

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年5月28日(28.05.2015)



(10) 国際公開番号

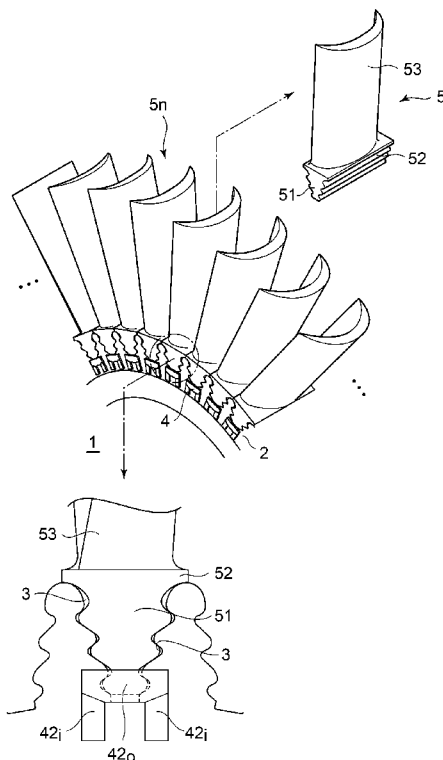
WO 2015/075970 A1

- (51) 国際特許分類:
F01D 5/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/069897
- (22) 国際出願日: 2014年7月29日(29.07.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-239794 2013年11月20日(20.11.2013) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 杉本 浩一 (SUGIMOTO, Koichi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 茨木 誠一 (IBARAKI, Seichi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 平谷 文人 (HIRATANI, Fumito); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 誠真 IP 特許業務法人 (SEISHIN IP PATENT FIRM, P.C.); 〒1060032 東京都港区六本木3丁目16番13号アンパサダー六本木1003号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, IR, IS, KE, KG, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI

[続葉有]

(54) Title: TURBINE ROTOR ASSEMBLY, BLADE STOP PLATE FOR TURBINE ROTOR ASSEMBLY, AND METHOD FOR ASSEMBLING BLADE STOP PLATE

(54) 発明の名称: タービンロータ組立体およびタービンロータ組立体における翼止板並びに翼止板の組付け方法



(57) Abstract: A turbine rotor assembly (1) equipped with: a rotor disk (2); multiple axial grooves (3) formed at the outer circumference of the rotor disk (2); and a rotor blade group (5n), which is arranged along the circumferential direction of the rotor disk (2) and embedded in the axial grooves (3) with blade stop plates (4) therebetween. Each blade stop plate (4) is equipped with a base part (41), which fits inside the axial groove (3), and bending parts (42), which are provided at both ends of the base part (41) so as to protrude in the axial direction from the axial groove (3), and are bent in the diameter direction of the rotor disk (2) to make contact with the axial end surfaces of the rotor disk (2). At least one of the bending parts (42) is equipped with an outside bending part (42o) and an inside bending part (42i), which protrude so as to be oriented respectively toward the outside and the inside of the rotor disk (2) in the radial direction.

(57) 要約: ロータディスク2と、ロータディスク2の外周に形成される複数の軸方向溝3と、ロータディスク2の周方向に沿って配列され、翼止板4を介して軸方向溝3内に植設された動翼群5nと、を具備するタービンロータ組立体1であって、翼止板4は、軸方向溝3内に嵌合する基部41と、基部41の両端において、軸方向溝3から軸方向に突出するように設けられ、ロータディスク2の径方向に折り曲げられてロータディスク2の軸方向端面に当接する折り曲げ部42と、を備え、両端の少なくとも一方の折り曲げ部42は、ロータディスク2の半径方向の外側と内側とに指向して突出される内外折り曲げ部(42o、42i)を備える。

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

タービンロータ組立体およびタービンロータ組立体における翼止板並びに
翼止板の組付け方法

技術分野

[0001] 本開示は、タービンロータ組立体およびタービンロータ組立体における翼止板並びに翼止板の組付け方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば軸流タービンの運転時、ロータディスクの周方向に、ロータディスクに形成された軸方向溝に翼根を介して取り付けられた動翼群には、ロータディスクの回転に基づく遠心力や振動によって翼根を介して外力がかかる。そのために、動翼群は、翼根を介してロータディスクに形成された軸方向溝上をずれ動くことがあり、そのための対策として、翼根と軸方向溝との間に固定体（以下、翼止板）を配設している（例えば特許文献１）。

[0003] ここでの翼止板は、軸方向溝内に嵌合される基礎部分と軸方向溝を越えて突出する端部領域を有し、下流側と上流側に位置する端部領域が、翼根と軸方向溝との嵌合部位を背後から把持するように折り曲げられている。そして、さらに、下流側と上流側に位置する端部領域は、それぞれ両外側に配置される翼担体の端面が対向配置され、端部領域を広げることを回避するために、ストッパが配設されている。

すなわち、特許文献１では、翼担体と一体的に形成されている固定要素は、翼止板の第１の端部領域に軸方向に隣接するように配設されており、かつこの翼止板のために軸方向のストッパを構成する。また、翼止板の第１の端部領域は、ストッパと翼担体との間の周方向溝内に位置することになる。ストッパによって、翼止板が生じる力によって軸方向にその位置からずらされるか、端部領域が広げられてしまうことが回避され、これにより、翼根及びこの翼根により動翼は、その正確な位置を保たれるとしている。

[0004] 一方、特許文献2では、動翼を隙間のない状態で保持し、且つ、分解、組立の際に部品を繰り返して使用できるようにするために、動翼根底部とディスクにまたがって軸方向穴を穿設し、軸方向穴径よりも大径の頭を有し先端部にねじが切られたねじ穴を有する翼止ピンを軸方向穴に挿入し、穴径より大径の頭を有するねじを翼止ピンのねじ穴に螺合するようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4315801号公報

特許文献2：実開平5-14501号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1では、翼止板の端部領域に対して、さらに外側に両外側に配置される翼担体の端面が対向配置され、端部領域が広がることを回避するために、ストッパが配設されるという構造であるから、構造が複雑化することは否めない。

また、特許文献2では、動翼を隙間のない状態で保持し、且つ、分解、組立の際に部品を繰り返して使用できるようにする構造であるから、動翼の分解、組み立てに大変な手間がかかる問題がある。しかも、特許文献2では、ディスクの径方向に対する動翼の動きを防止するために、ディスクの軸方向に穿設した軸方向穴に翼止めピンを挿入し、かかる翼止めピンが脱落しないように翼止めピンの挿入方向の反対側から、ねじで締めて固定している。そのため、繰り返し動翼に対してディスク軸方向にかかる外力を、翼止めピンの挿入方向の反対側からねじ止めした、ねじの頭で受ける構造であるから、ねじの頭に負荷が集中し、ねじの消耗が早まるおそれがあり、翼止め効果の低下が懸念され、頻繁に点検を行う必要性が出てくる。

本発明の少なくとも一実施形態の目的は、より簡単な構造で、動翼をその位置に保持できるようにした、タービンロータ組立体およびタービンロータ

組立体における翼止板並びに翼止板の組付け方法を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の少なくとも一実施形態に係るタービンロータ組立体は、ロータディスクと、ロータディスクの外周に形成される複数の軸方向溝と、ロータディスクの周方向に沿って配列され、翼止板を介して前記軸方向溝内に植設された動翼群と、を具備するタービンロータ組立体であって、翼止板は、軸方向溝内に嵌合する基部と、基部の両端にあつて、軸方向溝から軸方向に突出した端部には、ロータディスクの径方向に折り曲げられてロータディスクの軸方向端面に当接する折り曲げ部と、を備え、両端の少なくとも一方の折り曲げ部は、前記ロータディスクの半径方向の外側と内側とに指向して軸方向端面に突出される内外折り曲げ部を備えている、ことを特徴とする。
- [0008] これにより、翼止板の、軸方向溝から軸方向に突出した端部のうち、ロータディスクの径方向に折り曲げられてロータディスクの軸方向端面に当接する折り曲げ部の一方の折り曲げ部が、半径方向の外側と内側との両方に突出される内外折り曲げ部を備えているため、動翼群に対して生じる力によって軸方向に動翼群がその位置からずらされるか、翼止板の端部領域が広げられてしまうことが回避され、これにより、翼根及びこの翼根により動翼は、その正確な位置が保たれる。
- [0009] また、本発明の一実施形態では、内外折り曲げ部は、少なくとも、動翼群を通過する作動流体の下流側に配置されている、ことを特徴とする。
- [0010] これにより、動翼群が作動流体により及ぼされる外力により、より影響を受ける下流側に内外折り曲げ部を配置することによって、動翼群が軸方向にその位置からずらされるか、翼止板の端部領域が広げられてしまうことが回避される。
- [0011] また、本発明の一実施形態では、内外折り曲げ部の径方向外側折り曲げ部は回転軸方向視において略方形状に形成され、径方向内側折り曲げ部は、外側折り曲げ部から内側に向けて突出する突出部が形成されている、ことを特徴とする。

- [0012] これにより、内外折り曲げ部の外側折り曲げ部と、内側折り曲げ部とが、ロータディスクの軸方向端面に当接した状態となり、より広い面積で、動翼にかかるずれ力に対抗することができ、好適に動翼を支えることができる。
- [0013] また、本発明の少なくとも一実施形態に係るタービンロータ組立体における翼止板は、ロータディスクと、ロータディスクの外周に形成される複数の軸方向溝と、ロータディスクの周方向に沿って配列され、翼止板を介して前記軸方向溝内に植設された動翼群と、を具備するタービンロータ組立体において、動翼群を翼根を介してロータディスクに固定するタービンロータ組立体における翼止板であって、軸方向溝に対応した長さを有し、前記軸方向溝内に嵌合するように構成された基部と、基部の両端に設けられ、前記基部との間の境界位置において折り曲げられることで前記ロータディスクの軸方向端面に当接するように構成された一对の端部と、を備え、前記一对の端部のうち少なくとも一方の端部は、該端部と前記基部との前記境界位置から基部内側への突出部を備えた、ことを特徴とする。
- [0014] これにより、翼止板の軸方向溝から突出する端部のうちの、少なくとも一方の端部に、前記端部と前記基部との境界位置から前記基部内側への突出部が設けられることで、動翼の軸方向への外力に対して十分に維持することができる。
- [0015] さらに、本発明の少なくとも一実施形態に係るタービンロータ組立体における翼止板の組付け方法は、上述したタービンロータ組立体を組み立てるに当たり、前記翼止板の一方の端部を、半径方向の外側に折り曲げることで外側と内側とに突出する内外折り曲げ部を形成する第1工程と、翼止板における基部を軸方向溝内に、上方から嵌め込む第2工程と、動翼の翼根を軸方向溝に他方の端部側から挿入する第3工程と、他方の端部を折り曲げて、前記翼止板を介して動翼を前記軸方向溝に固定する第4工程と、を具備する、ことを特徴とする。
- [0016] これにより、容易に動翼を軸方向溝に組付け固定することができ、タービンロータ組立体を容易に製造することができる。

発明の効果

[0017] 本発明の少なくとも一実施形態によれば、翼止板の、軸方向溝から軸方向に突出した端部のうち、ロータディスクの径方向に折り曲げられてロータディスクの軸方向端面に当接する折り曲げ部の一方の折り曲げ部が、半径方向の外側と内側との両方に突出される内外折り曲げ部を備えているため、動翼群が生じる力によって軸方向にその位置からずらされるか、翼止板の端部領域が広げられてしまうことが回避され、これにより、翼根及びこの翼根により動翼は、その正確な位置が保たれる。

また、幾つかの実施形態によれば、動翼の軸方向への外力に対して動翼を十分に維持することができる翼止板が得られる。

また、幾つかの実施形態によれば、簡単に動翼を軸方向溝に組付け固定することができ、タービンロータ組立体を容易に製造することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明にかかるタービンロータ組立体の第1実施形態を示す、一部外観斜視図である。

[図2]図1に示すタービンロータ組立体に用いられる本実施形態にかかる翼止板の一例を示した平面図である。

[図3]本発明の一実施形態にかかるタービンロータ組立体の組み立て手順を説明するための概略的斜視図である。

[図4]図3に示すロータディスクに翼止板の組付け後に、動翼を組み付ける手順を示した、模式図である。

[図5]動翼を組付けた状態を示す、模式図である。

[図6]動翼を翼止板の端部を折り曲げて固定する状態を示す、模式図である。

[図7]第2実施形態にかかる翼止板の一例を示した平面図である。

[図8]図7に示す翼止板の折り曲げ部の折り曲げ手順を示した、要部拡大図である。

[図9]図7に示す翼止板を用いて動翼をロータディスクに組付けた状態を示す、要部拡大斜視図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

[0020] (第1実施形態)

図1に、第1実施形態に係るタービンロータ組立体1を示す。タービンロータ組立体1は、例えば軸流タービンに搭載されるもので、ロータディスク2と、ロータディスク2の外周に形成される複数の軸方向溝3(図3参照)と、ロータディスク2の周方向に沿って配列されて、翼止板4を介して軸方向溝3内に植設された動翼群5nと、を具備する。

[0021] 幾つかの実施形態では、ロータディスク2は、所定径の回転ディスクで軸流タービンの軸周りに回転する。かかるロータディスク2の外周には、軸方向に所定角度なすように形成された軸方向溝3が所定間隔ごとに全周に亘って設けられている。一実施形態では、軸方向溝3は、ロータディスク2の軸方向の端面から見ると、V字状に多段的に掘り込まれた段差壁を有する溝で、底部からロータディスク2外周部に向けて拡開している。また、軸方向溝3は、ロータディスク2を貫通するように設けられ、ロータディスク2の軸方向に対して平行に設けられてもよいし、ロータディスク2の軸方向に対して所定角度をもって設けられてもよい。

[0022] 動翼群5nは、個々の動翼5がロータディスク2の全周に亘って設けられた軸方向溝3に、それぞれ一定間隔ごとに列設される。動翼5は、実質的には、軸方向溝3に嵌合可能に形成された翼根51と翼部台部52と翼部53とで構成される。一実施形態では、翼根51は、軸方向溝3に嵌合するように、段差状、且つ先細状に形成されている。

[0023] そして、翼止板4は、図2に示すように薄い板厚の板体であり、軸方向溝3のうち底部側の溝部に嵌合する基部41と、基部41の両端において、軸方向溝3から軸方向に突出するように設けられた一対の端部と、を有する。

翼止板 4 の一対の端部は、ロータディスク 2 の径方向、すなわち半径方向の外側に折り曲げられてロータディスク 2 の軸方向端面に当接する折り曲げ部 4 2、4 2 を形成している。折り曲げ部 4 2、4 2 は、基部 4 1 の幅寸法に比較して、基部 4 1 の軸を横切る幅方向の寸法を大としている。

そしてかかる折り曲げ部 4 2、4 2 のうち少なくとも一方の折り曲げ部 4 2 は、ロータディスク 2 の半径方向の外側と内側とに指向して基部 4 1 から突出する内外折り曲げ部（外折り曲げ部 4 2 o 及び内折り曲げ部 4 2 i）を有する。外折り曲げ部 4 2 o は、折り曲げ部 4 2 と基部 4 1 との境界位置にある折り曲げ線にて翼止板 4 を折り曲げた際にロータディスク 2 の半径方向外側に指向して基部 4 1 から突出するようになっている。一方、内折り曲げ部 4 2 i は、折り曲げ部 4 2 と基部 4 1 との境界位置にある折り曲げ線にて翼止板 4 を折り曲げた際に、ロータディスク 2 の半径方向内側に指向して基部 4 1 から突出するようになっている。なお、図 2 に示す例示的な実施形態では、翼止板 4 は、一対の内折り曲げ部 4 2 i を有する。

[0024] 基部 4 1 は、ロータディスク 2 に形成された軸方向溝 3 の溝長に対応した長さを有する。即ち、基部 4 1 は、軸方向溝 3 の軸方向の寸法と略同一寸法を有する。また、かかる基部 4 1 と両端の折り曲げ部 4 2、4 2 とは、軸方向溝 3 の軸方向に対する形成角度と同一の角度に偏向している。

[0025] 次に、以上のように構成されるタービンロータ組立体 1 について、組み立て手順、すなわち動翼 5 の組み付け手順について説明する。

図 3 に示すように、先ず、ロータディスク 2 に動翼 5 を組み付けるのに先立って、ロータディスク 2 の外周に列設された軸方向溝 3 に翼止板 4 を装着する。

翼止板 4 は、第 1 工程として各軸方向溝 3 に対して装着するために、折り曲げ部 4 2 と基部 4 1 との境の折り曲げ線にて翼止板 4 を折り曲げられる。この際、基部 4 1 の折り曲げ部 4 2、4 2 のうち、外折り曲げ部 4 2 o と内折り曲げ部 4 2 i とを備えた折り曲げ部 4 2 を半径方向の外側に折り曲げるようにする。このことにより、外折り曲げ部 4 2 o は、半径方向の外側に突

出し、内折り曲げ部4 2 i は半径方向の内側に突出する。

[0026] 次いで、第2工程として、翼止板4における基部4 1を軸方向溝3内に上方から挿入し、基部4 1を軸方向溝3に嵌め込む。なお、一実施形態では、基部4 1と軸方向溝3の長さ寸法は略同一であり、軸方向溝3はV字状に多段的に掘り込まれた段差壁を有する溝で構成されている。この場合、基部4 1の幅寸法と軸方向溝3の溝幅とが略同一の位置の軸方向溝3に基部4 1を嵌合することができる。

また、軸方向溝3に基部4 1を嵌合すると、折り曲げ部4 2の外側折り曲げ部4 2 oと、一对の内側折り曲げ部4 2 iとが、ロータディスク2の軸方向端面に当接した状態となり、外側折り曲げ部4 2 oのみが当接するより広い面積で軸方向端面を支えることができ、動翼5にかかるずれ力に対抗して、好適に動翼5を支えることができる。なお、このとき、翼止板4におけるもう一方の折り曲げ部4 2は、折り曲げられていない状態にある。

[0027] 次に、第3工程として、図4に示すように、動翼5の翼根5 1を軸方向溝3に、翼止板4の折り曲げられていない方の端部側から挿入する。これにより、翼止板4と動翼5の翼根5 1との干渉を回避しながら、段差状に先細状に形成されている軸方向溝3に翼根5 1を嵌合することができる（図5参照）。

[0028] そして、第4工程として、最終的に翼止板4の折り曲げられていない方の折り曲げ部4 2を、径方向外側に折り曲げることで、動翼5の翼根5 1と軸方向溝3との嵌合部位が翼止板4の双方の折り曲げ部4 2、4 2によって挟持された状態となり、少なくともロータディスク2の軸方向にかかる外力に対して、十分に耐えるものとなる（図6参照）。

特に、作動流体がタービン動翼群5 nを上流側から下流側へ通過する際に動翼5の翼部5 3にかかる外力に対しては、下流側において、動翼5は、下流側での外側折り曲げ部4 2 oと、内側折り曲げ部4 2 iとが、ロータディスク2の軸方向端面に当接した状態であるので、外側折り曲げ部4 2 oのみが当接する場合より広い面積で、動翼5にかかるずれ力に対抗することができる。

き、好適に動翼 5 を支えることができる。

[0029] (第 2 実施形態)

本発明は、第 2 実施形態によっても実施することができる。

第 2 実施形態では、図 7 に示すように、翼止板 4 は、軸方向溝 3 から軸方向に突出した端部のうち、第 1 実施形態のように一方の折り曲げ部 4 2 だけが、半径方向の外側に突出する外折り曲げ部 4 2 o と、半径方向の内側に突出する内折り曲げ部 4 2 i とを有する。また、他方の折り曲げ部、すなわち、ロータディスク 2 軸方向上流側にセットされる折り曲げ部 4 2 は、外折り曲げ部 4 2 o に、外折り曲げ部 4 2 o の長手方向に突出される突出部である第 2 内折り曲げ部 4 2 i 2 を有している。

[0030] かかる第 2 内折り曲げ部 4 2 i 2 は、第 1 実施形態と同様な工程（第 1 工程～第 4 工程）を終えた後、径方向内側に折り曲げられる（図 8 参照）。

すなわち、軸方向溝 3 に対する装着前に一方の折り曲げ部 4 2 と基部 4 1 との境の折り曲げ線にて翼止板 4 を折り曲げ（第 1 工程）、この状態の翼止板 4 を軸方向溝 3 の上方から挿入し（第 2 工程）、翼止板 4 の折り曲げられていない方の端部側から動翼 5 の翼根 5 1 を軸方向溝 3 に挿入して嵌合し（第 3 工程）、翼止板 4 の折り曲げられていない他方の折り曲げ部 4 2 を径方向外側に折り曲げる（第 4 工程）。そして、最終的に、他方の折り曲げ部 4 2 の第 2 折り曲げ部 4 2 i 2 を径方向内側に折り曲げる。

こうして、第 2 内折り曲げ部 4 2 i 2 は径方向内側に指向して突出する突出部として、ロータディスク 2 の軸方向端面に当接した状態となり、動翼 5 の翼根 5 1 と軸方向溝 3 との嵌合部位が翼止板 4 の双方の折り曲げ部 4 2、4 2 によって挟持された状態となって、少なくともロータディスク 2 の軸方向にかかる外力に対して、さらにずれ止めの効果を高めるものとなる（図 9 参照）。

[0031] 以上、本発明にかかるタービンロータ組立体 1 において、第 1、第 2 実施形態を示し、その構造、組み付け工程を示して説明した。いずれにしても、本発明では、翼止板 4 を用いて、軸方向溝 3 から軸方向に突出した折り曲げ

部 4 2、4 2 を径方向外側内側に突出させることで、少なくともロータディスク 2 の軸方向にかかる外力に対して、十分に耐えるものとなる。

産業上の利用可能性

[0032] 本発明は、軸流タービンのタービンロータ組立体のみならず、あらゆる回転機械のブレード固定用として適用可能である。

符号の説明

- [0033]
- 1 タービンロータ組立体
 - 2 ロータディスク
 - 3 軸方向溝
 - 4 翼止板
 - 4 1 基部
 - 4 2 折り曲げ部
 - 4 2 o 外折り曲げ部
 - 4 2 i 内折り曲げ部
 - 4 2 i 2 第 2 内折り曲げ部
 - 5 動翼
 - 5 n 動翼群
 - 5 1 翼根
 - 5 2 翼部台部
 - 5 3 翼部

請求の範囲

- [請求項1] ロータディスクと、該ロータディスクの外周に形成される複数の軸方向溝と、前記ロータディスクの周方向に沿って配列され、翼止板を介して前記軸方向溝内に植設された動翼群と、を具備するタービンロータ組立体であって、
- 前記翼止板は、
- 前記軸方向溝内に嵌合する基部と、
- 該基部の両端において前記軸方向溝から軸方向に突出するように設けられ、前記ロータディスクの径方向に折り曲げられて前記ロータディスクの軸方向端面に当接する折り曲げ部と、を備え、
- 前記両端の少なくとも一方の前記折り曲げ部は、前記ロータディスクの半径方向の外側と内側とに指向して前記軸方向端面に突出される内外折り曲げ部を備えている、ことを特徴とするタービンロータ組立体。
- [請求項2] 前記内外折り曲げ部は、少なくとも、動翼群を通過する作動流体の下流側に配置されている、ことを特徴とする請求項1記載のタービンロータ組立体。
- [請求項3] 前記内外折り曲げ部の径方向外側折り曲げ部は回転軸方向視において略方形状に形成され、径方向内側折り曲げ部は、前記外側折り曲げ部から内側に向けて突出する突出部が形成されている、ことを特徴とする請求項1または2に記載のタービンロータ組立体。
- [請求項4] ロータディスクと、該ロータディスクの外周に形成される複数の軸方向溝と、前記ロータディスクの周方向に沿って配列され、翼止板を介して前記軸方向溝内に植設された動翼群と、を具備するタービンロータ組立体において、前記動翼群を翼根を介して前記ロータディスクに固定するタービンロータ組立体における翼止板であって、
- 前記軸方向溝の溝長に対応した長さを有し、前記軸方向溝内に嵌合するように構成された基部と、

該基部の両端に設けられ、前記基部との間の境界位置において折り曲げられることで前記ロータディスクの軸方向端面に当接するように構成された一对の端部と、を備え、

前記一对の端部のうち少なくとも一方の端部は、該端部と前記基部との前記境界位置から前記基部内側への突出部を備えた、ことを特徴とするタービンロータ組立体における翼止板。

[請求項5]

請求項1に記載のタービンロータ組立体を組み立てるに当たり、

前記翼止板の一方の端部を、半径方向の外側に折り曲げることで外側と内側とに突出する前記内外折り曲げ部を形成する第1工程と、

前記翼止板における前記基部を前記軸方向溝内に、上方から嵌め込む第2工程と、

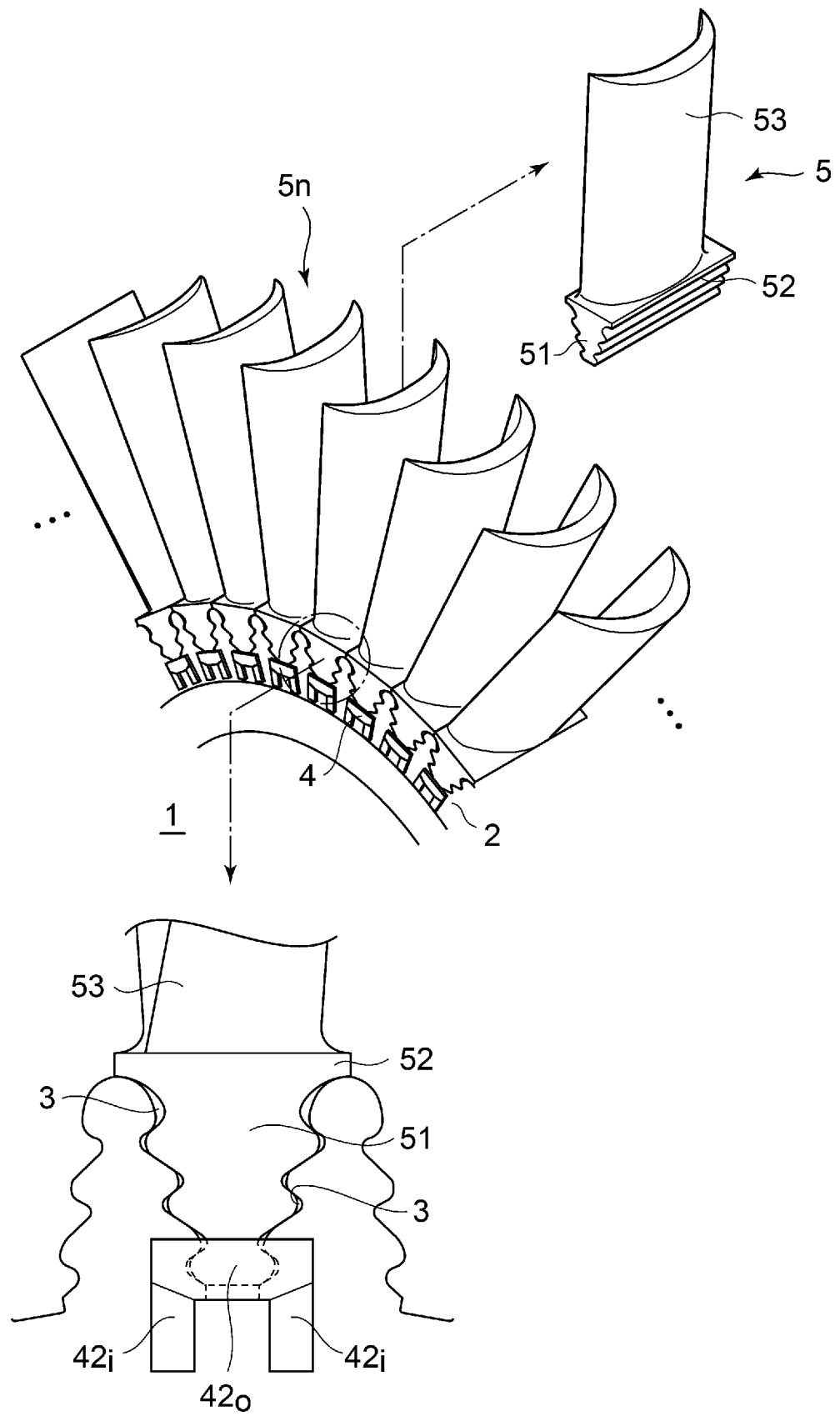
動翼の翼根を前記軸方向溝に他方の端部側から挿入する第3工程と

、

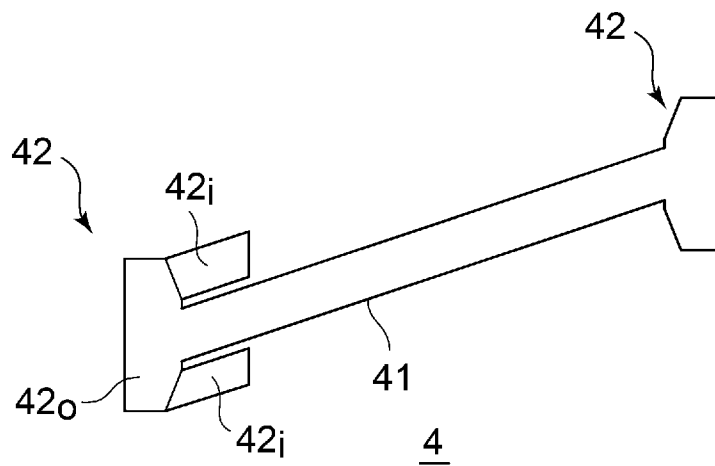
該他方の端部を折り曲げて、前記翼止板を介して動翼を前記軸方向溝に固定する第4工程と、

を具備する、ことを特徴とする、タービンロータ組立体における翼止板の組付け方法。

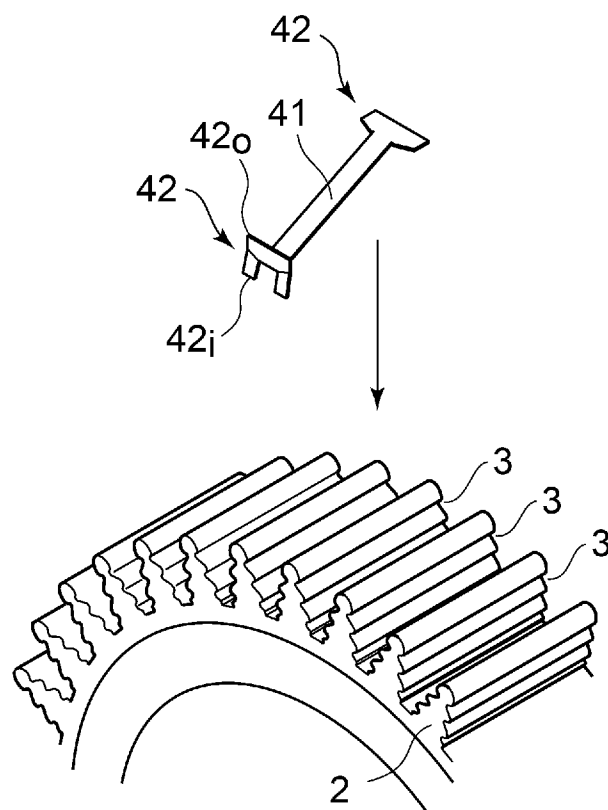
[図1]



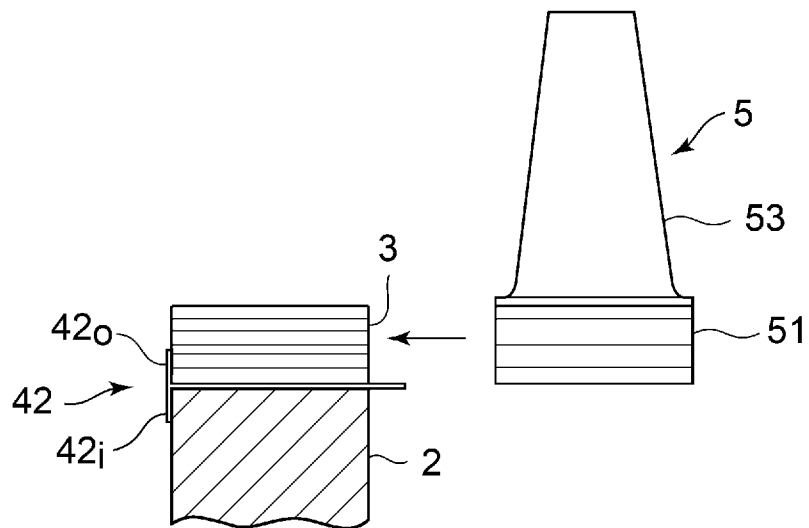
[図2]



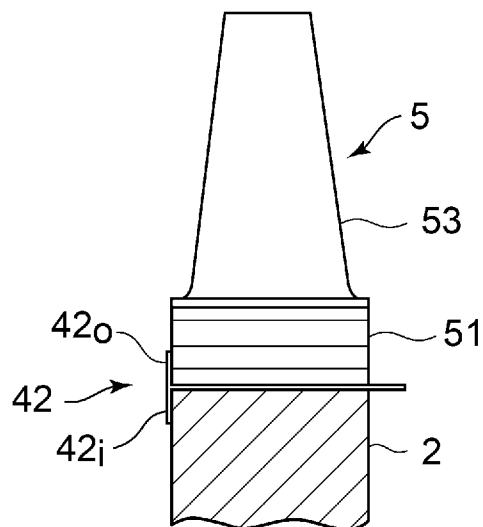
[図3]



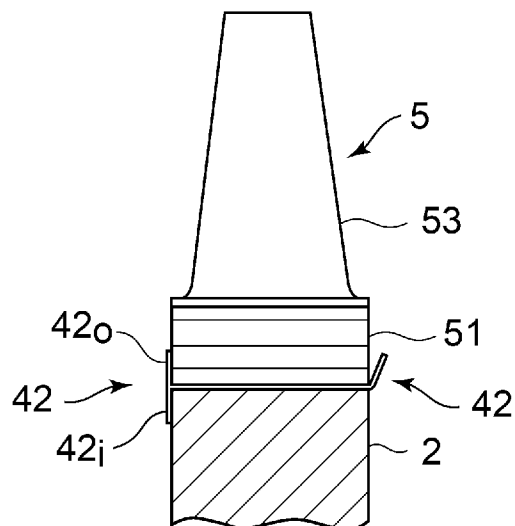
[図4]



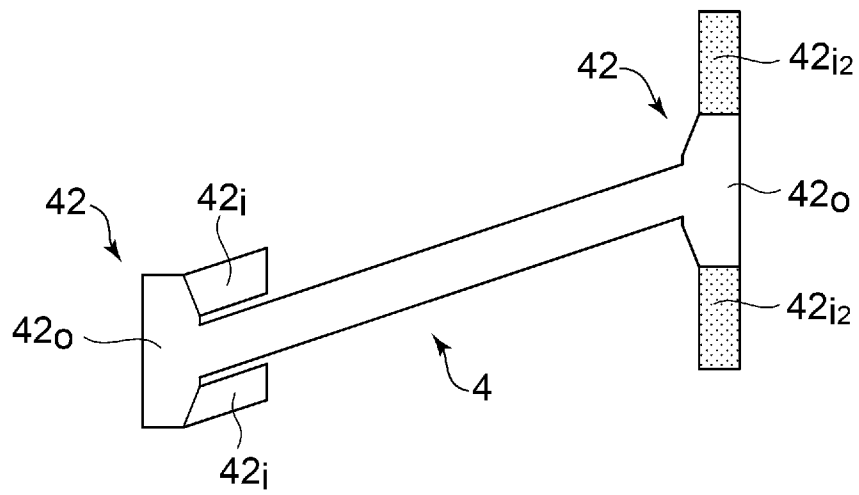
[図5]



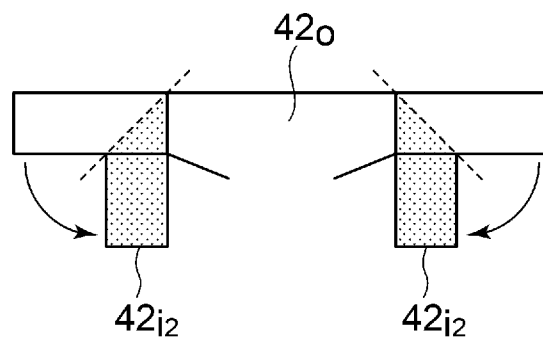
[図6]



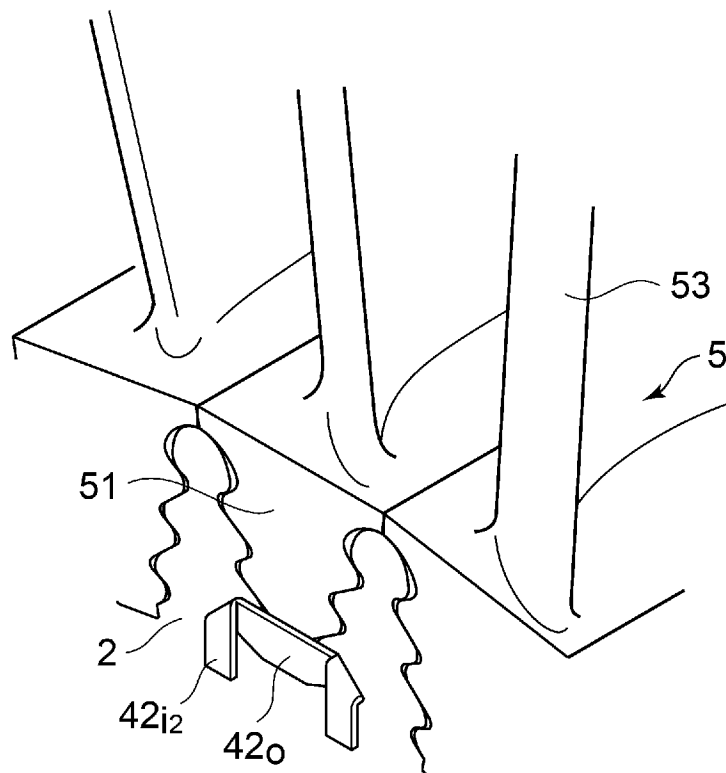
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01D5/30(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)

F01D5/30

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 10-317907 A (Hitachi, Ltd.), 02 December 1998 (02.12.1998), paragraphs [0007] to [0017]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-5
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 56088/1992 (Laid-open No. 18601/1994) (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 11 March 1994 (11.03.1994), paragraphs [0001] to [0017]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5

☒ 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
08 October, 2014 (08.10.14)

Date of mailing of the international search report
28 October, 2014 (28.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069897

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 53614/1990 (Laid-open No. 14702/1992) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 06 February 1992 (06.02.1992), entire text; fig. 1, 3 to 5 (Family: none)	1-5
A	JP 2009-24698 A (General Electric Co.), 05 February 2009 (05.02.2009), paragraphs [0001] to [0020]; fig. 1 to 3 & US 2009/0022592 A1 & DE 102008002932 A1 & CH 697708 A2 & CN 101349171 A	1-5
A	JP 2001-115801 A (General Electric Co.), 24 April 2001 (24.04.2001), paragraphs [0015] to [0016]; fig. 1, 5 to 6 & US 6190131 B1 & EP 1081337 A2 & KR 10-2001-0050226 A	1-5
A	US 2801074 A (UNITED AIRCRAFT CORP.), 30 July 1957 (30.07.1957), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01D5/30(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. F01D5/30

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 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 請求項の番号
A	JP 10-317907 A（株式会社日立製作所）1998.12.02, 段落【0007】－【0017】, 図1－8（ファミリーなし）	1-5
A	日本国実用新案登録出願 4-56088 号（日本国実用新案登録出願公開 6-18601 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM（石川島播磨重工業株式会社）1994.03.11, 段落【0001】－【0017】, 図1－3（ファミリーなし）	1-5

☒ 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 8 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 8 . 1 0 . 2 0 1 4

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）

西中村 健一

3 G

3 4 2 0

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

C (続き) . 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 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 2-53614 号(日本国実用新案登録出願公開 4-14702 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社) 1992.02.06, 全文, 第 1, 3 - 5 図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2009-24698 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 2009.02.05, 段落【0001】-【0020】, 図 1-3 & US 2009/0022592 A1 & DE 102008002932 A1 & CH 697708 A2 & CN 101349171 A	1-5
A	JP 2001-115801 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 2001.04.24, 段落【0015】-【0016】, 図 1, 5-6 & US 6190131 B1 & EP 1081337 A2 & KR 10-2001-0050226 A	1-5
A	US 2801074 A (UNITED AIRCRAFT CORPORATION) 1957.07.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5