

(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2014-528794

(P2014-528794A)

(43) 公表日 平成26年10月30日(2014.10.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 C	
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 D	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2014-532278 (P2014-532278)
 (86) (22) 出願日 平成24年9月28日 (2012. 9. 28)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年4月18日 (2014. 4. 18)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2012/004089
 (87) 国際公開番号 W02013/045108
 (87) 国際公開日 平成25年4月4日 (2013. 4. 4)
 (31) 優先権主張番号 102011114541.2
 (32) 優先日 平成23年9月30日 (2011. 9. 30)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 503371373
 ルフトハンザ・テックニク・アクチェンゲ
 ゼルシャフト
 LUFTHANSA TECHNIK A
 G
 ドイツ連邦共和国デー-22335ハンブ
 ルク、ヴェーク・ハイム・イェーガー19
 3番
 (74) 代理人 100098143
 弁理士 飯塚 雄二
 (72) 発明者 ミューラー、ウォルフ
 ドイツ連邦共和国、24568 カルテン
 キルヘン、エルザー-ブロンドストローム-
 ストラッセ 3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービンを検査するための内視鏡検査システムおよび対応する方法

(57) 【要約】

本発明は、内視鏡(12)とデータ処理ユニット(16)とを備え、内視鏡(12)が画像記録ユニット(13)を備え、内視鏡(12)がガスタービン(11)内からの画像記録ユニット(13)の記録画像(20, 21, 22)をデータ処理ユニット(16)へ送信するように構成される、ガスタービン11を検査するための内視鏡検査システム(10)および対応する方法に関し、内視鏡検査システム(10)は、ガスタービン(11)内へ所定の態様で導入される画像記録ユニット(13)を備える内視鏡(12)を位置決めして位置合わせするように構成される。

【選択図】 図1

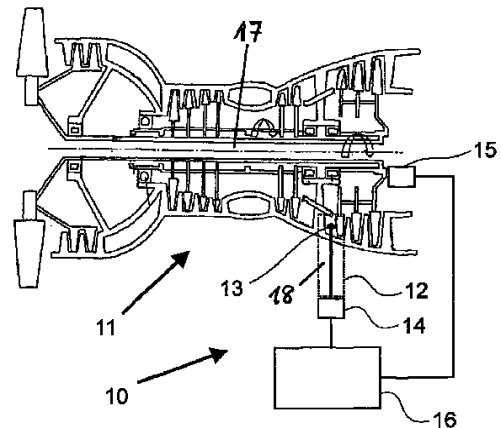


Fig. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡（12）とデータ処理装置（16）とを備え、前記内視鏡（12）が画像記録装置（13）を備え、前記内視鏡（12）がガスタービン（11）内からの画像記録（20, 21, 22）を前記画像記録装置（13）から前記データ処理装置（16）へと送信するように構成される、ガスタービン（11）を検査するための内視鏡検査システム（10）において、

内視鏡が前記ガスタービン（11）内へ挿入されて前記画像記録装置（13）を備える所定の態様において、前記内視鏡（12）を前記ガスタービン（11）内で位置決めして方向付けるように当該内視鏡検査システム（10）が構成されることを特徴とする内視鏡検査システム（10）。 10

【請求項 2】

前記内視鏡検査システム（10）は、前記内視鏡（12）を前記ガスタービン（11）内において所定の態様で位置決めするおよび/または方向付けるための電子的に制御された位置決め機器（14）を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡検査システム（10）。

【請求項 3】

前記内視鏡検査システム（10）は、特に前記画像記録（20, 21, 22）を処理することにより、前記ガスタービン（11）内における前記内視鏡（12）の位置および/または方向を自動的に決定するように構成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡検査システム（10）。 20

【請求項 4】

前記内視鏡検査システム（10）と前記ガスタービン（11）との間に位置規定手段が設けられることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の内視鏡検査システム（10）。

【請求項 5】

前記内視鏡検査システム（10）が画像を自動的に捕捉するように構成されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の内視鏡検査システム（10）。

【請求項 6】

前記データ処理装置（16）は、前記画像記録装置（13）からの前記画像記録（20, 21, 22）を検査されている前記ガスタービン（11）の部品または領域へ割り当てるように構成されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の内視鏡検査システム（10）。 30

【請求項 7】

前記内視鏡検査システム（10）は、前記画像記録（20, 21, 22）を自動的に記憶する、またはアーカイブするように構成されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の内視鏡検査システム（10）。

【請求項 8】

前記画像記録装置（13）は、前記ガスタービン（11）の少なくとも 1 つのシャフトの回転位置にしたがって前記画像記録（20, 21, 22）を実行するように構成されることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の内視鏡検査システム（10）。 40

【請求項 9】

前記内視鏡検査システム（10）は、前記ガスタービン（11）の少なくとも 1 つのシャフトを回転させるための回転機器（14）を制御するように構成されることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の内視鏡検査システム（10）。

【請求項 10】

前記画像記録装置（13）は、前記ガスタービン（11）の少なくとも 1 つのシャフト（17）の回転動作と同期して画像を捕捉するように構成されることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載の内視鏡検査システム（10）。

【請求項 11】

前記データ処理装置(16)は、前記画像記録(20, 21, 22)と基準画像記録および/またはアーカイブされた画像記録とを比較するように構成されることを特徴とする請求項1から10のいずれかに記載の内視鏡検査システム(10)。

【請求項12】

前記データ処理装置(16)は、所望状態からの逸脱および/または検査されている前記ガスタービン(11)の部品または領域の損傷を自動的に特定するように構成されることを特徴とする請求項1から11のいずれかに記載の内視鏡検査システム(10)。

【請求項13】

前記データ処理装置(16)は、ガスタービン(11)内の部品または領域の損傷の進行を計測するおよび/または分類するおよび/または監視するように構成されることを特徴とする請求項1から12のいずれかに記載の内視鏡検査システム(10)。

10

【請求項14】

前記データ処理装置(16)は、検査されている前記ガスタービン(11)内の部品または領域の損傷の更なる進行を予測するために予測手続きを行なうように構成されることを特徴とする請求項1から13のいずれかに記載の内視鏡検査システム(10)。

【請求項15】

請求項1から14のいずれかに記載の内視鏡検査システム(10)を使用してガスタービン(11)を検査するための方法であって、前記内視鏡検査システム(10)の前記内視鏡(12)がガスタービン(11)内へ挿入され、前記内視鏡検査システム(10)の前記内視鏡(12)は、前記データ処理装置(16)によって前記ガスタービン(11)内において所定の態様で位置決めされて方向付けられ、前記ガスタービン(11)の部品または領域の画像記録(20, 21, 22)が前記画像記録装置(13)によって生成されることを特徴とする方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡とデータ処理装置とを備え、内視鏡が画像記録装置を備え、内視鏡がガスタービン内からの画像記録を画像記録装置からデータ処理装置へ送信するように構成される、ガスタービンを検査するための内視鏡検査システムに関する。また、本発明は、ガスタービンを検査するための内視鏡検査システムを動作させるための対応する方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

しばしばボアスコープシステムと称される内視鏡検査システムは、ガスタービンをメンテナンス中および修理中に検査するために、また、ガスタービンの耐空性試験を行なうときに使用される。既知の内視鏡検査システムは、人のオペレータにより制御されるとともに、オペレータに関連する主観的要因に依存する。既知の内視鏡検査システムは、ガスタービンを検査して結果を文書化する際に長い試験期間を必要とする。以下、用語「内視鏡」は、用語「ボアスコープ」と同意語として使用される。

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明によって取り込まれる課題は、ガスタービンを検査する際に、試験の質を向上させつつ、検査結果の高い再現性と短い試験期間とを可能にする、内視鏡検査システムおよび対応する方法を提供するという課題である。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、独立請求項の特徴によってこの課題を解決する。

【0005】

本発明によれば、内視鏡検査システムは、内視鏡がガスタービン内へ挿入されて画像記

50

録装置を備える所定の態様において内視鏡をガスタービン内で位置決めして方向付けるように構成される。

【0006】

本発明によれば、内視鏡検査システムによる所定の位置決めおよび方向付けは、それによってガスタービン内の特定の部品および/または領域の画像記録を標準化できるため、特に有益である。このようにすると、ガスタービンの異なる検査からの画像記録を直接に比較できる。

【0007】

好ましくは、内視鏡検査システムは、内視鏡をガスタービン内において所定の態様で位置決めするおよび/または方向付けるための電子的に制御された位置決め機器を備える。結果として、もはや内視鏡を手動で移動させる必要がない。位置決めおよび方向付けは、位置決めが特に効率的で迅速となり得るように、データ処理装置によって制御することができる。

10

【0008】

また、内視鏡検査システムは、好ましくは、ガスタービン内における内視鏡の位置および/または方向を自動的に決定するように構成される。位置決めおよび方向付けのチェックがもはやオペレータによって手動で行なわれる必要がなく、したがって、位置決めおよび方向付けのチェックは、一人または様々なオペレータに関連する主観的要因にもはや依存しない。結果として、内視鏡の位置決めおよび方向付けにおける人的要因をエラー源および不正確として排除できる。

20

【0009】

内視鏡の位置は、データ処理装置を使用して画像記録を画像処理することによって決定されるのが好ましい。エンジン内の部品または領域は、データ処理装置によって画像記録内で特定され、そこから、これらの部品または領域に対する内視鏡の位置および方向が決定される。決定された位置データは、その後、内視鏡を本発明によって規定される位置および方向へと至らせることができるように内視鏡を位置決めして方向付けるために使用できる。また、追加的にまたは代替的に、位置を決定するための他の手段を使用できる。

【0010】

好ましくは、内視鏡検査システムとガスタービンとの間に位置規定手段が設けられる。これらは、一方では、内視鏡検査システムをガスタービンに対して固定できるようにする機械的手段を含むことができ、また、他方では、位置を規定できるように内視鏡の座標系とガスタービンの座標系とを同期させることができるようにする機械的なおよび/または電子的な手段を含むことができる。位置規定手段は、内視鏡を所定の態様で位置決めして方向付けるために有利であり、特に電子的に制御される位置決め機器にとって有利である。また、位置規定手段は、内視鏡の位置および/または方向を較正できるように内視鏡の位置および/または方向を自動的に決定するために有利である。

30

【0011】

内視鏡検査システムは、画像を自動的に捕捉するように構成されるのが好ましい。内視鏡が所定の位置および方向にあれば、検査されているガスタービン内の対応する部品または領域の画像取得がもたらされる。もはや画像取得を手動で行なう必要がなく、したがって、ガスタービンを検査するために要する時間の長さが減少される。

40

【0012】

好ましくは、データ処理装置は、画像記録装置からの画像記録を検査されているガスタービンの部品または領域へ割り当てるように構成される。ガスタービン内からの部品または領域を画像記録によって検出された部品または領域に割り当てるためには、対応する部品または領域を特定できなければならない。これは、内視鏡の所定の位置および方向および/または電子的に制御される位置決め機器から知られるガスタービンに関連する座標に基づいて行なうことができる。あるいは、割り当ては、データ処理装置による画像認識に基づいて行なうことができる。これは、ガスタービンの検査を後日に評価して再検討できるようにする文書化において特に有益である。

50

【 0 0 1 3 】

好ましくは、内視鏡検査システムは、画像記録を自動的に記憶するおよび/またはアーカイブするように構成される。生成された画像記録は、ガスタービンの検査からの画像記録をデータセット内に電子的に預けることができるように、日付、検査されたガスタービン、および、検査されたガスタービンの部品または領域などの検出されたパラメータと共にデータ処理装置によって自動的に記憶されるおよび/またはアーカイブされる。記憶およびアーカイビングは、検査を後日に評価するため、および、検査の証拠を与えるために有益である。特に、アーカイビングは、データセットへの分散的なアクセスを可能にする少なくとも1つのサーバでデータ処理装置により行なうことができる。また、照明、焦点、および、露光時間などの画像捕捉のためのパラメータは、内視鏡検査システムによって設定されるのが好ましい。

10

【 0 0 1 4 】

好ましくは、画像記録装置は、ガスタービンの少なくとも1つのシャフトの回転位置にしたがって画像記録を実行するように構成される。シャフトの回転位置は、ガスタービンのロータブレードの位置にとって極めて重要である。ガスタービン内の内視鏡の所定の位置および方向に加えて、ガスタービン内の回転部品または回転領域に対する内視鏡の所定の位置および方向も同時に、対応する画像記録に不可欠である。ガスタービンの回転部品または回転領域の画像記録のための所定の画像細部は、内視鏡が所定の位置および方向にある場合、および、回転部品または回転領域が接続されるシャフトの特定の回転位置が設定される場合にのみ生成される。したがって、画像記録は、対応するシャフトの回転位置にしたがって生成されるのが好ましい。

20

【 0 0 1 5 】

好ましい実施形態において、画像は、シャフトが回転している間に、シャフトの回転動作と同期して捕捉される。このようにすると、検査速度をかなり高めることができ、ガスタービンごとの検査継続時間をかなり減らすことができる。同期は、任意の適した態様で行なうことができる。好適には、同期は、マーカーによって、例えばブレードロックによって有利に規定される対応する回転位置を通るときに行なわれる。同期は、シャフトのそれぞれの回転時に行なわれる必要はなく、シャフトの n 回転ごとの同期(例えば、 $n = 10$)で十分であってもよい。回転位置が画像記録装置によって検出されてもよい。シャフトを駆動させるためにステッピングモータまたは同期モータが使用された場合も想起でき、そのような場合には、更なる測定を伴わずに回転角または位置に関する情報が利用できる。

30

【 0 0 1 6 】

別の実施形態において、シャフトの回転位置は、内視鏡検査システムによって検出され、したがって、画像捕捉のために設定される。

【 0 0 1 7 】

想定し得る実施形態において、内視鏡検査システムは、ガスタービンの少なくとも1つのシャフトを回転させるための回転機器を制御するように構成される。検査されているガスタービンの少なくとも1つのシャフトは、シャフトの回転動作に影響を及ぼすように構成される回転機器に接続される。この回転機器は、シャフトの回転位置、したがって画像記録のための画像細部を設定できるように内視鏡検査システムによって制御できる。好ましい実施形態において、回転機器は、少なくとも1つのシャフトの回転または回転位置の連続調整をもたらすべく、特に、シャフトの回転に同期して画像を捕捉できるようにするべく構成される。あるいは、回転を手動で行なうことができる。

40

【 0 0 1 8 】

データ処理装置は、画像記録と基準画像記録および/またはアーカイブされた画像記録とを比較するように構成されるのが好ましい。内視鏡検査システムによる内視鏡の本発明にしたがった所定の位置決めおよび方向付けは、それによって複数の画像記録を画像処理手段により有利に比較できるため、ガスタービンの部品または領域の画像記録の比較のために特に有益である。複数の画像記録の比較は、複数の検査間でのガスタービンの部品ま

50

たは領域における違いを自動的に特定できるようにするために、また、特定された違いを適切な態様でマークするために有益である。

【0019】

好ましくは、データ処理装置は、所望状態からの逸脱および/または検査されているガスタービンの部品または領域の損傷を自動的に特定するように構成される。所望状態からの逸脱は、基準記録との比較によって決定することができる。例えば新しい、または新しいままの状態のガスタービンを示すアーカイブされた画像記録を基準画像と見なすことができる。あるいは、基準記録が他のガスタービンに由来するものであってもよい。また、コンピュータ生成画像を基準記録として使用できる。所望状態からの逸脱および/または損傷を自動的に特定することは、例えば、内視鏡検査システムにより特定された損傷を評価中にオペレータに気付かせることができるため、ガスタービンを検査するために特に有益である。結果として、損傷を特定する際のエラーの可能性をオペレータによって更に減らすことができる。また、特定された逸脱および損傷を含む画像記録だけを評価のためにオペレータに与えることができる。これにより、オペレータの作業負担および必要とされる検査時間が減少する。

10

【0020】

好ましくは、データ処理装置は、ガスタービン内の部品または領域の損傷を計測するように構成される。亀裂または凹みなどのガスタービンの損傷の幾何学的寸法は、損傷の評価にとって極めて重要である。損傷は、データ処理システムによって画像記録に関連して計測される。この計測は、画像記録内の部品の既知の寸法によって、および/または、画像記録内の部品または領域に対する内視鏡の所定の位置および方向とそこからもたらされ得る画像記録内の部品または領域の寸法とによって支援され得る。これは、損傷が一般にその幾何学的寸法に基づいて評価されるため、有益である。

20

【0021】

好ましくは、データ処理装置は、ガスタービン内の部品または領域の損傷を分類するように構成される。分類は、例えば、所望状態からの逸脱の度合いに基づいて、および/または、損傷の度合いに基づいて行なうことができる。また、重大な部品の比較的小さい大きさの損傷が重大でない部品のそれとは異なって分類されるように、部品または領域のタイプにしたがって分類を行なうこともできる。あるいは、損傷のタイプまたは逸脱にしたがって分類を行なうことができる。また、損傷の分類は、航空機で使用されるガスタービンの耐空性へのその影響にしたがって、例えば、次のオーバーホールで修理すれば十分な損傷にしたがって、あるいは、耐空性を損なう損傷にしたがって行なうことができる。これらの組み合わせの分類も可能である。分類は、検査時間を減らすため、および、文書化を簡略化するために使用されるのが好ましい。

30

【0022】

例えば、本発明に係る内視鏡検査システムを使用して検査する際、重大であるとして分類された損傷を最初にオペレータへ与えることができ、それにより、場合によって作動停止が必要な場合に、これらの所見を検査の早い段階で特定できる。

【0023】

好ましくは、データ処理装置は、ガスタービン内の部分または領域の損傷の進行を監視するように構成される。検出された損傷は、データ処理装置によって、アーカイブされた画像記録と比較される。亀裂などの損傷の度合いの進行は、以前の検査のアーカイブされた画像記録に基づいて経時的に監視できる。これは、1つの画像を使用して、または幾何学的な寸法に基づいて行なうことができる。結果として、欠陥が更に大きくなったか否か、または例えばガスタービンの異なる検査間で亀裂のサイズが安定したままであったか否かを特定することができる。

40

【0024】

好ましくは、データ処理装置は、検査されているガスタービン内の部品または領域の損傷の更なる進行を予測するために予測手続きを行なうように構成される。エンジンが検査された複数の回数にわたって亀裂の長さなどの損傷に関連する値が分かる場合には、デー

50

タ処理装置で実施される損傷モデルおよび被検査タービンの動作プロファイルを用いて亀裂の進行速度などの損傷に関連する値を決定することができる。その値から、データ処理装置によって、損傷の更なる予期される進行の予測を行なうことができる。これは、ガスタービンのオーバーホールまたは修理の効率的なスケジューリングのため、および、動作の安全性のために有益である。

【0025】

また、本発明に係る内視鏡検査システムを使用してガスタービンを検査するための方法が提供され、この方法では、最初の方法ステップにおいて、本発明に係る内視鏡検査システムの内視鏡がガスタービンの内側へ挿入される。次の方法ステップにおいて、内視鏡検査システムの内視鏡は、データ処理装置によってガスタービン内において所定の態様で位置決めされて方向付けられる。最後の方法ステップでは、ガスタービンの部品または領域の画像記録が、画像記録装置によって、所定の位置および方法から生成される。

10

【0026】

以下、添付図面を参照して、本発明を好ましい実施形態に基づき説明する。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】内視鏡検査システムを使用するガスタービンの検査の概略図である。

【図2】内視鏡検査システムを使用するガスタービンの領域の検査の複数の画像記録を示す。

【図3】内視鏡とガスタービン内の検査されるべきブレードホイールとの斜視図である。

20

【図4】様々な画像記録および/または照明配置の概略図である。

【図5】様々な画像記録および/または照明配置の概略図である。

【図6】様々な画像記録および/または照明配置の概略図である。

【図7】様々な画像記録および/または照明配置の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

図1は、ガスタービン11の検査中の本発明に係る内視鏡検査システム10を概略的に示す。内視鏡検査システム10の内視鏡12は、内視鏡12をガスタービン11内へ挿入するためのシャンク18と、ガスタービン11内の画像記録20, 21, 22(図2参照)を生成できる画像記録装置13とを備えることが好ましい。シャンク18の自由端に配置されるのが好ましい画像記録装置13は、好ましくはカメラであってもよく、一般的には、レンズと、画像を検出して電子画像データへ変換するためのカメラチップまたは画像センサとを備える。特に空間的な理由により、カメラ13の一部、例えば画像センサをシャンク18の自由端に配置されるカメラレンズから離れるように配置することができる。この場合、シャンクを通じて延びる光導波路を用いて画像情報を例えばカメラレンズから画像センサへと案内することができる。1つの実施形態では、画像記録装置13が例えばシャインプルーフカメラであってもよいが、本発明はこのタイプのカメラに何ら限定されない。

30

【0029】

更なる実施形態では、複数のカメラ、例えば、色認識カメラおよび急速黒/白認識カメラを使用できる。また、例えば、それぞれがカメラを備える複数の内視鏡を設けることができる。あるいは、画像記録装置13が複数のカメラを備える内視鏡を設けることができる。最終的な一連の記録のためのカメラを例えば記録状況に基づいて選択できる。

40

【0030】

位置決め機器14が内視鏡12に接続され、この位置決め機器は、ガスタービン11内で内視鏡12を位置決めするように構成される。ガスタービン11のシャフト17を回転させるために回転機器15または回転ドライブが設けられることが好ましい。

【0031】

内視鏡検査システム10を制御するため、また、内視鏡12によって収集されるデータを処理するために、データ処理装置16が設けられる。スケールの歪みを補償して標準化

50

を達成するために、画像処理は、記録された画像の修正を含むことが好ましい。

【0032】

ガスタービン11の典型的な検査では、内視鏡12が最初に検査されるべきガスタービン11の部分内へと挿入される。この目的のため、内視鏡12は、ガスタービン11の適切な開口を通じて挿入される。

【0033】

有利な実施形態では、内視鏡12をガスタービン11内へ挿入するときに位置規定手段が使用される。これらの位置規定手段は、内視鏡12とガスタービン11との相対位置が位置規定手段によって規定されるように、内視鏡システム10の座標系とガスタービン11の座標系との間に所定の関係が存在し得るようにする機械的なストッパまたは機械的な接続であってもよい。更なる想定し得る実施形態において、位置規定手段は、相対位置を比較できるようにする測定技術の形態を成す。

10

【0034】

ガスタービン11内の内視鏡12の位置、特に画像記録装置13の位置は、一方では、位置規定手段に基づいて、好ましくは内視鏡12の更なる移動のその後の測定値を使用して自動的に決定することができる。代替的にまたは追加的に、位置は、画像記録装置13によってデータ処理装置16へ送信される画像情報に基づいて自動的に決定できる。画像記録装置13からのデータによる位置の決定は、このようにするとガスタービン11内の画像記録装置13の位置および方向の正確な順守を直接にチェックできるため、精密な位置決めにとって特に有利である。

20

【0035】

シャフト17の回転位置または回転角度は自動的に決定されることが好ましい。想定し得る実施形態において、これは、画像記録装置13と、データ処理装置16内での適した画像処理とによって行なうことができる。シャフト17の絶対回転位置は、特に、マーカまたは適した基準点に基づいて決定することができる。好適には、一般に既に存在するブレードロック19が、それぞれの画像処理手続きにおいてマーカまたは基準点として検出される。代替的にまたは追加的に、1つ以上の更なるマーカを設けることができる。個々のタービンブレード23の位置は、個々のタービンブレード23の識別が分かるように、マーカに関連して決定できる。

30

【0036】

別の実施形態では、ガスタービン11の回転部品の回転位置を検出するために更なるセンサを設けることができる。

【0037】

内視鏡12は、手動入力によって動作され得るおよび/またはデータ処理装置16によって自動的に制御され得る電子的に制御された位置決め機器14によって移動される。位置決め機器14は、ガスタービン11に対する内視鏡12の画像記録装置13の位置決めおよび方向付けを担う。これは、内視鏡12を正確に移動させることができるようにする電子的に制御されたアクチュエータによって行なわれる。想定し得る実施形態において、アクチュエータには、移動距離の測定値をデータ処理装置16へ供給できるようにするために対応するセンサ技術が備えられる。位置決め機器14のアクチュエータの移動距離の測定値は、位置を自動的に決定するための基準にもなり得る。位置決め機器は、ガスタービン内へ挿入されない内視鏡の端部に接続することができる。また、内視鏡が位置決め機器またはその一部を含むことができる。

40

【0038】

また、ガスタービン11の回転部品の画像を所定の態様で捕捉するために、内視鏡12に対する回転位置間の所定の関係の情報が有益である。この目的のため、検査されているガスタービン11の少なくとも1つのシャフトを回転させることができる電子的に制御された回転機器15がデータ処理装置16によって制御される。想定し得る実施形態において、回転機器15は、少なくとも1つのシャフトの連続回転をもたらすために使用することができる。

50

【 0 0 3 9 】

有利な実施形態において、画像は、シャフトが連続的に回転しているときに画像記録装置 1 3 によって捕捉される。このとき、画像記録装置は、ガスタービン 1 1 のシャフト 1 7 の回転動作と同期して画像を捕捉するように構成されるのが好ましい。同期は、好適には、シャフト 1 7 の回転位置のマーカに基づいて、例えばブレードロック 1 9 に基づいて行なうことができる。代替的にまたは追加的に、画像捕捉は、1 つ以上のタービンブレード 2 3 の測定位置でもたらされ得る。

【 0 0 4 0 】

実用的な方法シーケンスでは、最初に試運転を行なうことができ、この試運転では、例えば、タービンブレード 2 3 の瞬間速度が決定され、または推定される。試運転から、例えば、最終の一連の記録を行なうためにその後使用され得る微分時間が決定される。

10

【 0 0 4 1 】

別の実施形態において、回転機器 1 5 は、具体的には、シャフト 1 7 の 1 つ以上の回転位置を設定するとともに、特に画像が捕捉されているときに設定位置を維持する。

【 0 0 4 2 】

本発明に係る内視鏡検査システム 1 0 を使用する内視鏡 1 2 の所定の位置決めおよび方向付けは、ガスタービン 1 1 内の部品または領域の標準化された画像記録 2 0 , 2 1 , 2 2 (図 2 参照) を可能にする。

【 0 0 4 3 】

ガスタービン 1 1 内の部品および領域は、好ましくは、ガスタービン 1 1 のガス流によって影響を及ぼされる表面を有する全ての物体、特に、ロータおよびステータのブレード、ライニング、および、燃焼室である。また、これらは、組み付けられた際に内視鏡検査を使用する特定のアクセスによって検査または試験のためにアクセスできるガスタービン 1 1 の全ての領域である。ガスタービン 1 1 内の特定の部品は、例えば、高圧タービンの第 1 のステージにおける 3 番ロータブレードであってもよい。ガスタービン 1 1 内の内視鏡 1 2 の所定の位置決めおよび方向付け、並びに、対応する回転位置は、画像記録 2 0 , 2 1 , 2 2 がこの部品をその表面の特定の領域と共に示すように、この部品の特定の方向からの所定の画像捕捉を可能にする。

20

【 0 0 4 4 】

標的検査およびその文書化のため、画像記録 2 0 , 2 1 , 2 2 を検査されているガスタービン 1 1 の部品に割り当てることが有益である。したがって、好ましい実施形態において、内視鏡検査システム 1 0 は、部品を画像記録 2 0 , 2 1 , 2 2 に自動的に割り当てるように構成される。これは、例えば位置データに基づいて及び/または部品の識別を決定するのに適した少なくとも 1 つのマーカまたは標示のデータ処理装置 1 6 による自動画像認識によって行なうことができる。適したマーカは、例えば、ブレードのための明確なゼロ位置を表わすことができるブレードロック 1 9 であり、これにより、このゼロ位置を発端として数えるだけでブレードを明確に割り当てることができる。

30

【 0 0 4 5 】

記録された物体に対する画像記録装置 1 3 の相対位置および方向に加えて、画像記録装置 1 3 の設定も、画像の標準化された捕捉に極めて重要である。したがって、好ましい実施形態では、画像記録装置 1 3 の設定がデータ処理装置 1 6 によって制御される。これらの設定は、例えば、焦点、シャッター速度、クロッピング、および、光源による照明であってもよい。

40

【 0 0 4 6 】

本発明の実施形態では、記録されるべき表面を積極的に照明するために光源 2 5 が設けられる。図 4 ~ 図 7 には、レンズ 2 6 および対応する絞りに対する光源 2 5 の様々な幾何学的形態および配置が示される。記録されるべき表面上での光源 2 5 の光ビームの直接的な反射に起因する画像中の干渉を防止するため、例えば図 4 , 5 , 7 に示されるように、斜め入射照明を行なうことができ、配置は、光源 2 5 からの光ビームがレンズ 2 6 で直接に反射されないように選択される。

50

【 0 0 4 7 】

また、フィルタ 27 (図 6 参照)、例えば暗視野効果を利用するフーリエフィルタまたは密度フィルタを使用することもできる。更に、画像記録装置 13 の規則的な放射較正が有益な場合がある。

【 0 0 4 8 】

好ましい実施形態では、内視鏡検査システム 10 が自動画像捕捉を行なうことができる。画像記録装置 13 は、一般に、画像データをデータ処理装置 16 へ連続的に供給し、このデータは、画像認識、位置認識、回転位置認識、および、部品および/または領域の認識の目的で評価され得る。実際の画像捕捉は、ガスタービン 11 を検査するという目的に適した画像記録をもたらし、したがって、画像記録 20, 21, 22 は、例えばタービンブレード 23 の部品の適切な部分を含む。データ処理装置 16 が、適切な手段を使用して、画像データ、位置データ、および、好ましくは割り当ても所定の目標値と一致することを確認すれば、自動画像捕捉がなされる。対応するデータは、データ処理装置によって画像記録 20, 21, 22 と関連付けられる。画像が自動的に捕捉されるため、関連するパラメータを手動制御する必要がなく、また、ガスタービン 11 のオペレータには、更なる評価に適した画像記録 20, 21, 22 を内視鏡検査システム 10 によって直接に与えることができる。

10

【 0 0 4 9 】

好ましい実施形態において、画像記録 20, 21, 22 は、それらを文書化、評価、および、証拠のために後日に利用できるように自動的に記憶されてアーカイブされる。アーカイブは、内視鏡検査システム 10 のデータ処理装置 16 で直接に、または、複数の内視鏡検査システム 10 が同じデータベースにアクセスできるように中央データベースで行なうことができる。

20

【 0 0 5 0 】

また、想定し得る実施形態において、本発明に係る内視鏡検査システム 10 には、ステレオ記録装置である画像記録装置 13 が設けられる。

【 0 0 5 1 】

更なる想定し得る実施形態において、内視鏡 12 は、非破壊的態様でガスタービン 11 内の部品または領域を検査するための少なくとも 1 つの診断装置を備える。付加的な診断装置は、渦電流プローブまたは染色浸透探傷検査のための診断装置などの非破壊的な検査のための様々なオプションを含んでもよい。

30

【 0 0 5 2 】

ガスタービン 11 を検査するときの本発明に係る内視鏡検査システム 10 のための適用分野は、ターボファンまたはターボジェットなどの航空機のジェットエンジン、および/または、船用タービンまたは発電システムにおけるタービンなどの工業で使用されるジェットエンジンの検査を含む。

【 0 0 5 3 】

図 2 は、本発明に係る内視鏡検査システム 10 を使用するガスタービン 11 の一領域の検査の複数の画像記録 20, 21, 22 を示し、これらの画像記録はそれぞれ、ガスタービン 11 内からの同じ画像細部を示す。高圧タービンステージのロータブレードが示されており、画像細部中のロータブレードの後縁のそれぞれは前方のブレードによって隠されている。この実施形態では、検査されるべきタービンブレード 23 が最も目立つ位置で示される。

40

【 0 0 5 4 】

画像記録 20 は、タービンブレード 23 をその基準状態で示す。基準状態の画像記録 20 は、タービンブレード 23 の最適な技術的状态を示すために使用され、この状態におけるガスタービン 11 のアーカイブされた画像記録 20 であってもよく、あるいは、特にこの目的のために基準として生成され得る。この基準画像記録 20 はデータ処理装置 16 または中央データベースに記憶され得る。画像記録 20 を生成するのに用いた画像記録装置 13 の位置および方向に関する情報は、画像記録 20 と関連付けられ、また、本発明によ

50

れば、内視鏡 1 2 および画像記録装置 1 3 の位置および方向は、内視鏡 1 2 の位置および方向を規定するのに用いるタービンブレード 2 3 のその後の検査の全ての更なる画像記録 2 1 , 2 2 で使用される。

【 0 0 5 5 】

画像記録 2 0 , 2 1 , 2 2 において、実施形態は、ガスタービン 1 1 が検査間で特定の動作時間を有するように、異なる検査におけるガスタービン 1 1 の対応するタービンブレード 2 3 を示す。画像記録 2 2 は、3つの画像記録 2 0 , 2 1 , 2 2 のうちで最も短い動作時間を伴う画像記録 2 0 と比べて、最も長い動作時間を伴うタービンブレード 2 3 を示す。したがって、動作時間数を画像記録 2 0 , 2 1 , 2 2 に割り当てることができる。

【 0 0 5 6 】

内視鏡 1 2 の所定の位置決めおよび方向付けの本発明に係る利点は、画像記録 2 0 , 2 1 , 2 2 を参照すると理解できる。異なる検査における同じ位置決めおよび方向付けは、様々な画像記録 2 0 , 2 1 , 2 2 の非常に良好な比較可能性をもたらす。一方では、これは、オペレータによる手作業での点検にとって有利であり、また、他方では、これにより、電子処理中に差および変化を容易に特定できる。例えば、画像記録 2 0 , 2 1 を重ね合わせることにより、亀裂 2 4 を容易に特定できる。この実施形態では画像記録 2 0 が基準画像として使用されるため、亀裂 2 4 を所望状態からの逸脱として非常に素早く特定できる。

【 0 0 5 7 】

好ましい実施形態において、データ処理装置 1 6 は、所望状態からのこの逸脱を自動で特定し、例えば、オペレータが精査できるように対応する表示を画像記録 2 1 へ加える。この実施形態の本発明に係る内視鏡検査システム 1 0 によって特定され得る所望状態からの更なる想定し得る逸脱は、摩耗、亀裂、凹み、穴、または、異物などの損傷である。

【 0 0 5 8 】

1つの実施形態において、内視鏡検査システム 1 0 のデータ処理装置 1 6 は、損傷を計測するように構成される。亀裂 2 4 は、例えば、画像データおよび対応する基準を参照して計測され、また、データ処理装置 1 6 は、対応する幾何学的な亀裂長さを出力する。

【 0 0 5 9 】

更なる有利な実施形態では、内視鏡検査システム 1 0 が損傷を自動的に分類することができ、例えば、亀裂 2 4 が最初にデータ処理装置 1 6 によって亀裂として分類される。更なる分類を例えば亀裂長さに関連して行なうことができ、この亀裂長さは、この実施形態では、許容限度内にあり、したがって、ガスタービン 1 1 の次の計画された検査まで動作安全性を損なわない。分類は、特定のタイプの損傷を標的態様で探すことができるオペレータへ与えられ得る。

【 0 0 6 0 】

データ処理装置 1 6 が例えば致命的な損傷を特定する場合には、それに応じて、これをオペレータのために文書および画像に明確にマークすることができる。

【 0 0 6 1 】

画像記録 2 2 は、その後の検査における同じタービンブレード 2 3 を示す。画像記録 2 2 と画像記録 2 0 , 2 1 との比較は、画像記録 2 0 に示される所望状態からの逸脱と、前の検査、すなわち、画像記録 2 1 で見つけられた損傷の変化とを示す。このように、亀裂 2 4 は、ガスタービンの動作の介在期間中にわたって成長し続けてきた。この実施形態において、データ処理装置 1 6 は、亀裂 2 4 を自動的に特定して計測するとともに、動作時間数をガスタービン 1 1 および / またはタービンブレード 2 3 に割り当てるように構成される。したがって、亀裂 2 4 を動作時間の観点から経時的に監視することができ、これにより、亀裂 2 4 が成長し続けてきたことが分かる。また、これにより、損傷が生じた時点を確認することができる。この例では、画像記録 2 0 , 2 1 間で損傷が生じた。

【 0 0 6 2 】

好ましい実施形態において、損傷の進行に関する情報は、損傷の今後の更なる進行を予測するためにデータ処理装置 1 6 で使用される。結果として、重大な亀裂長さが生じた時

10

20

30

40

50

点をより正確に推定することができ、それに応じて、メンテナンス間隔を適合させることができる。更なる想定し得る実施形態において、データ処理装置 16 は、多数のガスタービン 11 のアーカイブされた画像記録 20, 21, 22 に基づいて損傷の進行を予測するための予測手続きを最適化するように構成される。

【 図 1 】

【 図 2 】

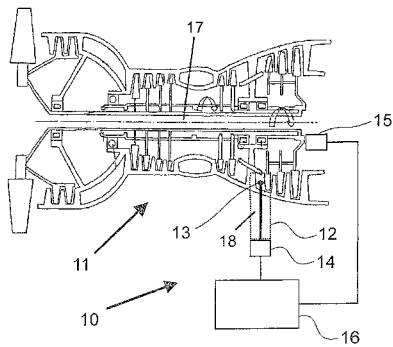


Fig. 1

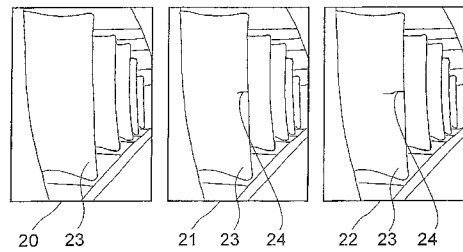


Fig. 2

【 図 3 】

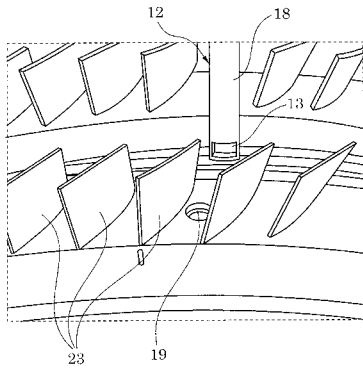


Fig. 3

【 図 4 】

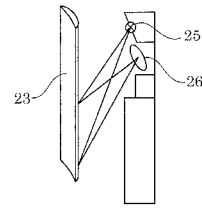


Fig. 4

【 図 5 】

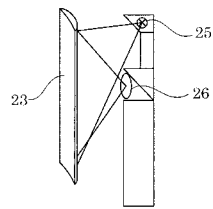


Fig. 5

【 図 6 】

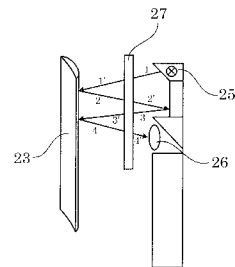


Fig. 6

【 図 7 】

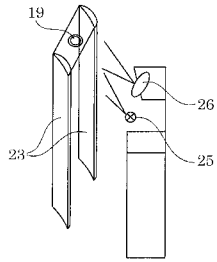


Fig. 7

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2012/004089

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F01D21/00 G02B23/24 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F01D G02B		
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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005 077832 A (OLYMPUS CORP) 24 March 2005 (2005-03-24) paragraph [0001] - paragraph [0020]; figures 1-14	1,3-7, 11,15 12-14
Y	paragraph [0021] - paragraph [0069] -----	
Y	US 2006/078193 A1 (BRUMMEL HANS-GERD J [US] ET AL BRUMMEL HANS-GERD JOHANN [US] ET AL) 13 April 2006 (2006-04-13) paragraph [0002] - paragraph [0019]; figures 1-4 paragraph [0030] - paragraph [0046] -----	12-14
X	US 2005/199832 A1 (TWERDOCHLIB MICHAEL [US]) 15 September 2005 (2005-09-15) paragraph [0001] - paragraph [0016]; figure 1 -----	1-10
	----- -/--	
<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 : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
17 January 2013		25/01/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Herdemann, Claire

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2012/004089

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 063 023 A (SAKIYAMA KATSUNORI [JP] ET AL) 16 May 2000 (2000-05-16) column 1, line 5 - column 2, line 57 column 5, line 37 - line 63 column 20, line 24 - line 55; figures 1,2,30-31b,32a,32b, -----	5,7,9, 11,12
A	EP 1 408 201 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 14 April 2004 (2004-04-14) paragraph [0001] - paragraph [0010] paragraph [0037] - paragraph [0039] paragraph [0056] - paragraph [0067] -----	12-14
A	US 6 009 189 A (SCHAACK DAVID F [US]) 28 December 1999 (1999-12-28) column 24, line 35 - column 33, line 35; figures 1,2,4,16,22-28, 30 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/004089

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2005077832	A	24-03-2005	JP 4464641 B2 JP 2005077832 A	19-05-2010 24-03-2005
US 2006078193	A1	13-04-2006	NONE	
US 2005199832	A1	15-09-2005	NONE	
US 6063023	A	16-05-2000	JP 3771988 B2 JP 10248806 A US 6063023 A	10-05-2006 22-09-1998 16-05-2000
EP 1408201	A2	14-04-2004	AU 2003252931 A1 DE 60314955 T2 EP 1408201 A2 JP 2004132245 A US 2004128109 A1	29-04-2004 10-04-2008 14-04-2004 30-04-2004 01-07-2004
US 6009189	A	28-12-1999	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/004089

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F01D21/00 G02B23/24 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F01D G02B		
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) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2005 077832 A (OLYMPUS CORP) 24. März 2005 (2005-03-24)	1,3-7, 11,15
Y	Absatz [0001] - Absatz [0020]; Abbildungen 1-14 Absatz [0021] - Absatz [0069] -----	12-14
Y	US 2006/078193 A1 (BRUMMEL HANS-GERD J [US] ET AL BRUMMEL HANS-GERD JOHANN [US] ET AL) 13. April 2006 (2006-04-13) Absatz [0002] - Absatz [0019]; Abbildungen 1-4 Absatz [0030] - Absatz [0046] -----	12-14
X	US 2005/199832 A1 (TWERDOCHLIB MICHAEL [US]) 15. September 2005 (2005-09-15) Absatz [0001] - Absatz [0016]; Abbildung 1 -----	1-10
	-/--	
<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 : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *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) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		*T* 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 *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts
17. Januar 2013		25/01/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-9016		Bevollmächtigter Bediensteter Herdemann, Claire

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2012/004089

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 063 023 A (SAKIYAMA KATSUNORI [JP] ET AL) 16. Mai 2000 (2000-05-16) Spalte 1, Zeile 5 - Spalte 2, Zeile 57 Spalte 5, Zeile 37 - Zeile 63 Spalte 20, Zeile 24 - Zeile 55; Abbildungen 1,2,30-31b,32a,32b, -----	5,7,9, 11,12
A	EP 1 408 201 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 14. April 2004 (2004-04-14) Absatz [0001] - Absatz [0010] Absatz [0037] - Absatz [0039] Absatz [0056] - Absatz [0067] -----	12-14
A	US 6 009 189 A (SCHAACK DAVID F [US]) 28. Dezember 1999 (1999-12-28) Spalte 24, Zeile 35 - Spalte 33, Zeile 35; Abbildungen 1,2,4,16,22-28, 30 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/004089

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2005077832 A	24-03-2005	JP 4464641 B2 JP 2005077832 A	19-05-2010 24-03-2005
US 2006078193 A1	13-04-2006	KEINE	
US 2005199832 A1	15-09-2005	KEINE	
US 6063023 A	16-05-2000	JP 3771988 B2 JP 10248806 A US 6063023 A	10-05-2006 22-09-1998 16-05-2000
EP 1408201 A2	14-04-2004	AU 2003252931 A1 DE 60314955 T2 EP 1408201 A2 JP 2004132245 A US 2004128109 A1	29-04-2004 10-04-2008 14-04-2004 30-04-2004 01-07-2004
US 6009189 A	28-12-1999	KEINE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, 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, RS, 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, BN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 ティエス、ミハエル

ドイツ連邦共和国、2 2 3 3 9 ハンブルグ、アルタ ランドストラッセ 1 4 1

(72)発明者 ホーリック、カーステン

ドイツ連邦共和国、2 2 9 2 6 アーレンスボーグ、テルドア - ストーム - ストラッセ 1 2 ・ ビ

ー

Fターム(参考) 2H040 AA03 BA04 CA12 CA22 CA25 DA54 GA01 GA10

4C161 AA29 BB10 CC06 FF40 HH54 HH55 JJ11 JJ17 NN07 PP12

WW02 YY12

专利名称(译)	燃气轮机检测内窥镜检查系统及相应方法		
公开(公告)号	JP2014528794A	公开(公告)日	2014-10-30
申请号	JP2014532278	申请日	2012-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	汉莎技术股份公司		
申请(专利权)人(译)	德国汉莎航空股份公司Tehhiniku		
[标]发明人	ミューラーウォルフ ティエスミハエル ホーリックカーステン		
发明人	ミューラー、ウォルフ ティエス、ミハエル ホーリック、カーステン		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	G01M15/14 F01D21/003 F05D2260/80 G01N21/8803 G01N21/954 G01N2021/9542 G01N2201/061 G01N2201/12 G02B23/24 G02B23/2407 G03B37/005 G06K9/00664 H04N5/232 H04N5/77		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.370 G02B23/24.C G02B23/26.D		
F-TERM分类号	2H040/AA03 2H040/BA04 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/CA25 2H040/DA54 2H040/GA01 2H040 /GA10 4C161/AA29 4C161/BB10 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/HH54 4C161/HH55 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/NN07 4C161/PP12 4C161/WW02 4C161/YY12		
优先权	102011114541 2011-09-30 DE		
其他公开文献	JP6223342B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括内窥镜 (12) 和数据处理单元 (16)，内窥镜 (12) 包括图像记录单元 (13)，并且内窥镜 (12) 在燃气轮机 (11) 内部。内窥镜检查系统，用于检查燃气轮机11，该内窥镜检查系统构造成从数据处理单元 (16) 发送图像记录单元 (13) 的记录图像 (20、21、22)。参照图10) 和相应的方法，内窥镜系统 (10) 将具有以预定方式引入到燃气轮机 (11) 中的图像记录单元 (13) 的内窥镜 (12) 定位。配置为对齐。[选型图]图1

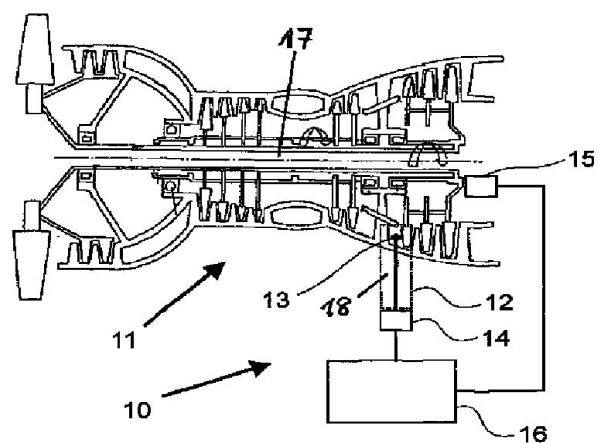


Fig. 1