

(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2010-31860

(P2010-31860A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.
F04D 29/44 (2006.01)F I
F O 4 D 29/44テーマコード (参考)
3 H 1 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-167335 (P2009-167335)
 (22) 出願日 平成21年7月16日 (2009.7.16)
 (31) 優先権主張番号 12/219,625
 (32) 優先日 平成20年7月24日 (2008.7.24)
 (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・カンパニー
 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 100137545
 弁理士 荒川 聡志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スロット付き圧縮機ディフューザ及び関連する方法

(57) 【要約】

【課題】ガスタービン用の圧縮機ディフューザを提供する。

【解決手段】本圧縮機ディフューザ(28)は、上流端部と下流端部とを有し、下流端部は、周辺環状端縁部(31)によって形成され、環状端縁部には、該環状端縁部における開口部から上流方向に延びる複数の略軸方向に配向されたスロット(30)が形成される。

【選択図】 図2

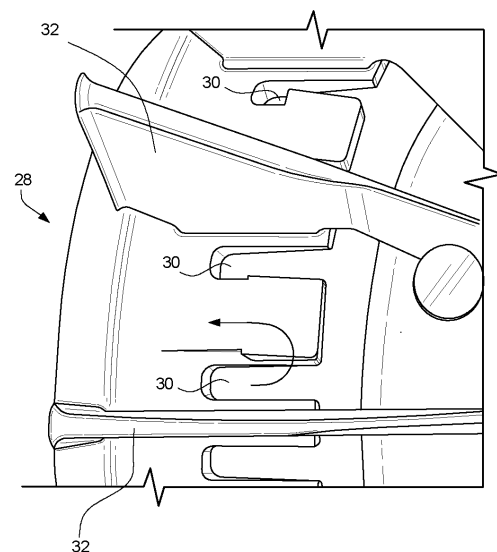


Figure 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上流端部と下流端部とを含むガスタービン用の圧縮機ディフューザ(28)であって、前記下流端部が周辺環状端縁部(31)によって形成され、前記環状端縁部に、該環状端縁部における開口部から上流方向に延びる複数の略軸方向に配向されたスロット(30)が形成されている、圧縮機ディフューザ。

【請求項 2】

前記複数の略軸方向に配向されたスロット(30)の1以上には、空気流の反転を可能にする少なくとも1つの流れ方向付けベーン(34)が嵌装される、請求項1記載の圧縮機ディフューザ。

10

【請求項 3】

前記下流端部に、複数の半径方向外向きに延びる支持ストラット(32)が設けられ、前記複数の略軸方向に配向されたスロット(30)の各々が、前記支持ストラットの1つに隣接して位置する、請求項1記載の圧縮機ディフューザ。

【請求項 4】

前記ストラット(32)の1以上には、前記略軸方向に配向されたスロット(30)の対応する1つと略軸方向に整列した状態の流れ方向付けベーン(42)が設けられる、請求項3記載の圧縮機ディフューザ。

【請求項 5】

前記少なくとも1つの流れ方向付けベーン(34)が、少なくとも2つの流れ方向付けベーンを含む、請求項2記載の圧縮機ディフューザ。

20

【請求項 6】

前記複数の支持ストラット(32)の各対間には、前記略軸方向に配向されたスロット(30)の2つが位置する、請求項3記載の圧縮機ディフューザ。

【請求項 7】

各流れ方向付けベーン(34)が、前記圧縮機からの空気流を略180°方向転換させるような該空気流に対する凹面形表面を有する、請求項2記載の圧縮機ディフューザ。

【請求項 8】

各流れ方向付けベーン(34又は36)が、前記略軸方向に配向されたスロットの対応する1つの上方及び下方に突出する、請求項7記載の圧縮機ディフューザ。

30

【請求項 9】

前記2つの略軸方向に配向されたスロットの各々には、単一の方法転換ベーン34が設けられる、請求項6記載の圧縮機ディフューザ。

【請求項 10】

圧縮機吐出空気を燃焼器に向かって逆流させるような、ガスタービン燃焼システム内における空気流反転を強化する方法であって、

圧縮機ディフューザ(28)に、該ディフューザの下流端部(31)から上流方向に延びる複数の略軸方向に配向されたスロット(30)を形成するステップと、

少なくとも1つの流れ方向付けベーン(34)を、前記略軸方向に配向されたスロットの1以上と組合せるステップとを含む方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、総括的にはガスタービン燃焼技術に関し、より具体的には、幾つかの産業用ガスタービンの圧縮機吐出ケーシングに関連する空気力学的損失を低減する圧縮機ディフューザの改良に関する。

【背景技術】**【0002】**

幾つかの産業用ガスタービンの圧縮機吐出ケーシングについて、空気力学的損失が確認

50

されている。そのような損失は、圧縮機ディフューザの直ぐ下流に位置する狭窄部すなわち「ピンチポイント」内で圧縮機吐出流を加速することによって発生し、燃料消費量の増加及び幾つかの燃焼部品冷却の低下を引き起こす。一般的に、複数通路式半径方向吐出ディフューザを備えた或いは再設計流れスリーブ又はライナなどを備えた新規なタービン設計は、高価な開発及び据付け費用の故に、既存のガスタービンでは実現可能ではない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許第7101151号明細書

【特許文献2】米国特許第6843059号明細書

10

【特許文献3】米国特許第6334295号明細書

【特許文献4】米国特許第4100732号明細書

【特許文献5】米国特許第6513330号明細書

【特許文献6】米国特許第6168375号明細書

【特許文献7】米国特許第4458479号明細書

【特許文献8】米国特許第4338063号明細書

【特許文献9】米国特許第3963369号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

従って、現場での改良に適した比較的安価な解決方法に対する必要性が、依然として存在している。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の例示的だが非限定的な実施形態によると、ガスタービン用の圧縮機ディフューザを提供し、本圧縮機ディフューザは、上流端部と下流端部とを含み、下流端部は、周辺環状端縁部によって形成され、環状端縁部には、該環状端縁部における開口部から上流方向に延びる複数の略軸方向に配向されたスロットが形成される。

【0006】

別の例示的だが非限定的な実施形態では、本発明は、ガスタービンに関し、本ガスタービンは、圧縮機と、タービンの第1段に対して燃焼ガスを第1の方向に供給するように構成された環状の燃焼器アレイとを含み、圧縮機は、圧縮機吐出空気を、燃焼で使用するために燃焼器缶の後方端部に向かう第2の対向する方向に導くような形状になったディフューザを含み、ディフューザは、上流端部と複数の略軸方向に配向されたスロットが形成された下流端部とを含む。

30

【0007】

また別の例示的だが非限定的な実施形態では、本発明は、ガスタービンに関し、本ガスタービンは、圧縮機と、タービンの第1段に対して燃焼ガスを第1の方向に供給するように構成された環状の燃焼器アレイとを含み、圧縮機は、圧縮機吐出空気を、燃焼で使用するために燃焼器缶の後方端部に向かう第2の対向する方向に導くような形状になったディフューザを含み、ディフューザは、上流端部と下流端部とを含み、また第1の方向から第2の方向への圧縮機吐出空気の反転を強化するための手段が、下流端部に設置される。

40

【0008】

さらに別の例示的な実施形態では、本発明は、圧縮機吐出空気を燃焼器に向かって逆流させるような、ガスタービン燃焼システム内における空気流反転を強化する方法に関し、本方法は、圧縮機ディフューザに、該ディフューザの下流端部から上流方向に延びる複数の略軸方向に配向されたスロットを形成するステップと、少なくとも1つの流れ方向付けベーンを、略軸方向に配向されたスロットの1以上と組合せるステップとを含む。

【0009】

次に、以下に特定する図面に関連させて、本発明を一層詳細に説明する。

50

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】従来のガスタービン圧縮機及び燃焼器の部分断面図。

【図2】本発明の第1の例示的な実施形態による改良型の圧縮機ディフューザの部分斜視図。

【図3】図2から取った、スロットに方向転換ベーンを付加した状態の拡大詳細斜視図。

【図4】図3におけるのと同様であるがディフューザ壁の下方から見た圧縮機ディフューザの部分斜視図。

【図5】本発明の第3の例示的な実施形態の部分斜視図。

【図6】図5に示すディフューザの底面から見た部分斜視図。

10

【図7】本発明の第4の例示的な実施形態の部分斜視図。

【図8】圧縮機吐出ケーシングストラットに対してベーンを付加することができる方法を示す部分斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

最初に図1を参照すると、缶-アニュラ形燃焼器10を示している。燃焼器10は、幾つかのその他の同様な燃焼器（又は燃焼器缶）と共に、タービンロータの周りに環状配列として配置され、様々なタービン段においてタービンホイールを駆動するのに必要なガスを発生させる。作動中に、圧縮機12からの流れ矢印Aで示す吐出空気は、ディフューザ28を通して流れ、燃焼器10の外側上に流れる時に方向を反転し、かつ次に燃焼器の前方端部に流入する時に再び方向を反転する。燃焼空気及び燃料は、燃焼チャンバ14（1つを示す）内で燃焼して、高温ガスを発生し、この高温ガスは、移行ダクト16を通して参照符号18で示す第1タービン段に流れる。

20

【0012】

チャンバ10への途中で、圧縮機吐出空気は、流れスリーブ20を貫通して流れ、流れスリーブ20は、半径方向に該流れスリーブ20と燃焼器ライナ24との間に環状のギャップ又は通路22を形成している。同様の流れスリーブ26は、移行ダクト16を囲み、かつライナ24と移行ダクト16との間の接合部において流れスリーブ20と接合している。吐出空気が流れスリーブ内の孔配列（図示せず）を通してギャップ内に流れることが、分かるであろう。ここまでは、このタービン燃焼器構成は、従来の設計のものである。

30

【0013】

図2に移ると、第1の例示的だが非限定的な実施形態では、複数の略軸方向に配向されたスロット30が、その円周方向の周りにかつ一連の圧縮機ケーシング支持ストラット32間において圧縮機ケーシング28（一般的には、圧縮機ディフューザと呼ばれる）の後方端部内に形成される。これらのスロットにより、圧縮機吐出空気の流れ方向の反転が強化される。

【0014】

この例示的だが非限定的な実施形態では、各燃焼器「缶」毎に2つのスロット30を設けて、半径方向に配向されたストラット32の対間のスペースを占有させる。スロット30は、ディフューザの下流端縁部における開口部から上流方向に延び、従って圧縮機吐出空気に対して付加的な流路面積を与えかつより早期の半径方向の方向転換を行わせて、ピンチポイントを少なくとも部分的に回避しながら燃焼器に向かって流れを反転させる。そうでなければ逆流が発生する狭窄流路となる部位における流路面積の増大を可能にすることによって、この部位における圧力低下を減少させる。例えば2つよりも1つ又はそれ以上多い缶当たりスロットを備えたその他の構成を使用することができることが分かるであろう。このスロット構成の変形形態では、ディフューザの下流端縁部は、該ディフューザの下流端縁部においてスロット30が閉じるように連続した状態に製作することができ

40

【0015】

各スロット30内に偏向ベーンを付加することによって、更なる空気流方向転換の強化

50

を実現することができる。その構成は図 3 に示しており、この図 3 において、単一のペーン 3 4 をスロット 3 0 内に据付け、かつスロット内に流入した空気を方向転換させるのを助けるように、すなわちペーンの凹面形側面が流れに面した状態になるように配向する。ペーン 3 4 は、スロットの両側面上（図 4 参照）に延びてディフューザを通して流れる空気が衝突すると同時に空気がディフューザ壁を貫通する時に方向転換作用を有し続ける。図 3 では、圧縮機配向が逆になっており、そのため空気流は図 1、図 2 に対して逆になることに注目されたい。スロット当りのペーンの数を変化させることもまた、可能である。例えば、図 5 及び図 6 は、各スロット 3 0 内に 3 つの同様に配向された方向転換ペーン 3 6 を据付けた構成を示している。

【 0 0 1 6 】

図 7 は、缶当り 1 つのスロット 4 0 を設けかつスロットの下流で最も近くの隣接するストラット 4 4 上に方向転換又は偏向ペーン 4 2 を据付けた、さらに別の構成を示している。図 8 は、ストラット 4 8 の両側面に一對の方向転換又は偏向ペーン 4 6 を取付けることができる方法の 1 つの実施例を示している。具体的には、各ペーン 4 6 には、ストラットに整合した表面輪郭を有するストラット係合面 5 2 を備えた取付け基部 5 0 が設けられる。ペーンは、リベット又は同様のもののようなねじファスナ 5 4 又はその他の好適な手段を用いて取付けることができる。上に示したように、缶当りのスロットの数並びに方向転換ペーンの数及び位置は、必要に応じて変化させることができる。現在のところ、好ましい構成は、缶当り 2 つのスロット 3 0 を有し、またスロット内又は最も近い隣接するストラット 3 2 上のいずれかに取付けられた該スロット当り 1 つの方向転換ペーンを有することである。

【 0 0 1 7 】

図 7 の変形形態では、偏向ペーン 4 6 はスロット 4 0 がない状態で単独で使うことができる。スロット及びペーンの組合せよりも効果は劣るが、それにも拘らずペーン単独のものは、空気流反転のある程度の強化を可能にする。

【 0 0 1 8 】

本明細書に記載したディフューザの改良は、現場において既存のタービンエンジンに実施することができ、或いは工場において整備顧客及び新規ユニット顧客の両方に対して性能改良を行うことができる。

【 0 0 1 9 】

現在最も実用的かつ好ましい実施形態であると考えられるものに関して本発明を説明してきたが、本発明は開示した実施形態に限定されるものではなく、逆に特許請求の範囲の技術思想及び技術的範囲内に含まれる様々な変更及び均等な構成を保護しようとするものであることを理解されたい。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 0 】

- 1 0 燃焼器
- 1 2 圧縮機
- 1 4 燃焼チャンバ
- 1 6 移行ダクト
- 1 8 第 1 タービン段
- 2 0 流れスリーブ
- 2 2 環状のギャップ又は通路
- 2 4 燃焼器ライナ
- 2 6 流れスリーブ
- 2 8 ディフューザ
- 3 0、4 0 スロット
- 3 2、4 4、4 8 ストラット
- 3 4、3 6 （流れ方向付け）ペーン
- 4 2、4 6 （流れ方向付け）或いは（方向転換又は偏向）ペーン

- 5 0 取付け基部
- 5 2 ストラット係合面
- 5 4 ねじファスナ
- A 吐出空気流れ矢印

【図 1】

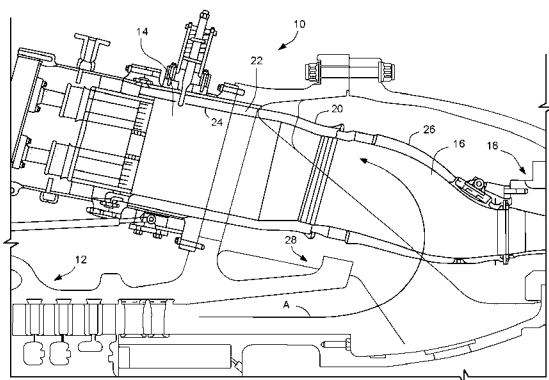


Figure 1

【図 2】

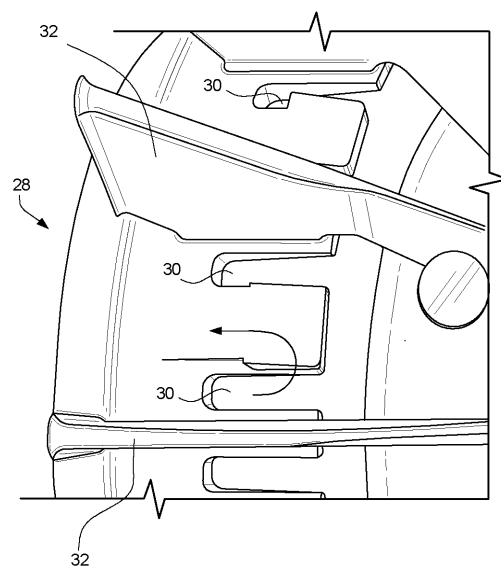


Figure 2

【 図 3 】

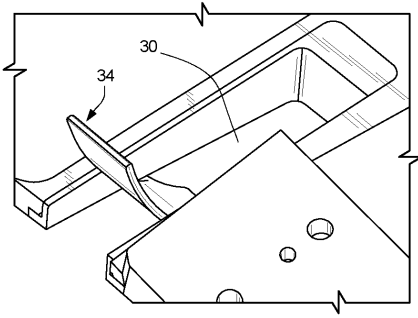


Figure 3

【 図 4 】

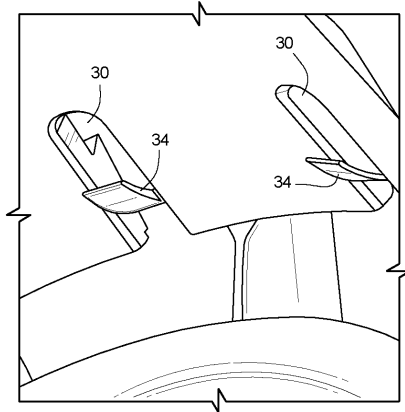


Figure 4

【 図 6 】

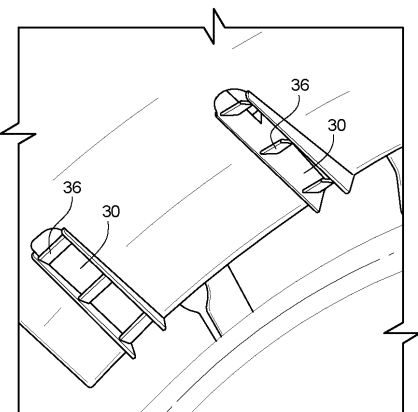


Figure 6

【 図 5 】

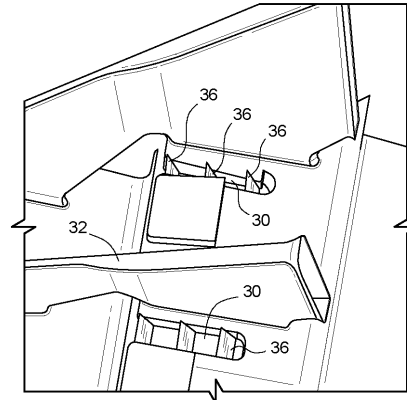


Figure 5

【 図 7 】

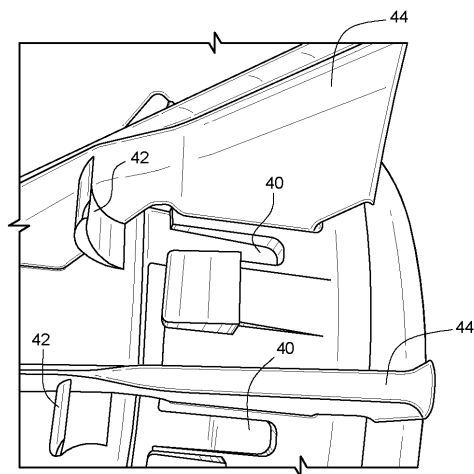


Figure 7

【 図 8 】

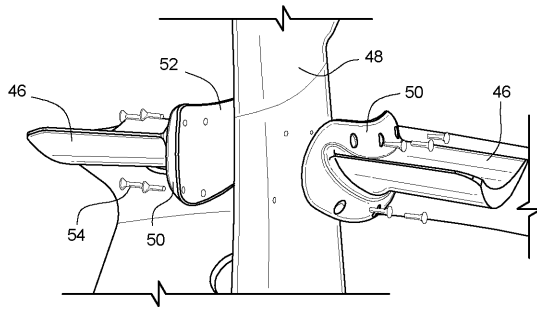


Figure 8

フロントページの続き

(72)発明者 カール・ジー・ショット

アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、シンプソンヴィル、ロックベリー・テラス、 1 0 6 番

Fターム(参考) 3H130 AA13 AB27 AB42 AC17 BA66B CA07 EB01B EB02B