

(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
2016年1月14日(14.01.2016)



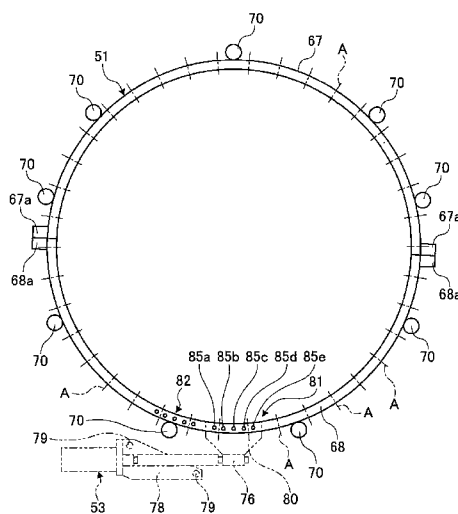
(10) 国際公開番号

WO 2016/006411 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/56 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/067631
- (22) 国際出願日: 2015年6月18日(18.06.2015)
- (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:
62/023,078 2014年7月10日(10.07.2014) US
- (71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社
(MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 木村 浩史 (KIMURA, Hirofumi); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: MAINTENANCE METHOD FOR VARIABLE STATOR BLADE DEVICE AND VARIABLE STATOR BLADE DEVICE

(54) 発明の名称: 可変静翼装置のメンテナンス方法及び可変静翼装置



(57) Abstract: A maintenance method for a variable stator blade device and a variable stator blade device, having a first coupling section (81) that attaches an attachment bracket (80) to a ring (51) and a second coupling section (82) that attaches the attachment bracket (80) at a position displaced from the first coupling section (81) in the circumferential direction, and comprising: a preparation step in which the ring (51) having the attachment bracket (80) attached to the first coupling section (81) is prepared; a release step in which the coupling between a plurality of variable stator blades (22) and the ring (51) and the coupling between the ring (51) and the attachment bracket (80) in the first coupling section (81) are released; a rotation step in which the ring (51) is rotated a prescribed angle; and a coupling step in which the plurality of variable stator blades (22) and the ring (51) are coupled at a position different to before the release step and the ring (51) and the attachment bracket (80) are coupled in the second coupling section (82).

(57) 要約: 可変静翼装置のメンテナンス方法及び可変静翼装置において、リング(51)に取付ブラケット(80)を取り付ける第1連結部(81)と、第1連結部(81)とは周方向にずれた位置で取付ブラケット(80)を取り付ける第2連結部(82)とを有し、第1連結部(81)に取付ブラケット(80)が取付けられたリング(51)を準備する準備工程と、複数の可変静翼(22)とリング(51)との連結と、リング(51)と取付ブラケット(80)との第1連結部(81)における連結とを解除する解除工程と、リング(51)を所定角度だけ回転する回転工程と、複数の可変静翼(22)とリング(51)とを解除工程の前とは異なる位置で連結してリング(51)と取付ブラケット(80)とを

第2連結部(82)において連結する連結工程とを設ける。

WO 2016/006411 A1

明 細 書

発明の名称：可変静翼装置のメンテナンス方法及び可変静翼装置 技術分野

[0001] 本発明は、ガスタービン、ターボ冷凍機、ジェットエンジンなどの軸流圧縮機において、圧縮機の空気取入口に設けられる可変静翼装置、並びに、この可変静翼装置のメンテナンス方法に関するものである。

背景技術

[0002] 一般的なガスタービンは、圧縮機と燃焼器とタービンにより構成されている。圧縮機は、空気取入口から取り込まれた空気を圧縮することで高温・高圧の圧縮空気とする。燃焼器は、この圧縮空気に対して燃料を供給して燃焼させることで高温・高圧の燃焼ガスを得る。タービンは、この燃焼ガスにより駆動し、同軸上に連結された発電機を駆動する。

[0003] このガスタービンにて、圧縮機は、空気取入口に可変静翼装置が設けられている。この可変静翼装置は、定格回転速度時における静翼の向きに対して、アイドリング時や高回転時に、静翼の向きを揺動させることで空気の取入れ量を制御するものであり、性能の保持や向上を図ることができる。このような軸流圧縮機の可変静翼駆動方法及び装置としては、例えば、下記特許文献1に記載されたものがある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-001821号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] この可変静翼装置は、上下方向に立てたリングの外周部を複数のガイドローラにより回転自在に支持し、アクチュエータによりこのリングを回転することで、駆動力伝達機構を介して環状配置された複数の可変静翼を揺動するものである。この可変静翼を回動して開度を変更するとき、アクチュエータ

によりリングを所定角度だけ回転させる。そのため、ガイドローラは、リングにおける所定の同じ領域だけで接触支持することとなり、この接触部に摩耗による減肉が発生してしまう。リングに減肉が発生すると、ガイドローラがリングを適正に支持することができず、可変静翼を高精度に揺動して角度を調整することができないおそれがある。

[0006] 本発明は、上述した課題を解決するものであり、可変静翼の動作不良を防止することで性能の維持を図る可変静翼装置のメンテナンス方法及び可変静翼装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するための本発明の可変静翼装置のメンテナンス方法は、回転機械に設けられ、流体流路を囲んで環状配置される複数の可変静翼と、前記回転機械の外周部に設けられた複数のガイドにより前記回転機械の中心軸に対して回転可能に支持されると共に、前記複数の可変静翼と連結されたリングと、前記リングに固定された取付ブラケットと、前記取付ブラケットに連結された駆動装置と、を有し、前記駆動装置が前記リングを回転することで、前記複数の可変静翼を揺動可能な可変静翼装置において、前記リングであって、前記取付ブラケットを取付ける第1連結部と、第1連結部とは周方向にずれた位置で前記取付ブラケットを取付ける第2連結部と、を有し、前記第1連結部に前記取付ブラケットが取付けられた前記リングを準備する準備工程と、前記複数の可変静翼と前記リングとの連結と、前記リングと前記ブラケットとの前記第1連結部における連結と、を解除する解除工程と、前記リングを所定角度だけ回転する回転工程と、前記複数の可変静翼と前記リングとを前記解除工程の前とは異なる位置で連結し、且つ、前記リングと前記取付ブラケットとを前記第2連結部において連結する連結工程と、を有することを特徴とするものである。

[0008] 従って、リングがガイドにより支持位置で摩耗すると、第1連結部に取付ブラケットが取付けられたリングを準備し、複数の可変静翼とリングとの連結とリングと取付ブラケットとの第1連結部における連結とを解除し、リン

グを所定角度だけ回転した後、複数の可変静翼とリングとを解除工程の前とは異なる位置で連結し、リングと取付ブラケットとを第2連結部において連結する。そのため、リングは、複数のガイドにより支持される位置が変更されることとなり、複数のガイドは、リングを摩耗していない箇所で支持することができ、可変静翼の動作不良を防止することで性能を維持することができる。

[0009] 本発明の可変静翼装置のメンテナンス方法では、前記複数の可変静翼と前記リングとがリンク機構を介して連結され、前記解除工程では、前記リンク機構を解体し、前記連結工程では、前記リンク機構を組み立てることを特徴としている。

[0010] 従って、リンク機構の解体及び組立により複数の可変静翼とリングとの間の関係を変更することにより、作業性の向上を図ることができる。

[0011] 本発明の可変静翼装置のメンテナンス方法では、前記回転工程にて、前記リングを前記複数の可変静翼におけるそれぞれの配置間隔の角度の整数倍だけ回転することを特徴としている。

[0012] 従って、リングを複数の可変静翼におけるそれぞれの配置間隔の角度の整数倍だけ回転することで、複数の可変静翼とリングとの間の関係を変更するため、可変静翼の作動領域を変更することなく、複数のガイドとリングとの支持位置を変更することができる。

[0013] 本発明の可変静翼装置のメンテナンス方法では、前記回転工程にて、前記リングを180度だけ回転することを特徴としている。

[0014] 従って、リングの自重がガイドにより支持されるため、リングの下部におけるガイドによる支持部が摩耗しやすいことから、リングを180度だけ回転するだけで、複数のガイドによるリングの摩耗位置を変更することができる。

[0015] また、本発明の可変静翼装置は、回転機械の可変静翼装置であって、流体流路を囲んで環状配置される複数の可変静翼と、前記回転機械の外周部に設けられた複数のガイドにより前記回転機械の中心軸に対して回転可能に支持

され、前記複数の可変静翼と連結されると共に、周方向にずれた位置に複数の連結部が設けられたリングと、前記複数の連結部のうちの一つに連結されて前記リングを回転させる駆動装置と、を有することを特徴としている。

[0016] 従って、リングに周方向にずれた複数の連結部を設けることで、リングにおけるガイドにより支持位置が摩耗すると、リングを所定開度だけ回動して駆動部を別の連結部に連結することで、リングは、複数のガイドにより支持される位置が変更されることとなり、複数のガイドは、リングを摩耗していない箇所で支持することができ、可変静翼の動作不良を防止することで性能を維持することができる。

発明の効果

[0017] 本発明の可変静翼装置のメンテナンス方法及び可変静翼装置によれば、リングにおけるガイドの支持位置が摩耗すると、複数の可変静翼とリングとの連結を解除し、リングを所定開度だけ回動した後、複数の可変静翼とリングとを解除工程の前とは異なる位置で連結するので、リングは、複数のガイドにより支持される位置が変更されることとなり、複数のガイドは、リングを摩耗していない箇所で支持することができ、可変静翼の動作不良を防止することで性能を維持することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は、第1実施形態の可変静翼装置を表す正面図である。
[図2]図2は、図1のII-II断面を表す可変静翼装置の要部断面図である。
[図3]図3は、可変静翼装置を表す側面図である。
[図4]図4は、補修前のリングの取付状態を表す正面図である。
[図5]図5は、補修後のリングの取付状態を表す正面図である。
[図6]図6は、リングのブラケット取付部を表す概略図である。
[図7]図7は、可変静翼装置のメンテナンス方法を表すフローチャートである。
。
[図8]図8は、ガスタービンの全体構成を表す概略図である。
[図9]図9は、第2実施形態の可変静翼装置を表す要部概略図である。

[図10]図 1 0 は、可変静翼装置のメンテナンス方法を表す概略図である。

[図11]図 1 1 は、第 3 実施形態の可変静翼装置を表す要部概略図である。

[図12]図 1 2 は、第 4 実施形態の可変静翼装置を表す要部概略図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下に添付図面を参照して、本発明に係る可変静翼装置のメンテナンス方法及び可変静翼装置の好適な実施形態を詳細に説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではなく、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせるものも含む。

[0020] [第 1 実施形態]

図 8 は、第 1 本実施形態のガスタービンの全体構成を表す概略図である。

[0021] 本実施形態において、図 8 に示すように、ガスタービン 1 0 は、圧縮機 1 1 と燃焼器 1 2 とタービン 1 3 により構成されている。このガスタービン 1 0 は、回転軸 3 2 の外側に軸心 O の方向に沿って圧縮機 1 1 とタービン 1 3 が配置されると共に、圧縮機 1 1 とタービン 1 3 との間に複数の燃焼器 1 2 が配置されている。そして、ガスタービン 1 0 は、同軸上に図示しない発電機（電動機）が連結され、発電可能となっている。

[0022] 圧縮機 1 1 は、空気を取り込む空気取入口 2 0 を有し、圧縮機車室 2 1 内に可変静翼としての入口案内翼（IGV : Inlet Guide Vane）2 2 が配設されると共に、複数の静翼 2 3 と複数の動翼 2 4 が空気の流動方向（後述するロータ 3 2 の軸心 O の方向）に交互に配設されてなり、その外側に抽気室 2 5 が設けられている。この圧縮機 1 1 は、空気取入口 2 0 から取り込まれた空気を圧縮することで高温・高圧の圧縮空気を生成し、車室 1 4 に供給される。この圧縮機 1 1 は、同軸上に連結された電動機により起動する。

[0023] 燃焼器 1 2 は、圧縮機 1 1 で圧縮され車室 1 4 に溜められた高温・高圧の圧縮空気と燃料が供給され、燃焼することで、燃焼ガスを生成する。タービン 1 3 は、タービン車室 2 6 内に複数の静翼 2 7 と複数の動翼 2 8 が燃焼ガスの流動方向（ロータ 3 2 の軸心 O の方向）に交互に配設されている。そして、このタービン車室 2 6 は、下流側に排気車室 2 9 を介して排気室 3 0 が

配設されており、排気室 30 は、タービン 13 に連結する排気ディフューザ 31 を有している。このタービン 13 は、燃焼器 12 からの燃焼ガスにより駆動し、同軸上に連結された発電機を駆動する。

[0024] 圧縮機 11 と燃焼器 12 とタービン 13 は、排気室 30 の中心部を貫通するように軸心 O の方向に沿ったロータ（回転軸） 32 が配置されている。ロータ 32 は、圧縮機 11 側の端部が軸受部 33 により回転自在に支持されると共に、排気室 30 側の端部が軸受部 34 により回転自在に支持されている。そして、このロータ 32 は、圧縮機 11 にて、各動翼 24 が装着されたディスクが複数重ねられて固定されている。また、タービン 13 にて、各動翼 28 が装着されたディスクが複数重ねられて固定されており、排気室 30 側の端部に発電機の駆動軸が連結されている。

[0025] そして、このガスタービン 10 は、圧縮機 11 の圧縮機車室 21 が脚部 35 に支持され、タービン 13 のタービン車室 26 が脚部 36 により支持され、排気室 30 が脚部 37 により支持されている。

[0026] 従って、圧縮機 11 にて、空気取入口 20 から取り込まれた空気が、入口案内翼 22、複数の静翼 23 と動翼 24 を通過して圧縮されることで高温・高圧の圧縮空気となる。燃焼器 12 にて、この圧縮空気に対して所定の燃料が供給され、燃焼する。タービンにて、燃焼器 12 で生成された高温・高圧の燃焼ガスが、タービン 13 における複数の静翼 27 と動翼 28 を通過することでロータ 32 を駆動回転し、このロータ 32 に連結された発電機を駆動する。そして、タービン 13 を駆動した燃焼ガスは、排気ガスとして大気に放出される。

[0027] ここで、圧縮機 11 に設けられた入口案内翼 22 について詳細に説明する。図 1 は、第 1 実施形態の可変静翼装置を表す正面図、図 2 は、図 1 の II-I I 断面を表す可変静翼装置の要部断面図、図 3 は、可変静翼装置を表す側面図である。

[0028] 図 1 から図 3 に示すように、可変静翼装置 50 は、複数の入口案内翼（可変静翼） 22 と、リング 51 と、駆動力伝達機構 52 と、駆動装置 53 とを

有している。

[0029] ケーシング 6 1 は、2 重の円筒形状をなし、外筒 6 2 と内筒 6 3 との間に環状をなす流路 6 4 が設けられている。入口案内翼 2 2 は、軸部 6 5 と翼部 6 6 とから構成されている。複数の入口案内翼 2 2 は、ケーシング 6 1 に所定間隔を空けて環状に配置されている。即ち、入口案内翼 2 2 は、軸部 6 5 が外筒 6 2 を貫通して回動自在に支持され、翼部 6 6 が外筒 6 2 と内筒 6 3 との間に設けられる流路 6 4 に位置している。

[0030] リング 5 1 は、半リング形状をなす上部リング 6 7 と下部リング 6 8 が一体に固定されたリング形状をなし、ケーシング 6 1 における外筒 6 2 の外側に配置されている。上部リング 6 7 と下部リング 6 8 は、フランジ部 6 7 a , 6 8 a が密着し、図示しない締結ボルトにより固定されている。ケーシング 6 1 は、外筒 6 2 の外周部に周方向に所定間隔をあけて複数の支持部材 6 9 が固定されており、この各支持部材 6 9 にガイドローラ（ガイド）7 0 がそれぞれ支持されている。この各ガイドローラ 7 0 は、各支持部材 6 9 にケーシング 6 1 の軸心方向に沿う支持軸 7 1 により回轉自在に支持されている。リング 5 1 は、外周の支持面 5 1 a がこの複数のガイドローラ 7 0 により支持されることで、ケーシング 6 1 の外周部に回動自在に支持されている。

[0031] 駆動力伝達機構 5 2 は、リンク機構であって、リング 5 1 の回轉力を複数の入口案内翼 2 2 に伝達することで、この複数の入口案内翼 2 2 の角度を変更することができる。駆動力伝達機構 5 2 は、第 1 リンク 7 2 と第 2 リンク 7 3 の各一端部が連結軸 7 4 により回動自在に連結されて構成されている。そして、第 1 リンク 7 2 は、他端部が連結軸 7 5 によりリング 5 1 に回動自在に支持され、第 2 リンク 7 3 は、他端部に入口案内翼 2 2 の軸部 6 5 が一体に固定されている。

[0032] そのため、リング 5 1 が一方方向に回動すると、回轉力が駆動力伝達機構（リンク機構）5 2 を介して各入口案内翼 2 2 に伝達され、この各入口案内翼 2 2 が一方方向に回動し、流路 6 4 を閉止することができる。また、リング 5 1 が他方方向に回動すると、駆動力が駆動力伝達機構（リンク機構）5

2を介して各入口案内翼22に伝達され、この各入口案内翼22が他方方向に回転し、流路64を開放することができる。

[0033] 駆動装置53は、アクチュエータであって、軸方向に往復移動可能な駆動ロッド（駆動部）76を有している。この駆動ロッド76は、回転自在な揺動リンク77を有している。この駆動装置53は、支持ブラケット78に固定され、支持ブラケット78は、複数の締結ボルト79によりケーシング61に固定されている。一方、リング51は、下部に取付ブラケット80が固定されている。そして、駆動装置53は、駆動ロッド76の先端部が取付ブラケット80に連結されている。

[0034] そのため、駆動装置53により駆動ロッド76を前進させると、駆動力が取付ブラケット80を介してリング51に伝達され、このリング51が一方方向（図1にて、反時計回り方向）に回転する。また、駆動装置53により駆動ロッド76を後退させると、駆動力が取付ブラケット80を介してリング51に伝達され、このリング51が他方方向（図1にて、時計回り方向）に回転する。すると、リング51の回転力が駆動力伝達機構（リンク機構）52を介して各入口案内翼22に伝達され、この各入口案内翼22を回転し、流路64を開閉することができる。

[0035] ところで、可変静翼装置50は、複数の入口案内翼22を回転するためのリング51が複数のガイドローラ70により回転自在に支持されている。そして、駆動装置53によりこのリング51を回転することで、駆動力伝達機構52を介して各可変静翼22を回転する。この場合、リング51は、駆動装置53により所定角度だけ回転することから、各ガイドローラ70は、リング51における所定の同じ領域だけで接触支持している。そのため、リング51は、ガイドローラ70が接触する領域だけ摩耗が進行して減肉が発生してしまう。

[0036] そのため、第1実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法では、リング51と複数のガイドローラ70との位置関係を周方向にずらすことで、リング51における摩耗領域を使用しないようにしている。

[0037] 図4は、補修前のリングの取付状態を表す正面図、図5は、補修後のリングの取付状態を表す正面図、図6は、リングのブラケット取付部を表す概略図、図7は、可変静翼装置のメンテナンス方法を表すフローチャートである。

[0038] 第1実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法は、複数の可変静翼22とリング51との連結を解除する解除工程と、リング51を所定角度だけ回転する回転工程と、複数の可変静翼22とリング51とを解除工程の前とは異なる位置で連結する連結工程とを有している。

[0039] 第1実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法は、解除工程にて、複数の可変静翼22とリング51との連結を解除すると共に、リング51と駆動装置53との連結を解除し、連結工程は、複数の可変静翼22とリング51とを解除工程の前とは異なる位置で連結すると共に、リング51と駆動装置53とを異なる位置で解除工程の前とは連結する。

[0040] この場合、連結工程にて、リング51には、取付ブラケット80が固定され、駆動装置53は、駆動ロッド76が取付ブラケット80に連結され、連結工程は、取付ブラケット80をリング51に対して解除工程の前とは異なる位置に固定する。また、解除工程にて、駆動力伝達機構（リンク機構）52を解体し、連結工程にて、駆動力伝達機構52を組み立てる。

[0041] そして、回転工程にて、リング51を複数の可変静翼22におけるそれぞれの配置間隔の角度の整数倍だけ回転することが望ましい。但し、この回転工程にて、リングを180度だけ回転してもよい。

[0042] 具体的に説明すると、図6に示すように、リング51は、取付ブラケット80を取付けるための複数（本実施形態では、2個）の連結部81、82が周方向にずれた位置に設けられている。第1連結部81は、リング51の周方向に所定間隔で形成された5個の取付孔81a、81b、81c、81d、81eであり、第2連結部82は、リング51の周方向に所定間隔で形成された5個の取付孔82a、82b、82c、82d、82eである。この各連結部81、82は、リング51における各可変静翼22の取付ピッチ（

距離)の整数倍(本実施形態では、2倍)だけ離間して設けられている。

[0043] 即ち、図4に示すように、取付ブラケット80は、リング51の下端部にて、第1連結部81(取付孔81a, 81b, 81c, 81d, 81e)に重なり、複数の締結ボルト85により締結されている。ここで、一点鎖線Aは、可変静翼22の取付位置であり、第2連結部82(取付孔82a, 82b, 82c, 82d, 82e)は、第1連結部81(取付孔81a, 81b, 81c, 81d, 81e)に対して、リング51における時計回り方向に2ピッチ分だけずれて設けられている。そのため、リング51に対して取付ブラケット80を取外し、リング51を反時計回り方向に2ピッチ分だけ回転した後、図5に示すように、取付ブラケット80を第2連結部82(取付孔82a, 82b, 82c, 82d, 82e)に重ね、複数の締結ボルト85a, 85b, 85c, 85d, 85eにより締結することができる。

[0044] ここで、第1実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法について、フローチャートを用いて詳細に説明する。

[0045] 第1実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法において、リング51における各ガイドローラ70が接触する領域に摩耗が進行して減肉が発生すると、リング51と複数のガイドローラ70との位置関係を周方向にずらす。即ち、図3及び図7に示すように、まず、ステップS11にて、駆動力伝達機構(リンク機構)52を解体することで、各可変静翼22とリング51とを分離する。この場合、可変静翼22の軸部65と第1リンク72と第2リンク73と連結軸74, 75との連結を解除する。なお、可変静翼22の軸部65と第2リンク73との連結を解除するだけでもよい。

[0046] 次に、図4及び図7に示すように、ステップS12にて、取付ブラケット80を取外す。この場合、締結ボルト85を弛緩してリング51と取付ブラケット80との連結を解除すると共に、取付ブラケット80と駆動装置53の駆動ロッド76との連結を解除する。そして、図5及び図7に示すように、ステップS13にて、リング51を回転して位置調整を行う。即ち、各可変静翼22とリング51との連結が解除されると共に、リング51と取付ブ

ラケット８０との連結が解除されることから、リング５１をフリーに回転することができる。そのため、リング５１を反時計回り方向に可変静翼２２の取付ピッチの２倍（２ピッチ）だけ回転する。

[0047] その後、ステップＳ１４にて、駆動力伝達機構５２を組み立てることで、各可変静翼２２とリング５１とを連結する。このとき、各可変静翼２２は、駆動力伝達機構５２の解体前と組立時とで、その角度を変更することなく駆動力伝達機構５２を組み立てることが必要である。そして、ステップＳ１５にて、取付ブラケット８０を第２連結部８２に固定する。この場合、取付ブラケット８０をリング５１における第２連結部８２に重ね、複数の締結ボルト８５により締結すると共に、取付ブラケット８０と駆動装置５３の駆動ロッド７６とを連結する。

[0048] このように第１実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法にあつては、リング５１に取付ブラケット８０を取り付ける第１連結部８１と、第１連結部８１とは周方向にずれた位置で取付ブラケット８０を取付ける第２連結部８２とを有し、第１連結部８１に取付ブラケット８０が取り付けられたリング５１を準備する準備工程と、複数の可変静翼２２とリング５１との連結と、リング５１と取付ブラケット８０との第１連結部８１における連結とを解除する解除工程と、リング５１を所定角度だけ回転する回転工程と、複数の可変静翼２２とリング５１とを解除工程の前とは異なる位置で連結してリング５１と取付ブラケット８０とを第２連結部８２において連結する連結工程とを設けている。

[0049] 従って、リング５１がガイドローラ７０により支持位置で摩耗すると、第１連結部８１に取付ブラケット８０が取り付けられたリング５１を準備し、複数の可変静翼２２とリング５１との連結と、リング５１と取付ブラケット８０との第１連結部８１における連結とを解除し、リング５１を所定角度だけ回転した後、複数の可変静翼２２とリング５１とを解除工程の前とは異なる位置で連結し、リング５１と取付ブラケット８０とを第２連結部８２において連結する。そのため、リング５１は、複数のガイドローラ７０により支持

される位置が変更されることとなり、複数のガイドローラ 70 は、リング 51 を摩耗していない領域で適正に支持することができ、可変静翼の動作不良を防止することで性能を維持することができる。

[0050] また、複数の可変静翼 22 とリング 51 との連結関係とリング 51 と駆動装置 53 との連結関係を変更することなく、複数のガイドローラ 70 によるリング 51 の位置を変更することとなり、可変静翼 22 における高い作動精度を維持することができる。更に、リング 51 における取付ブラケット 80 の取付位置を変更することで、駆動装置 53 とリング 51 との連結位置を変更するため、簡単な構成で容易に複数のガイドローラ 70 によるリング 51 の支持位置を変更することができる。

[0051] 第 1 実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法では、複数の可変静翼 22 とリング 51 とが駆動力伝達機構 52 を介して連結され、解除工程では、この駆動力伝達機構 52 を解体し、連結工程では、駆動力伝達機構 52 を組み立てている。従って、駆動力伝達機構 52 の解体及び組立により複数の可変静翼 22 とリング 51 との間の関係を変更することとなり、作業性の向上を図ることができる。

[0052] 第 1 実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法では、回動工程にて、リング 51 を複数の可変静翼 22 におけるそれぞれの配置間隔の角度、つまり、各可変静翼 22 間の取付距離の整数倍だけ回動する。従って、複数の可変静翼 22 とリング 51 との関係を各可変静翼 22 間の取付距離だけずらして変更するため、可変静翼の作動領域を変更することなく、複数のガイドローラ 70 とリング 51 との支持位置を変更することができる。

[0053] この場合、回動工程にて、リング 51 を 180 度だけ回動してもよい。即ち、リング 51 の自重は、下方位置に配置されたガイドローラ 70 により支持されるため、リング 51 の下部におけるガイドローラ 70 による支持領域が摩耗しやすい。そのため、リング 51 を 180 度だけ回動して上下を逆転させることで、複数のガイドローラ 70 とリング 51 との支持位置を変更することができる。

[0054] また、第1実施形態の可変静翼装置にあっては、流路64を囲んで環状配置される複数の可変静翼22と、外周部に設けられた複数のガイドローラ70により回転可能に支持されると共に複数の可変静翼22と連結されると共に、周方向にずれた位置に複数の連結部81, 82が設けられたリング51と、複数の可変静翼22とリング51とを連結する駆動力伝達機構52と、駆動ロッド76がリング51における複数の連結部81, 82のうちの一つにより連結される駆動装置53とを設けている。

[0055] 従って、リング51に周方向にずれて複数の連結部81, 82を設けることで、リング51におけるガイドローラ70により支持位置が摩耗すると、リング51を所定開度だけ回動して駆動ロッド76の連結位置を、例えば、第1連結部81から第2連結部82に変更することで、リング51は、複数のガイドローラ70により支持される位置が変更されることとなり、複数のガイドローラ70は、リング51を摩耗していない箇所で支持することができ、可変静翼22の動作不良を防止することで性能を維持することができる。

[0056] なお、本実施形態にて、リング51に周方向にずれて2個の連結部81, 82を設けたが、連結部の個数は、2個に限らず、3個以上設けてもよいものである。

[0057] [第2実施形態]

図9は、第2実施形態の可変静翼装置を表す要部概略図、図10は、可変静翼装置のメンテナンス方法を表す概略図である。なお、上述した実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0058] 第2実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法は、図9及び図10に示すように、複数の可変静翼22とリング51との連結を解除する解除工程と、リング51を所定角度だけ回動する回動工程と、複数の可変静翼22とリング51とを解除工程の前とは異なる位置で連結する連結工程とを有してい

る。

[0059] 第2実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法は、解除工程にて、複数の可変静翼22とリング51との連結を解除すると共に、リング51と駆動装置53との連結を解除し、回動工程にて、リング51を所定角度だけ回動し、連結工程にて、複数の可変静翼22とリング51とを解除工程の前とは異なる位置で連結すると共に、リング51と駆動装置53とを異なる位置で連結する。

[0060] この場合、連結工程にて、リング51は、取付ブラケット101が固定され、駆動装置53は、駆動ロッド76が取付ブラケット101に連結され、駆動ロッド76を取付ブラケット101に対して異なる位置に連結する。

[0061] 具体的に説明すると、リング51は、取付ブラケット101が複数の締結ボルト104により固定されており、この取付ブラケット101は、駆動装置53の駆動ロッド76を連結するための複数（本実施形態では、2個）の連結部102、103が周方向にずれた位置に設けられている。第1連結部102は、取付ブラケット101の長手方向（リング51の周方向）の一端部に設けられ、第2連結部103は、取付ブラケット101の長手方向（リング51の周方向）の他端部に設けられている。この各連結部102、103は、リング51における各可変静翼22の取付ピッチ（距離）の整数倍（本実施形態では、2倍）だけ離間して設けられている。

[0062] リング51における各ガイドローラ70が接触する領域に摩耗が進行して減肉が発生すると、リング51と複数のガイドローラ70との位置関係を周方向にずらす。即ち、まず、駆動力伝達機構（リンク機構）52を解体することで、各可変静翼22とリング51とを分離する。次に、駆動装置53の駆動ロッド76と取付ブラケット101の第1連結部102との連結を解除する。そして、リング51を反時計回り方向に可変静翼22の取付ピッチの2倍（2ピッチ）だけ回動する。

[0063] その後、駆動力伝達機構52を組み立てることで、各可変静翼22とリング51とを連結する。そして、駆動装置53の駆動ロッド76を取付ブラケ

ット１０１の第２連結部１０３に連結する。

[0064] このように第２実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法にあっては、第１連結部１０２に取付ブラケット１０１が取付けられたリング５１を準備する準備工程と、複数の可変静翼２２とリング５１との連結と、リング５１と取付ブラケット１０１との第１連結部１０２における連結とを解除する解除工程と、リング５１を所定角度回転する回転工程と、複数の可変静翼２２とリング５１とを解除工程の前とは異なる位置で連結してリング５１と取付ブラケット１０１とを第２連結部１０３において連結する連結工程とを設け、リング５１に複数の連結部１０２，１０３を有する取付ブラケット１０１を固定し、駆動装置５３の駆動ロッド７６を連結部１０２，１０３のいずれかに連結可能としている。

[0065] 従って、リング５１がガイドローラ７０により支持位置で摩耗すると、第１連結部１０２に取付ブラケット１０１が取付けられたリング５１を準備し、複数の可変静翼２２とリング５１との連結を解除すると共に、駆動装置５３の駆動ロッド７６と取付ブラケット１０１の第１連結部１０２との連結を解除し、リング５１を所定角度だけ回転した後、複数の可変静翼２２とリング５１とを解除工程の前とは異なる位置で連結すると共に、駆動装置５３の駆動ロッド７６を取付ブラケット１０１の第２連結部１０３に連結する。そのため、リング５１は、複数のガイドローラ７０により支持される位置が変更されることとなり、複数のガイドローラ７０は、リング５１が摩耗していない領域で、このリング５１を適正に支持することができ、可変静翼２２の動作不良を防止することで性能を維持することができる。また、ブラケット１０１における駆動ロッド７６の取付位置を変更することで、駆動装置５３とリング５１との連結位置を変更するため、取付ブラケット１０１を取外す必要がなく、簡単な構成で容易に複数のガイドローラ７０によるリング５１の位置を変更することができる。

[0066] [第３実施形態]

図１１は、第３実施形態の可変静翼装置を表す要部概略図である。なお、

上述した実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0067] 第3実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法は、図11に示すように、複数の可変静翼22とリング51との連結を解除する解除工程と、リング51を所定角度だけ回転する回転工程と、複数の可変静翼22とリング51とを解除工程の前とは異なる位置で連結する連結工程とを有している。

[0068] この場合、駆動装置111は、可変静翼22に回転するストロークよりも大きなストロークを有している。駆動装置111は、アクチュエータであって、軸方向に往復移動可能な駆動ロッド（駆動部）112を有している。この駆動ロッド112は、回転自在な揺動リンク113を有している。この駆動装置111は、支持ブラケット114に固定され、支持ブラケット114は、複数の締結ボルト115によりケーシング61に固定されている。そして、駆動装置111は、駆動ロッド112の先端部が取付ブラケット80に連結されている。

[0069] リング51における各ガイドローラ70が接触する領域に摩耗が進行して減肉が発生すると、リング51と複数のガイドローラ70との位置関係を周方向にずらす。即ち、まず、駆動力伝達機構（リンク機構）52を解体することで、各可変静翼22とリング51とを分離する。次に、駆動装置111を駆動して駆動ロッド76を伸長し、リング51を反時計回り方向に可変静翼22の取付ピッチだけ回転する。その後、駆動力伝達機構52を組み立てることで、各可変静翼22とリング51とを連結する。すると、駆動装置111は、可変静翼22のストロークS1がストロークS2に変更される。

[0070] このように第3実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法にあっては、駆動装置111が可変静翼22を回転する全開と全閉とのストロークの領域をリング51の周方向に変更する。従って、リング51がガイドローラ70により支持位置で摩耗すると、複数の可変静翼22とリング51との連結を解除、リング51を所定角度だけ回転した後、複数の可変静翼22とリング51とを解除工程の前とは異なる位置で連結する。そのため、リング5

1は、複数のガイドローラ70により支持される位置が変更されることとなり、複数のガイドローラ70は、リング51が摩耗していない領域で、このリング51を適正に支持することができ、可変静翼22の動作不良を防止することで性能を維持することができる。このとき、駆動装置111のストロークの領域をリング51の周方向に変更することで、ガイドローラ70によるリング51の支持位置を変更するため、取付ブラケット101を取外す必要がなく、簡単な構成で容易に複数のガイドローラ70によるリング51の位置を変更することができる。

[0071] [第4実施形態]

図12は、第4実施形態の可変静翼装置を表す要部概略図である。なお、上述した実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0072] 第4実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法は、図12に示すように、複数の可変静翼22とリング51との連結を解除すると共にリング51と駆動装置53との連結を解除する解除工程と、リング51を所定角度だけ回転する回転工程と、複数の可変静翼22とリング51とを異なる位置で連結すると共に、リング51と駆動装置53とを解除工程の前とは異なる位置で連結する連結工程とを有している。

[0073] 駆動力伝達機構121は、歯車機構であって、リング51の回転力を複数の入口案内翼22に伝達することで、この複数の入口案内翼22の角度を変更することができる。即ち、入口案内翼22の軸部122に駆動歯車123が固定される一方、リング51にラック124が設けられ、各入口案内翼22の駆動歯車123がリング51のラック124に噛み合うことで構成されている。

[0074] そのため、リング51が回転すると、回転力が駆動力伝達機構（歯車機構）121を介して各入口案内翼22に伝達され、この各入口案内翼22が回転し、流路64を開閉することができる。

[0075] リング51における各ガイドローラ70が接触する領域に摩耗が進行して

減肉が発生すると、リング５１と複数のガイドローラ７０との位置関係を周方向にずらす。即ち、まず、駆動力伝達機構１２１を解体することで、各可変静翼２２とリング５１とを分離する。次に、駆動装置５３の駆動ロッド７６と取付ブラケット８０との連結を解除する。そして、リング５１を反時計回り方向に可変静翼２２の取付ピッチの２倍（２ピッチ）だけ回転する。

[0076] その後、駆動力伝達機構１２１を組み立てることで、各可変静翼２２とリング５１とを連結する。そして、駆動装置５３の駆動ロッド７６を取付ブラケット８０に連結する。

[0077] このように第４実施形態の可変静翼装置のメンテナンス方法にあつては、複数の可変静翼２２とリング５１との連結を解除する解除工程と、リング５１を所定角度だけ回転する回転工程と、複数の可変静翼２２とリング５１とを解除工程の前とは異なる位置で連結する連結工程とを設けている。

[0078] 従って、リング５１は、複数のガイドローラ７０により支持される位置が変更されることとなり、複数のガイドローラ７０は、リング５１が摩耗していない領域で、このリング５１を適正に支持することができ、可変静翼２２の動作不良を防止することで性能を維持することができる。

[0079] なお、本発明の可変静翼装置のメンテナンス方法は、上述した各実施形態に限定されるものではない。例えば、複数の可変静翼とリングとの連結を解除すると共に、ケーシングと駆動装置との連結を解除し、リングを所定開度だけ回転した後、複数の可変静翼とリングとを異なる位置で連結すると共に、ケーシングと駆動装置とを異なる位置で連結するようにしてもよい。

[0080] また、リングと取付ブラケットとの間、取付ブラケットと駆動部との間、駆動装置とケーシングとの間のいずれか１か所にピンと長穴との係合による位置調整機構を設け、両者の位置調整後に締結ボルトにより移動不能に固定するようにしてもよい。

[0081] また、ケーシングにおけるリング５１の周方向に対して複数のガイドローラを位置調整自在とし、複数のガイドローラの位置をずらすことで、リングに対する支持位置を変更するようにしてもよい。

[0082] また、各実施形態では、本発明のガイドをガイドローラ70としたが、転動するローラに限定されるものではなく、摺動するスライド部材であってもよい。

符号の説明

- [0083] 10 ガスタービン（回転機械）
11 圧縮機
12 燃焼器
13 タービン
14 車室
21 圧縮機車室
22 入口案内翼（可変静翼）
23 静翼
24 動翼
32 ロータ（回転軸）
50 可変静翼装置
51 リング
52 駆動力伝達機構（リンク機構）
53, 111 駆動装置
61 ケーシング
64 流路
70 ガイドローラ（ガイド）
72 第1リンク
73 第2リンク
76, 112 駆動ロッド（駆動部）
80, 101 取付ブラケット
81, 102 第1連結部
82, 103 第2連結部
85 締結ボルト

1 2 1 駆動力伝達機構

1 2 3 駆動歯車

1 2 4 ラック

請求の範囲

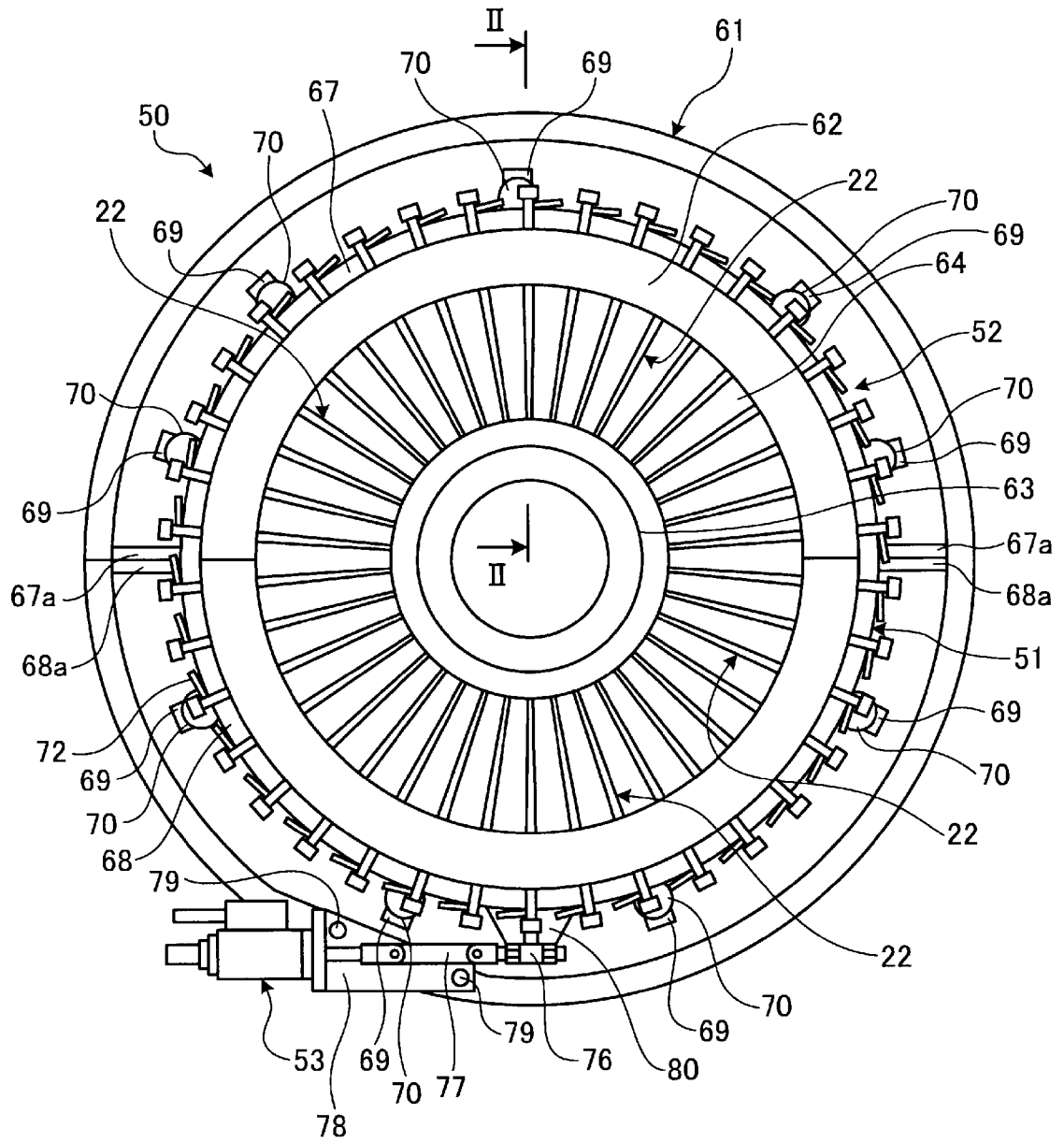
- [請求項1] 回転機械に設けられ、流体流路を囲んで環状配置される複数の可変静翼と、
- 前記回転機械の外周部に設けられた複数のガイドにより前記回転機械の中心軸に対して回転可能に支持されると共に、前記複数の可変静翼と連結されたリングと、
- 前記リングに固定された取付ブラケットと、
- 前記取付ブラケットに連結された駆動装置と、
- を有し、
- 前記駆動装置が前記リングを回動することで、前記複数の可変静翼を揺動可能な可変静翼装置において、
- 前記リングであって、前記取付ブラケットを取付ける第1連結部と、第1連結部とは周方向にずれた位置で前記取付ブラケットを取付ける第2連結部と、を有し、前記第1連結部に前記取付ブラケットが取付けられた前記リングを準備する準備工程と、
- 前記複数の可変静翼と前記リングとの連結と、前記リングと前記取付ブラケットとの前記第1連結部における連結と、を解除する解除工程と、
- 前記リングを所定角度だけ回動する回動工程と、
- 前記複数の可変静翼と前記リングとを前記解除工程の前とは異なる位置で連結し、且つ、前記リングと前記ブラケットとを前記第2連結部において連結する連結工程と、
- を有することを特徴とする可変静翼装置のメンテナンス方法。
- [請求項2] 前記複数の可変静翼と前記リングとがリンク機構を介して連結され、前記解除工程では、前記リンク機構を解体し、前記連結工程では、前記リンク機構を組み立てることを特徴とする請求項1に記載の可変静翼装置のメンテナンス方法。
- [請求項3] 前記回動工程は、前記リングを前記複数の可変静翼におけるそれぞれ

れの配置間隔の角度の整数倍だけ回転することを特徴とする請求項 1
または請求項 2 に記載の可変静翼装置のメンテナンス方法。

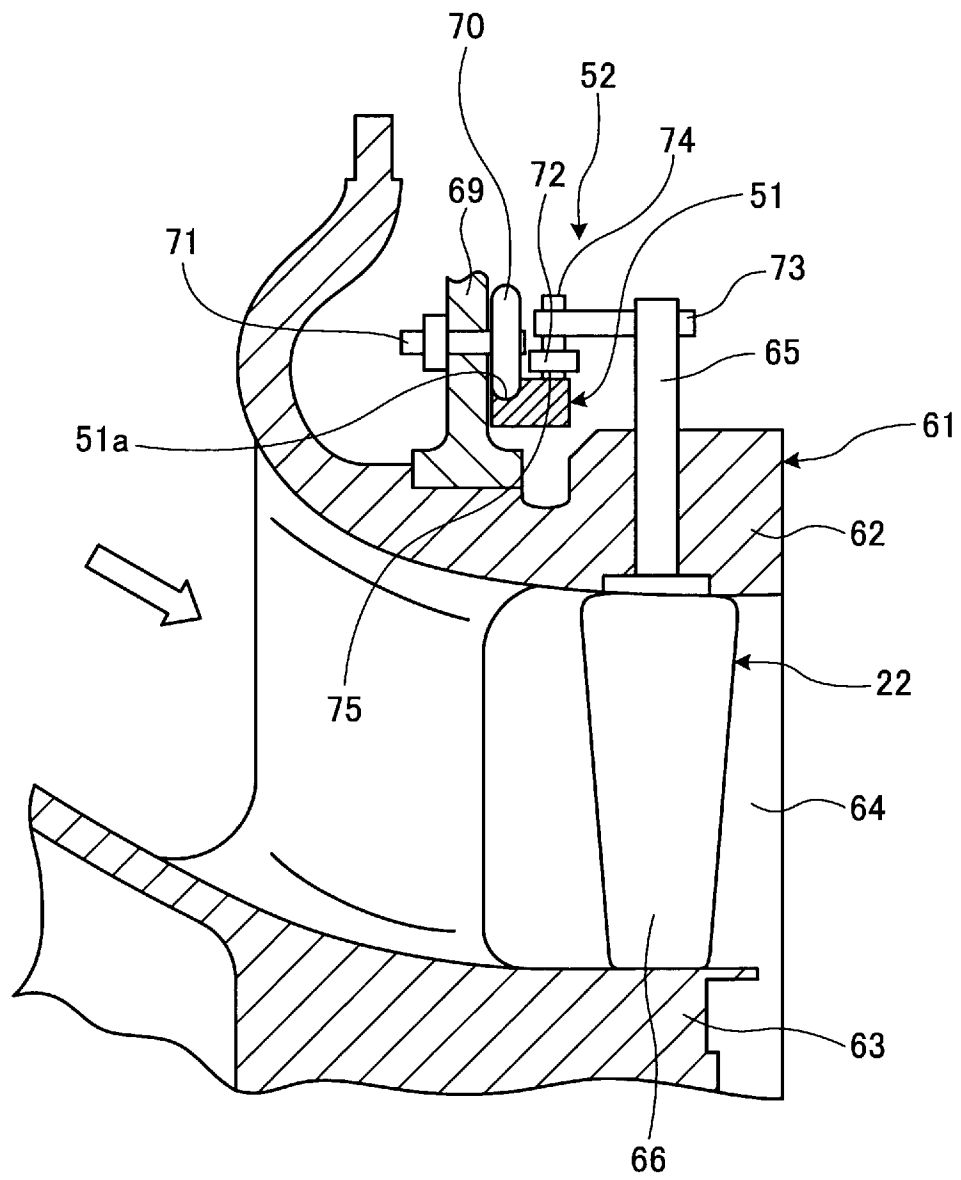
[請求項4] 前記回転工程にて、前記リングを 180 度だけ回転することを特徴
とする請求項 1 または請求項 2 に記載の可変静翼装置のメンテナンス
方法。

[請求項5] 回転機械の可変静翼装置であって、
流体流路を囲んで環状配置される複数の可変静翼と、
前記回転機械の外周部に設けられた複数のガイドにより前記回転機
械の中心軸に対して回転可能に支持され、前記複数の可変静翼と連結
されると共に、周方向にずれた位置に複数の連結部が設けられたリン
グと、
前記複数の連結部のうちの一つに連結されて前記リングを回転させ
る駆動装置と、
を有することを特徴とする可変静翼装置。

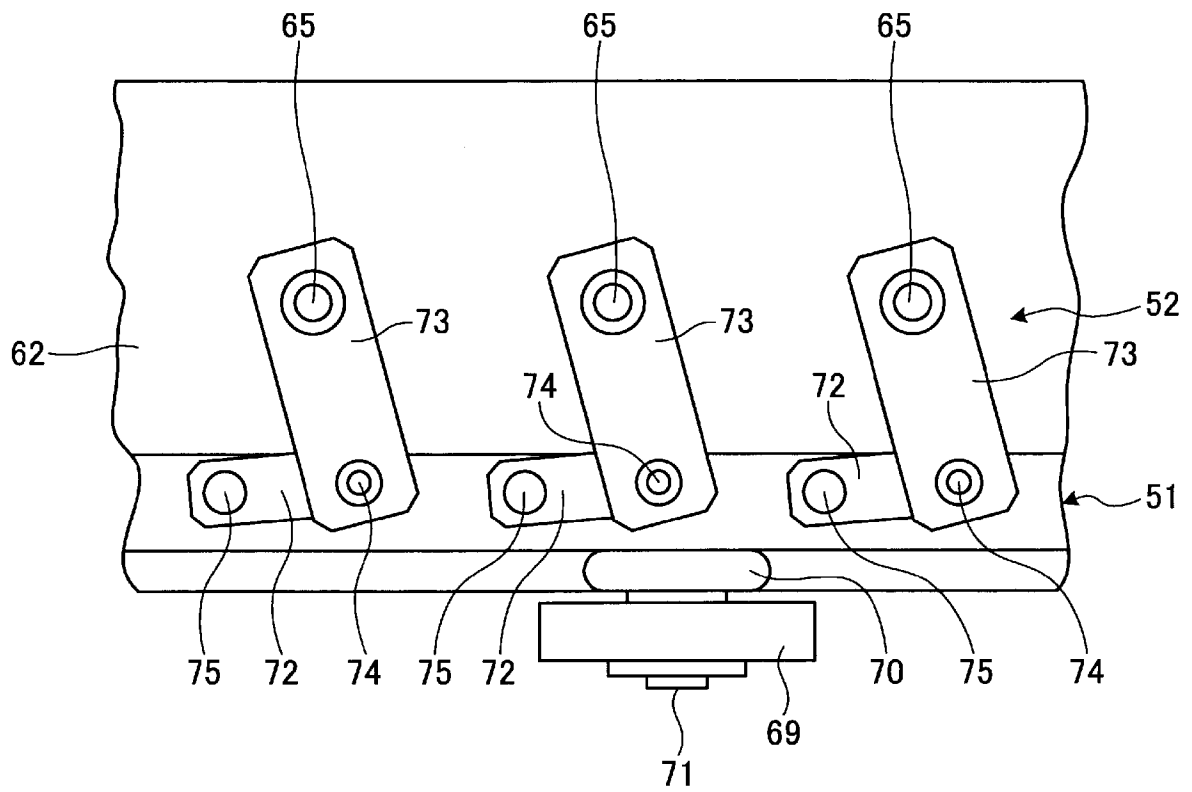
[図1]



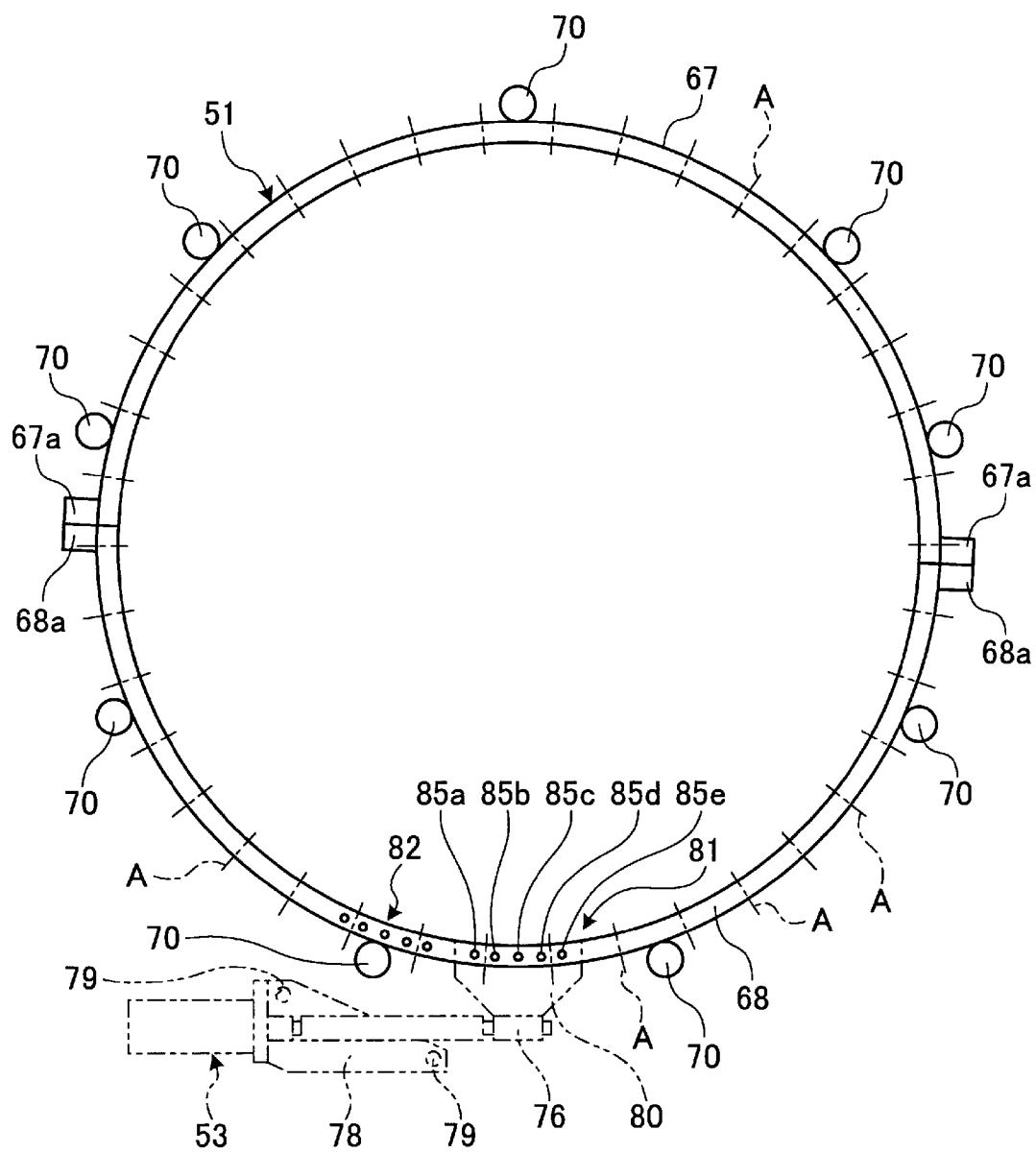
[図2]



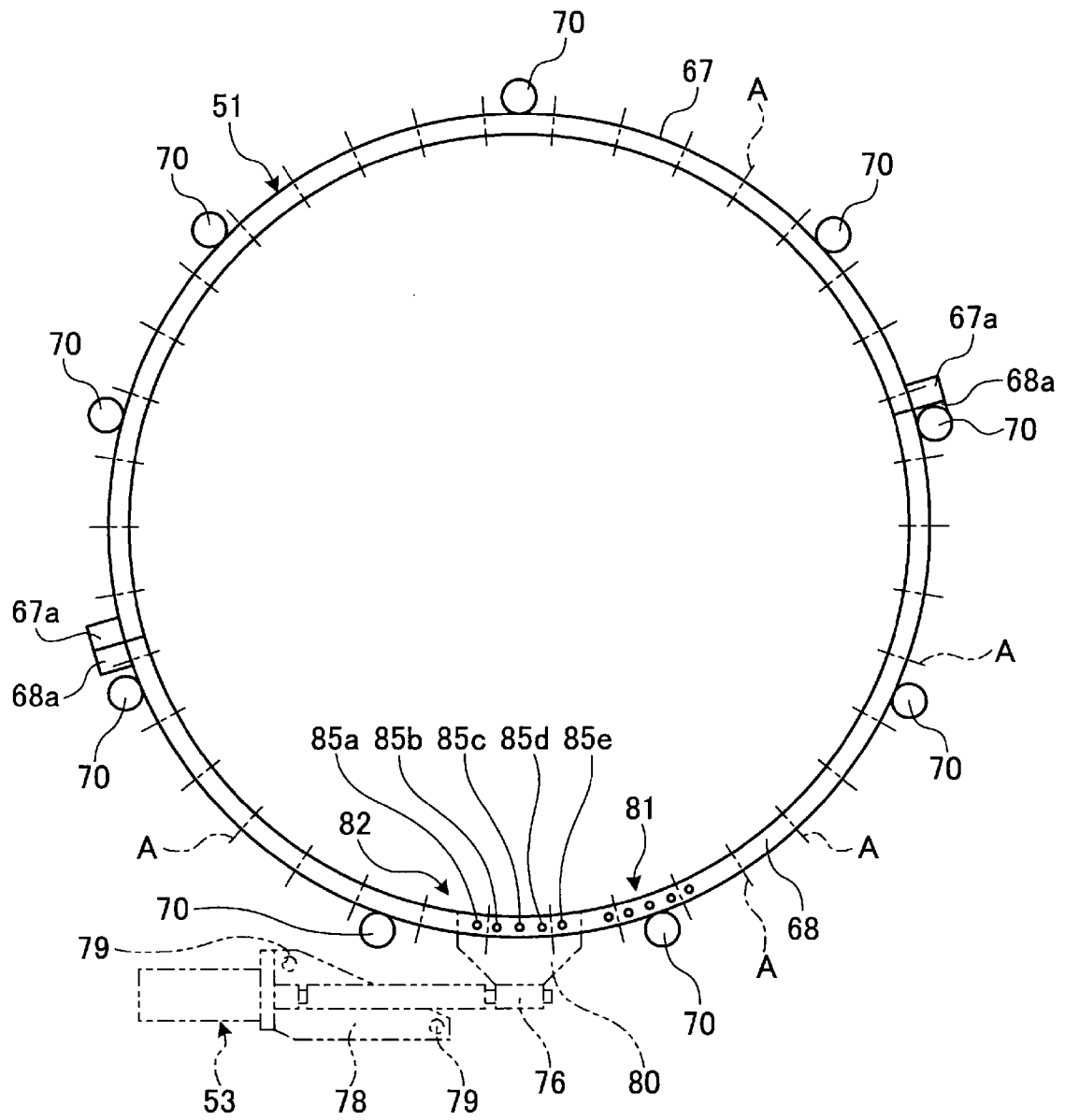
[図3]



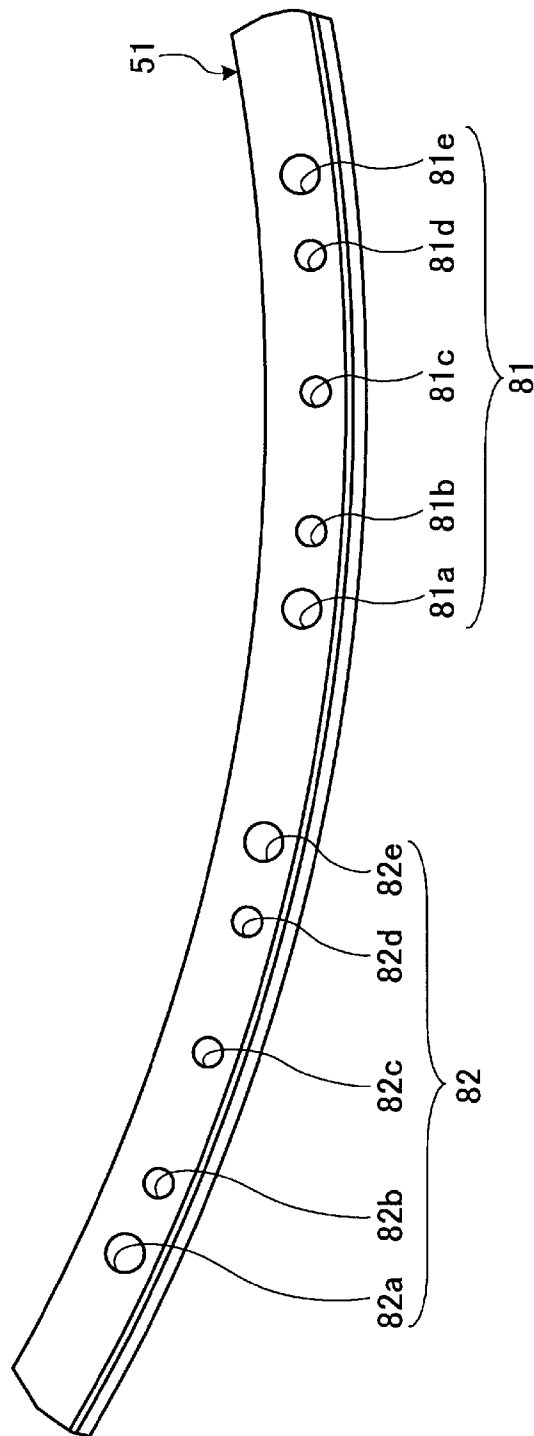
[図4]



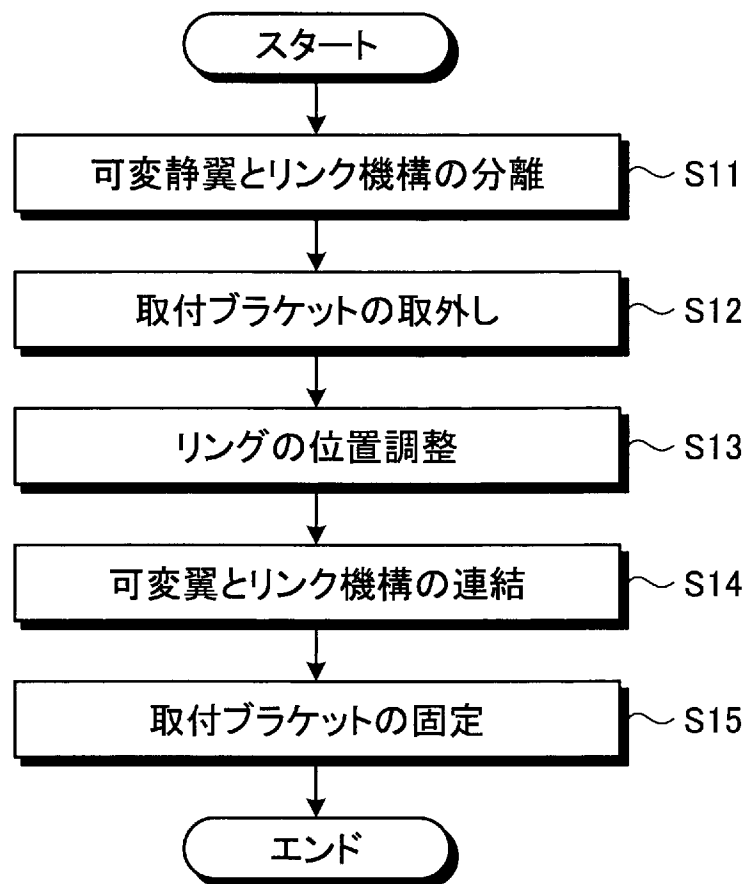
[図5]



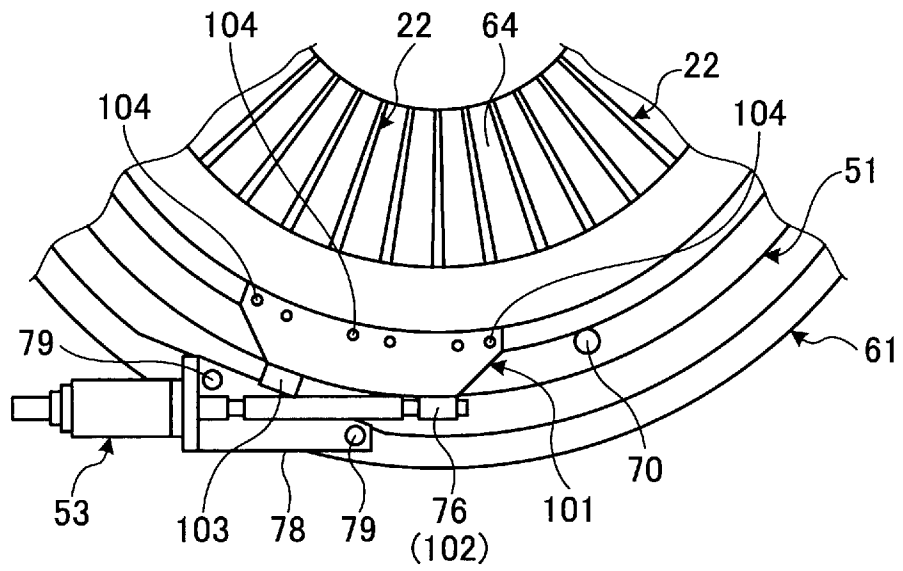
[図6]



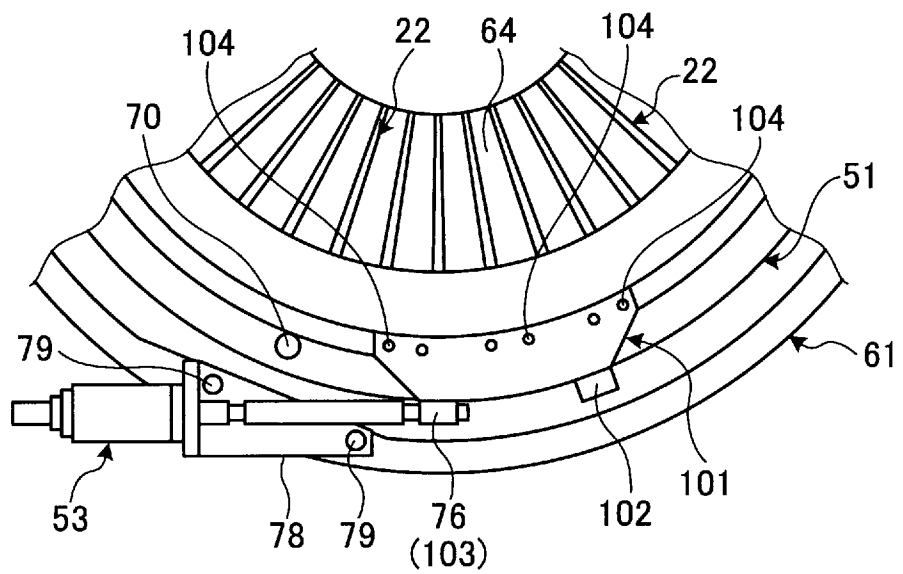
[図7]



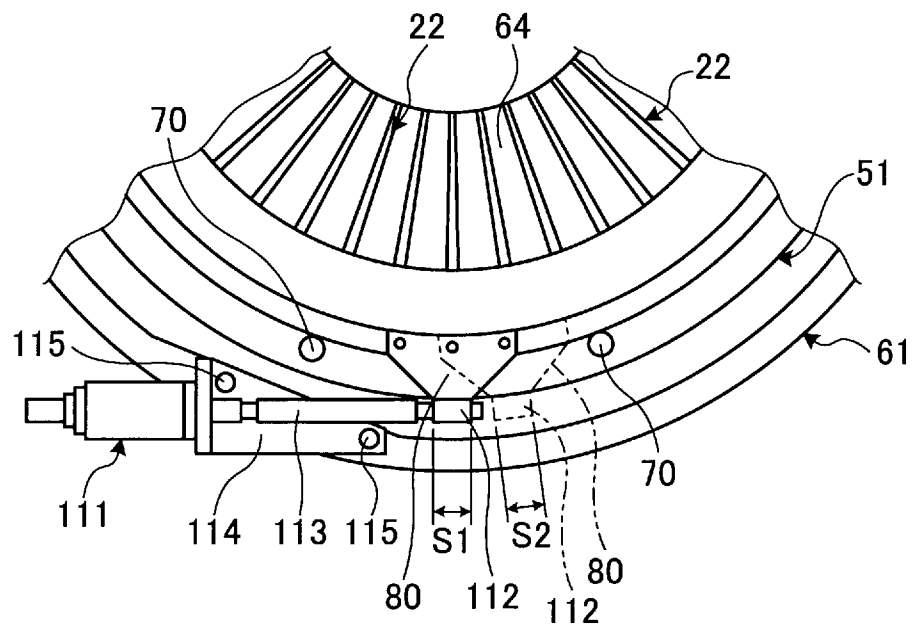
[図9]



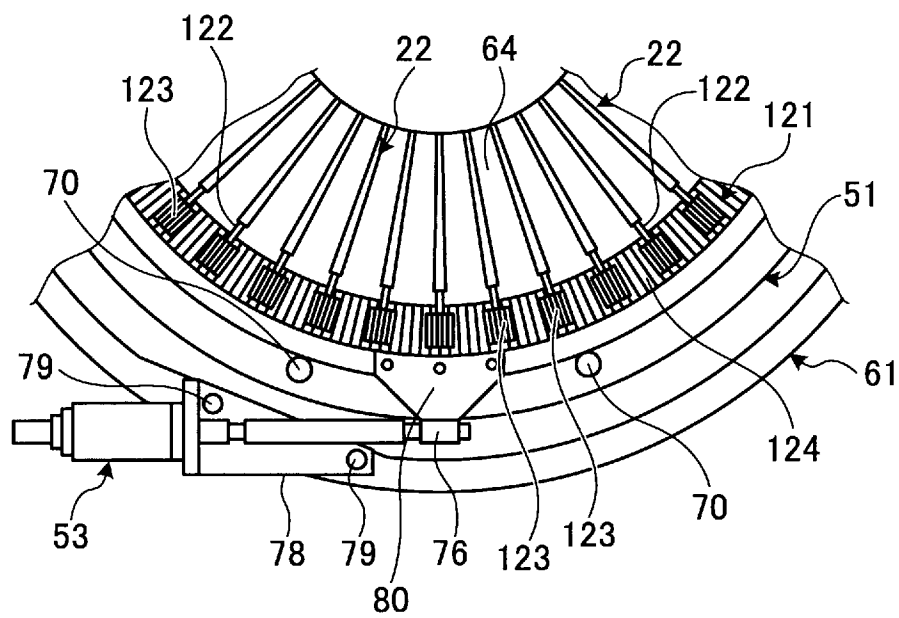
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/067631

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/56(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)

F04D29/56

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 2009-97510 A (Snecma), 07 May 2009 (07.05.2009), paragraphs [0019] to [0026]; fig. 1 to 2 & US 2009/0116954 A1	5 1-4
A	JP 59-231106 A (Sulzer-Escher Wyss AG), 25 December 1984 (25.12.1984), page 5, upper left column, lines 8 to 18; fig. 3 & US 4558986 A	1-5
A	US 2010/0189549 A1 (Justin P.GILMAN), 29 July 2010 (29.07.2010), paragraph [0048]; fig. 10 & EP 2211026 A2	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
10 August 2015 (10.08.15)

Date of mailing of the international search report
25 August 2015 (25.08.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/067631

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 47-16807 A (General Electric Co.), 05 September 1972 (05.09.1972), page 3, upper left column, line 14 to upper right column, line 7; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5
A	JP 2004-124849 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 22 April 2004 (22.04.2004), paragraph [0034]; fig. 4 (Family: none)	1-5
A	JP 2006-194243 A (Snecma), 27 July 2006 (27.07.2006), entire text; all drawings & US 2006/0133926 A1	1-5
A	US 2012/0042507 A1 (Thomas S.LOZIER), 23 February 2012 (23.02.2012), entire text; all drawings & EP 2420653 A2	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. F04D29/56(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. F04D29/56

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X A	JP 2009-97510 A（スネクマ）2009.05.07, 段落 0019-0026, 図 1-2 & US 2009/0116954 A1	5 1-4
A	JP 59-231106 A（ズルツアーエツシヤー・ウイス・アクチエンゲ ゼルシヤフト）1984.12.25, 公報第5頁左上欄第8-18行, 第3図 & US 4558986 A	1-5
A	US 2010/0189549 A1（J u s t i n P . G I L M A N）2010.07.29, 段落 0048, 図 10 & EP 2211026 A2	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

1 0 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 8 . 2 0 1 5

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）

佐藤 秀之

3 0

3 9 2 5

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

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	JP 47-16807 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 1972. 09. 05, 公報第 3 頁左上欄第 14 行-右上欄第 7 行, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2004-124849 A (三菱重工業株式会社) 2004. 04. 22, 段落 0034, 図 4 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2006-194243 A (スネクマ) 2006. 07. 27, 全文, 全図 & US 2006/0133926 A1	1-5
A	US 2012/0042507 A1 (T h o m a s S . L O Z I E R) 2012. 02. 23, 全文, 全図 & EP 2420653 A2	1-5