

(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
2016年12月8日(08.12.2016)



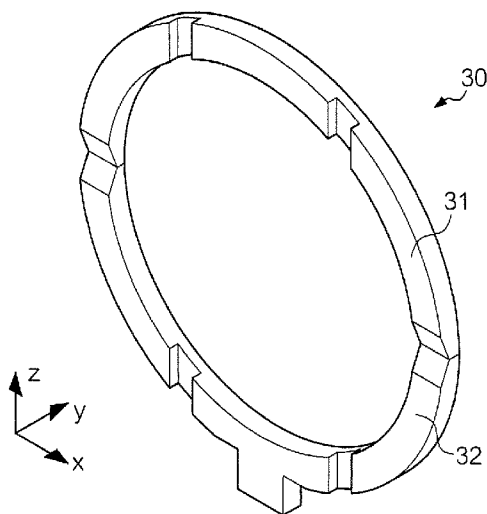
(10) 国際公開番号
WO 2016/194808 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 9/02 (2006.01) *F16C 17/04* (2006.01)
F01M 1/06 (2006.01) *F16C 33/20* (2006.01)
F16C 9/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/065708
- (22) 国際出願日: 2016年5月27日(27.05.2016)
- (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 2015-111761 2015年6月1日(01.06.2015) 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: 上田 建仁(UEDA, Tatehito); 〒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).
- (74) 代理人: 特許業務法人朝日特許事務所(ASAHI PATENT FIRM); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町三丁目15番地N T F 竹橋ビル3階 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, 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, 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.
- (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))

(54) Title: SLIDING MEMBER FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関用摺動部材

[図8]



(57) Abstract: According to the present invention, a crank washer 30 is a ring-shaped flat plate that has a downwardly protruding section and is divided into an upper washer 31 and a lower washer 32 at a plane that passes through the center of the ring. Two of the crank washers 30 form a set, a surface of each of the two that is on the reverse side from a sliding surface is made to face the other, and the two are assembled with a main bearing therebetween. Other than having a rotation stop, the lower washer 32 has the same configuration as the upper washer 31. The rotation stop engages a rotation-stop groove that is provided to a housing and prevents the lower washer 32 from rotating in association with the rotation of a crank shaft. A mating-surface indent prevents mating surfaces of the lower washer 32 and the upper washer 31 from contacting a shaft during assembly. The sliding surface 320 is a surface along which a crank shaft slides, receives a thrust load, and supports the crank shaft. The crank washer 30 is formed entirely from a resin.

(57) 要約: クランクワッシャ30は、下方側に突出した部位を有する環状の平板であり、環の中心を通る面で上部ワッシャ31と下部ワッシャ32とに分かれている。クランクワッシャ30は2枚で一組であり、

それぞれの摺動面の反対側の面同士を向かい合わせ、間に主軸受を挟んで組付けられる。下部ワッシャ32は回り止めを有する点を除いて、上部ワッシャ31と共通の構成を有する。回り止めは、ハウジングに設けられた回り止め溝と係り合って下部ワッシャ32がクランクシャフトの回転に伴って回ることを防ぐ。合わせ面逃しは、組付け時に下部ワッシャ32および上部ワッシャ31の合わせ面が軸と接触することを防ぐ。摺動面320は、クランクシャフトと摺動する面であり、スラスト荷重を受けてクランクシャフトを支持する。クランクワッシャ30は、すべて樹脂で形成されている。

WO 2016/194808 A1

明 細 書

発明の名称： 内燃機関用摺動部材

技術分野

[0001] 本発明は、自動車等の内燃機関において用いられる摺動部材に関する。

背景技術

[0002] 自動車等の内燃機関（エンジン）において用いられる、いわゆる主軸受またはコンロッド軸受としては、鋼等で形成された裏金上に銅系またはアルミニウム系の軸受合金で形成されたライニング層を有するバイメタルを用いた軸受が知られている（例えば特許文献１）。また、内燃機関用ではないが、事務機器等において用いられる軸受としては、樹脂で形成した軸受が知られている（例えば特許文献２および３）。また、内燃機関用の摺動部材としては、例えば特許文献４に記載されたスラストワッシャなどが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１３－１６７２８０号公報

特許文献２：特開２００８－１９８８０号公報

特許文献３：特開２０００－８７９５４号公報

特許文献４：特開２００４－１９８００号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 自動車の内燃機関に要求される特性の一つに、冷間起動時の潤滑油昇温速度を高めること、いわゆる高い暖機特性の向上がある。しかし、特許文献１記載のように金属で形成された軸受を用いると、熱伝導率が比較的高いため潤滑油の熱が軸受を介して逃げてしまい、潤滑油の温度が上がりにくいという問題があった。特許文献２および３に記載の軸受は事務機器等、無潤滑の環境で用いられるものであり、潤滑油とともに用いられる内燃機関用軸受としては用いることができないという問題があった。

[0005] これに対し本発明は、内燃機関用の摺動部材において暖機特性を改善する技術に関する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様は、相手軸と摺動する内周面およびハウジングと接する外周面を有する半円筒形状または円筒形状に樹脂で形成された軸受本体と、半環状に樹脂で形成され、前記軸受本体の軸方向の一端に設けられ、前記軸方向の荷重を受ける第1スラスト面を有する第1ワッシャとを有する内燃機関用摺動部材を提供する。

[0007] 前記第1ワッシャが、前記軸受本体と一体で形成されていてもよい。

[0008] 前記第1ワッシャが、前記軸受本体に対し固定されていてもよい。

[0009] 前記第1ワッシャが、前記軸受本体に対し相対的に移動可能に組付けられていてもよい。

[0010] この内燃機関用摺動部材は、前記軸受本体の他端に設けられ、前記軸方向の荷重を受ける第2スラスト面を有する第2ワッシャを有してもよい。

[0011] この内燃機関用摺動部材は、前記第1スラスト面に形成された油溝を有してもよい。

[0012] 本発明は、半環状に樹脂で形成されたワッシャであって、相手軸と摺動する内周面およびハウジングと接する外周面を有する半円筒形状または円筒形状に樹脂で形成された軸受本体を該相手軸の軸方向の両端側から挟み、該軸受本体の反対側に設けられた摺動面により該相手軸と摺動して前記軸方向の力を支えるワッシャ、を有する内燃機関用摺動部材を提供する。

[0013] また本発明は、相手軸と摺動する内周面およびハウジングと接する外周面を有する半円筒形状または円筒形状に樹脂で形成され、該相手軸の軸方向の両端において放射方向に突出した部位であって該相手軸と摺動する摺動面を有するフランジ部が設けられたフランジベアリング、を有する内燃機関用摺動部材を提供する。

[0014] また、本発明は、半環状に樹脂で形成された2枚のワッシャと、相手軸と摺動する内周面およびハウジングと接する外周面を有する半円筒形状に樹脂

で形成された軸受本体と、を有し、前記軸受本体は、前記２枚のワッシャに前記相手軸の軸方向の両端側からそれぞれ挟まれて、かつ相対的に移動可能に組付けられ、前記ワッシャは、前記軸受本体の反対側に摺動面が設けられ、該摺動面により前記相手軸と摺動して前記軸方向の力を支えることを特徴とする内燃機関用摺動部材を提供する。

[0015] 前記摺動面は、油溝が形成されていてもよい。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、内燃機関用の摺動部材において暖機特性を改善することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]内燃機関におけるクランクシャフト１を例示する図

[図2]主軸受１０の外観を例示する図

[図3]半円筒型軸受１１の外観を例示する図

[図4]半円筒型軸受１１の断面構造を例示する図

[図5]クラッシリリーフを例示する図

[図6]油溝１１６および油孔１１７の断面構造を例示する図

[図7]内周面１１２に形成された微細溝１１８を例示する図

[図8]クランクワッシャ３０の外観を例示する図

[図9]クランクワッシャ３０を構成する下部ワッシャ３２を例示する図

[図10]軸受の例２に係る製造方法を示すフローチャート

[図11]例２に係る製造工程を例示する図

[図12]抄造により樹脂を成形する方法を示すフローチャート

[図13]軸受の例３に係る製造方法を示すフローチャート

[図14]例３に係る製造工程を例示する図

[図15]上部ワッシャ３１が半円筒型軸受１１に連結された連結部材を示す図

[図16]フランジベアリングの外観を示す概略図

符号の説明

[0018] １…クランクシャフト

2…コネクティングロッド

1 0…主軸受

1 1…半円筒型軸受

1 1 0…切欠き

1 1 1…軸受本体

1 1 1 1…補強層

1 1 1 2…樹脂層

1 1 2…内周面

1 1 3…外周面

1 1 4…合せ面

1 1 5…合せ面

1 1 6…油溝

1 1 7…油孔

1 1 8…微細溝

1 1 9…爪

1 2…半円筒型軸受

2 0…コンロッド軸受

3 0…クランクワッシャ

3 1…上部ワッシャ

3 2…下部ワッシャ

3 2 0…摺動面

3 2 1…油溝

3 2 2…合わせ面逃し

3 2 3…回り止め

3 2 4…爪

発明を実施するための形態

[0019] 1. 構造

図1は、内燃機関におけるクランクシャフト1を例示する図である。クラ

ンクシャフト１においては、主軸受１０、コンロッド軸受２０、およびクランクワッシャ３０が用いられる。主軸受１０は、シリンダブロック（図示略）のハウジング（図示略）に装着してクランクシャフト１のジャーナルを把持し、クランクシャフト１を支える軸受である。コンロッド軸受２０は、コネクティングロッド２に装着してクランクシャフト１のピンを把持し、コネクティングロッド２を支える軸受である。クランクワッシャ３０は、主軸受１０と組み合わせて用いられ、クランクシャフト１の軸方向の力を支える軸受である。クランクワッシャ３０は、クランクシャフト１およびシリンダブロックの軸方向の位置決めをする機能も有する。

[0020] 図２は、主軸受１０の外観を例示する図である。主軸受１０は、半円筒形状の２つの軸受（半円筒型軸受１１および半円筒型軸受１２）から構成される。半円筒型軸受１１はクランクシャフト１から見てピストン側に装着される軸受（アッパー軸受）であり、半円筒型軸受１２はその反対側に装着される軸受（ロアー軸受）である。半円筒型軸受１１および半円筒型軸受１２は、本発明に係る内燃機関用軸受の一例である。

[0021] 図３は、半円筒型軸受１１の外観を例示する図である。半円筒型軸受１１は、軸受本体１１１を有する。この例で、軸受本体１１１は、すべて樹脂で形成されている。樹脂としては、熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂が用いられる。

[0022] 熱硬化性樹脂としては、例えば、熱硬化性ポリイミド樹脂（ＰＩ）、フェノール樹脂（ＰＦ）、尿素樹脂（ＵＦ）、メラミン樹脂（ＭＦ）、エポキシ樹脂（ＥＰ）、フラン樹脂（ＦＦ）、キシレン樹脂（ＸＦ）、アルキド樹脂（ＵＰ）、シリコン樹脂（ＳＩ）、アリル樹脂（ＰＤＡＰ）、またはこれらの樹脂に繊維（ガラス繊維や炭素繊維）を混合した材料（いわゆる繊維強化プラスチック（繊維強化樹脂）、ＦＲＰ）が用いられる。

[0023] 熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリ塩化ビニル樹脂（ＰＶＣ）、ポリ塩化ビニリデン樹脂（ＰＶｄＣ）、ポリビニルアルコール樹脂（ＰＶＡ）、ポリスチレン樹脂（ＰＳ）、アクリロニトリル・スチレン樹脂（ＡＳ）、アク

リロニトリル・ブタジエン・スチレン樹脂（ABS）、ポリエチレン樹脂（PE）、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂（EVA）、ポリプロピレン樹脂（PP）、ポリアセタール樹脂（POM）、ポリメチルメタクリレート樹脂（PMMA）、変性アクリル樹脂（MS）、酢酸セルロース樹脂（CA）、ポリカーボネート樹脂（PC）、ポリエステル樹脂（PET、PTT、PBT、PEN、PBN等）、ポリアミド樹脂（PA）、ポリウレタン樹脂（PU）、フッ素樹脂（PTFE、FEP、PFA等）、ポリアミドイミド樹脂（PAI）、ポリフェニレンスルファイド（PPS）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、熱可塑性ポリイミド（TPI）、ポリベンゾイミダゾール（PBI）、ポリエーテルイミド樹脂（PEI）、ポリサルホン樹脂（PSF）、ポリエーテルサルホン樹脂（PES）、ポリアリレート樹脂（PAR）などが用いられる。

[0024] 内燃機関で用いられることから、樹脂の耐熱温度（例えば連続使用温度）が180℃以上であることが好ましく、200℃以上であることがより好ましい。また、暖気特性を向上させる観点から、樹脂の熱伝導率が1W/mK以下であることが好ましく、0.5W/mK以下であることがより好ましい。また、寸法変化等の吸水による悪影響を避けるため、樹脂の吸水率が0.2%以下であることが好ましい。特に熱可塑性樹脂においては吸水によりガラス転移点が低下するという問題があるので、吸水率が0.2%以下であることが好ましい。さらに、シリンダブロック内での膨張を抑制する観点から、樹脂の線膨張率が 70×10^{-6} 以下であることが好ましい。

[0025] 軸受本体111がすべて樹脂で形成されていることにより、軸受本体が金属で形成されている例と比較して潤滑油の熱が軸受を介してハウジングに逃げにくくなり、エンジンを冷間起動したときの潤滑油の昇温速度を向上させることができる。

[0026] 軸受本体111は半円筒形状に成形されており、クランクシャフト1と摺動する内周面112（摺動面）、およびハウジング（図示略）に接する外周面113を有する。クランクシャフト1の径は、例えば $\phi 30 \sim 150 \text{ mm}$

であり、軸受本体 111 は、クランクシャフト 1 の径に合わせた内径を有する。さらに、軸受本体 111 は、半円筒型軸受 12 と接する合せ面 114 および合せ面 115 を有する。

[0027] この例で、半円筒型軸受 11 は、内周面 112 に油溝 116 を有する。油溝 116 は、摺動面に潤滑油を供給し、さらに供給された潤滑油を保持するための溝である。また、油溝 116 には、外周面 113 から内周面 112 まで貫通した油孔 117 が少なくとも 1 つ設けられている。クランクシャフト 1 のうち半円筒型軸受 11 により支持される部分には、油溝 116 に対向する位置に油孔（図示略）が設けられている。この油孔はクランクシャフト 1 のうちコンロッド軸受 20 に支持される部分まで貫通している。潤滑油はシリンダブロック内に設けられた油路（図示略）を介して、半円筒型軸受 11 の外周面 113 に供給される。外周面 113 に供給された潤滑油は油孔 117 を介して内周面 112（摺動面）まで供給され、主軸受を潤滑する。摺動面の潤滑油はクランクシャフト 1 の油孔を介してコンロッド軸受 20 の摺動面に供給される。

[0028] 図 4 は、半円筒型軸受 11 の断面構造を例示する図である。図 4（A）は、合せ面に垂直な方向から半円筒型軸受 11 を見た外観図である。図 4（B）は、図 4（A）の B-B 断面図を示している。この断面は、軸方向に垂直な断面（摺動方向に平行な断面）である。この例で、この断面において、軸受本体 111 の肉厚は一様ではなく、中心部ほど厚く、中心部から端部（合せ面）に向かうにつれ薄くなっている。これは、内径円（内周面 112 の描く円）の中心が、外径円（外周面 113 が描く円）の中心から外側に偏心している（ずれている）ためである。この偏心により、いわゆるオイルリリーフが形成される。オイルリリーフとは、半円筒型軸受内周面の中心部を基準とする円（内周面の中心部を通る円）に対する、内周面の隙間をいう。オイルリリーフの深さ（量）は、合せ面から所定の高さ（例えば 6～13 mm）を基準として測定され、例えば、0.005～0.025 mm である。オイルリリーフは、合せ面付近のオイルクリアランスを拡大し、くさび膜圧力の

形成を助ける。また、さらに、オイルリリーフは、油膜の形成を助け、油量を増加させ軸受を冷却させる。

[0029] また、この例では、油溝 116 は、合せ面 114 から合せ面 115 まで摺動方向の全長に渡って形成されている。油溝の深さも一様ではなく、軸受本体 111 の中心部ほど深く、中心部から合せ面に向かうにつれ浅くなっている。

[0030] さらに、軸受本体 111 には、クラッシリリーフが設けられている。クラッシリリーフとは、内周面 112 のうち合せ面 114 および合せ面 115 に接する部分において、軸受本体 111 の幅全体に対して設けた逃がしをいう。

[0031] 図 5 は、クラッシリリーフを例示する図である。なおここでは説明のため、実際よりもクラッシリリーフを誇張して図示している。合せ面の位置における、内周面 112 のうちクラッシリリーフ以外の部分が描く円と内周面 112 との位置の差をクラッシリリーフの深さ d といい、内周面 112 のうちクラッシリリーフが形成されている部分の長さをクラッシリリーフの長さ L という。クラッシリリーフの深さ d は、例えば $0.01 \sim 0.06 \text{ mm}$ であり、クラッシリリーフの長さ L は、例えば $4 \sim 9.5 \text{ mm}$ である。クラッシリリーフは、軸受をハウジングに組付けたときに合せ面近傍の内周面 112 が相手軸側にわずかに倒れ込んでも、軸との接触を防ぐものである。また、クラッシリリーフは、合せ面近傍において潤滑油を排出させ、軸受を冷却する効果、および摺動面に侵入した異物を排出する効果を有する。

[0032] 図 6 は、油溝 116 および油孔 117 の断面構造を例示する図である。図 6 は、摺動方向に垂直な断面（軸方向に平行な断面）を示している。この断面において、油溝 116 は、底部が狭く開口部が広い台形の形状を有している。油溝 116 の底幅 W は、例えば、 $2 \sim 5 \text{ mm}$ であり、油溝 116 の深さ d は、底幅 W より小さく、例えば、 $0.5 \sim 1 \text{ mm}$ である。

[0033] この例で、内周面 112 のうち油溝 116 以外の部分には、油溝 116 と比較して微細な微細溝（マイクログループ）が形成されている。

[0034] 図7は、内周面112に形成された微細溝118を例示する図である。微細溝118は、断面が円弧形状の溝が、規則正しく配置されたものである。この例で、隣り合う2つの溝と溝との間の頂部は平坦ではなく鋭利な形状をしている。隣り合う2つの頂部の間隔をピッチPといい、頂部を基準とした溝の深さを深さhという。微細溝118は、深さhよりもピッチPの方が大きい。深さhは、例えば1～20 μ mであることが好ましく、1～6 μ mであることがより好ましい。ピッチPは、例えば0.1～0.4mmであることが好ましく、0.1～0.2mmであることがより好ましい。微細溝118により、いわゆるストライベック線図における無潤滑状態から流体潤滑状態に至るまでの間が接近し、流体潤滑状態が早期に確保され、なじみ性および保油性も向上する。

[0035] また、軸受本体111は、しめしろ（いわゆるクラッシュ）を有する。すなわち軸受本体111は、半円よりも径が長い。

[0036] ふたたび図3を参照する。半円筒型軸受11は、外周面113において爪119を有する。爪119は、半円筒型軸受11がハウジングに対して回転してしまうのを抑制するための回り止めとなる凸部の一例である。さらに、爪119は、誤組付け防止や周方向および軸方向において位置決めをする機能を有する。

[0037] また、半円筒型軸受11は、いわゆる張りを有する。張りとは、軸方向から見たときの自由状態（ハウジングに組付けていない状態）における外径寸法を、ハウジングの内径よりも大きくすることをいう。張りは、例えば0.8～1.3mmである。張りは、組付けの際にハウジングの内周に半円筒型軸受11の外周をなじませる効果、および組付けの際に半円筒型軸受11がハウジングから移動または脱落するのを防止する効果を有する。

[0038] 半円筒型軸受12の詳細な説明は省略するが、油溝および油孔を有していない点以外は、半円筒型軸受11と同様である。コンロッド軸受20についても詳細な説明は省略するが、2つの半円筒型軸受を組み合わせて用いる点は主軸受10と同様である。ただし、コンロッド軸受20においては、2つ

の半円筒型軸受はいずれも油溝および油孔を有していない。コンロッド軸受 20 の 2 つの半円筒型軸受は、本発明に係る内燃機関用軸受の別の例である。

[0039] 図 8 は、クランクワッシャ 30 の外観を例示する図である。図 9 は、クランクワッシャ 30 を構成する下部ワッシャ 32（後述）を例示する図である。図 8 および図 9 において、クランクワッシャ 30 が配置される空間を x y z 右手系座標空間として表す。これらの図に示す座標記号のうち、円の中に交差する 2 本線を描いた記号は、紙面手前側から奥側に向かう矢印を表す。空間において x 軸に沿う方向を x 軸方向という。また、 x 軸方向のうち、 x 成分が増加する方向を $+x$ 方向といい、 x 成分が減少する方向を $-x$ 方向という。 y 、 z 成分についても、上記の定義に沿って y 軸方向、 $+y$ 方向、 $-y$ 方向、 z 軸方向、 $+z$ 方向、 $-z$ 方向を定義する。

[0040] クランクワッシャ 30 は、下方側に突出した部位を有する環状の平板であり、図 8 に示す例では環の中心を通る面で上部ワッシャ 31 と下部ワッシャ 32 とに分かれている。一般にクランクワッシャ 30 は 2 枚で一組であり、それぞれの摺動面 320（後述）の反対側の面同士を向かい合わせ、これらの間に図示しないハウジングを挟んで組付けられる。これら一組のクランクワッシャ 30 のうち一方のクランクワッシャ 30 の上部ワッシャ 31（または下部ワッシャ 32）は第 1 ワッシャの一例であり、他方のクランクワッシャ 30 の上部ワッシャ 31（または下部ワッシャ 32）は第 2 ワッシャの一例である。

[0041] 下部ワッシャ 32 は、回り止め 323 を有する点を除いて、上部ワッシャ 31 と共通の構成を有する。回り止め 323 は、図示しないハウジングに設けられた回り止め溝と係り合って下部ワッシャ 32 がクランクシャフト 1 の回転に伴って回ることを防ぐ。また、回り止め 323 がハウジングの回り止め溝と係合して下部ワッシャ 32 の回転が抑制されることで、上部ワッシャ 31 の回転も抑制される。なお、回り止め 323 の根元には回り止め溝との干渉を防止するための「逃がし」が設けられていてもよい。

[0042] 図9に示す通り、下部ワッシャ32は、回り止め323のほか、摺動面320、油溝321、合わせ面逃し322と、を有する。合わせ面逃し322は、組付け時に下部ワッシャ32および上部ワッシャ31の合わせ面が軸と接触することを防ぐためのものである。なお、合わせ面逃し322は、クランクシャフト1の軸から放射方向であって $+x$ 方向および $-x$ 方向にそれぞれ減肉されて設けられているほか、図8および図9に示すように、 $+y$ 方向にも減肉されて設けられていてもよい。

[0043] 摺動面320は、クランクシャフト1と摺動する面であり、スラスト荷重を受けてクランクシャフト1を支持する部位（スラスト面）である。第1ワッシャに相当する上部ワッシャ31または下部ワッシャ32の摺動面は第1スラスト面の一例であり、第2ワッシャに相当する上部ワッシャ31または下部ワッシャ32の摺動面は第2スラスト面の一例である。なお、摺動面320には、図7で示した微細溝が設けられていてもよい。油溝321は、摺動面320に供給される潤滑油の通路として機能する。なお、上部ワッシャ31は、下部ワッシャ32の回り止め323に相当する回り止めを有さない点以外は、下部ワッシャ32と同様の構造を有している。

[0044] クランクワッシャ30は、上部ワッシャ31および下部ワッシャ32のいずれもが、すべて樹脂で形成されている。そのため、クランクワッシャが金属で形成されている例と比較して潤滑油の熱がクランクワッシャを介してハウジングに逃げにくくなり、エンジンを冷間起動したときの潤滑油の昇温速度を向上させることができる。

[0045] 2. 製造方法

主軸受10およびコンロッド軸受20並びにクランクワッシャ30などの摺動部材の製造方法としては、いくつかの方法が適用可能である。

[0046] 2-1. 例1

この例で、軸受やクランクワッシャなどの摺動部材は、射出成形または圧縮成形等により1個ずつ成形される。油溝、油孔、および微細溝は、金型に油溝、油孔、微細溝を作り込んで成形してもよいし、半円筒形状や環状（回

り止めを有する場合には、突出部を有する環状であってもよい）などに成形したものに切削加工等で形成してもよい。

[0047] 2-2. 例2

図10は、摺動部材の例2に係る製造方法を示すフローチャートであり、図11は製造工程を例示する図である。

[0048] 図10(A)に示すステップS11において、樹脂が例えば半円筒形状や環状など、所定の形状に成形される。図11(A)は、ステップS11において半円筒形状に成形された樹脂成形体を例示している。ここでいう半円筒形状は、軸方向の長さが、完成品の軸受の幅よりも長い形状をいう。この成形は、射出成形または圧縮成形等により行われる。

[0049] 図10(A)に示すステップS12において、樹脂成形体から、完成品の幅の成形体が切り出される。図11(B)は切り出された成形体を例示している。

[0050] 図10(A)に示すステップS13において、各成形体に対し、必要な仕上げ処理等が施される。ここでいう仕上げ処理には、例えば、油溝の形成、油孔の形成、微細溝の形成、および面取りが含まれる。

[0051] なお、ステップS11において、例えば樹脂が軸受完成品の幅の半円筒形状に成形されるのであれば、図10(A)に示すステップS12は無くてもよい。この場合、摺動部材の製造方法を示すフローチャートは図10(B)に示すものとなる。ここで例えば、樹脂を射出成形する場合、完成品の大きさに内部空間が設計されている金型を用いれば、成形後の切り出しは無くてもよい。また、例えばクランクワッシャ30を構成する上部ワッシャ31または下部ワッシャ32を形成する場合、ステップS11において、樹脂が環状ではなく半分に分割された環状（半環状という）に形成されるのであれば、ステップS12で、樹脂成形体を半分に分割しなくてもよい。

[0052] また、ステップS11の成形は、射出成形や圧縮成形のほか、抄造によって成形されてもよい。ここで「抄造」とは、樹脂を含む材料を水中で攪拌してスラリーを製造する工程と、製造されたそのスラリーを脱水する工程と、

脱水されたそのスラリーを型枠内で加圧および加熱して成形する工程と、を有する固形部材の製造方法である。

[0053] 図12は、抄造により樹脂を成形する方法を示すフローチャートである。

図12に示すステップS101において、樹脂を含む材料が配合される。この材料には、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂のほか、例えば、ガラス繊維やカーボン繊維、無機繊維、無機充填材、摩擦調整材などが含まれている。

[0054] ステップS102において、上述した材料が水中に投入され、攪拌および混合されてスラリーが製造される。

[0055] ステップS103において、上述したスラリーがフィルターに供給されて脱水される。脱水には、吸引ろ過、加圧ろ過などが適用される。

[0056] ステップS104において、上述した脱水後のスラリーが型枠内に供給され、加圧および加熱されることにより、例えば半円筒形状や環状など、所定の形状に成形される。

[0057] 図12に示したステップS101からステップS104までの抄造工程により樹脂成形体を成形すると、他の工程を適用した場合に比べて、材料が均一に分散され易い。また、材料に繊維が含まれている場合、繊維が特定の方向に配向し難いため、樹脂成形体の強度に等方性を付与することができるとともに、その強度を向上することができる。

[0058] 2-3. 例3

図13は、軸受の例3に係る製造方法を示すフローチャートであり、図14は製造工程を例示する図である。

[0059] ステップS21において、樹脂が円筒形状に成形される。図14(A)は、ステップS21において成形された樹脂成形体を例示している。ここでいう円筒形状は、軸方向の長さが、完成品の軸受の幅よりも長い形状をいう。この成形は、射出成形または圧縮成形等により行われる。

[0060] ステップS22において、円筒の樹脂成形体が軸方向に切断され、2分割される。半円筒形状の樹脂成形体が2つできる。図14(B)は、ステップS22において分割された樹脂成形体を例示している。以下、半円筒形状の

樹脂成形体から軸受完成品の幅の成形体を切り出す工程（ステップS 2 3）および仕上げ処理（ステップS 2 4）については、ステップS 1 2およびS 1 3と同様である。

[0061] なお、上述した例2と同様、図1 3のステップS 2 1において、樹脂が軸受完成品の幅の円筒形状に成形されるのであれば、図1 3に示すステップS 2 3は無くてもよい。

[0062] また、図1 3のステップS 2 1の成形は、例2と同様に抄造によって成形されてもよい。

[0063] 3. 変形例

本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、種々の変形実施が可能である。以下、変形例をいくつか説明する。以下の変形例のうち2つ以上のものが組み合わせて用いられてもよい。

[0064] 軸受の具体的な形状は実施形態で例示したものに限定されない。例えば、油溝、油孔、微細溝、オイルリリーフ、クラッシリリーフ、合わせ面逃し、回り止め、および爪のうち少なくとも1つは省略されてもよい。あるいは、半円筒型軸受1 2やコンロッド軸受2 0において、油溝および油孔の少なくとも一方を設けてもよい。また、これらの要素の具体的なサイズは実施形態で例示したものに限定されない。また、油溝や油孔の具体的な形状、数、および位置は実施形態で例示したものに限定されない。さらに、半円筒型軸受は張りを有していなくてもよい。

[0065] 実施形態では油溝1 1 6が合せ面1 1 4から合せ面1 1 5まで通じている例を説明した。しかし、油溝は、周方向の一部においてのみ形成されていてもよい。また、油溝は摺動面（内周面）に形成されるものに限定されず、外周面に形成されてもよい。すなわち、油溝は、軸受本体の内周面および外周面の少なくとも一方に形成されればよい。

[0066] また、実施形態では、2枚で一組のクランクワッシャ3 0がハウジングを挟んで組付けられる例を示したが、一組のクランクワッシャ3 0が主軸受1 0を挟んで組付けられてもよい。この場合、クランクワッシャ3 0は主軸受

10に固定されていてもよいし、相対的に移動可能に連結されていてもよい。組付けられたクランクワッシャ30と主軸受10とは、いずれも樹脂で形成されていてもよいが、いずれか一方が樹脂で形成されていてもよい。

[0067] 図15は、下部ワッシャ32が半円筒型軸受12に相対的に移動可能に連結された連結部材を示す図である。下部ワッシャ32には、摺動面320、油溝321、合わせ面逃し322が設けられており、さらに、爪324が複数箇所に設けられている。半円筒型軸受11には、複数の切欠き120が爪324に対向する位置に設けられている。切欠き120に爪324をかしめて係合させることにより、下部ワッシャ32は、半円筒型軸受12に組付けられる。半円筒型軸受12には軸方向の両端に切欠き130が設けられていてもよい。この場合、2枚の上部ワッシャ32が半円筒型軸受12を軸方向の両端側からそれぞれ挟んで組付けられてもよい。

[0068] 下部ワッシャ32は、摺動面320が半円筒型軸受12の反対側になるように組付けられているため、半円筒型軸受12の内周面側にクランクシャフト1が収容されたとき、摺動面320でクランクシャフト1のクランク部分と摺動する。

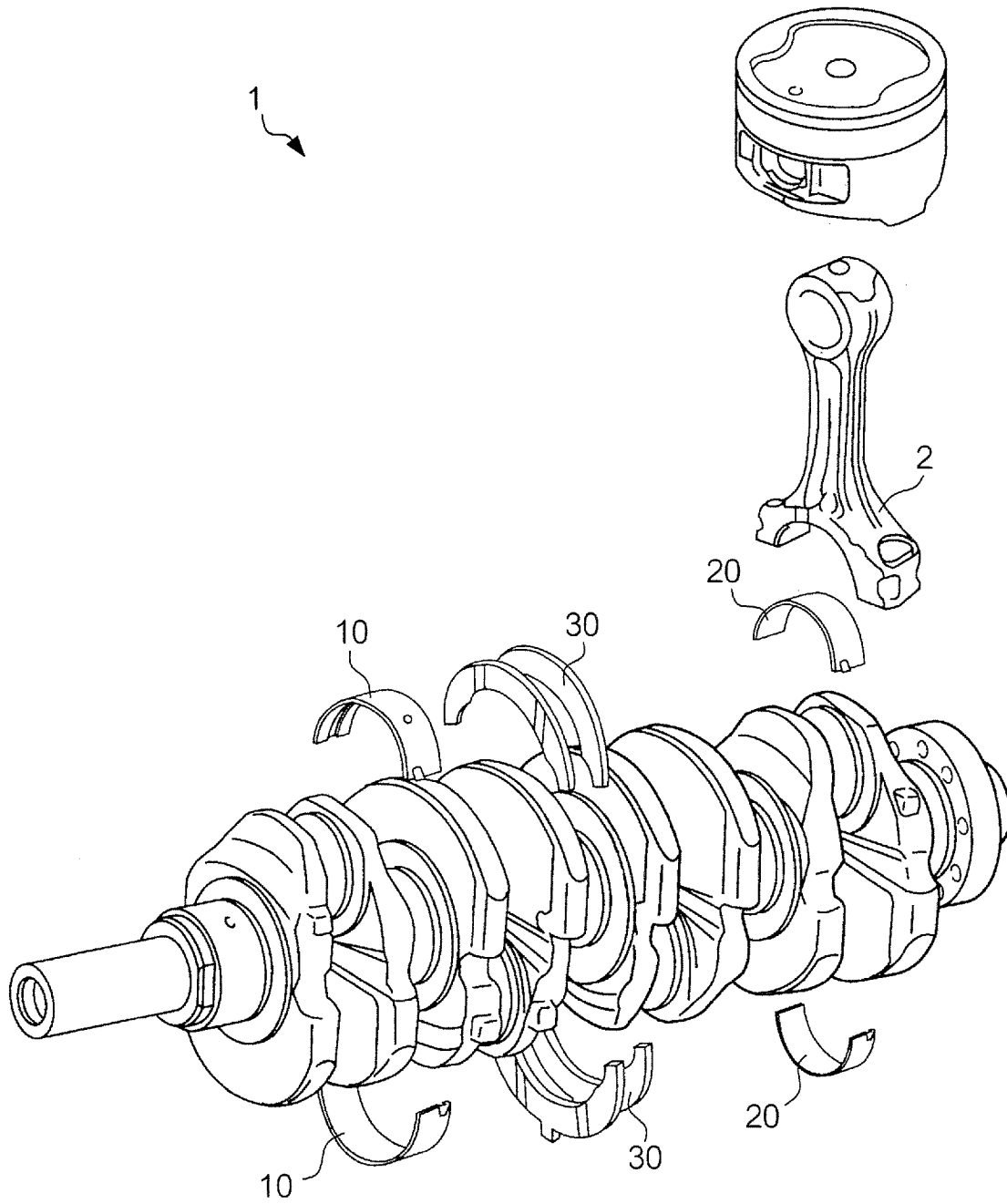
[0069] ここで例えば切欠き120は、開口部が爪324の幅よりも狭く、内部空間が爪324の幅よりも広く設けられていてもよい。これにより、切欠き120に係合すると爪324は、開口部によって拘束され、かつ、切欠き120の内部空間の範囲内で相対的に移動可能に連結される。この構成により、組付けの公差が吸収される。

[0070] また、一組のクランクワッシャ30と主軸受10とを一体として形成した部材、すなわち、主軸受10の軸方向の両端部にクランクワッシャ30に相当するフランジを設けた形状のフランジベアリングが用いられていてもよい。図16は、このフランジベアリングの外観を示す概略図である。この場合、このフランジベアリングは、すべて樹脂で形成されていればよい。

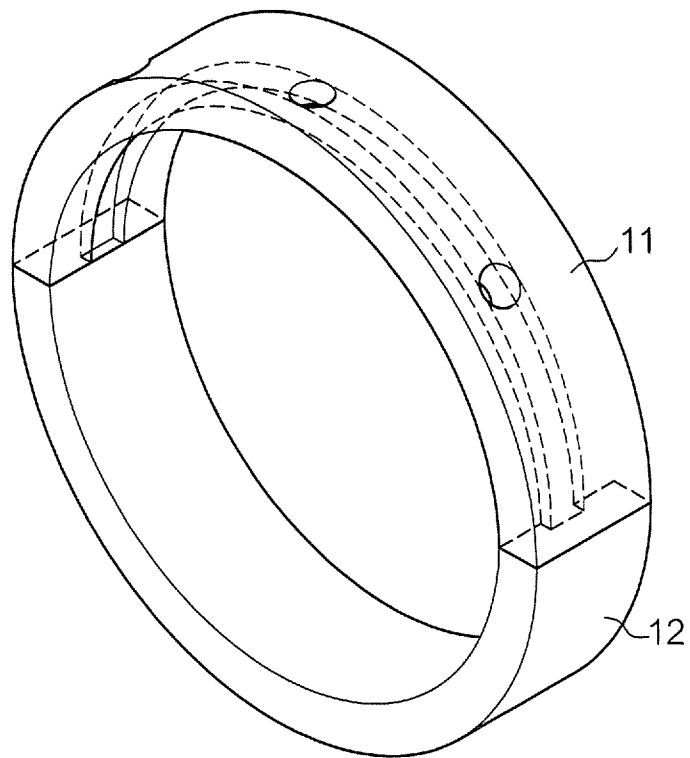
請求の範囲

- [請求項1] 相手軸と摺動する内周面およびハウジングと接する外周面を有する半円筒形状または円筒形状に樹脂で形成された軸受本体と、半環状に樹脂で形成され、前記軸受本体の軸方向の一端に設けられ、前記軸方向の荷重を受ける第1スラスト面を有する第1ワッシャとを有する内燃機関用摺動部材。
- [請求項2] 前記第1ワッシャが、前記軸受本体と一体で形成されていることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関用摺動部材。
- [請求項3] 前記第1ワッシャが、前記軸受本体に対し固定されていることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関用摺動部材。
- [請求項4] 前記第1ワッシャが、前記軸受本体に対し相対的に移動可能に組付けられていることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関用摺動部材。
- [請求項5] 前記軸受本体の他端に設けられ、前記軸方向の荷重を受ける第2スラスト面を有する第2ワッシャを有する請求項1ないし4のいずれか一項に記載の内燃機関用摺動部材。
- [請求項6] 前記第1スラスト面に形成された油溝を有する請求項1ないし5のいずれか一項に記載の内燃機関用摺動部材。

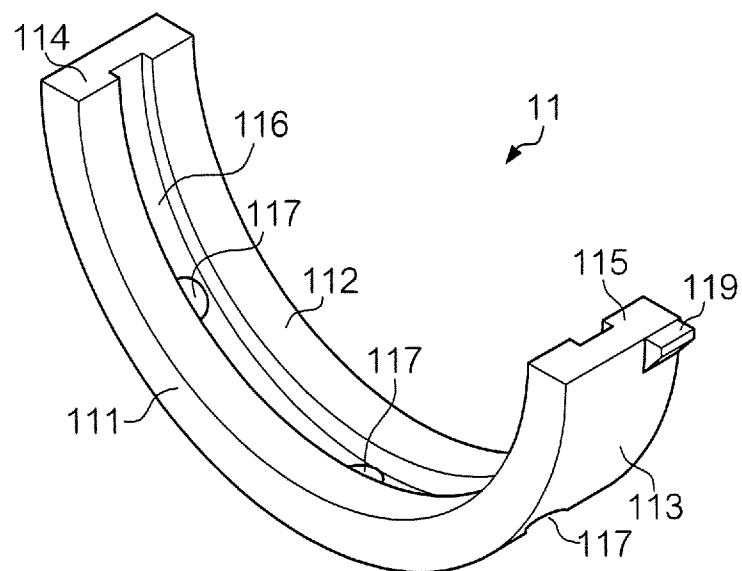
[図1]



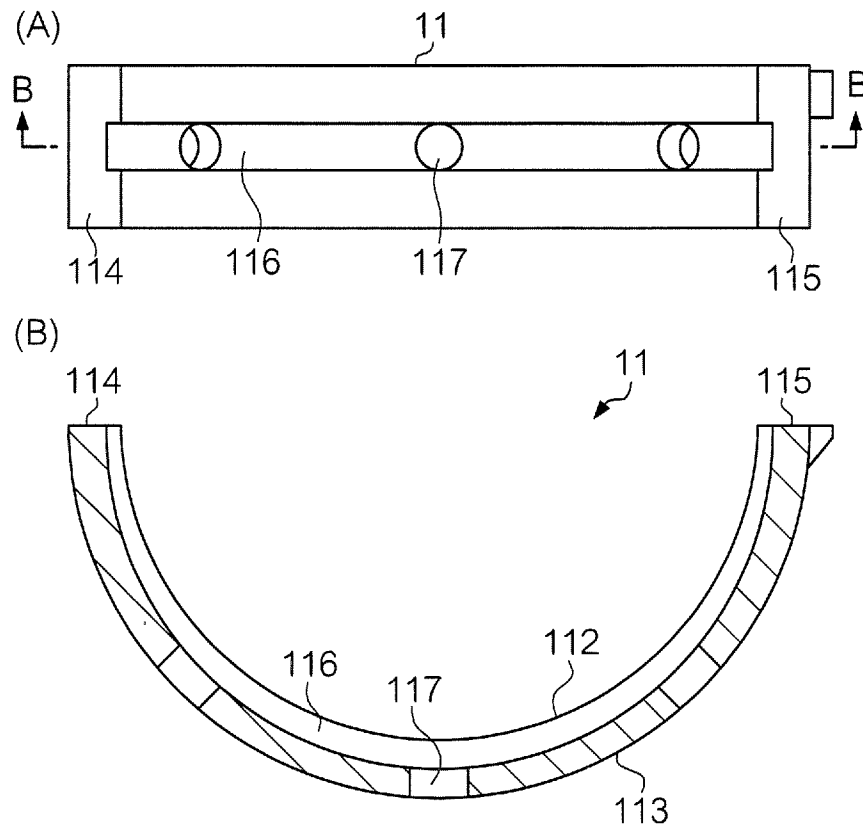
[図2]



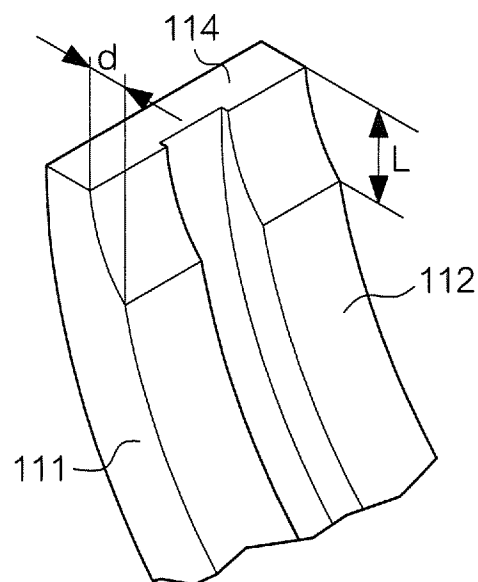
[図3]



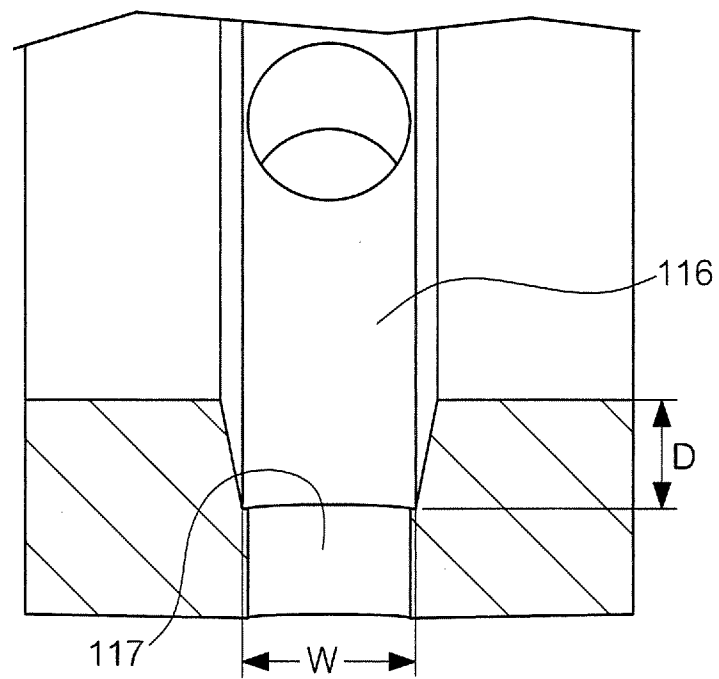
[図4]



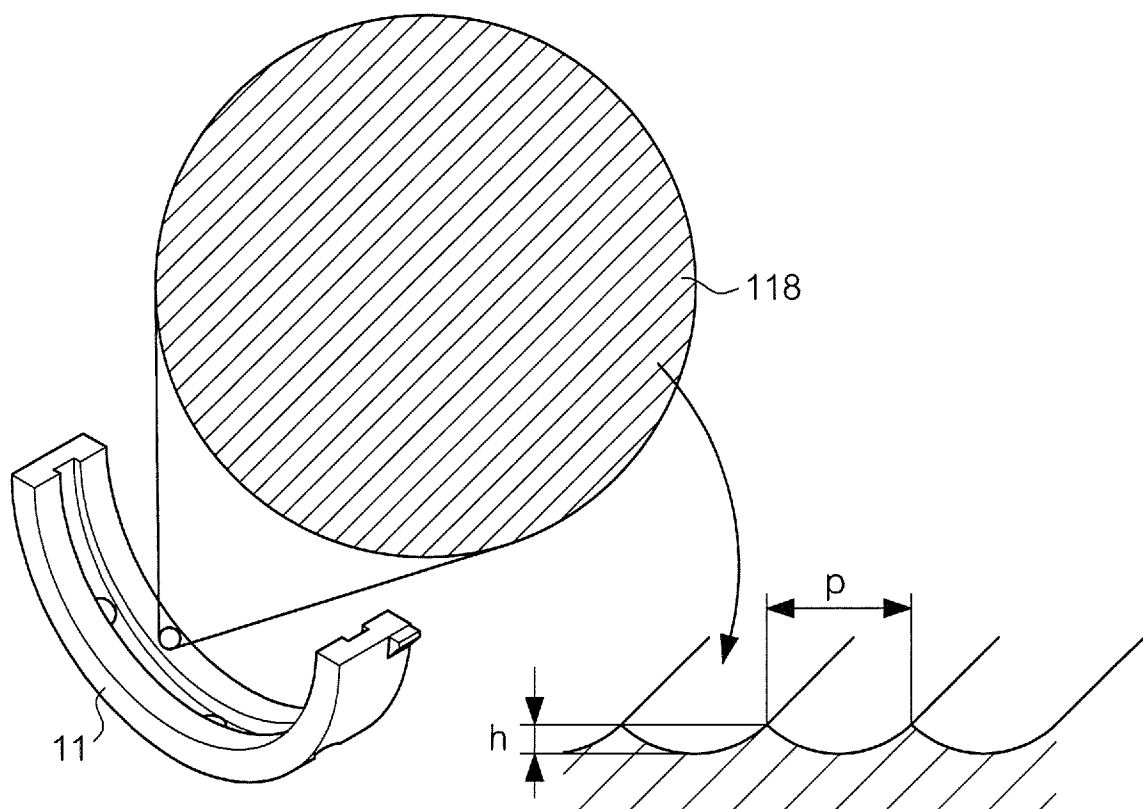
[図5]



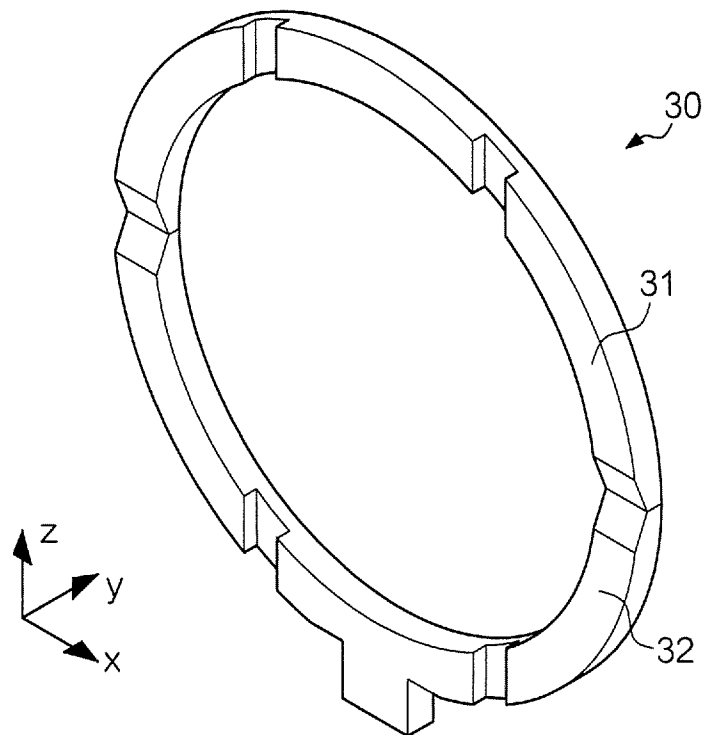
[図6]



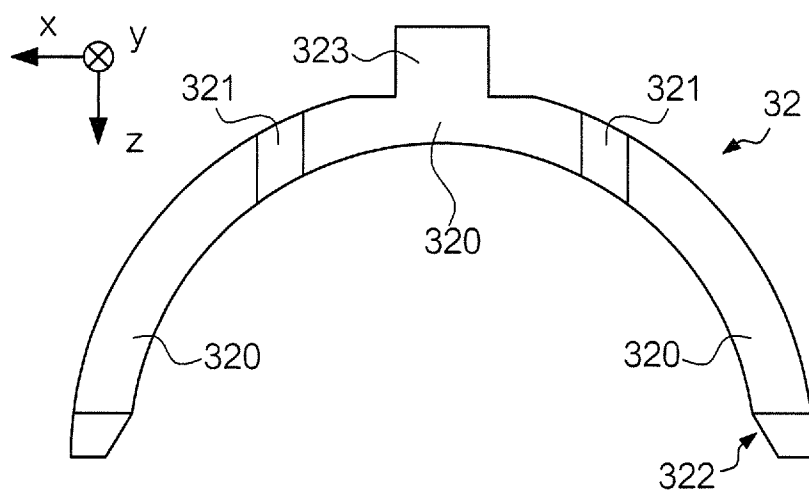
[図7]



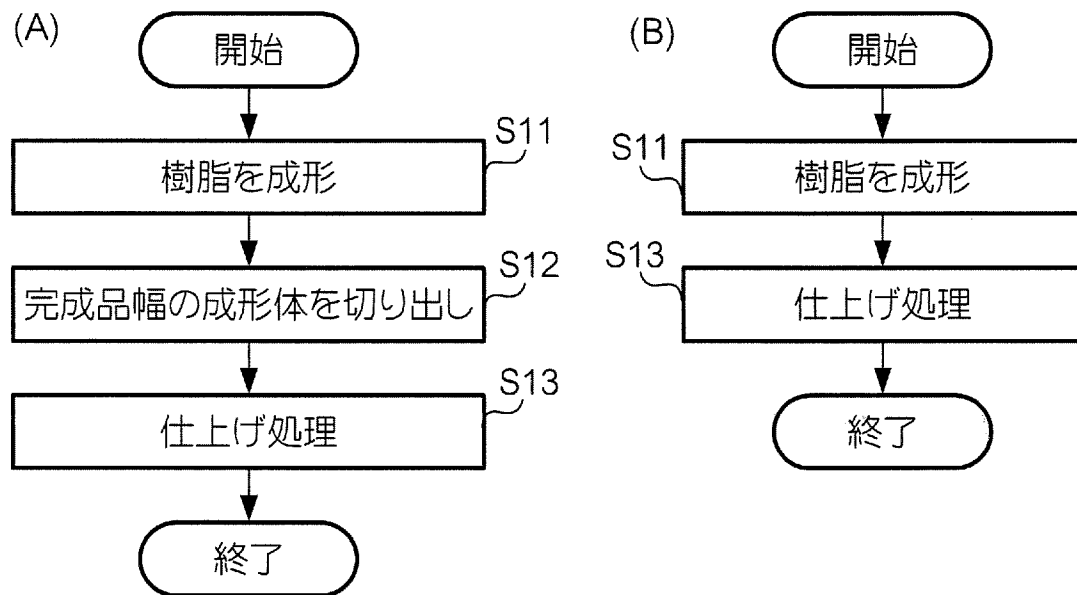
[図8]



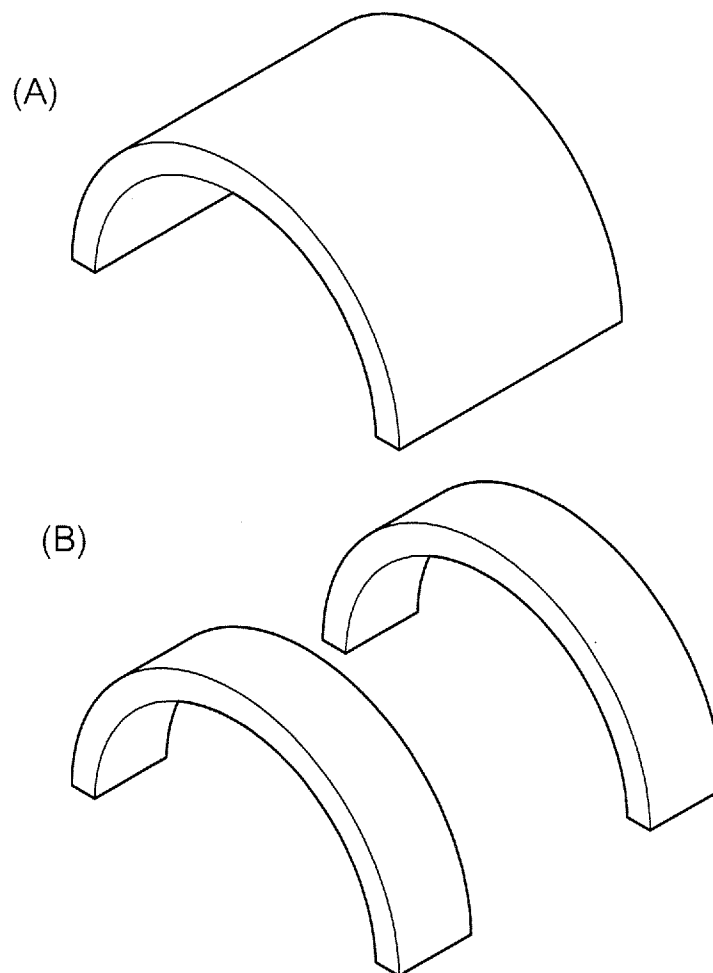
[図9]



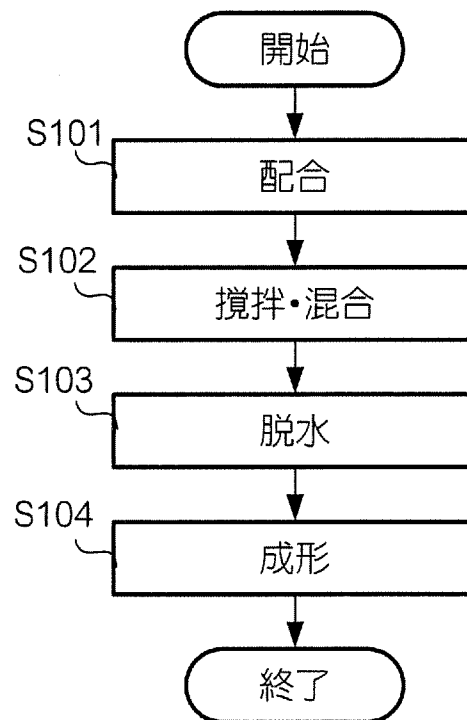
[図10]



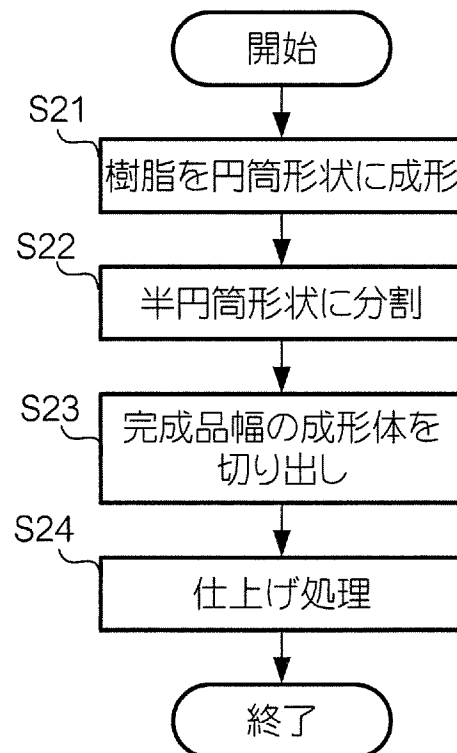
[図11]



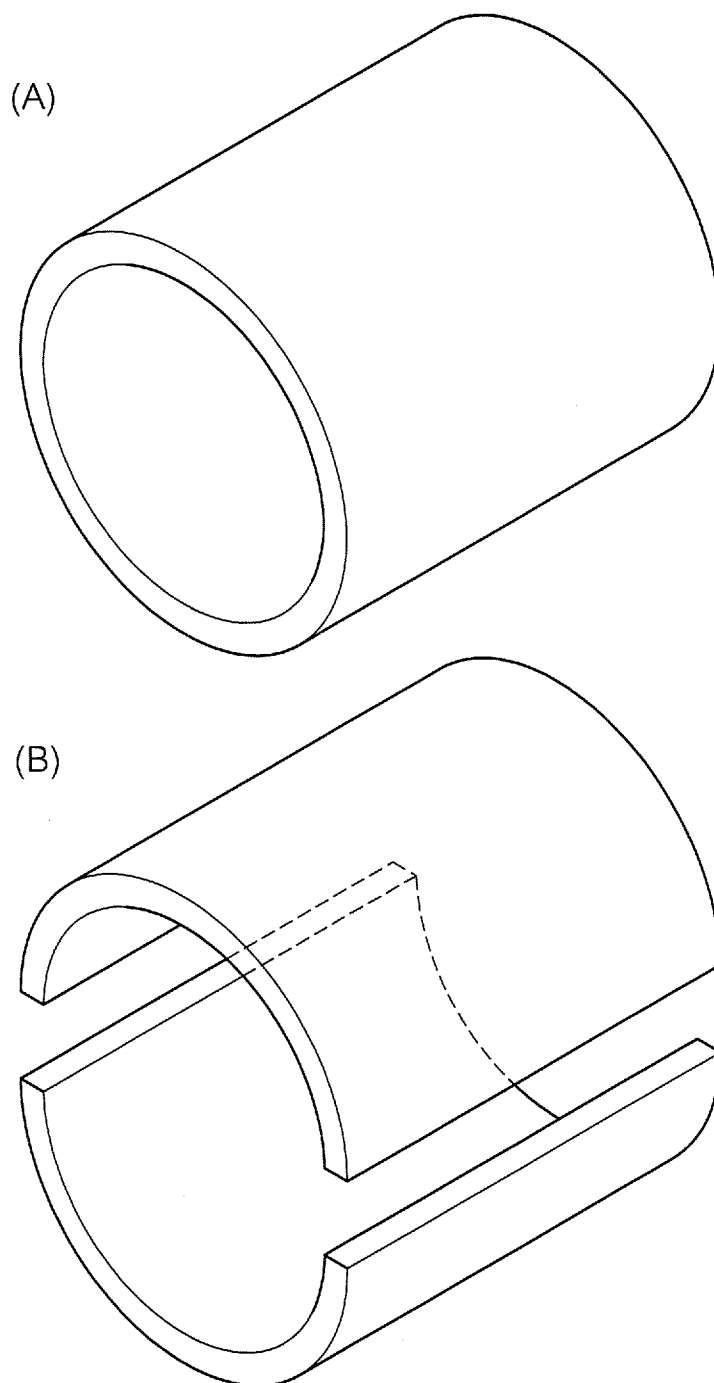
[図12]



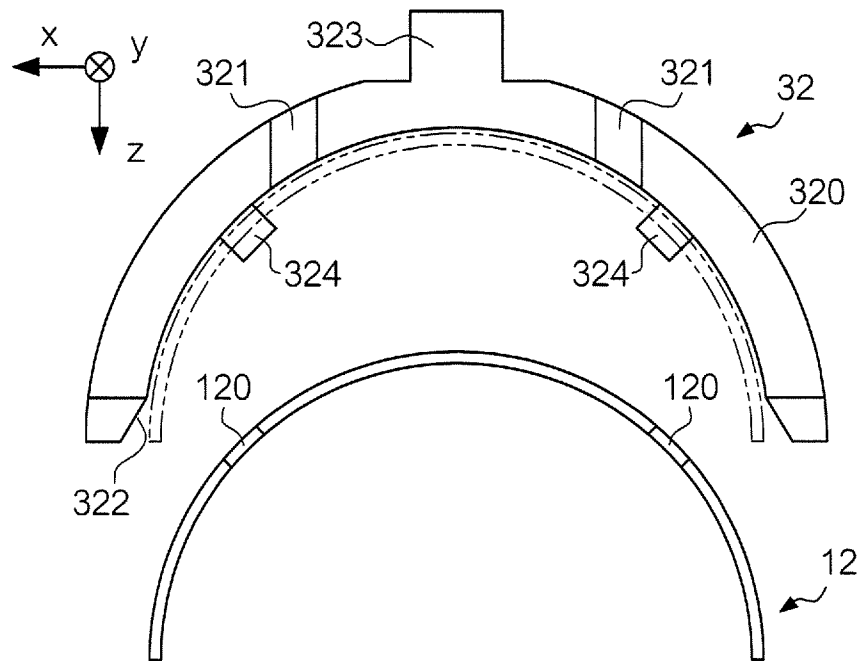
[図13]



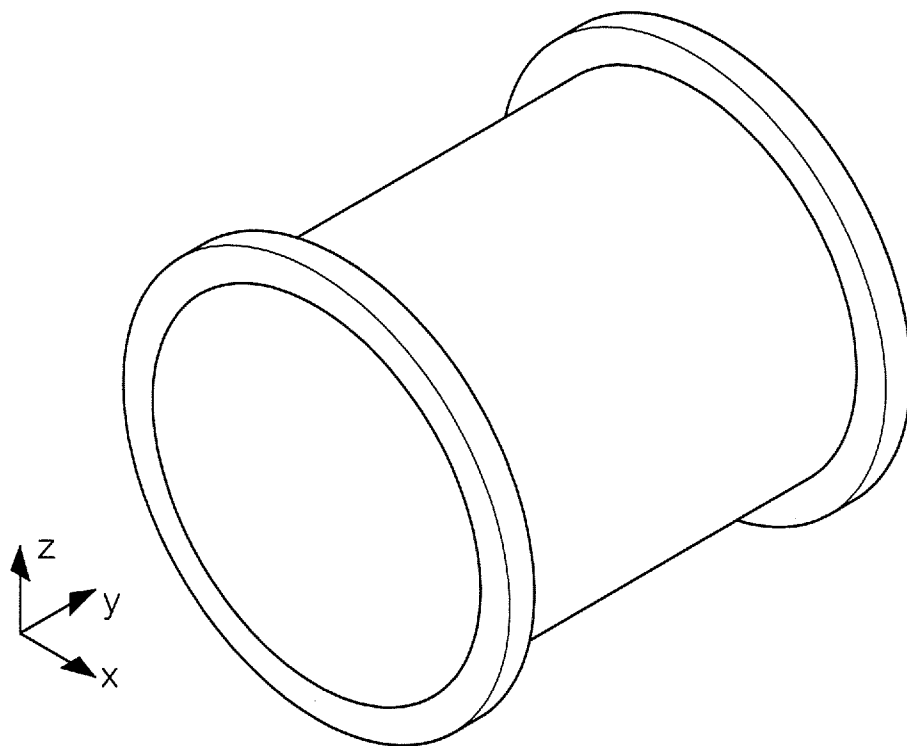
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065708

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C9/02(2006.01)i, F01M1/06(2006.01)i, F16C9/04(2006.01)i, F16C17/04(2006.01)i, F16C33/20(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, F01M1/06, F16C9/04, F16C17/04, F16C33/20

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 7-502327 A (T&N Technology Ltd.), 09 March 1995 (09.03.1995), page 3, upper left column, line 14 to upper right column, line 6; page 3, lower left column, line 14 to lower right column, line 1; page 4, upper left column, lines 2 to 5; fig. 1 to 3 & US 5520466 A column 1, line 56 to column 2, line 18; column 3, lines 6 to 27; column 4, lines 1 to 6; fig. 1 to 3 & GB 2262576 A & WO 1993/013324 A1 & EP 617764 A1	1-6

☒ 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
09 August 2016 (09.08.16)

Date of mailing of the international search report
23 August 2016 (23.08.16)

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/JP2016/065708

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 2008-542657 A (Federal-Mogul Corp.), 27 November 2008 (27.11.2008), paragraphs [0017] to [0019] & US 2006/0274982 A1 paragraphs [0023] to [0025] & US 2008/0138004 A1 & WO 2006/130447 A2 & EP 1886033 A2 & KR 10-2008-0019649 A & CN 101233331 A	1-6
Y	JP 2013-204807 A (Taiho Kogyo Co., Ltd.), 07 October 2013 (07.10.2013), paragraph [0032] (Family: none)	1-6
Y	JP 2001-165166 A (Daido Metal Co., Ltd.), 19 June 2001 (19.06.2001), paragraph [0016] & US 6485183 B1 column 4, lines 6 to 8; column 4, lines 23 to 25 & GB 2357124 A	1-6
Y	JP 2000-18253 A (Daido Metal Co., Ltd.), 18 January 2000 (18.01.2000), paragraph [0054] & US 6273612 B1 column 10, lines 5 to 7 & GB 2338995 A	1-6

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, F01M1/06(2006.01)i, F16C9/04(2006.01)i, F16C17/04(2006.01)i, F16C33/20(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, F01M1/06, F16C9/04, F16C17/04, F16C33/20

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 7-502327 A (ティー アンド エヌ テクノロジー リミテッド) 1995.03.09, 第3ページ左上欄第14行-右上欄第6行、 第3ページ左下欄第14行-右下欄第1行、 第4ページ左上欄第2行-第5行、第1-3図 & US 5520466 A, 第1欄第56行-第2欄第18行、 第3欄第6行-第27行、第4欄第1行-第6行、第1-3図 & GB 2262576 A & WO 1993/013324 A1 & EP 617764 A1	1-6

☒ 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	「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

09.08.2016

国際調査報告の発送日

23.08.2016

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）

中村 大輔

3 J

8373

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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 2008-542657 A (フェデラルーモーグル コーポレイション) 2008.11.27, 段落 [0017] – [0019] & US 2006/0274982 A1, 段落 [0023] – [0025] & US 2008/0138004 A1 & WO 2006/130447 A2 & EP 1886033 A2 & KR 10-2008-0019649 A & CN 101233331 A	1 – 6
Y	JP 2013-204807 A (大豊工業株式会社) 2013.10.07, 段落 [0032] (ファミリーなし)	1 – 6
Y	JP 2001-165166 A (大同メタル工業株式会社) 2001.06.19, 段落 [0016] & US 6485183 B1, 第4欄第6行–第8行、 第4欄第23行–第25行 & GB 2357124 A	1 – 6
Y	JP 2000-18253 A (大同メタル工業株式会社) 2000.01.18, 段落 [0054] & US 6273612 B1, 第10欄第5行–第7行 & GB 2338995 A	1 – 6