(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
2012 年 11 月 1 日(01.11.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/147542 A1

(51) 国際特許分類:
F16C 17/04 (2006.01) *F16C 33/10* (2006.01)
F02B 39/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/060209

(22) 国際出願日: 2012 年 4 月 16 日(16.04.2012)

(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 2011-099232 2011 年 4 月 27 日(27.04.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ＩＨＩ **(IHI Corporation)** [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 采浦　寛 **(UNEURA, Yutaka)** [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目１番１号　株式会社ＩＨＩ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 三好　秀和, 外 **(MIYOSHI, Hidekazu** et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目２番８号 虎ノ門琴平タワー 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, 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, VN, ZA, ZM, ZW.

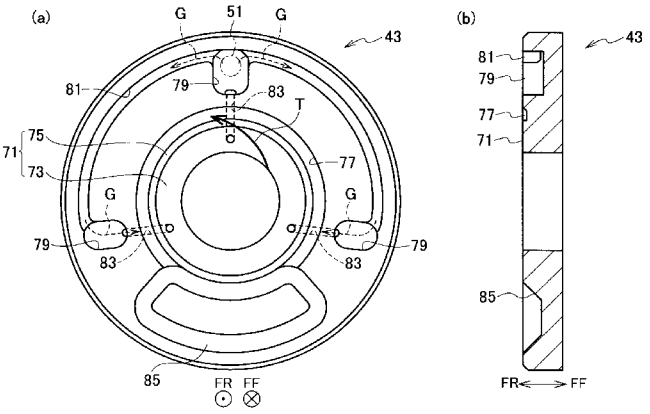
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (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（条約第 21 条(3)）

(54) Title: THRUST BEARING STRUCTURE AND SUPERCHARGER EQUIPPED WITH SAID THRUST BEARING STRUCTURE

(54) 発明の名称 : スラスト軸受構造及び当該スラスト軸受構造を備える過給機

[図3]



(57) Abstract: A thrust bearing structure (39) is equipped with a thrust collar (41) having a collar pad (67), and a thrust bearing (43) having a bearing pad (71) at a position corresponding to the collar pad (67) on a surface facing the thrust collar. The bearing pad (71) has a tapered section (73), and a land section (75) continuously formed on the outer edge of the tapered section (73). Assuming that oil droplets are supplied between the bearing pad (71) and the collar pad (67), and assuming that the rotation speed of a rotor shaft (15) is constant, the tapered section (73) would have a sloping surface formed in such a manner that a wall thickness gradually becomes thicker toward the downstream side along the trajectory (T) of given oil droplets based on the centrifugal forces acting on the droplets due to the rotation of the rotor shaft (15).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/147542 A1

スラスト軸受構造（３９）は、カラーパッド（６７）を有するスラストカラー（４１）と、スラストカラーに対向する面のカラーパッド（６７）に対応する位置に軸受パッド（７１）を有するスラスト軸受（４３）とを備える。軸受パッド（７１）は、テーパ部（７３）と、テーパ部（７３）の外縁に連続して形成されるランド部（７５）とを有する。軸受パッド（７１）とカラーパッド（６７）との間に供給された油滴を仮定し、且つ、ロータ軸（１５）の回転速度が一定であると仮定した場合、テーパ部（７３）は、ロータ軸（１５）の回転により油滴に働く遠心力に基づいて所定の油滴の軌道Ｔに沿ってその下流側に向けて肉厚を徐々に厚くするように形成された斜面を有する。

明　細　書

発明の名称 ：

スラスト軸受構造及び当該スラスト軸受構造を備える過給機

技術分野

[0001] 本発明は、軸方向に発生するスラスト荷重を支持するスラスト軸受構造及び当該スラスト軸受構造を備える過給機に関する。

背景技術

[0002] 回転機械の一例として知られる過給機は、ハウジングと、このハウジングに回転可能に設けられたロータ軸と、このロータ軸の一端に取り付けられたコンプレッサインペラと、このロータ軸の他端に取り付けられたタービンインペラとを備えている。コンプレッサインペラは、遠心力を利用して空気を圧縮し、タービンインペラは、排気ガスの圧力エネルギーを利用して回転力を発生させる。コンプレッサインペラとタービンインペラはロータ軸を介して互いに連結されているので、これらは一体的に回転する。この回転時、ロータ軸は回転方向だけでなく、軸方向にも荷重を受ける。従って、過給機は、軸方向の荷重（所謂スラスト荷重）を支持するスラスト軸受構造を有する。

[0003] このスラスト軸受構造に関して、特許文献１は、潤滑油の楔効果を利用したものを開示している。特許文献１のスラスト軸受構造は、スラストカラーとスラスト軸受とを有する。スラストカラーとスラスト軸受は何れも環状に形成され、ロータ軸の軸方向に沿って互いが対向するように配列している。スラストカラーはロータ軸に固定され、当該ロータ軸と共に一体的に回転する。

また、スラストカラーは、その一面にカラーパッドを有している。カラーパッドの表面は、ロータ軸の軸心に直交している。一方、スラスト軸受は、カラーパッドと対向する面に複数の軸受パッドを有する。各軸受パッドは、テーパ部と、ランド部とを有する。テーパ部の表面は、ロータ軸の回転方向に

沿って徐々にカラーパッドに接近するように傾斜している。換言すれば、テーパ部は、その肉厚がロータ軸の回転方向に沿って徐々に厚くなるように形成されている。ランド部の表面はロータ軸の軸心に直交しており、テーパ部の回転方向側に連続している。つまり、スラストカラーのカラーパッドとスラスト軸受の軸受パッドとが互いに対向したとき、両者の間隔は、ランド部において最も狭くなる。

[0004] カラーパッドとスラスト軸受の間は潤滑油で満たされている。ロータ軸がカラーパッドと共に回転するとき、この回転と潤滑油の粘性によって潤滑油は回転方向に流動する。一方、上述の通り、カラーパッド - 軸受パッドの間隔はランド部において最も狭くなる。つまり、潤滑油の流動はランド部とカラーパッドとの間に集中するため、ランド部及びテーパ部におけるランド部側では潤滑油内の圧力が上昇し、カラーパッドとスラスト軸受を互いに離間させる。このような効果を一般的に楔効果と呼んでいる。過給機の運転中は、この楔効果により、ロータ軸に働くスラスト荷重を支持することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００２－３６４６３５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 回転機械において、スラスト荷重に対する高い支持能力の確保が急務になっている。これは、過給機の場合は、圧力比又は膨張比等の向上が強く要請されており、これに伴い、ロータ軸に働くスラスト荷重が増大するからである。

[0007] 本発明は、負荷能力を高いレベルまで確保することができる、新規な構成のスラスト軸受構造及び当該スラスト軸受構造を備える過給機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

[0008] 本発明の第１の態様は、ロータ軸に働く軸方向のスラスト荷重を支持するスラスト軸受構造であって、回転可能なロータ軸に固定されるスラストカラーと、前記スラストカラーに対向するスラスト軸受とを備え、前記スラストカラーは前記スラスト軸受に対向する面にカラーパッドを有し、前記スラスト軸受は前記スラストカラーに対向する面の前記カラーパッドに対応する位置に軸受パッドを有し、前記カラーパッド及び前記軸受パッドのうちの何れかのパッドは、テーパ部と、前記テーパ部の外縁に連続して形成されるランド部とを有し、前記軸受パッドと前記カラーパッドとの間の油滴を仮定した場合、テーパ部は、前記ロータ軸の回転によって発生する前記油滴への遠心力に基づいて決定される前記油滴の軌道に沿ってその下流側に向けて肉厚が徐々に厚くなるように形成された斜面を有し、前記ランド部は前記ロータ軸の軸心に直交する平面を有することを要旨とする。

[0009] 本発明の第２の態様は、エンジンからの排気ガスのエネルギーを利用して、前記エンジン側に供給される空気を過給する過給機であって、ハウジングと、前記ハウジングに回転可能に設けられる前記ロータ軸と、前記ロータ軸の一端に取り付けられ、遠心力を利用してガスを圧縮するコンプレッサインペラと、前記ロータ軸の他端に取り付けられ、ガスの圧力エネルギーを利用して回転力を発生させるタービンインペラと、前記ロータ軸に働く軸方向のスラスト荷重を支持するスラスト軸受構造とを備え、前記スラスト軸受構造は、前記ロータ軸に固定されるスラストカラーと、前記スラストカラーに対向するスラスト軸受とを有し、前記スラストカラーは前記スラスト軸受に対向する面にカラーパッドを有し、前記スラスト軸受は前記スラストカラーに対向する面の前記カラーパッドに対応する位置に軸受パッドを有し、前記カラーパッド及び前記軸受パッドのうちの何れかのパッドは、テーパ部と、前記テーパ部の外縁に連続して形成されるランド部とを有し、前記軸受パッドと前記カラーパッドとの間の油滴を仮定した場合、テーパ部は、前記ロータ軸の回転によって発生する前記油滴への遠心力に基づいて決定される前記油

滴の軌道に沿ってその下流側に向けて肉厚が徐々に厚くなるように形成された斜面を有し、前記ランド部は前記ロータ軸の軸心に直交する平面を有することを要旨とする。

[0010] 前記何れかのパッドは、環状に形成されてもよい。

[0011] 前記何れかのパッドは、円周方向に沿って複数設けられてもよい。

[0012] 前記油滴の軌道は、前記ロータ軸の回転速度が一定であることを仮定した場合の軌道であってもよい。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、負荷能力を高いレベルまで確保することができる、新規な構成のスラスト軸受構造及び当該スラスト軸受構造を備える過給機を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図１は、本発明の一実施形態に係る車両用過給機の側断面図である。

[図2]図２は、図１における矢視部IIの拡大図である。

[図3]図３（ａ）は、本発明の一実施形態に係る第１スラスト軸受の後側面（背面）を示す図、図３（ｂ）は、第１スラスト軸受の側断面図である。

[図4]図４（ａ）は、所定の油滴の軌道に沿った第１軸受パッドの断面図であり、図４（ｂ）及び図４（ｃ）は、その変形例である。

[図5]図５は、油滴の軌道の半径方向成分及び角度成分（円周方向成分）を説明する図である。

[図6]図６（ａ）は、本発明の一実施形態に係る第２スラスト軸受の側断面図、図６（ｂ）は、第２スラスト軸受の前側面（正面）を示す図、図６（ｃ）は、所定の油滴の軌道に沿った図６（ｂ）の第２軸受パッドの断面図である。

[図7]図７（ａ）は、本発明の一実施形態に係るスラストカラーの後側面（背面）を示す図、図７（ｂ）は、本発明の一実施形態に係るスラストカラーの側断面図、図７（ｃ）は、本発明の一実施形態に係るスラストカラーの前側面を示す図である。

[図8]図８（ａ）は、所定の油滴の軌道に沿った第１カラーパッドの断面図、図８（ｂ）は、所定の油滴の軌道に沿った第２カラーパッドの断面図である。

[図9]図９は、本発明の一実施形態に係る第１スラスト軸受の後側面を示す図である。

[図10]図１０は、本発明の一実施形態に係る第２スラスト軸受の前側面を示す図である。

[図11]図１１（ａ）は、本発明の一実施形態に係るスラストカラーの後側面（背面）を示す図、図１１（ｂ）は、本発明の一実施形態に係るスラストカラーの前側面を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明の一実施形態について図１から図１０を参照して説明する。図面中、「ＦＦ」は前方向を指し、「ＦＲ」は後方向を指してある。なお、これらの方向は本発明を限定するものではない。

[0016] 本実施形態に係る過給機１を図１及び図２に示す。過給機１は、例えば車両に使用され、エンジン（図示省略）からの排気ガスのエネルギーを利用して、エンジンに供給される空気を過給（圧縮）するものである。

[0017] 過給機１は、ハウジング（軸受ハウジング）３を備える。ハウジング３は、その内側にハウジング３の一部分を構成する支持ブロック５を有する。支持ブロック５には、前後方向に延びた設置穴７が貫通形成されている。

[0018] 設置穴７内には、ラジアル軸受の一例としてのセミフローティングメタル９が設置されている。セミフローティングメタル９の側面には、支持ブロック５を介して回止めピン１１が挿入され、セミフローティングメタル９の回転を阻止している。なお、セミフローティングメタル９の中間部には、通孔１３が貫通形成されている。

[0019] セミフローティングメタル９は、前後方向へ延びるロータ軸１５を回転可能に支持する。換言すれば、支持ブロック５には、ロータ軸１５がセミフローティングメタル９を介して回転可能に設けられている。ロータ軸１５の前

端及び後端には、コンプレッサインペラ１７及びタービンインペラ２７がそれぞれ取り付けられている。従って、コンプレッサインペラ１７、タービンインペラ２７、及びロータ軸１５は一体的に回転する。コンプレッサインペラ１７は、遠心力を利用してガス（例えば空気）を圧縮する。タービンインペラ２７は、排気ガスの圧力エネルギーを利用して回転力を発生させる。

[0020] コンプレッサハウジング１９はハウジング３の前側に設けられており、コンプレッサインペラ１７を収容する。また、コンプレッサハウジング１９は、取入口２１と、ディフューザ２２と、渦巻き状のスクロール流路（コンプレッサスクロール流路）２３と、排出口２５とを有する。取入口２１は、コンプレッサインペラ１７の入口側と連通するように、過給機１の前方に向かって開口している。ディフューザ２２は、コンプレッサインペラ１７の出口側に形成され、コンプレッサインペラ１７から排出されたガスの減速及び圧縮を行う。スクロール流路２３はディフューザ２２の出口側に連通するように設けられ、排出口２５はスクロール流路２３の出口側と連通するように形成される。従って、ディフューザ２２によって減速した圧縮ガスは、スクロール流路２３を通過し、排出口２５から排出される。

[0021] タービンハウジング２９はハウジング３の後側に設けられ、タービンインペラ２７を収容する。タービンハウジング２９は、取入口３１と、渦巻き状のスクロール流路（タービンスクロール流路）３３と、排出口３５とを有する。取入口３１は、スクロール流路３３の入口側と連通するように形成され、スクロール流路３３は、その出口側がタービンインペラ２７の入口側に連通するように設けられる。排出口３５はタービンインペラ２７の出口側と連通するように、過給機１の後方に向かって開口している。従って、取入口３１から流入した排気ガスは、スクロール流路３３を通過し、タービンインペラ２７に流入する。タービンインペラ２７に流入した排気ガスは、その圧力によってタービンインペラ２７を駆動し、回転させる。その後、排気ガスは排出口３５から排出される。

[0022] タービンハウジング２９内におけるスクロール流路３３とタービンインペ

ラ２７との間には、タービンインペラ２７側へ供給される排気ガスの流路面積（流量）を可変する可変ノズル機構３７を配設してもよい。なお、可変ノズル機構３７は、公知の構成からなるものである。従って、可変ノズル機構３７の詳細についての説明は省略し、本明細書の一部を構成するものとして、例えば特開２００９－２４３３００号公報、特開２００９－２４３４３１号公報の内容を援用する

[0023] 図２に示すように、過給機１はスラスト軸受構造３９を備えている。スラスト軸受構造３９は、潤滑油Ｇの楔効果を利用してロータ軸１５に働く軸方向のスラスト荷重を支持する。スラスト軸受構造３９は、ロータ軸１５に固定されたスラストカラー４１と、スラストカラー４１の前側に設けられるスラスト軸受（第１スラスト軸受）４３と、スラストカラー４１の後側に設けられるスラスト軸受（第２スラスト軸受）４５とを備えている。スラスト軸受４３は前方向のスラスト荷重を支持し、スラスト軸受４５は後方向のスラスト荷重を支持する。なお、スラスト軸受構造３９の詳細は後述する。

[0024] 図２に示すように、ハウジング３は、その上部（図２に示すハウジング３の上部分）に形成された給油口４７と、支持ブロック５に形成された給油通路（第１給油通路）４９と、支持ブロック５に形成された給油通路（第２給油通路）５１とを有する。給油口４７は潤滑油Ｇを取入れる。給油通路４９は給油口４７を設置穴７に連通させ、セミフローティングメタル９とロータ軸１５との間に潤滑油Ｇを供給する。更に、給油通路５１は、給油口４７をスラスト軸受構造３９の設置箇所に連通させ、スラスト軸受４３とスラストカラー４１との間及びスラスト軸受４５とスラストカラー４１との間に潤滑油Ｇを供給する。

[0025] 図２に示すように、ハウジング３は、支持ブロック５の下方（図２における下方）に潤滑油Ｇを受容する受容室５３を有する。また、受容室５３の下部には排油口５５が形成されている。受容室５３に流入した潤滑油Ｇは、排油口５５を介してハウジング３の外側に排出される。

[0026] 図２に示すように、ロータ軸１５には油切り５７が固定されている。油切

り５７は、コンプレッサインペラ１７とスラストカラー４１の間に位置する。また、環状のシールプレート５９が油切り５７の外周面を囲むように設けられている。油切り５７の外周面とシールプレート５９の内周面との間には、シールリング６１が設けられている。シールリング６１は、ハウジング３の内側からコンプレッサインペラ１７の設置空間への潤滑油Ｇの漏れ及びコンプレッサインペラ１７の設置空間からハウジング３の内側へのガス（空気）の漏れを抑制する。

[0027] 図２に示すように、ハウジング３の後側部には、ロータ軸１５の挿入を可能にするための挿入穴６３が形成されている。この挿入穴６３とロータ軸１５の外周面との間には、シールリング６５が設けられている。シールリング６５は、ハウジング３の内側からタービンインペラ２７の設置空間への潤滑油Ｇの漏れ及びタービンインペラ２７の設置空間からハウジング３の内側への排気ガスの漏れを抑制する。

[0028] 続いて、本実施形態に係るスラスト軸受構造３９の構成について詳細に説明する。

[0029] 図２に示すように、スラスト軸受構造３９はスラストカラー４１を備える。スラストカラー４１は扁平な環状に形成され、その中心を貫くロータ軸１５に固定されている。スラストカラー４１は、前面にカラーパッド（第１カラーパット）６７を有する。カラーパッド６７は、ロータ軸１５に直交する環状の平面として形成されている。また、スラストカラー４１は、背面に、カラーパッド（第２カラーパッド）６９を有する。カラーパッド６９は、カラーパッド６７と同様に、ロータ軸１５に直交する環状の平面として形成されている。

[0030] スラスト軸受構造３９は、スラストカラー４１の前側に設けられたスラスト軸受（第１スラスト軸受）４３を備える。スラスト軸受４３は、スラストカラー４１を介して伝わる前方向のスラスト荷重を支持する。スラスト軸受４３は、スラストカラー４１のカラーパッド６７と対向する面に軸受パッド（第１軸受パッド）７１を有する。軸受パッド７１とカラーパッド６７の間

には潤滑油Ｇが介在する。従って、潤滑油Ｇの楔効果（後述）によって、上述のスラスト荷重が発生している間も、スラストカラー４１はスラスト軸受４３上で滑らかに回転することができる。

[0031] 図３（ａ）に示すように、軸受パッド７１はテーパ部７３と、テーパ部７３の外縁に連続して形成されたランド部７５とを有する。テーパ部７３及びランド部７５は何れも、回転軸方向（前後方向）から見て、環状に形成されている。

[0032] 図４（ａ）に示すように、テーパ部７３は、所定の油滴の軌道（軌道方向）Ｔに沿ってその下流側に向けて肉厚が徐々に厚くなるように形成された斜面を有する。換言すると、テーパ部７３は、ロータ軸１５の軸心から離れるに連れて、軸受パッド７１後方の、ロータ軸１５の軸心に直交する面（例えば、スラストカラー４１のカラーパッド６７）に近づくように形成された斜面を有する。ロータ軸１５の軸心を中心とした任意の半径の円を想定した場合、この円上にあるテーパ部７３の肉厚は一定である。以下、説明の便宜上、所定の油滴の軌道Ｔを単に軌道Ｔと称する。

[0033] なお、テーパ部７３の斜面は、軌道Ｔの下流側に向けて当該テーパ部７３の肉厚が徐々に厚くなるように形成される限り、その傾きの変化は任意である。即ち、図４（ａ）に示す如く、この斜面は直線Ｌ１を含むように一定の傾きを有してもよく、図４（ｂ）に示すように、直線Ｌ１に対して下に凸となるように形成してもよく、更には、図４（ｃ）に示すように、直線Ｌ１に対して上に凸となるように形成してもよい。

[0034] 一方、ランド部７５は、軌道Ｔにおけるテーパ部７３の下流側に連続するように形成された平面を有する。この平面は、ロータ軸１５の軸心に直交している。従って、ランド部７５の肉厚は円周方向に沿って一定である。

[0035] ここで、軌道Ｔとは、軸受パッド７１とカラーパッド６７との間に供給された潤滑油Ｇの油滴を想定し、過給機１の運転中におけるロータ軸１５の回転速度が一定であると仮定した場合の当該油滴の軌道である。この油滴の移動方向はロータ軸１５の回転によって発生する油滴への遠心力に基づいて決

定される。即ち、軌道Ｔはこの遠心力の影響を受けて移動する油滴の軌道を示している。

[0036] 油滴の軌道について図５を用いて説明する。図５は、上述の斜面を有するテーパ部１４と、上述の平面を有するランド部１６とを備えるパッド１２を示している。パッド１２上の位置に関して、ここではパッド１２の中心Ｏを中心とする極座標系を採用し、油滴は中心Ｏの周りを等速度で反時計回りに回転しているものとする。以上の仮定の下、パッド１２上の油滴の初期位置について、その径方向成分r、角度成分を、それぞれr_0（但しＯを除く）、θ_0とすると、油滴は回転時の遠心力を受けるため、Ｐで示す軌道上を移動する。この軌道Ｐは図３の軌道Ｔや後述する図６の軌道Ｓに対応している。なお、軌道Ｐ上の任意の点の径方向成分rは、同位置の角度成分をθで表すと下記の式で算出できる。

$$r = r_0 \exp[(\theta - \theta_0)^2 / 2]$$

[0037] 図３（ａ）及び図３（ｂ）に示すように、スラスト軸受４３は、その背面に円弧状の凹部７７と、貯留ポケット８５とを有する。凹部７７と貯留ポケット８５は、何れも軸受パッド７１の外周に位置する。貯留ポケット８５は凹部７７に連通している。即ち、貯留ポケット８５は、その一部が凹部７７の両端部の間に挟まれるように、スラスト軸受４３の背面の下部に形成されている。凹部７７は、軸受パッド７１のランド部７５から排出された潤滑油Ｇを受け止める。また、貯留ポケット８５もランド部７５に隣接しているため、凹部７７と同様の機能を奏する。さらに、貯留ポケット８５は凹部７７も径方向に幅を広く形成しているため、凹部７７に流入した潤滑油Ｇも一時的に貯留することができる。

[0038] スラスト軸受４３は、その背面に複数の給油ポケット７９と、溝８１とを有する。給油ポケット７９は径方向において凹部７７の外側に、円周方向に間隔を置いて形成されている。図３（ａ）の形態では、３つの給油ポケット７９が形成され、これらのうち、中央の給油ポケット７９は給油通路５１の開口部と対向するように位置している。溝８１は、スラスト軸受４３の背面

の周縁で円弧状に形成され、これら複数の給油ポケット７９を連通させている。従って、図３（ａ）の形態では、各給油ポケット７９は、中央の給油ポケット７９を除いて、給油通路５１に溝８１を介して連通している。

[0039] スラスト軸受４３は給油ポケット７９に連通する連絡通路８３を有する。連絡通路８３は貫通孔であり、その一端は対応する給油ポケット７９に開口し、その他端は軸受パッド７１のテーパ部７３で開口している。従って、給油通路５１から供給された潤滑油Ｇは、給油ポケット７９を通過し、場合によっては溝８１も通過し、連絡通路８３を経て、テーパ部７３に到達する。

[0040] 図２に示すように、スラスト軸受構造３９は、スラストカラー４１の後側に設けられたスラスト軸受（第２スラスト軸受）４５を備える。スラスト軸受４５は、スラストカラー４１を介して伝わる後方向のスラスト荷重を支持する。スラスト軸受４５は、スラストカラー４１のカラーパッド６９と対向する面に軸受パッド（第２軸受パッド）８７を有する。軸受パッド８７とカラーパッド６９の間には潤滑油Ｇが介在する。従って、潤滑油Ｇの楔効果（後述）によって、上述のスラスト荷重が発生している間も、スラストカラー４１はスラスト軸受４５上で滑らかに回転することができる。

[0041] 図６（ａ）に示すように、軸受パッド８７はテーパ部８９と、テーパ部８９の外縁に連続して形成されたランド部９１とを有する。テーパ部８９及びランド部９１は何れも、回転軸方向（前後方向）から見て、環状に形成されている。

[0042] 図６（ｃ）に示すように、テーパ部８９は、所定の油滴の軌道（軌道方向）Ｓに沿ってその下流側に向けて肉厚が徐々に厚くなるように形成された斜面を有する。換言すると、テーパ部８９は、ロータ軸１５の軸心から離れるに連れて、軸受パッド８７の前方の、ロータ軸１５の軸心に直交する面（例えば、スラストカラー４１のカラーパッド６９）に近づくように形成された斜面を有する。ロータ軸１５の軸心を中心とした任意の半径の円を想定した場合、この円上にあるテーパ部８９の肉厚は一定である。

[0043] なお、テーパ部８９の斜面は、軌道Ｓの下流側に向けて当該テーパ部８９

の肉厚が徐々に厚くなるように形成される限り、その傾きの変化は任意である。即ち、図６（ｃ）に示す如く、この斜面は直線Ｌ２を含むように一定の傾きを有してもよく、一点鎖線で示したテーパ部８９ａのように、斜面を直線Ｌ２に対して下に凸となるように形成してもよい。更には、一点鎖線で示したテーパ部８９ｂのように、斜面を直線Ｌ２に対して上に凸となるように形成してもよい。

[0044] 一方、ランド部９１は、軌道Ｓにおけるテーパ部８９の下流側に連続するように形成された平面を有する。この平面は、ロータ軸１５の軸心に直交している。従って、ランド部９１の肉厚は円周方向に沿って一定である。

[0045] ここで、軌道Ｓとは、軸受パッド８７とカラーパッド６９との間に供給された潤滑油Ｇの油滴を想定し、過給機１の運転中におけるロータ軸１５の回転速度が一定であると仮定した場合の当該油滴の軌道である。この油滴の移動方向はロータ軸１５の回転によって発生する油滴への遠心力に基づいて決定される。即ち、軌道Ｓはこの遠心力の影響を受けて移動する油滴の軌道を示している。なお、軌道Ｓの方向は、軌道Ｔの方向と同一である。

[0046] スラスト軸受構造３９は、前述の構成に限るものでなく、例えば、次のように変更が可能である。

[0047] 図７（ｃ）及び図８（ａ）に示すように、スラストカラー４１のカラーパッド６７は、スラスト軸受４５の軸受パッド８７と同様の構造を有してもよい。即ち、カラーパッド６７は、テーパ部９３と、テーパ部９３の外縁に連続して形成されたランド部９５とを有してもよい。この場合、テーパ部９３及びランド部９５は何れも、回転軸方向（前後方向）から見てロータ軸１５の軸心を中心とした環状に形成される。一方、スラスト軸受４３の軸受パッド７１は、ロータ軸１５に直交する平面として形成される。

[0048] 図８（ａ）に示すように、テーパ部９３は、軌道Ｔに沿ってその下流側に向けて肉厚が徐々に厚くなるように形成された斜面を有する。換言すると、テーパ部９３は、ロータ軸１５の軸心から離れるに連れて、スラストカラー４１前方の、ロータ軸１５の軸心に直交する面（例えば、スラスト軸受４３

の軸受パッド７１）に近づくように形成された斜面を有する。ロータ軸１５の軸心を中心とした任意の半径の円を想定した場合、この円上にあるテーパ部９３の肉厚は一定である。一方、ランド部９５は、軌道Ｔにおけるテーパ部９３の下流側に連続するように形成された平面を有する。この平面は、ロータ軸１５の軸心に直交している。従って、ランド部９５の肉厚は円周方向に沿って一定である。

[0049] なお、テーパ部９３の斜面は、軌道Ｔの下流側に向けて当該テーパ部９３の肉厚が徐々に厚くなるように形成される限り、その傾きの変化は任意である。即ち、この斜面は直線Ｌ３を含むように一定の傾きを有してもよく、直線Ｌ３に対して下に凸となるように形成してもよく、直線Ｌ３に対して上に凸となるように形成してもよい（類似の例として図４（ａ）～図４（ｃ）を参照）。

[0050] 図７（ａ）及び図８（ｂ）に示すように、スラストカラー４１のカラーパッド６９は、スラスト軸受４３の軸受パッド７１と同様の構造を有してもよい。即ち、カラーパッド６９は、テーパ部９７と、テーパ部９７の外縁に連続して形成されたランド部９９とを有してもよい。この場合、テーパ部９７及びランド部９９は何れも、回転軸方向（前後方向）から見てロータ軸１５の軸心を中心とした環状に形成される。一方、スラスト軸受４５の軸受パッド８７は、ロータ軸１５に直交する平面として形成される。

[0051] 図８（ｂ）に示すように、テーパ部９７は、軌道Ｓに沿ってその下流側に向けて肉厚が徐々に厚くなるように形成された斜面を有する。換言すると、テーパ部９７は、ロータ軸１５の軸心から離れるに連れて、スラストカラー４１後方の、ロータ軸１５の軸心に直交する面（例えば、スラスト軸受４５の軸受パッド８７）に近づくように形成された斜面を有する。ロータ軸１５の軸心を中心とした任意の半径の円を想定した場合、この円上にあるテーパ部９３の肉厚は一定である。一方、ランド部９９は、軌道Ｓにおけるテーパ部９３の下流側に連続するように形成された平面を有する。この平面は、ロータ軸１５の軸心に直交している。従って、ランド部９９の肉厚は円周方向

に沿って一定である。

[0052] なお、テーパ部９７の斜面は、軌道Ｓの下流側に向けて当該テーパ部９７の肉厚が徐々に厚くなるように形成される限り、その傾きの変化は任意である。即ち、この斜面は直線Ｌ４を含むように一定の傾きを有してもよく、直線Ｌ４に対して下に凸となるように形成してもよく、直線Ｌ４に対して上に凸となるように形成してもよい（類似の例として図４（ａ）～図４（ｃ）を参照）。

[0053] 図９に示すように、スラスト軸受４３の軸受パッド７１を、テーパ部７３とランド部７５を有し、且つ円周方向に沿って所定の角度毎に配置される複数のパッド７２で構成してもよい。この場合、各パッド７２は、軌道Ｔに沿って形成される一対の縁部７２ａ、７２ｂと、半径の異なる円弧からなる一対の円弧状縁部７２ｃ、７２ｄと、を有する。なお、縁部７２ａ及び縁部７２ｂの形状決定において想定される各油滴の初期位置は、円弧状縁部７２ｃを含む同一円上にはあるものの、互いに円周方向に離間している。また、円弧状縁部７２ｃは径方向におけるテーパ部７３の内縁を画成し、円弧状縁部７２ｄは径方向におけるランド部７５の外縁を画成する。円弧状縁部７２ｃの長さが短い場合は、例えば図９に示すように、各パッド７２は軸方向（前後方向）から見て略扇形に形成されることになる。上述の通り、縁部７２ａ、７２ｂは軌道Ｔが進行する方向に延伸している。つまり、縁部７２ａと縁部７２ｂによって挟まれた空間内の潤滑油Ｇ（油滴）は、図５に示す軌道Ｐに沿ってランド部７５に到達することができる。

[0054] スラスト軸受４５の軸受パッド８７も、図９に示す軸受パッド７１と同様の構成を有してもよい。即ち、図１０に示すように、軸受パッド８７を、テーパ部８９とランド部９１を有し、且つ円周方向に沿って所定の角度毎に配置される複数のパッド８８で構成してもよい。この場合、各パッド８８は、軌道Ｓに沿って形成される一対の縁部８８ａ、８８ｂと、半径の異なる円弧からなる一対の円弧状縁部８８ｃ、８８ｄ、を有する。なお、縁部８８ａ及び縁部８８ｂの形状決定において想定される各油滴の初期位置は、円弧状縁

部８８ｃを含む同一円上にはあるものの、互いに円周方向に離間している。また、円弧状縁部８８ｃは径方向におけるテーパ部８９の内縁を画成し、円弧状縁部８８ｄは径方向におけるランド部９１の外縁を画成する。円弧状縁部８８ｃの距離が短い場合は、例えば図１０に示すように、各パッド８８は軸方向（前後方向）から見て略扇形に形成されることになる。上述の通り、縁部８８ａ、８８ｂは軌道Ｓが進行する方向に延伸している。つまり、縁部８８ａと縁部８８ｂによって挟まれた空間内の潤滑油Ｇ（油滴）は、図５に示す軌道Ｐに沿ってランド部９１に到達することができる。

[0055] スラストカラー４１のカラーパッド６７及びカラーパッド６９も、図９に示す軸受パッド７１及び図１０に示す軸受パッド８７と同様の構成を有してもよい。即ち、図１１（ｂ）に示すように、カラーパッド６７は、テーパ部９３とランド部９５を有し、且つ円周方向に沿って所定の角度毎に配置される複数のパッド６８で構成してもよい。一方、カラーパッド６９は、テーパ部９７とランド部９９を有し、且つ所定の角度毎に配置される複数のパッド７０で構成してもよい。これらパッド６８、７０は図９のパッド７２及び図１０のパッド８８と同様の形状をもつ。従って、ここでの詳細な説明は割愛する。

[0056] 続いて、本実施形態の作用及び効果について説明する。

[0057] ガス取入口３１から取入れた排気ガスは、タービンスクロール流路３３を経由してタービンインペラ２７の入口側から出口側に流通する。このとき、排気ガスの圧力エネルギーは、タービンインペラ２７を回転させる。一方、コンプレッサインペラ１７は、ロータ軸１５を介してタービンインペラ２７に連結している。従って、ロータ軸１５及びコンプレッサインペラ１７は、タービンインペラ２７と共に一体的に回転する。従って、コンプレッサインペラ１７の回転によって取入口２１からガス（例えば空気）を取入れることができ、更には、取入れたガスを圧縮することができる。この圧縮ガスは、スクロール流路２３を経由して排出口２５から排出される。従って、エンジン等にガスを過給することができる。

[0058] 過給機１の運転中に、潤滑油Ｇは、給油口４７及び給油通路４９を経由して、セミフローティングメタル９とロータ軸１５との間に供給される。従って、潤滑油Ｇは、セミフローティングメタル９とロータ軸１５との間で潤滑剤として機能し、これらの間の焼き付け等を防止する。なお、セミフローティングメタル９とロータ軸１５との間に供給された潤滑油Ｇは、受容室５３を経由して排油口５５からハウジング３の外側へ排出される。

[0059] また、過給機１の運転中に、潤滑油Ｇは、給油通路５１、給油ポケット７９、連絡通路８３等を介してスラスト軸受４３とスラストカラー４１との間、及びスラスト軸受４５とスラストカラー４１との間に供給される。このとき、軸受パッド７１とカラーパッド６７との間、及び軸受パッド８７とカラーパッド６９との間も潤滑油Ｇによって満たされる。その結果、軸受パッド７１とカラーパッド６７の協働より潤滑油Ｇの楔効果が発生し、この楔効果によって、ロータ軸１５に働く前方向のスラスト荷重を支持することができる。また、軸受パッド８７とカラーパッド６９の協働より潤滑油Ｇの楔効果が発生し、ロータ軸１５に働く後方向のスラスト荷重を支持することができる。

[0060] 本実施形態において、互いに対向する軸受パッド及びカラーパッドの何れか一方には、テーパ部が設けられている。このテーパ部は、所定の油滴の軌道（図５参照）に沿ってその下流側に向けて肉厚が徐々に厚くなるように傾斜する斜面であり、この斜面の外縁（下流側端部）にランド部が連続して形成されている。従って、ロータ軸の回転方向Ｒに沿って傾斜している場合に比べて、ランド部に進行する又は到達する潤滑油Ｇの割合を高めることができる。即ち、軸受パッドとカラーパッドとの間に供給された潤滑油Ｇのうち、楔効果に寄与する潤滑油Ｇの割合（寄与率）を高めることができ、潤滑油Ｇによる楔効果を十分かつ効率良く発揮させることができる。その結果、本実施形態のスラスト軸受構造は、スラスト荷重に対する高い支持能力を得ることができる。

[0061] なお、本発明は、前述の実施形態の説明に限るものでなく、例えば、上述

のスラスト軸受構造を過給機以外の回転機械に用いる等、その他、種々の態様で実施可能である。また、本発明に包含される権利範囲は、これらの実施形態に限定されないものである。

産業上の利用可能性

[0062] 本発明によれば、スラスト軸受構造における軸受パッドとカラーパッドとの間に給油された潤滑油のうち、楔効果に寄与する割合を高めて、楔効果を十分かつ効率良く発揮させることができる。従って、スラスト荷重に対する高い支持能力をもつスラスト軸受構造及び当該スラスト軸受構造を備える過給機を提供できる。

請求の範囲

[請求項1] ロータ軸に働く軸方向のスラスト荷重を支持するスラスト軸受構造であって、

回転可能なロータ軸に固定されるスラストカラーと、

前記スラストカラーに対向するスラスト軸受と

を備え、

前記スラストカラーは前記スラスト軸受に対向する面にカラーパッドを有し、

前記スラスト軸受は前記スラストカラーに対向する面の前記カラーパッドに対応する位置に軸受パッドを有し、

前記カラーパッド及び前記軸受パッドのうちの何れかのパッドは、テーパ部と、前記テーパ部の外縁に連続して形成されるランド部とを有し、

前記軸受パッドと前記カラーパッドとの間の油滴を仮定した場合、テーパ部は、前記ロータ軸の回転によって発生する前記油滴への遠心力に基づいて決定される前記油滴の軌道に沿ってその下流側に向けて肉厚が徐々に厚くなるように形成された斜面を有し、

前記ランド部は前記ロータ軸の軸心に直交する平面を有する

ことを特徴とするスラスト軸受構造。

[請求項2] 前記何れかのパッドは、環状に形成されていることを特徴とする請求項１に記載のスラスト軸受構造。

[請求項3] 前記何れかのパッドは、円周方向に沿って複数設けられていることを特徴とする請求項１に記載のスラスト軸受構造。

[請求項4] 前記油滴の軌道は、前記ロータ軸の回転速度が一定であることを仮定した場合の軌道であることを特徴とする請求項１乃至請求項３のうちの何れか一項に記載のスラスト軸受構造。

[請求項5] ハウジングと、前記ハウジングに回転可能に設けられる前記ロータ軸と、前記ロータ軸の一端に取り付けられ、遠心力を利用してガスを

圧縮するコンプレッサインペラと、前記ロータ軸の他端に取り付けられ、ガスの圧力エネルギーを利用して回転力を発生させるタービンインペラとを備えた過給機に用いられることを特徴とする請求項１乃至請求項４のうちの何れか一項に記載のスラスト軸受構造。

［請求項6］ エンジンからの排気ガスのエネルギーを利用して、前記エンジン側に供給される空気を過給する過給機であって、

ハウジングと、

前記ハウジングに回転可能に設けられる前記ロータ軸と、

前記ロータ軸の一端に取り付けられ、遠心力を利用してガスを圧縮するコンプレッサインペラと、

前記ロータ軸の他端に取り付けられ、ガスの圧力エネルギーを利用して回転力を発生させるタービンインペラと、

前記ロータ軸に働く軸方向のスラスト荷重を支持するスラスト軸受構造と

を備え、

前記スラスト軸受構造は、

前記ロータ軸に固定されるスラストカラーと、

前記スラストカラーに対向するスラスト軸受と

を有し、

前記スラストカラーは前記スラスト軸受に対向する面にカラーパッドを有し、

前記スラスト軸受は前記スラストカラーに対向する面の前記カラーパッドに対応する位置に軸受パッドを有し、

前記カラーパッド及び前記軸受パッドのうちの何れかのパッドは、テーパ部と、前記テーパ部の外縁に連続して形成されるランド部とを有し、

前記軸受パッドと前記カラーパッドとの間の油滴を仮定した場合、テーパ部は、前記ロータ軸の回転によって発生する前記油滴への遠心

力に基づいて決定される前記油滴の軌道に沿ってその下流側に向けて肉厚が徐々に厚くなるように形成された斜面を有し、

前記ランド部は前記ロータ軸の軸心に直交する平面を有する

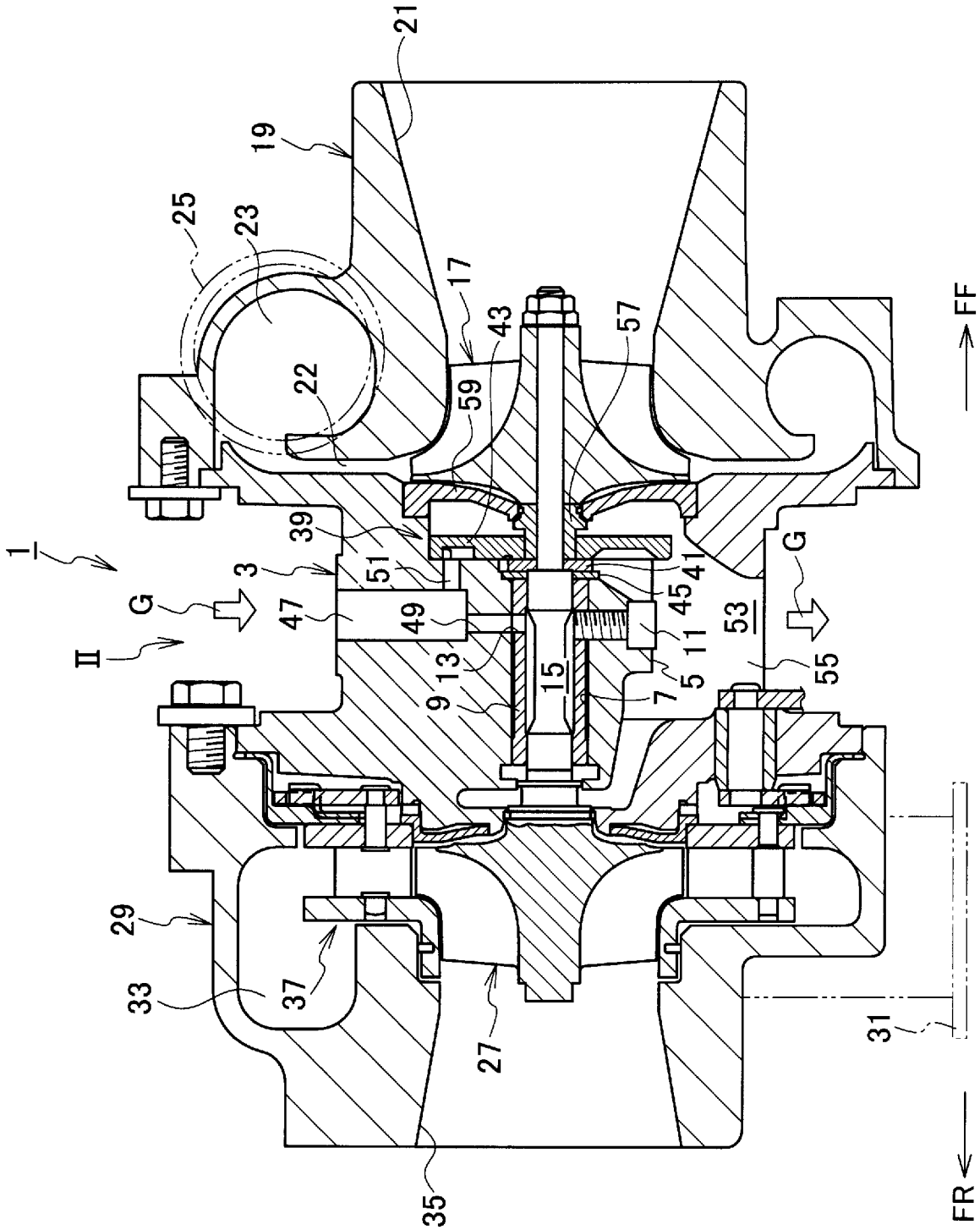
ことを特徴とする過給機。

[請求項7] 前記何れかのパッドは、環状に形成されていることを特徴とする請求項６に記載の過給機。

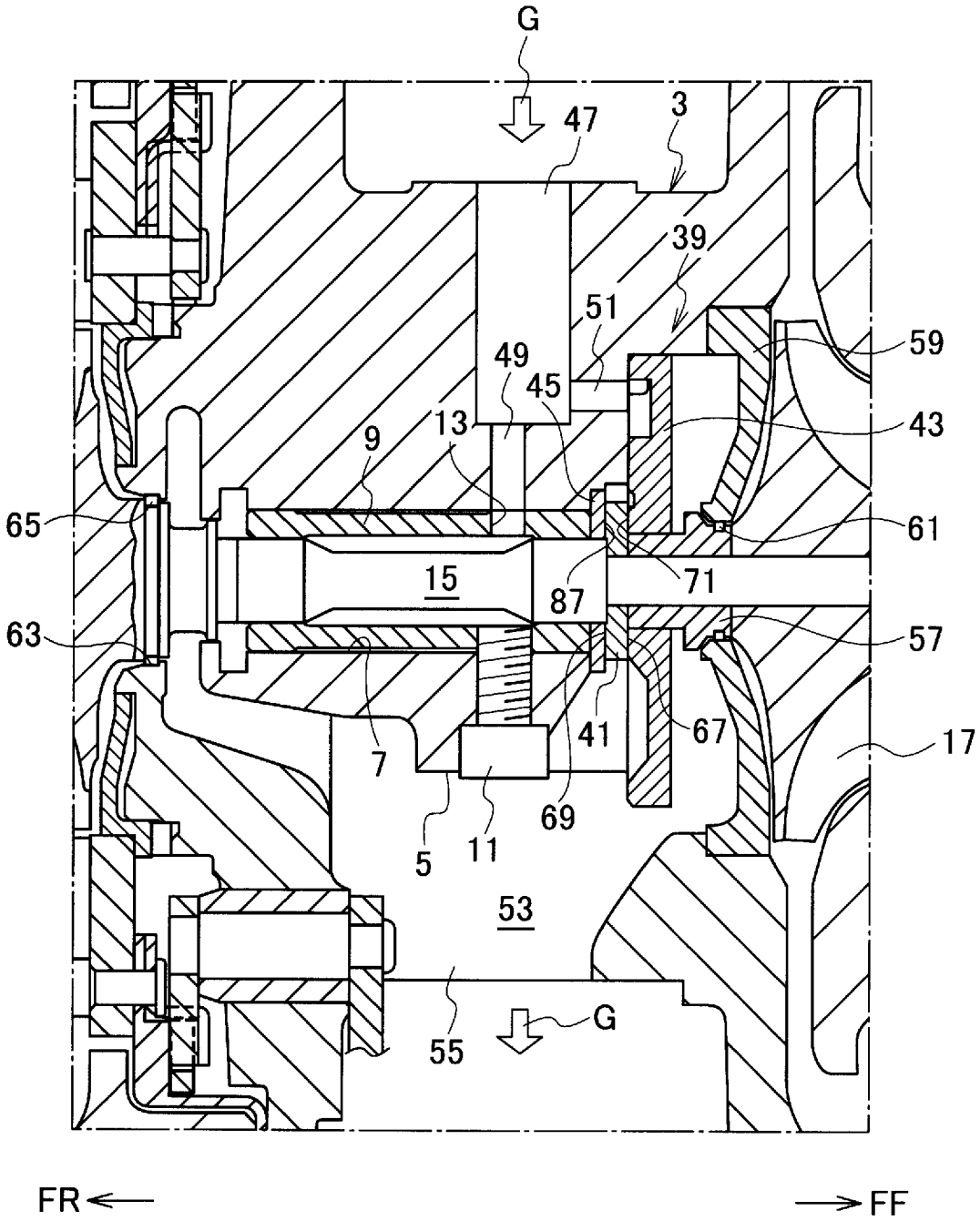
[請求項8] 前記何れかのパッドは、円周方向に沿って複数設けられていることを特徴とする請求項６に記載の過給機。

[請求項9] 前記油滴の軌道は、前記ロータ軸の回転速度が一定であることを仮定した場合の軌道であることを特徴とする請求項６乃至請求項８のうちの何れか一項に記載の過給機。

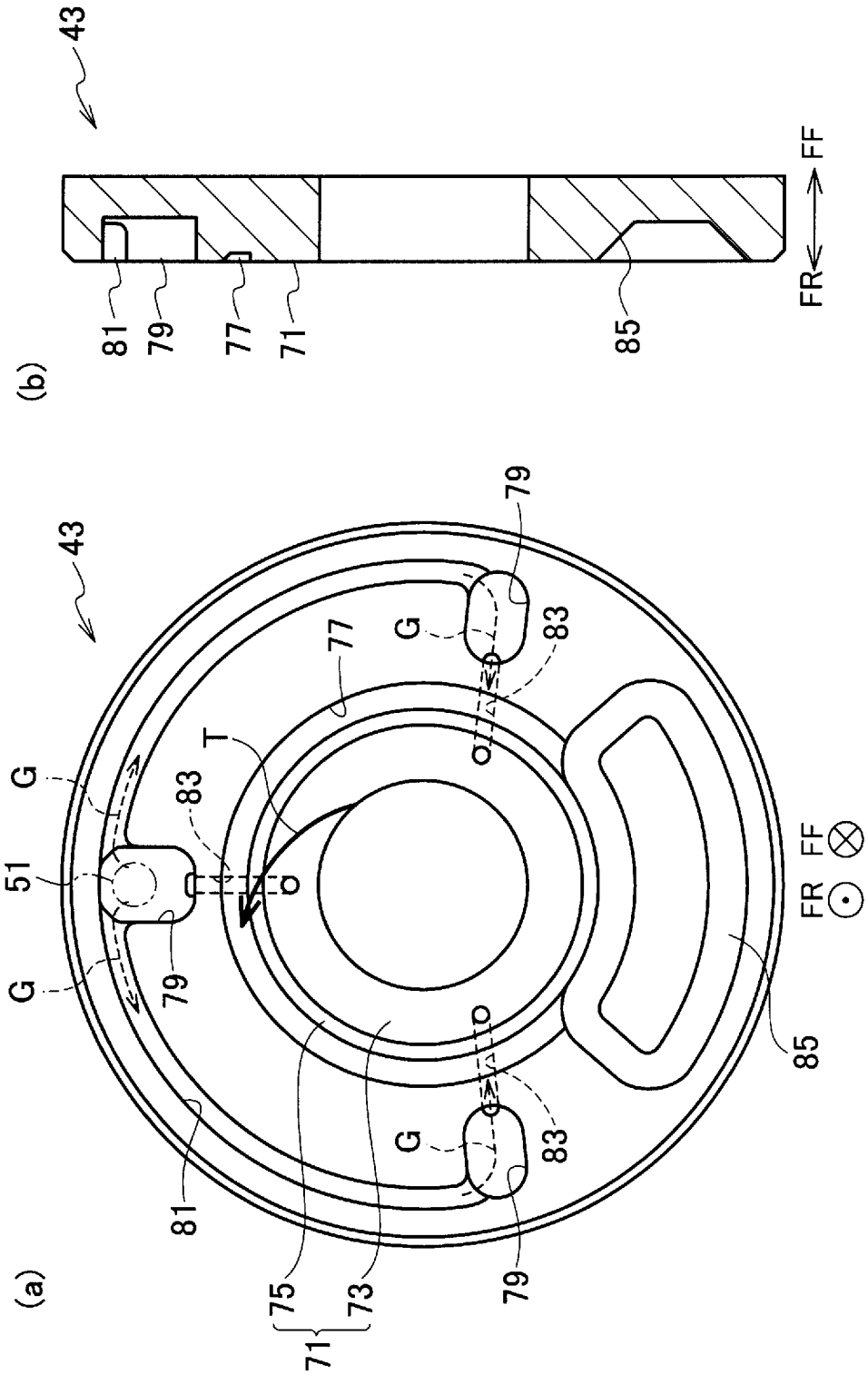
[図1]


21
19
25
23
17
43
57
22
59
FF
39
1
3
51
41
G
G
47
49
45
53
II
13
11
55
9
15
5
7
29
33
37
27
31
35
FR

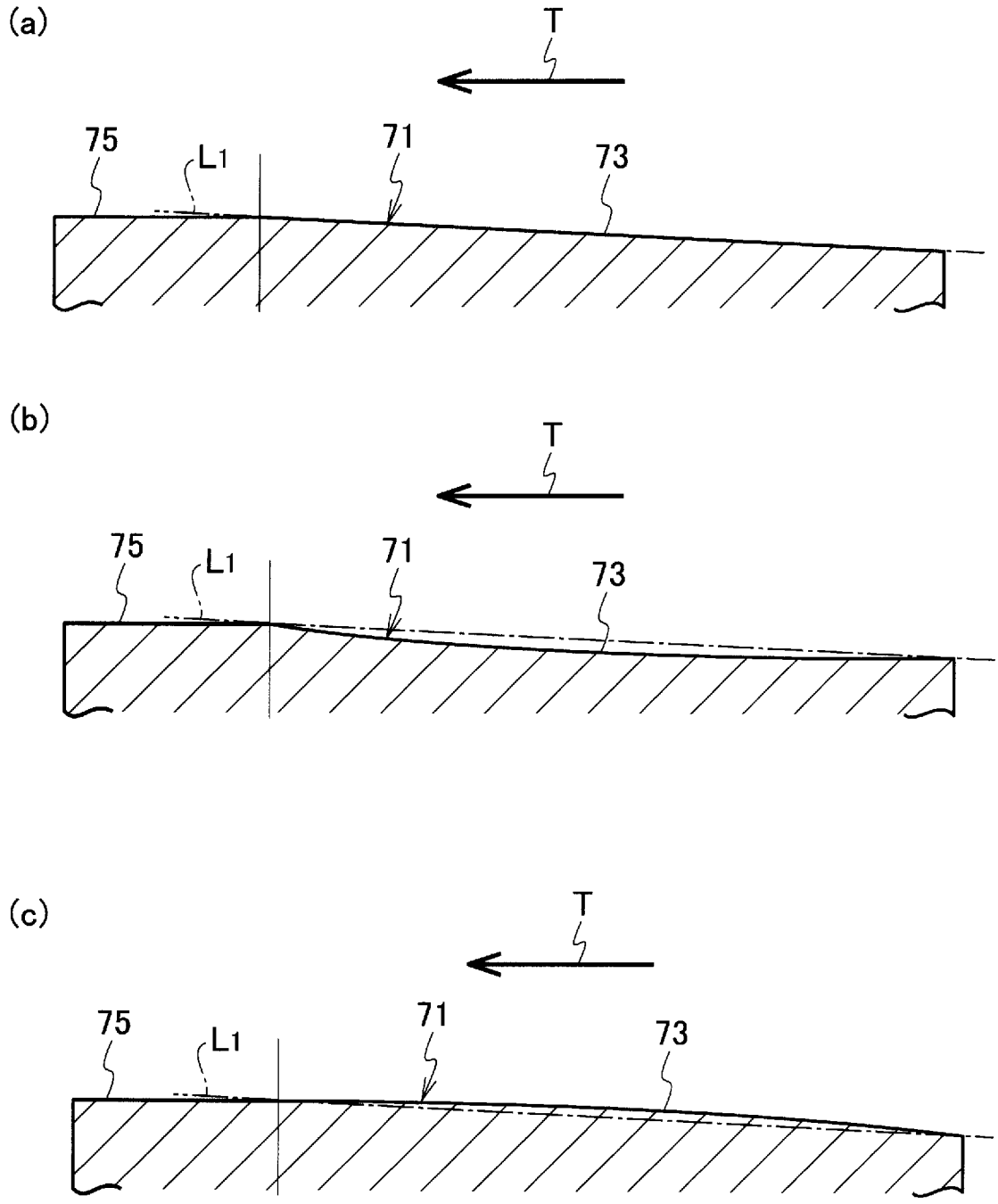
[図2]


G
47
3
39
51
49
45
59
43
9
13
65
61
15
87
71
63
57
7
41
67
17
69
11
5
53
55
G
FR
FF

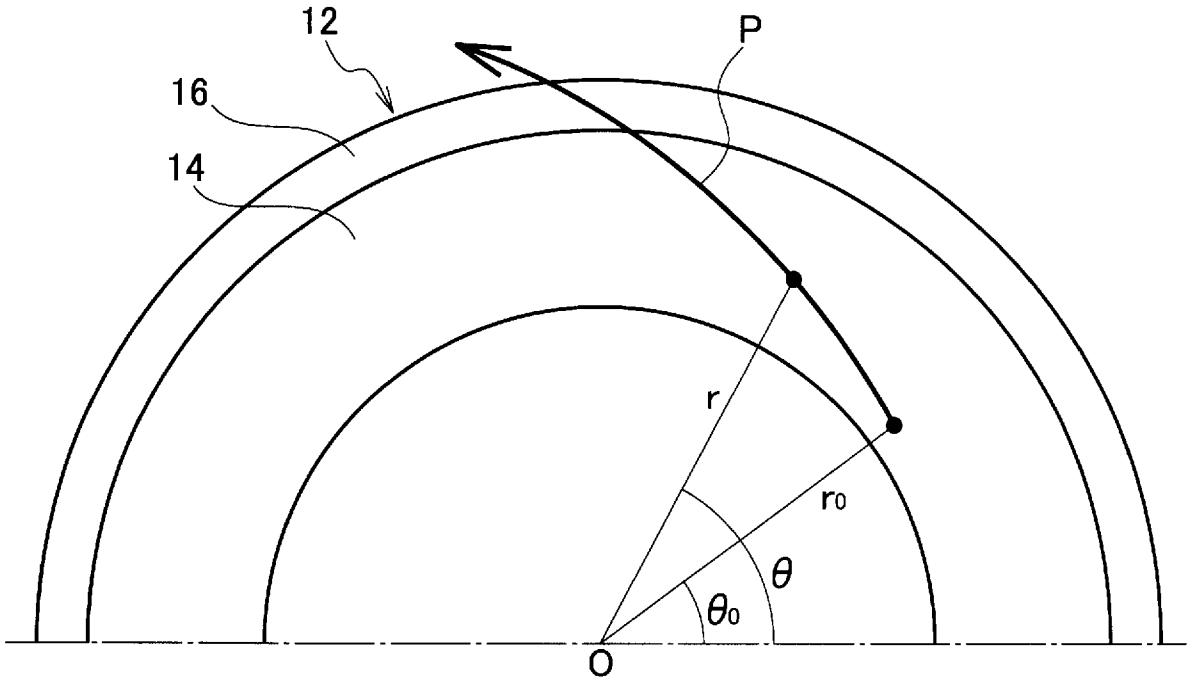
[図3]


43
(b)
81
79
77
71
85
FF
FR
43
(a)
79
77
G
83
T
G
51
83
D
G
79
81
75
73
71
79
85
FF
FR

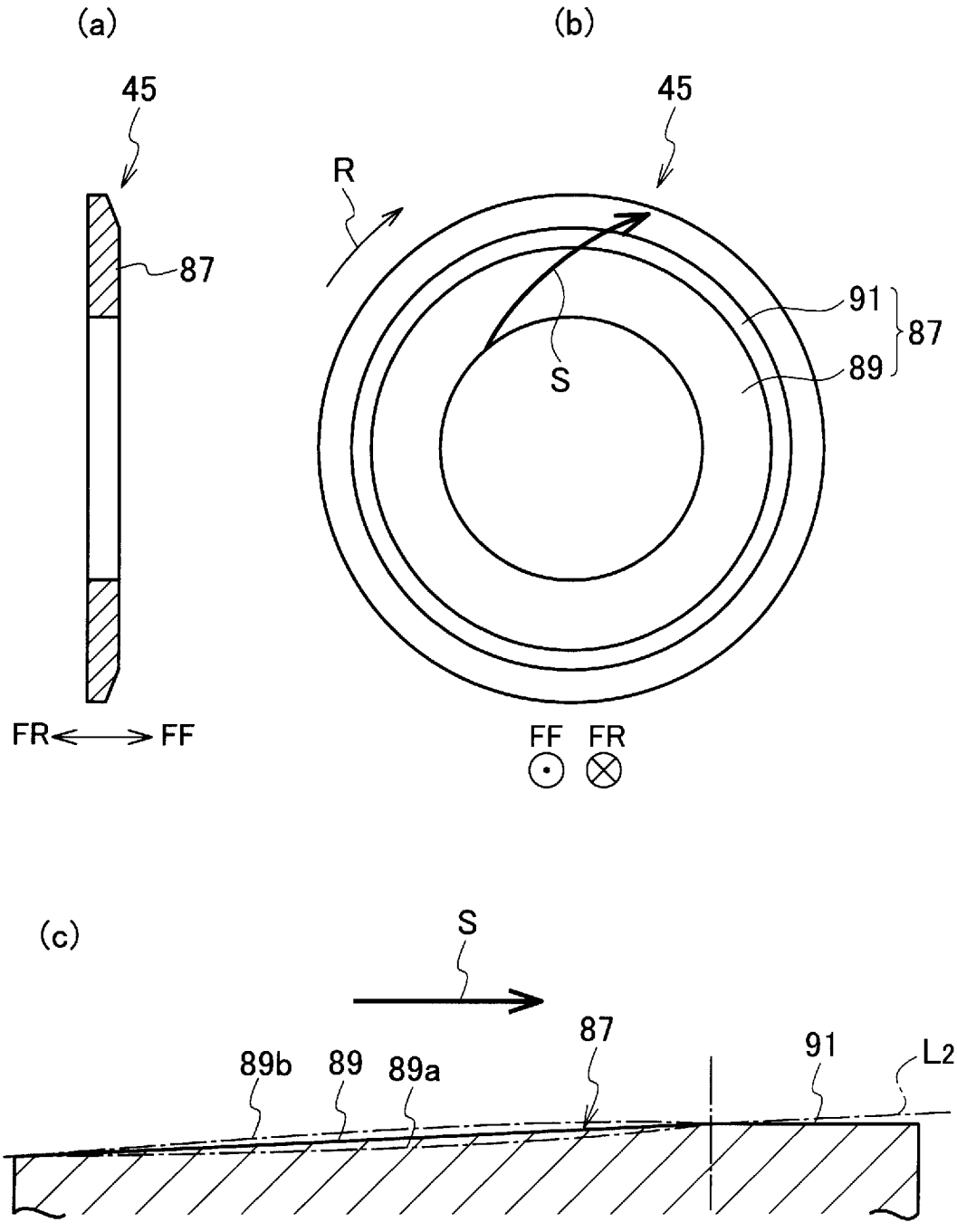
[図4]



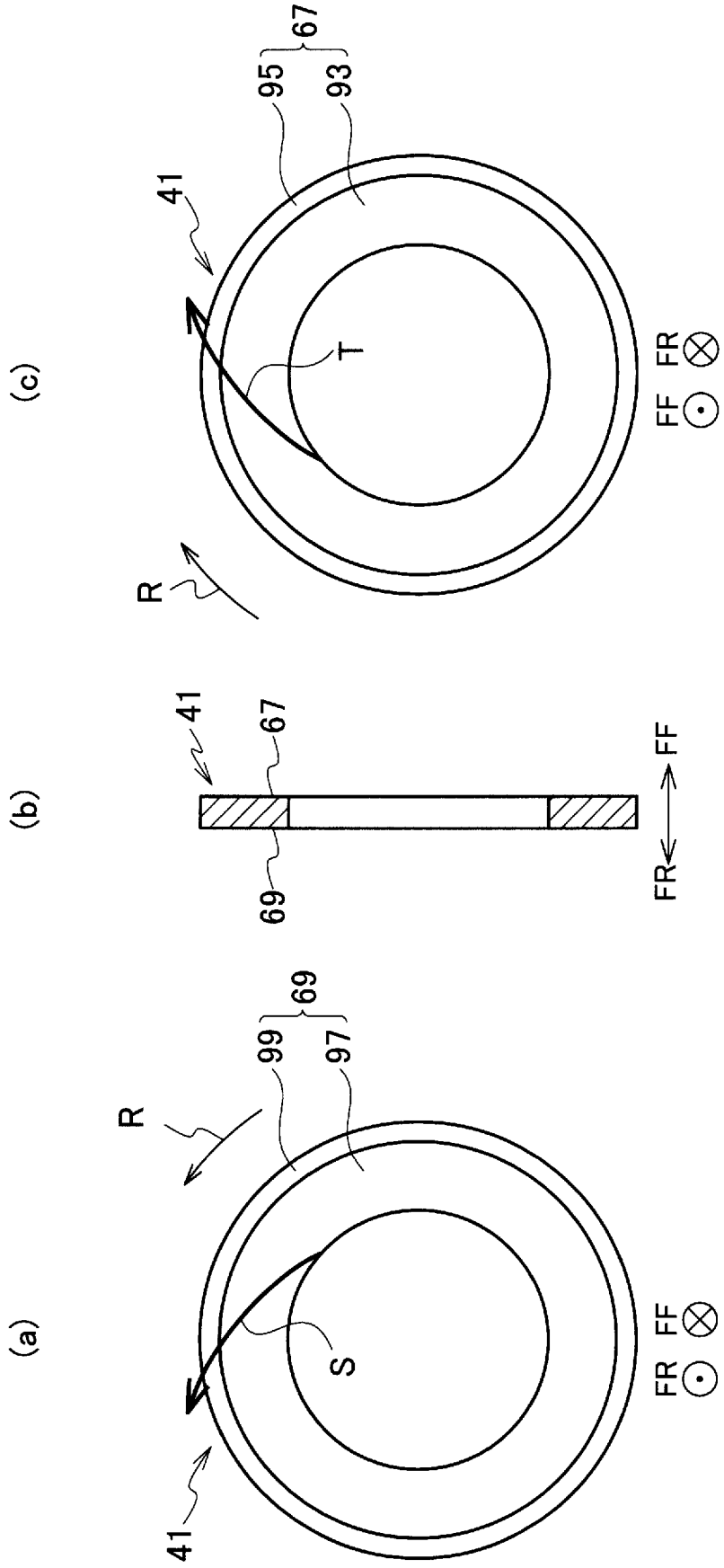
[図5]



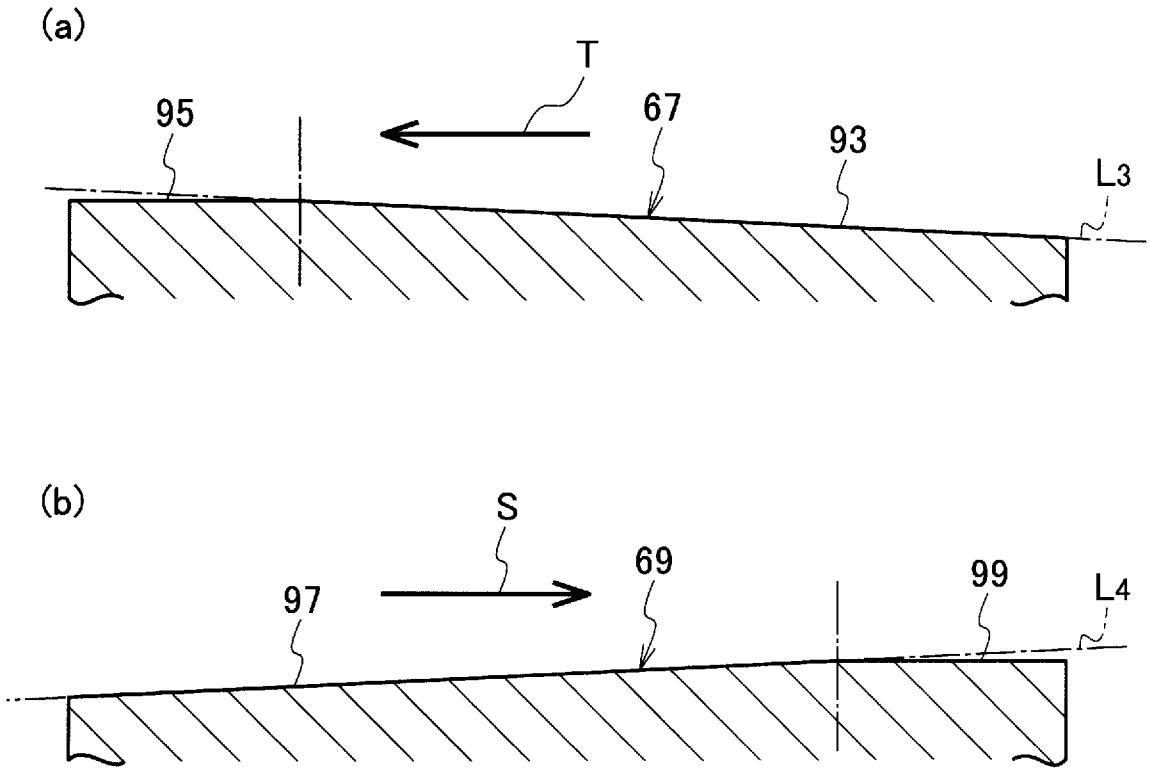
[図6]



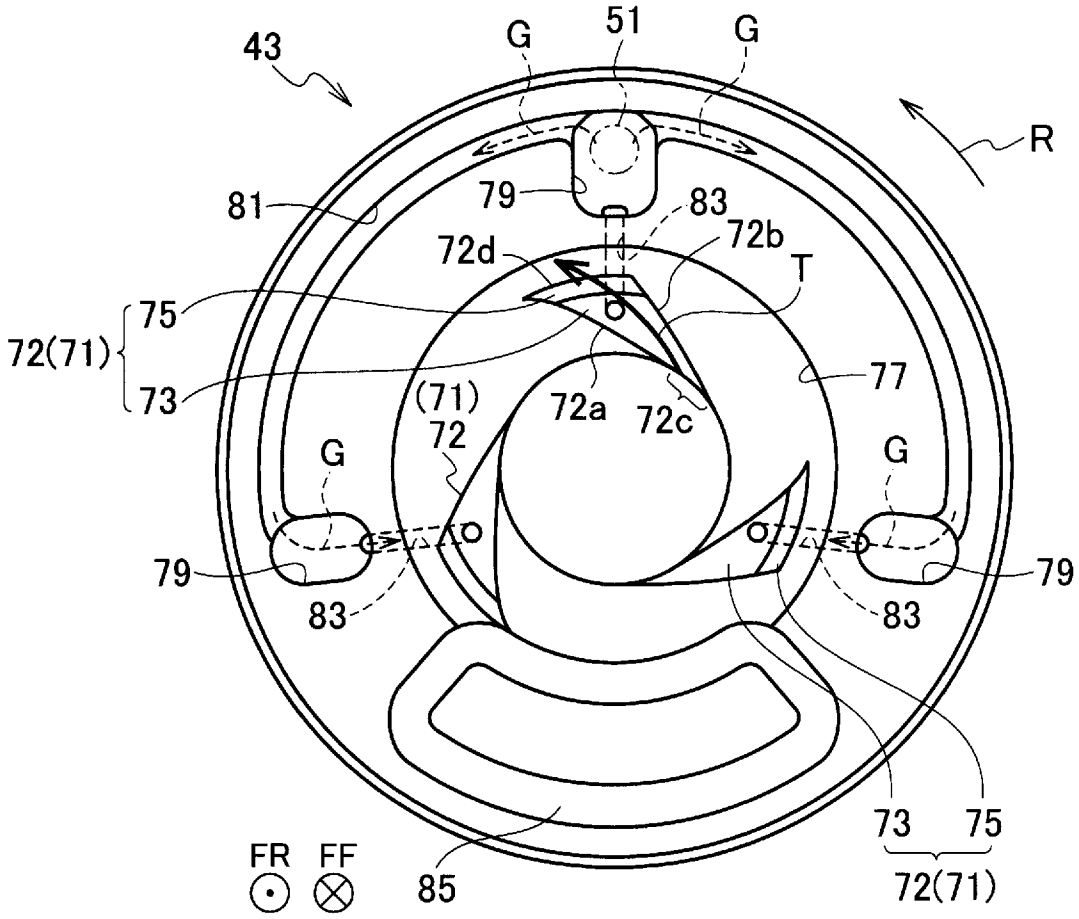
[図7]



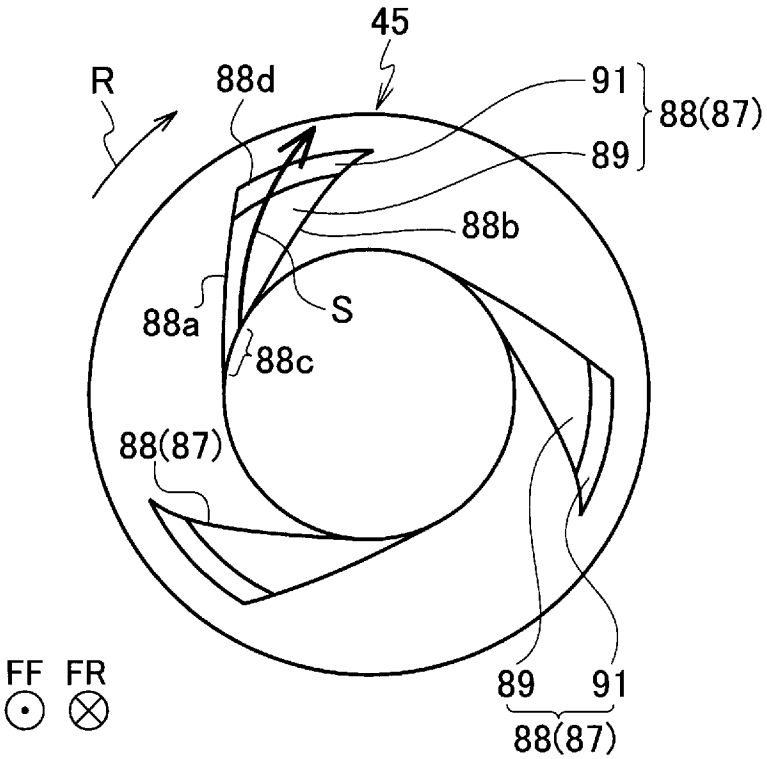
[図8]



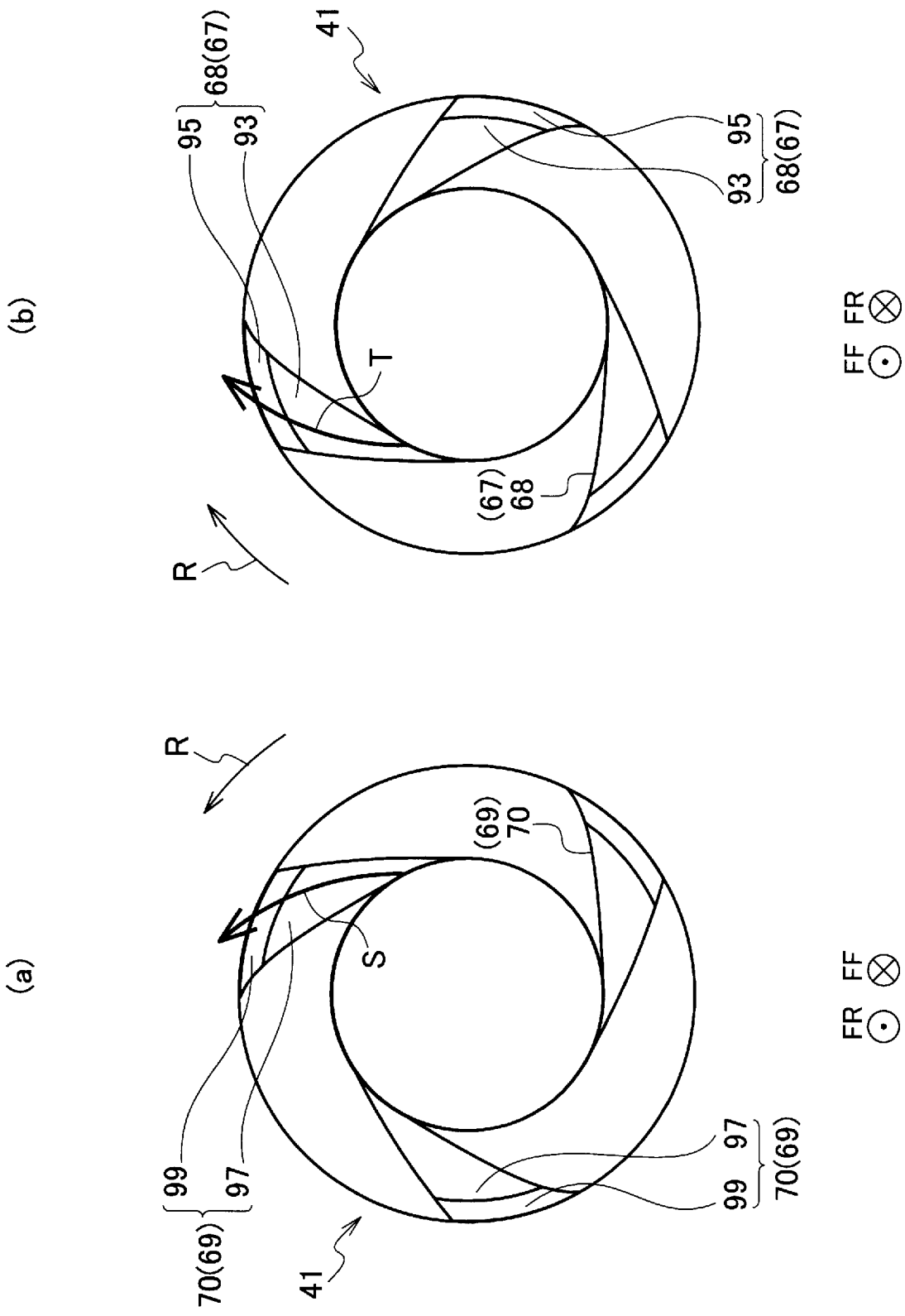
[図9]


43
G
51
G
R
81
79
83
72d
72b
T
75
72(71)
73
77
(71)
72
72a
72c
G
G
79
79
83
83
73
75
72(71)
FR
FF
85

[図10]


45
R
88d
91
88(87)
89
88b
S
88a
88c
88(87)
FF
FR
89
91
88(87)

[図11]


(b)
41
68(67)
95
93
95
93
68(67)
T
(67)
68
R
FF FR
(a)
R
(69)
70
S
99
97
70(69)
97
99
70(69)
41
FR FF

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/060209

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16C17/04(2006.01)i, *F02B39/00*(2006.01)i, *F16C33/10*(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)
F16C17/04, F02B39/00, F16C33/10

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2002-364635 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 18 December 2002 (18.12.2002), fig. 1 to 5 (Family: none)	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 77960/1988(Laid-open No. 410/1990) (Koyo Seiko Co., Ltd.), 05 January 1990 (05.01.1990), fig. 3 (Family: none)	1-9

☒ 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 05 June, 2012 (05.06.12)	Date of mailing of the international search report 19 June, 2012 (19.06.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/060209

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 2008-101750 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 01 May 2008 (01.05.2008), fig. 1 to 2 (Family: none)	1-9
A	JP 2000-46041 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 15 February 2000 (15.02.2000), fig. 1 to 3 (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０６０２０９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16C17/04(2006.01)i, F02B39/00(2006.01)i, F16C33/10(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16C17/04, F02B39/00, F16C33/10

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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 2002-364635 A（三菱重工業株式会社）2002.12.18, 【図１】－【図５】（ファミリーなし）	1-9
A	日本国実用新案登録出願 63-77960 号（日本国実用新案登録出願公開 2-410 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（光洋精工株式会社）1990.01.05, 第３図（ファミリーなし）	1-9

☑　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	国際調査報告の発送日
０５．０６．２０１２	１９．０６．２０１２

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　３Ｊ　３５２３
瀬川　裕
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８

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 2008-101750 A（三菱重工業株式会社）2008.05.01, 【図１】－【図２】（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2000-46041 A（三菱重工業株式会社）2000.02.15, 【図１】－【図３】（ファミリーなし）	1-9