

(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
2015 年 7 月 23 日(23.07.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/108031 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/10 (2006.01) F16C 9/02 (2006.01)
F16C 3/12 (2006.01) F16C 33/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050659
- (22) 国際出願日: 2015 年 1 月 13 日(13.01.2015)
- (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 2014-005349 2014 年 1 月 15 日(15.01.2014) 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 6 5 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 6 5 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 6 5 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 6 5 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).

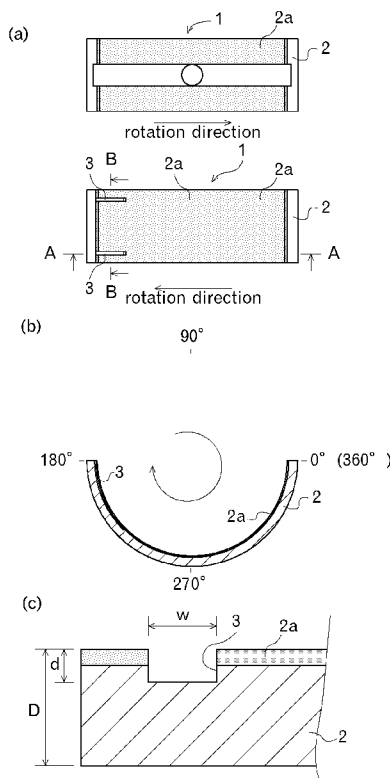
(74) 代理人: 矢野 寿一郎(YANO Juichiro); 〒5406134 大阪府大阪市中央区城見二丁目 1 番 6 1 号 ツイン 2 1 M I D タワー 3 4 階 矢野内外国特許事務所 Osaka (JP).

(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: Provided is a sliding bearing that has a bearing inner peripheral surface covered by a resin overlay layer configured from a binder resin and a solid lubricant and/or hard substance, reduces the running-in time during an operation start, and can obtain the effect of increasing wear resistance and the effect of reducing friction. In the sliding bearing (1), halved members (2, 2) resulting from halving a cylinder parallel to the axial direction are disposed at the top and bottom, the inner peripheral surfaces of the top and bottom halved members (2) are covered by a resin overlay layer (2a) configured from a binder resin and a solid lubricant and/or hard substance, and a fine groove (3) is provided to an axial-direction end of the bottom halved member (2) in the peripheral direction from the mating surface at the downstream side in the rotational direction to a predetermined bearing angle.

(57) 要約: 軸受の内周面をバインダー樹脂と、固体潤滑剤及び硬質物の少なくとも一つと、から構成される樹脂オーバーレイ層で被覆したすべり軸受であって、運転開始時のなじみ時間を短縮し、フリクション低減の効果や耐摩耗性向上の効果を得ることができるすべり軸受を提供する。すべり軸受 1 は、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、前記上下の半割部材 2 の内周面をバインダー樹脂と、固体潤滑剤及び硬質物の少なくとも一つと、から構成される樹脂オーバーレイ層 2 a で被覆しているすべり軸受であって、前記下側の半割部材 2 の軸方向端部に回転方向下流側合わせ面から所定の軸受角度まで円周方向に細溝 3 を設けた。



IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

ロシア (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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

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（例えば、特許文献1参照）。また、従来、軸受の内周面をバインダー樹脂と、固体潤滑剤及び硬質物の少なくとも一方と、から構成される樹脂オーバーレイ層で被覆した軸受が公知となっている。軸受の内周面をバインダー樹脂と、固体潤滑剤及び硬質物の少なくとも一方と、から構成される樹脂オーバーレイ層で被覆したことにより、軸受とクランクシャフトとの接触によるフリクションを低減し、耐摩耗性を向上させるものである。

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、従来技術の如く、軸受の内周面をバインダー樹脂と、固体潤滑剤及び硬質物の少なくとも一方と、から構成される樹脂オーバーレイ層で被覆した場合、なじみ性が低下するため運転開始時のなじみ時間が長くなってしまっていた。また、樹脂オーバーレイ層で被覆したことによるフリクション低減の効果や耐摩耗性向上の効果は混合、境界潤滑領域においてのみ発揮され、流体潤滑領域においては効果が無かった。

[0005] そこで、本発明は係る課題に鑑み、軸受の内周面をバインダー樹脂と、固体潤滑剤及び硬質物の少なくとも一つと、から構成される樹脂オーバーレイ層

で被覆したすべり軸受であって、運転開始時のなじみ時間を短縮し、フリクション低減の効果や耐摩耗性向上の効果を得ることができるすべり軸受を提供する。

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、前記上下の半割部材の内周面をバインダー樹脂と、固体潤滑剤及び硬質物の少なくとも一つと、から構成される樹脂オーバレイ層で被覆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回転方向下流側合わせ面から所定の軸受角度まで円周方向に細溝を設けたものである。

発明の効果

[0008] 本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

[0009] すなわち、細溝を設けたことによりなじみ工程が必要な摺動面積が減少し、運転開始時のなじみ時間が短縮され早期に流体潤滑運転へ移行することができる。また、流体潤滑運転時においても摺動面積の減少によりフリクション低減の効果を得ることができ、耐摩耗性向上の効果を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]一実施形態に係るすべり軸受を示す正面図。

[図2] (a) 一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。

発明を実施するための形態

[0011] 次に、発明の実施の形態を説明する。なお、図 1 は本発明の一実施形態に係るすべり軸受 1 の正面図であり、図 1 における画面の上下方向を軸受 1 の上下方向、画面の手前方向及び奥方向を軸受 1 の軸方向（前後方向）、画面の左右方向を軸受 1 の左右方向とする。

[0012] まず、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、それぞれが円筒を軸方向と平行に二分割した形状であり、前後方向と直交する平面による断面形状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。

[0013] 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 及び図 2 (a)・(b) 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が 180 度となり、下端の位置の軸受角度が 270 度となるように定義する。

[0014] 図 2 (a) から (c) に示す如く、すべり軸受 1 は、上下の半割部材 2・2 の内周面をバインダー樹脂と、固体潤滑剤及び硬質物の少なくとも一つと、から構成される樹脂オーバーレイ層 2a で被覆している (図 2 (a) から (c) において網掛けされた部分)。樹脂オーバーレイ層 2a はすべり軸受 1 の内周面における損傷を防止したり、摩擦・摩耗を低減したりするために用いられる。

[0015] バインダー樹脂は、固体潤滑剤及び硬質物の少なくとも一つと半割部材 2・2 とを強固に接着させるための接着層であり、例えば、本実施形態においては、ポリアミドイミド (PAI) 樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂の少なくともいずれか一つ以上で構成される。

[0016] 固体潤滑剤は、摩擦面に付与することによって摩擦や摩耗を低下させる物

質であり、例えば、本実施形態においては、 MoS_2 、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、グラファイト、 WS_2 、六方晶系の窒化ホウ素（h-BN）、 SB_2O_3 、の少なくともいずれか一つ以上で構成される。

[0017] 硬質物は、摩擦面に付与することによって摩擦や摩耗を低下させる物質であり、例えば、本実施形態においては、 SiC 、 AlO_3 、 TiN 、 AlN 、 CrO_2 、 Si_3N_4 、 ZrO_2 、 Fe_3P の少なくともいずれか一つ以上で構成される。

[0018] 樹脂オーバーレイ層2aは、バインダー樹脂と固体潤滑剤とから構成されても良いし、バインダー樹脂と硬質物とから構成されても良いし、バインダー樹脂と固体潤滑剤及び硬質物の合成物とから構成されても良い。

[0019] 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。図2（a）に示す如く、上側の半割部材2の内周面はこの溝以外の部分が樹脂オーバーレイ層2aでコーティングされている。

[0020] 下側の半割部材2の内周面においては、軸方向端部に回転方向下流側合わせ面（軸受角度が180度）から軸受角度が正となる方向（反時計回り方向）に向けて円周方向に細溝3が設けられている。上側の半割部材2の内周面はこの細溝3を除いて、樹脂オーバーレイ層2aでコーティングされている。

[0021] 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。詳細には、細溝3は、クランクシャフト11の回転方向下流側合わせ面（軸受角度 ω が180度）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。すなわち、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。

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。

- [0022] 細溝 3 を設けたことにより、なじみ工程に必要な摺動面積が減少し、運転開始時のなじみ時間が短縮され早期に流体潤滑運転へ移行することができる。また、細溝 3 を設けたことにより、摺動面積が減少するため、フリクションを低減させることが可能となった。
- [0023] また、細溝 3 を設けたことにより、すべり軸受 1 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、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。
- [0024] また、樹脂オーバーレイ層 2 a で被覆したことにより、細溝 3 を設けることで発生する負荷容量の減少や、油膜厚さの低下を防止することができる。すなわち、樹脂オーバーレイ層 2 a で被覆したことにより、コーティングしていない場合と比較してフリクションが低減し、耐摩耗性が向上するため、負荷容量を増加させて、油膜厚さを維持することができるので細溝 3 を設けることで発生する負荷容量の減少や、油膜厚さの低下を防止することができる。
- [0025] 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、前記上下の半割部材 2 の内周面をバインダー樹脂と、固体潤滑剤及び硬質物の少なくとも一つと、から構成される樹脂オーバーレイ層 2 a で被覆しているすべり軸受 1 であって、前記下側の半割部材 2 の軸方向端部に回転方向下流側合わせ面から所定の軸受角度まで円周方向に細溝 3 を設けたものである。

このように構成することにより、細溝 3 を設けたことによりなじみ工程に必要な摺動面積が減少し、運転開始時のなじみ時間が短縮され早期に流体潤滑運転へ移行することができる。また、流体潤滑運転時においても摺動面積の減少によりフリクション低減の効果を得ることができ、耐摩耗性向上の効果を得ることができる。

符号の説明

- [0026] 1 すべり軸受
 2 半割部材

2 a 樹脂オーバーレイ層

3 細溝

1 1 クランクシャフト

請求の範囲

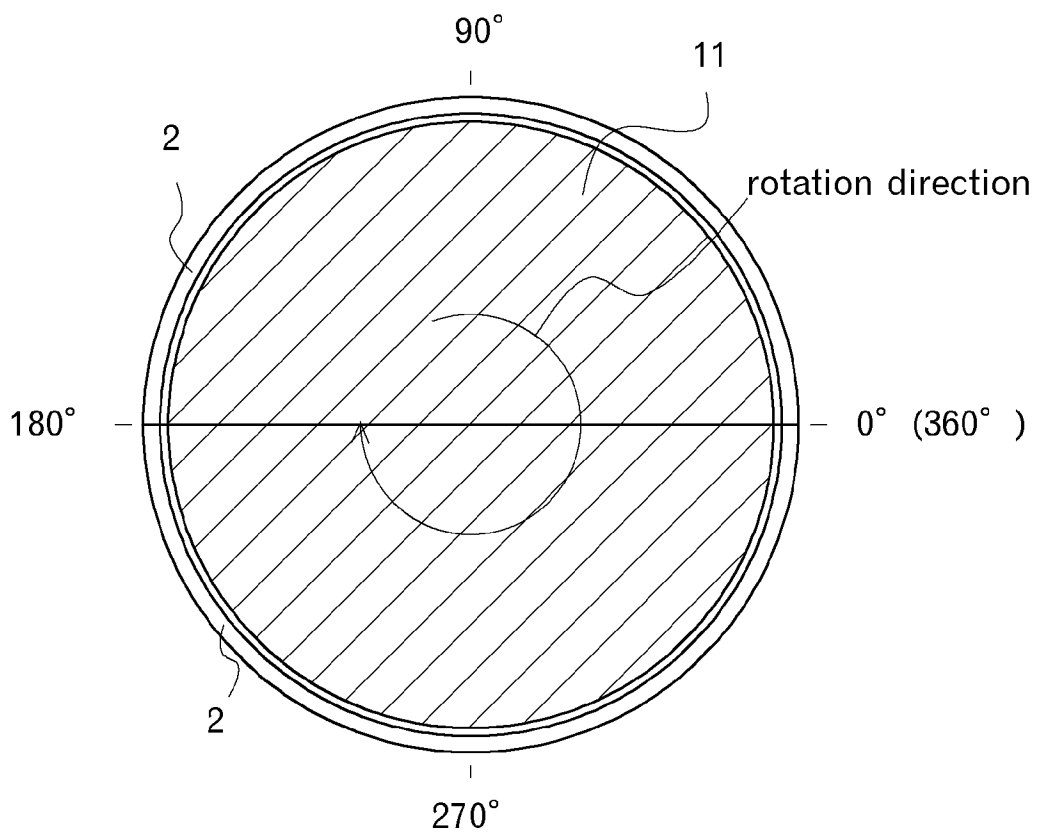
[請求項1]

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、

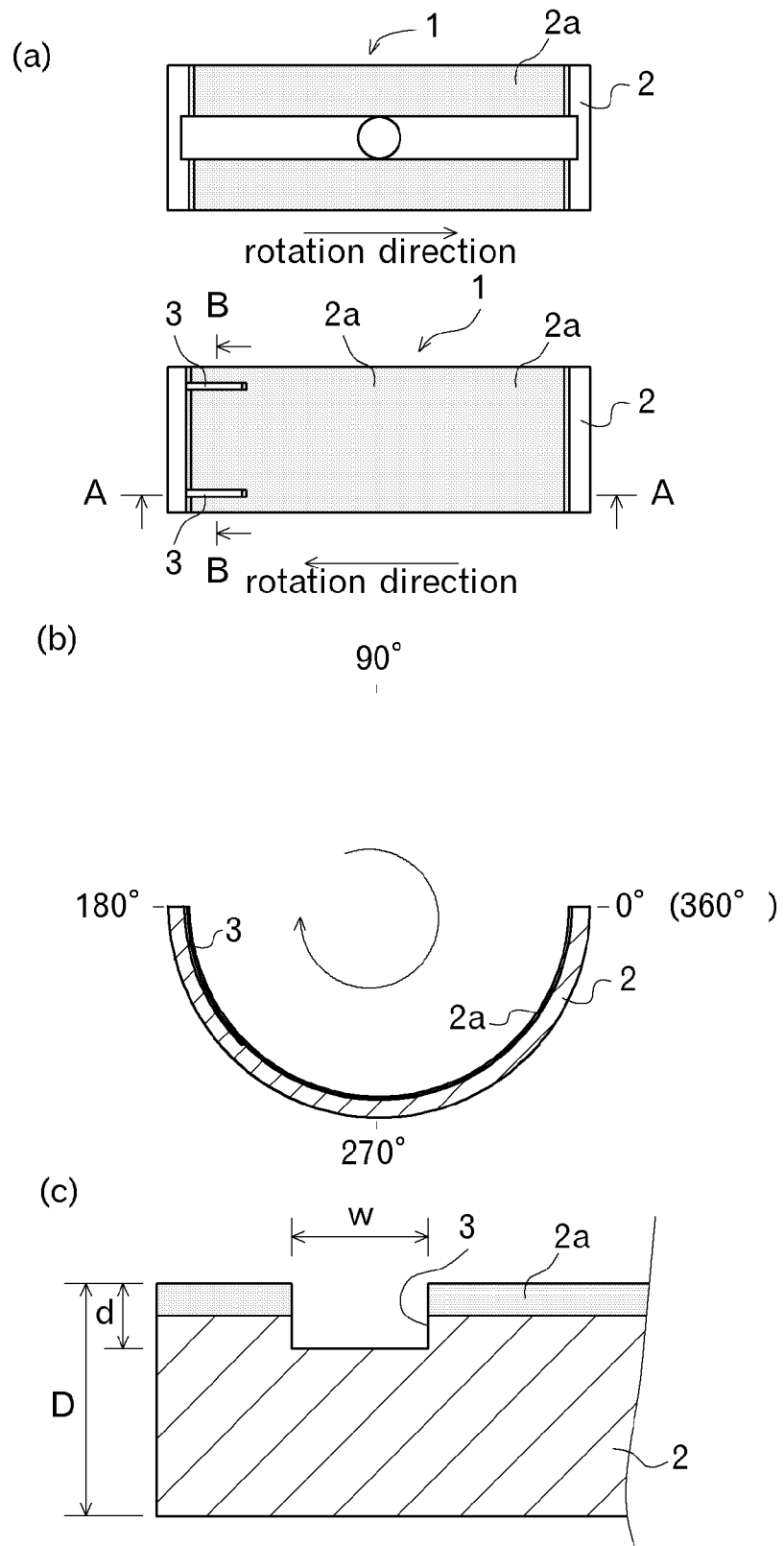
前記上下の半割部材の内周面をバインダー樹脂と、固体潤滑剤及び硬質物の少なくとも一つと、から構成される樹脂オーバーレイ層で被覆したすべり軸受であって、

前記下側の半割部材の軸方向端部に回転方向下流側合わせ面から所定の軸受角度まで円周方向に細溝を設けた、ことを特徴とするすべり軸受。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/10(2006.01)i, F16C3/12(2006.01)i, F16C9/02(2006.01)i, F16C33/08(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)

F16C33/10, F16C3/12, F16C9/02, F16C33/08

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	DE 102012210530 A1 (FEDERAL-MOGUL WIESBADEN GmbH), 24 December 2013 (24.12.2013), paragraphs [0074] to [0079]; fig. 3a, 3b, 5 (Family: none)	1 1
Y	WO 2012/069191 A1 (MAHLE INTERNATIONAL GMBH, MAHLE METAL LEVE S/A, MAHLE COMPOSANTS MOTEUR FRANCE SAS), 31 May 2012 (31.05.2012), column 6, line 28 to column 7, line 7; column 8, line 26 to column 9, line 3; fig. 4 & JP 2014-503759 A & GB 2485807 A	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
27 February 2015 (27.02.15)

Date of mailing of the international search report
10 March 2015 (10.03.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050659

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. 106455/1990 (Laid-open No. 63810/1992) (NDC Co., Ltd.), 29 May 1992 (29.05.1992), specification, page 7, line 11 to page 9, line 4; fig. 1 to 4 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16C33/10(2006.01)i, F16C3/12(2006.01)i, F16C9/02(2006.01)i, F16C33/08(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. F16C33/10, F16C3/12, F16C9/02, F16C33/08

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	DE 102012210530 A1 (FEDERAL-MOGUL WIESBADEN GmbH) 2013.12.24,	1
Y	段落 [0074] - [0079], 第 3a, 3b, 5 図 (ファミリーなし)	1
Y	WO 2012/069191 A1 (MAHLE INTERNATIONAL GMBH, MAHLE METAL LEVE S/A, MAHLE COMPOSANTS MOTEUR FRANCE SAS) 2012.05.31, 第 6 欄第 28 行-第 7 欄第 7 行, 第 8 欄第 26 行-第 9 欄第 3 行, 第 4 図 & JP 2014-503759 A & GB 2485807 A	1

☒ 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

2 7 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 3 . 2 0 1 5

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）

稲垣 彰彦

3 J

5 0 7 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 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
A	日本国実用新案登録出願 2-106455 号(日本国実用新案登録出願公開 4-63810 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 (エヌデーシー株式会社) 1992. 05. 29, 明細書第 7 頁第 11 行-第 9 頁第 4 行, 第 1-4 図 (ファミリーなし)	1