

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5108152号
(P5108152)

(45) 発行日 平成24年12月26日 (2012.12.26)

(24) 登録日 平成24年10月12日 (2012.10.12)

(51) Int. Cl.

F I

FO2C 7/28 (2006.01)

FO1D 11/00 (2006.01)

FO1D 25/00 (2006.01)

FO2C 7/28 Z

FO1D 11/00

FO1D 25/00 M

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-533640 (P2011-533640)	(73) 特許権者	508008865
(86) (22) 出願日	平成21年9月4日 (2009.9.4)		シーメンス アクティエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2012-506968 (P2012-506968A)		ドイツ国 80333 ミュンヘン ヴィ
(43) 公表日	平成24年3月22日 (2012.3.22)		ッテルスバッヘルプラッツ 2
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/061462	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開番号	W02010/049196		弁理士 村山 靖彦
(87) 国際公開日	平成22年5月6日 (2010.5.6)	(74) 代理人	100089037
審査請求日	平成23年6月22日 (2011.6.22)		弁理士 渡邊 隆
(31) 優先権主張番号	08018988.9	(74) 代理人	100110364
(32) 優先日	平成20年10月30日 (2008.10.30)		弁理士 実広 信哉
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(72) 発明者	ビョルン・ビルシュタイン
			ドイツ・45289・エッセン・ホルタイ
			ヤー・シュトラーク・47
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タービンディスク上にシールプレートを備えたガスタービン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タービンロータ（8）であって、
前記タービンロータが、ロータブレード列を形成するようにして組み合わされていると
ともにタービンディスク（38）上に配置された複数のロータブレード（12）を具備し
、
それぞれのタービンディスク（38）が、その側面上に、方位角的に延在しているター
ビンディスクグループ（62）内に挿入されかつ全体的に環状断面形状を形成する複数の
シールプレート（30）を備え、
それぞれのシールプレート（30）が、タービンシャフトを向く面上に、それぞれのシ
ールプレート（30）の内方エッジから離間しつつ方位角的に延在しているエッジ（47
）を備え、
それぞれのシールプレート（30）のエッジ（47）と、前記タービンディスクグルー
プ（62）の側壁と、の間に、閉塞ピース（34）が配置され、
前記エッジ（47）が、前記シールプレートの延在長さ全体にわたって方位角的に延在
し、
複数の前記閉塞ピース（34）が、シールの目的のために、方位角方向において互いに
係合し、
それぞれのシールプレート（30）が、少なくとも1つの凹所（56）を備え、
前記凹所（56）が、前記タービンシャフトを向く前記面上において実質的に方位角的

10

20

に延在し、

前記凹所（５６）が、それぞれの前記エッジ（４７）を中断し、

前記凹所（５６）が、前記閉塞ピース（３４）を前記凹所（５６）を通して前記タービンディスクグループ（６２）内へと挿入し得るような形状とされていることを特徴とするタービンロータ。

【請求項２】

請求項１記載のタービンロータ（８）において、

１つの側面あたりにつき、２つのシールプレート（３０）が設けられることを特徴とするタービンロータ。

【請求項３】

請求項１または２記載のタービンロータ（８）において、

１つの側面あたりにつき、２つのシールプレート（３０）が設けられ、

これらシールプレートの互いに対向する端面のところにスロット（５４）が形成され、互いに対向する端面のところへと、前記スロット（５４）どうしを連結する金属シートが、挿入され、これにより、前記端面どうしの間の中間スペースがシールされることを特徴とするタービンロータ。

【請求項４】

請求項１～３のいずれか１項に記載のタービンロータ（８）において、

それぞれのシールプレート（３０）が、方位角的におよび軸線方向に延在したシールベーン（５０）を備えていることを特徴とするタービンロータ。

【請求項５】

請求項１～４のいずれか１項に記載のタービンロータ（８）において、

それぞれの閉塞ピース（３４）が、穴（５８）を有し、

それぞれのシールプレート（３０）が、複数のノッチ（５２）を有し、

前記タービンディスクグループ（６２）を規定している側壁が、固定ピン（３２）を受領するための穴（４８）を有していることを特徴とするタービンロータ。

【請求項６】

請求項１～５のいずれか１項に記載のタービンロータ（８）において、

それぞれのシールプレート（３０）が、旋削によって製造されることを特徴とするタービンロータ。

【請求項７】

ガスまたはスチームを使用したタービンシステムであって、

請求項１～６のいずれか１項に記載されたタービンロータ（８）を具備していることを特徴とするタービンシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、複数のロータブレードを備えているタービンロータであって、タービンロータが、複数のロータブレード列を形成するようにして組み合わされているとともに１つのタービンディスク上に設置されて複数のロータブレードを具備し、それぞれのタービンディスクが、その側面上に、方位角的に延在しているタービンディスクグループ内に挿入されかつ全体的に環状断面形状を形成する複数のシールプレートを備え、それぞれのシールプレートが、タービンシャフトを向く面上に、それぞれのシールプレートの内方エッジから離間しつつ方位角的に延在しているエッジを備えているような、タービンロータに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

ガスタービンは、駆動発電機またはモバイルマシンのために多くの分野で使用されている。その場合、燃料のエネルギー含有量を使用することにより、タービンロータの回転移動が引き起こされる。この目的のために、燃料が、燃焼チャンバで燃焼され、エアが、エ

10

20

30

40

50

アコンプレッサで圧縮された状態で供給される。その場合、燃料の燃焼によって燃焼チャンバ内に生成された動作媒体は、高圧かつ高温のものであって、燃焼チャンバの後段側に配置されたタービンユニットへと供給される。タービンユニットにおいては、動作媒体のエネルギーが解放されて仕事をする。

【 0 0 0 3 】

その場合、タービンロータの回転移動を引き起こすために、通常は複数のブレードグループまたは複数のブレード列を形成するようにして組み合わせられた複数のロータブレードが、タービンロータ上に設置されている。その場合、タービンディスクが、通常、各々のタービンステージに関して設けられている。タービンディスクに対しては、複数のロータブレードが、ブレード根によって固定されている。加えて、タービンユニット内へと動作媒体の流れを案内し得るよう、複数のガイドブレード列に形成するようにしてタービンハウジングに対して連結された複数のガイドブレードが、通常、互いに隣接したロータブレード列の間に設置されている。

10

【 0 0 0 4 】

ガスタービンの燃焼チャンバは、環状燃焼チャンバとして公知なものとして構成することができる。その場合、燃焼チャンバは、周縁方向においてタービンロータまわりに設置された多数のバーナーが、共通の燃焼チャンバスペース内へと開口しており、高温耐性を有した周囲壁によって囲まれている。この目的のために、燃焼チャンバの全体が、環状構造として構成されている。単一の燃焼チャンバを設けた構成の他に、複数の燃焼チャンバを設けた構成とすることもできる。

20

【 0 0 0 5 】

燃焼チャンバは、一般に、タービンユニットの第1ガイドブレード列に対して直接的に連結される。そのような第1ガイドブレード列は、動作媒体の流れ方向に見たときに、直後に位置したロータブレード列と一緒に、タービンユニットの第1タービンステージを形成する。第1タービンステージの後段側には、通常、さらなるタービンが連結されている。

【 0 0 0 6 】

このタイプのガスタービンの構成においては、達成し得るパワー出力に加えて、特に高効率度合いが、設計的な目標である。その場合、効率度合いの増加は、動作媒体が燃焼チャンバから導出されてタービンユニット内へと導入される出口のところにおける出口温度を増加させることによって、原理的に、熱力学理由のために得ることができる。その場合、1200 ~ 1500 という温度が、目標とされ、このタイプのガスタービンにおいては、得られる。

30

【 0 0 0 7 】

しかしながら、動作媒体がこのような高温である場合には、そのような高温媒体に曝される構成部材が、大きな熱負荷を受ける。高温動作媒体との接触からタービンディスクを保護するために、また、冷却エアをロータブレードのロータディスクの側面に沿って案内し得るよう、複数のシールプレートが、通常、タービンディスク上に設けられる。複数のシールプレートは、タービンシャフトに対して垂直であるようにして、側面に対して取り付けられる。これにより、複数のシールプレートは、環状に延在することとなる。

40

【 0 0 0 8 】

その場合、通常、タービンディスクの両面において、1つのタービンブレードあたりにつき、1つのシールプレートが、設けられる。複数のシールプレートは、かわら合わせに重ねられた態様で互いにオーバーラップされ、通常は、タービンロータの方向における高温動作媒体の侵入が避け得るよう、関連する隣接ガイドブレードのところにまで延在するシールペーンを備えている。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、シールプレートは、また、さらなる機能をも果たす。シールプレートは、第1に、対応する固定部材によってタービンブレードの軸線方向固定を形成するものであり、シールプレートは、第2に、外側からの高温ガスの侵入に対してタービンディスク

50

をシールするだけでなく、タービンディスクの内部へと案内された冷却エアの漏洩を防止する。冷却エアは、通常、タービンブレード内へと案内され、タービンブレードを冷却する。このタイプの改良型のガスタービンは、例えば特許文献 1 により、公知である。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、互いにセグメント化されて互いにかかわら合わせに重ねられた複数のシールプレートを使用した、タービンディスクに関する上述の改良は、比較的複雑なものである。比較的多数のシールプレートが必要とされ、このため、タービンディスクの製造コストを増大させてしまい、したがって、ガスタービン全体の製造コストを増大させてしまう。さらにまた、タービンディスクの領域において必要とされる修理が、この構成の結果として比較的複雑なものとなる。

10

【 0 0 1 1 】

加えて、特許文献 2 は、タービンディスクのシールシートのための固定手段を開示している。その場合、シールシートの固定手段は、シールシートの内方エッジ上に、肩部を有している。肩部により、シールシートは、タービンディスクの周縁方向サイド突起に対してシールのに係合する。シールシートの最終的な設置箇所へとシールシートを固定し得るよう、1つの閉塞部材が必要とされる。閉塞部材は、シールシートの凹所内に配置され、シールシートがタービンディスクグループ内へと設置されるのと同時に挿入される。その後、閉塞部材は、凹所から取り外され、タービンディスクグループに沿って移動される。これにより、閉塞部材は、シールシートを、タービンディスク上においてへ径方向におよび軸線方向にロックする。周縁方向に位置ズレしないように閉塞部材を固定し得るよう、閉塞部材のポイントが、シールシート上に設けられた2つのカムの間内へと曲げられる。しかしながら、全体として、シールシートと閉塞部材との同時挿入は、設置が容易ではない。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 2 】

【 特許文献 1 】 E P 1 9 4 4 4 7 1 A 1

【 特許文献 2 】 U S 2 0 0 8 / 0 1 8 1 7 6 7 A 1

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

30

【 0 0 1 3 】

したがって、本発明は、構成が単純であり、設置およびメンテナンスが容易であり、さらに、タービンとして使用された際に最大限に信頼性が高くかつ最大限に高効率であるような、タービンロータを開示することを目的とするものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 4 】

本発明においては、上記の目的は、上記第 [0 0 0 1] 段落に記載のタイプのタービンロータにおいて、それぞれのシールプレートのエッジと、タービンディスクグループの側壁と、の間に、閉塞ピースが配置され、エッジが、シールプレートの延在長さ全体にわたって方位角的に延在し、複数の閉塞ピースが、シールの目的のために、方位角方向において互いに係合し、それぞれのシールプレートが、少なくとも1つの凹所を備え、凹所が、タービンシャフトを向く面上において実質的に方位角的に延在し、凹所が、それぞれのエッジを中断し、凹所が、閉塞ピースを凹所 (5 6) を通してタービンディスクグループ内へと挿入し得るような形状とされている。

40

【 0 0 1 5 】

本発明は、オーバーラップ的な態様で配置された複数のシールプレートを取りわけタービンディスクの領域において使用した場合には、従来の構成を単純化することができて、ガスタービンの構成を単純化し得るということを着眼点とするものである。

【 0 0 1 6 】

複数の穴が、オーバーラップ的な態様で配置される複数のシールプレート内に形成され

50

る。その結果、シールプレートは、固定ピンを使用しておよび固定シートを使用して、タービンディスク上に固定することができる。しかしながら、より少数のシールプレートが使用される場合には、個々のシールプレートは、より大きなものとなる。したがって、軸線方向においておよび径方向において十分な固定を確実に実施するためには、タービンディスク上のシールプレートのより大きな領域上において複数の固定が、必要となる。さらにまた、固定によって、タービンディスクと、シールプレートの内方エッジ（すなわち、タービンシャフトを向くエッジ）と、の間の残存ギャップが、確実にシールされるべきである。この目的のために、それぞれのシールプレートは、タービンシャフトを向く面上に、方位角的に延在するエッジを備えている。エッジは、それぞれのシールプレートの内方エッジから離間されている。互いに係合している複数の閉塞ピースは、シールの目的で、エッジとタービンディスク上の方位角的に延在するタービンディスクグループとの間において、取付時には方位角的に移動可能であるようにして、配置される。

10

【 0 0 1 7 】

このようにして、複数の閉塞ピースを、例えばバー形状とされた複数の閉塞ピースを、シールプレートとタービンディスクとの間に残存した中間スペース内へと導入することができる。閉塞ピースは、エッジと、シールプレートと、タービンディスクグループの側壁と、によって、径方向および軸線方向において固定される。しかしながら、複数の閉塞ピースは、方位角方向においては移動可能なままであり、互いに係合し得るようにして配置することができる。これにより、複数の閉塞ピースからなるリングの形成によって、完全なシールを得ることができる。

20

【 0 0 1 8 】

最終的に取付状態においては、複数の閉塞ピースは、上述したようにして、軸線方向においておよび径方向において、固定される。シールプレートがタービンディスクに対して予め取り付けられた場合であったとしても、複数の閉塞ピースを取付可能とし得るよう、それぞれのシールプレートは、エッジを中断する少なくとも1つの凹所を有している。凹所は、タービンシャフトを向く面上において、実質的に方位角的に延在している。そのような凹所は、閉塞ピースをタービンディスクグループ内へと挿入し得るような、形状とされている。すなわち、シールプレートが先に取り付けられているときに、閉塞ピースをタービンディスクグループ内へと押し下げ得るよう十分に大きな形状とされている。その後、閉塞ピースは、閉塞ピースの最終位置にまで、方位角的に移動させることができる。閉塞ピースの最終位置においては、閉塞ピースは、タービンディスクグループの側壁とシールプレートとによって、軸線方向に固定され、エッジによって、径方向に固定される。その後、次なる閉塞ピースを、同じ凹所を通して挿入することができ、同様に移動させることができる。最終的には、すべての閉塞ピースを取り付けることができる。

30

【 0 0 1 9 】

複数のシールプレートは、実質的に円形という横断面形状のものとされる。その結果、複数のシールプレートは、タービンディスクの形状に適合し、したがって、信頼性のあるシール性能を保証することができる。その場合、特に、円形という横断面形状を有したより大きなシールプレートであれば、オーバーラップという態様で配置されるシールプレートと同じ領域をカバーすることができる。

40

【 0 0 2 0 】

さらに有利な改良においては、1つの側面あたりにつき2つのシールプレートが設けられる。シールプレートの最も単純な改良は、特に、シールプレートの数を最大限に低減させ得ることである。例えば円形リングという形状の単一のシールプレートは、取付時に必要とされる傾斜可能性が確保できないことのために、不可能である。したがって、可能な最も単純な構成は、互いに同じ構成とされた2つのシールプレートを使用するという改良である。加えて、この改良は、特に、静止したガスタービンに関して有利である。なぜなら、ハウジングとロータとの組立が、飛行機ガスタービンの場合のように軸線方向ではなく、径方向に行われるからである。

【 0 0 2 1 】

50

有利には、スロットが、2つのシールプレートの互いに対向する各端面に、形成される。そして、金属シートが、対向するスロットどうしの間に挿入され、対向するスロットどうしを連結する。これにより、両端面間の中間スペースをシールすることができる。したがって、かわら合わせ的なオーバーラップは、もはや不要であり、シールプレートどうしの間を信頼性高くシールすることができる。そうではなく、対応するスロットまたはグループが形成されて、波形シートによって連結される。適切な構成においては、波形シートは、シールプレートどうしの間の残余の小さな中間スペースを閉塞する。

【0022】

それぞれのシールプレートは、有利には、実質的に方位角的に延在するおよび軸線方向に延在するシールベーンを備えている。

10

【0023】

タービンディスクのうちの、タービンロータに対向する向かう部分の、タービン内部から侵入する高温ガスに対してのシールは、そのようなタイプのシールベーンによって得られる。そのようなシールベーンは、少ない数とされた結果として相応して大きなものとされたシールプレートの場合には、方位角方向において連続的な構成のものであるべきである。その場合、特定の満足なシールを達成し得るよう、シールベーンは、それぞれ隣接するガイドブレードのところにまでは軸線方向に延在しているべきである。

【0024】

さらに有利な改良においては、それぞれの閉塞ピースは、穴を有しており、それぞれのシールプレートは、複数のノッチを有しており、そして、タービンディスクを規定している壁は、固定ピンを受領するための穴を有している。したがって、閉塞ピースとシールプレート自体との双方は、固定ピンによって固定することができ、これにより、取付の容易さと信頼性の高い連結とを、同時に達成することができる。

20

【0025】

それぞれのシールプレートは、有利には、旋削によって製造される。シールプレートの数を少なくしたことにより、特に、旋削プロセスにおいて円形リングとしてシールプレートを製造することができ、その後、それを分割することができる。その結果、シールプレートを容易に製造し得るとともに、シールプレートを安価に製造することができる。本発明のタイプのガスタービンは、有利には、ガスとスチームとを使用したタービンシステムにおいて使用される。

30

【0026】

本発明に関連した利点は、特に、タービンディスクの1つの側面あたりについてのシールプレートの数を少なくしたことの結果として、ガスタービンはかなり容易にかつ安価に製造し得ることである。その結果、ロータブレード列の全体的な構成が、大幅に単純化されて、製造の複雑さが低減される。なぜなら、シールプレートを旋削プロセスによって製造し得るからである。加えて、シールプレートは、漏洩面の数が少ない。その結果、シール作用を、かなり厳密に行うことができ、これにより、冷却エアの損失を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

40

【図1】ガスタービンを示す断面図である。

【図2】ガスタービンのためのタービンディスクのと、シールプレートと、シールプレートの固定デバイスと、を示す断面図である。

【図3】シールプレートを様々な角度から示す図である。

【図4】シールプレートを様々な角度から示す図である。

【図5】シールプレートを様々な角度から示す図である。

【図6】閉塞ピースを様々な角度から示す図である。

【図7】閉塞ピースを様々な角度から示す図である。

【図8】閉塞ピースを様々な角度から示す図である。

【図9】取付プロセスの各手順を示す図である。

50

【図 1 0】取付プロセスの各手順を示す図である。

【図 1 1】取付プロセスの各手順を示す図である。

【図 1 2】取付プロセスの各手順を示す図である。

【図 1 3】取付プロセスの各手順を示す図である。

【図 1 4】取付プロセスの各手順を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 8 】

本発明の例示としての実施形態につき、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 9 】

すべての図面にわたっては、同じ部材については、同じ符号が付されている。

10

【 0 0 3 0 】

図 1 に示すように、ガスタービン 1 は、燃焼エアのためのコンプレッサ 2 と、燃焼チャンバ 4 と、コンプレッサ 2 を駆動するためのタービンユニット 6 と、モバイルマシンのための発電機（図示せず）と、を備えている。この目的のために、タービンユニット 6 とコンプレッサ 2 とは、共通のタービンロータ 8 上に設置されている。そして、共通のタービンロータ 8 上には、また、発電機またはモバイルマシンも連結されている。発電機またはモバイルマシンは、中心軸線 9 まわりを回転可能であるようにして、取り付けられている。環状燃焼チャンバという態様で構成された燃焼チャンバ 4 には、液体燃料またはガス燃料を燃焼させるための複数のバーナー 1 0 が付設されている。

20

【 0 0 3 1 】

タービンユニット 6 は、タービンロータ 8 に対して連結された複数の回転可能なロータブレード 1 2 を備えている。複数のロータブレード 1 2 は、タービンロータ 8 上において環状に配置されており、したがって、複数のロータブレード列を形成している。さらにまた、タービンユニット 6 は、複数の静止したガイドブレード 1 4 を備えている。複数の静止したガイドブレード 1 4 は、同様に、複数のガイドブレード列を形成するようにして、タービンユニット 6 のガイドブレードキャリア 1 6 に対して環状に固定されている。この場合、複数のロータブレード 1 2 は、タービンユニット 6 の中を通して流れる動作媒体 M から衝撃力の伝達によってタービンロータ 8 を駆動するように機能する。対照的に、ガイドブレード 1 4 は、動作媒体 M の流れ方向に見たときに互いに隣接する 2 つのロータブレード列あるいはロータブレードリングの間へと、動作媒体 M の流れを案内するように機能する。この場合、ガイドブレード 1 4 がなすリングすなわちガイドブレード列と、ロータブレード 1 2 がなすリングすなわちロータブレード列と、からなる対は、タービンステージと称される。

30

【 0 0 3 2 】

各々のガイドブレード 1 4 は、プラットホーム 1 8 を有している。プラットホーム 1 8 は、それぞれのガイドブレード 1 4 を固定し得るよう、タービンユニット 6 のガイドブレードキャリア 1 6 上における壁部材として設置されている。その場合、プラットホーム 1 8 は、熱的にかなり大きな負荷を受ける構成部材であり、タービンユニット 6 の中を通して流れる動作媒体 M のための高温ガスチャネルの外側境界を形成する。各々のロータブレード 1 2 は、プラットホーム 1 9 を介して、同様の態様で、タービンロータ 8 に対して固定される。

40

【 0 0 3 3 】

1 つのガイドリング 2 1 が、2 つの隣接したガイドブレード列をなすガイドブレード 1 4 のうちの、互いに離間して配置された 2 つのプラットホーム 1 8 の間において、タービンユニット 6 のガイドブレードキャリア 1 6 上に設置されている。この場合、各々のガイドリング 2 1 の外表面は、同様に、タービンユニット 6 の中を通して流れる高温動作媒体 M に曝されるものであり、対向したロータブレード 1 2 の外側端部からギャップの分だけ径方向に離間されている。その場合、隣接したガイドブレード列の間に配置されたガイドリング 2 1 は、特に、ガイドブレードキャリア内の内側ハウジング 1 6 または他のハウジング部材を、タービン 6 の中を通して流れる高温動作媒体 M による過熱から保護するため

50

のカバー部材として機能する。

【 0 0 3 4 】

典型的な実施形態においては、燃焼チャンバ 4 は、環状燃焼チャンバとして公知のものとして構成される。その場合、周縁方向においてタービンロータ 8 まわりに配置された多数のバーナー 1 0 が、共通の燃焼チャンバスペース内へと開口している。この目的のために、燃焼チャンバ 4 の全体は、タービンロータ 8 まわりに配置された環状構造として、構成される。

【 0 0 3 5 】

図 2 は、タービンユニット 6 のロータブレードステージに関し、断面図でもって、シールプレート 3 0 と、固定ピン 3 2 と、閉塞ピース 3 4 と、固定シート 3 6 と、タービンロータ 8 に対して取り付けられたタービンディスク 3 8 の外周縁と、を図示している。

10

【 0 0 3 6 】

タービンディスク 3 8 は、ロータブレード保持グループ 4 0 を備えている。このロータブレード保持グループ 4 0 内に、ロータブレード 1 2 (図示せず) が配置される。タービンディスク 3 8 を冷却するための冷却エアであって、ロータブレード 1 2 (図示せず) 内へも供給される冷却エアが、ガスタービン 1 の動作時には、空冷穴 4 2 を通して供給される。

【 0 0 3 7 】

冷却エアがタービンディスク 3 8 の内部から漏洩することを防止し得るよう、さらには、高温動作媒体 M の侵入を防止し得るよう、シールプレート 3 0 が、タービンディスク 3 8 の側面上に配置される。その場合、環状でもって周縁方向にタービンディスク 3 8 内に設けられたカム 4 4 , 4 6 が、スペーサ部材として使用される。シールプレート 3 0 は、エッジ 4 7 の結果として、閉塞ピース 3 4 によってタービンディスク 3 8 上において傾斜する。エッジ 4 7 は、シールプレート 3 0 に設けられており、また、方位角方向内に延在しており、さらに、固定ピン 3 2 によって、タービンディスク 3 8 の穴 4 8 内において径方向にかつ方位角方向に固定される。その場合、固定シート 3 6 が、固定ピン 3 2 が軸線方向に押し出されてしまうことを、防止する。その場合、エッジ 4 7 は、シールプレート 3 0 の内方エッジに対してセットバックされる (押し戻される)。

20

【 0 0 3 8 】

シールプレート 3 0 は、付設されたシールバーン 5 0 を備えている。シールバーン 5 0 は、実質的に軸線方向におよび方位角方向に延在している。シールバーン 5 0 は、タービンディスク 3 8 とこれに隣接したガイドブレード 1 4 との間の中間スペースを、タービンからの高温動作媒体 M の侵入に対して、シールする。さらにまた、シールプレート 3 0 も、また、ブレード根グループ 4 0 内におけるロータブレード 1 2 の軸方向固定を保証することができ、これにより、ロータブレード 1 2 が位置ズレしないように、ロータブレード 1 2 を固定する。

30

【 0 0 3 9 】

図 3 は、平面図でもってシールプレート 3 0 を図示している。複数のノッチ 5 2 が、タービンロータ 8 を向く面上において一様な間隔でシールプレート 3 0 に形成されている。複数のノッチ 5 2 は、固定ピン 3 2 を受領するように機能する。その結果、シールプレートの全体的な数を少なくすることのために相応して大きなものとされたシールプレート 3 0 は、全周縁に沿って固定される。さらにまた、閉塞ピース 3 4 を固定するためのエッジ 4 7 を、図示において見ることができる。

40

【 0 0 4 0 】

図 4 は、傾斜した側面図でもって、シールプレート 3 0 を図示している。シールプレート 3 0 の側面には、スロット 5 4 が形成されている。スロット 5 4 は、取付状態においては、次なるシールプレート 3 0 に対して係合する。スロット 5 4 の中には、波形シート (図示せず) が形成されている。その結果、接続するシールプレート 3 0 どうしの間を連結することができる。これにより、シールを行うことができる。

【 0 0 4 1 】

50

図 5 は、再度、平面図でもって、シールプレート 30 を図示している。この場合、凹所 56 が、図示されている。凹所 56 は、ノッチ 52 まわりに形成されており、エッジ 47 を中断している。凹所 56 の形状は、閉塞ピース 34 のサイズに適合している。この結果、凹所 56 は、詳細に後述するように、閉塞ピース 34 の挿入に適したものとなっている。取付時には、閉塞ピース 34 は、凹所 56 を通して押し下げることができ、その後、閉塞ピースの最終位置に向けて、エッジ 47 に沿って移動させることができる。これにより、タービンディスク 38 上に予め取り付けられたシールプレート 30 の固定と、残余の中間スペースの満足なシールとを、行うことができる。

【0042】

図 6 は、断面図でもって、閉塞ピース 34 を図示している。閉塞ピース 34 には、固定ピン 32 を内部に受領するための穴 58 が、形成されている。側面図でもって閉塞ピース 34 を図示している図 7 においては、凹所 60 が図示されている。凹所 60 は、固定シート 36 を受領するように機能する。固定シート 36 は、固定ピン 32 が軸線方向に押し出されてしまうことを防止する。図 8 は、再度、平面図でもって、閉塞ピースを図示している。図 5 に示す凹所 56 の形状への適合を、明瞭に見ることができる。

【0043】

図 9 ~ 図 14 は、タービンディスク 36 上へのでシールプレート 30 の取付プロセスを図示している。まず最初に、シールプレート 30 が、タービンディスクグループ 62 内へと径方向に押し下げられ（図 10、図 11）、その後、ロータブレード 12 に向けて軸線方向に押し進められ（図 12）、最後に、径方向に引き上げられる（図 13）。したがって、シールプレート 30 の内径上の肩部 64 は、タービンディスク 38 のカム 46 に対して係合する。閉塞ピース 34 が、シールプレート 30 の凹所 56 を通してグループ 62 内へと径方向に導入され、閉塞ピース 34 は、閉塞ピース 34 の穴 58 がタービンディスク 38 の穴 48 に対しておよびシールプレート 30 のノッチ 52 に対して位置合わせされるまで、周縁方向においてエッジ 47 に沿って移動を受ける。そこで、閉塞ピース 34 は、固定ピン 32 を使用して固定される。

【0044】

その後、さらなる閉塞ピース 34 が、同じ経路で挿入される。したがって、シールプレート 30 は、径方向におよび軸線方向に固定される。さらにまた、複数の閉塞ピース 47 は、取付状態においては、互いを係合する。この結果、シールプレート 30 とタービンディスクグループ 62 の側壁との間の中間スペースにおける完全なシールが、確実に達成される。

【0045】

同様に中央に穴を有している固定シート 36 が、閉塞ピース 34 の凹所 60 内へと径方向に導入される。固定ピン 32 が、穴 48、58 内へと導入される。固定ピン 32 は、固定シート 36 を径方向に固定するとともに、閉塞ピース 34 およびシールプレート 30 を周縁方向において固定する。固定シート 36 の端部は、径方向下向きに曲げられる。これにより、固定ピン 32 が軸線方向に押し出されてしまうことを防止する。最終的な組立状態が、図 14 に図示されている。

【0046】

図示されたシールプレート 30 は、実質的に半円形の環状である。したがって、シールプレート 30 は、旋削工程を使用して円形リングとして製造することができ、その後、分割することができる。その結果、ガスタービン 1 に関して、特に単純化された構成を実現することができる。さらにまた、従来技術におけるオーバーラップ型の構成と比較して、漏洩面の数が少ないことの結果として、冷却エア損失に関して、シール性能を実質的に改良することができる。

【符号の説明】

【0047】

- 8 タービンロータ
- 12 ロータブレード

10

20

30

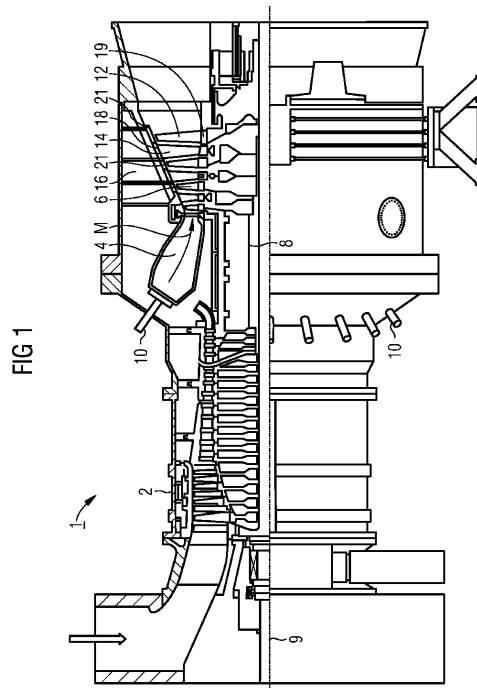
40

50

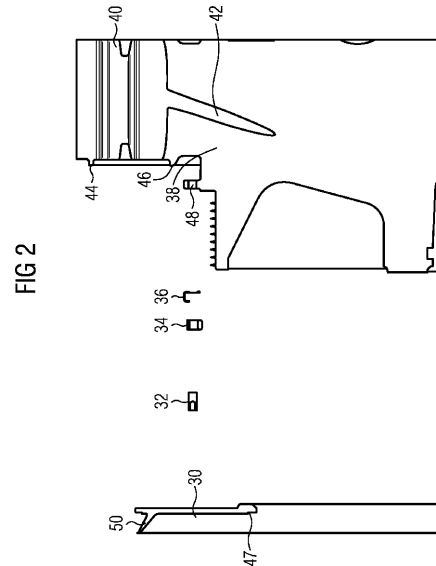
- 30 シールプレート
- 32 固定ピン
- 34 閉塞ピース
- 38 タービンディスク
- 47 エッジ
- 48 穴
- 50 シールベーン
- 52 ノッチ
- 54 スロット
- 56 凹所
- 58 穴
- 62 タービンディスクグループ

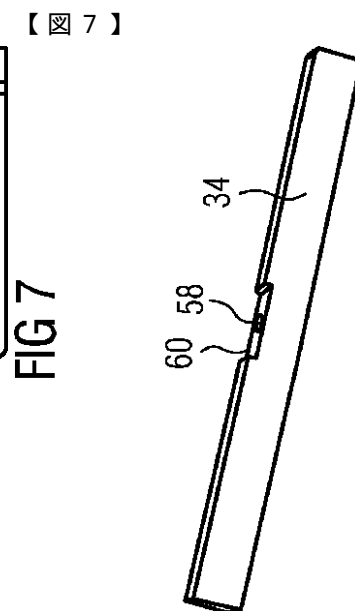
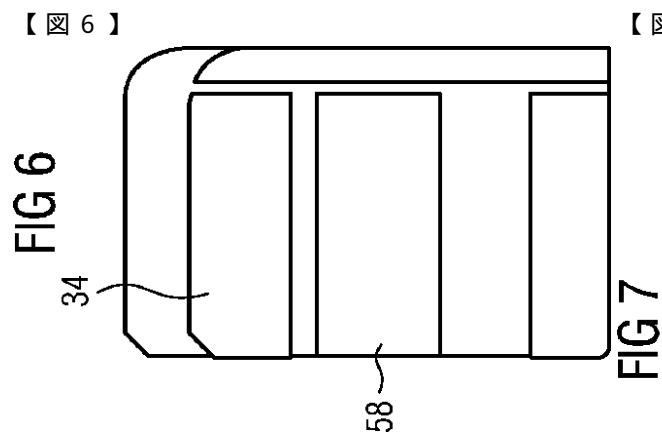
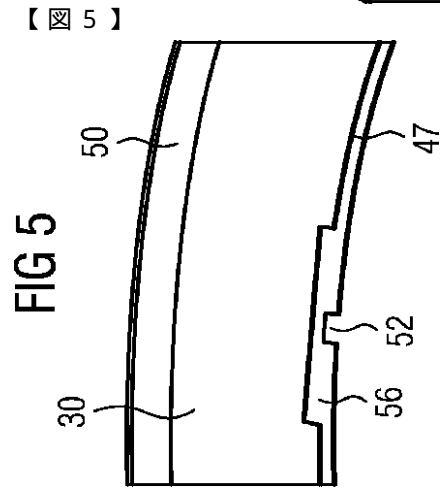
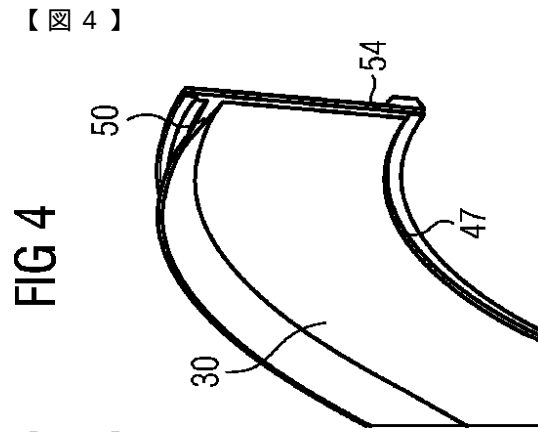
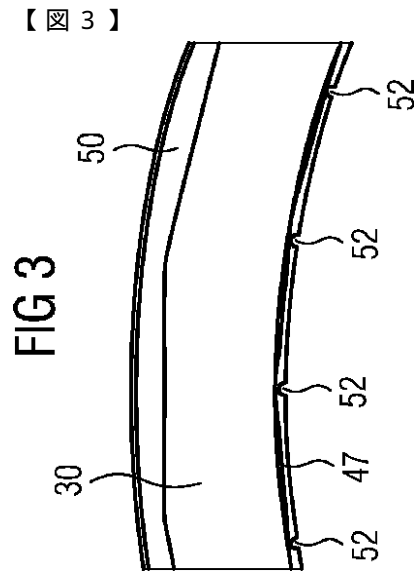
10

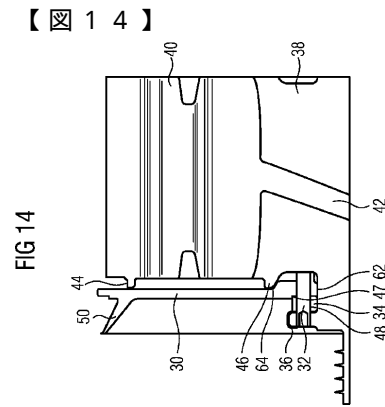
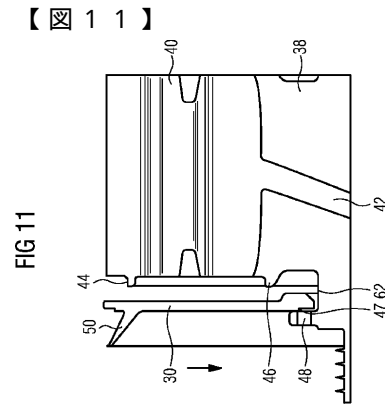
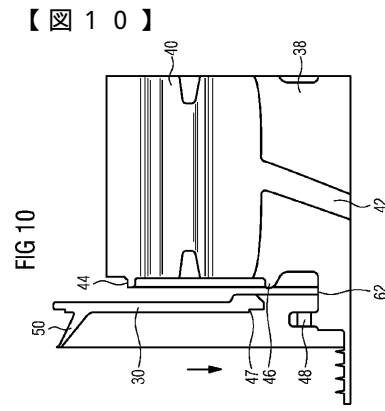
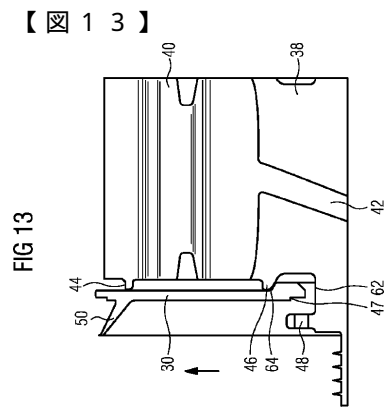
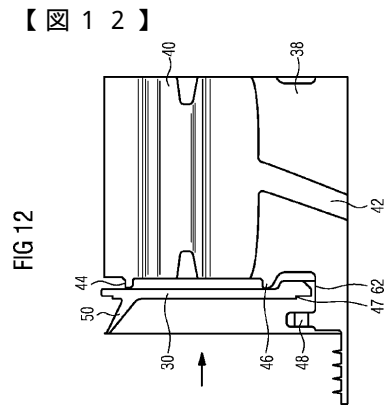
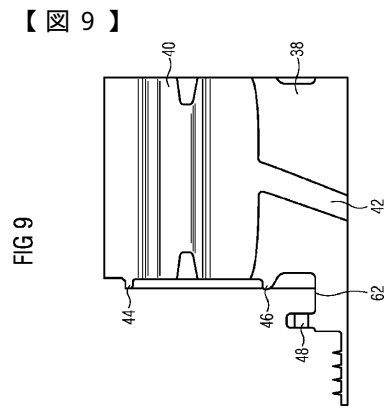
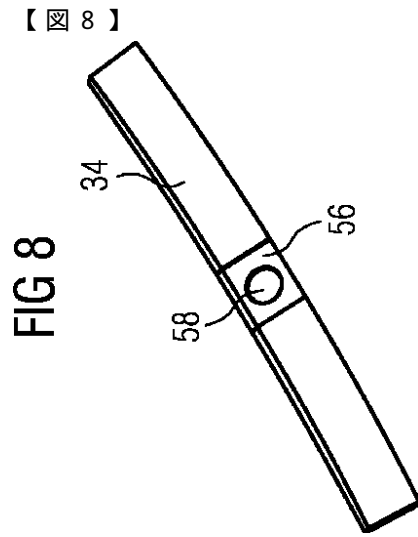
【図 1】



【図 2】







フロントページの続き

(72)発明者 ペーター・シュローダー
ドイツ・45307・エッセン・シュトルツィングヴェーグ・33

審査官 寺町 健司

(56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0181767(US,A1)
特開2007-278292(JP,A)
特開昭57-035104(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02C 7/28,18

F01D 11/00-10

F01D 25/00,12,24

F01D 5/06,30-32