

(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
2011年9月1日(01.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/104891 A1

(51) 国際特許分類:
F04C 2/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/053481

(22) 国際出願日: 2010年2月25日(25.02.2010)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): カヤバ工業株式会社(KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 内藤久人(NAITOU, Hisato) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 島村健幸(SHI-MAMURA, Tateyuki) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 後藤政喜(GOTO, Masaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館 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, RO, RS, RU, 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, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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: GEAR PUMP

(54) 発明の名称: ギヤポンプ

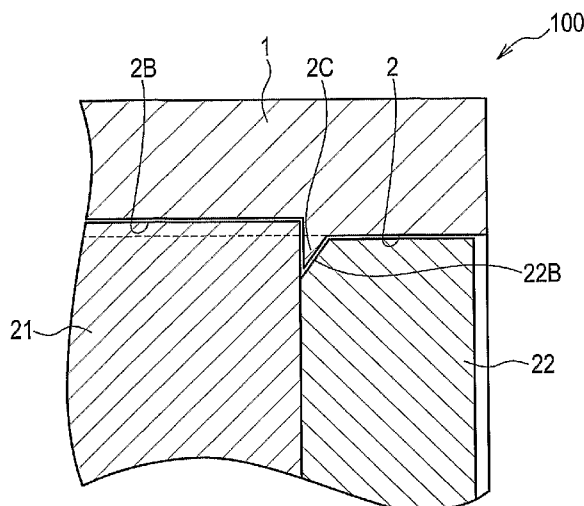


FIG.5

(57) Abstract: A gear pump configured in such a manner that a pair of gears is driven and rotated to discharge operating oil, which is sucked from the suction port, from the discharge port. A gear pump comprising a pair of gears which is contained within the cavity in the pump body, and pressing members which are contained within the cavity and seal the side surfaces of the gears by being pressed to the side surfaces by the pressure of the operating oil. A cutout is formed in an edge of the contact surface of each pressing member which makes contact with a gear, said edge being that which is on the suction port side. The configuration prevents the volumetric efficiency of the pump from lowering even if burrs are formed along gear tracks.

(57) 要約: 一對のギヤが回転駆動することで吸込ポートから吸込んだ作動油を吐出ポートから吐出するギヤポンプにおいて、ポンプボディのキャビティ内に收容される一對のギヤと、キャビティ内に收容され、作動油の油圧によってギヤの側面に押しつけられることでギヤの側面をシールする押圧部材と、を備える。押圧部材は、ギヤと接触する接触面の吸込ポート側の縁部に切欠部を備える。これにより、ギヤトラックに沿ってバリが形成された場合においても、ギヤポンプの容積効率の低下を抑制することができる。

明細書

発明の名称

ギヤポンプ

5

技術分野

本発明は、一対のギヤを回転駆動させることによって作動油を供給するギヤポンプに関する。

10

背景技術

日本国特許庁が1988年に発行したJP1988 - 215889Aは、駆動軸に形成される駆動ギヤと、従動軸に形成される従動ギヤと、駆動ギヤ及び従動ギヤの両側面に配置され駆動軸及び従動軸を回転自在に支持するブッシュと、をポンプボディのキャビティ内に収容したギヤポンプを開示する。ブッシュは、作動油圧力を利用して駆動ギヤ及び従動ギヤの側面に押しつけられる押圧部材であって、駆動ギヤ及び従動ギヤの側面をシールする。

15

また、日本国特許庁が2002年に発行したJP2002 - 21741Aは、慣らし運転をすることによってポンプボディのキャビティにギヤトラックを形成し、駆動ギヤ及び従動ギヤとキャビティとの間のシール性を向上させるギヤポンプを開示する。ギヤトラックは、ポンプ運転時の作動油圧力によって従動ギヤ及び駆動ギヤがキャビティに押しつけられ、キャビティの一部が削られることによって形成される。

20

発明の概要

ギヤトラックが形成されると、キャビティにはギヤトラックの縁に沿ってバリが形成される。バリは駆動ギヤ及び従動ギヤの外側に形成されるので、従来のように駆動ギヤ及び従動ギヤの側面をシールするブッシュを備えるギヤポンプにおいては、ブッシュがバリに

25

接触することによってシール性が悪化し、ギヤポンプの容積効率が低下するという問題がある。

上記したバリは、ギヤポンプを分解して除去することも考えられる。しかしながら、ギヤトラックが形成される位置や深さは駆動ギヤ及び従動ギヤの軸心位置や作動油圧力分布等の様々な要因によって変化するため、バリ除去後にギヤポンプを組み立てた時には再度慣らし運転を行う必要があり、それらによる工数増加等を考慮すると、ギヤポンプを分解してバリを除去することは現実的ではない。

したがって、本発明の目的は、ギヤトラックに沿ってバリが形成された場合においても、容積効率の低下を抑制することができるギヤポンプを提供することを目的とする。

- 10 上記目的を達成するため、本発明は、一对のギヤが回転駆動することで吸込ポートから吸込んだ作動油を吐出ポートから吐出するギヤポンプにおいて、キャビティを有するポンプボディと、キャビティ内に收容される一对のギヤと、キャビティ内に收容され、作動油の油圧によってギヤの側面に押しつけられることでギヤの側面をシールする押圧部材と、を備え、押圧部材は、ギヤと接触する接触面の吸込ポート側の縁部に切欠部を備える。
- 15 この発明の詳細は、他の特徴及び利点と同様に、明細書の以降の記載の中で説明されるときとともに、添付された図面に示される。

図面の簡単な説明

FIG.1は、この発明の実施形態によるギヤポンプの概略断面図である。

- 20 FIG.2は、FIG.1のギヤポンプにおけるII-II断面図である。

FIG.3は、ギヤポンプの駆動ギヤ及び従動ギヤの縦断面図である。

FIG.4は、ギヤポンプの駆動ギヤ及び従動ギヤの縦断面図である。

FIG.5は、FIG.4における従動ギヤのV-V断面図であって、従動ギヤ側のギヤトラック近傍の拡大図である。

- 25 FIG.6は、FIG.4における駆動ギヤのVI-VI断面図であって、駆動ギヤ側のギヤトラック近

傍の拡大図である。

FIG.7は、この発明の実施形態によるギヤポンプの変形例を示す概略断面図である。

FIG.8は、従来のギヤポンプのブッシュについて説明する図である。

5 発明を実施するための形態

FIG.1-FIG.6を参照して、この発明の実施形態について説明する。

FIG.1に示すように、ギヤポンプ100は、筒状のポンプボディ1の内部に駆動ギヤ11と従動ギヤ21とを備える。

10 駆動ギヤ11は、外歯歯車であって、駆動軸10の外周に設けられる。従動ギヤ21は、外歯歯車であって、従動軸20の外周に設けられる。

駆動軸10及び従動軸20は、駆動ギヤ11及び従動ギヤ21が噛合するように平行に配置される。駆動軸10は、駆動ギヤ11の両側に配置されたブッシュ12によって回転自在に支持される。従動軸20は、従動ギヤ21の両側に配置されたブッシュ22によって回転自在に支持される。

15 駆動ギヤ11及び従動ギヤ21は、ブッシュ12、22によって両側面を挟まれた状態で、ポンプボディ1に形成されるキャビティ2に收容される。ポンプボディ1の両端には、キャビティ2を閉塞するようにカバー3とマウンティングフランジ4とが設けられる。駆動軸10はマウンティングフランジ4を貫通しており、駆動軸10の突出部10Aには電動モータ等の駆動源が取り付けられる。

20 次に、ブッシュ12、22の背面の構造について説明する。マウンティングフランジ4側のブッシュ12、22の背面の構造とカバー3側のブッシュ12、22の背面の構造とは同じであるので、マウンティングフランジ4側のブッシュ12、22の背面の構造についてのみ説明する。

FIG.1及びFIG.2に示すように、ポンプボディ1とマウンティングフランジ4との間には、
25 キャビティ2の内周に沿ってOリング5が設けられる。ブッシュ12、22とマウンティング

フランジ4との間には、駆動軸10及び従動軸20を取り囲むようにブッシュシール6が設けられる。

マウンティングフランジ4側のブッシュ12、22の背面は、ブッシュシール6の内側の低圧エリアLと、Oリング5及びブッシュシール6の間の高圧エリアHとに区画される。低圧
5 エリアLは、ブッシュ12、22に形成された貫通孔12A、22Aを介してポンプボディ1の吸込ポートに連通している。高圧エリアHは、キャビティ2に形成された連通路2Aを介して吐出ポートに連通している。ブッシュ12、22は、主として高圧エリアHに導かれた作動油の圧力によって駆動ギヤ11及び従動ギヤ21の側面に押しつけられ、駆動ギヤ11及び従動ギヤ21の側面をシールする。

10 FIG.3に示すように、駆動源によって駆動軸10が矢印A方向に回転駆動されると、従動軸20は矢印B方向に回転する。ポンプボディ1に形成された吸込ポート7の作動油は、駆動ギヤ11及び従動ギヤ21の歯とキャビティ2とブッシュ12、22によって画成されるチャンバ13、23に流れ込む。チャンバ13、23に流入した作動油は、キャビティ2の内周に沿って吐出側へと送られ、ポンプボディ1に形成された吐出ポート8から吐出される。

15 FIG.4に示すように、上記したギヤポンプ100では、あらかじめ慣らし運転をすることによってポンプボディ1のキャビティ2にギヤトラック2Bを形成する。ギヤトラック2Bは、深さが数十～数百マイクロメートル程度の溝である。

ポンプ運転時には吐出ポート8の作動油の圧力が吸込ポート7の作動油の圧力よりも高くなるので、駆動ギヤ11及び従動ギヤ21は吸込ポート7側のキャビティ2に押しつけられ
20 る。ギヤトラック2Bは、駆動ギヤ11及び従動ギヤ21がキャビティ2の一部を削ることに
よって形成される。ギヤトラック2Bが形成される位置では、駆動ギヤ11及び従動ギヤ21の歯先がギヤトラック2Bの溝底に対して摺接するので、駆動ギヤ11及び従動ギヤ21とキャビティ2との間のシール性は確保される。なお、FIG.4は、理解を容易にするため、誇張されて描かれている。

25 FIG.5は、FIG.4におけるV-V断面であって、従動ギヤ21側のギヤトラック2B近傍の拡大

大図である。

FIG.5に示すようにギヤトラック2Bが形成されると、ポンプボディ1のキャビティ2には、従動ギヤ21側のギヤトラック2Bの縁に沿ってバリ2Cが形成される。バリ2Cは、従動ギヤ21の側面にはみ出るように形成される。ポンプボディ1は鋳鉄によって形成されているため、ポンプボディ1のキャビティ2に形成されるバリ2Cも比較的強度が高く、バリ2Cはキャビティ2から脱落し難い。

このギヤポンプ100において、従動ギヤ21の側部に配置されるブッシュ22は、従動ギヤ21との接触面の吸込ポート7側の縁部に切欠部22Bを備える。ブッシュ22の切欠部22Bは、少なくともギヤトラック2Bに沿って設けられ、バリ2Cを収容可能に形成されている。ギヤトラック2Bの形成位置や深さはギヤポンプ100の仕様等によって変化するため、ブッシュ22の切欠部22Bはギヤトラック2Bが形成されると予測される位置に形成される。

FIG.8に示す従来のギヤポンプ200のように、切欠部を有していないブッシュ22を従動ギヤ21の側部に配置すると、ポンプ運転時に従動ギヤ21側に押されたブッシュ22がバリ2Cに接触してしまう。このようにブッシュ22とバリ2Cが干渉すると、その干渉部分において従動ギヤ21とブッシュ22が接触しなくなり、従動ギヤ21の側面のシール性が悪化して、ギヤポンプ200の容積効率が低下してしまう。

これに対して、ギヤポンプ100のブッシュ22は切欠部22Bを備えているので、FIG.5に示すようにキャビティ2に形成されたバリ2Cが切欠部22B内に収容される。そのため、ポンプ運転時に従動ギヤ21側にブッシュ22が押しつけられても、ブッシュ22とバリ2Cとが干渉することがなく、ブッシュ22は従動ギヤ21の側面に均一に接触する。これにより、従動ギヤ21の側面のシール性が改善され、ギヤポンプ100の容積効率の低下を抑制することが可能となる。

なお、FIG.6に示すように、駆動ギヤ11の側部に配置されるブッシュ12にも、ブッシュ22と同様に、駆動ギヤ11との接触面の吸込ポート7側の縁部に切欠部12Bが形成される。

ブッシュ12の切欠部12Bは、少なくともギヤトラック2Bに沿って設けられ、バリ2Cを収

容可能に形成されている。

以上により、このギヤポンプ100では、下記の効果を得ることができる。

ギヤポンプ100のブッシュ12、22は、吸込ポート7側の縁部にギヤトラック2Bに沿って切欠部12B、22Bを備えるので、ギヤトラック2Bに沿って形成されたバリ2Cを切欠部12B、22Bに収容することができ、バリ2Cとブッシュ12、22の干渉が回避される。これにより、
5 駆動ギヤ11及び従動ギヤ21とブッシュ12、22の間のシール性を改善でき、ギヤポンプ100の容積効率の低下を抑制することが可能となる。また、ギヤポンプ100を分解してバリ2Cを除去する必要もないので、大幅な工数増加を招くことなく、ギヤポンプ100の容積効率の改善が可能となる。

10 本発明は上記した実施形態に限定されずに、その技術的な思想の範囲内において種々の変更がなし得ることは明白である。

ギヤポンプ100は、ブッシュ12、22によって駆動軸10及び従動軸20を回転可能に支持するように構成したが、FIG.7に示すように駆動軸10及び従動軸20をカバー3とマウンティングフランジ4によって回転自在に支持するように構成してもよい。このように構成するギヤポンプ100では、駆動軸10及び従動軸20が回転自在に挿通される挿通部41A、41B
15 を有するサイドプレート41、42が、駆動ギヤ11及び従動ギヤ21の側面をシールする押圧部材として、駆動ギヤ11及び従動ギヤ21の両側に配置される。これらサイドプレート41、42に上述したブッシュ12、22の切欠部12B、22Bと同様の切欠部を形成することで、駆動ギヤ11及び従動ギヤ21とサイドプレート41、42の間のシール性を改善でき、ギヤポン
20 プ100の容積効率の低下を抑制することが可能となる。

産業上の利用可能性

この発明は、ギヤ側面を押圧部材によってシールするギヤポンプへの適用において特に好ましい効果をもたらす。

25 この発明の実施形態が包含する排他的性質あるいは特長は、以下のようにクレームされ

る。

請求の範囲

請求項1

一対のギヤが回転駆動することで吸込ポートから吸込んだ作動油を吐出ポートから吐出するギヤポンプにおいて、

5 キャビティを有するポンプボディと、

前記キャビティ内に收容される一対のギヤと、

前記キャビティ内に收容され、作動油の油圧によって前記ギヤの側面に押しつけられることで前記ギヤの側面をシールする押圧部材と、を備え、

10 前記押圧部材は、前記ギヤと接触する接触面の吸込ポート側の縁部に切欠部を備えることを特徴とするギヤポンプ。

請求項2

前記切欠部は、ポンプ運転時に前記ギヤが前記キャビティを削ることによって形成されるギヤトラックに沿って形成されることを特徴とする請求項1に記載のギヤポンプ。

15

請求項3

前記切欠部は、前記ギヤトラックに沿って形成されるバリを收容可能に形成されることを特徴とする請求項2に記載のギヤポンプ。

20 請求項4

前記一対のギヤは、それぞれ軸に形成されており、

前記押圧部材は、各軸を回転自在に支持するブッシュであることを特徴とする請求項1-3のいずれか1つに記載のギヤポンプ。

25 請求項5

前記一対のギヤは、それぞれ軸に形成されており、それら軸はポンプボディの両端に配置される蓋部材によって回転自在に支持され、

前記押圧部材は、各軸が回転自在に挿通される挿通部を有するサイドプレートであることを特徴とする請求項1-3のいずれか1つに記載のギヤポンプ。

1 / 6

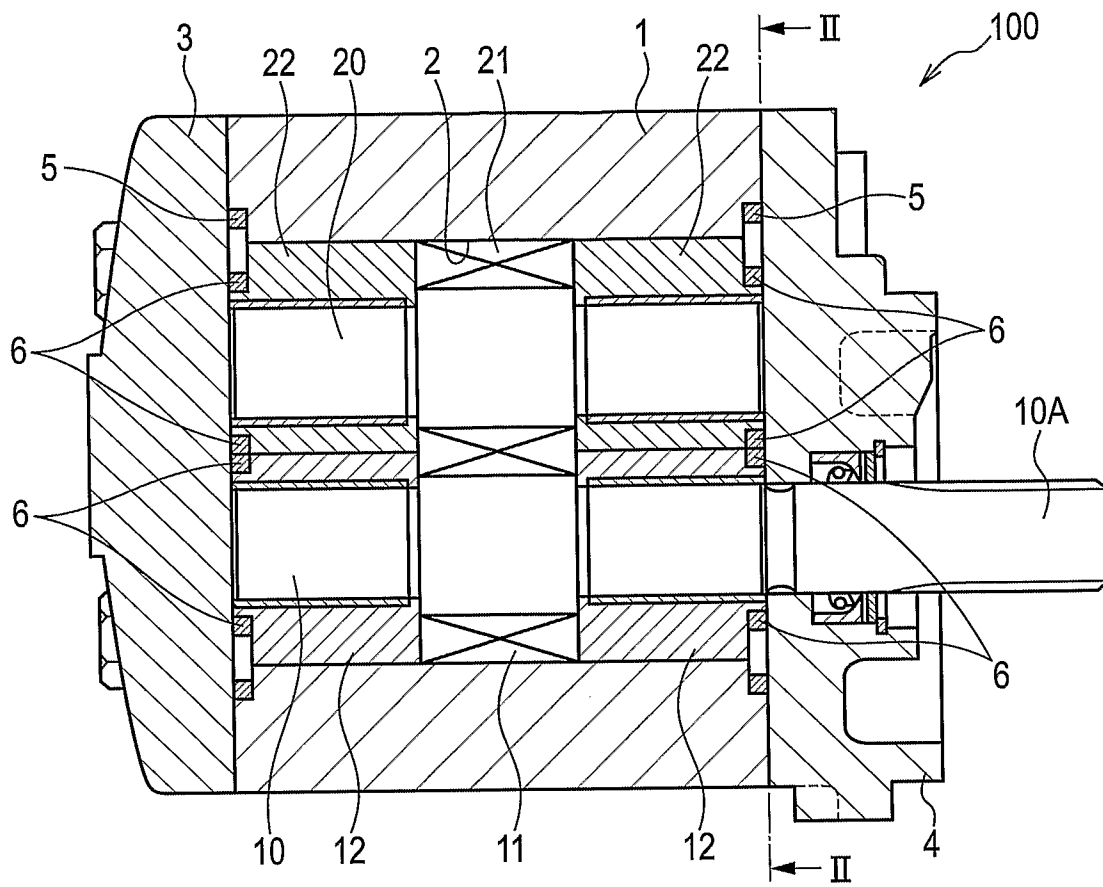


FIG.1

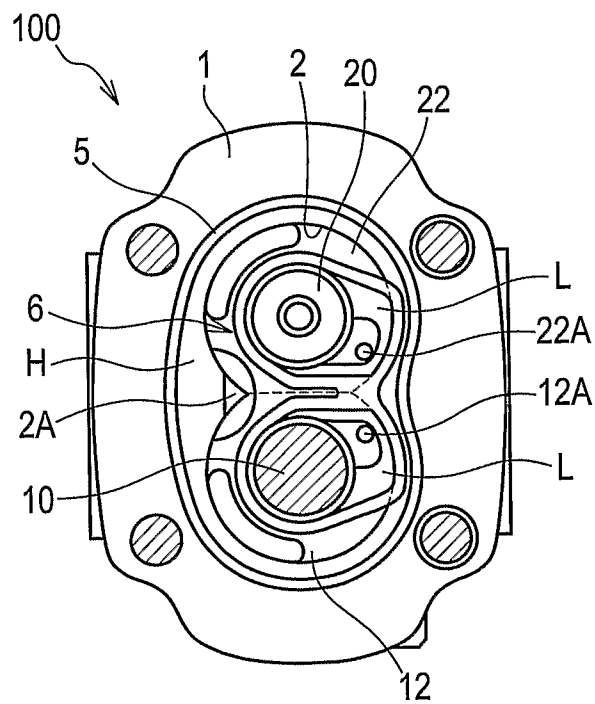


FIG.2

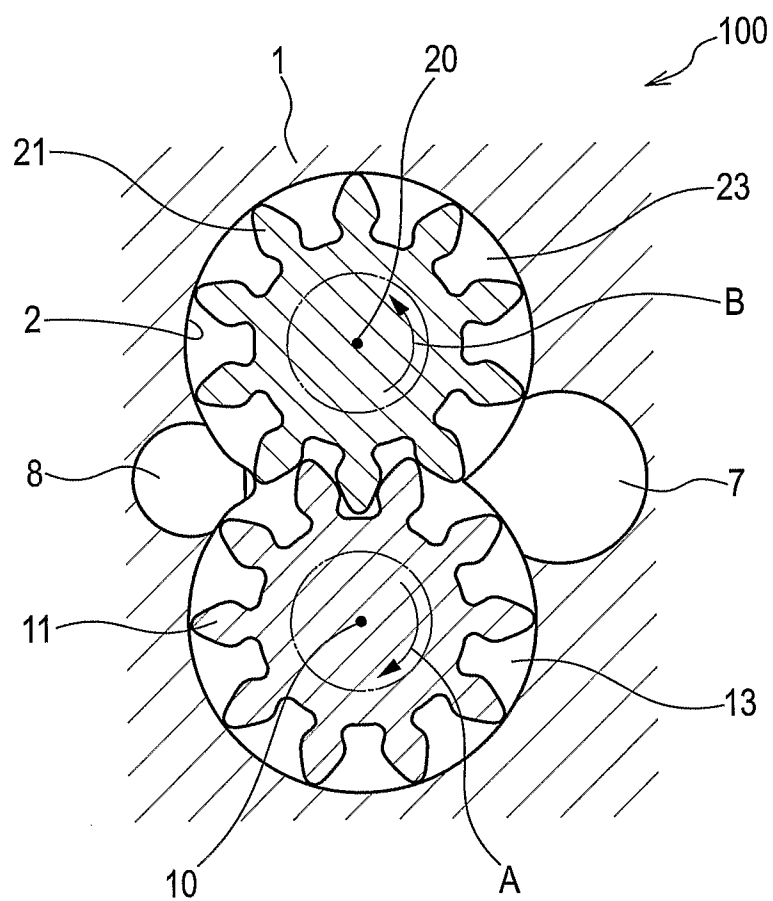


FIG.3

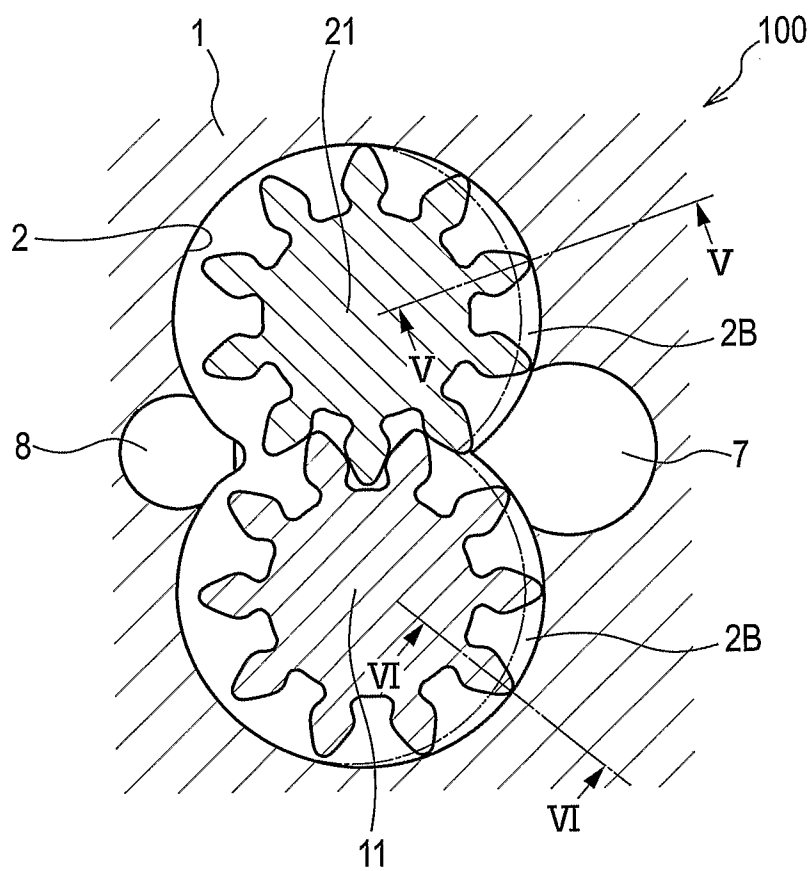


FIG.4

4 / 6

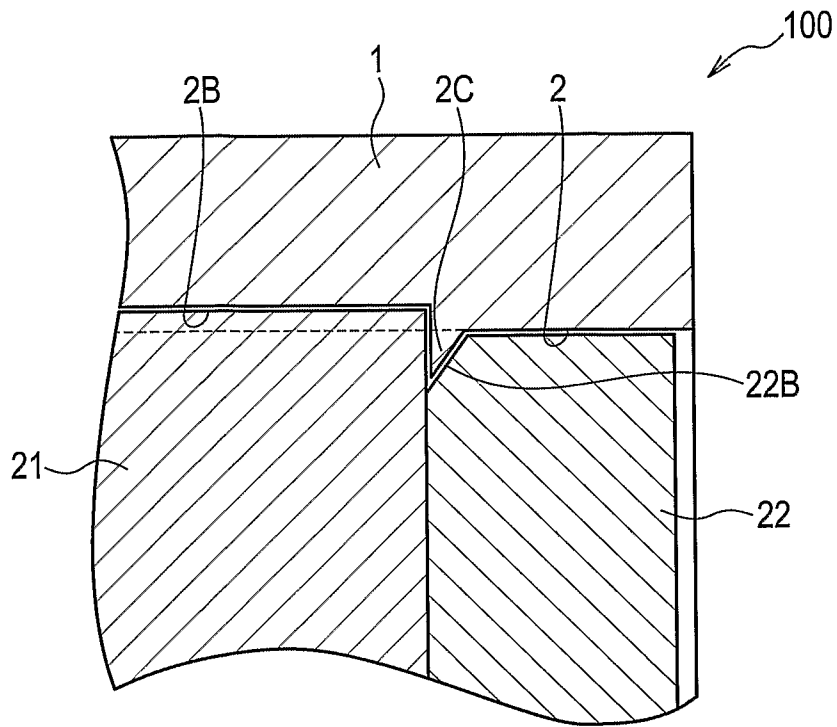


FIG.5

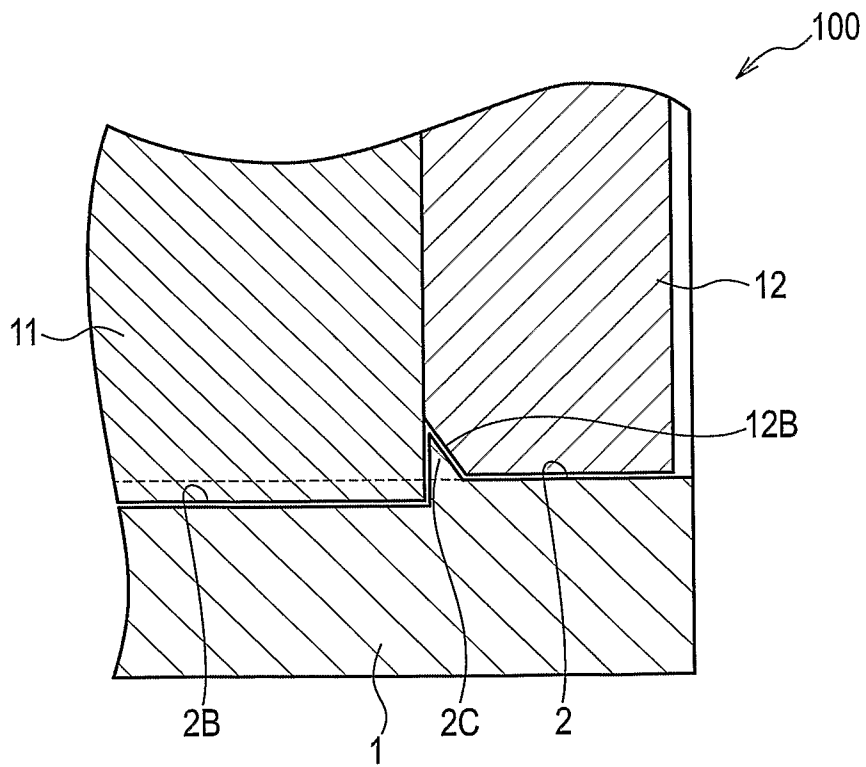


FIG.6

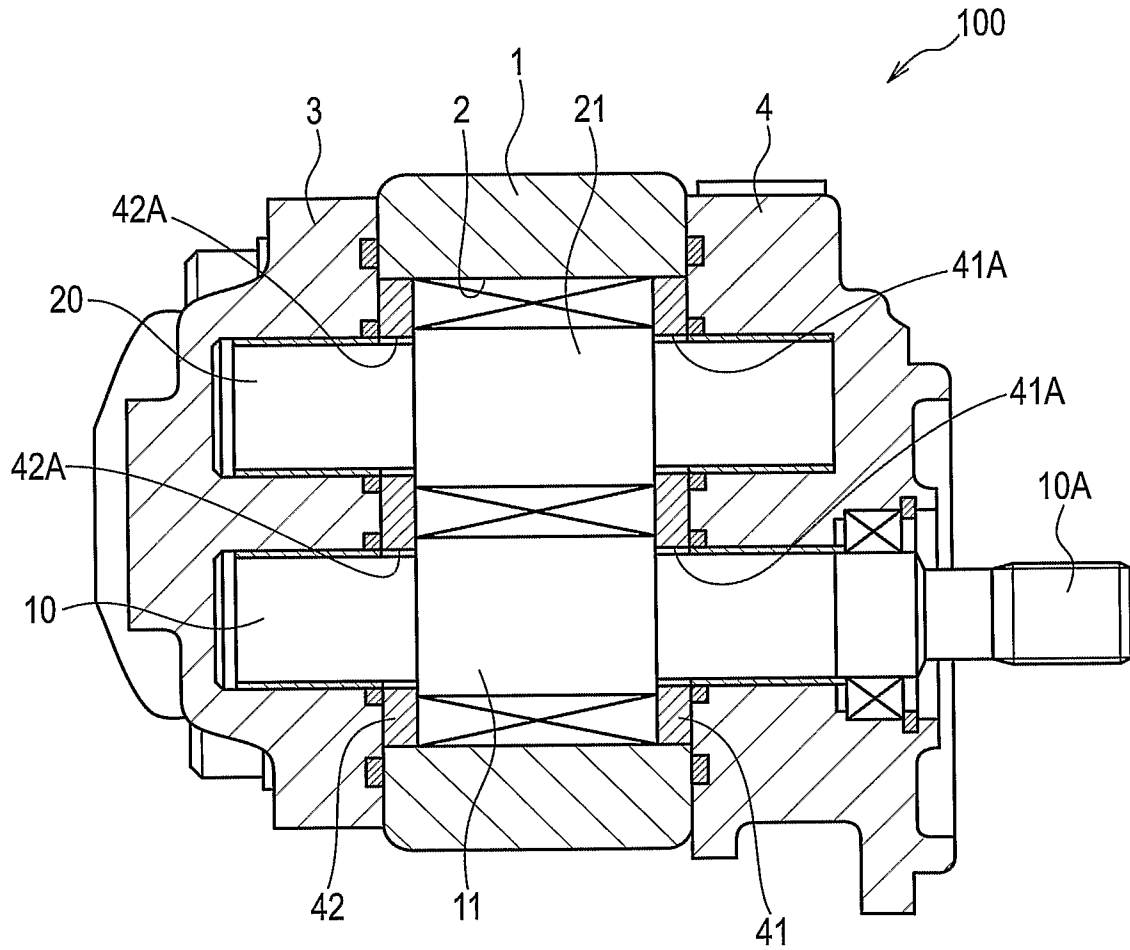


FIG.7

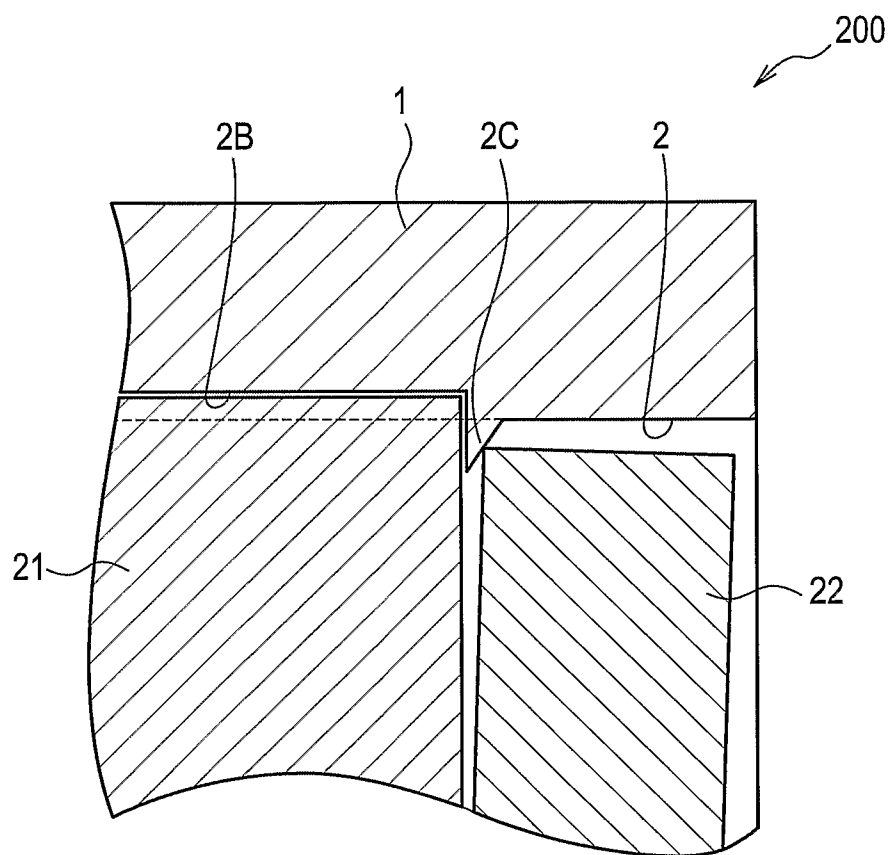


FIG.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C2/18 (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)

F04C2/18

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 102975/1990 (Laid-open No. 59382/1992) (Shimadzu Corp.), 21 May 1992 (21.05.1992), claims; page 3, lines 9 to 16; page 4, line 10 to page 5, line 5; page 5, line 19 to page 7, line 4; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-3, 5 4

☒ 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
01 April, 2010 (01.04.10)

Date of mailing of the international search report
13 April, 2010 (13.04.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053481

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 115678/1985 (Laid-open No. 24079/1987) (Kayaba Industry Co., Ltd.), 13 February 1987 (13.02.1987), claims; page 2, line 15 to page 3, line 5; fig. 2 (Family: none)	4
Y	JP 2002-021741 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 23 January 2002 (23.01.2002), paragraph [0006]; fig. 2 (Family: none)	4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 124406/1986 (Laid-open No. 31273/1988) (Shimadzu Corp.), 29 February 1988 (29.02.1988), page 2, lines 1 to 7; fig. 1 (Family: none)	1-5
A	JP 2002-227774 A (Shimadzu Corp.), 14 August 2002 (14.08.2002), paragraph [0004]; fig. 3 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F04C2/18(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. F04C2/18

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 Y	日本国実用新案登録出願 2-102975 号 (日本国実用新案登録出願公開 4-59382 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 (株式会社島津製作所) 1992. 05. 21, 実用新案登録請求の範囲, 第 3 頁第 9-16 行, 第 4 頁第 10 行-第 5 頁第 5 行, 第 5 頁第 19 行-第 7 頁第 4 行, 第 1-4 図 (ファミリーなし)	1-3, 5 4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 4 . 2 0 1 0

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)

田合 弘幸

3 0

4 6 4 6

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
Y	日本国実用新案登録出願60-115678号(日本国実用新案登録出願公開62-24079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(カヤバ工業株式会社) 1987.02.13, 実用新案登録請求の範囲, 第2頁第15行-第3頁第5行, 第2図 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2002-021741 A (カヤバ工業株式会社) 2002.01.23, 段落【0006】, 第2図 (ファミリーなし)	4
A	日本国実用新案登録出願61-124406号(日本国実用新案登録出願公開63-31273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(株式会社島津製作所) 1988.02.29, 第2頁第1-7行, 第1図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-227774 A (株式会社島津製作所) 2002.08.14, 段落【0004】, 第3図 (ファミリーなし)	1-5