

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-507652

(P2012-507652A)

(43) 公表日 平成24年3月29日(2012.3.29)

(51) Int.Cl.  
F 0 1 D 9/04 (2006.01)F 1  
F 0 1 D 9/04テーマコード (参考)  
3 G 2 0 2

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-533644 (P2011-533644)  
(86) (22) 出願日 平成21年9月10日 (2009.9.10)  
(85) 翻訳文提出日 平成23年5月18日 (2011.5.18)  
(86) 国際出願番号 PCT/EP2009/061744  
(87) 国際公開番号 W02010/052050  
(87) 国際公開日 平成22年5月14日 (2010.5.14)  
(31) 優先権主張番号 08019365.9  
(32) 優先日 平成20年11月5日 (2008.11.5)  
(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

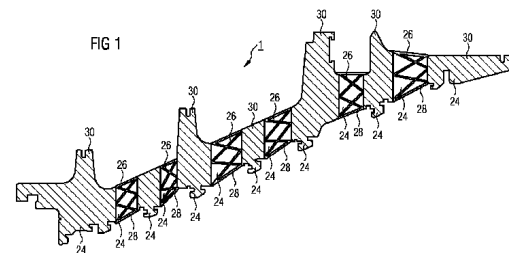
(71) 出願人 508008865  
シーメンス アクティエンゲゼルシャフト  
ドイツ国 80333 ミュンヘン ヴィ  
ッテルスバッヘルプラッツ 2  
(74) 代理人 100108453  
弁理士 村山 靖彦  
(74) 代理人 100089037  
弁理士 渡邊 隆  
(74) 代理人 100110364  
弁理士 実広 信哉  
(72) 発明者 ローデリッヒ・ブリック  
ドイツ・52349・デュレン・ルーア  
シュトラッセ・19

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービン用の軸方向に区分化されたガイドベーンマウント

## (57) 【要約】

多数の軸方向セグメント(24)を具備してなる、特にガスタービン(101)用のガイドベーンマウント(1)は、動作の安全性を維持するために、技術的によりシンプルな設計と、ガイドベーンマウント上に存在する温度分布に対する、よりフレキシブルな適合とを実現する。それゆえ、少なくとも一つの軸方向セグメント(24)は、格子構造体(26)として設計される。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

特にガスタービン(1)用のステータブレードキャリア(1)であって、  
複数の軸方向セグメント(24)からなり、  
少なくとも一つの軸方向セグメント(24)は、格子構造体(26)として構成されている  
ことを特徴とするステータブレードキャリア(1)。

**【請求項 2】**

個々の格子構造体(26)は、その内側および/または外側に、金属ケーシング(28)を  
備えることを特徴とする請求項 1 に記載のステータブレードキャリア(1)。

**【請求項 3】**

前記個々の金属ケーシング(28)は冷却エア孔を有することを特徴とする請求項 2 に記  
載のステータブレードキャリア(1)。

**【請求項 4】**

前記個々の軸方向セグメント(24)の、および/または、適用可能な場合には、前記個  
々の金属ケーシング(28)の材質は、運転中に予見される局所的な熱的および機械的負荷  
に適合させられることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載のステ  
ータブレードキャリア(1)。

**【請求項 5】**

複数の軸方向セグメント(28)は互いに溶接されていることを特徴とする請求項 1 ない  
し請求項 4 のいずれか 1 項に記載のステータブレードキャリア(1)。

**【請求項 6】**

前記軸方向セグメント(24)の全ては格子構造体(28)として構成されていることを特  
徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載のステータブレードキャリア(  
1)。

**【請求項 7】**

前記格子構造体は、管状格子構造体として形成されていることを特徴とする請求項 1 ない  
し請求項 6 のいずれか 1 項に記載のステータブレードキャリア(1)。

**【請求項 8】**

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載のステータブレードキャリア(1)を備  
えたガスタービン(101)。

**【請求項 9】**

請求項 8 に記載のガスタービン(1)を備えたガスおよび蒸気タービン設備。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、多数の軸方向セグメントからなる、特にガスタービン用のステータブレード  
キャリアに関する。

**【背景技術】****【0002】**

ガスタービンは、発電機あるいは従動機械を駆動するために、さまざまな分野で使用さ  
れている。この場合、燃料のエネルギー量はタービンシャフトの回転動作を生み出すため  
に使用される。このために、燃料は燃焼チャンバー内で燃焼させられるが、ここで、圧縮  
空気はエアコンプレッサーから供給される。燃料を燃焼させた結果として燃焼チャンバ  
ー内に生成される、高温・高圧の作動媒体は、この場合、タービンユニットを経て案内さ  
れるが、これは、燃焼チャンバーの下流側に接続されており、そこで、それは膨張させられ  
て仕事をする。

**【0003】**

タービンシャフトの回転動作を得るために、この場合、多数のローターブレード(これ  
は、通常は、ブレード群すなわちブレード列を形成するように組み合わせられており、そし  
て作動媒体から伝達される衝撃によってタービンシャフトを駆動する)がタービンシャフ

10

20

30

40

50

ト上に配置されている。タービンユニット内で作動媒体の流れを案内するために、さらに、ステータブレード(これは、タービンケーシングに対して接続されており、かつ、ステータブレード列を形成するように組み合わされる)が、通常は、隣接するローターブレード列間に配置される。

【0004】

ガスタービンの燃焼チャンバーは、いわゆる環状燃焼チャンバーとして構成でき、この中で、複数のバーナー(これは周方向にタービンシャフトを中心として配置されている)が、耐熱周囲壁によって取り囲まれた共通燃焼チャンバースペース内に向けられている。このために、燃焼チャンバーは、その全体が、環状構造体として設計される。単一の燃焼チャンバーに加えて、複数の燃焼チャンバーが設けられてもよい。

10

【0005】

タービンユニットの第1のステータブレード列は、概して、燃焼チャンバーに直接隣接しており、そして、作動媒体の流動方向に見たとき、直後のローターブレード列と共に、それに対して、さらなるタービンステージが通常は下流側に接続されるタービンユニットの第1のタービンステージを形成している。

【0006】

ステータブレードは、この例では、各場合において、プラットフォームとも呼ばれるブレードルートを介して、タービンユニットのステータブレードキャリア上に固定されている。この例では、ステータブレードキャリアは、ステータブレードのプラットフォームを取り付けるための絶縁セグメントを具備することができる。二つの隣接するステータブレード列のステータブレードのプラットフォーム(これは、ガスタービンの軸方向に離間した状態で配置される)間には、ガイドリングが、各場合において、タービンユニットのステータブレードキャリア上に配置されている。そうしたガイドリングは、半径方向ギャップによって、同じ軸方向ポジションにおいてタービンシャフトに固定された関連するローターブレード列のローターブレードのブレードチップから距離が置かれている。この結果、ステータブレードのプラットフォームおよびガイドリング(これは、今度は、おそらくは、ガスタービンの周方向に区分化された構造のものである)は、多数のタービンユニットの壁要素を形成し、作動媒体用の流動経路の外側境界を構成している。

20

【0007】

そうしたガスタービンの設計に関しては、達成可能な出力に加えて、通常は、特に高い効率が設計目標である。この場合の効率の増大は、熱力学的な理由から、基本的に、作動媒体が燃焼チャンバーから流出し、そしてタービンユニットに流入する出口温度の増大によって実現できる。したがって、約1200ないし1500の温度が目標とされ、そしてまた、そうしたガスタービンのために実現される。

30

【0008】

作動媒体のそうした高温によって、しかしながら、これにさらされるコンポーネントおよび部品は、大きな熱的負荷を受ける。したがって、特にガスタービンのステータブレードキャリアは、通常、鋳鋼から製造される。これは、ガスタービン内の高温に耐えるのに好適であり、したがって、ガスタービンの確かな動作を保証できる。

40

【0009】

ガスタービンの設計目標に依存して、ガスタービンのステータブレードは、この場合、共通のステータブレードキャリアに固定でき、あるいは、各タービンステージ用の別個の軸方向セグメントが設けられる。いずれの例でも、少なくとも大型ガスタービンの場合には、しかしながら、その帰結は、コスト集約的な、そして技術的に費用の掛かる構造を要する一つ以上の非常に大きな鋳造部品である。さらに、タービンステータブレード全体は、高い耐熱性の鋳鋼を必要とする極度の高温にはさらされないが、高い温度の比較的小さな領域と、そしてまた低い温度のより大きな後方領域とを有する温度分布が存在する。

【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

したがって、本発明は、動作の信頼性を維持しながら、技術的によりシンプルな構造、ならびにステータブレードキャリア上に存在する温度分布に対して、より柔軟な適合を可能とするステータブレードキャリアを開示するという目的に基づく。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

この目的は、本発明に基づいて、少なくとも一つの軸方向セグメントを格子構造体として構成することによって達成される。

## 【0012】

本発明は、この例では、ステータブレードキャリアの領域でのガスタービン内の温度分布に対する、よりフレキシブルな適合は、特に、ステータブレードキャリアの別個の軸方向セグメントの異なる材質の結果として実現できるという知見を出発点とする。この場合、高温は、特にステータブレードの、そしてリングセグメントのフック取り付け領域において生じる。というのは、これらのコンポーネントは、その取り付けの領域において局所的熱伝達を行うからである。さらに、ステータブレードキャリアの最も前方領域は、相対的に高いコンプレッサ出口温度にさらされる。

## 【0013】

これらのポイントにおいては、熱的な観点から、相対的に高品質な素材が必要である。タービンキャリアの広い領域に関しては、しかしながら、こうした素材の熱抵抗力は必要ではない。こうした領域は、より好適でかつコストの安い素材から構成できる。ステータブレードキャリアの重量をさらに低減し、ガスタービンのより簡素な構成可能とするために、さらに、低温の領域における軸方向セグメントは、中実な構造とされるべきではない。したがって、これら軸方向セグメントは、多数のチューブ、バー、ロッド、ビーム、型材などを備えた格子構造体として、すなわち管状格子構造体の形態に配置された相互接続されたストラットとして形成されるべきである。

## 【0014】

有利な展開において、個々の格子構造体は、その内面および/または外面に金属ケーシングを備える。これによって、ステータブレードキャリアの特にシンプルな構造が可能となる。金属被覆筒状格子構造体による所産は、作動中のガスタービンの動作の信頼性を低下させることなく、よりシンプルな構造によって、現在まで鋳造部品として提供されてきたステータブレードキャリアのセクションに取って代わることができる。同時に、これによって必要な金属量が削減される。

## 【0015】

個々の金属ケーシングが冷却エア孔を有することが有利である。これらの孔を二次エアが通過し、これによって、ステータブレードキャリアの(金属から形成される)内側の特にシンプルでかつ信頼性の高い冷却が保証される。こうした孔は、さらに、鋳造部品に必要とされる冷却エア孔よりも形成するのが容易であり、この結果、孔の数を増やすことによって、同じ断面あるいは流動抵抗にもかかわらず、後続のリングセグメントに対するより細密な配分がまた実現可能である。

## 【0016】

さらに有利な展開においては、個々の軸方向セグメントの、および/または、適用可能な場合には、個々の金属ケーシングの材質は、運転中に予見される局所的な熱的および機械的負荷に適合させられる。こうした適合の結果、各場合に、鋳造部品のために、かつ/または金属ケーシングのために使用される素材の、個々の局所的な温度および主力条件に対する正確な適合が保証される。特に高い温度にさらされる領域は、特に高品質でかつ耐熱の高い素材から製造されるべきであり、一方、ステータブレードキャリアの冷温領域では、比較的より好適な素材を使用できる。

## 【0017】

多数の軸方向セグメントが互いに溶接されることが有利である。個々の軸方向セグメン

10

20

30

40

50

トを、すなわち個々の格子構造体および鋳造部品として製造される軸方向セグメントの溶接の結果、幾何学的に安定で堅固な接続が保証される。

【 0 0 1 8 】

さらに有利な展開においては、軸方向セグメントの全ては格子構造体として構成される。ステータブレードキャリアの非常にシンプルな構造のために、すなわち、ステータブレードキャリア全体は格子構造体として形成でき、ここで、適用可能ならば、セグメント状の異なる素材のケーシングが内面上で使用される。この結果、ステータブレードキャリアの、したがってガスタービンの、さらにシンプルな構成が可能となる。

【 0 0 1 9 】

ガスタービンは、有利なことには、そうしたステータブレードキャリアを具備してなり、かつ、ガスおよび蒸気タービン設備は、そうしたステータブレードキャリアを備えたガスタービンを具備してなる。

【 0 0 2 0 】

本発明と関連付けられた利点は、特に、格子構造体としてのステータブレードキャリアの軸方向セグメントの設計の結果、ステータブレードキャリアの、したがってガスタービン全体の、技術的に著しく簡素で、軽量で、かつ、よりコスト効率の高い構成を実現できることである。特に、より好適な素材を、より低い温度影響領域において使用でき、そして、コスト集約的な高温素材は、ガスタービンの前側の高温領域に限定されたままである。さらに、鋳造部品から製造された残りの軸方向セグメントは比較的小さく、その結果、ステータブレードキャリアの、そしてガスタービン全体の、よりシンプル構成を実現できるようになる。

【 0 0 2 1 】

格子構造体は中実鋳造部品よりも熱伝導性に劣るので、軸方向の低い熱伝導が、さらに、特に、より後方の、低温領域へのコンプレッサー出口での高温領域から生じ、この結果、ステータブレードキャリアの改良された冷却が、したがって、軸方向の、そしておそらくはまた半径方向の熱膨張が実現される。この結果、当該構成は、さらに改良されるべきステータブレードキャリアに関する大きな可能性を示す。というのは、熱的および機械的要件は、より柔軟な様式で満たせるからである。タービンステータブレードキャリアの前方領域には、タービン効率を保証するために、ステータブレードおよびローターブレードに対するギャップを維持する過度に高い要求が存在する。格子構造による区分化によって、熱膨張挙動がこれまでよりも非常に良好な程度まで実現でき、したがって、必要とされる最小ギャップを、より小さなものとすることができる。

【 0 0 2 2 】

本発明の代表的な実施形態について、図面を参照して、さらに詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】多数の軸方向セグメントからなるステータブレードキャリアの上半分を通る断面図である。

【図 2】ガスタービンを通る半断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

全図において、同じ部材には同じ参照数字が付されている。

【 0 0 2 5 】

図 1 は、ステータブレードキャリア 1 を通る半断面を詳しく示している。据え置き型ガスタービンにおいて、ステータブレードキャリア 1 は、従来、円錐形あるいは円筒形に形成され、かつ、二つのセグメント、すなわち上側セグメントおよび下側セグメントからなり、これらは、たとえば、フランジを介して相互接続されている。この例では、上側セグメントを通る断面のみを示している。

【 0 0 2 6 】

図示されたステータブレードキャリア 1 は、多数の軸方向セグメント 2 4 を備えるが

10

20

30

40

50

、これらは、剛構造体を形成するために互いに溶接されている。ステータブレードキャリア 1 のよりシンプルでかつより軽量の構造(これは、さらに、ガスタービン 101 内の温度条件に柔軟に適応できる)を可能とするために、ステータブレードキャリア 1 の多数の軸方向セグメント 24 は、格子構造体とも呼ばれる格子コンストラクション 26 として設計される。格子構造体 26 が、各場合に、その内側に、金属ケーシング 28 を備える。格子構造のストラットは、さまざまな断面、たとえば円形、正方形を備えて、あるいは中空体としてさえ、あるいは中実構造形態として形成できる。

【0027】

残りの軸方向セグメント 24 は、鋳造部品 30 として形成される。この例では、鋳造部品 30 の、そして金属ケーシング 28 の素材は、ガスタービン内のその個々の領域における熱的条件に、各場合において、適合させられる。図示のものに代えて、格子セグメントからなるステータブレードキャリア 1 の完全構造もまた可能であろう。

【0028】

図 2 のガスタービン 101 は、燃焼空気用のコンプレッサー 102 と、燃焼チャンバー 104 と、コンプレッサー 102 を駆動するための、そして図示していない発電機あるいは従動機械を駆動するためのタービンユニット 106 とを有する。さらに、タービンユニット 106 およびコンプレッサー 102 は共通のタービンシャフト 108 上に配置されており、これはまたタービンローターとも呼ばれ、それに対して、発電機または従動機械がやはり接続され、そしてそれは、その中心軸線 109 を中心として回転可能に設けられている。燃焼チャンバー 104 (これは、環状燃焼チャンバーの形態に構成されている)には、液状あるいはガス状燃料の燃焼のための多数のバーナー 110 が設けられている。

【0029】

タービンユニット 106 は多数の回転可能なローターブレード 112 を有するが、これは、タービンシャフト 108 に対して接続される。ローターブレード 112 は、タービンシャフト 108 上にリング状に配置され、したがって多数のローターブレード列を形成する。さらに、タービンユニット 106 は多数の静止ステータブレード 114 を備えるが、これは、同様に、タービンユニット 106 におけるステータブレードキャリア 1 上にリング状に取り付けられており、ステータブレード列を形成している。ローターブレード 112 は、この例では、タービンユニット 106 を経て流れる作動媒体からの衝撃伝達の結果、タービンシャフト 108 を駆動する役割を果たす。ステータブレード 114 は、他方で、各場合に、作動媒体 M の流動方向に見たとき、各場合に、二つの連続するローターブレード列あるいはローターブレードリング間で、作動媒体 M の流れを案内する役割を果たす。ステータブレード 114 のリングあるいはステータブレード列、およびローターブレード 112 のリングあるいはローターブレードの列からなる一連の対は、この例では、タービンステージとも呼ばれる。

【0030】

各ステータブレード 114 はプラットフォーム 118 を有するが、これは、タービンユニット 106 のステータブレードキャリア 1 への個々のステータブレード 114 の固定のために、壁要素として配置されている。プラットフォーム 118 は、この例では、熱的にかなり過酷な負荷を受けるコンポーネントであり、これは、タービンユニット 106 を通って流れる作動媒体 M のための高温ガスチャネルの外側境界を形成している。各ローターブレード 112 は、ブレードフットとも呼ばれるプラットフォーム 119 を介して、タービンシャフト 108 上に同様に取り付けられる。

【0031】

二つの隣接したステータブレード列のステータブレード 114 のプラットフォーム 118 (これは離間した状態で配置される)間には、ガイドリング 121 が、各場合に、タービンユニット 106 のステータブレードキャリア 16 上に配置されている。各ガイドリング 121 の外面はまた、この例では、タービンユニット 106 を通って流れる高温作動媒体 M にさらされ、そして、半径方向において、ギャップの結果として、それと向き合って存在するローターブレード 112 の外側端部から距離が置かれている。隣接するステ

10

20

30

40

50

ーターブレード間に配置されたガイドリング 1 2 1 は、この例では、特に、タービン 1 0 6 を通って流れる高温作動媒体 M の結果としての熱的過負荷に対して、ステーターブレードキャリア 1 内の内側ケーシングあるいはケーシングのその他の組み込みコンポーネントを保護するカバー要素として機能する。

【 0 0 3 2 】

代表的実施形態における燃焼チャンバー 1 0 4 は、いわゆる環状燃焼チャンバーとして構成されており、その中で、多数のバーナー 1 1 0 (これは周方向にタービンシャフト 1 0 8 を中心として配置されている)が、共通燃焼チャンバー領域内に向けられている。このために、燃焼チャンバー 1 0 4 は、全体として、シャフト 1 0 8 を中心として配置された環状構造体として構成されている。

10

【 0 0 3 3 】

上記設計のステーターブレードキャリアを使用することによって、ガスタービン 1 0 1 内の温度条件に対する素材の最適整合が保証される。コンプレッサーに近接して存在する部品(これは相応に高い温度にさらされる)、すなわち図 2 において左側に対して最も遠くに存在する軸方向セグメント 2 4 は、ガス流路内で下流側に接続される領域内におけるよりも、より耐熱性に優れた素材から相応に製造される。格子構造体を採用した結果、個々の鋳造部品 3 0 の良好な相互の熱的絶縁がさらに保証され、この結果、熱的変形を最小限に抑えることができる。

【 符号の説明 】

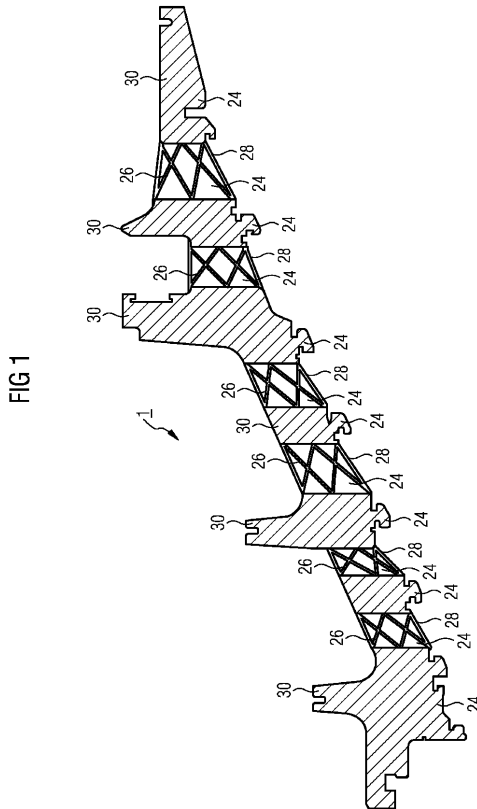
【 0 0 3 4 】

20

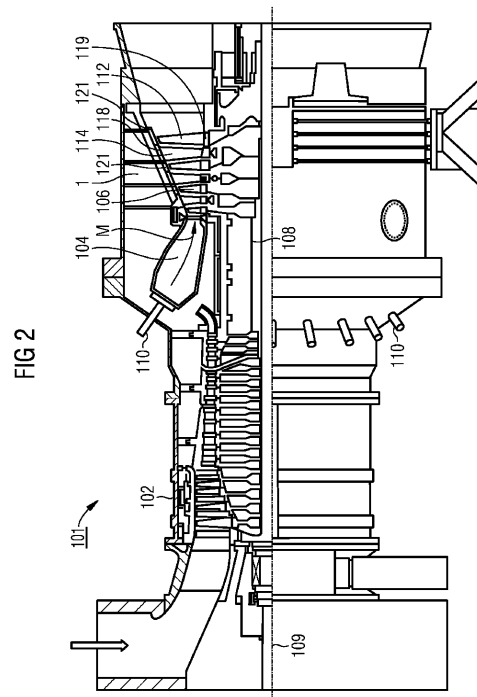
- 1 ステーターブレードキャリア
- 2 4 軸方向セグメント
- 2 6 格子構造体
- 2 8 金属ケーシング
- 3 0 鋳造部品
- 1 0 1 ガスタービン
- 1 0 2 コンプレッサー
- 1 0 4 燃焼チャンバー
- 1 0 6 タービンユニット
- 1 0 8 タービンシャフト
- 1 0 9 中心軸線
- 1 1 0 バーナー
- 1 1 2 ローターブレード
- 1 1 4 ステーターブレード
- 1 1 8 プラットフォーム
- 1 1 9 プラットフォーム
- 1 2 1 ガイドリング

30

【図 1】



【図 2】



## 【手続補正書】

【提出日】平成23年5月18日(2011.5.18)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

ガスタービンの設計目標に依存して、ガスタービンのステータブレードは、この場合、共通のステータブレードキャリアに固定でき、あるいは、(たとえば英国特許出願公開第1 051 244号明細書に開示されるように)各タービンステージ用の別個の軸方向セグメントが設けられる。いずれの例でも、少なくとも大型ガスタービンの場合には、しかしながら、その帰結は、コスト集約的な、そして技術的に費用の掛かる構造を要する一つ以上の非常に大きな鑄造部品である。さらに、タービンステータブレード全体は、高い耐熱性の鑄鋼を必要とする極度の高温にはさらされないが、高い温度の比較的小さな領域と、そしてまた低い温度のより大きな後方領域とを有する温度分布が存在する。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

この目的は、本発明に基づいて、少なくとも一つの軸方向セグメントを管状格子構造体として構成することによって達成される。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

多数の軸方向セグメントが互いに溶接されることが有利である。個々の軸方向セグメントを、すなわち個々の管状格子構造体および鑄造部品として製造される軸方向セグメントの溶接の結果、幾何学的に安定で堅固な接続が保証される。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

さらに有利な展開においては、軸方向セグメントの全ては管状格子構造体として構成される。ステータブレードキャリアの非常にシンプルな構造のために、すなわち、ステータブレードキャリア全体は管状格子構造体として形成でき、ここで、適用可能ならば、セグメント状の異なる素材のケーシングが内面上で使用される。この結果、ステータブレードキャリアの、したがってガスタービンの、さらにシンプルな構成が可能となる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

本発明と関連付けられた利点は、特に、管状格子構造体としてのステータブレードキャリアの軸方向セグメントの設計の結果、ステータブレードキャリアの、したがってガスタービン全体の、技術的に著しく簡素で、軽量で、かつ、よりコスト効率の高い構成を実現できることである。特に、より好適な素材を、より低い温度影響領域において使用でき、そして、コスト集約的な高温素材は、ガスタービンの前側の高温領域に限定されたままである。さらに、鑄造部品から製造された残りの軸方向セグメントは比較的小さく、その結果、ステータブレードキャリアの、そしてガスタービン全体の、よりシンプル構成を実現できるようになる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

管状格子構造体は中実鑄造部品よりも熱伝導性に劣るので、軸方向の低い熱伝導が、さらに、特に、より後方の、冷温領域へのコンプレッサー出口での高温領域から生じ、この結果、ステータブレードキャリアの改良された冷却が、したがって、軸方向の、そしておそらくはまた半径方向の熱膨張が実現される。この結果、当該構成は、さらに改良されるべきステータブレードキャリアに関する大きな可能性を示す。というのは、熱的および機械的要件は、より柔軟な様式で満たせるからである。タービンステータブレードキャリアの前方領域には、タービン効率を保証するために、ステータブレードおよびローターブレードに対するギャップを維持する過度に高い要求が存在する。管状格子構造による区分化によって、熱膨張挙動がこれまでよりも非常に良好な程度まで実現でき、したがって、必要とされる最小ギャップを、より小さなものとすることができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

二つの隣接したステータブレード列のステータブレード114のプラットフォーム118(これは離間した状態で配置される)間には、ガイドリング121が、各場合に、タービンユニット106のステータブレードキャリア1上に配置されている。各ガイドリング121の外面はまた、この例では、タービンユニット106を通して流れる高温作動媒体Mにさらされ、そして、半径方向において、ギャップの結果として、それと向き合って存在するローターブレード112の外側端部から距離が置かれている。隣接するステータブレード間に配置されたガイドリング121は、この例では、特に、タービン106を通して流れる高温作動媒体Mの結果としての熱的過負荷に対して、ステータブレードキャリア1内の内側ケーシングあるいはケーシングのその他の組み込みコンポーネントを保護するカバー要素として機能する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガスタービン(101)用のステータブレードキャリア(1)であって、複数の軸方向セグメント(24)からなり、少なくとも一つの軸方向セグメント(24)は、管状格子構造体(26)として構成されていることを特徴とするステータブレードキャリア(1)。

【請求項2】

個々の管状格子構造体(26)は、その内側および/または外側に、金属ケーシング(28)を備えることを特徴とする請求項1に記載のステータブレードキャリア(1)。

【請求項3】

前記個々の金属ケーシング(28)は冷却エア孔を有することを特徴とする請求項2に記載のステータブレードキャリア(1)。

【請求項4】

前記個々の軸方向セグメント(24)の、および/または、適用可能な場合には、前記個々の金属ケーシング(28)の材質は、運転中に予見される局所的な熱的および機械的負荷に適合させられることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載のステータブレードキャリア(1)。

【請求項5】

複数の軸方向セグメント(28)は互いに溶接されていることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載のステータブレードキャリア(1)。

【請求項6】

前記軸方向セグメント(24)の全ては管状格子構造体(28)として構成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載のステータブレードキャリア(1)。

【請求項7】

請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載のステータブレードキャリア(1)を備えたガスタービン(101)。

【請求項8】

請求項7に記載のガスタービン(101)を備えたガスおよび蒸気タービン設備。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/061744

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>INV. F01D9/04 F01D25/24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>F01D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)<br>EPO-Internal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                | Relevant to claim No.                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | GB 1 051 244 A (LICENTIA<br>PATENT-VERWALTUNG-G.M.B.H)<br>14 December 1966 (1966-12-14)<br>abstract<br>page 1, line 18 - line 39<br>page 2, line 25 - line 34<br>page 2, line 93 - line 99<br>page 3, line 6 - line 12<br>figures | 1-9                                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CH 417 637 A (LICENTIA GMBH [DE])<br>31 July 1966 (1966-07-31)<br>abstract<br>page 1, line 1 - line 36<br>figure 1                                                                                                                | 1-9                                                |
| -----<br>-/--                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| * Special categories of cited documents :<br>'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>'E' earlier document but published on or after the international filing date<br>'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.<br>'Z' document member of the same patent family |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| Date of the actual completion of the international search                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Date of mailing of the international search report |
| 24 November 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                   | 03/12/2009                                         |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                   | Authorized officer                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   | Mielimonka, Ingo                                   |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2009/061744

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                                                                           |                       |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                        | Relevant to claim No. |
| A                                                    | WO 2005/008032 A (MTU AERO ENGINES GMBH [DE]; HAID ULRICH [DE]; MUELLER CLAUS [DE]; SCHE) 27 January 2005 (2005-01-27)<br>abstract<br>page 2, last paragraph<br>page 3, paragraph 2-4<br>figures<br>----- | 1-9                   |
| A                                                    | GB 2 378 730 A (ROLLS ROYCE PLC [GB])<br>19 February 2003 (2003-02-19)<br>abstract<br>page 5, line 6 - line 9<br>figures<br>-----                                                                         | 1-9                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/061744

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)            | Publication<br>date      |
|-------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| GB 1051244                                | A                   | CH 405015 A<br>DE 1296877 B           | 31-12-1965<br>04-06-1969 |
| CH 417637                                 | A                   | 31-07-1966 BE 625464 A<br>NL 286598 A |                          |
| WO 2005008032                             | A                   | 27-01-2005 DE 10331599 A1             | 03-02-2005               |
| GB 2378730                                | A                   | 19-02-2003 US 2003035722 A1           | 20-02-2003               |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2009/061744

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES<br>INV. F01D9/04 F01D25/24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>F01D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)<br>EPO-Internal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                                                                                         | Betr. Anspruch Nr.                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | GB 1 051 244 A (LICENTIA<br>PATENT-VERWALTUNG-G.M.B.H.)<br>14. Dezember 1966 (1966-12-14)<br>Zusammenfassung<br>Seite 1, Zeile 18 - Zeile 39<br>Seite 2, Zeile 25 - Zeile 34<br>Seite 2, Zeile 93 - Zeile 99<br>Seite 3, Zeile 6 - Zeile 12<br>Abbildungen | 1-9                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CH 417 637 A (LICENTIA GMBH [DE])<br>31. Juli 1966 (1966-07-31)<br>Zusammenfassung<br>Seite 1, Zeile 1 - Zeile 36<br>Abbildung 1                                                                                                                           | 1-9                                                                  |
| -----<br>-/--                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<br>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)<br>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>"I" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist<br>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist<br>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche<br><br>24. November 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                            | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts<br><br>03/12/2009 |
| Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                            | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Mielimonka, Ingo                |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/061744

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                                                                                            |                    |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                                         | Betr. Anspruch Nr. |
| A                                                     | WO 2005/008032 A (MTU AERO ENGINES GMBH [DE]; HAID ULRICH [DE]; MUELLER CLAUS [DE]; SCHE) 27. Januar 2005 (2005-01-27)<br>Zusammenfassung<br>Seite 2, letzter Absatz<br>Seite 3, Absatz 2-4<br>Abbildungen | 1-9                |
| A                                                     | GB 2 378 730 A (ROLLS ROYCE PLC [GB])<br>19. Februar 2003 (2003-02-19)<br>Zusammenfassung<br>Seite 5, Zeile 6 - Zeile 9<br>Abbildungen                                                                     | 1-9                |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/061744

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| GB 1051244 A                                       |                               | CH 405015 A<br>DE 1296877 B       | 31-12-1965<br>04-06-1969      |
| CH 417637 A                                        | 31-07-1966                    | BE 625464 A<br>NL 286598 A        |                               |
| WO 2005008032 A                                    | 27-01-2005                    | DE 10331599 A1                    | 03-02-2005                    |
| GB 2378730 A                                       | 19-02-2003                    | US 2003035722 A1                  | 20-02-2003                    |

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 サッシャ・デュングス

ドイツ・4 6 4 8 5・ヴェセル・クライネ・シュテーク・2 4

(72)発明者 ニコラス・ザヴィリウス

ドイツ・4 5 3 5 9・エッセン・リリヒブリック・9 2

(72)発明者 マルティン・ハルトマン

ドイツ・4 4 7 9 9・ボーフム・アム・クヌーッブ・8 0

(72)発明者 ウーヴェ・カールシュトルフ

ドイツ・4 5 4 7 8・ミュルハイム・アン・デア・ルール・ブレター・ヴェーク・1 5 7

(72)発明者 カール・クライン

ドイツ・4 5 2 5 7・エッセン・ディックボイメ・6 3 ペー

(72)発明者 オリヴァー・リュセブリンク

ドイツ・5 8 4 5 6・ヴィッテン・アン・デア・ヴァベック・3 7

(72)発明者 ミルコ・ミラツァー

ドイツ・4 6 0 4 9・オーバーハウゼン・ガイトリングシュトラッセ・9

(72)発明者 オリヴァー・シュナイダー

ドイツ・4 6 4 8 7・ヴェセル・モーツアルトシュトラッセ・3 6

(72)発明者 シールン・シェン

ドイツ・4 6 1 4 9・オーバーハウゼン・バッハシュトラッセ・7 1 ツェー

(72)発明者 ワジーム・シェフチェンコ

ドイツ・4 4 2 6 5・ドルトムント・ブラインシュトラッセ・1 3 7

(72)発明者 ゲアハルト・シモン

ドイツ・4 5 2 3 9・エッセン・クラインハルンシャイト・8

(72)発明者 ノルベルト・タム

ドイツ・4 5 1 3 3・エッセン・フリーリングシュトラッセ・1 1

Fターム(参考) 3G202 GA07 GA11