンを含んでおり、このガス・タービンは、圧縮機部と、圧縮機部の下流側の燃焼器と、燃焼器の下流側のタービン部と、タービン部の下流側の排気ディフューザとを有している。排気ディフューザは一般的には、内シユラウドと、該内シユラウドを少なくとも部分的に包囲している外シユラウドと、内外シユラウドの間に延在している複数のストラットとを含んでいる。複数のストラットの各々が、外面、前縁、後縁、第一の側面及び第二の側面を含み得る。複数のストラットの少なくとも一つのストラットは、当該少なくとも一つのストラットの半径方向スパンに沿って配置された少なくとも一つのタービュレータを含み得る。少なくとも一つのタービュレータは、外面から全体的に外向きに延在し、また前縁を横断して少なくとも一つのストラットの第一の側面から第二の側面まで延在している。

【0009】

当業者は、本明細書を吟味するとかかる実施形態の特徴及び観点他をさらに十分に認められよう。

【図面の簡単な説明】

【0010】

本発明の最良の態様を含めた本発明の完全で且つ実施可能な当業者に対する開示が、添付図面の参照を含めて本明細書の残部にさらに具体的に記述される。

【図1】本開示の一実施形態によるガス・タービンの概略図である。

【図2】本開示の一実施形態による排気ディフューザの単純化した断面図である。

【図3】図2に示す排気ディフューザを線3-3に沿って見た断面図である。

【図4】本開示の一実施形態によるストラット及びタービュレータの単純化した断面図である。

【図5】本開示の少なくとも一つの実施形態による1又は複数のタービュレータを有する図3に示すようなストラットの側面図である。

【図6】本開示の少なくとも一つの実施形態による1又は複数のタービュレータを有する図3に示すようなストラットの側面図である。

【図7】本開示の少なくとも一つの実施形態による1又は複数のタービュレータを有する図3に示すようなストラットの側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の各実施形態を詳細に参照し、これらの実施形態の1又は複数の実例を添付図面に示す。詳細な説明は、数値指示及び文字指示を用いて図面の各特徴を参照する。図面及び記載における類似した又は同様の指示は、本発明の類似した又は同様の部材を参照するために用いられている。

【0012】

各々の例は、発明の制限のためではなく発明の説明のために掲げられている。実際に、本発明の範囲又は要旨から逸脱することなく本発明に改変及び変形を施し得ることは当業者には明らかとなる。例えば、一実施形態の一部として図示され又は記載される各特徴を他の実施形態に対して用いて、さらに他の実施形態を得てもよい。このように、本発明は、特許請求の範囲及び均等構成の範囲内にあるような改変及び変形を網羅するものとする。

【0013】

本発明の様々な実施形態は、特にガス・タービンの部分負荷運転において、ガス・タービンのタービン部から高接線流れ角で排気ディフューザに流入する燃焼排ガスの流れ剥離

によるディフューザ・ストラット及び内外シュラウド表面に跨がる空力損失を減少させる手段を提供する。高接線角又は強「渦流（swirl）」、及び結果として生ずる流れ剥離は、静圧回復を低下させ、これにより全体的なガス・タービン効率を低下させる場合がある。本開示は、ディフューザ・ストラットの半径方向スパンに沿って1又は複数の位置に配置された1又は複数のターピュレータを提供する。これらのターピュレータは一般的には、流れ剥離を減少させる空力プロファイルを有することができ、これにより強渦流条件の存在下で全体的なガス・タービン性能を高めることができる。本発明の実施形態の各例は、説明の目的でガス・タービンに組み入れられる排気ディフューザの文脈で一般に記載されるが、本発明の各実施形態は任意の排気ディフューザに応用されることができ、特許請求の範囲に特に記載されていない限りガス・タービンの排気ディフューザに限定されないことを当業者は容易に認められよう。

10

【0014】

図1は、ガス・タービンの単純化した概略図を示す。図示のように、ガス・タービン10は一般的には、圧縮機部12、該圧縮機部12の下流側の1又は複数の燃焼器14、該1又は複数の燃焼器14の下流側のタービン部16、及び該タービン部16の下流側の排気ディフューザ18を含み得る。1又は複数のシャフト20が、ガス・タービン10を通して全体的に軸方向に延在してよい。1又は複数のシャフト20は、タービン部16を圧縮機部12に結合することができる。

20

【0015】

図2は、本開示の一実施形態による排気ディフューザ18の単純化した断面図を示す。図示のように、排気ディフューザ18は一般的には、内シュラウド22、外シュラウド24、及び1又は複数のストラット26を含んでいる。内シュラウド22は一般的には、回転構成要素を包囲する円弧状の表面又はケーシングである。例えば、シュラウド22は、図1に示すガス・タービン10のシャフト20を包囲し又は封入し得る。図2に示すように、外シュラウド24は、内シュラウド22から半径方向に離隔されており、内シュラウド22を全体的に包囲して内シュラウド22と外シュラウド24との間に流体通路28を画定している。外シュラウド24は、シュラウド内壁30がシュラウド外壁32から空間で隔てられた二重壁構築体であってよい。本開示は、内シュラウド22、外シュラウド24、及び1又は、シュラウド内壁30とシュラウド外壁32、について、特許請求の範囲に記載した以外の如何なる特定の寸法、形状、材質にも、他の物理的特性にも限定されない。

30

【0016】

ストラット26は、内シュラウド22を、外シュラウド24に関して配向させるように、内シュラウド22と外シュラウド24との間に全体的に延在している。本発明の文脈では、「ストラット(strut)」との用語は、内シュラウド22と外シュラウド24との間に延在する任意の構造又は支持部材を含む。ストラット26は一般的には、合わせて空力構造を形成する第一の側面34及び第二の側面36を含んでいる。

【0017】

図3は、図2に示す排気ディフューザ18を線3-3に沿って見た断面を示す。図3に示すように、各々のストラット26が一般的には、燃焼ガスの流れ40の方向に對面する前縁38と、該前縁38の下流側の後縁42とを含んでいる。翼弦線及び1又はキャンバル線のような中心線66が、全体的に各々のストラットの中心を通って前縁38から後縁42まで延在している。ストラット26の各々は、当該各々のストラット26の周囲に延在する外面44を含んでいる。半径方向スパン46が、ストラットの外面44に沿って内シュラウド22と外シュラウド24との間の半径方向距離として全体的に画定される。ストラット26の少なくとも一つは、当該ストラット26の半径方向スパン46に沿って配設された少なくとも一つのターピュレータ48を含み得る。ターピュレータ48は、ストラット26の外面44から外向きに延在している。特定の実施形態では、図示のように、ターピュレータ48は、ストラット26の前縁を横断してストラット26の第一の側面から第二の側面まで延在してよい。

40

50

【0018】

図4は、ストラット26の一つ及びタービュレータ48の断面上面図を示す。図示のように、タービュレータ48は一般的には、空力プロファイルを有し得る。タービュレータ48は、ストラット26の外面44から外向きにストラット26の第一の側面34に沿って延在する第一の側面部分50を含み得る。第一の側面部分50は、少なくとも部分的にストラット26の前縁38と後縁42との間に延在し得る。タービュレータ48はさらに、第二の側面部分52を含み得る。第二の側面部分は、ストラット26の外面44から外向きにストラット26の第二の側面36に沿って少なくとも部分的にストラット26の前縁38と後縁42との間に延在し得る。タービュレータ48はさらに、前縁部分54を含み得る。タービュレータ48の前縁部分54は、ストラット26の外面44から外向きに少なくとも部分的にストラット26の前縁38の周囲に全体的に延在している。タービュレータ48は、タービュレータ48の周囲に延在する周辺縁56を全体的に画定している。

10

【0019】

タービュレータ48の「幅」は、ストラット26の外面44からタービュレータ48の周辺縁56までの距離として定義される。タービュレータ48の幅は、タービュレータ48の第一の側面部分50、第二の側面部分52及び前縁部分54の間で変化していてよい。例えば、第一の側面部分50は、ストラット26の外面44から第一の幅60に延在し、第二の側面部分52は、ストラット26の外面44から第二の幅62に延在していてよい。特定の実施形態では、第一の幅60及び/又は第二の幅62は、約0.0インチから約3.5インチまでの範囲内、又はさらに明確に述べると約1.5インチから約3.0インチまでの範囲内、又はさらに明確に述べると約2.0インチから約3.0インチまでの範囲内にあってよく、又はさらに明確に述べると第一の幅60及び/若しくは第二の幅62は、約2.3インチ若しくは約2.5インチ若しくは約2.8インチであってよい。特定の実施形態では、第一の幅60及び第二の幅62は全体的に対称であってよい。代替的には、第一の幅60及び第二の幅62は非対称であってもよい。

20

【0020】

前縁部分54は、ストラット26の外面44から第三の幅64に延在し得る。例えば、限定しないが、第三の幅64は約0.0インチから約3.0インチまでの範囲内、又はさらに明確に述べると、約0.5インチから約2.5インチまでの範囲内、又はさらに明確に述べると約1.0インチから約2.5インチまでの範囲内、又はさらに明確に述べると約1.3インチから約2.3インチまでの範囲内にあってよく、又はさらに明確に述べると、第三の幅64は約1.5インチ若しくは約1.63インチ若しくは約2.0インチであってよい。さらに他の実施形態では、第三の幅64は3.0インチよりも大きくてよい。

30

【0021】

図4に示すように、タービュレータ48は、ストラット26の前縁と後縁42との間の全距離に等しい又は全距離よりも短いストラット26の中心線66に沿って測定される距離に延在し得る。特定の実施形態では、例えば、タービュレータ48の第一の側面部分50は、少なくとも部分的にストラット26の前縁と後縁42との間でストラット26の中心線66に沿って測定される第一の距離68にわたり延在し得る。例えば、特定の実施形態では、第一の側面部分50の第一の距離68は、約10インチから約40インチまでの範囲内、又はさらに明確に述べると約15インチから約35インチまでの範囲内、又はさらに明確に述べると約15インチから約30インチまでの範囲内にあってよく、又はさらに明確に述べると第一の側面部分50の第一の距離68は、約18インチ若しくは約20インチ若しくは約30インチであってよい。代替的には、第一の側面部分50は、ストラット26の前縁から後縁42まで延在していてよい。

40

【0022】

タービュレータ48の第二の側面部分52は、少なくとも部分的にストラット26の前縁と後縁42との間でストラット26の中心線66に沿って測定される第二の距離70に

50

わたり延在し得る。例えば、特定の実施形態では、第二の側面部分 5 2 の第二の距離 7 0 は、約 10 インチから約 40 インチまでの範囲内、又はさらに明確に述べると約 15 インチから約 35 インチまでの範囲内、又はさらに明確に述べると約 15 インチから約 30 インチまでの範囲内にあってよく、又はさらに明確に述べると第二の側面部分 5 2 の第二の距離 7 0 は、約 18 インチ若しくは約 20 インチ若しくは約 30 インチであってよい。代替的には、第二の側面部分 5 2 は、ストラット 2 6 の前縁から後縁 4 2 まで延在していてもよい。第一の側面部分 5 0 の第一の距離 6 8 及び第二の側面部分 5 2 の第二の距離 7 0 は対称であってよい。代替的には、第一の側面部分 5 0 第一の軸方向距離及び第二の側面部分 5 2 の第二の軸方向距離は非対称であってもよい。

【 0 0 2 3 】

図 5 から図 7 は、本発明の様々な実施形態によるストラット 2 6 の一つの側面図を掲げる。図示のように、タービュレータ 4 8 の 1 よりも多いものが、ストラット 2 6 の半径方向スパン 4 6 に沿って配設されていてよい。単一のストラット 2 6 を示しているが、ディフューザ 1 8 のストラット 2 6 の各々又は幾つかがタービュレータ 4 8 の 1 又は複数を含み得ることが当業者には明らかであろう。図 5 から図 7 に示すように、各々のストラット 2 6 の前縁は、各々のストラット 2 6 の半径方向スパン 4 6 に延在する半径方向参照線 7 2 を全体的に画定し得る。特定の実施形態では、図 5 から図 7 に示すように、タービュレータ 4 8 は、少なくとも部分的にストラット 2 6 の前縁と後縁 4 2 との間でストラット 2 6 前縁の半径方向参照線 7 2 に実質的に垂直な角度 7 4 で延在し得る。代替的には、図 6 及び図 7 に示すように、タービュレータ 4 8 は、少なくとも部分的にストラット 2 6 の前縁と後縁 4 2 との間でストラット 2 6 前縁の半径方向参照線 7 2 に全体的に垂直でない角度 7 4 で延在していてもよい。例えば、図 6 及び図 7 に示すように、タービュレータ 4 8 は、ストラットの前縁 2 6 に対して全体的に鋭角又は鈍角である角度 7 4 で延在していてよい。タービュレータ 4 8 の第一の側面部分 5 0 及びタービュレータ 4 8 の第二の側面部分 5 2 は、それぞれストラット 2 6 の第一の側面及び第二の側面に沿って同じ角度 7 4 で延在していてよい。代替的には、タービュレータ 4 8 の第一の側面部分 5 0 がストラット 2 6 の第一の側面に沿って第一の角度 7 4 で延在し、タービュレータ 4 8 の第二の側面部分 5 2 がストラット 2 6 の第二の側面に沿って第二の角度 7 4 で延在し、第一及び第二の角度 7 4 が非対称であってもよい。特定の実施形態では、図 6 に示すように、ストラット 2 6 は、タービュレータ 4 8 の少なくとも二つを異なる角度 7 4 で含んでいてよい。代替的には、図 7 に示すように、ストラット 2 6 は、一方のタービュレータ 4 8 はストラットの前縁 2 6 に実質的に垂直であり、他方のタービュレータ 4 8 はストラットの前縁 2 6 に実質的に垂直でないような二つのタービュレータ 4 8 を含んでいてもよい。

【 0 0 2 4 】

図 5 に示すように、タービュレータ 4 8 は半径方向厚みを有する。タービュレータ 4 8 の半径方向厚みは、タービュレータ 4 8 の第一の側面部分 5 0 から前縁部分 5 4 及び / 又は第二の側面部分 5 2 まで一定であっても変化していてよい。図示のように、半径方向厚み 7 6 はタービュレータ 4 8 の後縁 4 2 に全体的に隣接するまで次第に減少していく。一般的には、半径方向厚みは 0.5 インチ未満であってもよいし、3.0 インチよりも大きくてもよい。特定の実施形態では、半径方向厚みは約 0.5 インチから約 2.5 インチまでの範囲内にあってよく、又はさらに明確に述べると半径方向厚みは 1.0 インチ若しくは約 1.5 インチ若しくは約 2.0 インチであってよい。

【 0 0 2 5 】

図 5 から図 7 に示すように、タービュレータ 4 8 は、ストラットの前縁 2 6 の半径方向スパン 4 6 に沿った任意の点に配設され得る。例えば、特定の実施形態では、タービュレータ 4 8 の前縁部分 5 4 はストラットの前縁 2 6 において、全半径方向スパン 4 6 の約 10 % から約 90 % までの範囲内、又はさらに明確に述べると全半径方向スパン 4 6 の約 20 % と約 80 % との間、又はさらに明確に述べると全半径方向スパン 4 6 の約 30 % と約 80 % との間、又はさらに明確に述べると全半径方向スパン 4 6 の約 35 % と約 80 % との間、又はさらに明確に述べると全半径方向スパン 4 6 の約 35 % と約 45 % との間、又

10

20

30

40

50

はさらに明確に述べると全半径方向スパン 4 6 の約 5 5 % と約 6 5 %との間、又はさらに明確に述べると全半径方向スパン 4 6 の約 7 0 % と約 8 0 %との間にある位置に配設されていてよく、又はさらに明確に述べるとタービュレータ 4 8 の前縁部分 5 4 はストラットの前縁 2 6 において、全半径方向スパン 4 6 の約 4 0 % 若しくは全半径方向スパン 4 6 の約 6 0 % 若しくは全半径方向スパン 4 6 の約 7 5 % に配設されていてよい。

【 0 0 2 6 】

—実施形態では、タービュレータ 4 8 前縁の第三の幅 6 4 は約 1 . 6 インチであってよく、第一の側面部分 5 0 の第一の幅 6 0 及び第二の側面部分 5 2 の第二の幅 6 2 は約 2 . 5 インチであってよく、第一の側面部分 5 0 の第一の距離 6 8 及び第二の側面部分 5 2 の第二の距離 7 0 は約 2 0 . 0 インチであってよく、半径方向厚み 7 6 は約 1 . 0 インチであってよく、タービュレータ 4 8 の角度 7 4 はストラットの前縁 2 6 に対して約 1 0 5 ° をなしていてよく、タービュレータ 4 8 はストラットの前縁 2 6 に沿って半径方向スパン 4 6 の約 4 0 % に配設されていてよい。

10

【 0 0 2 7 】

代替的な実施形態では、タービュレータ 4 8 前縁の第三の幅 6 4 は約 1 . 5 インチであってよく、第一の側面部分 5 0 の第一の幅 6 0 及び第二の側面部分 5 2 の第二の幅 6 2 は約 2 . 3 インチであってよく、第一の側面部分 5 0 の第一の距離 6 8 及び第二の側面部分 5 2 の第二の距離 7 0 は約 3 0 . 0 インチであってよく、半径方向厚み 7 6 は約 1 . 5 インチであってよく、タービュレータ 4 8 の角度 7 4 はストラットの前縁 2 6 に対して約 1 2 0 ° をなしていてよく、タービュレータ 4 8 はストラットの前縁 2 6 に沿って半径方向スパン 4 6 の約 6 0 % に配設されていてよい。

20

【 0 0 2 8 】

さらに他の実施形態では、タービュレータ 4 8 前縁の第三の幅 6 4 は約 2 . 0 インチであってよく、第一の側面部分 5 0 の第一の幅 6 0 及び第二の側面部分 5 2 の第二の幅 6 2 は約 2 . 8 インチであってよく、第一の側面部分 5 0 の第一の距離 6 8 及び第二の側面部分 5 2 の第二の距離 7 0 は約 1 8 インチであってよく、半径方向厚みは約 2 . 0 インチであってよく、タービュレータ 4 8 の角度 7 4 はストラットの前縁 2 6 に対して約 6 0 ° をなしていてよく、タービュレータ 4 8 はストラットの前縁 2 6 に沿って半径方向スパン 4 6 の約 6 0 % に配設されていてよい。

30

【 0 0 2 9 】

この書面の記載は、最適な態様を含めて発明を開示し、また任意の装置又はシステムを製造して利用すること及び任意の組み込まれた方法を実行することを含めてあらゆる当業者が発明を実施することを可能にするように実例を用いている。特許付与可能な発明の範囲は特許請求の範囲によって画定されており、当業者に想到される他の実例を含み得る。かかる他の実例は、特許請求の範囲の書字言語に相違しない構造要素を含む場合、又は特許請求の範囲の書字言語と非実質的な相違を有する等価な構造要素を含む場合には、特許請求の範囲内にあるものとする。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 0 】

- 1 0 : ガス・タービン
- 1 2 : 圧縮機部
- 1 4 : 燃焼器
- 1 6 : タービン部
- 1 8 : 排気ディフューザ
- 2 0 : シャフト
- 2 2 : 内シユラウド
- 2 4 : 外シユラウド
- 2 6 : ストラット
- 2 8 : 流体通路
- 3 0 : シュラウド内壁

40

50

3 2 : シュラウド外壁
 3 4 : 第一の側面
 3 6 : 第二の側面
 3 8 : 前縁
 4 0 : 燃焼ガスの流れ
 4 2 : 後縁
 4 4 : 外面
 4 6 : 半径方向スパン
 4 8 : タービュレータ
 5 0 : 第一の側面部分
 5 2 : 第二の側面部分
 5 4 : 前縁部分
 5 6 : 周辺縁
 6 0 : 第一の幅
 6 2 : 第二の幅
 6 4 : 第三の幅
 6 6 : 中心線
 6 8 : 第一の距離
 7 0 : 第二の距離
 7 2 : 半径方向参照線
 7 4 : 角度
 7 6 : 半径方向厚み

10

20

【図 1】

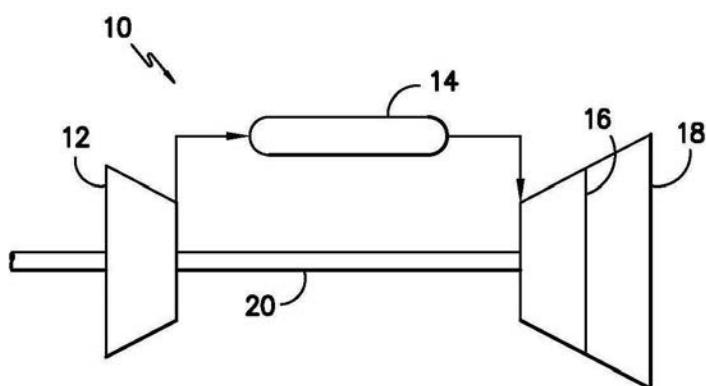


FIG. -1-

【図2】

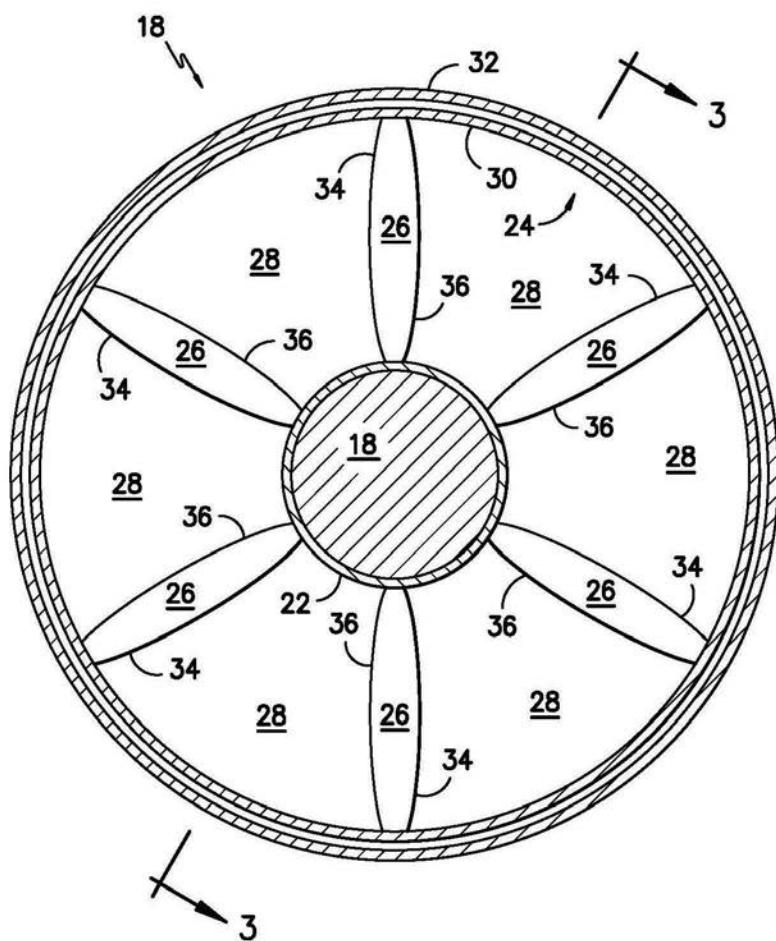


FIG. -2-

【図3】

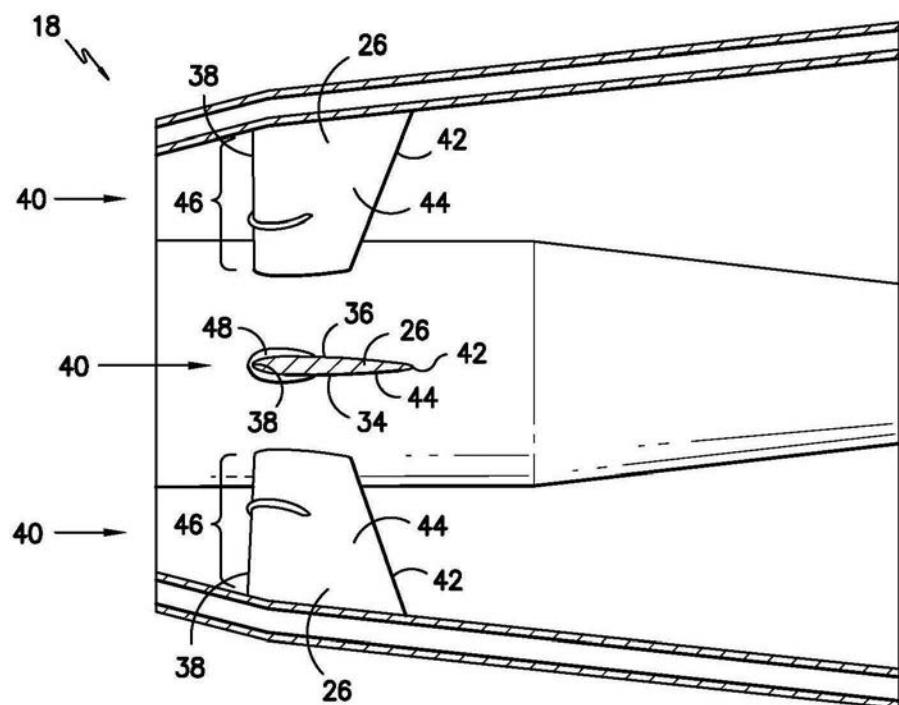


FIG. -3-

【図4】

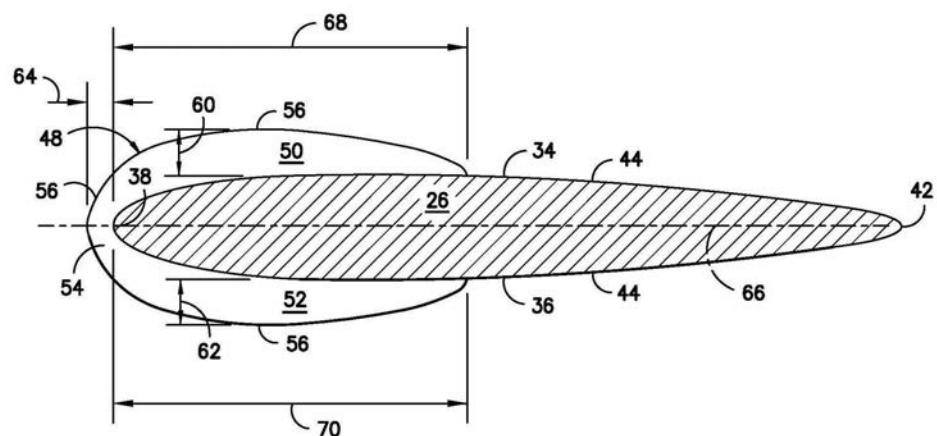


FIG. -4-

【図5】

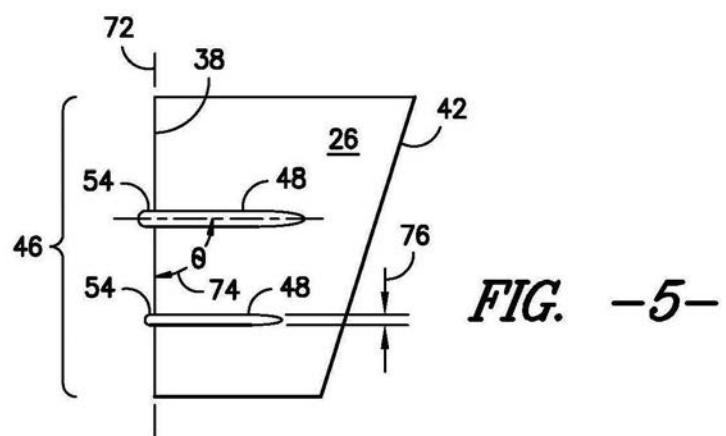


FIG. -5-

【図6】

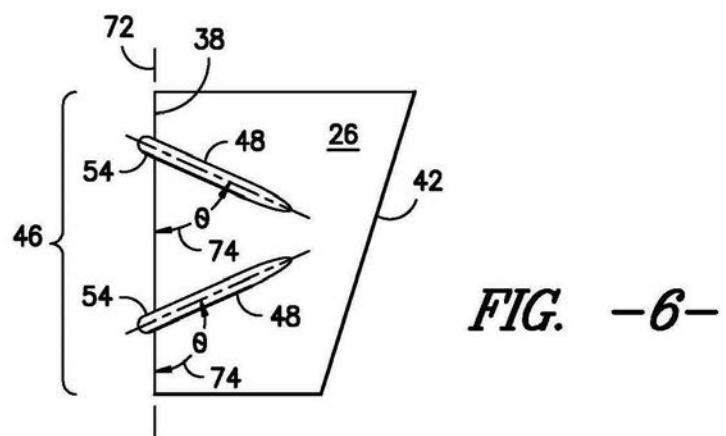


FIG. -6-

【図7】

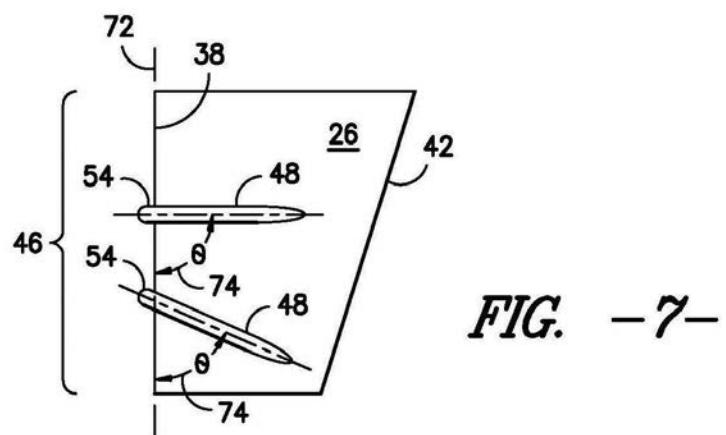


FIG. -7-

フロントページの続き

(72)発明者 マンジュナス・バンガロール・チェンガッパ

インド、カルナタカ・560066、バンガロール、ホワイトフィールド・ロード、フーディ・ヴィレッジ、フェイズ・II、イーピーアイピー、プロット122、ジョン・エフ・ウェルチ・テクノロジー・センター・プライベート・リミテッド

(72)発明者 ムーシィ・スプラマニヤン

インド、カルナタカ・560066、バンガロール、ホワイトフィールド・ロード、フーディ・ヴィレッジ、フェイズ・II、イーピーアイピー、プロット122、ジョン・エフ・ウェルチ・テクノロジー・センター・プライベート・リミテッド

(72)発明者 ヴィグネッシュ・ラダクリシュナン

インド、カルナタカ・560066、バンガロール、ホワイトフィールド・ロード、フーディ・ヴィレッジ、フェイズ・II、イーピーアイピー、プロット122、ジョン・エフ・ウェルチ・テクノロジー・センター・プライベート・リミテッド