



BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

ガスタービン動翼のプラットフォーム冷却構造

技術分野

本発明は、ガスタービン動翼におけるプラットフォームの冷却構造に関するものである。

背景技術

ガスタービン動翼の概要構造は図４に示すようであり、この図において、ガスタービン動翼１は、翼を形成する翼部３と、該翼部３の付根と接合しているプラットフォーム５と、プラットフォーム５の下に位置するシャンク部７とを含み、シャンク部７の下には翼根部９が形成されている。

さらに、図４において、翼根部９の両側壁には波型の連続溝が形成され、またロータディスク１１側にも同形状の連続溝が形成され、翼根部９の溝がロータディスク１１の溝と係合することによってガスタービン動翼１がロータディスク１１に固定されている。そして、同様の固定方法によって複数枚のガスタービン動翼１がロータディスク１１に円周方向に並んで固定される。

また、プラットフォーム５の下面とガスタービン動翼１のシャンク部７の側面とによって空洞１３が形成され、この空洞１３内にはロータ側からシール空気が供給されて、シール空気によって高温燃焼ガスが隣り合うプラットフォーム５、５間の隙間１５からロータ側に漏れるのを防止している。

このようにガスタービン動翼１の構造において、翼部３は高温燃焼ガスに曝されるため、翼部３を冷却するために翼部３の内部に動翼冷却通路１７が配置されており、この動翼冷却通路１７は翼根部９から冷却空気を導入して、図示は省略しているが翼内部でこれら通路の一部、もしくは全部が連通してサーペンタイン冷却通路を形成し、翼部３全体を冷却している。

また、前記動翼冷却通路１７に導入した冷却空気の一部は翼部３の後縁から噴出され翼部３の後縁をさらに冷却するようになっている。

この動翼冷却通路１７に供給される冷却空気は、翼部３の冷却に使用されるた

め前記シール空気とは別に高圧にコントロールされ必要な場合には冷却されて供給されるようになっている。

また、プラットフォーム5の表面も高温燃焼ガスに曝されるため、熱応力によるクラックの発生および熱損傷の発生を抑えるために、プラットフォーム5の冷却構造について種々の提案がなされている。

例えば、特許文献1（特開平10-238302号公報）に示されるガスタービン動翼のプラットフォーム010を、図5に示す。図5の（a）はガスタービン動翼の縦断面図を示し、図5の（b）は（a）のE-E線断面図である。この特許文献1にはプラットフォーム010の下面を流れるシール空気012を利用してプラットフォーム010の上面を冷却する発明が示されており、翼腹013側のプラットフォーム010の内部にタービン軸心から相対的に半径方向に向けて貫通する複数のシール空気流路孔015が穿設されている。

また、タービン軸心から相対的に半径方向に斜めに流れてプラットフォーム010の上面に開放される対流冷却孔017を設ける構成も示されている。なお、プラットフォーム010の上面の開放部分は、末広がり状に開くシェイプトフィルム吹出口を設けてプラットフォーム010の上面を拡がりながら這うように流れて冷却するようになっている。

さらに、特許文献2（特開平11-247609号公報）にも、図6のようなガスタービン動翼の冷却効果を高める構造が示されている。図6の（a）はガスタービン動翼の平面図を示し、図6の（b）は（a）のF-F線断面図である。この特許文献2には、プラットフォーム020の内部を貫通し、一端が動翼022の内部を冷却する冷却通路024に連結し、他端がプラットフォーム020の両側端面で開放する冷却通路026が示されている。

また、特許文献3（特開2006-329183号公報）は、図7のように、プラットフォーム052の下面とシャンク054との間にカバープレート050を取付けて、カバープレート050によって空間056を形成して、動翼の内部を冷却する冷却通路058から高圧の冷却空気を、通路059から空間056に導き、該空間056を介して冷却穴061、063を通過してプラットフォーム052の表面に流出してプラットフォーム052の先端部近傍を冷却する構造が示

されている。

前記したように、ガスタービン動翼のプラットフォームの冷却に関して種々の提案がされており、特許文献1においては、前記したようにシール空気012を用いてプラットフォーム010を冷却する構造が示されている。しかし、シール空気は、高温燃焼ガスが隣り合うプラットフォーム間の隙間からロータ側に漏れるのを防止するためにプラットフォームの下面側に供給される空気であるため、通常、シール空気は温度コントロール、さらに高圧にコントロールされていないため、シール空気によるプラットフォームの冷却では十分な冷却効果が得られない。

特に、翼の付根部分から離れたプラットフォームの側縁部付近においては、翼内部を冷却する動翼冷却通路019から離れており、冷却がされにくく熱的に厳しい状況にあるため、翼の付根部分から離れたプラットフォームの側縁部付近、特に高温燃焼ガスに曝される表面における効果的な冷却構造が望まれている。

一方、特許文献2、3においては、シール空気によらずに、動翼冷却通路を流れる高圧の冷却空気を用いてプラットフォームを冷却する構造が示されている。

しかし、特許文献2においては、プラットフォーム020の内部を貫通し、一端が動翼022の内部を冷却する冷却通路024に連結し、他端がプラットフォーム020の両側の側端面に開放する冷却通路026によって冷却空気をプラットフォーム020の端面、すなわち隣り合うプラットフォーム間の隙間に向かって噴出するものである。このため、プラットフォーム020の端面の冷却およびシール作用はなすが、高温燃焼ガスに曝される側端近傍のプラットフォームの上面を効果的に冷却することができない問題がある。

さらに、特許文献3においては、プラットフォームの上面に動翼冷却通路を流れる冷却空気をプラットフォームの側端部に導くものであるが、プラットフォームの下面とシャンクとの間にカバープレートを取付けて空間を形成し、該空間を介して冷却空気を先端部近傍の表面へと噴出するようにしているので、カバープレートをプラットフォームとシャンクとに対して溶接等によって固定する必要があるため、取付け作業工数の増大が問題となるとともに、高速回転する動翼は、静止体に比べ、より高い信頼性が求められるため、本来ならば、カバープレートのような付加物は可能な限り削除する必要がある。

発明の開示

そこで、本発明は、このような背景に鑑みなされたものであり、動翼冷却通路を流れる高圧の冷却空気をプラットフォームの側縁近傍のプラットフォーム表面に設けられた噴出開口に、カバースプレートの付加物を取付けずに導いて、動翼冷却通路から離れ、高温の燃焼ガスによって熱応力の影響を受けやすいプラットフォームの側縁近傍、特に側縁の上面を効果的に冷却して、プラットフォームの冷却性を向上するとともに、動翼としての信頼性を向上するガスタービン動翼のプラットフォーム冷却構造を提供することを目的とする。

前記課題を解決するため、本発明は、ガスタービン動翼のプラットフォームを冷却する冷却構造において、ガスタービン動翼の翼部の内部に形成され冷却空気を流通する動翼冷却通路と、該動翼冷却通路に一端が連通し他端がプラットフォームの側縁近傍のプラットフォーム表面に複数設けられた噴出開口に連通する冷却連通穴とを備え、該冷却連通穴が前記動翼冷却通路からプラットフォームの内部を通過して、またはプラットフォームとシャंक部の内部を通過して形成されてなることを特徴とする。

かかる発明によれば、動翼冷却通路に一端が連通し他端がプラットフォームの側縁近傍のプラットフォーム表面に複数設けられた噴出開口に連通する冷却連通穴が、前記動翼冷却通路からプラットフォームの内部を通過して、またはプラットフォームとシャंक部の内部を通過して形成されるので、プラットフォームに余分な付加物を取付けずに、プラットフォームの側縁近傍の表面まで動翼冷却通路を流れる高圧の冷却空気を導くことができる。

この結果、高温の燃焼ガスによって熱応力の影響を受けやすいプラットフォームの側縁近傍、特に側縁の上面を効果的に冷却して、プラットフォームの冷却性を向上するとともに、高速回転する動翼にカバースプレートのような付加物が取付けられないことがないため動翼としての信頼性を向上することができる。

また、好ましくは、前記冷却連通穴がプラットフォーム内で動翼の側部において、一端が前記動翼冷却通路に連通し他端がプラットフォームの側端面に連通して直線状に形成され該側端面の開口を閉塞されて形成されるプラットフォーム通

路と、該プラットフォーム通路から前記噴出開口に向かって傾斜して設けられる噴出通路とから構成されるとよい。

かかる発明によれば、冷却連通穴を構成するプラットフォーム通路を一端が前記動翼冷却通路に連通し他端がプラットフォームの側端面に連通して直線状に形成され該側端面の開口を閉塞して形成するため、プラットフォームと翼部とを鋳造成形してから、プラットフォーム通路を機械加工によって形成でき、さらにそのプラットフォーム通路に対して、傾斜して交差するように噴出通路を機械加工によって形成することで、冷却連通穴を製造することができる。

また、好ましくは、前記シャンク部の動翼冷却通路をプラットフォームの側縁方向に膨出して形成し、前記冷却連通穴が、前記シャンク部およびプラットフォームの内部を直線状に貫通して形成されるとよい。

かかる発明によれば、シャンク部をプラットフォームの側縁方向に膨出することで、その膨出部分からプラットフォームにかけてシャンク部およびプラットフォームの内部を直線状に貫通して冷却連通穴を形成することができるようになる。

その結果、動翼冷却通路から離れたプラットフォームの部位まで、プラットフォームにカバープレート等の特別な付加物を取付けずに冷却連通穴を形成でき、プラットフォームの側縁近傍、特に側縁の上面に動翼冷却通路を流れる高圧の冷却空気を導くことができるとともに、動翼としての信頼性を向上することができる。

また、好ましくは、前記プラットフォームの下面とシャンク部の外面との交差部分に余肉部を形成し、前記冷却連通穴が、前記余肉部とプラットフォームとシャンク部の内部を直線状に貫通して形成されるとよく、かかる発明によれば動翼冷却通路から離れたプラットフォームの部位まで、プラットフォームにカバープレート等の特別な付加物を取付けずに冷却連通穴を形成でき、プラットフォームの側縁近傍、特に側縁の上面に動翼冷却通路を流れる高圧の冷却空気を導くことができるとともに、動翼としての信頼性を向上することができる。

さらに、前記余肉部は前記冷却連通穴を内部に形成して凸状に隆起し、前記余肉部および前記冷却連通穴が前記プラットフォームおよびシャンク部の鋳造時に成形されることで、冷却連通穴の部分にのみ余肉部を形成して余肉部の軽量化を

達成するとともに、冷却連通穴を容易に製造することができる。

さらに、本発明において、前記噴出開口がプラットフォームの側縁近傍の上面に側縁に沿って複数列設けられているとよく、かかる発明によれば、噴出開口がプラットフォームの側縁近傍の上面に広い範囲に設けられているため、動翼冷却通路を流れる高圧の冷却空気によってプラットフォームの先端近傍の表面を効果的に冷却することで、より高い冷却性能が得られ、かつより広い範囲の冷却が可能となる。

以上のように本発明によれば、動翼冷却通路を流れる高圧の冷却空気をプラットフォームの側縁近傍のプラットフォーム表面に設けられた噴出開口に、前記特許文献3のカバープレート等の付加物を取付けずに導いて、動翼冷却通路から離れ、高温の燃焼ガスによって熱応力の影響を受けやすいプラットフォームの側縁近傍、特に側縁の上面を効果的に冷却して、プラットフォームの冷却性を向上するとともに、動翼としての信頼性を向上するガスタービン動翼のプラットフォーム冷却構造を得ることができる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1の実施形態にかかるガスタービン動翼のプラットフォーム冷却構造を示し、(a)はガスタービン動翼のプラットフォームの平面図であり、(b)は(a)のA-A線断面図である。

第2図は、第2の実施形態を示し、(a)はガスタービン動翼のプラットフォームの平面図であり、(b)は(a)のB-B線断面図である。

第3図は、第3の実施形態を示し、(a)はガスタービン動翼のプラットフォームの平面図であり、(b)は(a)のC-C線断面図であり、(c)は(b)のD-D線断面図である。

第4図は、ガスタービン動翼の概要構造を示す斜視図である。

第5図は、従来技術の説明図である。

第6図は、従来技術の説明図である。

第7図は、従来技術の説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。但しこの実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。

本発明の実施の形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。

参照する図面において、図1は本発明の第1の実施形態にかかるガスタービン動翼のプラットフォーム冷却構造を示し、(a)は平面図であり、(b)は(a)のA-A線断面図である。図2は第2の実施形態を示し、(a)は平面図であり、(b)は(a)のB-B線断面図である。図3は第3の実施形態を示し、(a)は平面図であり、(b)は(a)のC-C線断面図であり、(c)は(b)のD-D線断面図である。

ガスタービン動翼1の概要構造を図4に示す。この図において、ガスタービン動翼1は、翼を形成する翼部3と、該翼部3の付根と接合しているプラットフォーム5と、プラットフォーム5の下に位置するシャンク部7とを含み、シャンク部7の下には翼根部9が形成されている。

さらに、図4において、翼根部9の両側壁には波型の連続溝が形成され、またロータディスク11側にも同形状の連続溝が形成され、翼根部9の溝がロータディスク11の溝と係合することによってガスタービン動翼1がロータディスク11に固定されている。そして、同様の固定方法によって複数枚のガスタービン動翼1がロータディスク11に円周方向に並んで固定されている。

また、プラットフォーム5の下面とガスタービン動翼1のシャンク部7の側面とによって空洞13が形成され、この空洞13内にはロータ側からシール空気が供給されて、シール空気によって高温燃焼ガスが隣り合うプラットフォーム5、5間の隙間15からロータ側に漏れるのを防止している。

このようにガスタービン動翼1の構造において、翼部3は高温燃焼ガスに曝されるため、翼部3を冷却するために翼部3の内部に動翼冷却通路17が配置されており、この動翼冷却通路17は翼根部9から冷却空気を導入して、図示は省略しているが翼内部でこれら通路の一部、もしくは全部が連通してサーペンタイン

冷却通路を形成し、翼部 3 全体を冷却している。

また、前記動翼冷却通路 17 に導入した冷却空気の一部は翼部 3 の後縁から噴出され翼部 3 の後縁をさらに冷却するようになっている。

この動翼冷却通路 17 に供給される冷却空気は、翼部 3 の冷却に使用されるため前記シール空気とは別に高圧にコントロールされ必要な場合には冷却されて供給されるようになっている。

以上のガスタービン動翼の構造は、背景技術で説明したものと同様であり、次に本願発明の特徴であるプラットフォーム 5 の冷却構造について図 1 ～ 3 を参照して説明する。

(第 1 の実施形態)

プラットフォーム 5 は図 1 に示すように平面視においてほぼ長形状をし、翼部 3 が鋳造によってプラットフォーム 5 と一体に成形され、翼部 3 の内部には動翼冷却通路 17 が前縁側 17 a、中央部 17 b、17 c、後縁側 17 d のそれぞれに設けられている。そしてこれら通路には、翼根部 9 から冷却空気を導入して、図示は省略しているが翼内部でこれら通路の一部、もしくは全部が連通してサーペンタイン冷却通路を形成し、翼部 3 全体を冷却している。

また、プラットフォーム 5 の腹側 20 の側縁近傍のプラットフォーム 5 の表面には、側縁に沿って複数個所に冷却空気の噴出開口 22 が設けられ、動翼冷却通路 17 a、17 b、17 c、17 d に一端が連通し他端が前記噴出開口 22 に連通する冷却連通穴 24 が設けられている。図 1 に示すように翼部 3 の腹側 20 の冷却連通穴 24 a は、プラットフォーム 5 の前縁と略平行に複数本がそれぞれ平行に配列され、背側 26 の冷却連通穴 24 b は、翼部 3 の前縁側に 2 本および後縁側に 3 本、プラットフォーム 5 の前縁と略平行にそれぞれ平行に配列されている。なお、冷却通路穴 24 a および 24 b は、プラットフォームの冷却を最適化するために、適宜相互に角度を設けて配置してもよい。

そして、図 1 (b) に示すように、腹側 20 の冷却連通穴 24 a はプラットフォーム 5 の内部で、一端が動翼冷却通路 17 c に連通し他端がプラットフォーム 5 の側端面に連通して直線状に形成され該側端面の開口をプラグ 28 で閉塞されて形成されるプラットフォーム通路 30 と、プラットフォーム通路 30 から噴出

開口 2 2 に向かって傾斜して設けられる噴出通路 3 2 とから構成されている。噴出開口 2 2 は側縁に沿って 2 列設けられおり、プラットフォーム 5 の側縁近傍の表面を広く冷却している。

また、背側 2 6 の冷却連通穴 2 4 b も同様に、プラグ 2 8 で側端面の開口が閉塞されて形成されるプラットフォーム通路 3 1 と、プラットフォーム通路 3 1 から噴出開口 2 2 に向かって傾斜して設けられる噴出通路 3 3 とから構成されている。

腹側 2 0 のプラットフォーム通路 3 0 と背側 2 6 のプラットフォーム通路 3 1 とは、互いに反対向きで直線状に形成されている。また、噴出通路 3 2、3 3 は、プラットフォーム 5 の側端に向けて傾斜させることで、プラットフォーム 5 の表面を広くフィルム冷却することができる。

上記の第 1 の実施形態によれば、プラットフォーム通路 3 0、3 1 の一端が動翼冷却通路 1 7 a、1 7 b、1 7 c、1 7 d に連通し他端がプラットフォーム 5 の側端面に連通して直線状に形成され、該側端面の開口を閉塞して形成するため、プラットフォーム 5 と翼部 3 とを一体に鋳造成形すると同時に、または鋳造成形してからプラットフォーム通路 3 0、3 1 を機械加工によって形成できる。

さらにそのプラットフォーム通路 3 0、3 1 に対して、傾斜して交差するように噴出通路 3 2、3 3 を機械加工によって形成することで、冷却連通穴 2 4 a、2 4 b を加工することができる。

また、冷却連通穴 2 4 a、2 4 b が動翼冷却通路 1 7 からプラットフォーム 5 の内部を通して形成されるため、プラットフォーム 5 にカバープレート等の余分な付加物を取付けずに、プラットフォーム 5 の側縁近傍の表面まで動翼冷却通路を流れる高圧の冷却空気を導くことができる。

この結果、動翼冷却通路 1 7 から離れて高温の燃焼ガスによって熱応力の影響を受けやすいプラットフォーム 5 の側縁近傍、特に側縁の上面を効果的に冷却して、プラットフォーム 5 の冷却性を向上することができるとともに、高速回転するタービン翼部 1 に付加物を取付けられることがないため、動翼としての信頼性も向上し、さらに付加物の溶接作業等の組立て作業工数の増加も伴わないため組立て加工性も向上する。

(第2の実施形態)

次に、第2の実施形態について図2を参照して説明する。

第1の実施形態と同一構成要素については同一符号を付して説明を省略する。

第2の実施形態は、シャンク部7の動翼冷却通路17a、17b、17c、17dをそれぞれプラットフォーム5の側縁方向に膨出して、冷却通路膨出部36a、36b、36c、36dを形成する。

図2(b)に示すように冷却通路膨出部36a、36b、36c、36dを形成することによって、シャンク部7が外側に膨出し、その膨出シャンク部38とプラットフォーム5の内部を直線状に貫通して冷却連通穴39、40、41が形成される。

腹側20のプラットフォーム5には、外側の冷却連通穴39と内側の冷却連通穴40との2本が形成され、背側26のプラットフォーム5には、1本の冷却連通穴41が形成されている。

なお、冷却連通穴39、40、41は翼部3とプラットフォーム5との casting 時に一体に成形しても、 casting 後に機械加工しても良い。

また、冷却通路膨出部36a、36b、36c、36dは、図2(b)の鎖線で示すように翼根部9(図4参照)にわたって膨出した内径を有して形成されている。

上記第2の実施形態によれば、膨出シャンク部38からプラットフォーム5にかけて膨出シャンク部38およびプラットフォーム5の内部を直線状に貫通して冷却連通穴39、40、41を形成することができる。冷却連通穴39、40、41を形成することができる結果、動翼冷却通路17から離れたプラットフォーム5の側端部位を、プラットフォーム5にカバープレート等の特別な付加物を取付けずに、プラットフォーム5の側縁近傍、特に側縁の上面を動翼冷却通路を流れる高圧の冷却空気を導くことができる。

なお、冷却通路穴24aおよび24bは、プラットフォームの冷却を最適化するために、適宜相互に角度を設けて配置してもよい。

従って、第1の実施形態と同様に、動翼冷却通路17から離れて高温の燃焼ガスによって熱応力の影響を受けやすいプラットフォーム5の側縁近傍、特に側縁

の上面を効果的に冷却して、プラットフォーム5の冷却性を向上することができるとともに、高速回転するタービン翼部1に付加物を取付けられることがないため、動翼としての信頼性も向上し、さらに付加物の溶接作業等の組立て作業工数の増加も伴わないため組立て加工性も向上する。

(第3の実施形態)

次に、第3の実施形態について図3を参照して説明する。

第1の実施形態と同一構成要素については同一符号を付して説明を省略する。第3の実施形態は、図3(b)に示すように、プラットフォーム5の下面とシャंक部7の外面との交差部分に余肉部43を形成し、冷却連通穴45、46、47が、余肉部43とプラットフォーム5とシャंक部7の内部を直線状に貫通して形成されている。

さらに、図3(c)に示すように、余肉部43は冷却連通穴45を内部に形成して凸状に隆起し、余肉部43および冷却連通穴45がプラットフォーム5およびシャंक部7の鋳造成形時に同時に成形される。また余肉部43は、冷却連通穴45を通すだけのためにその冷却連通穴45に必要な余肉だけが形成されている。

なお、冷却連通穴45、46、47は翼部3とプラットフォーム5と、さらに余肉部43の鋳造後に機械加工しても良い。

また、冷却通路穴24aおよび24bは、プラットフォームの冷却を最適化するために、適宜相互に角度を設けて配置してもよい。

以上の第3の実施形態によれば、動翼冷却通路17から離れたプラットフォーム5の側端部位を、プラットフォーム5にカバープレート等の特別な付加物を取付けず、しかも冷却連通穴45の部分にのみ余肉部43を形成して余肉部43による重量増大を最小に抑えて軽量化を達成するとともに、動翼冷却通路17を流れる高圧の冷却空気をプラットフォーム5の側縁近傍に導いて冷却することができる。

前記第1の実施形態、第2の実施形態、第3の実施形態をそれぞれ組み合わせて実施してもよい。例えば、腹側20のプラットフォーム5においては第3の実施形態のように余肉部43を形成し、背側26のプラットフォーム5においては、

第1の実施形態のようにプラグ28によって、プラットフォーム通路31の開口を塞いで形成してもよい。このように前記それぞれの実施の形態の構造を組み合わせることによって、翼部3の動翼冷却通路17a、17b、17c、17dの位置、形状、さらにプラットフォーム5における冷却部位に応じて、加工性、冷却性能を考慮して適切な構造を採用することによって、プラットフォーム5の冷却構造の設計の自由度が向上する。

産業上の利用可能性

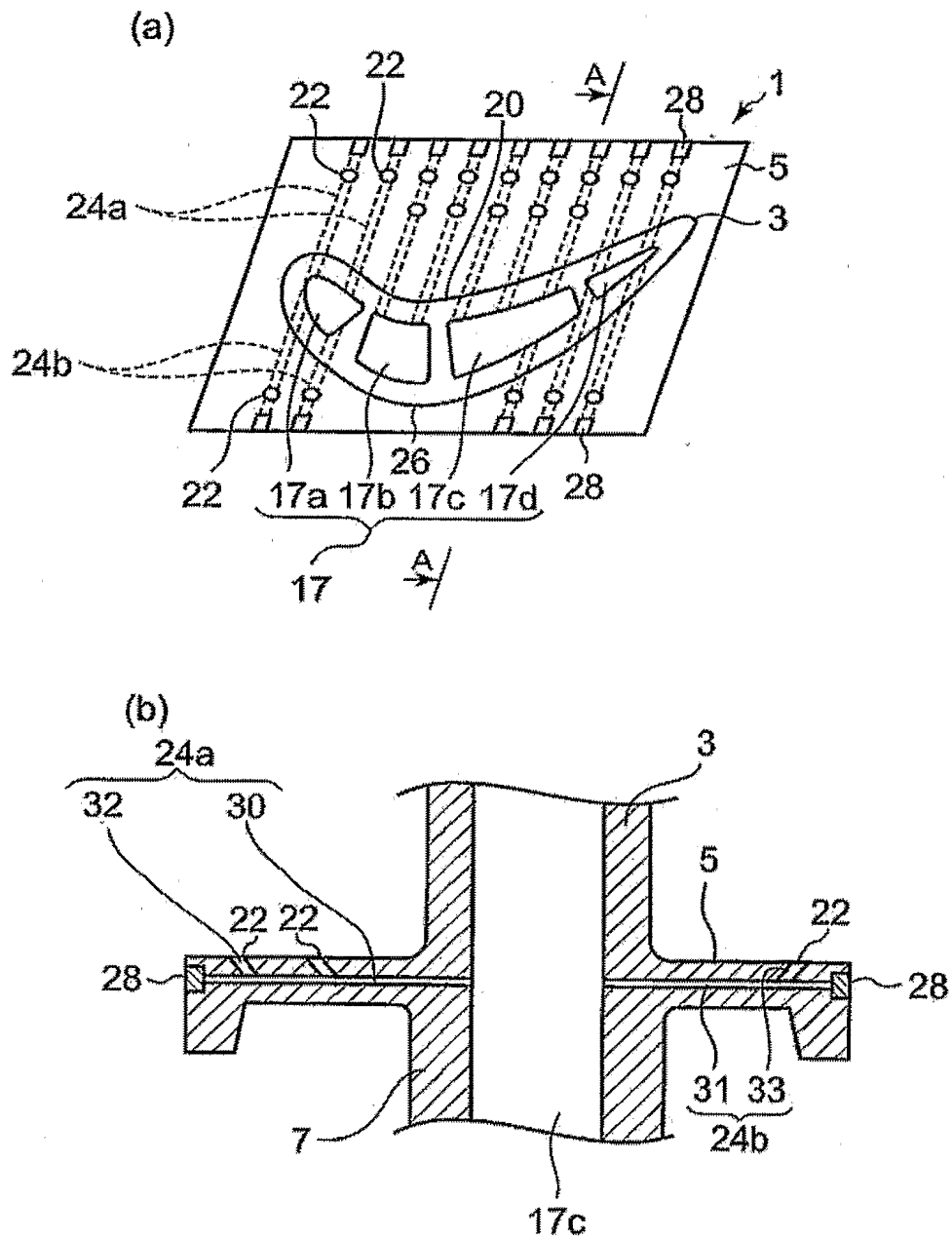
本発明によれば、動翼冷却通路を流れる高圧の冷却空気をプラットフォームの側縁近傍のプラットフォーム表面に設けられた噴出開口に、カバースプレートの付加物を取付けずに導いて、動翼冷却通路から離れ、高温の燃焼ガスによって熱応力の影響を受けやすいプラットフォームの側縁近傍、特に側縁の上面を効果的に冷却して、プラットフォームの冷却性を向上するとともに、動翼としての信頼性を向上するガスタービン動翼のプラットフォーム冷却構造を提供することができるので、ガスタービンの動翼のプラットフォームへの適用に際して有益である。

請 求 の 範 囲

1. ガスタービン動翼のプラットフォームを冷却する冷却構造において、
ガスタービン動翼の翼部の内部に形成され冷却空気を流通する動翼冷却通路と、該動翼冷却通路に一端が連通し他端がプラットフォームの側縁近傍のプラットフォーム表面に複数設けられた噴出開口に連通する冷却連通穴とを備え、該冷却連通穴が前記動翼冷却通路からプラットフォームの内部を通過して、またはプラットフォームとシャンク部の内部を通過して形成されてなることを特徴とするガスタービン動翼のプラットフォーム冷却構造。
2. 前記冷却連通穴がプラットフォーム内で動翼の側部において、一端が前記動翼冷却通路に連通し他端がプラットフォームの側端面に連通して直線状に形成され該側端面の開口を閉塞されて形成されるプラットフォーム通路と、該プラットフォーム通路から前記噴出開口に向かって傾斜して設けられる噴出通路とから構成されることを特徴とする請求項 1 記載のガスタービン動翼のプラットフォーム冷却構造。
3. 前記シャンク部の動翼冷却通路をプラットフォームの側縁方向に膨出して形成し、前記冷却連通穴が、前記シャンク部およびプラットフォームの内部を直線状に貫通して形成されることを特徴とする請求項 1 記載のガスタービン動翼のプラットフォーム冷却構造。
4. 前記プラットフォームの下面とシャンク部の外面との交差部分に余肉部を形成し、前記冷却連通穴が、前記余肉部とプラットフォームとシャンク部の内部を直線状に貫通して形成されることを特徴とする請求項 1 記載のガスタービン動翼のプラットフォーム冷却構造。
5. 前記余肉部は前記冷却連通穴を内部に形成して凸状に隆起し、前記余肉部および前記冷却連通穴が前記プラットフォームおよびシャンク部の鋳造時に成形されることを特徴とする請求項 4 記載のガスタービン動翼のプラットフォーム冷却構造。
6. 前記噴出開口がプラットフォームの側縁近傍の上面に側縁に沿って複数列設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のガスタービン動翼のプラットフォーム

オーム冷却構造。

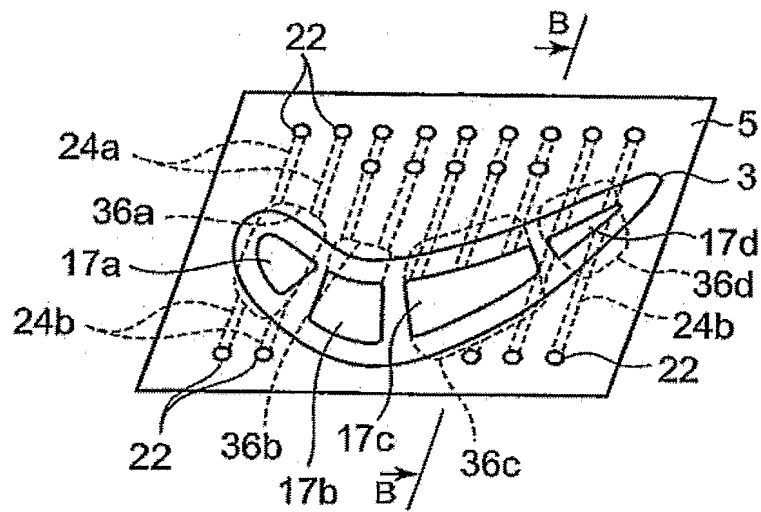
Fig.1



2/7

Fig.2

(a)



(b)

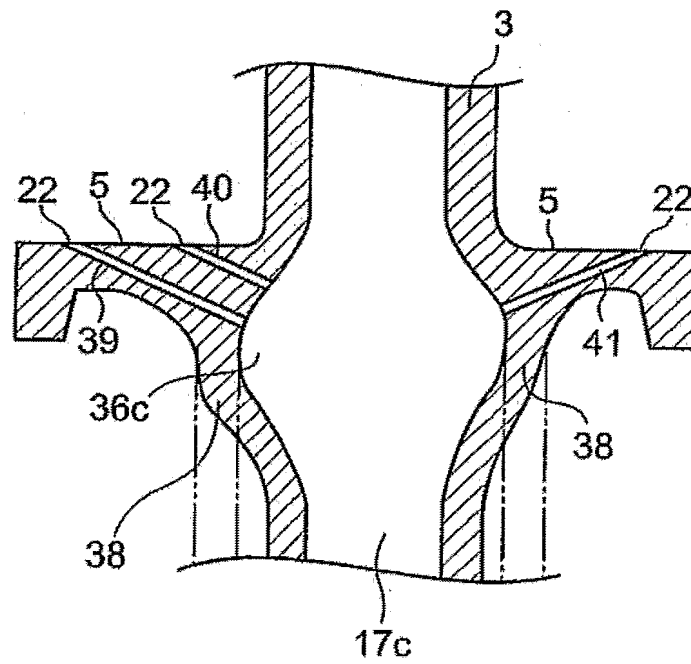


Fig.3

3 / 7

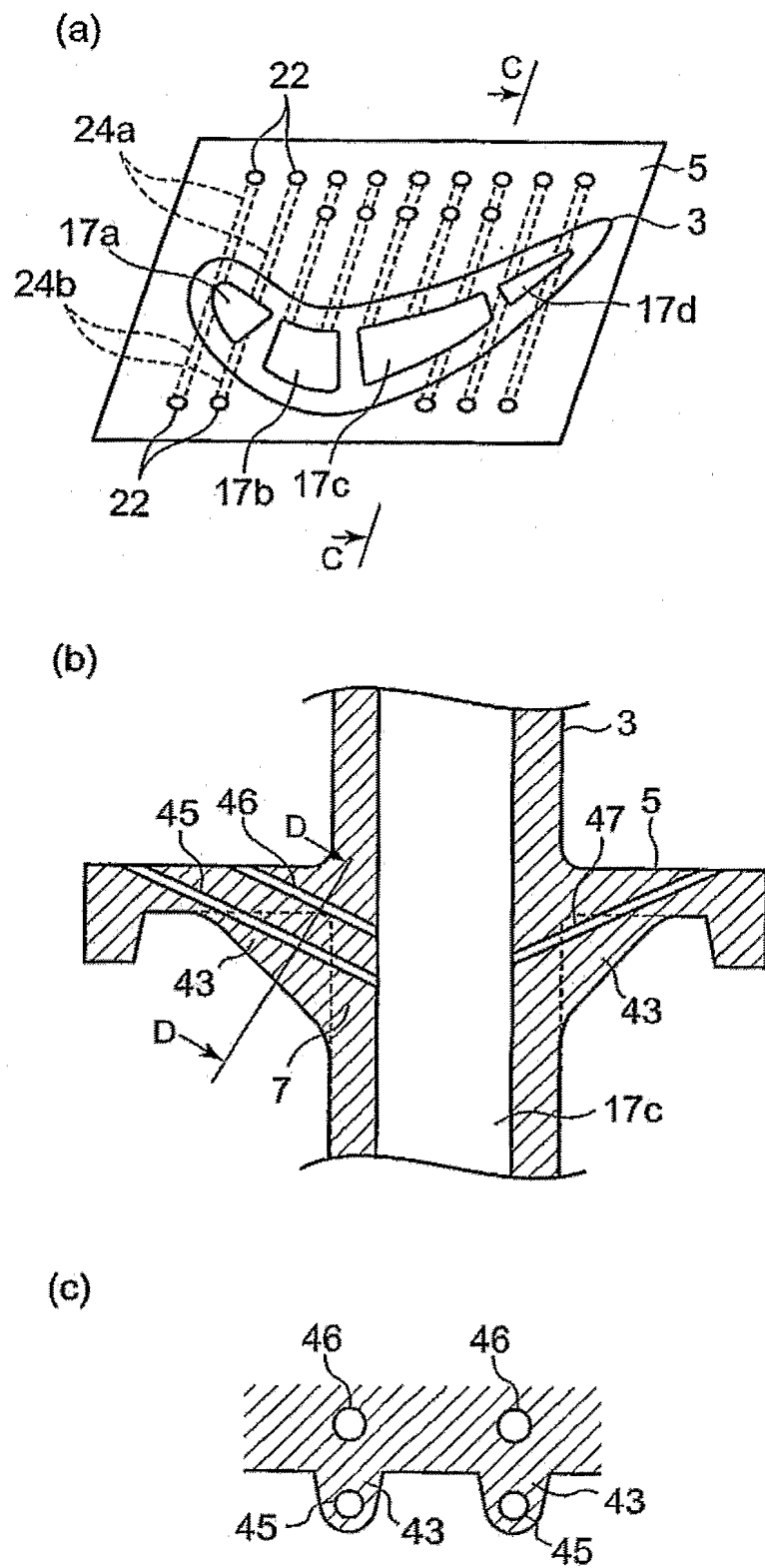


Fig.4

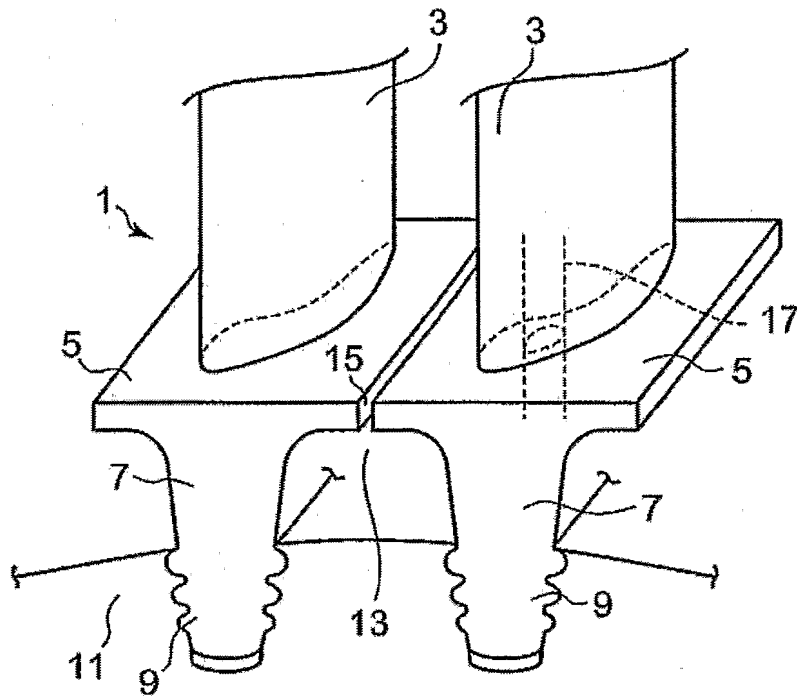
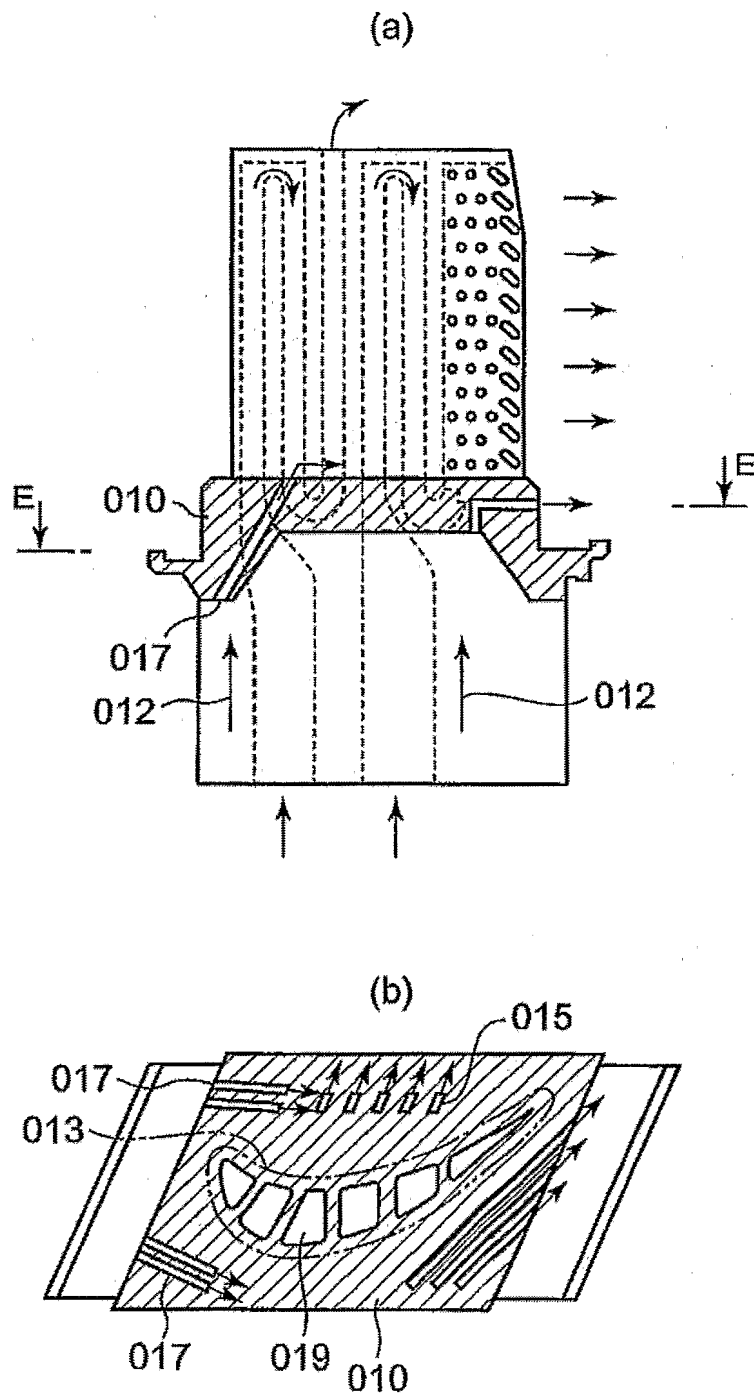


Fig.5

5 / 7



6 / 7

Fig.6

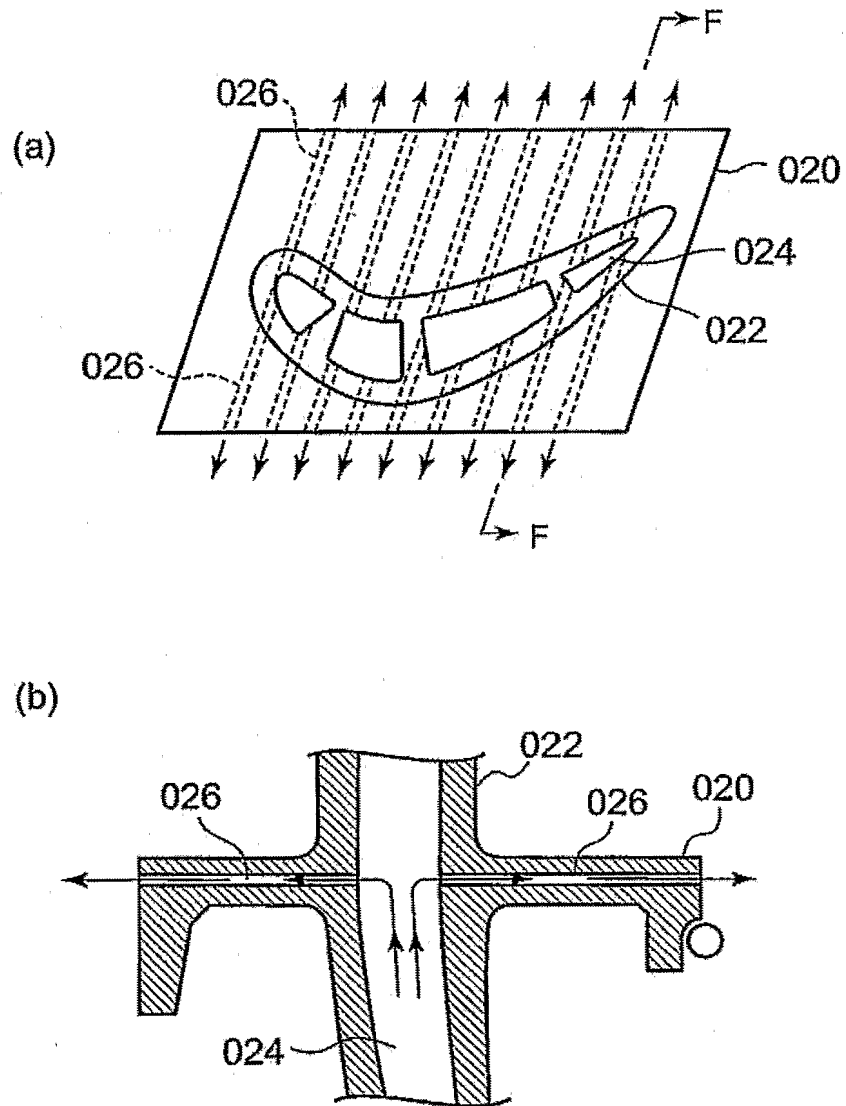
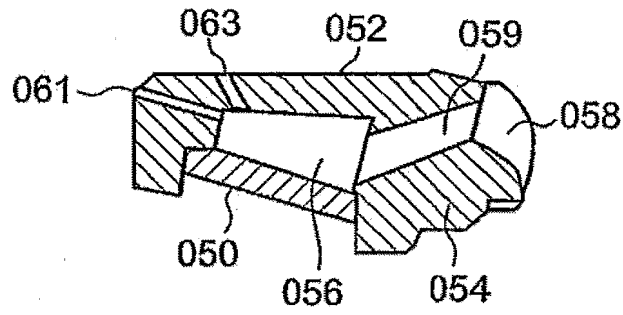


Fig.7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/073287

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01D5/18(2006.01) i, F02C7/18(2006.01) i

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)

F01D5/18, F02C7/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 1994/012765 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP.), 09 June, 1994 (09.06.94), Full text; all drawings & US 5382135 A & DE 69321261 T	1-3, 6 4-5
Y A	GB 742288 A (GEORGES HENRY ROESCH), 21 December, 1955 (21.12.55), Page 2, left column, lines 1 to 42; Figs. 4 to 5 (Family: none)	4-5 1-3, 6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
04 January, 2008 (04.01.08)

Date of mailing of the international search report
15 January, 2008 (15.01.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F01D5/18(2006.01)i, F02C7/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F01D5/18, F02C7/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	WO 1994/012765 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION) 1994. 06. 09, 全文、全図 & US 5382135 A & DE 69321261 T	1-3、6 4-5
Y A	GB 742288 A (GEORGES HENRY ROESCH) 1955. 12. 21, 第2頁左欄第1 - 4 2 行、FIG4-5 (ファミリーなし)	4-5 1-3、6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 4 . 0 1 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 1 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤原 直欣

3 T

8 9 1 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5