

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年11月15日 (15.11.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/129615 A1

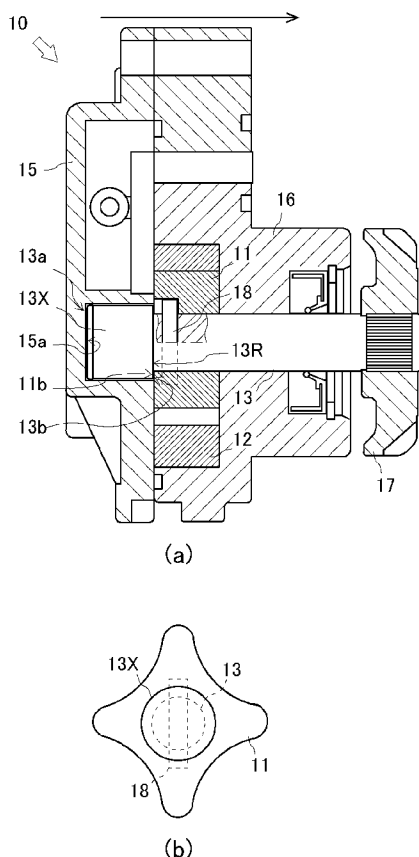
- (51) 国際特許分類:
F04C 2/10 (2006.01) F04C 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/059204
- (22) 国際出願日: 2007年4月27日 (27.04.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-130782 2006年5月9日 (09.05.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ヤンマー株式会社 (YANMAR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 芝裕二 (SHIBA,

- Yuji) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 池田 明夫 (IKEDA, Akio) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 服部 哲 (HATTORI, Satoshi) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 矢野 寿一郎 (YANO, Juichiro); 〒5406134 大阪府大阪市中央区城見二丁目1番61号 ツイン21 M I D タワー34階 矢野内外国特許事務所 Osaka (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,

[続葉有]

(54) Title: TROCHOID PUMP

(54) 発明の名称: トロコイドポンプ



(57) Abstract: A trochoid pump (10) has a drive shaft (13), to one end of which a drive gear (17), which is a bevel gear, is fitted and through the other end of which an inner rotor (11) is penetrated, and also has an outer rotor (12), the center of which is eccentric to the center of the inner rotor (11). Both the rotors (11, 12) are fitted to a cover (15) and a casing (16). Axial thrust of the drive shaft (13) is restrained by both a first restraining structure and a second restraining structure. In the first restraining structure, the drive shaft (13) itself or restraining means secured to the drive shaft (13) restrains the movement of the drive shaft in one direction, relative to the casing (16). In the second restraining structure, an end face (13a) on the other side of the drive shaft (13) restrains the movement of the drive shaft in the other direction caused by contact of the end face (13a) with one surface (15a) of the cover (15).

(57) 要約: 一端にベベルギアからなる駆動ギア17を固設し他方にインナーロータ11を貫通させた駆動シャフト13と、前記インナーロータ11に対し中心が偏心しているアウターロータ12とを有し、両ロータ11・12が蓋15及びケーシング16に被装されるトロコイドポンプ10において、前記駆動シャフト13自体、または、駆動シャフト13に固定した規制手段がケーシング16に対して一方方向の移動を規制する第一規制構造と、前記駆動シャフト13の他方側の端面13aが前記蓋15の一面15aとの当接による他方向の移動を規制する第二規制構造とにより、前記駆動シャフト13の軸方向のスラストを規制する。

WO 2007/129615 A1



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

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

トロコイドポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、ディーゼルエンジンの燃料噴射装置において、燃料噴射ポンプに適用されるトロコイドポンプの構成技術に関する。

背景技術

[0002] 従来からポンプの一形態としてトロコイドポンプは良く知られている。例えば、特許文献1はディーゼルエンジンの燃料噴射装置において燃料噴射ポンプとして適用されるトロコイドポンプが開示している。

ディーゼルエンジンは燃焼室内で高圧に圧縮された空気の中に燃料を送り込むために、燃料を高圧に加圧し噴射させる必要がある。燃料噴射装置はその圧送を担っており、燃料を高圧に加圧しインジェクションノズルへ圧送する燃料噴射ポンプ、燃料をシリンダー内に噴射するインジェクションノズルを備えている。

特許文献1：特開2002－98065号公報

[0003] ここで、トロコイドポンプ200の従来技術について、簡易断面を示す断面図である図14を用いて説明する。トロコイドポンプ200は、ケーシング206及び取り外し可能な蓋205で被装され、内部にインナーロータ201及びアウターロータ202を回転自在に備えている。

駆動シャフト203は、一端にはベベルギアとした駆動ギア207が焼き嵌め固定或いは圧入され、他方にはインナーロータ201の中心部を貫通して蓋205に支持され、インナーロータ201は駆動ピン218にて回転方向を規制されている。

カムシャフト209は、図示しないクランク軸からギアを介して駆動され、カムシャフト209上に形成したカム(図示なし)を回転させることでプランジャ(図示なし)を上下移動させ、かつ駆動ギア208を回転させる。ここで、カムシャフト209は、駆動ギア207・208にて構成するベベルギアを介して駆動シャフト203を駆動する。

このような構成とすることで、インナーロータ201がカムシャフト209から駆動されることに伴いアウターロータ202が回動される。インナーロータ201とアウターロータ202

の中心は偏心していること並びにインナーロータ201の歯数がアウターロータ202の端数より1枚少ないことから、燃料油は2つのロータ201・202の間にはさまって吸入ポート(図示なし)から吐出ポート(図示なし)へ圧送される。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] このようなトロコイドポンプ200の構成において、駆動シャフト203はスラスト方向(図10中矢印方向)を、蓋205の端面及び駆動ギア208にて規制されている。

しかし、ベベルギアを構成する駆動ギア208が磨耗した場合には、駆動シャフト203はスラスト方向にオフセットし、バックラッシュ(ギアとギアを噛み合わせた時の隙間)が増加する。バックラッシュの増加は、駆動ギア207・208の磨耗をさらに増加させ製品寿命を短くさせる。

[0005] そこで、解決しようとする課題は、トロコイドポンプにおいて、駆動シャフトのスラスト方向のオフセットを防止することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

[0007] 本発明は、一端にベベルギアからなる駆動ギアを固設し他方にインナーロータを貫通させた駆動シャフトと、前記インナーロータに対し中心が偏心しているアウターロータとを有し、両ロータが蓋及びケーシングに被装されるトロコイドポンプにおいて、前記駆動シャフト自体、または、駆動シャフトに固定した規制手段がケーシングに対して一方向の移動を規制する第一規制構造と、前記駆動シャフトの他方側の端面が前記蓋の一面との当接による他方向の移動を規制する第二規制構造とにより、前記駆動シャフトの軸方向のスラストを規制したものである。

[0008] 本発明は、前記駆動シャフトの一部を前記駆動シャフトの径より大きい異径シャフトとし、前記第一規制構造を、前記異径シャフトの端面と前記インナーロータの端面とを当接することで構成したものである。

[0009] 本発明は、前記異径シャフトの周囲に二面部を設け、前記インナーロータに前記二面部が嵌合する嵌合部を設け、前記異径シャフトでインナーロータを駆動する構成と

したものである。

[0010] 本発明は、両端に4面形状を設けた特殊駆動ピンと、前記インナーロータに前記4面形状が嵌合する嵌合部を設け、前記第一規制構造を、前記4面形状の一面と前記嵌合部の一面とが当接することで構成し、前記4面形状によりインナーロータを駆動する構成としたものである。

発明の効果

[0011] 本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

[0012] 本発明においては、駆動シャフトのスラスト方向の位置が決定されているため、駆動ギアが磨耗した場合であっても駆動ギアの磨耗増加を防止できる。また、トロコイドポンプ単体で駆動シャフトの可動範囲を調整できるため、トロコイドポンプの操作性が向上できる。

[0013] 本発明においては、前記効果を駆動シャフトの一部を異径とする簡易な構成にて実現できる。

[0014] 本発明においては、従来の駆動ピンを設けることなくインナーロータの駆動シャフトに対する回転方向を規制することができるため、トロコイドポンプの部品数を削減できる。

[0015] 本発明においては、従来の駆動ピンを加工することで2つの機能を持たせ、トロコイドポンプの部品数を削減できる。また、駆動シャフトのスラスト方向及びインナーロータの駆動シャフトに対する回転方向の規制を面接触としているため、規制の精度が向上でき、接触部の磨耗が低減されるため耐久性が向上できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明のトロコイドポンプが適用される分配型燃料噴射ポンプを示す系統図。

[図2]トロコイドポンプを示す模式正面図。

[図3](a)実施例1のトロコイドポンプを示す模式断面図(b)同じくインナーロータを取り付けた駆動シャフトの正面図。

[図4](a)実施例2のトロコイドポンプを示す模式断面図(b)同じくインナーロータの正面図(c)同じくインナーロータを取り付けた駆動シャフトの正面図。

[図5](a)実施例3のトロコイドポンプを示す模式断面図(b)同じくインナーロータの正

面図(c) 同様にインナーロータを取り付けた駆動シャフトの正面図。

[図6] (a) 実施例4のトロコイドポンプを示す模式断面図 (b) 同様にインナーロータを取り付けた駆動シャフトの正面図 (c) 同様に馬蹄形ピースの正面図。

[図7] (a) 実施例5のトロコイドポンプを示す模式断面図 (b) 同様にインナーロータの正面図 (c) 同様にインナーロータを取り付けた駆動シャフトの正面図。

[図8] (a) 実施例6のトロコイドポンプを示す模式断面図 (b) 同様に特殊駆動ピンの斜視図 (c) 同様にインナーロータの正面図 (d) 同様にインナーロータを取り付けた駆動シャフトの正面図。

[図9] (a) 実施例7のトロコイドポンプを示す模式断面図 (b) 同様に後面図。

[図10] (a) 実施例8のトロコイドポンプを示す模式断面図 (b) 同様に後面図。

[図11] 実施例9のトロコイドポンプを示す模式断面図。

[図12] 実施例10のトロコイドポンプを示す模式断面図。

[図13] 実施例11のトロコイドポンプを示す模式断面図。

[図14] 従来のトロコイドポンプを示す模式断面図。

符号の説明

- [0017] 10 トロコイドポンプ
11 インナーロータ
12 アウターロータ
13 駆動シャフト
13 端面(駆動シャフト)
15 蓋
15 端面(蓋)
16 ケーシング

発明を実施するための最良の形態

[0018] 次に、発明の実施の形態を説明する。

図1は本発明のトロコイドポンプが適用される分配型燃料噴射ポンプを示す系統図、図2はトロコイドポンプを示す模式正面図である。

図3は(a) 実施例1のトロコイドポンプを示す模式断面図 (b) 同様にインナーロータを

取り付けられた駆動シャフトの正面図である。

図4は(a)実施例2のトロコイドポンプを示す模式断面図(b)同じくインナーロータの正面図(c)同じくインナーロータを取り付けた駆動シャフトの正面図である。

図5は(a)実施例3のトロコイドポンプを示す模式断面図(b)同じくインナーロータの正面図(c)同じくインナーロータを取り付けた駆動シャフトの正面図である。

図6は(a)実施例4のトロコイドポンプを示す模式断面図(b)同じくインナーロータを取り付けた駆動シャフトの正面図(c)同じく馬蹄形ピースの正面図である。

図7は(a)実施例5のトロコイドポンプを示す模式断面図(b)同じくインナーロータの正面図(c)同じくインナーロータを取り付けた駆動シャフトの正面図である。

図8は(a)実施例6のトロコイドポンプを示す模式断面図(b)同じく特殊駆動ピンの斜視図(c)同じくインナーロータの正面図(d)同じくインナーロータを取り付けた駆動シャフトの正面図である。

図9は(a)実施例7のトロコイドポンプを示す模式断面図(b)同じく後面図である。

図10は(a)実施例8のトロコイドポンプを示す模式断面図(b)同じく後面図である。

図11は実施例9のトロコイドポンプを示す模式断面図である。

図12は実施例10のトロコイドポンプを示す模式断面図、図13は実施例11のトロコイドポンプを示す模式断面図である。

図14は従来のトロコイドポンプを示す模式断面図である。

[0019] まず、図1を用いて本発明のトロコイドポンプが適用される分配型燃料噴射ポンプ250について簡単に説明する。

分配型燃料噴射ポンプ250は、下部に回動自在に支持されたカムシャフト209が横設され、このカムシャフト209にはカム212が固設されており、このカム212の上方にはプランジャ260が配設されている。このような構成とすることで、カム212とカムシャフト209とは一体的に回転し、カム212の回転によりプランジャ260が上下移動するように構成されている。また、分配型燃料噴射ポンプ250のハウジング内には燃料ギャリ265が形成されている。

プランジャ260の側方には、該プランジャ260と平行に分配シャフト270が配設され、該分配シャフト270の下方には駆動シャフト203が連結されている。該駆動シャフト

203はベベルギア207・208を介してカムシャフト210と連動連結され、分配シャフト270を駆動可能としている。駆動シャフト203の同軸上にトロコイドポンプ200が配設され、該駆動シャフト203により駆動するようにしている。

このように構成された分配型燃料噴射ポンプ250において、燃料タンク291内の燃料は、トロコイドポンプ200及びフィードポンプ290により燃料配管292を通じて燃料ギャラリ265内へ圧送され、次にプランジャ260の上昇によって分配シャフト270へ圧送され、さらに該分配シャフト270に設けられる分配溝(図示略)へ圧送され、最終的には各気筒の送出弁293へ供給される。この送出弁293に供給された燃料は噴射ノズル294へ圧送されて噴射される。

[0020] 次に、図2を用いて本発明のトロコイドポンプ200について簡単に説明する。

トロコイドポンプ200は、インナーロータ201及びアウターロータ202をケーシング206のポンプ穴223に埋設して構成されている。インナーロータ201は駆動軸203により回転駆動される。そして、アウターロータ202の歯数よりも一枚少ない歯を有するインナーロータ201を回転駆動させることにより、インナーロータ201と噛みあうアウターロータ202はインナーロータ201と同一方向に回転する。

このような構成とすることで、インナーロータ201とアウターロータ202との間に形成される複数のポンプ室がその容積を変化させながら移動される。そして、このポンプ室の容積が徐々に増加する範囲に形成された吸入ポート220から燃料油を吸入し、ポンプ室の容積が徐々に減少する範囲に形成された吐出ポート221から燃料油を吐出するようにしている。

[0021] 本発明では、一端にベベルギアからなる駆動ギアを固設し、他方にインナーロータを貫通させた駆動シャフトと、前記インナーロータに対し中心が偏心しているアウターロータとを有し、両ロータが蓋及びケーシングに被装されるトロコイドポンプであり、前記駆動シャフト自体、または、駆動シャフトに固定した規制手段がケーシングに対して一方向の移動を規制する第一規制構造と、前記駆動シャフトの他方側の端面が前記蓋の一面との当接による他方向の移動を規制する第二規制構造とにより、前記駆動シャフトの軸両方向のスラストを規制している。

[0022] ここで、本発明のトロコイドポンプについて実施例1～11を、それぞれ対応するトロ

コイドポンプ10～110の模式断面図(図3～図13)を主に用いて以下に説明する。

なお、駆動シャフト13～113のスラスト方向についてはトロコイドポンプのメンテナンスの手順に従い、取り外し可能な蓋15～115側(紙面向かって左側)を手前側、駆動ギア17～117側(紙面向かって左側)を奥行き側と定義する。すなわち、図3～図13において矢印の方向が駆動シャフトのスラスト方向であり、矢印の向きが奥行き側を意味している。

実施例 1

[0023] 本発明の実施例1としてトロコイドポンプ10を図3(a)に示す模式断面図及び図3(b)に示すインナーロータ11を取り付けた駆動シャフト13の正面図を用いて説明する。トロコイドポンプ10は、ケーシング16及び取り外し可能な蓋15で被装され、内部にインナーロータ11及びアウターロータ12を備えている。

駆動シャフト13は、手前側の端からその途中までの径を駆動シャフト13よりも大きい異径シャフト13Xとして構成されている。ここで、駆動シャフト13において径が変わる箇所を段付き部13Rと定義する。また、駆動シャフト13の中途部に軸心方向と直角に駆動ピン18を挿入し、該駆動ピン18の両端を係合させる係合部(図示なし)がインナーロータ11の手前側の内面に形成されている。

このように構成された駆動シャフト13がケーシング16及び蓋15に内装されたときには、段付き部13Rの奥行き側端面13bとインナーロータ11の手前側端面11bが当接し、第一規制構造としている。また、駆動シャフト13の手前側端面13aが蓋15の内部端面15aに当接する構成とされ、第二規制構造としている。

[0024] このような構成とすることで、駆動シャフト13のスラスト方向の手前側に向かって駆動シャフト13の手前側端面13aが蓋15の内部端面15aに当接して第二規制構造としている。また、段付き部13Rの奥行き側端面13bがインナーロータ11の手前側端面11bに当接して第一規制構造としている。すなわち、駆動シャフト13はスラスト方向において規制される。

[0025] 本実施例では駆動シャフト13の一部を異径シャフト13Xとする簡易な構成にて、駆動シャフト13のスラスト方向の位置が決定されるため、駆動ギア17が磨耗した場合でも駆動シャフト13のオフセット量は変化しないため、駆動ギア17の磨耗が増加するこ

とを防止できる。また、トロコイドポンプ10単体にて駆動シャフト13の可動範囲を調整できるため、トロコイドポンプ10の操作性が向上できる。

実施例 2

[0026] 本発明の実施例2としてトロコイドポンプ20を図4(a)に示す模式断面図を用いて説明する。トロコイドポンプ20は、ケーシング26及び取り外し可能な蓋25で被装され、内部にインナーロータ21及びアウターロータ22を備えている。

また、駆動シャフト23は、手前側の端からその途中までの径を駆動シャフト23よりも大きい異径シャフト23Xとして構成されている。ここで、駆動シャフト23において径が変わる箇所を段付き部23Rと定義する。ここで、異径シャフト23Xの段付き部23R側の周囲には両側の側面を削って形成した2面部23cが設けられて、断面視小判型としている。

さらに、図4(b)に示すように、インナーロータ21は、その手前側に異径シャフト23Xの径が嵌合できるように、貫通穴より径を大きくしかつ2面部23cが嵌合できるよう切り欠き21cを形成した嵌合部21Gが設けられている。

このように構成された駆動シャフト23がインナーロータ21に設けられたときには、駆動シャフト23の手前側端面23aが蓋25の内部端面25aに当接し、段付き部23Rの奥行き側端面23bとインナーロータ21の嵌合部21Gの奥行き側端面21bとが当接する構成としている。また、駆動シャフト23の2面部23cとインナーロータ21の嵌合部21Gの切り欠き21cとが当接し、回転駆動を伝える構成としている。

[0027] このような構成とすることで、スラスト方向の手前側に向かって駆動シャフト23の手前側端面23aが蓋25の内部端面25aに当接して、第二規制構造としている。また、スラスト方向の奥行き側に向かって段付き部23Rの奥行き側端面23bがインナーロータ21の嵌合部21Gの手前側端面21bに当接して第一規制構造としている。すなわち、駆動シャフト23はスラスト方向において規制される。

また、駆動シャフト23の2面部23cが嵌合部21Gに嵌合することで、インナーロータ21は駆動シャフト23に対して回転方向において規制され、回転駆動を伝える。

[0028] 本実施例では駆動シャフト23の一部を異径シャフト23Xとする簡易な構成にて、駆動シャフト23のスラスト方向の位置が決定されるため、駆動ギア27が磨耗した場合で

も駆動シャフト23のオフセット量は変化しないため、駆動ギア27の磨耗が増加することを防止できる。また、トロコイドポンプ20単体にて駆動シャフト23の可動範囲を調整できるため、トロコイドポンプ20の操作性が向上できる。

また、本実施例では駆動シャフト23に2面部23cを設けることによってインナーロータ21の駆動シャフト23に対する回転方向を規制することで、従来の駆動ピンを不要とする構成としている。このようにして、トロコイドポンプ20の部品数を削減することができる。

実施例 3

[0029] 本発明の実施例3としてトロコイドポンプ30を図5(a)に示す模式断面図を用いて説明する。トロコイドポンプ30は、実施例2のトロコイドポンプ20の異径シャフト33Xをスラスト方向においてボルト34にて取り外し可能な異径シャフト33Xとした構成とされている。つまり、駆動シャフト33から異径シャフト33Xを分離可能に構成して、異径シャフト33Xの軸心部に貫通孔を開口し、駆動シャフト33の一端側にネジ孔を穿設し、埋め込みボルトにより固定可能としている。図5(c)に示すように、ボルト34は六角穴付きボルトとして、頭部は異径シャフト33Xの一侧に設けた凹部に嵌挿され、六角レンチなどを用いて取外す構成とされている。図5(a)及び(b)に示すように、駆動シャフト33の回転方向およびスラスト方向の規制については、実施例2と同様であるため説明は省略する。

[0030] 本実施例では駆動シャフト33の一部をボルト34にて取り外し可能な異径シャフト33Xとする簡易な構成にて、駆動シャフト33のスラスト方向の位置が決定されるため、駆動ギア37が磨耗した場合でも駆動シャフト33のオフセット量は変化しないため、駆動ギア37の磨耗が増加することを防止できる。また、トロコイドポンプ30単体にて駆動シャフト33の可動範囲を調整できるため、トロコイドポンプ30の操作性が向上できる。

また、本実施例では駆動シャフト33に2面部33cを設けることによってインナーロータ31の駆動シャフト33に対する回転方向を規制することで、従来の駆動ピンを不要とする構成としている。このようにして、トロコイドポンプ30の部品数を削減することができる。

さらに、異径シャフト33Xをボルト34にて取り外し可能としたことで、実施例1及び2のようなシャフトの段付き加工を不要として、加工性を向上したため製造工数を削減できる。また、異径シャフト33Xをボルト34にて取り外し可能としたことで、駆動ギア37を焼き嵌め等により固定しても、トロコイドポンプ30が容易に分解でき、メンテナンス性を向上している。

実施例 4

[0031] 本発明の実施例4としてトロコイドポンプ40を図6(a)に示す模式断面図を用いて説明する。トロコイドポンプ40は、ケーシング46及び取り外し可能な蓋45で被装され、内部にインナーロータ41及びアウターロータ42を備えている。

図6(b)及び(c)に示すように、駆動シャフト43は、蓋45の奥行き側の周囲に溝を設けて馬蹄形ピース44を取り付け可能としている。この馬蹄形ピース44は、駆動シャフト43にインナーロータ41を設けたときに、馬蹄形ピース44がインナーロータ41の手前側に当接する位置に取り付けられる。また、駆動ピン48に係合させる係合部49を、インナーロータ41の奥行き側に構成している。

このように構成された駆動シャフト43がケーシング46及び蓋45に内装されたときには、駆動シャフト43の手前側端面43aが蓋45の内部端面45aに当接する構成としている。

[0032] このような構成とすることで、スラスト方向の手前側に向かって駆動シャフト43の手前側端面43aが蓋45の内部端面45aに当接して、第二規制構造としている。また、スラスト方向の奥行き側に向かって馬蹄形ピース44の奥行き側端面44bがインナーロータ41の手前側端面41bにて規制されて第一規制構造としている。すなわち、駆動シャフト43はスラスト方向において規制される。

[0033] 本実施例では駆動シャフト43に馬蹄形ピース44を設ける簡易な構成にて、駆動シャフト43のスラスト方向の位置が決定されるため、駆動ギア47が磨耗した場合でも駆動シャフト43のオフセット量は変化しないため、駆動ギア47の磨耗が増加することを防止できる。また、トロコイドポンプ40単体にて駆動シャフト43の可動範囲を調整できるため、トロコイドポンプ40の操作性が向上できる。

また、駆動シャフト43に馬蹄形ピース44を設けたことで、実施例1及び2のようなシ

シャフトの段付き加工を不要として、加工性を向上したため製造工数を削減できる。

さらに、馬蹄形ピース44が取り外し可能であるため、トロコイドポンプ40は容易に分解可能でありメンテナンス性を向上している。同時に、容易に製作可能であり、製作工数を削減できる。

実施例 5

[0034] 本発明の実施例5としてトロコイドポンプ50を図7(a)に示す模式断面図を用いて説明する。トロコイドポンプ50は、ケーシング56及び取り外し可能な蓋55で被装され、内部にインナーロータ51及びアウターロータ52を備えている。

また、駆動シャフト53は、インナーロータ51の手前側の周囲に溝を設けて馬蹄形ピース54を取り付け可能に固設している。この馬蹄形ピース54は外周に2面部54cを設けている。

さらに、図7(b)に示すように、インナーロータ51は手前側に馬蹄形ピース54が嵌合できる嵌合部51Gを設けている。この嵌合部51Gには、馬蹄形ピース54の2面部54cが嵌合できるように切り欠き部51cが設けられて、外形が一致するようにしている。

図7(c)に示すように、駆動シャフト53にインナーロータ51が設けられたとき、馬蹄形ピース54が嵌合部51Gに嵌合する構成とされる。

このように構成された駆動シャフト53がケーシング56及び蓋55に内装されたときには、駆動シャフト53の手前側端面53aが蓋55の内部端面55aに当接し、馬蹄形ピース54の奥行き側端面55bがインナーロータ51の嵌合部51Gの手前側端面54bと当接する構成としている。

[0035] このような構成とすることで、スラスト方向の手前側に向かって駆動シャフト53の手前側端面53aが蓋55の内部端面55aに当接して、第二規制構造としている。また、スラスト方向の奥行き側に向かって馬蹄形ピース54の奥行き側端面54bがインナーロータ51の嵌合部51Gの手前側端面51bにて規制されて第一規制構造としている。すなわち、駆動シャフト53はスラスト方向において規制される。

また、馬蹄形ピース54が嵌合部51Gに嵌合することで、インナーロータ51は駆動シャフト53に対して回転方向が規制され、回転駆動できるようにしている。

[0036] 本実施例では駆動シャフト53に取り外し可能な馬蹄形ピース54を設けた簡易な構成にて、駆動シャフト53のスラスト方向の位置が決定されるため、駆動ギア57が磨耗した場合でも駆動シャフト53のオフセット量は変化しないため、駆動ギア57の磨耗が増加することを防止できる。また、トロコイドポンプ50単体にて駆動シャフト53の可動範囲を調整できるため、トロコイドポンプ50の操作性が向上できる。

また、本実施例では馬蹄形ピース54に設けられた2面部54cによってインナーロータ51の駆動シャフト53に対する回転方向を規制することで、従来の駆動ピンを不要とする構成としている。このようにして、トロコイドポンプ50の部品数を削減することができる。

さらに、馬蹄形ピース54は蓋55を外してその厚さ分だけ駆動シャフト53を摺動させることで取り外し可能であるため、トロコイドポンプ50は容易に分解可能でありメンテナンス性を向上している。

実施例 6

[0037] 本発明の実施例6としてトロコイドポンプ60を図8(a)に示す模式断面図を用いて説明する。トロコイドポンプ60は、ケーシング66及び取り外し可能な蓋65で被装され、内部にインナーロータ61及びアウターロータ62を備えている。

図8(b)に示すように、特殊駆動ピン64は、通常の円柱形状の駆動ピン(例えば駆動ピン18)の両端に2つの2面部64b・64cからなる4面形状64Gが形成されている。つまり、特殊駆動ピン64の両端は断面四角形状に形状加工されている。

図8(c)に示すように、インナーロータ61はその手前側に特殊駆動ピン64の4面形状部64Gが嵌合できる嵌合部61Gが形成されている。

図8(d)に示すように、このように構成された駆動シャフト63にインナーロータ61が設けられたとき、特殊駆動ピン64の4面形状64Gが嵌合部61Gに嵌合する構成とされる。このとき、特殊駆動ピン64の4面形状64Gのうち、2面部64bが嵌合部61Gの端面61bに当接し、2面部64cが嵌合部61Gの端面61cに当接する構成としている。

[0038] このような構成とすることで、スラスト方向の手前側に向かって駆動シャフト63の手前側端面63aが蓋65の内部端面65aに当接して、第二規制構造としている。また、スラスト方向の奥行き側に向かって特殊駆動ピン64の4面形状64Gのうち奥行き側2

面部64bが嵌合部61Gの手前側端面61bに規制されて第一規制構造としている。すなわち、駆動シャフト63はスラスト方向において規制される。

また、特殊駆動ピン64の4面形状64Gが嵌合部61Gに嵌合することで、インナーロータ61は駆動シャフト63に対して回転方向が規制される。

[0039] 本実施例では駆動シャフト63に特殊駆動ピン64を設けた簡易な構成にて、駆動シャフト63のスラスト方向の位置が決定されるため、駆動ギア67が磨耗した場合でも駆動シャフト63のオフセット量は変化しないため、駆動ギア67の磨耗が増加することを防止できる。また、トロコイドポンプ60単体にて駆動シャフト63の可動範囲を調整できるため、トロコイドポンプ60の操作性が向上できる。

また、本実施例では従来の駆動ピンを加工することで、回転方向及びスラスト方向を規制できる2つの機能を持たせている。このようにして、トロコイドポンプ60の部品数を削減することができる。

さらに、特殊駆動ピン64の4面部64Gの形状のみでスラスト方向及びの回転方向の位置規制を調整できることで、位置規制の精度を向上できる。

また、従来の駆動ピンはインナーロータの係合部に対し線接触であったが、本実施例では特殊駆動ピン64がインナーロータ61に対し4面を面接触しているため接触面積が広く、特殊駆動ピン64及びインナーロータ61の磨耗が低減され耐久性を向上できる。

実施例 7

[0040] 本発明の実施例7としてトロコイドポンプ70を図9(a)に示す模式断面図を用いて説明する。トロコイドポンプ70は、ケーシング76及び取り外し可能な蓋75で被装され、内部にインナーロータ71及びアウターロータ72を備えている。また、インナーロータ71は駆動ピン74によって駆動シャフト73に対し回転方向を規制されている。

図9(b)に示すように、トロコイドポンプ70は駆動ギア77を被装するカバー78が設けられている。このカバー78は、駆動ギア77が駆動伝達する駆動ギア(図示略)と接触する部分は切り欠きを設けている。

[0041] このような構成とすることで、スラスト方向の手前側に向かって駆動シャフト73の手前側端面73aが蓋75の内部端面75aに当接して、第二規制構造としている。また、

スラスト方向の奥行き側に向かって駆動シャフト奥行き側端面73bがカバー内部端面78bに規制されて第一規制構造としている。すなわち、駆動シャフト73はスラスト方向において規制される。

- [0042] 本実施例ではトロコイドポンプ70にカバー78を設けた簡易な構成にて、駆動シャフト73のスラスト方向の位置が決定されるため、駆動ギア77が磨耗した場合でも駆動シャフト73のオフセット量は変化しないため、駆動ギア77の磨耗が増加することを防止できる。また、トロコイドポンプ70単体で駆動シャフト73の可動範囲を調整できるため、トロコイドポンプ70の操作性が向上できる。

実施例 8

- [0043] 本発明の実施例8としてトロコイドポンプ80を図10(a)に示す模式断面図を用いて説明する。トロコイドポンプ80は、ケーシング86及び取り外し可能な蓋85で被装され、内部にインナーロータ81及びアウターロータ82を備えている。また、インナーロータ81は、駆動ピン84によって駆動シャフト83に対し回転方向を規制されている。

図10(b)に示すように、トロコイドポンプ80は駆動ギア87を被装するカバー88が設けられている。このカバー88は、駆動ギア87が駆動伝達する駆動ギア(図示略)と接触する部分は切り欠きを設けている。また、カバー88の中心には被装する駆動シャフト83のスラスト方向に手前側に向けて調整ボルト89が駆動シャフト83と対向して螺装固定されている。ここで、調整ボルト89の端面89bが駆動シャフト83の奥行き側端面83bに当接する構成とされている。

- [0044] このような構成とすることで、スラスト方向の手前側に向かっては駆動シャフト83の手前側端面83aが蓋85の内部端面85aに当接して、第二規制構造としている。また、スラスト方向の奥行き側に向かっては駆動シャフト奥行き側端面83bが調整ボルト89の端面89bに規制されて第一規制構造としている。すなわち、駆動シャフト83はスラスト方向において規制される。

- [0045] 本実施例ではトロコイドポンプ80にカバー88及び調整ボルト89を設けた簡易な構成にて、駆動シャフト83のスラスト方向の位置が決定されるため、駆動ギア87が磨耗した場合でも駆動シャフト83のオフセット量は変化しないため、駆動ギア87の磨耗が増加することを防止できる。また、トロコイドポンプ80単体で駆動シャフト83の可動範

囲を調整できるため、トロコイドポンプ80の操作性が向上できる。

実施例 9

[0046] 本発明の実施例9としてトロコイドポンプ90を図11に示す模式断面図を用いて説明する。トロコイドポンプ90は、ケーシング96及び取り外し可能な蓋95で被装され、内部にインナーロータ91及びアウターロータ92を備えている。また、インナーロータ91は、駆動ピン94によって駆動シャフト93に対し回転方向を規制されている。

また、トロコイドポンプ90は駆動ギア97を被装するカバー98が設けられている。このカバー98は、駆動ギア97が駆動伝達する駆動ギア(図示略)と接触する部分は実施例8と同様に切り欠きを設けている。さらに、カバー98の略中心部には被装する駆動シャフト93のスラスト方向に手前側に向かって、スラストワッシャー99が設けられている。つまり、カバー98と駆動シャフト93の間にスラストワッシャー99が介装されている。

[0047] このような構成とすることで、スラスト方向の手前側に向かっては駆動シャフト93の手前側端面93aが蓋95の内部端面95aに当接して、第二規制構造としている。また、スラスト方向の奥行き側に向かっては駆動シャフト奥行き側端面93bがスラストワッシャー99の反発力を介して規制されて第一規制構造としている。すなわち、駆動シャフト93はスラスト方向において規制される。

[0048] 本実施例ではトロコイドポンプ90にカバー98及びスラストワッシャー99を設けた簡易な構成にて、駆動シャフト93のスラスト方向の位置が決定されているため、駆動ギア87が磨耗した場合でも駆動シャフト93のオフセット量は変化しないため、駆動ギア97の磨耗が増加することを防止できる。また、トロコイドポンプ90単体で駆動シャフト93の可動範囲を調整できるため、トロコイドポンプ90の操作性が向上できる。

実施例 10

[0049] 本発明の実施例10としてトロコイドポンプ100を図12に示す模式断面図を用いて説明する。トロコイドポンプ100は、ケーシング106及び取り外し可能な蓋105で被装され、内部にインナーロータ101及びアウターロータ102を備えている。また、インナーロータ101は、駆動ピン104によって駆動シャフト103に対し回転方向を規制されて、駆動ピン104によって駆動シャフト103からインナーロータ101を駆動する構成と

している。

さらに、蓋105には被装する駆動シャフト103のスラスト方向に奥行き側に向かって、調整ボルト109が設けられている。つまり、蓋105には駆動シャフト103に対向して調整ボルト109が取り付けられている。

[0050] このような構成とすることで、スラスト方向の手前側に向かって駆動シャフト103の手前側端面103aが調整ボルト109の端面109aにてオフセット量が調整され規制されている。すなわち、駆動シャフト103はスラスト方向において規制される。

[0051] 本実施例ではトロコイドポンプ100の蓋105に調整ボルト109を設けた簡易な構成にて、駆動シャフト103の移動範囲を燃料噴射装置に取り付けた状態で外部から調整できる。つまり、駆動ギア107が磨耗しスラスト方向にオフセットした場合でも、駆動シャフト103の移動範囲を調整することで駆動ギア107の磨耗が増加することを防止できる。

実施例 11

[0052] 本発明の実施例11としてトロコイドポンプ110を図13に示す模式断面図を用いて説明する。トロコイドポンプ110は、ケーシング116及び取り外し可能な蓋115で被装され、内部にインナーロータ111及びアウターロータ112を備えている。また、インナーロータ111は、駆動ピン114によって駆動シャフト113に対し回転方向を規制されている。

また、蓋115には被装する駆動シャフト113のスラスト方向に手前側に向かって、調整ボルト118がスラストワッシャー119を介して設けられている。つまり、調整ボルト118と駆動シャフト113の間にスラストワッシャー119を介装している。

[0053] このような構成とすることで、駆動シャフト113は、スラスト方向の奥行き側に向かって駆動シャフト113の手前側端面113aが調整ボルト118の端面118aにスラストワッシャー119の反発力を介して規制されている。すなわち、駆動シャフト113はスラスト方向において規制される。

[0054] 本実施例ではトロコイドポンプ110の蓋115にスラストワッシャー119を介して調整ボルト118を設けた簡易な構成にて、駆動シャフト103の移動範囲を調整できる。つまり、駆動ギア107が磨耗し駆動シャフト113がスラスト方向にオフセットした場合でも

、駆動シャフト113の移動範囲を調整することで駆動ギア107の磨耗が増加することを防止できる。

また、スラストワッシャー119の弾性力によってトロコイドポンプ110運転中の駆動シャフト103のスラスト方向のオフセット量を最小限とし、駆動ギア117の磨耗を低減できる。

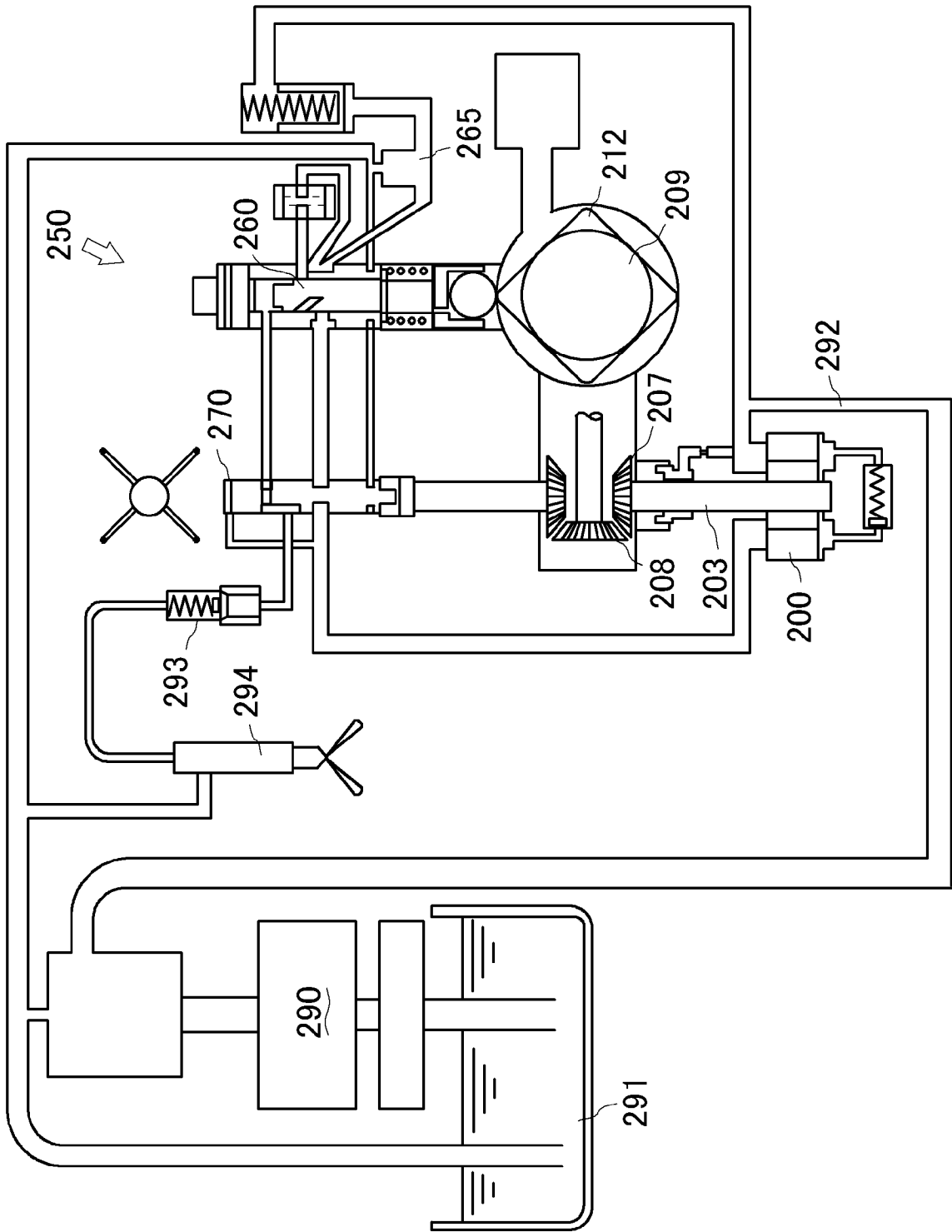
産業上の利用可能性

[0055] 本発明は、ディーゼルエンジンのトロコイドポンプに利用可能である。

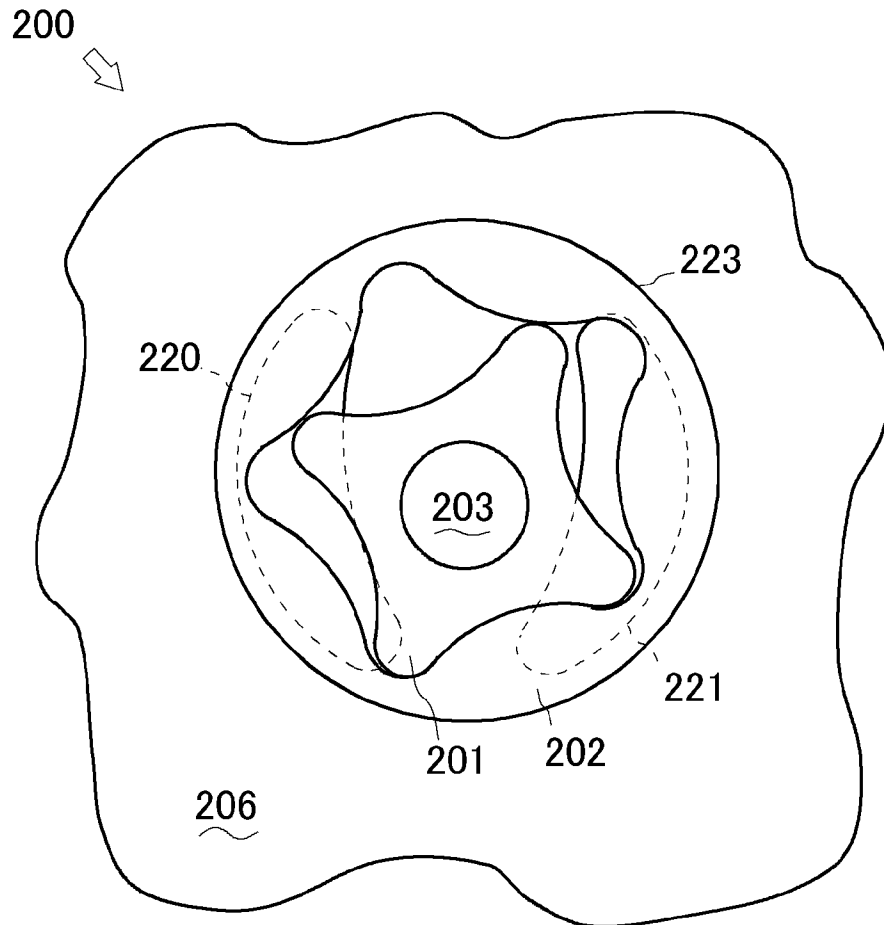
請求の範囲

- [1] 一端にベベルギアからなる駆動ギアを固設し他方にインナーロータを貫通させた駆動シャフトと、前記インナーロータに対し中心が偏心しているアウターロータとを有し、両ロータが蓋及びケーシングに被装されるトロコイドポンプにおいて、
前記駆動シャフト自体、または、駆動シャフトに固定した規制手段がケーシングに対して一方向の移動を規制する第一規制構造と、前記駆動シャフトの他方側の端面が前記蓋の一面との当接による他方向の移動を規制する第二規制構造とにより、前記駆動シャフトの軸方向のスラストを規制したことを特徴とするトロコイドポンプ。
- [2] 請求項1記載のトロコイドポンプにおいて、
前記駆動シャフトの一部を前記駆動シャフトの径より大きい異径シャフトとし、
前記第一規制構造を、前記異径シャフトの端面と前記インナーロータの端面とを当接することで構成したことを特徴とするトロコイドポンプ。
- [3] 請求項2記載のトロコイドポンプにおいて、
前記異径シャフトの周囲に二面部を設け、
前記インナーロータに前記二面部が嵌合する嵌合部を設け、
前記異径シャフトでインナーロータを駆動する構成としたことを特徴とするトロコイドポンプ。
- [4] 請求項1記載のトロコイドポンプにおいて、
両端に4面形状を設けた特殊駆動ピンと、
前記インナーロータに前記4面形状が嵌合する嵌合部を設け、
前記第一規制構造を、前記4面形状の一面と前記嵌合部の一面とが当接することで構成し、
前記4面形状によりインナーロータを駆動する構成としたことを特徴とするトロコイドポンプ。

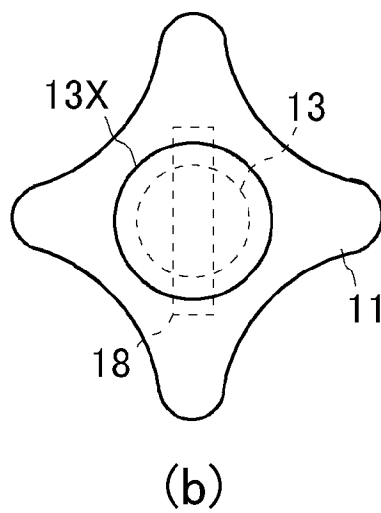
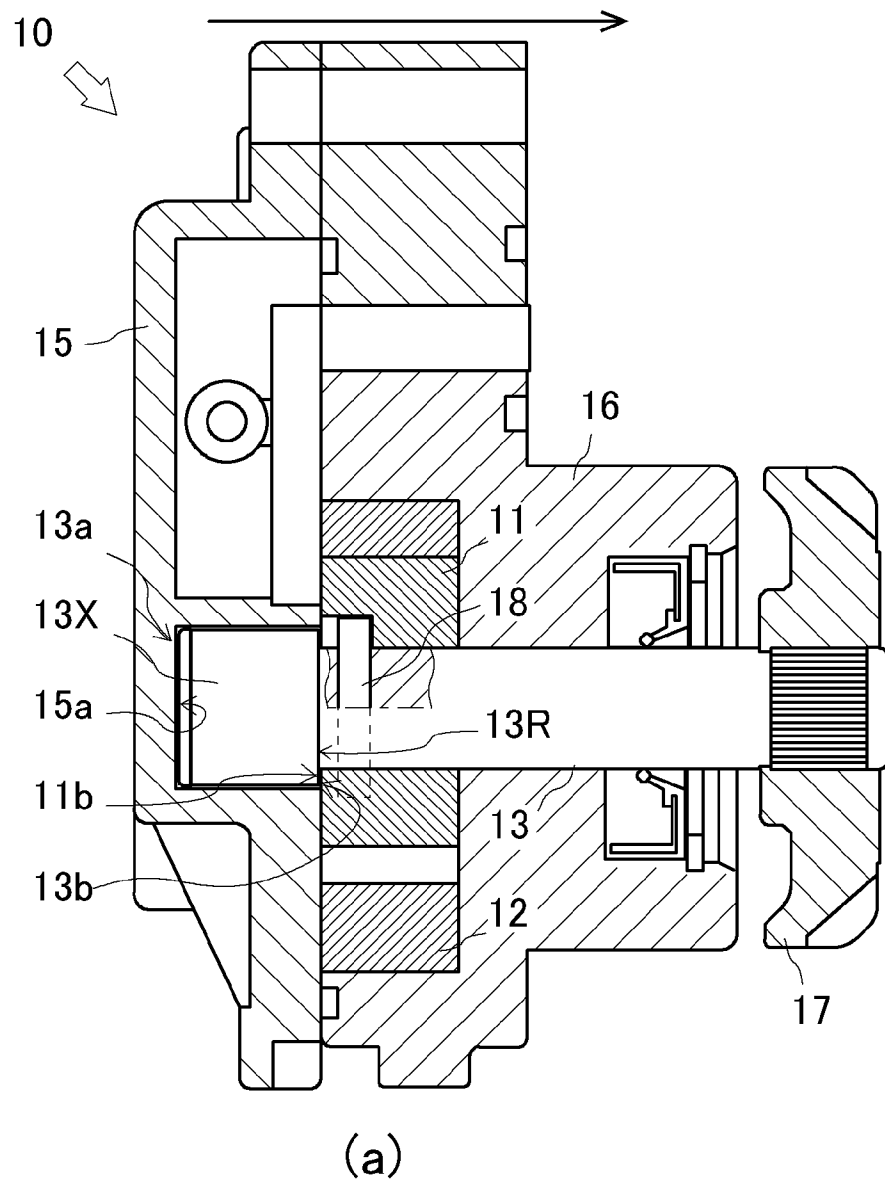
[図1]



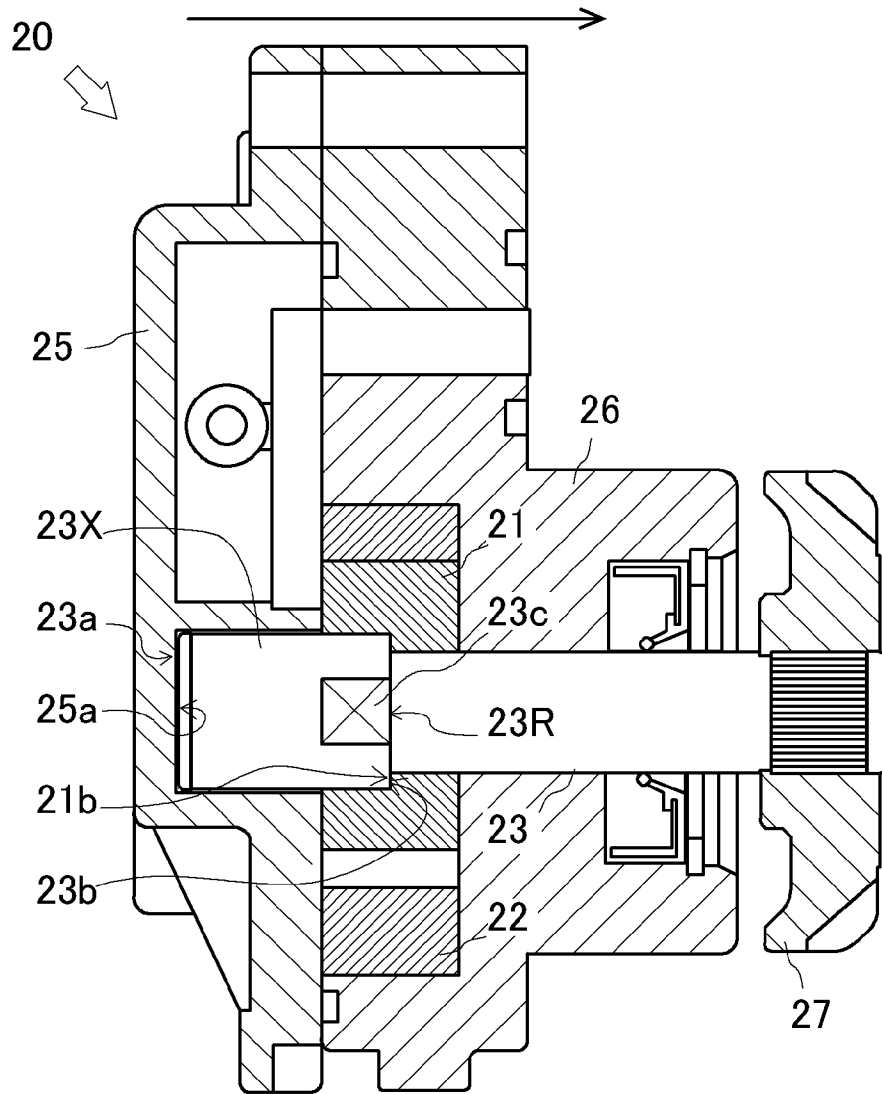
[図2]



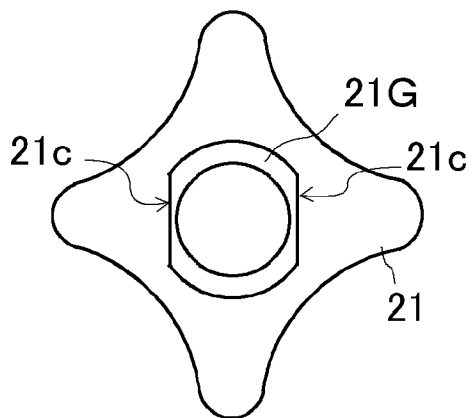
[図3]



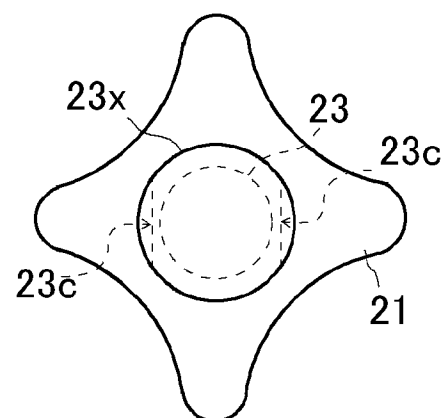
[図4]



(a)

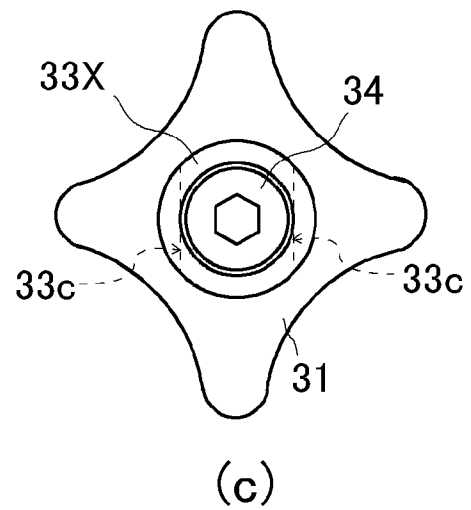
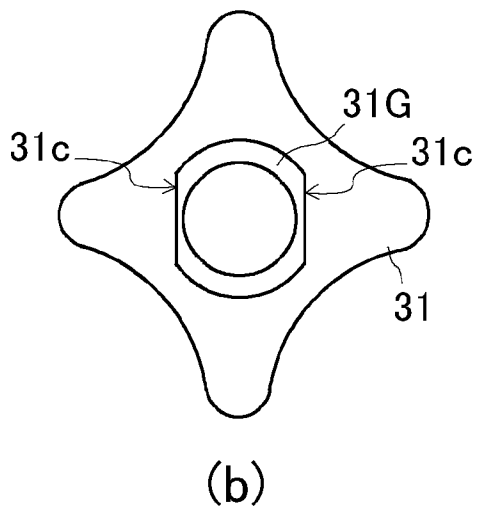
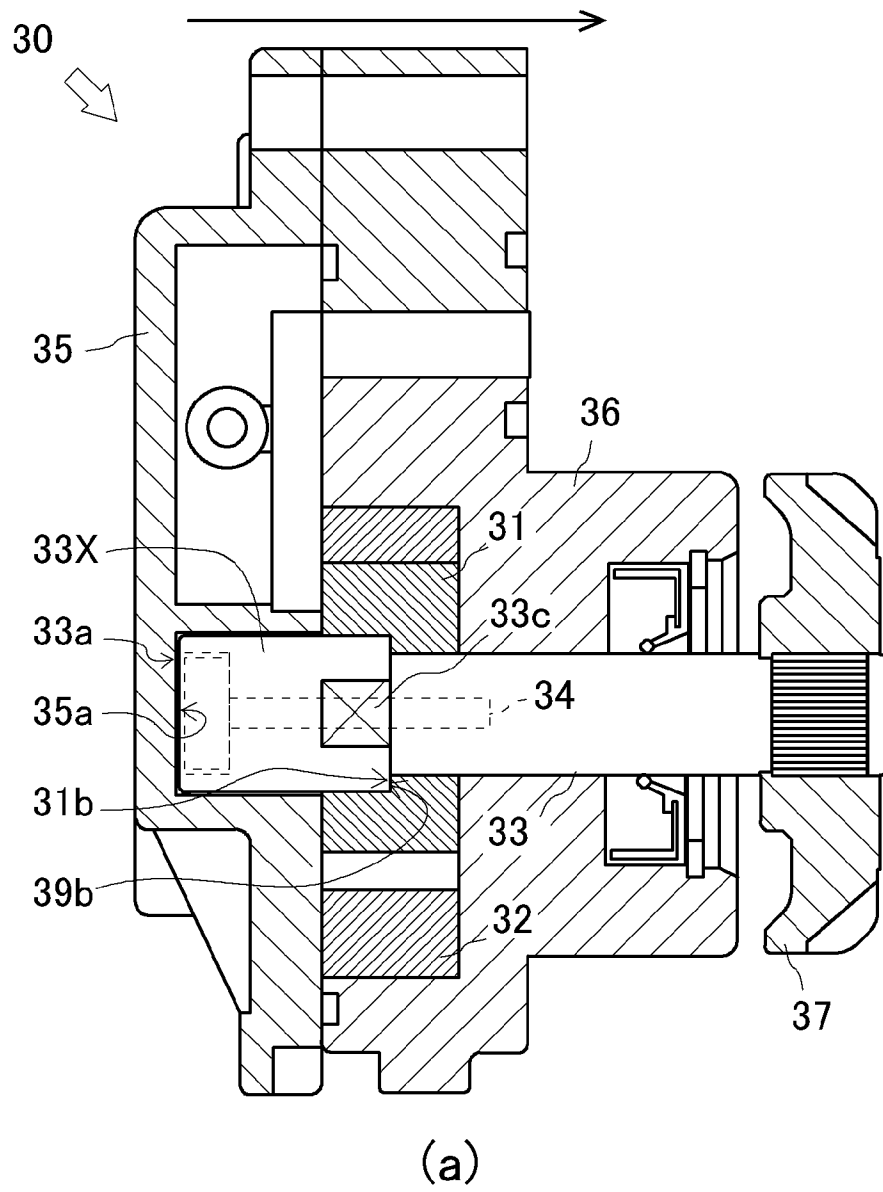


(b)

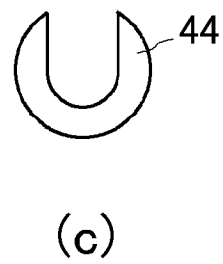
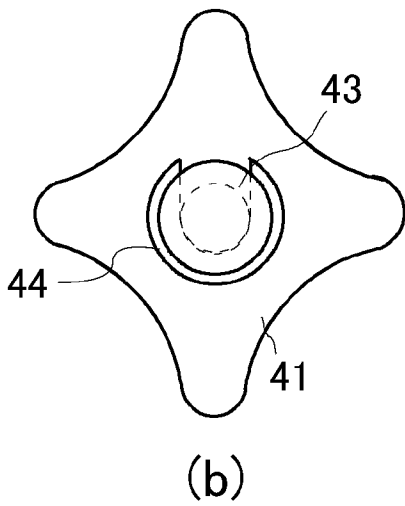
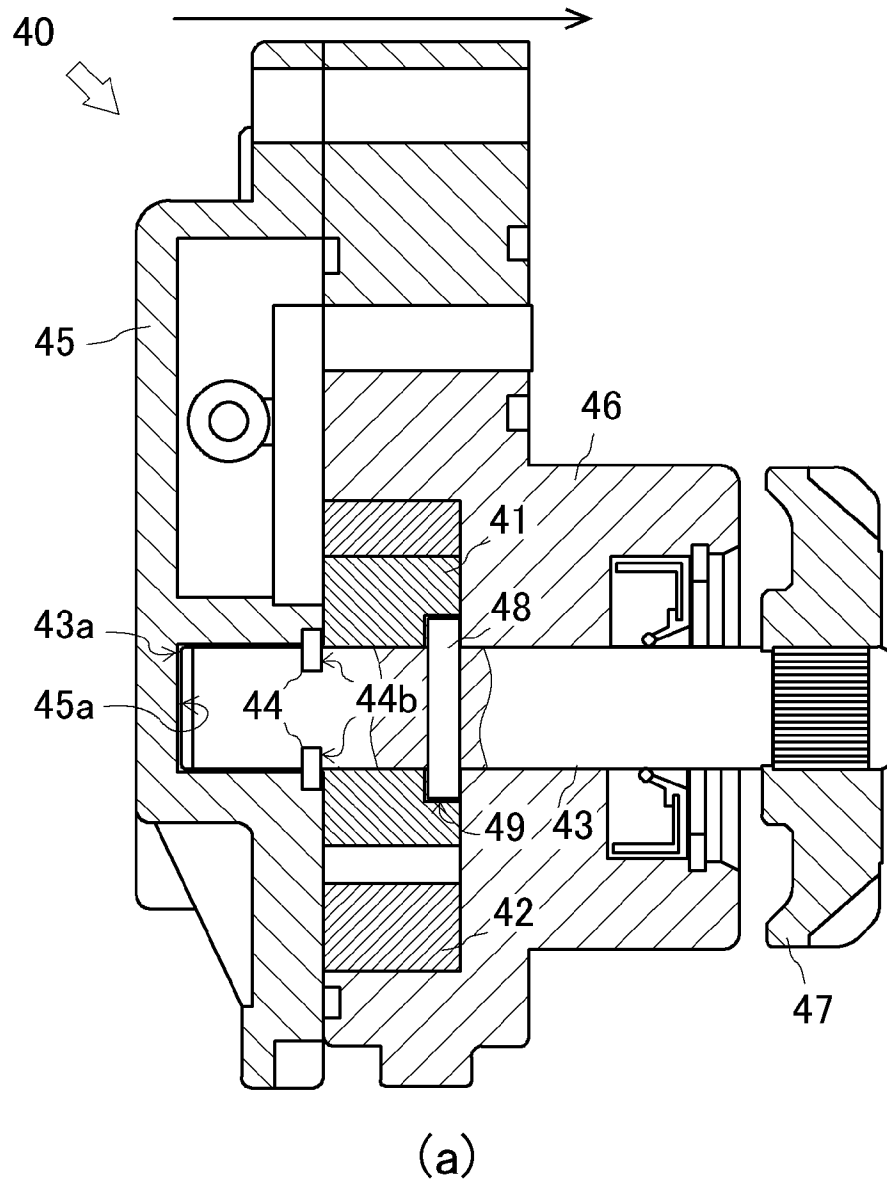


(c)

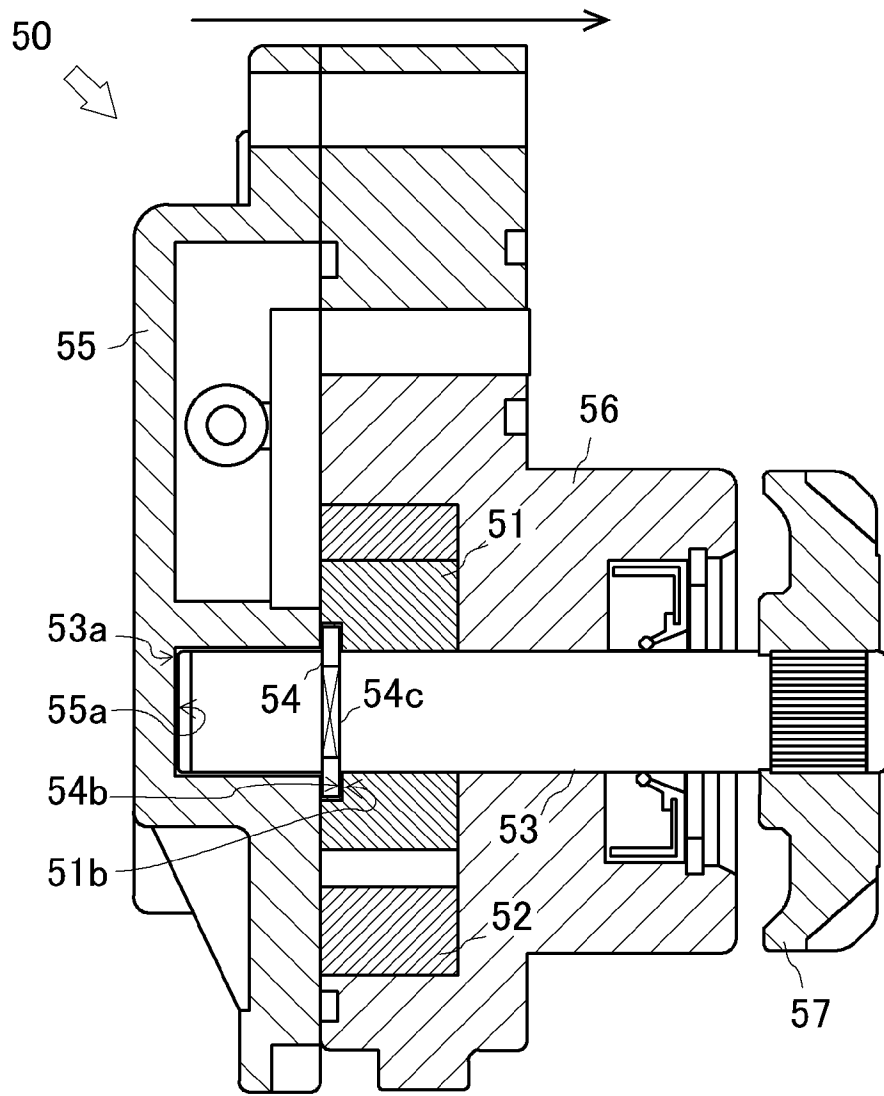
[図5]



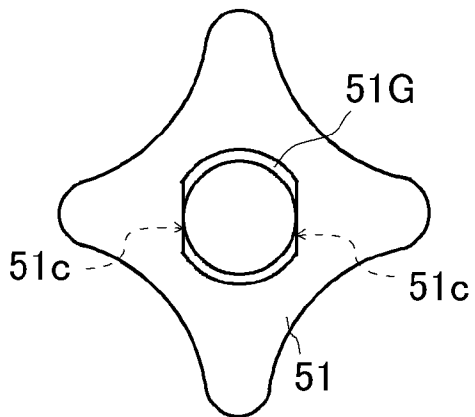
[図6]



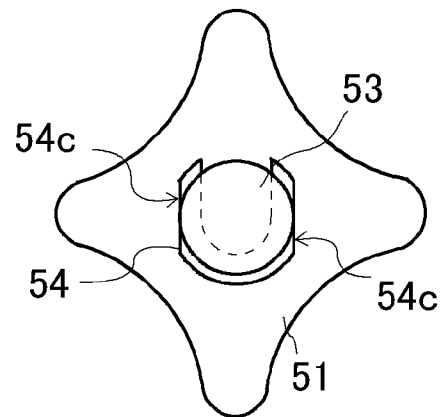
[図7]



(a)

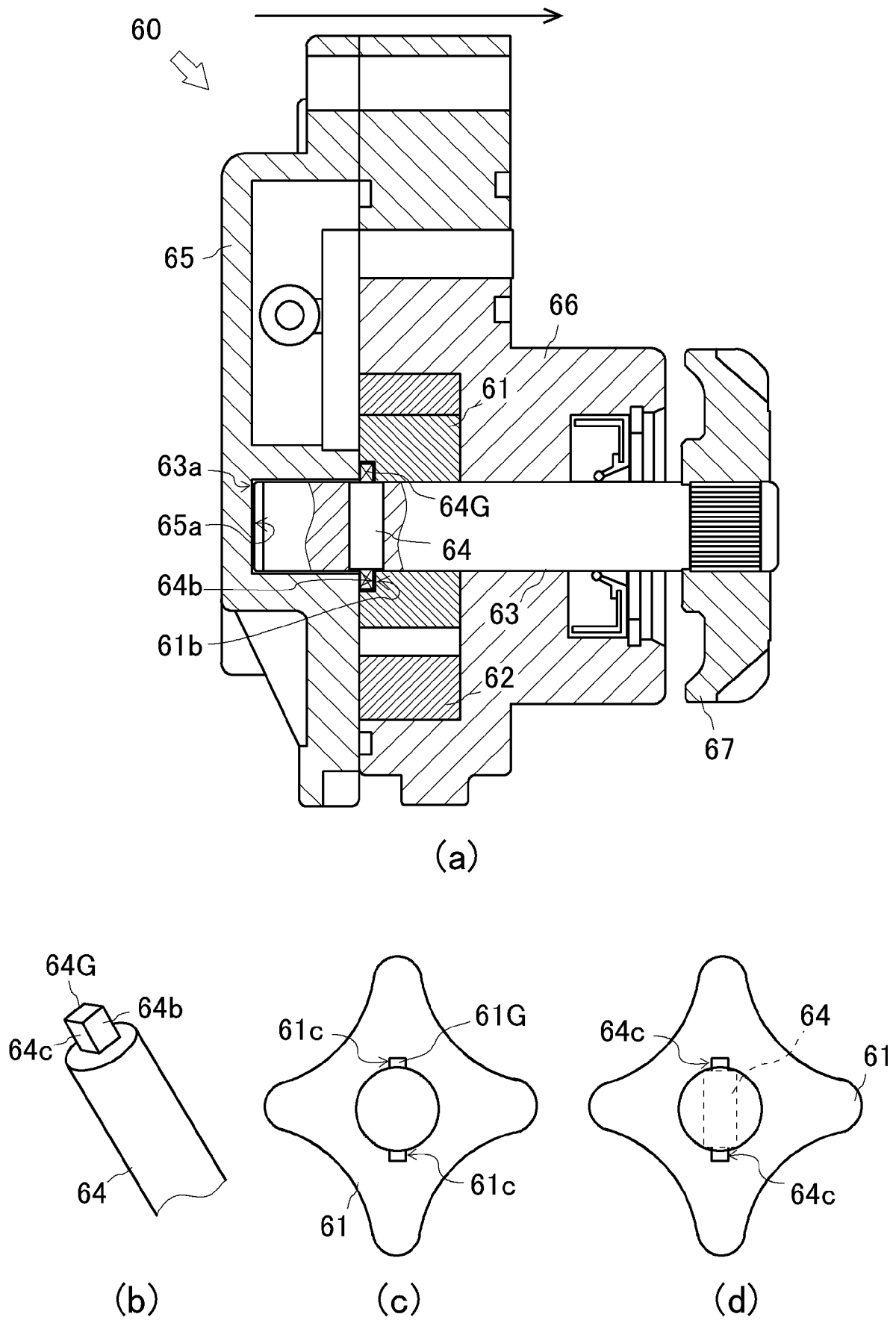


(b)

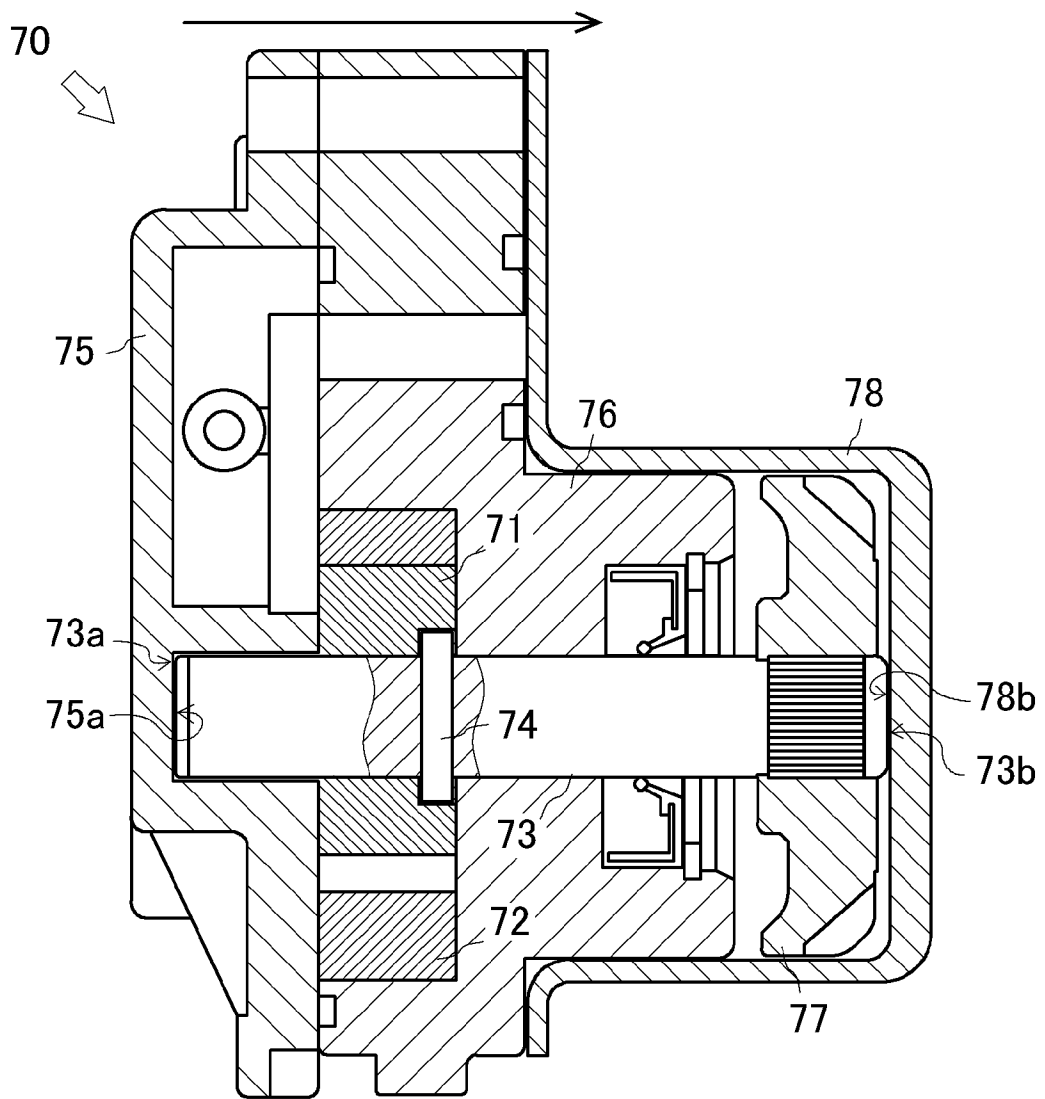


(c)

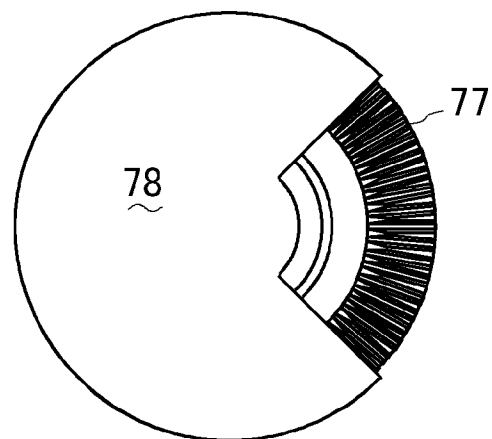
[図8]



[図9]

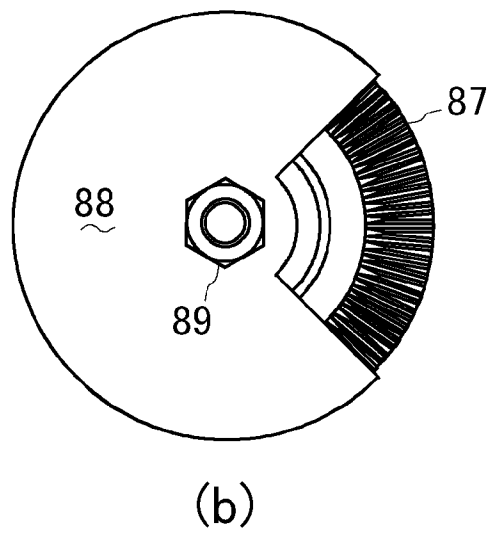
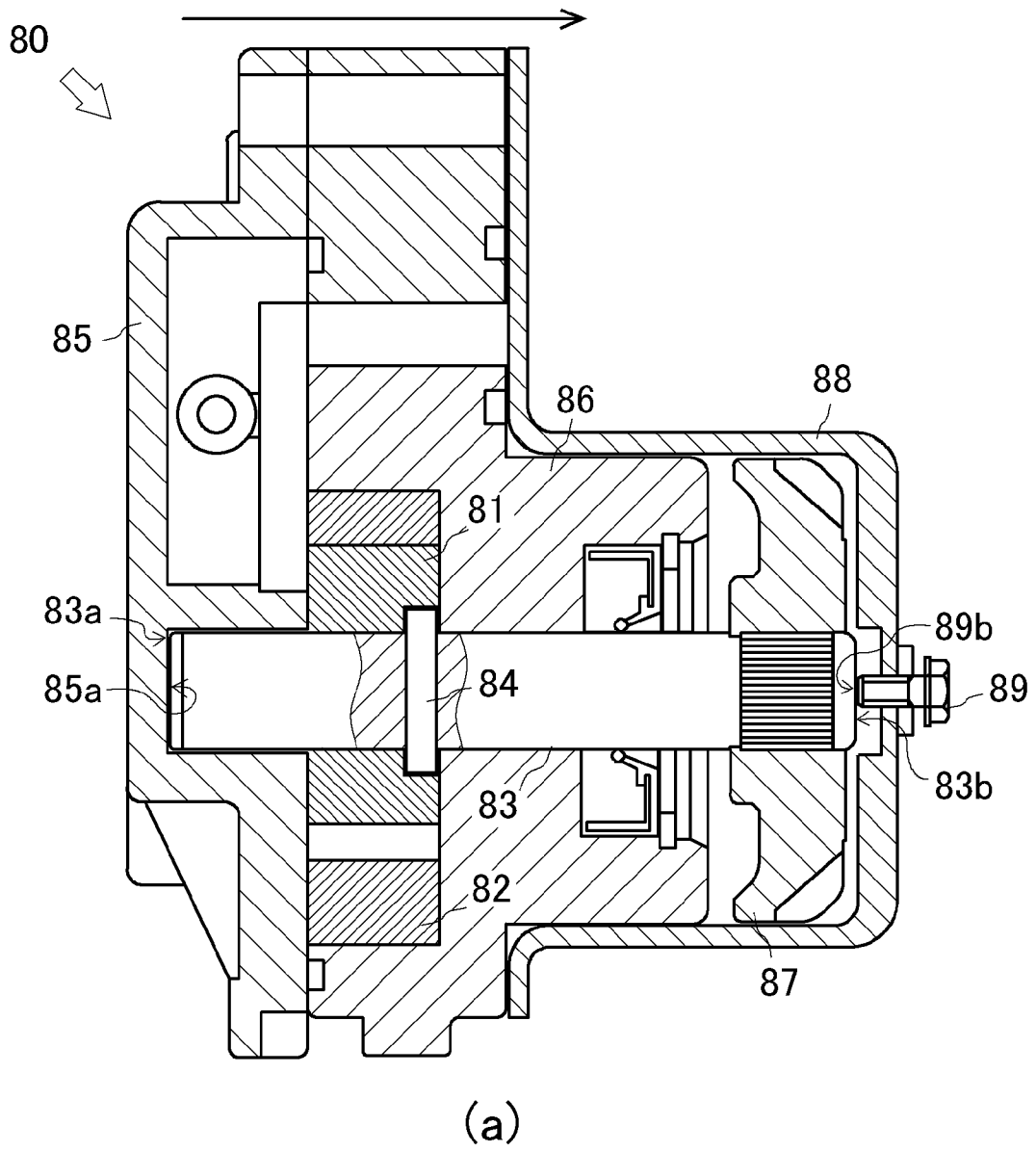


(a)

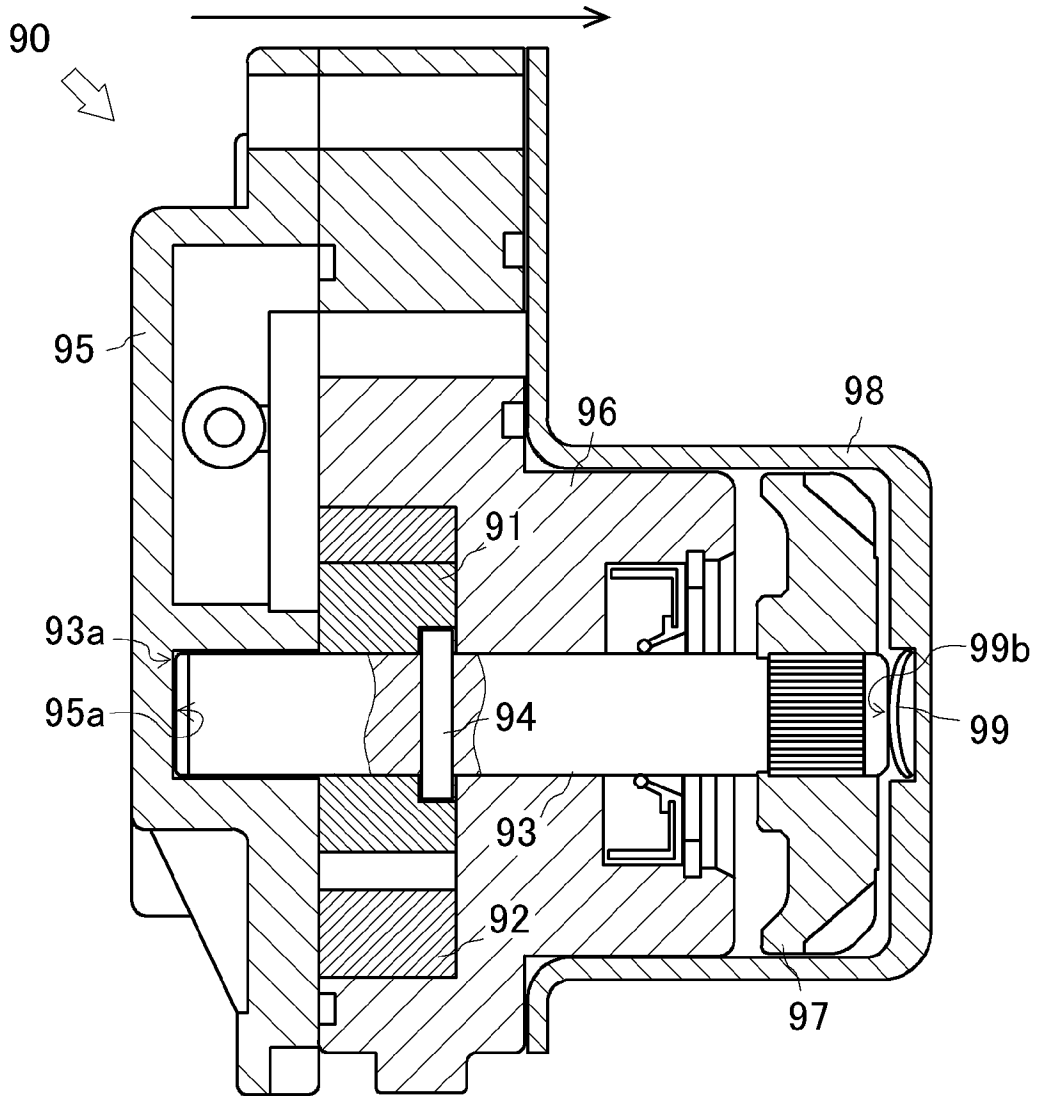


(b)

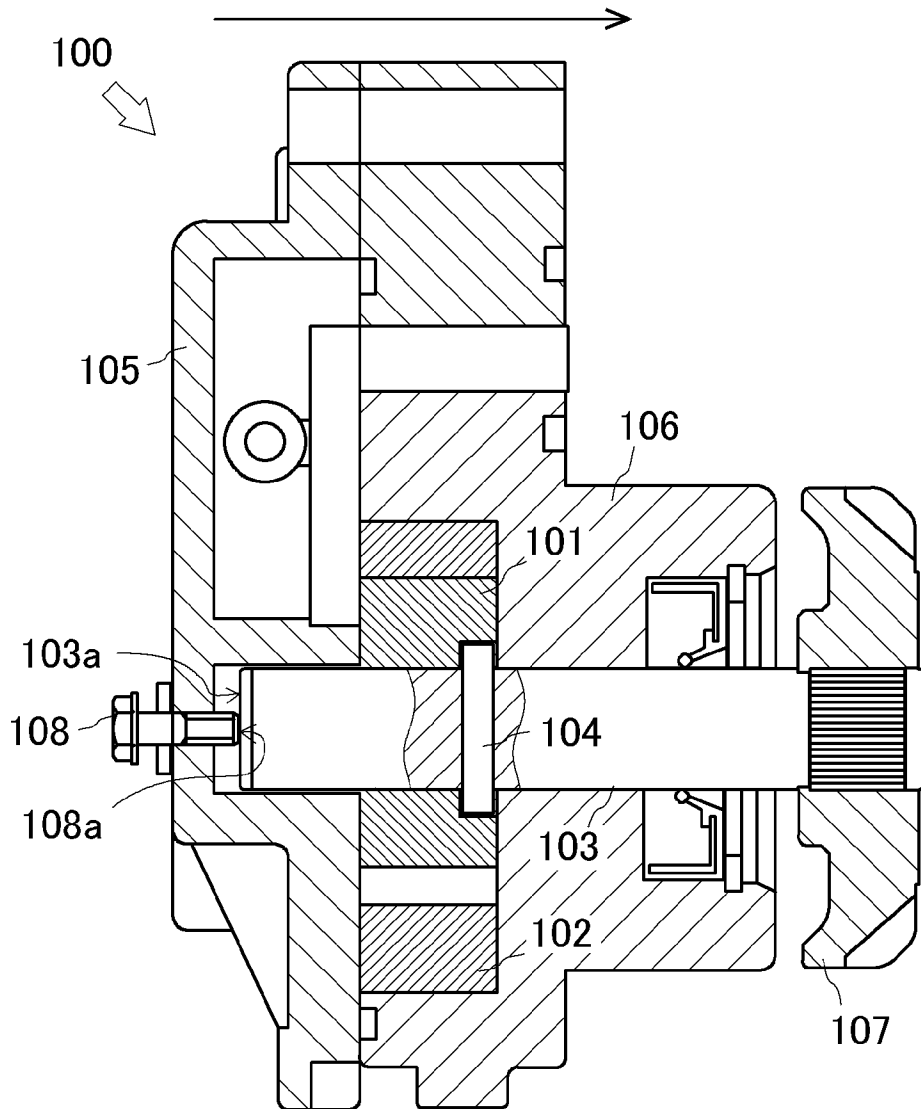
[図10]



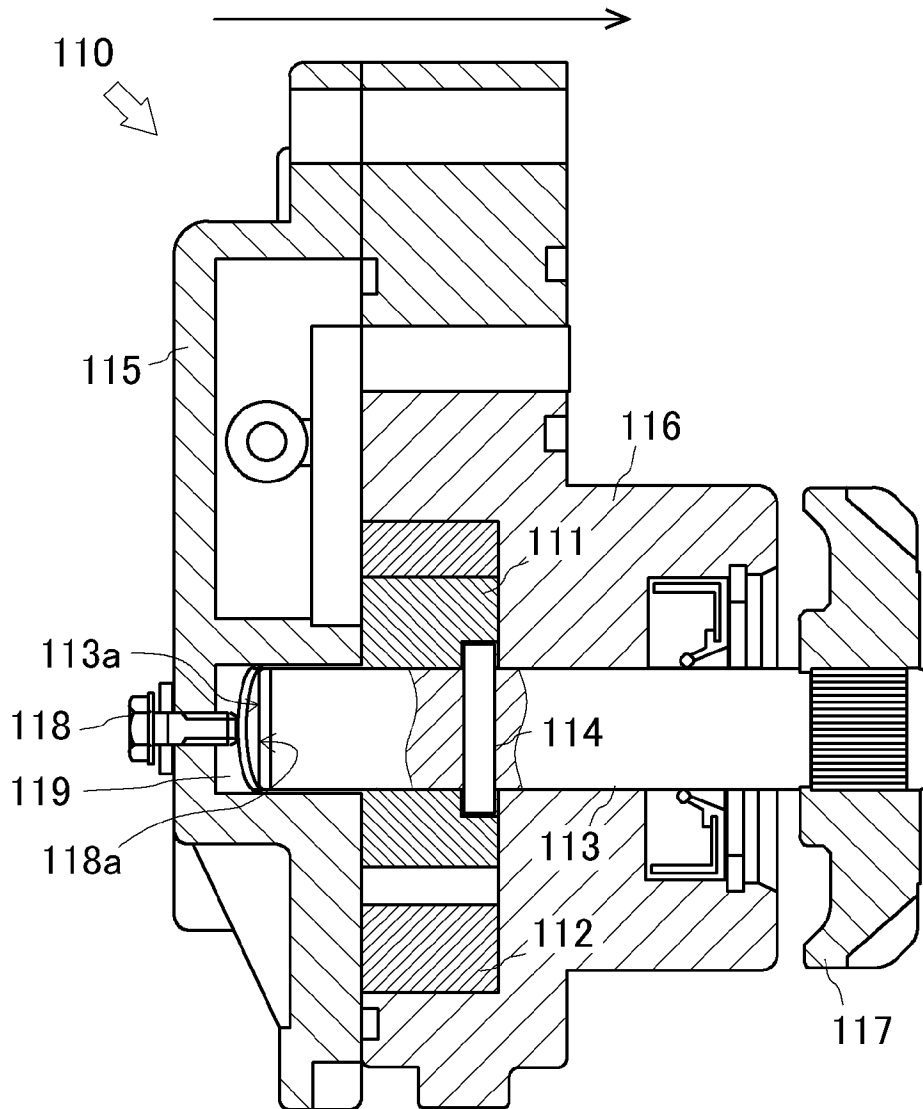
[図11]



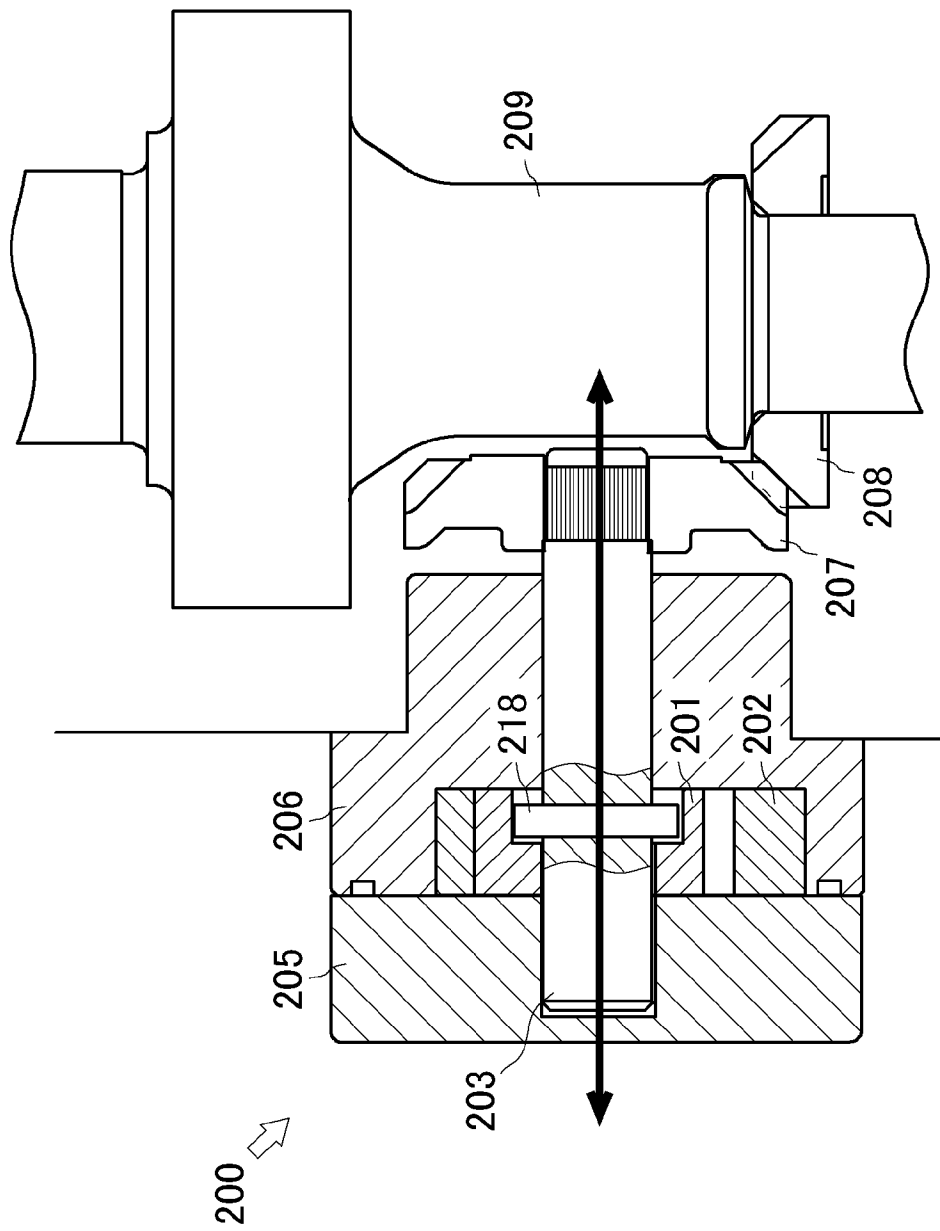
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/059204

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C2/10(2006.01) i, F04C15/00(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)

F04C2/10, F04C15/00

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 2002-98065 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 05 April, 2002 (05.04.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 81920/1990 (Laid-open No. 40179/1992) (Kabushiki Kaisha Keihin Seiki Seisakusho), 06 April, 1992 (06.04.92), Page 17, lines 7 to 20; Fig. 2 (Family: none)	1

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
28 June, 2007 (28.06.07)

Date of mailing of the international search report
10 July, 2007 (10.07.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/059204

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. 23819/1989 (Laid-open No. 115986/1990) (Toyoda Machine Works, Ltd.), 17 September, 1990 (17.09.90), Page 6, lines 12 to 19; Fig. 1 (Family: none)	1
A	JP 55-101787 A (Zahnradfabrik Friedrichshafen AG.), 04 August, 1980 (04.08.80), Page 2, lower right column, line 15 to page 3, upper left column, line 19; Figs. 1 to 2 & US 4354808 A & DE 2902723 A1	1
A	JP 2002-276319 A (Honda Motor Co., Ltd.), 25 September, 2002 (25.09.02), Par. No. [0026]; Figs. 3, 6 (Family: none)	2-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F04C2/10(2006.01)i, F04C15/00(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. F04C2/10, F04C15/00		
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 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2 0 0 2 - 9 8 0 6 5 A (ヤンマーディーゼル株式会社) 2 0 0 2 . 0 4 . 0 5 , 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 4
A	日本国実用新案登録出願2-81920号(日本国実用新案登録 出願公開4-40179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 (株式会社京浜精機製作所) 199 2.04.06, 第17ページ第7-20行, 第2図 (ファミリーなし)	1
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 28.06.2007	国際調査報告の発送日 10.07.2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 笹木 俊男 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	30 3750

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 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願1-23819号(日本国実用新案登録出願公開2-115986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(豊田工機株式会社)1990.09.17, 第6ページ第12-19行, 第1図(ファミリーなし)	1
A	JP 55-101787 A (ツアーンラートフアブリーク・フリードリツヒスハーフェン・アクチエンゲゼルシャフト) 1980.08.04, 第2ページ右下欄第15行-第3ページ左上欄第19行, 第1-2図 & US 4354808 A & DE 2902723 A1	1
A	JP 2002-276319 A (本田技研工業株式会社) 2002.09.25, 段落【0026】図3, 6 (ファミリーなし)	2-3