

(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
2014年9月25日(25.09.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/148573 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 9/02 (2006.01) F16C 33/10 (2006.01)
F16C 17/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/057594
- (22) 国際出願日: 2014年3月19日(19.03.2014)
- (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 2013-058660 2013年3月21日(21.03.2013) 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). トヨタ自動車株式会社(TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 芦原 克宏(ASHIHARA Katsuhiko); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地

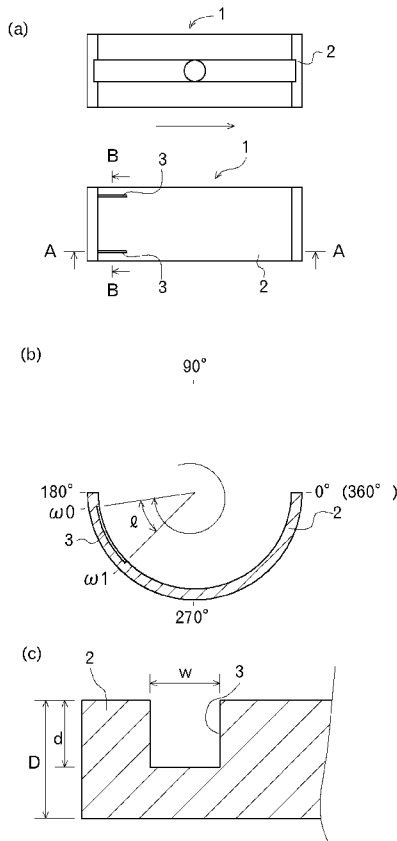
大豊工業株式会社内 Aichi (JP). 梶木 悠一郎(KAJIKI Yuichiro); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP). 高田 裕紀(TAKATA Hiroki); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内 Aichi (JP). 本田 暁拓(HONDA Akihiro); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 村上 元一(MURAKAMI Motoichi); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (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 MID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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,

[続葉有]

(54) Title: SLIDING BEARING

(54) 発明の名称: すべり軸受



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a sliding bearing which can obtain a friction reduction effect, and can suppress the total amount of oil flowing out. This sliding bearing (1) comprises halved members (2, 2) arranged above and below one another, said halved members comprising a cylinder that has been divided, parallel to the axial direction thereof, into two parts. Narrow grooves (3) in the circumferential direction are provided to the axial direction ends of the lower halved member (2). The rotational direction downstream ends of the narrow grooves (3) are close to a rotational direction downstream mating surface, and are set in a position in which the rotational direction downstream ends and the rotational direction downstream mating surface are not connected. The rotational direction upstream ends of the narrow grooves (3) are upstream from the rotational direction downstream ends, and are set in a position rotated upstream in the rotational direction by an angle of 90° or less from the rotational direction downstream mating surface.

(57) 要約: フリクション低減効果を得ることができ、総和の流出油量を抑えることができるすべり軸受を提供することを課題とし、円筒を軸方向と平行に二分割した半割部材2・2を上下に配置したすべり軸受1であって前記下側の半割部材2の軸方向端部に、円周方向に細溝3を設け、細溝3の回転方向下流側端部は、回転方向下流側合わせ面に近接しており、前記回転方向下流側端部と回転方向下流側合わせ面とは連通しない位置に設定し、細溝3の回転方向上流側端部は、回転方向下流側端部よりも上流側であって、回転方向下流側合わせ面から回転方向上流側へ90度以下の角度で回転させた位置に設定したものである。

WO 2014/148573 A1



IR, IS, KE, KG, 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, 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.

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).

(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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： すべり軸受

技術分野

[0001] 本発明は、すべり軸受の技術に関し、円筒を軸方向と平行に二分割した半割部材を上下に配置したすべり軸受の技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、エンジンのクランクシャフトを軸支するための軸受であって、円筒形状を二分割した二つの部材を合わせる半割れ構造のすべり軸受が公知となっている。また、前記軸受の摺動面積を減らし、フリクション低減効果を得るために、前記軸受の幅を狭くする構造がある。しかし、軸受の幅を狭くすると、流出油量が増加していた。そこで、前記軸受の軸方向両端部に、全周に逃げ部分（細溝）を形成した軸受が公知となっている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2003-532036号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、従来の全周に細溝を形成した軸受では、摺動面積減少により、負荷容量が低下し、良好な潤滑に必要な油膜厚さを確保することができず、且つ、総和の流出油量が多かった。

[0005] そこで、本発明は係る課題に鑑み、フリクション低減効果を得ることができ、総和の流出油量を抑えることができる軸受を提供する。

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] 即ち、請求項1においては、円筒を軸方向と平行に二分割した半割部材を

上下に配置したすべり軸受であって前記下側の半割部材の軸方向端部に、円周方向に細溝を設け、

前記細溝の回転方向下流側端部は、回転方向下流側合わせ面に近接しており、前記回転方向下流側端部と回転方向下流側合わせ面とは連通しない位置に設定し、

前記細溝の回転方向上流側端部は、回転方向下流側端部よりも上流側であって、回転方向下流側合わせ面から回転方向上流側へ90度以下の角度で回転させた位置に設定したものである。

[0008] 請求項2においては、前記細溝の回転方向上流側端部は、回転方向下流側合わせ面から回転方向上流側へ45度以上の角度で回転させた位置に設定したものである。

発明の効果

[0009] 本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

[0010] すなわち、油膜圧力の発生を妨げない程度の細溝を設けることで、摺動面積を減らしつつ、フリクション低減効果を得ることができ、かつ、総和の流出油量を抑えることができる。

また、細溝の回転方向下流側端部と合わせ面とが連通していないため、細溝加工時にバリが発生せず、加工が容易となる。また、細溝の回転方向下流側端部と合わせ面とが連通していないため、合わせ面付近の油膜圧力の低下が軽減されるため、下側の半割部材の上流側合わせ面と下流側合わせ面とを逆に組み付けた場合であっても最低限の油膜圧力を保持することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施形態に係るすべり軸受を示す正面図。

[図2] (a) 本発明の実施形態に係るすべり軸受を構成する半割部材を示す平面図。(b) 同じくA-A線断面図。(c) 同じくB-B線断面図。

[図3] (a) 本発明の実施形態に係る細溝を設けたすべり軸受の油膜圧力の勾配を示す三次元グラフ図(計算値)。(b) 細溝を設けないすべり軸受の油膜圧力の勾配を示す三次元グラフ図(計算値)。(c) 比較例に係る細溝を

設けたすべり軸受の油膜圧力の勾配を示す三次元グラフ図（計算値）。

[図4]（a）下流側合わせ面と連通した細溝を有する半割部材を示す平面図。

（b）同じくC-C線断面図。（c）同じくD-D線断面図。

[図5]下側の半割部材を逆に組み付けた場合のすべり軸受を示す正面図。

発明を実施するための形態

[0012] 次に、発明の実施の形態を説明する。なお、図1はすべり軸受1の正面図であり、画面の上下を上下方向、画面の手前方向及び奥方向を軸方向（前後方向）とする。

[0013] まず、第一の実施形態に係るすべり軸受1を構成する半割部材2について図1及び図2を用いて説明する。

すべり軸受1は円筒状の部材であり、図1に示すように、エンジンのクランクシャフト11のすべり軸受構造に適用される。すべり軸受1は、二つの半割部材2・2で構成されている。二つの半割部材2・2は、円筒を軸方向と平行に二分割した形状であり、断面が半円状となるように形成されている。本実施形態においては、半割部材2・2は上下に配置されており、左右に合わせ面が配置されている。クランクシャフト11をすべり軸受1で軸支する場合、所定の隙間が形成され、この隙間に対し図示せぬ油路から潤滑油が供給される。

[0014] 図2（a）においては、上側および下側の半割部材2を示している。なお、本実施形態においては、クランクシャフト11の回転方向を図1の矢印に示すように正面視時計回り方向とする。また、軸受角度 ω は、図2（b）における右端の位置を0度とし、図2（b）において、反時計回り方向を正とする。すなわち、図2（b）において、左端の位置の軸受角度 ω が180度となり、下端の位置の軸受角度 ω が270度となるように定義する。

[0015] 上側の半割部材2の内周には円周方向に溝が設けられており、中心に円形の孔が設けられている。また、上側の半割部材2の左右に合わせ面が配置されている。

下側の半割部材2の内周の摺動面において、その軸方向の端部に細溝3が

形成されている。

[0016] 細溝 3 は下側の半割部材 2 に設けられる。本実施形態においては、細溝 3 は軸方向に並列して二本設けられている。細溝 3 の回転方向下流側端部は、クランクシャフト 1 1 の回転方向下流側合わせ面に近接しており、回転方向下流側端部と回転方向下流側合わせ面とは連通することなく設けられている。

詳細には、細溝 3 の回転方向下流側端部が、クランクシャフト 1 1 の回転方向下流側合わせ面がある 180 度よりも大きい軸受角度 $\omega 0$ に配置されている。すなわち、細溝 3 は、クランクシャフト 1 1 の回転方向下流側合わせ面（軸受角度 ω が 180 度）よりも大きい軸受角度 ω から軸受角度 ω が正となる方向（反時計回り方向）に向けて円周方向に設けられる。

下側の半割部材 2 においては、図 2 (b) の右側の合わせ面が回転方向上流側合わせ面、図 2 (b) の左側の合わせ面が回転方向下流側合わせ面となる。

[0017] 細溝 3 の長さ l は、回転方向下流側端部（軸受角度が $\omega 0$ ）から回転方向上流側端部（軸受角度が $\omega 1$ ）までの長さに形成したものである。なお、軸受角度 $\omega 1$ は、 $\omega 0$ よりも大きく 270 度以下である。より詳細には、軸受角度 $\omega 1$ は、通常 225 度よりも大きく 270 度以下である領域に存在する。

[0018] 細溝 3 は、図 2 (c) に示すように、軸受厚さ D よりも浅い深さ d となるように形成されている。また、細溝 3 の幅は w となるように形成されている。

[0019] 細溝 3 は、半割部材 2 の内側面に切削加工を施すことにより設けられる。この際、回転方向下流側端部と下流側合わせ面とが連通しないことにより、バリが発生しない。すなわち、回転方向下流側端部と下流側合わせ面とが連通するように細溝 3 を設けた場合には、細溝 3 の回転方向下流側端部付近に切削加工の際に発生するバリが固着することがあり、バリ取り加工が必要となるが、回転方向下流側端部と下流側合わせ面とが連通しないことにより、

バリが発生しないため、バリ取り加工を省くことが可能となる。

[0020] 次に、細溝3を設けたすべり軸受1の油膜圧力の勾配について図3を用いて説明する。

半割部材2の軸方向端部に細溝3を設けたことにより、図3(a)に示すように、半割部材2の軸方向端部における圧力勾配を変化させることができる。すなわち、図3(b)に示す細溝3がない場合と比べて、細溝3において軸受端部から中央部へ向かって下降する圧力勾配の増加に伴って、油の吸い戻し量が増加し、総和の流出油量が抑制される。

[0021] また、本実施形態の比較対象となるすべり軸受101を図4に示す。

図4の(a)から(c)に示すように、比較対象となるすべり軸受101は、二つの半割部材102・102で構成されている。ここで、上側の半割部材102は本実施形態に係る半割部材2と同様の構成であるので説明を省略する。

図4(a)および図4(b)に示すように、下側の半割部材102の内周の摺動面において、その軸方向の端部に細溝103が形成されている。

細溝103の回転方向下流側端部は、図4(b)に示すように、クランクシャフト11の回転方向下流側合わせ面と連通するように設けられている。

このように構成した比較対象となるすべり軸受101の油膜圧力の勾配を図3(c)に示す。

[0022] 図3(a)及び図3(c)を比較すると、比較対象となるすべり軸受101の油膜圧力の勾配と比べて、本実施形態に係るすべり軸受1の方が、下流側合わせ面付近の油膜圧力が高くなっている。

[0023] このため、図5に示すように、上側の半割部材2に対して、下側の半割部材2の上流側及び下流側の合わせ面を逆に組み付けた場合であっても、油膜圧力を最低限保持することができ、すべり軸受1の良好な潤滑に必要な油膜厚さを保持することができる。

[0024] 以上のように、円筒を軸方向と平行に二分割した半割部材2・2を上下に配置したすべり軸受1であって前記下側の半割部材2の軸方向端部に、円周

方向に細溝3を設け、細溝3の回転方向下流側端部は、回転方向下流側合わせ面に近接しており、前記回転方向下流側端部と回転方向下流側合わせ面とは連通しない位置に設定し、細溝3の回転方向上流側端部は、回転方向下流側端部よりも上流側であって、回転方向下流側合わせ面から回転方向上流側へ90度以下の角度で回転させた位置に設定したものである。

ここで、回転方向下流側合わせ面における軸受角度 ω_0 が 180° であるから、回転方向上流側端部の軸受角度 ω_1 は、 $180^\circ < \omega_0 < \omega_1 \leq 270^\circ$ となるように構成されている。

このように構成することにより、油膜圧力の発生を妨げない程度の細溝を設けることで、摺動面積を減らしつつ、フリクション低減効果を得ることができ、かつ、総和の流出油量を抑えることができる。

また、細溝3の回転方向下流側端部と合わせ面とが連通していないため、細溝3加工時にバリが発生せず、加工が容易となる。また、細溝3の回転方向下流側端部と合わせ面とが連通していないため、合わせ面付近の油膜圧力の低下が軽減されるため、下側の半割部材2の上流側合わせ面と下流側合わせ面とを逆に組み付けた場合であっても最低限の油膜圧力を保持することができる。

産業上の利用可能性

[0025] 本発明は、すべり軸受の技術に利用可能であり、円筒を軸方向と平行に二分割した半割部材を上下に配置したすべり軸受に利用可能である。

符号の説明

- [0026]
- 1 すべり軸受
 - 2 半割部材
 - 3 細溝
 - 11 クランクシャフト

請求の範囲

[請求項1] 円筒を軸方向と平行に二分割した半割部材を上下に配置したすべり軸受であって前記下側の半割部材の軸方向端部に、円周方向に細溝を設け、

前記細溝の回転方向下流側端部は、回転方向下流側合わせ面に近接しており、前記回転方向下流側端部と回転方向下流側合わせ面とは連通しない位置に設定し、

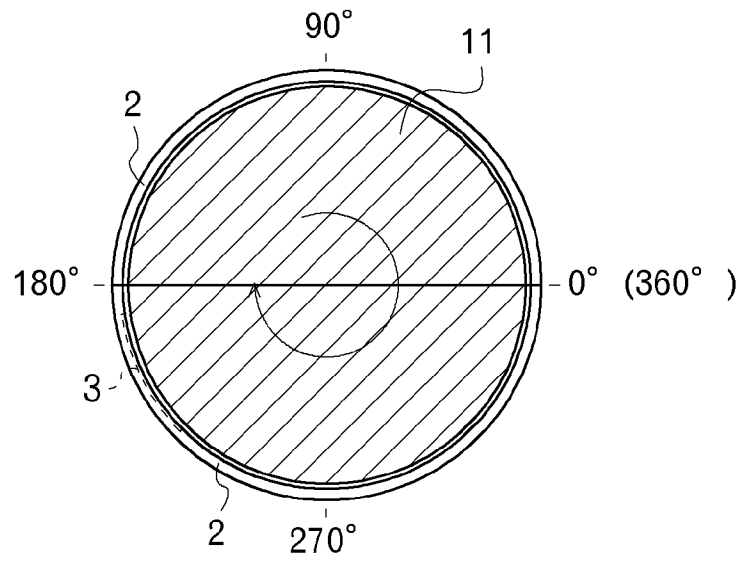
前記細溝の回転方向上流側端部は、回転方向下流側端部よりも上流側であって、回転方向下流側合わせ面から回転方向上流側へ90度以下の角度で回転させた位置に設定した、

ことを特徴とするすべり軸受。

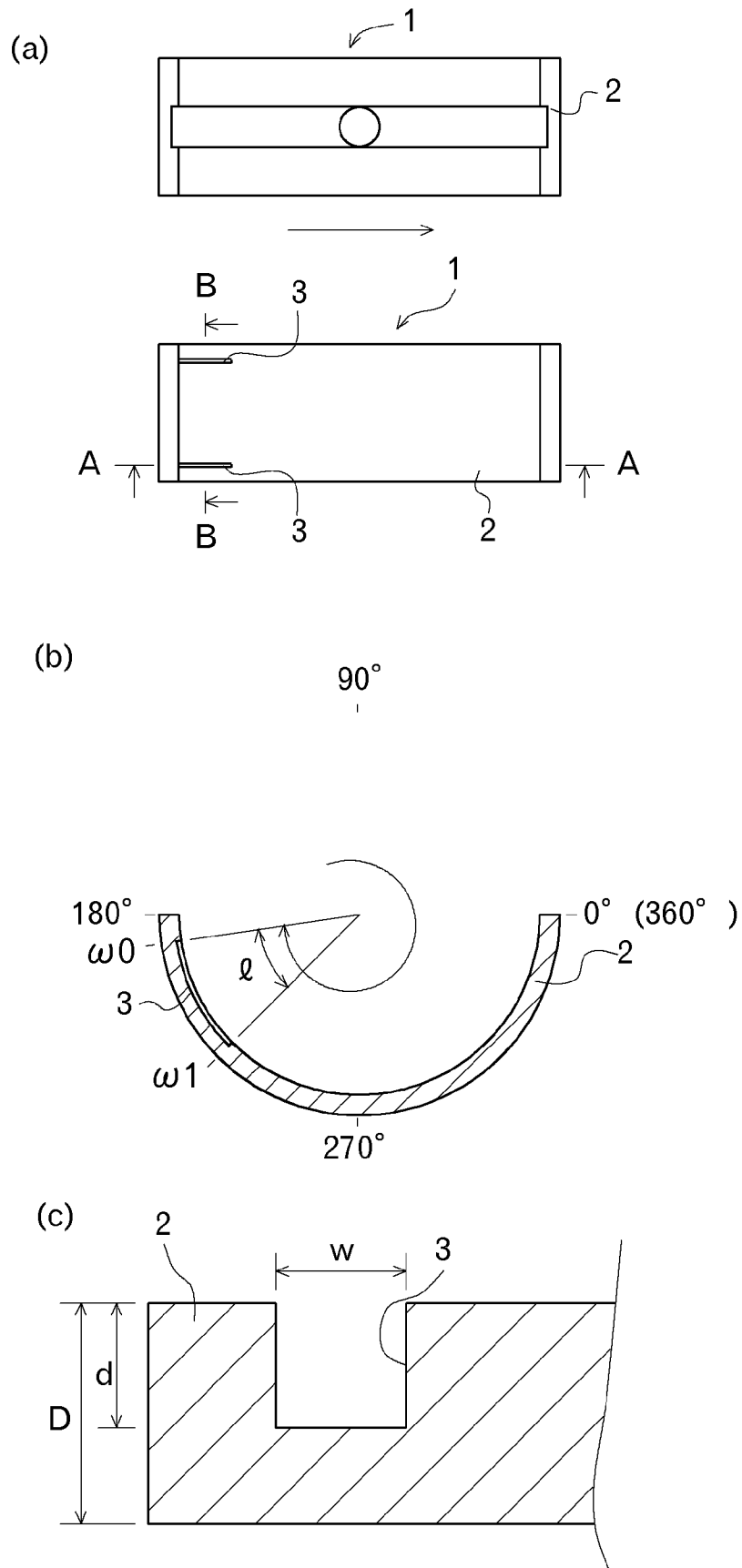
[請求項2] 前記細溝の回転方向上流側端部は、回転方向下流側合わせ面から回転方向上流側へ45度以上の角度で回転させた位置に設定した、

ことを特徴とする請求項1に記載のすべり軸受。

[図1]

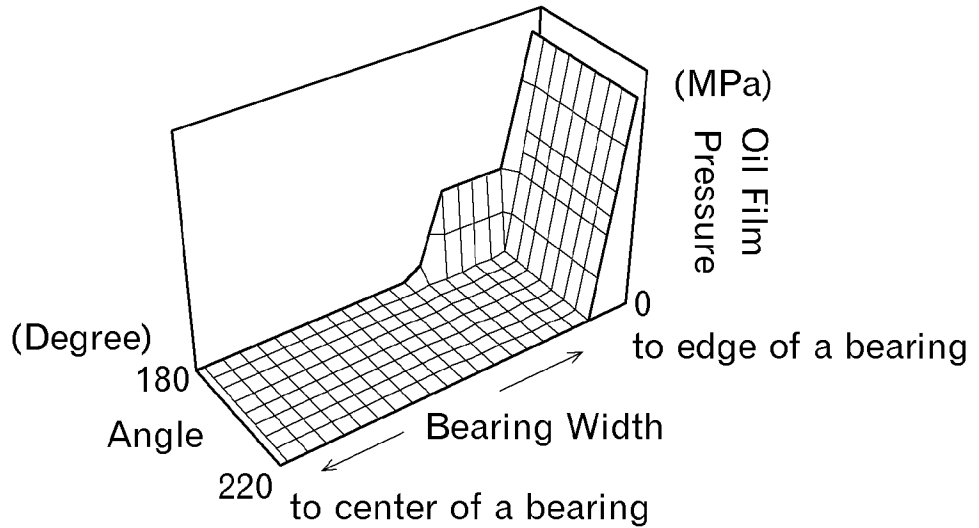


[図2]

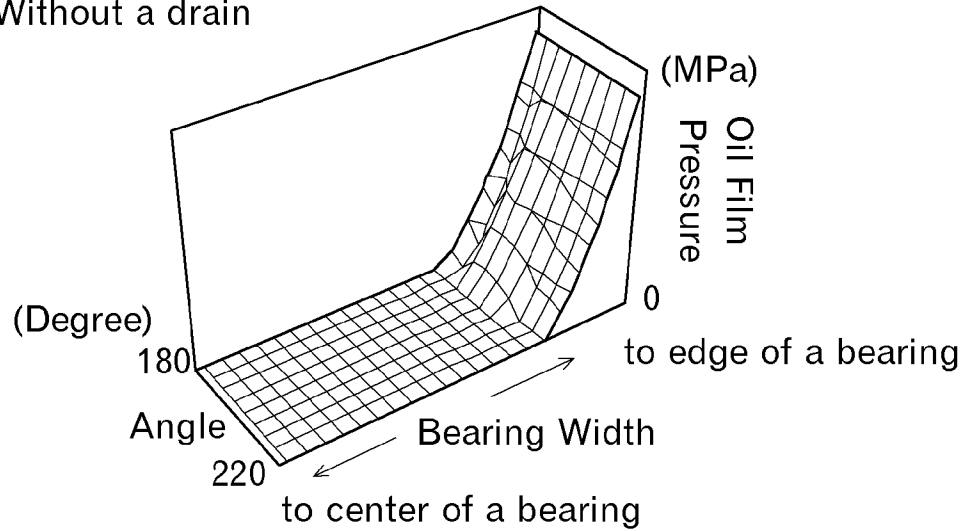


[圖3]

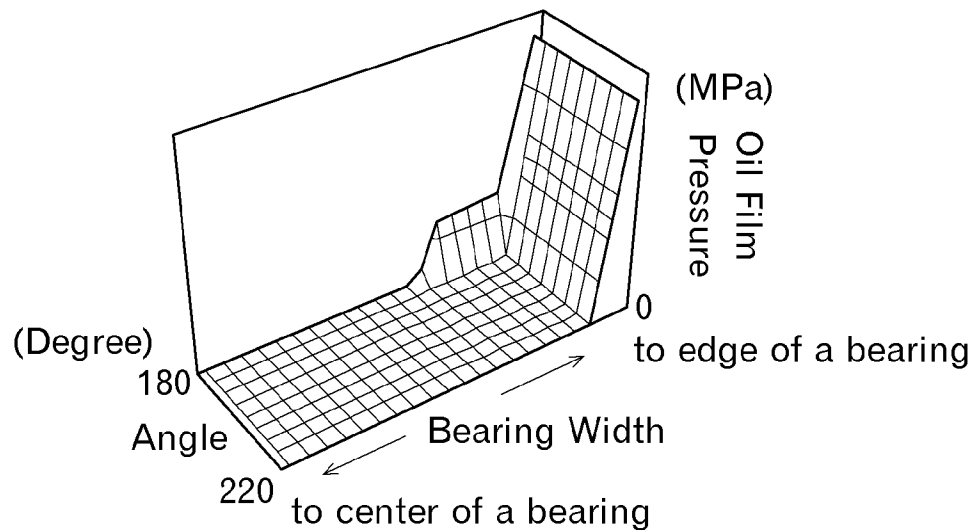
(a) With drains that don't communicate with matching surface



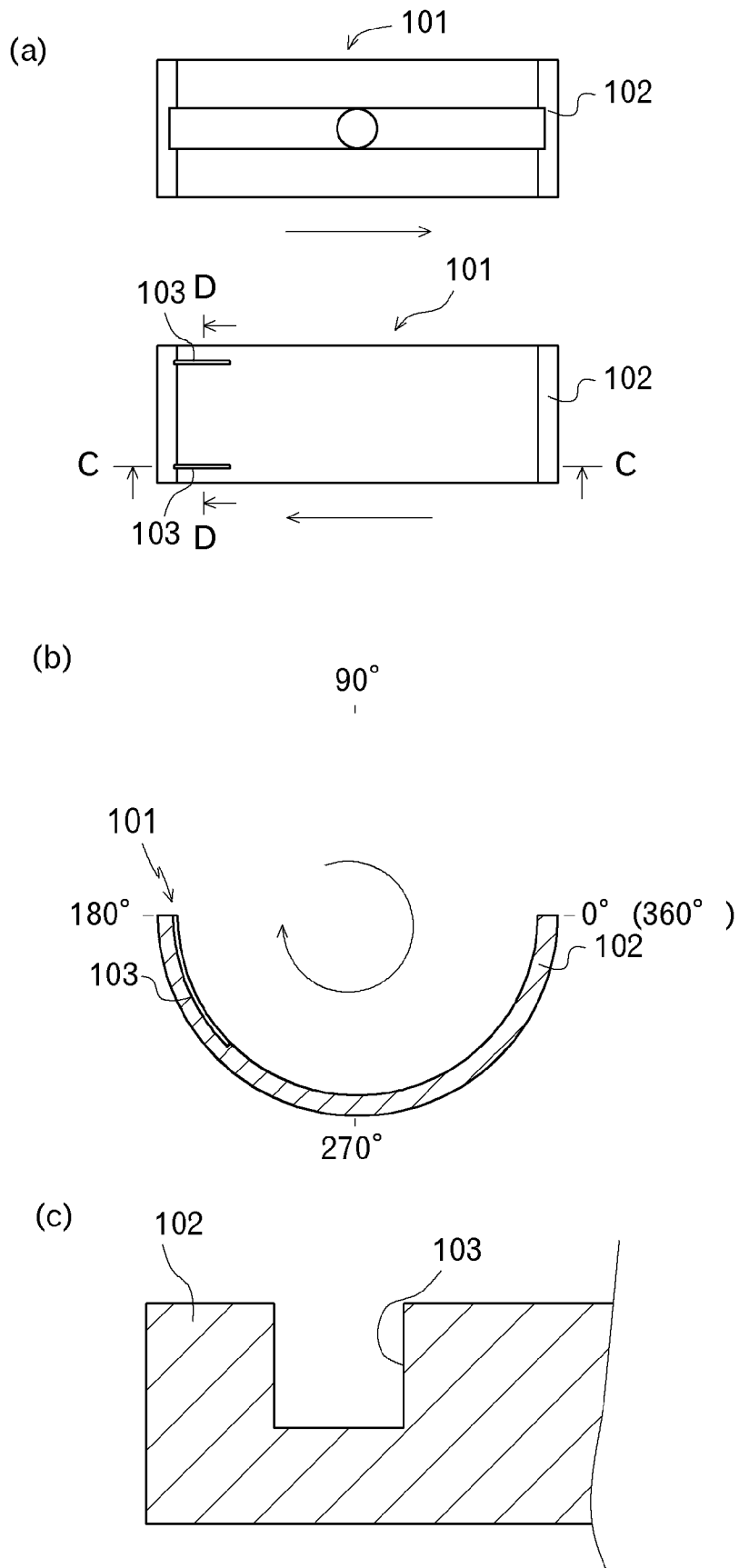
(b) Without a drain



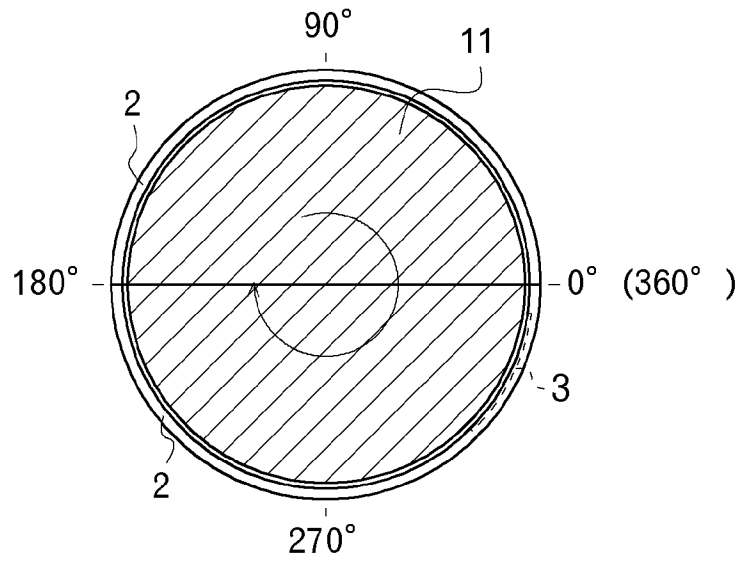
(c) With drains that communicate with matching surface



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/057594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16C9/02(2006.01)i, F16C17/02(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)
F16C9/02, F16C17/02, 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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 3-48017 A (NDC Co., Ltd.), 01 March 1991 (01.03.1991), page 2, upper left column, line 20 to page 3, upper right column, line 15; fig. 3 (Family: none)	1-2
Y	JP 6-346913 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 20 December 1994 (20.12.1994), paragraphs [0002] to [0009]; fig. 10 to 11 (Family: none)	1-2
Y	JP 8-121459 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 14 May 1996 (14.05.1996), paragraph [0020]; fig. 5 (Family: none)	1-2

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 21 May, 2014 (21.05.14)	Date of mailing of the international search report 03 June, 2014 (03.06.14)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057594

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 2011-89563 A (Toyota Motor Corp.), 06 May 2011 (06.05.2011), paragraphs [0016] to [0021]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F16C9/02(2006.01)i, F16C17/02(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. F16C9/02, F16C17/02, 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 1971-2014年
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年
 日本国登録実用新案公報 1994-2014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	JP 3-48017 A（エヌデーシー株式会社）1991.03.01, 第2ページ左上欄第20行-第3ページ右上欄第15行, 第3図（ファミリーなし）	1-2
Y	JP 6-346913 A（日産自動車株式会社）1994.12.20, 段落【0002】 - 【0009】, 図10-11（ファミリーなし）	1-2
Y	JP 8-121459 A（ヤンマーディーゼル株式会社）1996.05.14, 段落【0020】, 図5（ファミリーなし）	1-2

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 21.05.2014	国際調査報告の発送日 03.06.2014
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） 久島 弘太郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3328
	3 J 9725

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 2011-89563 A (トヨタ自動車株式会社) 2011.05.06, 段落【0016】 - 【0021】, 図 1-2 (ファミリーなし)	1-2