(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
2018年1月11日(11.01.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/008289 A1

(51) 国際特許分類:
F04C 18/344 (2006.01) *F04C 29/00* (2006.01)
F04C 25/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/019749

(22) 国際出願日： 2017年5月26日(26.05.2017)

(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 2016-133119 2016年7月5日(05.07.2016) JP
特願 2016-133129 2016年7月5日(05.07.2016) JP

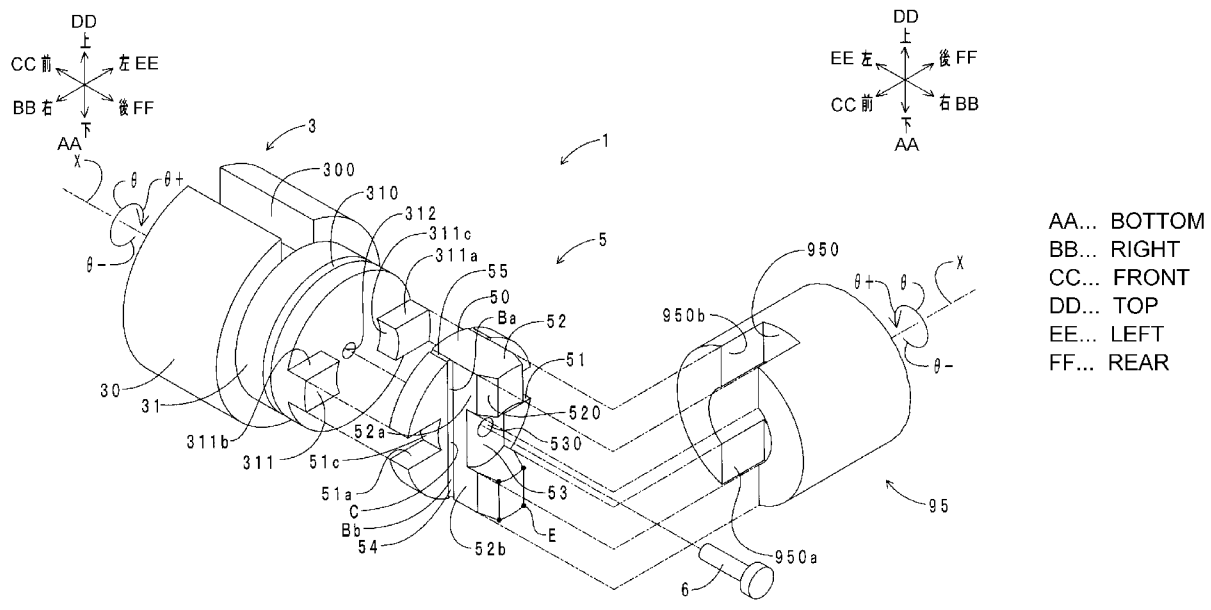
(71) 出願人: 大豊工業株式会社 (**TAIHO KOGYO CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘３丁目６５番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 水野 和哉 (**MIZUNO Kazuya**); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘３丁目６５番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP). 池田 諭 (**IKEDA Satoshi**); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘３丁目６５番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP). 西田 周平 (**NISHIDA Syuhei**); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘３丁目６５番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP). 中牟田 謙 (**NAKAMUTA Ken**); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘３丁目６５番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP).

(54) **Title:** VANE PUMP

(54) 発明の名称： ベーンポンプ

[図4]



(57) **Abstract:** The present invention addresses the problem of providing a vane pump (1) configured so that the durability of a coupling (5) can be ensured. The vane pump (1) is provided with: a rotor (3) having a rotor-side engagement protrusion (311); and a coupling (5) mounted between the rotor (3) and a camshaft (95) which has a camshaft-side engagement recess (950). The direction of the rotation axis (X) of the rotor (3) is defined as an axial direction, and the direction of rotation of the rotor (3) is defined as a rotational direction (θ). The coupling (5) has: a coupling body (50); an engagement recess (51)

WO 2018/008289 A1

[続葉有]

(74) 代理人：東口　倫昭，外 (HIGASHIGUCHI Michiaki et al.)；〒4510051 愛知県名古屋市西区則武新町４－４－１９　ＳＧ名古屋駅ビル４０２号室 東口特許事務所 Aichi (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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 (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)）

formed in the outer peripheral surface of the coupling body (50) and engaging with the rotor-side engagement protrusion (311); and an engagement protrusion (52) protruding in the axial direction from the coupling body (50) and engaging with the camshaft-side engagement recess (950). The vane pump (1) is provided with durability sections (51c, 54, 55) for preventing a deterioration in the durability of the coupling (5) caused by transmission of rotational force.

(57) 要約：カップリング（５）の耐久性を確保することができるベーンポンプ（１）を提供することを課題とする。ベーンポンプ（１）は、ロータ側係合凸部（３１１）を有するロータ（３）と、ロータ（３）と、カムシャフト側係合凹部（９５０）を有するカムシャフト（９５）と、の間に介装されるカップリング（５）と、を備える。ロータ（３）の回転軸（Ｘ）方向を軸方向、ロータ（３）の回転方向を回転方向（θ）とする。カップリング（５）は、カップリング本体（５０）と、カップリング本体（５０）の外周面に凹設されロータ側係合凸部（３１１）に係合する係合凹部（５１）と、カップリング本体（５０）から軸方向に凸設されカムシャフト側係合凹部（９５０）に係合する係合凸部（５２）と、を有する。ベーンポンプ（１）は、回転力の伝達に伴うカップリング（５）の耐久性低下を抑制する耐久部（５１ｃ、５４、５５）を備える。

明　細　書

発明の名称 ： ベーンポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、例えば自動車のエンジンにより駆動されるベーンポンプに関する。

背景技術

[0002] 図９に、従来のベーンポンプの斜視分解図を示す。例えば特許文献１に示すように、ベーンポンプ１００のロータ１０１とカムシャフト１０２との間には、カップリング１０３が介装されている。カップリング１０３は、カムシャフト１０２の回転力（駆動力）を、ロータ１０１に伝達している。また、カップリング１０３は、カムシャフト１０２とロータ１０１との軸ずれを吸収している。

[0003] カップリング１０３は、カップリング本体１０４と、一対の係合凸部１０５と、係合孔１０８と、を備えている。一対の係合凸部１０５は、カップリング本体１０４の後面に凸設されている。一方、カムシャフト１０２の前面には、一対のカムシャフト側係合凹部１０６が凹設されている。係合凸部１０５は、カムシャフト側係合凹部１０６に係合している。当該係合により、カムシャフト１０２からカップリング１０３に、回転力が伝達される。

[0004] 係合孔１０８は、カップリング本体１０４の径方向中心に開設されている。係合孔１０８は、直径方向に延在する長孔状を呈している。一方、ロータ１０１の後面には、ロータ側係合凸部１０７が凸設されている。ロータ側係合凸部１０７は、直径方向に延在するブロック状を呈している。ロータ側係合凸部１０７は、係合孔１０８に係合している。当該係合により、カップリング１０３からロータ１０１に、カムシャフト１０２の回転力が伝達される。

[0005] エンジンにベーンポンプ１００を組み付ける際、カムシャフト１０２の回転軸と、ロータ１０１の回転軸と、がずれている場合がある。この場合、カ

ップリング１０３により、当該軸ずれを吸収する必要がある。このため、ロータ１０１のロータ側係合凸部１０７は、カップリング１０３の係合孔１０８に、軸ずれ調整代が確保された状態で、挿入されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１５－１４０７７６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、従来のベーンポンプ１００によると、カムシャフト１０２からカップリング１０３に回転力が伝達される際、カップリング本体１０４と係合凸部１０５との境界（係合凸部１０５の付け根の部分）に、応力が集中しやすい。

[0008] また、従来のベーンポンプ１００によると、エンジンにベーンポンプ１００を組み付ける際、すなわちカムシャフト１０２とロータ１０１との軸ずれをカップリング１０３が吸収する際、カップリング１０３の動きが悪い。

[0009] そこで、本発明は、カップリングの耐久性を確保することができるベーンポンプ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

[0010] （１）上記課題を解決するため、本発明のベーンポンプは、ロータ側係合凸部を有するロータと、前記ロータと、カムシャフト側係合凹部を有するカムシャフトと、の間に介装され前記カムシャフトから前記ロータに回転力を伝達するカップリングと、を備えるベーンポンプであって、前記ロータの回転軸方向を軸方向、前記ロータの回転方向を回転方向として、前記カップリングは、カップリング本体と、前記カップリング本体の外周面に凹設され前記ロータ側係合凸部に係合する係合凹部と、前記カップリング本体から前記軸方向に凸設され前記カムシャフト側係合凹部に係合する係合凸部と、を有し、前記回転力の伝達に伴う前記カップリングの耐久性低下を抑制する耐久

部を備えることを特徴とする。本発明のベーンポンプには耐久部が配置されている。このため、カムシャフトからロータへの回転力の伝達に伴うカップリングの耐久性低下を、抑制することができる。

[0011] （２）好ましくは、上記（１）の構成において、前記カップリング本体と前記係合凸部との境界のうち、前記回転方向の後側部分を後側境界、前記回転方向の前側部分を前側境界として、少なくとも前記後側境界には、第一応力緩和部が配置され、前記耐久部は、前記第一応力緩和部である構成とする方がよい。

[0012] ロータを回転させる際、カムシャフト側係合凹部は、カップリングの係合凸部を、回転方向後側から押圧する。このため、カップリングの後側境界には応力が集中しやすい。この点、本構成によると、少なくともカップリングの後側境界に第一応力緩和部（耐久部）が配置されている。このため、少なくともカップリングの後側境界における局所的な応力集中を抑制することができる。

[0013] （３）好ましくは、上記（１）の構成において、前記ロータ側係合凸部は、径方向内向きの凸部内周面を有し、前記係合凹部は、径方向外向きであって、前記凸部内周面に径方向に対向する凹部外周面を有し、前記カップリングを前記ロータの回転軸に調芯した状態で、前記凸部内周面と前記凹部外周面との間には、隙間が確保されており、前記凸部内周面および前記凹部外周面は、前記ロータの回転軸を中心とする、部分円弧面状を呈しており、前記耐久部は、前記凹部外周面である構成とする方がよい。

[0014] 本構成によると、カップリングをロータの回転軸に調芯した状態で、凸部内周面と凹部外周面との間には、隙間が確保されている。また、凸部内周面および凹部外周面は、ロータの回転軸を中心とする、部分円弧面状を呈している。このため、凸部内周面と凹部外周面との間に、周方向全長に亘って、径方向幅が均一な隙間を確保することができる。したがって、本構成によると、軸ずれ吸収時のカップリングの動きをスムーズにすることができる。

[0015] また、凸部内周面は、ロータの回転軸を中心とする、部分円弧面状を呈し

ている。このため、ロータの振り剛性を高くすることができる。同様に、凹部外周面（耐久部）は、ロータの回転軸を中心とする、部分円弧面状を呈している。このため、カップリングの振り剛性を高くすることができる。

発明の効果

[0016] 本発明のベーンポンプによると、カムシャフトからロータへの回転力の伝達に伴うカップリングの耐久性低下を、抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図１は、第一実施形態のベーンポンプの斜視分解断面図である。

[図2]図２は、同ベーンポンプの径方向断面図である。

[図3]図３は、同ベーンポンプのカップリング付近の斜視図である。

[図4]図４は、同カップリング付近の斜視分解図である。

[図5]図５は、図３のＶ－Ｖ方向断面図である。

[図6]図６（ａ）は、同カップリングの後面図である。図６（ｂ）は、図６（ａ）のＶＩｂ－ＶＩｂ方向断面図である。

[図7]図７は、第二実施形態のベーンポンプのカップリングの後面図である。

[図8]図８は、第三実施形態のベーンポンプのカップリングの径方向断面図である。

[図9]図９は、従来のベーンポンプの斜視分解図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明のベーンポンプの実施の形態について説明する。

[0019] ＜第一実施形態＞

図１に、本実施形態のベーンポンプの斜視分解断面図を示す。図２に、同ベーンポンプの径方向断面図を示す。なお、図１は、図２のＩ－Ｉ方向断面に対応する。また、図２は、図１の端板２１よりも後側部分の前面図に対応する。

[0020] ［ベーンポンプの構成］

まず、本実施形態のベーンポンプの構成について説明する。ベーンポンプ１は、車両のブレーキ装置の倍力装置（図略）の負圧源である。図１、図２

に示すように、ベーンポンプ１は、ハウジング２と、ロータ３と、ベーン４と、カップリング５と、圧入ピン６と、を備えている。

[0021] （ハウジング２）

ハウジング２は、エンジン（図略）の側面に固定されている。ハウジング２は、ハウジング本体２０と、端板２１と、を備えている。ハウジング本体２０は、ポンプ部２０Ａと、筒部２０Ｂと、を備えている。ポンプ部２０Ａは、前側に開口する有底楕円筒状を呈している。ポンプ部２０Ａは、周壁部２００と、底壁部２０１と、フランジ部２０２と、を備えている。ポンプ部２０Ａの内部には、ポンプ室Ａが区画されている。周壁部２００は、楕円筒状を呈している。図２に示すように、周壁部２００には、吸入孔２００ａが開設されている。吸入孔２００ａの出口は、ポンプ室Ａに開口している。吸入孔２００ａの入口は、吸気通路（図略）を介して、ブレーキ装置の倍力装置に連結されている。吸気通路には、一方向（倍力装置からポンプ室Ａに向かう方向）にだけ空気の流れを許容する、逆止弁（図略）が配置されている。底壁部２０１は、周壁部２００の後端（軸方向一端）に配置されている。底壁部２０１には、排出孔２０１ａが穿設されている。排出孔２０１ａは、底壁部２０１を前後方向（ロータ３の回転軸Ｘの軸方向）に貫通している。排出孔２０１ａは、リードバルブ（図略）により、開閉可能である。図１に示すように、底壁部２０１の前面（ポンプ室Ａの底面）には、段差面２０１ｂが凹設されている。フランジ部２０２は、周壁部２００の前端（軸方向他端）に形成されている。

[0022] 筒部２０Ｂは、円筒状を呈している。筒部２０Ｂは、底壁部２０１の後側に延在している。筒部２０Ｂは、エンジンに形成された凹部（図略）に収容されている。筒部２０Ｂの前端は、段差面２０１ｂに開口している。筒部２０Ｂは、径方向油孔２０３と、軸方向油溝２０４と、を備えている。径方向油孔２０３は、筒部２０Ｂを径方向に貫通している。径方向油孔２０３の入口（径方向外端）は、エンジンの油路（図略）に連なっている。軸方向油溝２０４は、筒部２０Ｂの内周面に凹設されている。軸方向油溝２０４は、前

後方向に延在している。

[0023] 端板２１は、フランジ部２０２を、前側から封止している。端板２１とフランジ部２０２との間には、Ｏリング９２が介装されている。図１に示すように、複数のボルト９０および複数のナット９１により、端板２１は、フランジ部２０２に固定されている。

[0024] （ロータ３）

図３に、本実施形態のベーンポンプのカップリング付近の斜視図を示す。図４に、同カップリング付近の斜視分解図を示す。図５に、図３のＶ－Ｖ方向断面図を示す。図６（ａ）に、同カップリングの後面図を示す。図６（ｂ）に、図６（ａ）のＶｌｂ－Ｖｌｂ方向断面図を示す。

[0025] 図３に示すように、ロータ３は、筒部３０と、軸部３１と、を備えている。筒部３０は、円筒状を呈している。筒部３０は、図１に示すポンプ室Ａに収容されている。図２に示すように、筒部３０の外周面の一部は、周壁部２００の内周面の一部に、当接している。筒部３０は、周壁部２００に対して偏心している。筒部３０の前端面は、図１に示す端板２１の後面（内面）に当接している。筒部３０は、一対のロータ溝部３００を備えている。一対のロータ溝部３００は、直径方向に対向して、つまり１８０°対向して、配置されている。一対のロータ溝部３００は、筒部３０を直径方向に貫通している。図１に示すように、筒部３０の後端面は、段差面２０１ｂに当接している。

[0026] 軸部３１は、筒部３０の後側に延在している。軸部３１は、カップリング５を介して、エンジンのカムシャフト９５に連結されている。軸部３１は、自身の軸周りに回転可能である。すなわち、ロータ３は、回転軸Ｘを中心に、所定の回転方向θ（図２における反時計回り方向）に回転可能である。

[0027] 図４に示すように、軸部３１は、周方向油溝３１０と、一対のロータ側係合凸部３１１と、ピン固定孔３１２と、を備えている。周方向油溝３１０は、軸部３１の外周面に凹設されている。周方向油溝３１０は、無端環状に延在している。一対のロータ側係合凸部３１１は、軸部３１の後面に凸設され

ている。一対のロータ側係合凸部３１１は、１８０°対向して配置されている。図５に示すように、ロータ側係合凸部３１１は、回転方向後面（ロータ側当接面）３１１ａと回転方向前面３１１ｂと凸部内周面３１１ｃを備えている。回転方向後面３１１ａと、回転方向前面３１１ｂと、は互いに平行に延在している。凸部内周面３１１ｃは、回転軸Ｘを中心とする部分円弧面状を呈している。図４に示すように、ピン固定孔３１２は、軸部３１の後面に凹設されている。ピン固定孔３１２は、軸部３１の径方向中心（回転中心）に配置されている。

[0028] （ベーン４）

図１に示すように、ベーン４は、ベーン本体４０と、一対のキャップ４１と、を備えている。ベーン本体４０は、矩形板状を呈している。一対のキャップ４１は、ベーン本体４０の長手方向両端に配置されている。ベーン４は、ポンプ室Ａに収容されている。ベーン４は、ロータ３と共に回転可能である。ベーン４は、一対のロータ溝部３００に沿って直径方向に往復動可能である。図２に示すように、ベーン４は、回転角度に応じて、ポンプ室Ａを複数の作動室Ａ１～Ａ３に区画可能である。ベーン４の前端面は、端板２１の後面に当接している。ベーン４の後端面は、底壁部２０１の前面に当接している。

[0029] （カップリング５）

カップリング５は、カムシャフト９５の回転力（駆動力）を、ロータ３に伝達している。また、カップリング５は、カムシャフト９５とロータ３との軸ずれを吸収している。図３～図６（ｂ）に示すように、カップリング５は、カップリング本体５０と、一対の係合凹部５１と、一対の係合凸部５２と、補強壁部５３と、四つの第一応力緩和部５４と、四つの第二応力緩和部５５と、を備えている。第一応力緩和部５４、第二応力緩和部５５は、本発明の「耐久部」の概念に含まれる。

[0030] カップリング本体５０は、円板状を呈している。一対の係合凹部５１は、カップリング本体５０の外周面に凹設されている。一対の係合凹部５１は、

１８０°対向して配置されている。係合凹部５１は、ロータ側係合凸部３１１に、周方向に回転力を伝達可能に、係合している。図５に示すように、係合凹部５１は、回転方向後面（第二当接面）５１ａと回転方向前面５１ｂと凹部外周面５１ｃとを備えている。凹部外周面５１ｃは、本発明の「耐久部」の概念に含まれる。回転方向後面５１ａと、回転方向前面５１ｂと、は互いに平行に延在している。凹部外周面５１ｃは、回転軸Ｘを中心とする部分円弧面状を呈している。ベーンポンプ１駆動時（ロータ３、ベーン４回転時）において、回転方向後面５１ａは、ロータ側係合凸部３１１の回転方向後面３１１ａを、押圧する。当該押圧により、カップリング５からロータ３に、回転力が伝達される。

[0031] 図４に示すように、一対の係合凸部５２は、カップリング本体５０の後面（軸方向一面）から後側（軸方向一方）に凸設されている。一対の係合凸部５２は、１８０°対向して配置されている。係合凸部５２は、カムシャフト側係合凹部９５０に、周方向に回転力を伝達可能に、係合している。後側（軸方向）から見て、一対の係合凸部５２と一対の係合凹部５１とは、互いに９０°ずれて配置されている。ベーンポンプ１駆動時において、回転方向後面（第一当接面）５２ａは、カムシャフト側係合凹部９５０の回転方向後面（カムシャフト側当接面）９５０ａおよび回転方向前面９５０ｂのうち、回転方向後面９５０ａに、押圧される。当該押圧により、カムシャフト９５からカップリング５に、回転力が伝達される。係合凸部５２の後側部分には、前側から後側に向かって先細る（周方向幅が小さくなる）、挿入部５２０が形成されている。

[0032] 補強壁部５３は、カップリング本体５０の後面から後側に凸設されている。補強壁部５３は、一対の係合凸部５２同士を連結している。ここで、カップリング本体５０と係合凸部５２との境界のうち、回転方向後側θ－の部分を後側境界Ｂａ、回転方向前側θ＋の部分を前側境界Ｂｂとする。図６（ａ）にハッチングで示すように、四つの第一応力緩和部５４は、二つの後側境界Ｂａ、二つの前側境界Ｂｂに配置されている。具体的には、図６（ａ）に

点線ハッチングで示すように、二つの前側境界Ｂｂには、二つの第一応力緩和部５４が配置されている。並びに、図６（ａ）に実線ハッチングで示すように、二つの後側境界Ｂａには、残りの二つの第一応力緩和部５４が配置されている。四つの第一応力緩和部５４は、二つの後側境界Ｂａ、二つの前側境界Ｂｂに沿って延在している。図６（ｂ）に示すように、第一応力緩和部５４は、隅Ｒ形状を呈している。図６（ａ）にハッチングで示すように、四つの第一応力緩和部５４は、各々、カップリング本体５０と補強壁部５３との境界Ｃにまで延在している。四つの第二応力緩和部５５は、各々、カップリング本体５０の外周面に配置されている。四つの第二応力緩和部５５は、各々、第一応力緩和部５４の径方向外端に連なっている。第二応力緩和部５５は、前後方向に延在している。第二応力緩和部５５は、横断面Ｃ字状の溝状を呈している。図４に示すように、補強壁部５３の後面には、ピン挿通孔５３０が開設されている。ピン挿通孔５３０は、カップリング５を前後方向に貫通している。ピン挿通孔５３０は、カップリング本体５０の径方向中心（回転中心）に配置されている。

[0033] （圧入ピン６）

図４に示すように、圧入ピン６は、頭部と軸部とを備えている。圧入ピン６の頭部の外径は、カップリング５のピン挿通孔５３０の内径よりも、大径である。圧入ピン６の頭部は、補強壁部５３の後側に配置されている。圧入ピン６の軸部は、後側から前側に向かって、ピン挿通孔５３０に挿通されている。圧入ピン６の軸部の前端は、ロータ３のピン固定孔３１２に固定されている。図５に示すように、圧入ピン６の軸部の外径は、ピン挿通孔５３０の内径よりも、小径である。このため、圧入ピン６の軸部とピン挿通孔５３０との間には、隙間ｂが確保されている。また、ロータ側係合凸部３１１と係合凹部５１との間には、隙間ａが確保されている。隙間ａは、隙間ｂよりも大きい。また、圧入ピン６の軸部の外径は、図４に示すピン固定孔３１２の内径よりも、大径である。このため、圧入ピン６の軸部は、ピン固定孔３１２に圧入されている。

[0034] ［ベーンポンプの動き］

次に、本実施形態のベーンポンプの動きについて説明する。ベーンポンプ１駆動時においては、カップリング５を介して、カムシャフト９５からロータ３に回転力が伝達される。具体的には、図４に示すように、カムシャフト９５の回転に伴って、カムシャフト側係合凹部９５０の回転方向後面９５０ａが、カップリング５の係合凸部５２の回転方向後面５２ａを、押圧する。このため、カップリング５が回転する。また、カップリング５の回転に伴って、係合凹部５１の回転方向後面５１ａが、ロータ側係合凸部３１１の回転方向後面３１１ａを、押圧する。このため、ロータ３が回転する。ロータ３の回転に伴って、ベーン４は、回転しながら一対のロータ溝部３００を往復動する。ベーン４の回転に伴って、図２に示す複数の作動室Ａ１～Ａ３の容積は、拡縮変化する。当該容積変化に伴って、吸入孔２００ａを介して、作動室Ａ１～Ａ３は、倍力装置から、空気を吸引する。吸引された空気は、排出孔２０１ａを介して、作動室Ａ１～Ａ３から外部に排気される。

[0035] なお、図１に示すように、ベーンポンプ１駆動時においては、径方向油孔２０３、周方向油溝３１０、軸方向油溝２０４、回転するベーン４と段差面２０１ｂとの隙間を介して、ポンプ室Ａに潤滑油が供給されている。

[0036] ［作用効果］

次に、本実施形態のベーンポンプの作用効果について説明する。ベーンポンプ１駆動時においては、図４に示す係合凸部５２は、カムシャフト側係合凹部９５０により、回転方向後側θ－から回転方向前側θ＋に向かって、捩られる。このため、図６（ａ）に示す後側境界Ｂａには、引張方向の応力が発生する。並びに、前側境界Ｂｂには、圧縮方向の応力が発生する。この点、本実施形態のベーンポンプ１によると、後側境界Ｂａおよび前側境界Ｂｂに、第一応力緩和部５４が配置されている。このため、後側境界Ｂａおよび前側境界Ｂｂにおける局所的な応力集中を抑制することができる。また、図６（ｂ）に示すように、第一応力緩和部５４は、隅Ｒ形状（溝状）を呈している。このため、カムシャフト側係合凹部９５０の前縁（開口縁）の角部が

、第一応力緩和部５４に干渉しにくい。

[0037] また、ベーンポンプ１駆動時においては、図４に示す係合凹部５１は、ロータ側係合凸部３１１を、回転方向後側θ－から回転方向前側θ＋に向かって、捩る。このため、図６（ａ）に示すように、後側（軸方向）から見て、カップリング本体５０の外周面のうち、前側境界Ｂｂに対応する部分には、圧縮方向の応力が発生する。この点、本実施形態のベーンポンプ１によると、カップリング本体５０の外周面のうち、前側境界Ｂｂに対応する部分に、第二応力緩和部５５が配置されている。このため、当該部分における局所的な応力集中を抑制することができる。

[0038] 図９に示す従来のベーンポンプ１００の場合、カムシャフト１０２とロータ側係合凸部１０７との間に、給油パイプ１０９が介装されている。ロータ側係合凸部１０７の内部には、軸方向油孔１１０が穿設されている。ベーンポンプ１００のポンプ室（図略）には、カムシャフト１０２から、給油パイプ１０９、軸方向油孔１１０を介して、潤滑油が供給されている。このように、軸方向に油路を確保する必要があるため、カップリング本体１０４の径方向中心には、係合孔１０８が開設されている。すなわち、カップリング本体１０４は、円環状を呈している。したがって、カップリング本体１０４、延いてはカップリング１０３の剛性を確保しにくい。

[0039] この点、図１に示す本実施形態のベーンポンプ１の場合、潤滑油は、ハウジング２の筒部２０Ｂの径方向外側から供給される。このため、カムシャフト９５とロータ３との間を給油パイプにより連結する必要がない。すなわち、カップリング５の径方向中心に、係合孔を開設する必要がない。

[0040] 当該油路の経路変更に起因して、図４に示すように、本実施形態のベーンポンプ１のカップリング５のカップリング本体５０は、中実の円板状を呈している。また、カップリング５は、補強壁部５３を備えている。補強壁部５３は、カップリング本体５０の後面（軸方向一面）に凸設されている。補強壁部５３は、カップリング本体５０の径方向中心を、直径方向に横切っている。補強壁部５３は、複数の係合凸部５２同士を連結している。このため、

カップリング５の捩り剛性を高くすることができる。また、係合凹部５１は、カップリング本体５０に径方向に凹設されているものの、補強壁部５３まで到達していない。この点においても、カップリング５の捩り剛性を高くすることができる。

[0041] 図９に示す従来のカップリング１０３の係合凸部１０５には、挿入部が形成されていない。このため、係合凸部１０５の後端面（先端面）の角部Ｄが、カムシャフト側係合凹部１０６に、圧接しやすい。したがって、角部Ｄに応力が集中しやすい。この点、図３、図４に示す本実施形態のカップリング５の係合凸部５２には、挿入部５２０が形成されている。このため、係合凸部５２の後端面（先端面）の角部Ｅが、カムシャフト側係合凹部９５０に、圧接しにくい。したがって、角部Ｅに応力が集中しにくい。また、係合凸部５２は挿入部５２０を備えているため、カップリング５をカムシャフト９５に組み付ける際、簡単に、係合凸部５２を、カムシャフト側係合凹部９５０に、前側から挿入することができる。

[0042] 図５に示すように、圧入ピン６とピン挿通孔５３０との間には、隙間ｂが確保されている。また、ロータ側係合凸部３１１と係合凹部５１との間には、隙間ａが確保されている。このため、カップリング５は、カムシャフト９５とロータ３との軸ずれを吸収することができる。

[0043] また、図５に示すように、本実施形態のベーンポンプ１によると、カップリング５をロータ３の回転軸Ｘに調芯した状態で、凸部内周面３１１ｃと凹部外周面５１ｃとの間には、隙間ａが確保されている。また、凸部内周面３１１ｃおよび凹部外周面５１ｃは、ロータ３の回転軸Ｘを中心とする、部分円弧面状を呈している。すなわち、凸部内周面３１１ｃと凹部外周面５１ｃとは、同心円状に配置されている。このため、凸部内周面３１１ｃと凹部外周面５１ｃとの間に、周方向全長に亘って、径方向幅が均一な隙間ａを確保することができる。したがって、本実施形態のベーンポンプ１によると、軸ずれ吸収時のカップリング５の動きをスムーズにすることができる。

[0044] また、凸部内周面３１１ｃは、ロータ３の回転軸Ｘを中心とする、部分円

弧面状を呈している。このため、ロータ３の振り剛性を高くすることができる。同様に、凹部外周面５１ｃは、ロータ３の回転軸Ｘを中心とする、部分円弧面状を呈している。このため、カップリング５の振り剛性を高くすることができる。

[0045] また、図３に示すように、係合凸部５２の後側部分には、挿入部５２０が形成されている。このため、係合凸部５２がカムシャフト側係合凹部９５０から前側に外れるのを、抑制することができる。

[0046] ＜第二実施形態＞

本実施形態のベーンポンプと、第一実施形態のベーンポンプとの相違点は、後側境界だけに第一応力緩和部が配置されている点である。また、カップリング本体の外周面のうち、前側境界に対応する部分だけに、第二応力緩和部が配置されている点である。ここでは、相違点についてのみ説明する。

[0047] 図７に、本実施形態のベーンポンプのカップリングの後面図を示す。なお、図６（ａ）と対応する部位については、同じ符号で示す。図７に示すように、二つの第一応力緩和部５４は、二つの後側境界Ｂａだけに配置されている。一方、二つの第二応力緩和部５５は、カップリング本体５０の外周面のうち、二つの前側境界Ｂｂに対応する部分だけに配置されている。本実施形態のベーンポンプと、第一実施形態のベーンポンプとは、構成が共通する部分に関しては、同様の作用効果を有する。本実施形態のベーンポンプのように、ベーンポンプ１の回転方向θが一方向の場合（例えば、オートマチックトランスミッション車の場合）、任意の係合凸部５２を挟んで、回転方向後側θ－に第一応力緩和部５４を、回転方向前側θ＋に第二応力緩和部５５を、各々配置してもよい。こうすると、カップリング５の構成が簡単になる。

[0048] ＜第三実施形態＞

本実施形態のベーンポンプと、第一実施形態のベーンポンプとの相違点は、ロータ側係合凸部の回転方向後面、回転方向前面、係合凹部の回転方向後面、回転方向前面が、各々、径方向に延在している点である。ここでは、相違点についてのみ説明する。

[0049] 図８に、第三実施形態のベーンポンプのカップリングの径方向断面図を示す。なお、図５と対応する部位については、同じ符号で示す。図８に示すように、ロータ側係合凸部３１１の回転方向後面３１１ａ、回転方向前面３１１ｂ、係合凹部５１の回転方向後面５１ａ、回転方向前面５１ｂは、各々、径方向（カップリング５をロータ３の回転軸Ｘに調芯した状態における、回転軸Ｘを中心とする半径方向）に延在している。本実施形態のベーンポンプと、第一実施形態のベーンポンプとは、構成が共通する部分に関しては、同様の作用効果を有する。本実施形態のベーンポンプによると、図５に示すように回転方向後面５１ａおよび回転方向後面３１１ａが径方向に延在していない場合と比較して、ベーンポンプ駆動時において、回転方向後面５１ａと回転方向後面３１１ａとの接触面積を拡大することができる。例えば、回転方向後面５１ａと回転方向後面３１１ａとを全面的に面接触させることができる。また、回転方向後面５１ａおよび回転方向後面３１１ａにおける面圧分布のばらつきを、抑制することができる。すなわち、回転方向後面５１ａと回転方向後面３１１ａとの「片当たり」を抑制することができる。なお、回転方向前面５１ｂと回転方向前面３１１ｂについても同様である。

[0050] ＜その他＞

以上、本発明のベーンポンプの実施の形態について説明した。しかしながら、実施の形態は上記形態に特に限定されるものではない。当業者が行いうる種々の変形的形態、改良的形態で実施することも可能である。

[0051] ロータ側係合凸部３１１、カムシャフト側係合凹部９５０、係合凸部５２、係合凹部５１の形状、大きさ、位置、配置数などは特に限定しない。後側（軸方向）から見て、係合凸部５２と係合凹部５１とが、重複していてもよい。

[0052] 第一応力緩和部５４、第二応力緩和部５５の形状、大きさ、位置、配置数などは特に限定しない。第一応力緩和部５４、第二応力緩和部５５は、横断面Ｃ字状の溝状や横断面Ｕ字状の溝状を呈していてもよい。また、丸面取状、角面取状の第一応力緩和部５４、第二応力緩和部５５を配置してもよい。

[0053] 第三実施形態（図８参照）と同様に、図４に示すカムシャフト側係合凹部９５０の回転方向後面９５０ａ、回転方向前面９５０ｂ、係合凸部５２の回転方向後面５２ａ、回転方向前面５２ｂを、各々、径方向に延在させてもよい。こうすると、図４に示すように回転方向後面９５０ａおよび回転方向後面５２ａが径方向に延在していない場合と比較して、ベーンポンプ１駆動時において、回転方向後面９５０ａと回転方向後面５２ａとの接触面積を拡大することができる。例えば、回転方向後面９５０ａと回転方向後面５２ａとを全面的に面接触させることができる。また、回転方向後面９５０ａと回転方向後面５２ａとの「片当たり」を抑制することができる。なお、回転方向前面９５０ｂと回転方向前面５２ｂについても同様である。

[0054] すなわち、カムシャフト側係合凹部９５０は、カムシャフト側当接面９５０ａを有し、係合凸部５２は、カムシャフト側当接面９５０ａに周方向に対向する第一当接面５２ａを有し、ロータ側係合凸部３１１は、ロータ側当接面３１１ａを有し、係合凹部５１は、ロータ側当接面３１１ａに周方向に対向する第二当接面５１ａを有し、以下の条件（ａ）および（ｂ）のうち、少なくとも一方を充足する構成であればよい。（ａ）カムシャフト側当接面９５０ａおよび第一当接面５２ａは、各々、径方向に延在している。（ｂ）ロータ側当接面３１１ａおよび第二当接面５１ａは、各々、径方向に延在している。

[0055] 条件（ａ）を充足する場合、カムシャフト側当接面９５０ａと第一当接面５２ａとの接触面積を拡大することができる。また、カムシャフト側当接面９５０ａと第一当接面５２ａとの「片当たり」を抑制することができる。条件（ｂ）を充足する場合、ロータ側当接面３１１ａと第二当接面５１ａとの接触面積を拡大することができる。また、ロータ側当接面３１１ａと第二当接面５１ａとの「片当たり」を抑制することができる。

[0056] 挿入部５２０の形状は特に限定しない。後側（カムシャフト側係合凹部９５０の底面側）に向かって、先細る形状であればよい。例えば、カップリング５の径方向外側から見て、テーパ状、台形状、三角形状、部分円弧状（例

えば半円状）などであってもよい。

[0057] ロータ３の回転方向θは特に限定しない。回転方向θが正逆両方向であってもよい。例えば、マニュアルトランスミッション車で坂道発進する場合、回転方向θが逆転する。ロータ３が正逆両方向に回転する場合は、少なくとも正回転方向（減圧対象物（ブレーキ装置の倍力装置）を減圧する方向）が、本発明の「回転方向」に該当する。なお、図５に示す隙間ａ、ｂを確保できれば、圧入ピン６の代わりに、スクリュー（ワッシャー付きであってもよい）を用いて、カップリング５をロータ３に取り付けてもよい。

符号の説明

[0058] １：ベーンポンプ、２：ハウジング、３：ロータ、４：ベーン、５：カップリング、６：圧入ピン、２０：ハウジング本体、２０Ａ：ポンプ部、２０Ｂ：筒部、２１：端板、３０：筒部、３１：軸部、４０：ベーン本体、４１：キャップ、５０：カップリング本体、５１：係合凹部、５１ａ：回転方向後面、５１ｂ：回転方向前面、５１ｃ：凹部外周面（耐久部）、５２：係合凸部、５２ａ：回転方向後面、５２ｂ：回転方向前面、５３：補強壁部、５４：第一応力緩和部（耐久部）、５５：第二応力緩和部（耐久部）、９０：ボルト、９１：ナット、９２：Ｏリング、９５：カムシャフト、２００：周壁部、２００ａ：吸入孔、２０１：底壁部、２０１ａ：排出孔、２０１ｂ：段差面、２０２：フランジ部、２０３：径方向油孔、２０４：軸方向油溝、３００：ロータ溝部、３１０：周方向油溝、３１１：ロータ側係合凸部、３１１ａ：回転方向後面、３１１ｂ：回転方向前面、３１１ｃ：凸部内周面、３１２：ピン固定孔、５２０：挿入部、５３０：ピン挿通孔、９５０：カムシャフト側係合凹部、９５０ａ：回転方向後面、９５０ｂ：回転方向前面、Ａ：ポンプ室、Ａ１～Ａ３：作動室、Ｂａ：後側境界、Ｂｂ：前側境界、Ｃ：境界、Ｄ：角部、Ｅ：角部、Ｘ：回転軸、ａ：隙間、ｂ：隙間、θ：回転方向、θ＋：回転方向前側、θ－：回転方向後側

請求の範囲

[請求項1] ロータ側係合凸部を有するロータと、

前記ロータと、カムシャフト側係合凹部を有するカムシャフトと、の間に介装され前記カムシャフトから前記ロータに回転力を伝達するカップリングと、

を備えるベーンポンプであって、

前記ロータの回転軸方向を軸方向、前記ロータの回転方向を回転方向として、

前記カップリングは、カップリング本体と、前記カップリング本体の外周面に凹設され前記ロータ側係合凸部に係合する係合凹部と、前記カップリング本体から前記軸方向に凸設され前記カムシャフト側係合凹部に係合する係合凸部と、を有し、

前記回転力の伝達に伴う前記カップリングの耐久性低下を抑制する耐久部を備えることを特徴とするベーンポンプ。

[請求項2] 前記カップリング本体と前記係合凸部との境界のうち、前記回転方向の後側部分を後側境界、前記回転方向の前側部分を前側境界として、

少なくとも前記後側境界には、第一応力緩和部が配置され、

前記耐久部は、前記第一応力緩和部である請求項１に記載のベーンポンプ。

[請求項3] 前記軸方向から見て、前記カップリング本体の前記外周面のうち、少なくとも前記前側境界に対応する部分には、第二応力緩和部が配置され、

前記耐久部は、前記第一応力緩和部および前記第二応力緩和部である請求項２に記載のベーンポンプ。

[請求項4] 前記ロータ側係合凸部は、径方向内向きの凸部内周面を有し、

前記係合凹部は、径方向外向きであって、前記凸部内周面に径方向に対向する凹部外周面を有し、

前記カップリングを前記ロータの回転軸に調芯した状態で、前記凸部内周面と前記凹部外周面との間には、隙間が確保されており、前記凸部内周面および前記凹部外周面は、前記ロータの回転軸を中心とする、部分円弧面状を呈しており、

前記耐久部は、前記凹部外周面である請求項１に記載のベーンポンプ。

[請求項5] 前記カムシャフト側係合凹部は、カムシャフト側当接面を有し、

前記係合凸部は、前記カムシャフト側当接面に周方向に対向する第一当接面を有し、

前記ロータ側係合凸部は、ロータ側当接面を有し、

前記係合凹部は、前記ロータ側当接面に周方向に対向する第二当接面を有し、

以下の条件（ａ）および（ｂ）のうち、少なくとも一方を充足する請求項４に記載のベーンポンプ。

（ａ）前記カムシャフト側当接面および前記第一当接面は、各々、径方向に延在している。

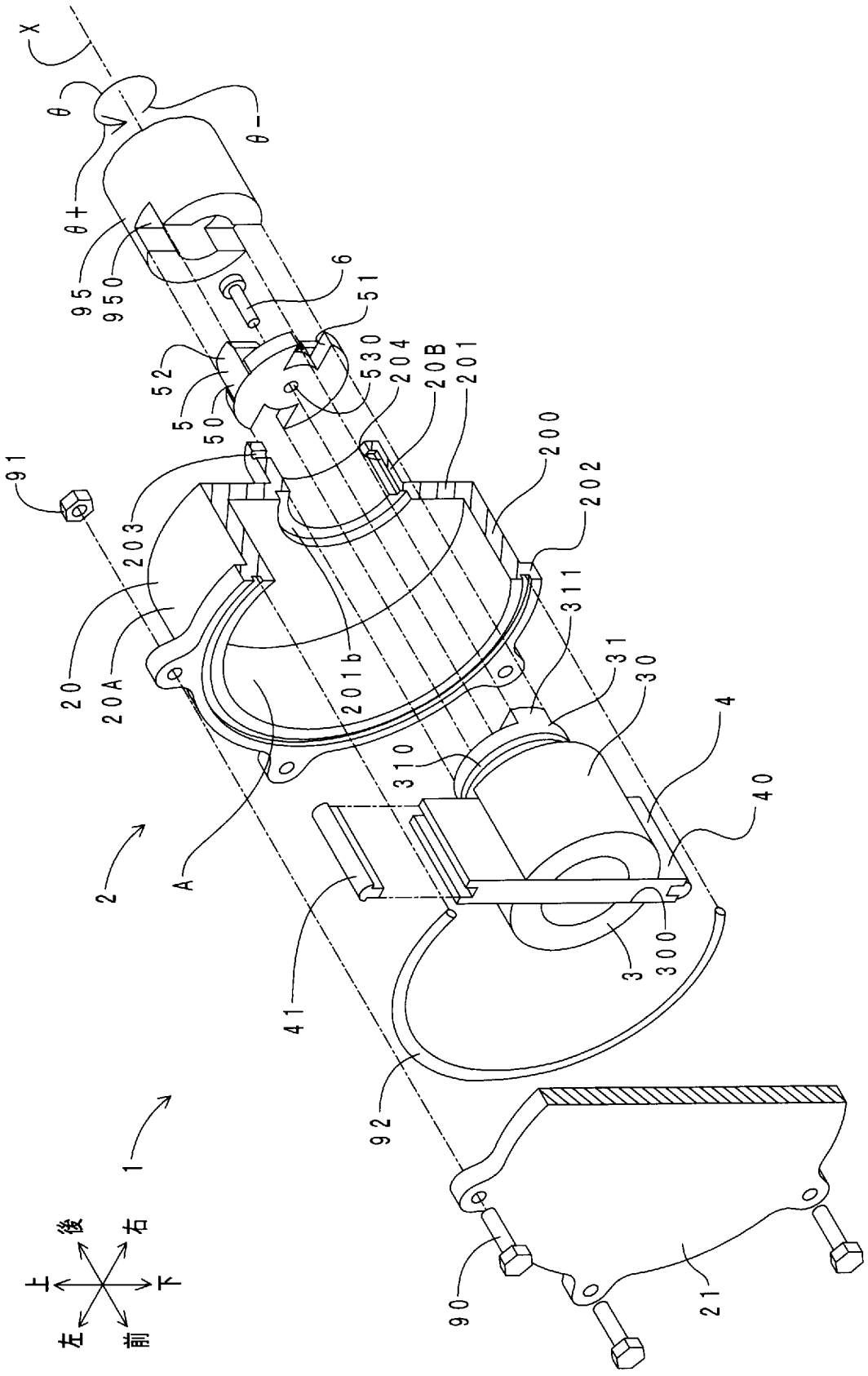
（ｂ）前記ロータ側当接面および前記第二当接面は、各々、径方向に延在している。

[請求項6] 前記係合凸部は、前記軸方向一方に向かって先細る挿入部を有する請求項４または請求項５に記載のベーンポンプ。

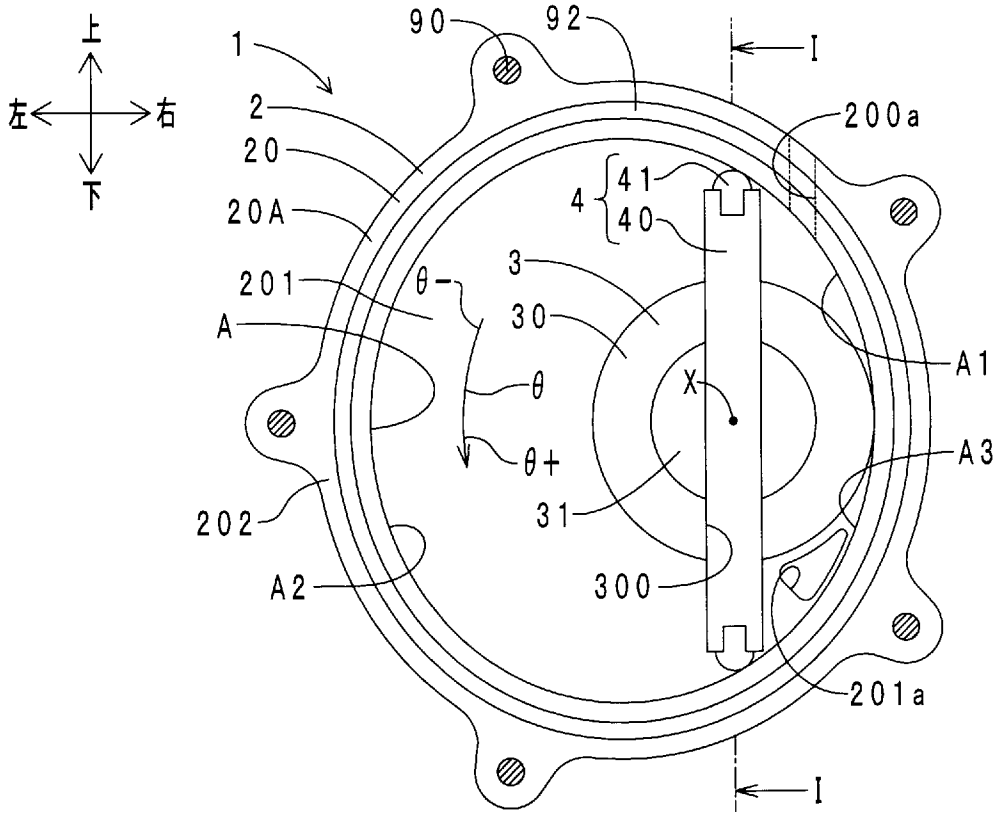
[請求項7] 前記係合凸部は、前記カップリング本体の前記軸方向一面に複数凸設され、

前記カップリングは、前記軸方向一面に凸設され、複数の前記係合凸部同士を連結する補強壁部を有する請求項４ないし請求項６のいずれかに記載のベーンポンプ。

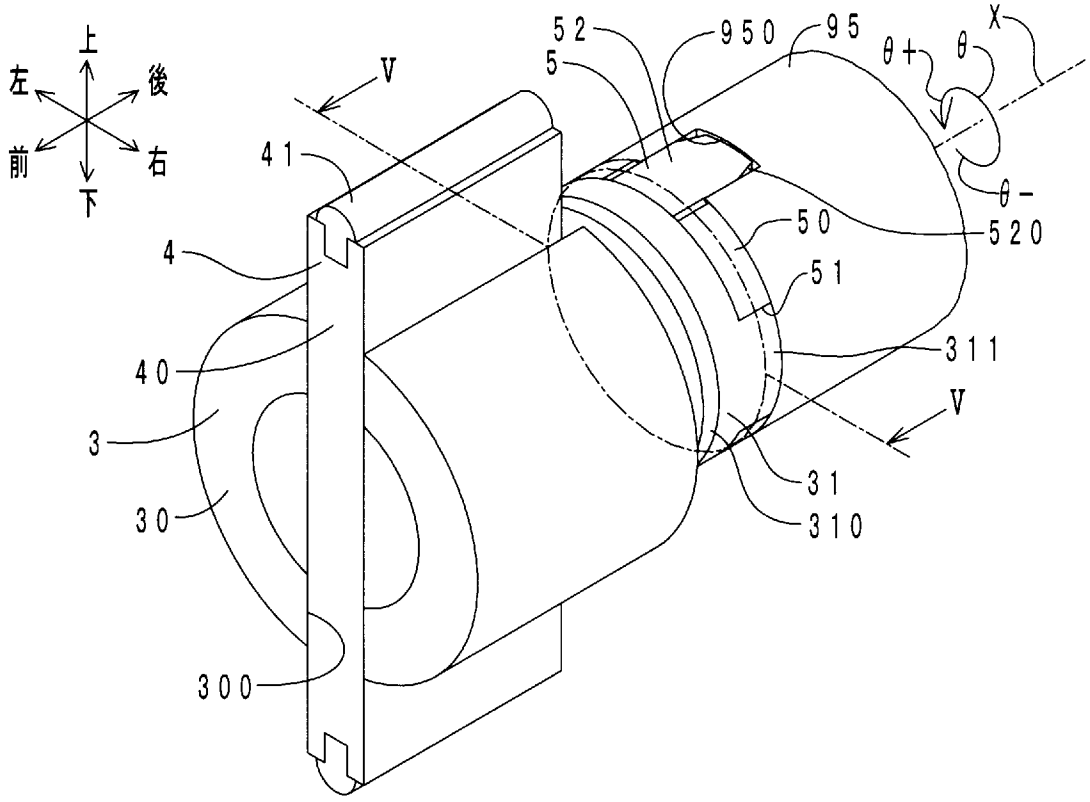
[図1]


X
θ
θ+
θ−
95
950
6
51
52
5
50
530
204
20B
201
200
202
91
203
20
20A
201b
311
31
30
310
4
40
2
A
41
3
300
92
1
90
21
後
右
上
下
左
前

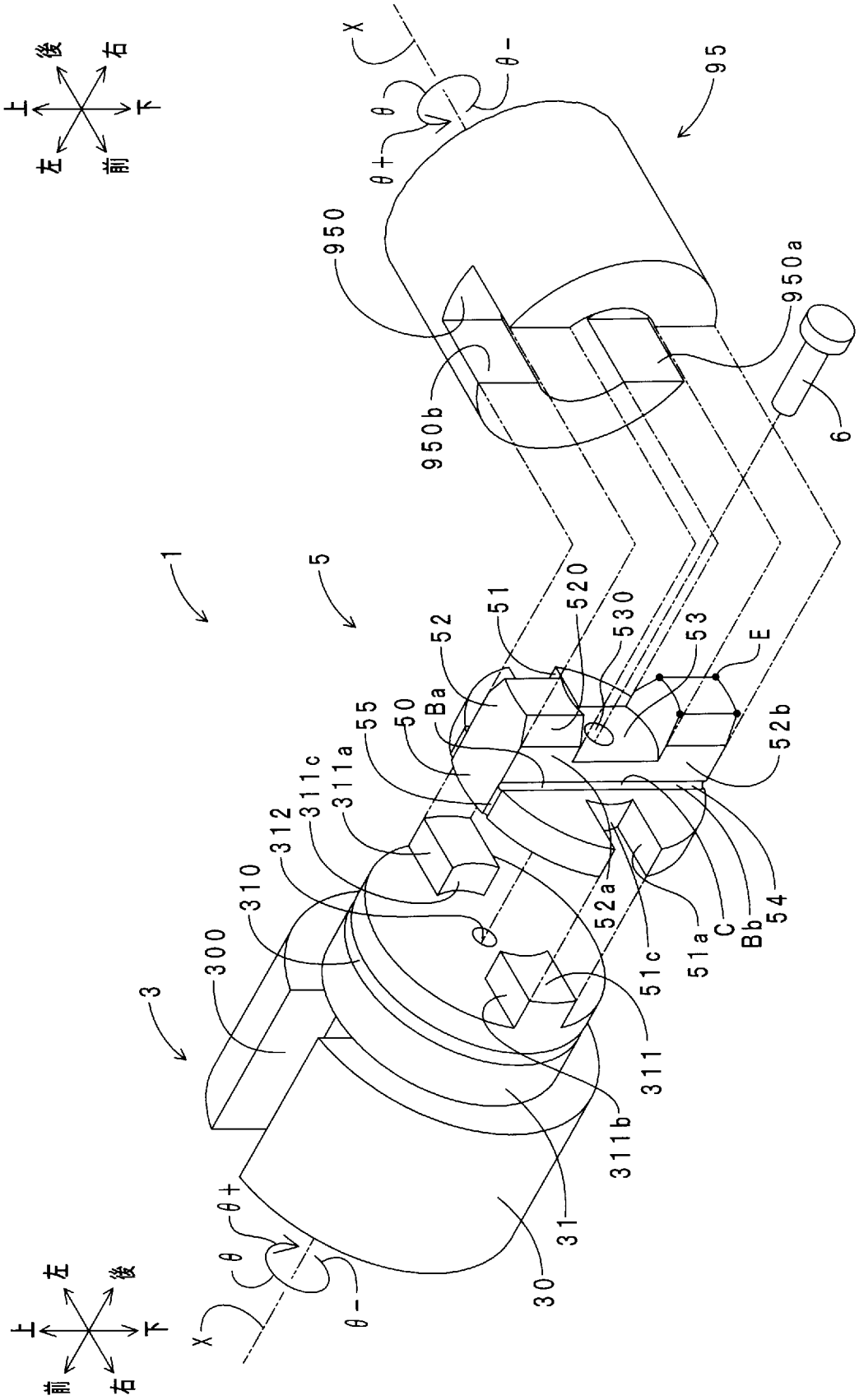
[図2]


上
左
右
下
1
90
92
I
2
200a
20
4
41
40
20A
3
201
θ−
30
A
A1
θ
X
θ+
A3
31
202
A2
300
201a
I

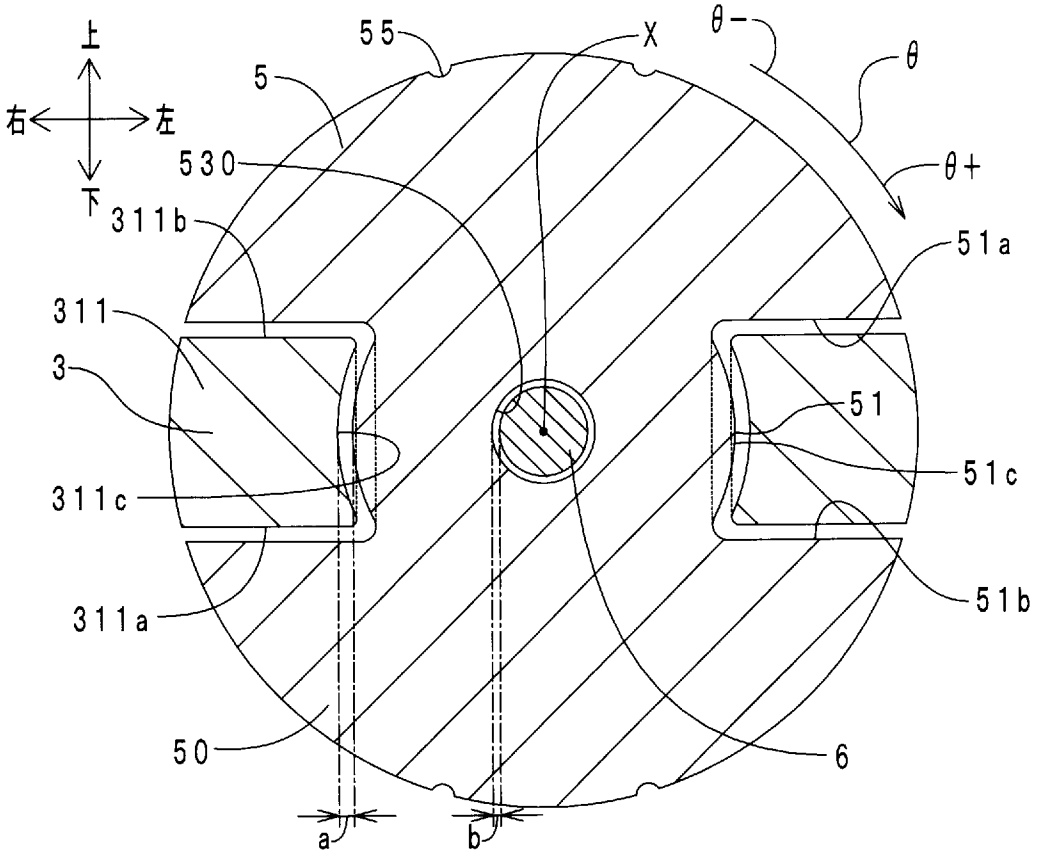
[図3]


上
左
後
前
右
下
V
52
950
95
θ+
θ
X
5
41
θ−
4
50
520
51
40
311
3
V
31
30
310
300

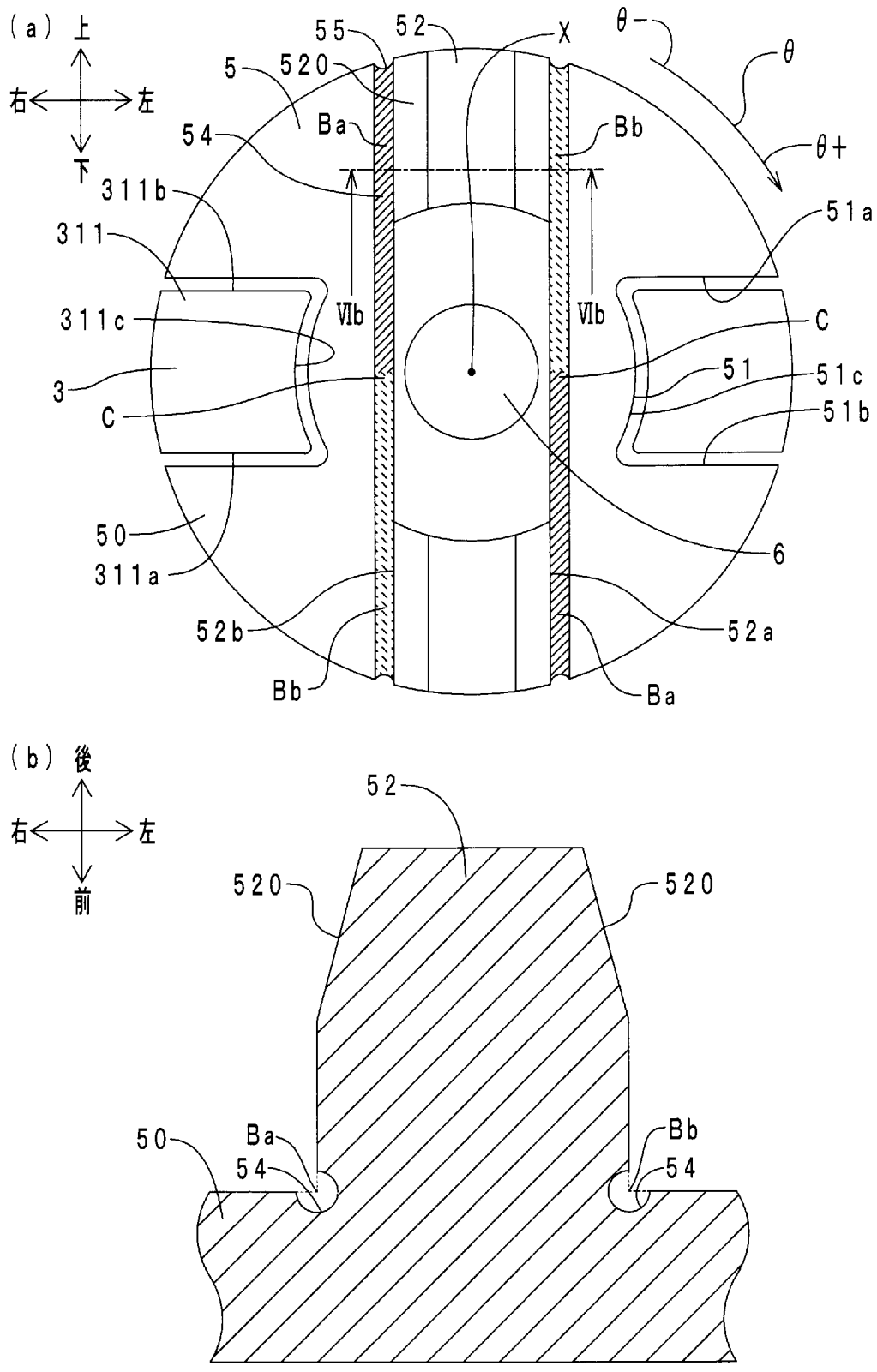
[図4]


後
右
上
下
左
前
X
θ−
θ
θ+
95
950
950a
950b
6
1
5
52
51
520
530
53
E
52b
Ba
55
50
311c
311a
312
310
300
3
52a
51a
C
Bb
54
51c
311
311b
31
30
θ+
θ
θ−
X
左
後
上
下
前
右

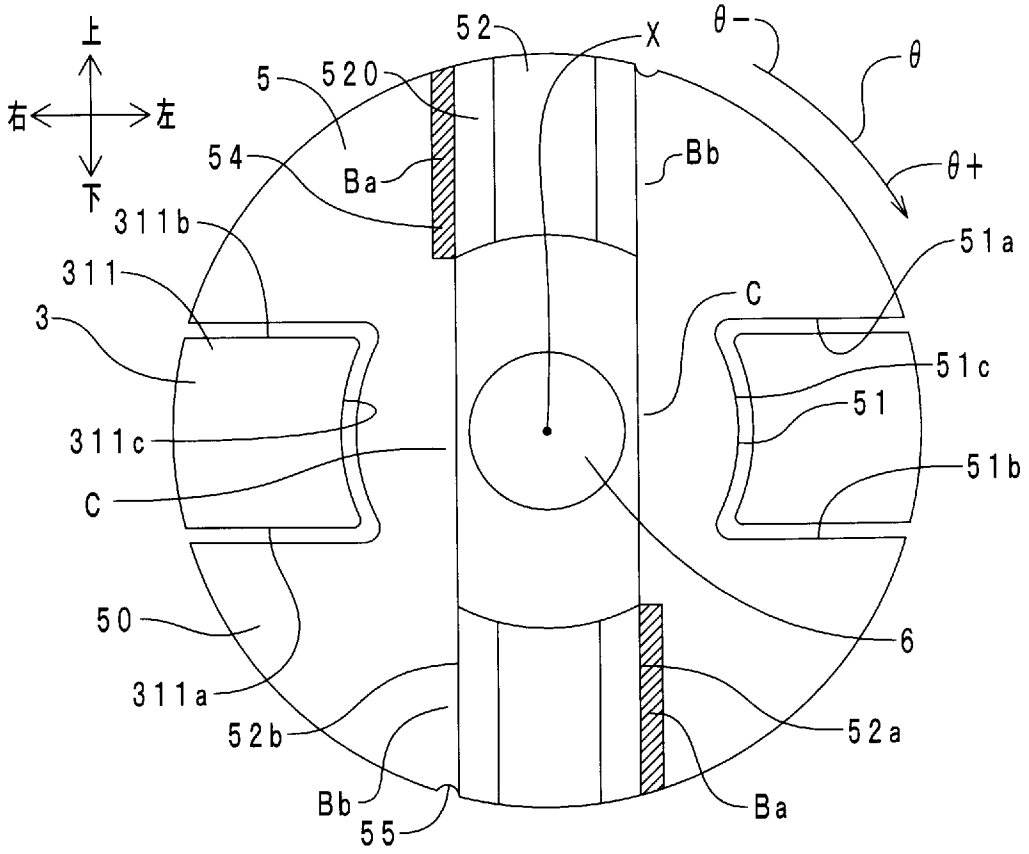
[図5]



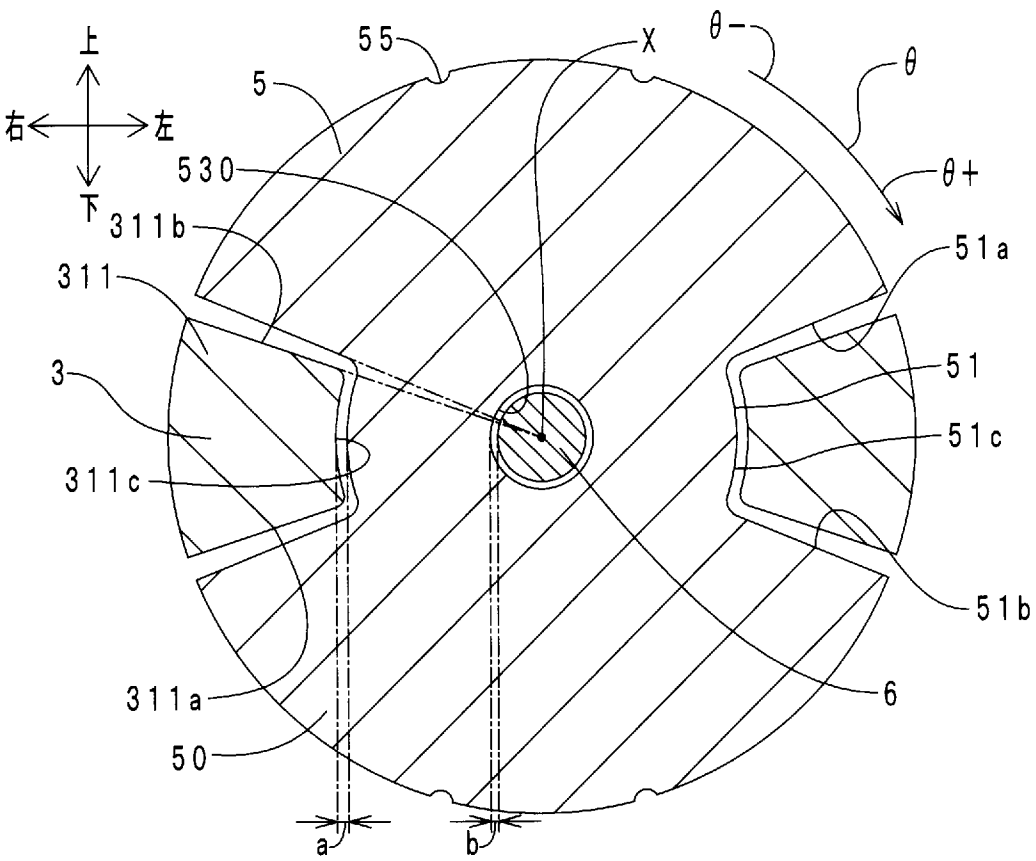
[図6]


(a) 上
右
左
下
55
52
X
θ−
θ
θ+
5
520
Ba
Bb
54
311b
311
51a
311c
VIb
VIb
C
3
51
51c
C
51b
50
311a
6
52b
52a
Bb
Ba
(b) 後
右
左
前
52
520
520
50
Ba
Bb
54
54

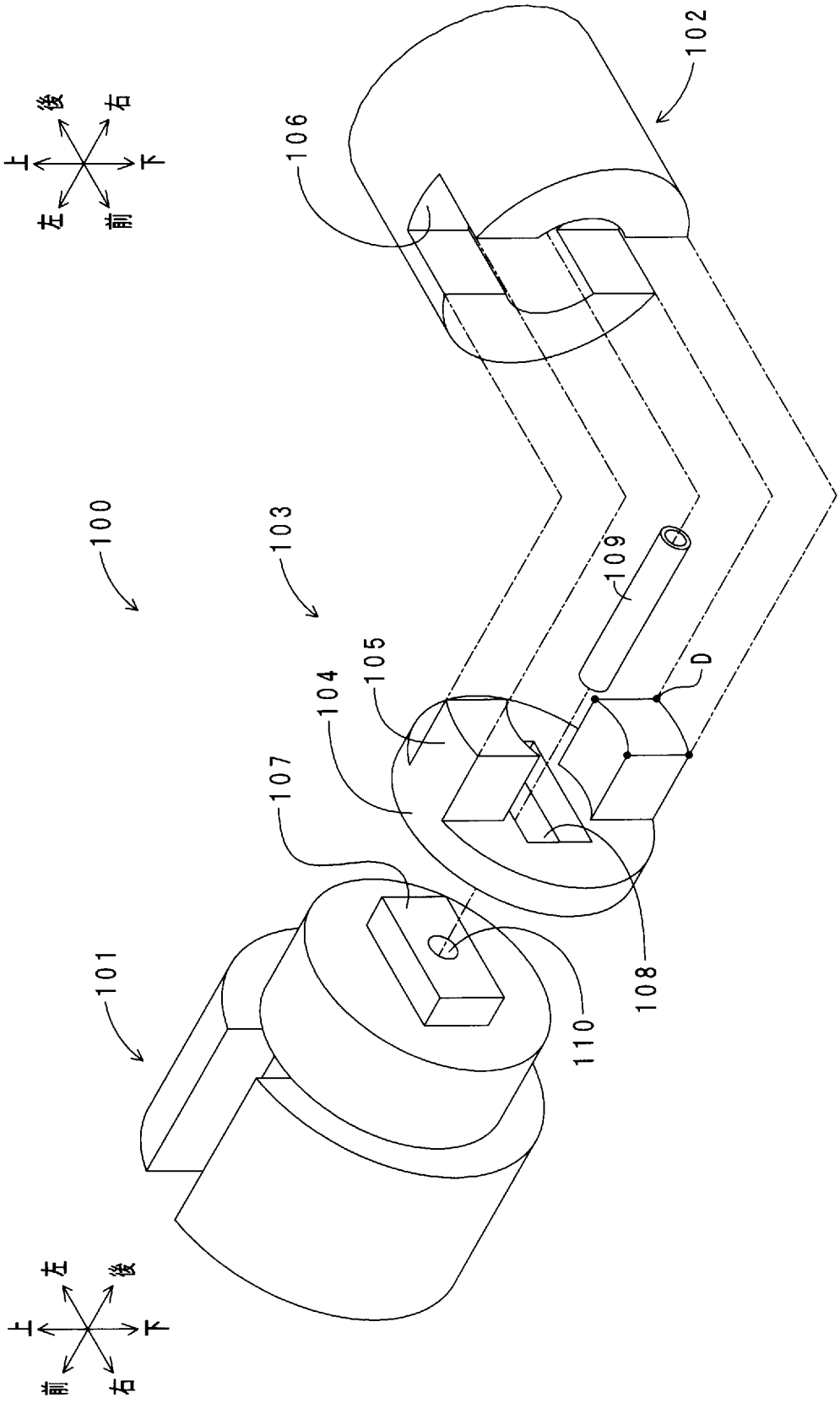
[図7]


上
右
左
下
52
X
θ−
θ
θ+
5
520
54
Ba
Bb
311b
311
3
51a
C
51c
51
311c
C
51b
50
6
311a
52b
52a
Bb
Ba
55

[図8]


上
右
左
下
55
X
θ−
θ
5
θ+
530
311b
51a
311
51
3
51c
311c
51b
6
311a
50
a
b

[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/019749

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F04C18/344(2006.01)i, *F04C25/02*(2006.01)i, *F04C29/00*(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)
F04C18/344, F04C25/02, F04C29/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y A	JP 2010-101209 A (Fuji Oozx Inc.), 06 May 2010 (06.05.2010), paragraphs [0017] to [0019]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-3 4-7
Y	JP 2005-163607 A (Aisan Industry Co., Ltd.), 23 June 2005 (23.06.2005), paragraphs [0024] to [0046]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-3
Y	JP 2-61381 A (Hitachi, Ltd.), 01 March 1990 (01.03.1990), page 1, upper left column, line 16 to page 3, lower right column, line 7; fig. 4 to 10 (Family: none)	1-3

☒ 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	Date of mailing of the international search report
28 July 2017 (28.07.17)	08 August 2017 (08.08.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/019749

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-188976 A (Hitachi Appliances, Inc.), 04 October 2012 (04.10.2012), paragraph [0029]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3
A	JP 2001-286101 A (Sanyo Denki Co., Ltd.), 12 October 2001 (12.10.2001), paragraphs [0032] to [0034]; fig. 10 (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 74736/1988(Laid-open No. 178225/1989) (Ricoh Co., Ltd.), 20 December 1989 (20.12.1989), specification, page 14, line 20 to page 15, line 4; fig. 9 (Family: none)	1-7
A	JP 11-315846 A (ASA Electronic Industry Co., Ltd.), 16 November 1999 (16.11.1999), entire text; all drawings & US 6179716 B1 entire text; all drawings	4-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１９７４９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F04C18/344(2006.01)i, F04C25/02(2006.01)i, F04C29/00(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.　F04C18/344, F04C25/02, F04C29/00

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
Ｙ Ａ	JP 2010-101209 A（フジオーゼックス株式会社）2010.05.06, 段落［００１７］－［００１９］，図１－４（ファミリーなし）	１－３ ４－７
Ｙ	JP 2005-163607 A（愛三工業株式会社）2005.06.23, 段落［００２４］－［００４６］，図１－７（ファミリーなし）	１－３
Ｙ	JP 2-61381 A（株式会社日立製作所）1990.03.01, 第１頁左上欄第１６行－第３頁右下欄第７行，第４－１０図 （ファミリーなし）	１－３

☑　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
２８．０７．２０１７	０８．０８．２０１７

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）　３Ｏ　４４８５
新井　浩士
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

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
Ｙ	JP 2012-188976 A（日立アプライアンス株式会社）2012.10.04, 段落［００２９］，図１－２（ファミリーなし）	１－３
Ａ	JP 2001-286101 A（山洋電気株式会社）2001.10.12, 段落［００３２］－［００３４］，図１０（ファミリーなし）	１－７
Ａ	日本国実用新案登録出願 63-74736 号（日本国実用新案登録出願公開 1-178225 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（株式会社リコー）1989.12.20, 明細書第１４頁第２０行－第１５頁第４行，第９図 （ファミリーなし）	１－７
Ａ	JP 11-315846 A（アサ電子工業株式会社）1999.11.16, 全文，全図 & US 6179716 B1，全文，全図	４－７