

(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2017-141815

(P2017-141815A)

(43) 公開日 平成29年8月17日(2017.8.17)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
FO2C	7/00	(2006.01)	FO2C	7/00		B	3G202	
FO1D	25/30	(2006.01)	FO1D	25/30		B		
FO1D	9/02	(2006.01)	FO1D	9/02		101		
FO1D	9/04	(2006.01)	FO1D	9/04				
FO1D	11/02	(2006.01)	FO1D	11/02				

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-7236 (P2017-7236)
 (22) 出願日 平成29年1月19日 (2017.1.19)
 (31) 優先権主張番号 201641002286
 (32) 優先日 平成28年1月21日 (2016.1.21)
 (33) 優先権主張国 インド (IN)

(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 123
 45、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
 (74) 代理人 100113974
 弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディフューザ性能を向上させるためのフローライメント装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ディフューザ性能を向上させるためのフローライメント装置を提供する。

【解決手段】 軸流タービン用のタービンシュラウド50において、シュラウド50は、それぞれがタービンケーシング48の内面に装着されるように構成される弓形形状のシュラウドセグメントの環状配列であって、セグメントがタービン内のタービンバケット26の最終列のチップ42と位置合わせされる弓形シール表面56を有する、シュラウドセグメントの環状配列と、シュラウドセグメントのそれぞれの内面上で最終列を通じたガス流の方向における下流側に位置されるベーン64であって、ベーン64が内面からタービンの軸へ向けて内側に延在する、ベーン64とを含む。

【選択図】 図3

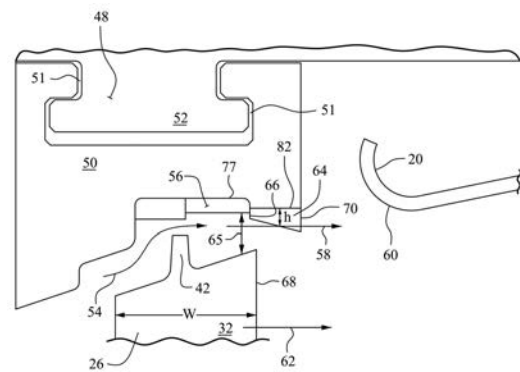


Fig. 3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軸流タービン(16)用のタービンシュラウド(50)において、

それぞれがタービンケーシング(48)の内面に装着されるように構成される弓形形状のシュラウドセグメント(72)の環状配列であって、前記セグメント(72)が前記タービン(16)内のタービンケット(26)の最終列のチップレール(42)と位置合わせされる弓形シール表面(56)を有する、シュラウドセグメント(72)の環状配列と、

前記シュラウドセグメント(72)のそれぞれの内面上で前記最終列を通じたガス流の方向における前記チップレール(42)の下流側に位置されるベーン(64)であって、前記ベーン(64)が前記内面から前記タービン(16)の軸(30)へ向けて内側に延在する、ベーン(64)と、

を備えるタービンシュラウド(50)。

【請求項 2】

前記各ベーン(64)は、前記軸(30)と平行に前記ベーン(64)を貫いて延びるラインに対してある角度を成して配置され、前記角度が0~40度の範囲にある請求項1記載のタービンシュラウド(50)。

【請求項 3】

前記各ベーン(64)の角度は、前記ベーン(64)を通じたガス流の向きを前記タービンケット(26)のそれぞれの空気力学的表面(32)の後縁から抜け出るガスの流れ方向へ向けて変えるように設定される請求項2記載のタービンシュラウド(50)。

【請求項 4】

前記ベーン(64)が前記タービン(16)の前記軸(30)の周りに対称的に配置される請求項1記載のタービンシュラウド(50)。

【請求項 5】

前記ベーン(64)は、数が前記最終列内の前記タービンブレード(26)の数に等しい少なくとも1つであって、一定の間隔で配置され、前記間隔が0.5度~5度の範囲内の角度である請求項1記載のタービンシュラウド(50)。

【請求項 6】

前記ベーン(64)はそれぞれ、前記最終列内のケット(26)の弦長の1/10~2/3の軸方向長さを有する請求項1記載のタービンシュラウド(50)。

【請求項 7】

前記ベーン(64)は、前記シュラウドセグメント(72)上のシール表面(56)から前記最終列内のケット(26)の上端との間の距離の1/4~2倍の範囲内の距離を隔てて径方向内側に延在する請求項1記載のタービンシュラウド(50)。

【請求項 8】

前記ベーン(64)がそれぞれ軸方向で直線状である請求項1記載のタービンシュラウド(50)。

【請求項 9】

前記ベーン(64)は、軸方向に延在する部分的なまたは完全な湾曲部分を含む請求項1記載のタービンシュラウド(50)。

【請求項 10】

軸流タービン(16)において、

前記タービン(16)の最終段にあるタービンケット(26)の列と、

前記タービンケット(26)の列の周囲に環を形成する環状シュラウド(50)であって、前記シュラウド(50)が、前記タービンケット(26)上のチップ(42)の径方向外側に環状シール表面(56)を含むとともに、前記環状シール表面(56)および前記タービンケット(26)の列の下流側にベーン(64)を含み、前記ベーン(64)が前記シール表面(56)の径方向内側に延在する、環状シュラウド(50)と、

を備える軸流タービン(16)。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記ベーン(64)が排気ディフューザ(20)への入口の上流側にある請求項10記載の軸流タービン(16)。

【請求項 1 2】

前記各ベーン(64)は、軸(30)と平行に前記ベーン(64)を貫いて延びるラインに対してある角度を成して配置され、前記角度が0度~40度の範囲にある請求項10記載の軸流タービン(16)。

【請求項 1 3】

前記各ベーン(64)の角度は、前記ベーン(64)を通じたガス流の向きを前記タービンケット(26)のそれぞれの空気力学的表面(32)の後縁から抜け出るガスの流れ方向へ向けて変えるように設定される請求項12記載の軸流タービン(16)。

10

【請求項 1 4】

前記ベーン(64)は、前記ケット(26)の列が回転する軸(30)の周りに対称的に配置される請求項10記載の軸流タービン(16)。

【請求項 1 5】

前記ベーン(64)はそれぞれ、前記最終列内のケット(26)の弦長の1/10~2/3の軸方向長さを有する請求項10記載の軸流タービン(16)。

【請求項 1 6】

前記ベーン(64)は、前記環状シール面(56)から前記最終列内のケット(26)の上端との間の距離の1/4~2倍の範囲内の距離を隔てて径方向内側に延在する請求項10記載の軸流タービン(16)。

20

【請求項 1 7】

前記ベーン(64)が前記環状シュラウド(50)の周りに対称的に配置される請求項10記載の軸流タービン(16)。

【請求項 1 8】

前記ベーン(64)は、軸方向に延在する部分的なまたは完全な湾曲部分を含む請求項10記載の軸流タービン(16)。

【請求項 1 9】

前記環状シュラウド(50)がシュラウドセグメント(72)の環状配列によって形成され、前記各セグメント(72)が複数の前記ベーン(64)を含む請求項10記載の軸流タービン(16)。

30

【請求項 2 0】

前記シュラウドセグメント(72)が前記タービン(16)を収容するケーシング(48)の内側領域に装着される請求項19記載の軸流タービン(16)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガスタービン用の軸流タービンに関し、特に、タービンの排気およびディフューザへの移行に関する。

【背景技術】

40

【0002】

ガス流は、軸流タービンから出て排気ディフューザに入り、排気ディフューザは、ガスを減速して、ガスの運動エネルギーを圧力へと変換するとともに、ガスによりタービン出口に印加される静圧を、例えば、大気圧未満に低下させる。タービン出口またはディフューザ入口における静圧は、タービン出口における背圧としても知られる。

【0003】

タービンの効率は、部分的に、タービン出口における背圧に依存する。高効率のタービンは、低効率のタービンが生み出すよりも多くの仕事を生み出す。背圧が低ければ低いほど、タービンの効率が上がる。高効率の排気ディフューザは、低効率の排気ディフューザがもたらすよりも低い背圧をタービンの出口でもたらす。したがって、排気ディフュー

50

ザの効率は、タービンの効率に影響を及ぼし、したがってタービンにより生み出される仕事の量に影響を及ぼす。

【0004】

排気ディフューザの性能は、排気ディフューザを通じた流路の幾何学的形態だけによって影響されるものではない。性能は、翼幅方向の流れ変化、例えばディフューザの軸方向中心からディフューザの径方向外側の壁までに至る流れ変化によっても影響される。具体的には、ガスの全圧の翼幅方向の分布およびディフューザ入口におけるガスの流れ角（渦角）は、ディフューザ性能にかなりの影響を与える。全圧は、排ガスの静圧と、動圧、すなわち運動エネルギーとの和である。排気ディフューザは、排ガスの運動エネルギーを変換してガス圧を回収する。

10

【0005】

タービン排ガスは逆圧力勾配に抗して排気ディフューザを流通し、その場合、静圧は、ディフューザ出口におけるよりもディフューザ入口における方が低い。また、排気ディフューザの壁（ケーシング壁またはハブ壁など）付近を流れるガスも壁と移動ガスとの間の摩擦に打ち勝たなければならない。ディフューザの壁付近のガス流には、逆圧力勾配および壁摩擦に打ち勝つのに十分な運動エネルギーが存在しなければならない。

【0006】

ディフューザの壁付近の排ガスにおける全圧は、チップシュラウド閉鎖、チップ漏れ、シュラウドからの低運動量流漏れ、および、ディフューザ界面キャビティに起因する壁付近のかなりの流れ混合損失によって減少される場合がある。ケーシング壁付近の全圧が弱くなり過ぎれば、壁付近の流れの境界層は、層の分離を回避するのに十分な運動エネルギーを有さない。境界層は、壁摩擦によって影響される壁付近のガス層である。境界層において全圧が弱すぎると、境界層中のガス流は、壁から分離して、排気ディフューザにおいて効率の悪さをもたらす。境界層分離は、運動エネルギーを圧力へ変換する際のディフューザの効率を低下させ、したがって、タービン出口またはディフューザ入口で背圧を高める。

20

【0007】

ディフューザの中間翼幅に対してディフューザケーシング壁付近の高い全圧を維持することは、ケーシング壁付近に存在する混合損失に起因して難しい。タービンケーシングの出口との間の界面キャビティからの低速漏れおよび、タービンの最終段を越えるチップ漏れは、タービンから出る高速排ガスおよび排ガスにおける渦とはかなり異なる流れ方向を有する。

30

【発明の概要】

【0008】

ディフューザの入口における境界層分離を抑制するために、タービンの最終段を取り囲むタービンシュラウドに対してベーンが付加されてきた。ベーンは、バケットのチップとシュラウドとの間で漏れる燃焼ガスの方向を変えるように方向付けられる。漏れガスは、バケットの最終段の後縁から抜け出る燃焼ガスの流れ方向へ向けて変向される。漏れガスの向きをタービンの最終段から抜け出る他のガスの方向へと変向させることにより、これらのガスの混合は、漏れガスが変向されなかった場合に生じるよりも少ない剪断および低い全圧損失を有する。

40

【0009】

軸流タービン用のタービンシュラウドが想起されて本明細書中で開示され、シュラウドは、それぞれがタービンケーシングの内面に装着されるように構成される弓形形状のシュラウドセグメントの環状配列であって、セグメントがタービン内のタービンバケットの最終列のチップと位置合わせされる弓形シール表面を有する、シュラウドセグメントの環状配列と、シュラウドセグメントのそれぞれの内面上で最終列を通じたガス流の方向における下流側に位置されるベーンであって、ベーンが内面からタービンの軸へ向けて内側に延在する、ベーンとを含む。

【0010】

50

軸流タービンが想起されて本明細書中で開示され、軸流タービンは、タービンの最終段にあるタービンパケットの列と、タービンパケットの列の周囲に環を形成する環状シュラウドであって、シュラウドが、タービンパケット上のチップの径方向外側に環状シール表面を含むとともに、環状シール表面およびタービンパケットの列の下流側にベーンを含み、ベーンがシール表面の径方向内側に延在する、環状シュラウドとを含む。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】ガスタービンの概略図である。

【図2】タービンパケットの後縁を示すガスタービンのタービンの最終段の一部の斜視図である。

【図3】タービンパケットのチップ、および、ガイドベーンによりパケットを取り囲む環状シュラウドの側面図である。

【図4】タービンシュラウドのセグメントの図であり、セグメントの内側を示す。

【図5】タービンシュラウドのセグメントの図であり、セグメントの斜視図を示す。

【図6】タービンシュラウドの他のセグメントを示し、セグメントの内側を示す。

【図7】タービンシュラウドの他のセグメントを示し、セグメントの斜視図を示す。

【図8】タービンシュラウドの他のセグメントを示し、セグメントの断面を示す。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図1は、圧縮機12、燃焼器14、および、タービン16を含むガスタービン10を示す。圧縮機は、大気中の空気を取り込んで、回転する圧縮機ブレードおよび固定されたステータブレードの環状の列に空気を通すことによって空気圧を徐々に増大させる。燃焼器内では、高圧燃焼ガスを生み出すために圧縮空気が燃料と混合されて燃焼される。燃焼ガスがタービンを通じて流れるにつれて、ガスは、環状の列を成して配置されるタービンパケット(ブレード)を回転させる。タービンは、シャフト18によって圧縮機に接続される。燃焼ガスは、パケットを回転させることにより、シャフトを回転させて、圧縮機を駆動させるとともに、ガスタービンから有用な仕事を生み出す。

【0013】

排気ディフューザ20がタービンから燃焼ガスを受ける。燃焼ガスは排気ディフューザ内で減速する。これは、ガスの運動エネルギーが静圧の増大に変換するからである。燃焼ガスは、ディフューザから、排熱回収ボイラ(HRSG)および抽出システム22と、音響サイレンサおよび排出量削減装置などの環境処理装置24とを通じて流れる。排ガスの静圧は、排ガスがディフューザから環境制御装置を通じて大気中へと流れるように大気圧よりも大きくなければならない。

【0014】

図2は、タービン16のセクションを例示しており、タービンの最終段における幾つかのタービンパケット26の下流側を示す。タービンパケットは、環状の配列を成して配置されて、タービンホイール28に装着される。パケットおよびホイールは、燃焼ガスがパケットの湾曲した空気力学的表面32上にわたって流れるにつれてガスタービンの軸30(図1)の周りで回転する。

【0015】

燃焼ガスは、パケット26の最終段から渦を巻く動きを成して抜け出る。渦巻きは、タービンパケットの回転34と、タービンパケットのそれぞれの空気力学的表面32の曲率とによって与えられる。燃焼ガスは、特定の流れ方向36に沿ってパケットの最終段から抜け出る。方向は、ガスの渦に起因して螺旋状となり得る。流れ方向は、径方向成分と、軸方向成分とを有する。この議論の目的のため、軸方向成分は、タービンの軸と平行なライン40に対する角度38によって表わされる。燃焼ガスの流れ方向は、パケットの長さに沿って、例えば軸に対して径方向に沿って変化する場合がある。パケットの空気力学的表面32の径方向外側端部における流れ方向が本発明に最も関連する。

【0016】

10

20

30

40

50

燃焼ガスのごく一部は、バケットのチップ42を越えて流れる。ガスは、チップとこのチップを取り囲む固定シュラウドとの間のシールにもかかわらず、チップを越えて流れる。チップを越えて流れるガスは、一般にバケットの空気力学的表面32から抜け出るガスの流れ角とはかなり異なる軸方向角度46を有する流れ方向44に沿ってバケットから抜け出る。チップを越えるガス流は、空気力学的表面から抜け出るガスの方向36から40度よりも大きい角度を持ち得る方向44を有する場合がある。

【0017】

流れ方向44、36の違いにより、ガス流は、バケットチップからのガスがブレードの湾曲した空気力学的表面からのガスと混合するにつれて、剪断して、より高い混合損失をもたらす。また、剪断および混合は、タービン出口と排気ディフューザへの入口との間の環状隙間の間の空気流によっても引き起こされ得る。タービンとディフューザとの間の環状隙間を通じた流れ、チップを越えて漏れる流れ、および、ブレードの空気力学的表面からの流れの間の剪断および混合は、タービンケーシングの表面付近で生じて、境界層で流れの分離を更に引き起こし得る渦角および全圧損失をもたらす損失を生み出す。

10

【0018】

特にタービンと排気ディフューザとの間の移行部付近でのケーシング表面における流れの分離は、排気ディフューザ内での運動エネルギーから静的エネルギーへの変換効率を低下させ得るとともに、タービンから抜け出る排ガスに望ましくない更に高い背圧をもたらす。したがって、長きにわたり、排気ディフューザの効率を高めてタービンの出口で背圧を減らしたいという切実な要望がある。

20

【0019】

図3は、タービンのケーシング48およびタービンバケット26の一部の側面図である。環状シュラウド50がケーシング48の内周にあるフックに装着される。環状シュラウドは、弓形形状セクションへとセグメント化されて、セクションがケーシングに装着されるにつれて円状に配置されてもよい。環状シュラウド50は、タービンバケットの列のチップ42の周囲で延在する。

【0020】

環状シュラウド50は、環状の配列を成して配置されてタービンケーシング48に装着される弓形形状のシュラウドセグメント72(図4および図5)から形成されてもよい。シュラウドセグメントはそれぞれ、それらの外側面にスロット51を含み得る。スロットは、タービンケーシングから径方向内側に延在するフック52を受ける。シュラウドセグメントは、それらが環状の配列を成して配置されるようにフックに装着される。或いは、フックがシュラウドセグメントにあってもよく(図4および図5参照)、また、スロットがタービンケーシングにあってもよい。

30

【0021】

シュラウドは、バケットのチップを越える高温燃焼ガス流54を実質的に防止するためにバケットのチップと共にシールを形成する。バケットのチップを越える流れは、高温燃焼ガスをバケットの空気力学的表面32上にわたって流してバケットの列を回転させるために防止される。チップを越えて流れるガス54は、バケットの列を回転させず、したがって、有用な仕事を果たさない。

40

【0022】

シュラウドは、一般に、タービンの最終段において各バケットのチップレール42と対向する摩耗性の環状表面56を含む。摩耗性の環状表面は、バケットのチップにより擦られるときに擦り減るセラミックまたは他の材料であってもよい。チップレール42および摩耗性の環状表面56は、バケットのチップを越える高温ガス流54を実質的に防止するシールを形成する。

【0023】

シールにもかかわらず、一部のガス58がシールを通じてバケットの列の下流側に流れる。これらのガス流58は、タービンケーシングの付近にあって、タービンの排気流路の径方向最も外側の領域にある。ガス58は、排気ディフューザ20の内面60に当て付い

50

て流れるガスの状態を成す傾向がある。

【0024】

タービンから抜け出る燃焼ガス62の大部分は、タービンバケットの空気力学的表面32上にわたっておよびバケット間で流れる。これらの燃焼ガス62は、バケットのチップを越えて漏れてしまった燃焼ガス58と混合する。

【0025】

発明者等は、ガス流58、62の無秩序な混合がディフューザ性能に悪影響を及ぼす全圧および流れ角(渦角)をもたらすことを認識した。また、発明者等は、排気ディフューザの表面60付近の混合ガスの最適でない流れ角および全圧の損失が表面に隣接するガス流の境界層の分離を引き起こし得ることも認識した。更に、発明者等は、流れ58、62間のケーシング付近の混合損失が2つの流れの相殺する流れ角に少なくとも部分的に起因することを認識した。

10

【0026】

流れ58、62のより良いアライメントおよび混合の向上を促すために、ベーン64がシュラウド50に付加される。ベーンは、バケットのチップと摩耗性シール56との間で漏れる流れ58の方向を変える。流れ58は、バケットの空気力学的表面32から抜け出るガスの流れ角に近い軸に対する流れ角を有するように向きが変えられる。

【0027】

ベーン64は、タービンの最終段のバケットのチップレールの直ぐ下流側で環状の配列を成す。ベーン64は、タービンの軸を中心とする環状の配列を形成するために、シュラウドの周囲にわたって例えば1度、2度、または、5度の弧度を隔てて対称的に配置されてもよい。

20

【0028】

ベーンはそれぞれ、バケットの後縁68と径方向で一直線に合わされる前縁66を有してもよい。或いは、ベーンの前縁66は、例えばバケットの幅(w)の2パーセント(2%)~15パーセント(15%)だけバケットの後縁の上流側で延在してもよく、この場合、幅は、バケットの径方向外端の弦長と同じである。前縁66とベーンの下流側端部70との間のベーンの幅は、バケットの幅と比べて相対的に短くてもよい。例えば、ベーンの幅は、最終段バケットにおけるバケットの弦長の1/10~2/3であってもよい。

【0029】

径方向に沿うベーンの高さ(h)は、ベーンがバケットのチップを越えて漏れるガス流中へと突出する、随意的にはガス流を完全に貫いて突出するのに十分である。ベーンの高さ(h)は、摩耗性シール56の径方向内側面とベーンの下縁の径方向最も内側の部分との間の距離である。高さ(h)は、バケットの上端(チップ42を含まない)と摩耗性シールの内面との間の最狭隙間65の1/4~2倍の範囲であってもよい。

30

【0030】

ベーンは、バケットチップを越えて漏れるガスの方向を、バケットの空気力学的表面から抜け出るガスの流れ角と同じまたは同様の流れ角へと変える。ベーンにより形成される角度は、バケットのチップを越えて流れるガスの向きを、バケットの空気力学的表面から抜け出るガスの流れ角の10度或いは15、20または35度内である角度へと変えてもよい。ガス流の向きを変えると、バケットチップを越えて漏れるガスがタービンバケットの空気力学的表面からのガスと混合する際に生じる全圧損失が減少する。また、ケーシング壁付近のガスの互いに混合された後の流れ角は、バケットチップを越えて漏れるガスの流れであるよりも軸方向に近い。ガスの全圧および流れ角の向上は、排気ディフューザへの入口付近で境界層が分離するリスクを減らし、それにより、排気ディフューザの効率を高めて、タービンの排気時の背圧を減少させる。

40

【0031】

ベーンは、タービンの最終段における環状シュラウドの延在部上にあってもよい。従来の環状シュラウドは、タービンバケットの基部の軸方向長さとはほぼ同様の軸方向長さを有する。ベーンを受け入れるために、延在部は、シュラウドの軸方向端部に形成され、例え

50

ば単一品から一体に形成される。延在部は、シュラウド上の摩耗性表面の径方向位置とほぼ同じ径方向位置にある環状内壁を有する。

【 0 0 3 2 】

ペーンは、延在部の内面から径方向内側に延在する。ペーンは、ペーンを伴うシュラウドが一体部品であるようにシュラウドの残りの部分と一体に形成されてもよい。例えば、シュラウドは、セラミックまたは金属の組成体を成形することによって弓形形状断面に形成されてもよい。

【 0 0 3 3 】

図 4 および図 5 は、セグメントの内側を示す (図 4) およびセグメントを斜視図で示す (図 5) タービンシュラウドのセグメント 7 2 の図である。シュラウドセグメントは周方向 7 4 で弓形形状を有する。一連のシュラウドセグメント 7 2 は、タービンバケットの列のチップの周りに環状ハウジングを形成するために、環状配列を成して配置されてタービンケーシングに装着される。シュラウドセグメント 7 2 は、環状ハウジングを形成するように端部 7 6 同士を接続して配置される。シュラウドセグメントの径方向外側の領域は、セグメントをタービン内に装着するためにタービンケーシングのスロットと係合するフック 7 3 を含む。

10

【 0 0 3 4 】

各シュラウドセグメントは、摩耗性シール 5 6 (図 3) を受けて支持するシール支持面 7 7 を含む。シュラウドセグメントの幾つかの実施形態において、シール支持面 7 7 はそれ自体が摩耗性シールであってもよい。シュラウドセグメントは環状の配列を成して配置されるが、シール支持面 7 7 は、タービンバケットのチップ付近でこれらのチップと位置合わせされる環状面を形成する。摩耗性シール 5 6 は、シール支持面とバケットのチップとの間にある。シール支持面 7 7 がタービンの軸と平行であってもよい。

20

【 0 0 3 5 】

シール表面 5 6 の軸方向前方には、ノズル (図示せず) のための装着部 7 8 がある。ノズル (ペーンとも称される) は、固定されており、バケット 2 6 (図 2) の列の直ぐ上流側に環状配列を形成する。ノズルは、タービンを通じて流れる高温燃焼ガスの経路中にある。ノズルは、燃焼ガスをバケット 2 6 の最終列へと方向付ける。

【 0 0 3 6 】

シュラウドセグメント 7 2 上のペーン 6 4 は、燃焼ガス流の方向でシール表面 5 6 の直ぐ下流側にある。ペーン 6 4 は、シュラウドセグメントの残りの部分の軸方向下流側にある延在部 8 0 に含まれてもよい。延在部 8 0 は、ペーンと、摩耗性シール 5 6 (図 3) の内面と軸方向で一直線に合わされる表面 8 2 を有する環状領域とを含んでもよい。或いは、表面 8 2 は、径方向内側または外側に先細ってもよい。表面 8 2 は、ペーンの後縁 7 0 に軸方向端部 8 4 を有する。表面端部 8 4 およびペーンの後縁は、向い合うとともに、タービンの端部と排気ディフューザ (図 3) の入口端 2 0 との間の移行部に隣接する。

30

【 0 0 3 7 】

図 4 および図 5 に示されるペーン 6 4 は、軸方向に直線状であり、タービンの軸と平行であるライン 4 0 に対して平行である。ペーンは、チップと摩耗性シールとの間で漏れる燃焼ガス流の向きをライン 4 0 に沿う軸方向へと変える。

40

【 0 0 3 8 】

ペーンとタービンの軸に対して平行なラインとの間の角度は、シュラウドセグメントの設計中に選択されてもよい。この角度は、バケットのチップと摩耗性シールとの間で漏れるガス流の向きをバケットの空気力学的表面から抜け出るガス流の方向へと変えるように選択されてもよい。例えば図 4 および図 5 に示されるペーン 6 4 のように角度が 0 度であってもよい。また、角度は、軸に対して時計回り方向でまたは反時計回り方向で 0 ~ 5 度、10 度、15 度、20 度またはそれ以上の範囲のいずれかであってもよい。

【 0 0 3 9 】

また、ペーンは、図 4 および図 5 では、径方向内側に延在するように示される。ペーンの径方向内側縁下面は、図 4 および図 5 に示されるように径方向ラインに沿って延在し、

50

ガスを径方向に向かせないようにしている。バケットのチップを越えて漏れるガスの向きを変える要望があれば、ペーンは、ガスの向きを径方向内側に変えさせてこのガスとバケットの空気力学的表面から抜け出るガスとの急速な混合を促すべく径方向に角度付けられてもよい。

【 0 0 4 0 】

図 6、7、8 は、図 4 および図 5 に示されるシュラウドセグメント 7 2 と殆ど類似するタービンシュラウドの他のセグメント 8 6 を示す。シュラウドセグメント間の相違点は、ペーン 8 8 が軸方向に沿って湾曲される点である。図 6 に最も良く示されるように、ペーン 8 8 は、ペーンの上流側部分に湾曲セグメント 9 0 を有するとともに、下流側部分に直線セグメント 9 2 を有する。ペーンの湾曲は、バケットのチップを越えて漏れるガスの変向を促す。ペーンのセグメントと軸とにより形成される角度および湾曲の大きさおよび広がり、設計選択の事柄であり、バケットの空気力学的表面から抜け出るガスの流れの方へとガスの向きを変えるように選択されてもよい。

10

【 0 0 4 1 】

最も実用的で好ましい実施形態であると現在見なされるものに関連して発明を説明してきたが、本発明は、開示された実施形態に限定されず、それどころか、添付の特許請求の範囲および思想の中に含まれる様々な変更および等価な構成を網羅するようになっていることが理解されるべきである。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 2 】

- 1 0 ガスタービン
- 1 2 圧縮機 1 2
- 1 4 燃焼器
- 1 6 タービン
- 1 8 シャフト
- 2 0 ディフューザ
- 2 2 排熱回収ボイラ (H R S G)
- 2 4 環境処理装置
- 2 6 タービンバケット
- 2 8 タービンホイール
- 3 0 タービン軸
- 3 2 バケットの空気力学的表面
- 3 4 タービン回転
- 3 6 ブレードからの排ガス流方向
- 3 8 流れ方向の角度
- 4 0 タービン軸と平行なライン
- 4 2 バケットのチップ
- 4 4 チップを越えて流れる流れ方向
- 4 6 チップ流の流れ角
- 4 8 タービンケーシング
- 5 0 シュラウド
- 5 1 シュラウドセグメントのスロット
- 5 2 タービンケーシングのフック
- 5 4 チップを越える流れ
- 5 6 摩耗性表面
- 5 8 バケットの下流側でシールを通じて流れるガス
- 6 0 排気ディフューザの内面
- 6 2 バケットの空気力学的表面からの流れ
- 6 4 ペーン
- 6 5 バケットの端部とシールとの間の隙間

20

30

40

50

- 6 6 ベーンの前縁
- 6 8 バケットの後縁
- 7 0 ベーンの後縁
- 7 2 図 4 および図 5 のシュラウドセグメント
- 7 3 フック
- 7 4 周方向
- 7 6 セグメントの端部
- 7 7 シール支持面
- 7 8 ベーンの装着部 / 接続部
- 8 0 セグメントの延在部
- 8 2 セグメントの内面
- 8 4 延在部の端部
- 8 6 図 6 - 図 8 のシュラウドセグメント
- 8 8 ベーン
- 9 0 ベーンの湾曲部分
- 9 2 ベーンの直線部分

【 図 1 】

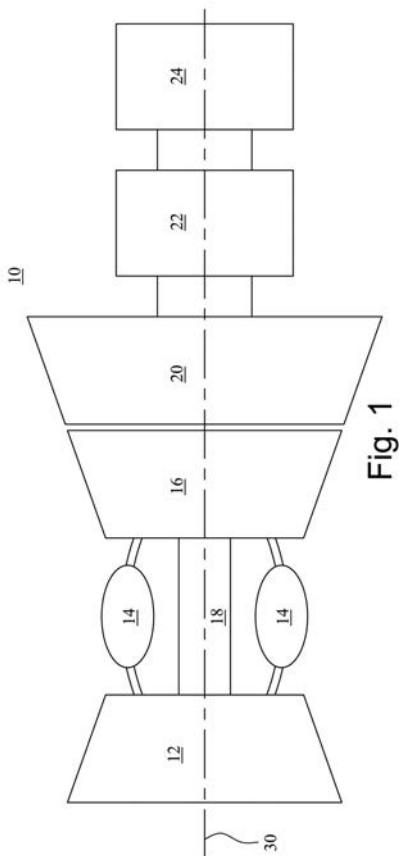


Fig. 1

【 図 2 】

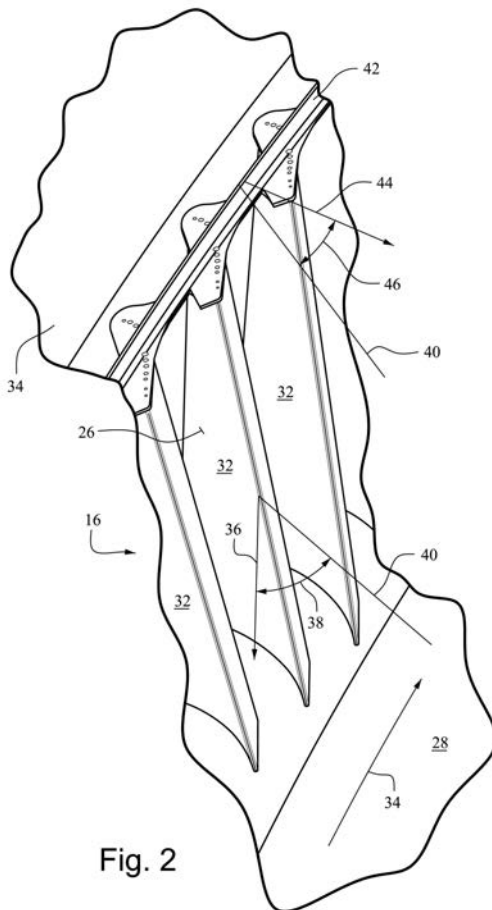


Fig. 2

【 図 3 】

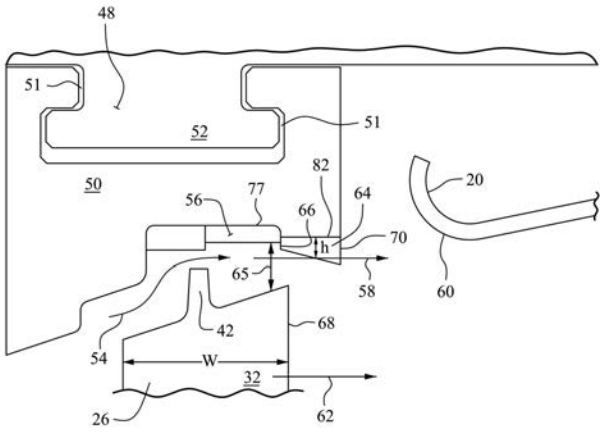


Fig. 3

【 図 4 】

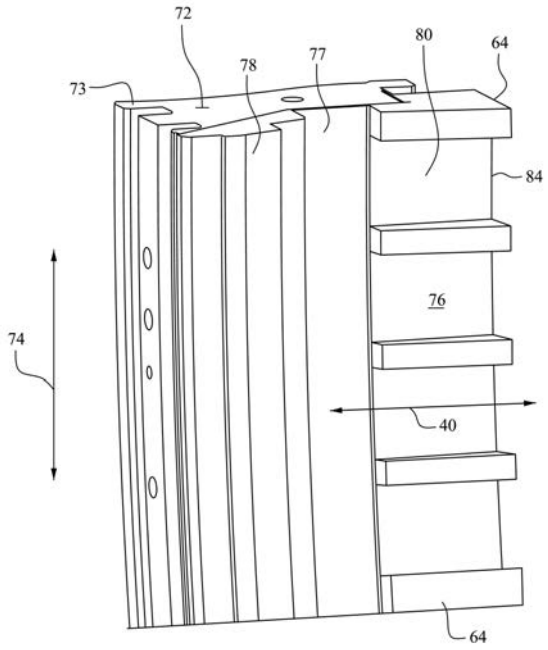


Fig. 4

【 図 5 】

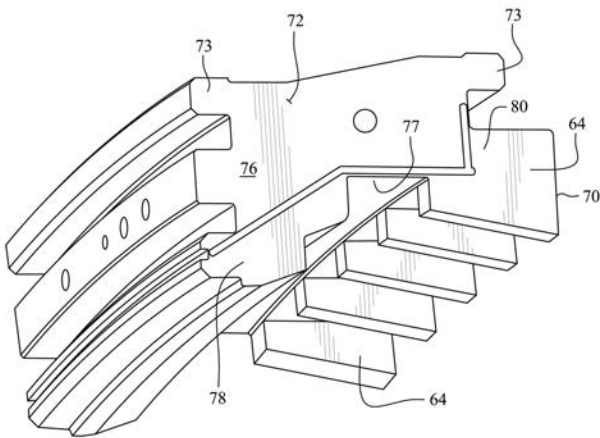


Fig. 5

【 図 6 】

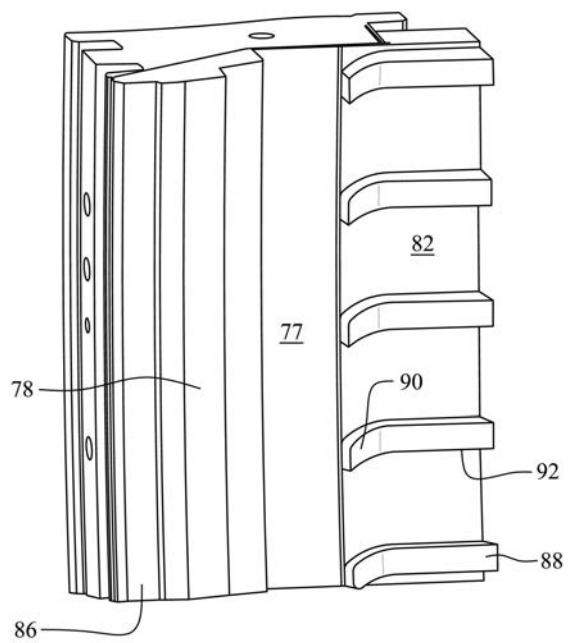


Fig. 6

【 図 7 】

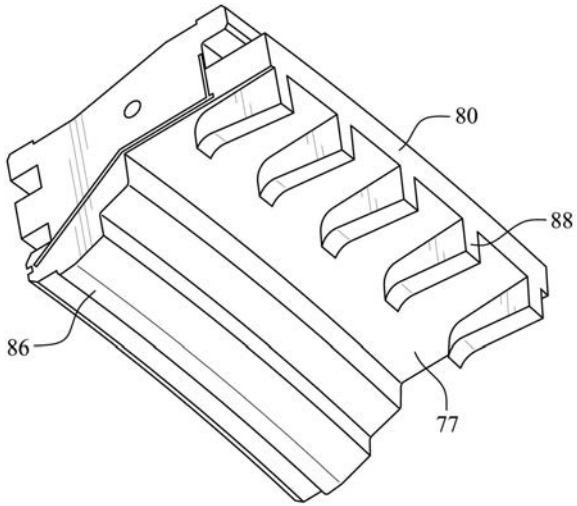


Fig. 7

【 図 8 】

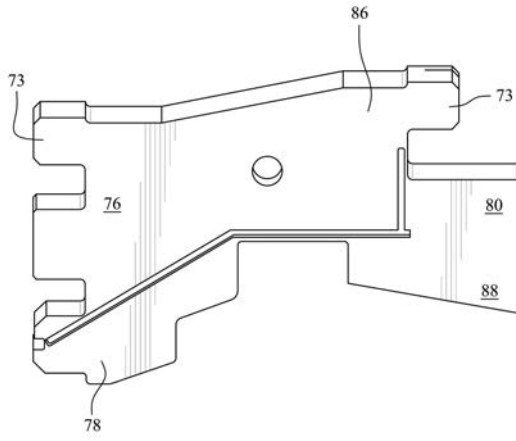


Fig. 8

フロントページの続き

(72)発明者 ロヒット・チョウハン

インド、カルナタカ・560066、バンガロール、クンダラハリ、エイイーシーエス・レイアウト、ホワイトフィールド・ロード、ホワイトフィールド・ロード・フーディ・ヴィレッジ、ジョン・エフ・テクノロジー・センター

(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、ボヤジャー・ビルディング、イーピーアイピー・エリア、ナンバー122

Fターム(参考) 3G202 GA07 GB05 KK04 KK17

【外国語明細書】
2017141815000001.pdf