

(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
2018年11月1日(01.11.2018)



(10) 国際公開番号

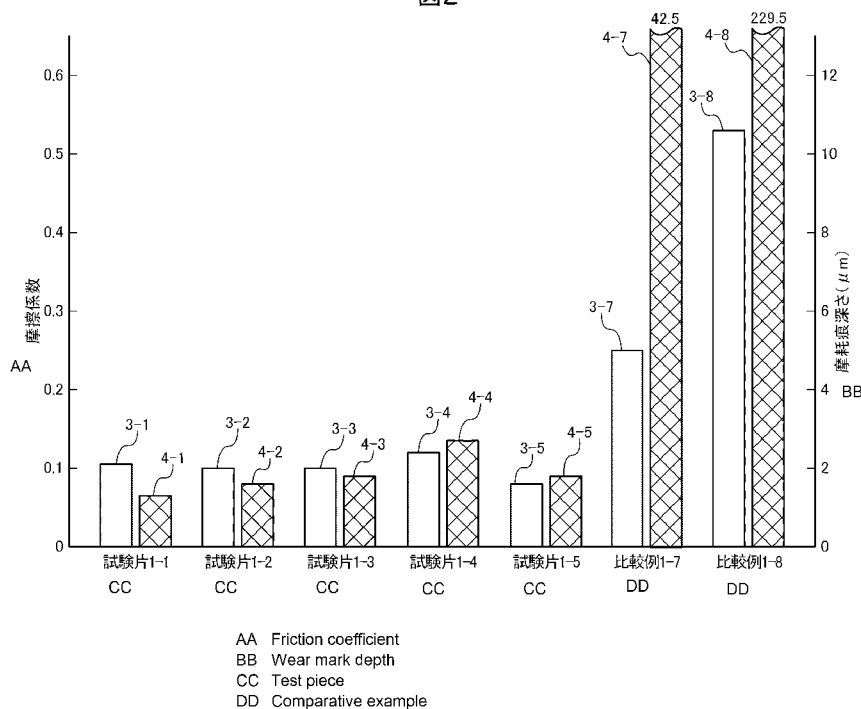
WO 2018/198989 A1

- (51) 国際特許分類:
C08L 73/00 (2006.01) F16C 33/10 (2006.01)
C08K 5/04 (2006.01) F16C 33/20 (2006.01)
C08L 23/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/016371
- (22) 国際出願日: 2018年4月20日(20.04.2018)
- (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 2017-090841 2017年4月28日(28.04.2017) JP
- (71) 出願人: オイレス工業株式会社 (OILES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南一丁目2番70号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 富田 博嗣 (TOMITA, Hirotsugu); 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町8番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 大関 光弘 (OHZEKI, Mitsuhiro); 〒2200023 神奈川県横浜市西区平沼1-13-14-206 Kanagawa (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: RESIN COMPOSITION FOR SLIDE MEMBER, AND SLIDING BEARING

(54) 発明の名称: 摺動部材用樹脂組成物および滑り軸受

図2



(57) Abstract: Provided is a resin composition for a slide member, the resin composition having exceptional heat resistance and chemical resistance and having used therein an aliphatic polyketone resin that is less expensive than resin compositions for slide members made of other synthetic resins. Graphs 3-1 to 3-4 and 4-1 to 4-4 show the friction coefficients and wear mark depths of test pieces 1-1 to 1-4 of an aliphatic polyketone resin compounded with jojoba oil, polyethylene, and carbon particles. Graphs 3-5 and 4-5 show the friction coefficients and wear mark depths of test piece

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

1-5 compounded with jojoba oil and polyethylene 1. Graphs 3-7 and 4-7 show the friction coefficients and wear mark depths of comparative example 1-7 of an aliphatic polyketone resin compounded with PTFE powder. Graphs 3-8 and 4-8 show the friction coefficients and wear mark depths of comparative example 1-8 of an aliphatic polyketone resin alone. On the basis of these results, the use of an aliphatic polyketone resin compounded with jojoba oil and polyethylene can be expected to improve sliding performance.

(57) 要約: 耐熱性および耐薬品性に優れ、かつ他の合成樹脂製の摺動部材用樹脂組成物に比べて安価な脂肪族ポリケトン樹脂を用いた摺動部材用樹脂組成物を提供する。グラフ3-1~3-4、4-1~4-4は、ホホバオイル、ポリエチレン、炭素粒子が配合された脂肪族ポリケトン樹脂の試験片1-1~1-4の摩擦係数、摩耗痕深さを示し、グラフ3-5、4-5は、ホホバオイル、ポリエチレン1が配合された試験片1-5の摩擦係数、摩耗痕深さを示し、グラフ3-7、4-7は、PTFE粉末が配合された脂肪族ポリケトン樹脂の比較例1-7の摩擦係数、摩耗痕深さを示し、そして、グラフ3-8、4-8は、脂肪族ポリケトン樹脂単体の比較例1-8の摩擦係数、摩耗痕深さを示す。これらの測定結果から、ホホバオイルおよびポリエチレンを配合した脂肪族ポリケトン樹脂を用いることにより、摺動性能を向上させることが期待できる。

明 細 書

発明の名称： 摺動部材用樹脂組成物および滑り軸受

技術分野

[0001] 本発明は、摺動部材用樹脂組成物に関し、特に滑り軸受に好適な摺動部材用樹脂組成物に関する。

背景技術

[0002] 従来、摺動部材用樹脂組成物が知られている。例えば、特許文献1には、滑り軸受に好適な摺動部材用樹脂組成物として、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリシアノアリールエーテル樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、ポリアミドイミド樹脂、およびポリイミド樹脂から選択されるベース樹脂に、ポリテトラフルオロエチレン樹脂、炭酸塩、銅粉末、亜鉛粉末、および酸化銅粉末から選択される充填剤を配合することにより形成された摺動部材用樹脂組成物が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-139977号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、同等の耐熱性を有する他の合成樹脂と比べて原料のモノマーが安価な脂肪族ポリケトン樹脂が注目されている。しかしながら、脂肪族ポリケトン樹脂は、耐熱性および耐薬品性に優れているが、摩擦係数が高く、かつ摩耗量も多いため、脂肪族ポリケトン樹脂単体では摺動部材用樹脂組成物に適していない。

[0005] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、耐熱性および耐薬品性に優れ、かつ他の摺動部材用樹脂組成物に比べて安価な脂肪族ポ

リケトン樹脂を用いた摺動部材用樹脂組成物を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者は、脂肪族ポリケトン樹脂に油性剤をポリエチレン等のオレフィン系樹脂とともに配合することにより、摺動性能を向上させることができることを見出した。ここで、油性剤は、脂肪族ポリケトン樹脂に、高級脂肪酸、高級脂肪酸エステル、あるいは高級アルコールを含むものであることが好ましい。また、摺動部材用樹脂組成物の成形時の高温状態で、脂肪族ポリケトン樹脂に配合された油性剤が激しく気化するのを防止するため、脂肪族ポリケトン樹脂に配合する油性剤は、脂肪族ポリケトン樹脂の成形温度より高い沸点を有するものを用いる。例えば、ホホバオイルを用いることができる。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、油性剤をオレフィン系樹脂とともに脂肪族ポリケトン樹脂に配合することにより、油性剤が脂肪族ポリケトン樹脂中に均等に分散し、脂肪族ポリケトン樹脂の摺動性能を向上させることができる。したがって、耐熱性および耐薬品性に優れ、かつ他の摺動部材用樹脂組成物に比べて安価な脂肪族ポリケトン樹脂を用いた摺動部材用樹脂組成物を提供できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の一実施の形態に係る摺動部材用樹脂組成物からなる試験片1の摺動性能試験を説明するための図である。

[図2]図2は、表3に示す条件にて、表1に示す試験片1-1～1-5および比較例1-7、1-8に対して行った室温環境下での摺動性能試験の測定結果を示す図である。

[図3]図3は、表3に示す条件にて、表1に示す試験片1-1～1-5に対して行った高温環境下（120℃）での摺動性能試験の測定結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本発明の一実施の形態について説明する。

[0010] 本実施の形態に係る摺動部材用樹脂組成物は、油性剤およびオレフィン系樹脂が配合された脂肪族ポリケトン樹脂により形成されており、例えば滑り軸受に利用される。ここで、摺動部材用樹脂組成物の成形に際して脂肪族ポリケトン樹脂に配合された油性剤が激しく気化し、散逸するのを防止するため、脂肪族ポリケトン樹脂に配合する油性剤は、脂肪族ポリケトン樹脂の成形温度より高い沸点を有するものを用いる。

[0011] 脂肪族ポリケトン樹脂に配合する油性剤としては、高級脂肪酸(ステアリン酸など)、高級脂肪酸エステル(ステアリン酸ブチルなど)、高級アルコール(セチルアルコールなど)、アミン(オクタデシルアミンなど)、金属石けん(ステアリン酸リチウムなど)、リン酸エステル(トリクレジルホスフェートなど)等が好ましく用いられ、高級脂肪酸、高級脂肪酸エステル、あるいは高級アルコールを含むものがより好ましく、例えばホホバオイルを用いることができる。また、油性剤の配合量は、1～6質量%とすることが好ましい。油性剤の配合量が1質量%未満である場合、脂肪族ポリケトン樹脂100質量%の場合に比べて、摺動性能に有意な差は生じない。一方、油性剤の配合量が大きくなるにつれて、油性剤が脂肪族ポリケトン樹脂中に均等に分散しない場合がある。

[0012] 本発明者は、油性剤と親和性の高いオレフィン系樹脂を油性剤とともに脂肪族ポリケトン樹脂に配合することにより、油性剤をオレフィン系樹脂に保持させて、油性剤を脂肪族ポリケトン樹脂から分離させることなく、脂肪族ポリケトン樹脂内により均等に分散させることができることを見出した。

[0013] ここで、オレフィン系樹脂はポリエチレンであることが好ましく、さらにポリエチレンは、高密度ポリエチレン、超高分子量ポリエチレン、高摺動性特殊ポリエチレンでもよいが、特に高密度ポリエチレンが好ましい。また、ポリエチレンに限らず、炭化水素基が重合した構造を有するオレフィン系樹脂であれば、ポリエチレンと同様に、油性剤の保持剤としての効果が期待できる。また、オレフィン系樹脂の配合量は0.5～15質量%とすることが

好ましく、1～10質量%とすることがより好ましい。また、オレフィン系樹脂1質量部に対して油性剤の配合量は4質量部以内とすることが好ましい。

[0014] 本発明者は、本実施の形態に係る摺動部材用樹脂組成物からなるプレート状の試験片1（寸法：縦30mm、横30mm、厚さ3mm）を用いて各種試験を行った。

[0015] まず、以下の表1に示すように、試験片1として、5種類の配合比の試験片1-1～1-5を用意するとともに、その比較例として、3種類の比較例1-6～1-8を用意した。これらの試験片1-1～1-5および比較例1-6～1-8は、表1に示す配合比からなるペレットをプレート状に射出成形することにより作製した。具体的には、二軸ベント式押出成形機に材料を投入して熔融混練し、かつ成形して紐状の成形物を作製し、その後、この紐状の成形物を切断して混合ペレットを作製した。それから、この混合ペレットをスクリー型射出成形機に投入して試験片1を成形した。

[0016] [表1]

表1

試験片/比較例	脂肪族ポリケトン樹脂	油性剤	オレフィン系樹脂	炭素粒子	PTFE粉末
1-1	95質量%	3質量%	1質量%	1質量%	
1-2	94質量%	4質量%	1質量%	1質量%	
1-3	92質量%	6質量%	1質量%	1質量%	
1-4	91質量%	6質量%	2質量%	1質量%	
1-5	96質量%	3質量%	1質量%		
1-6	97質量%	3質量%			
1-7	85質量%				15質量%
1-8	100質量%				

[0017] なお、試験片1の材料として、脂肪族ポリケトン樹脂に、Hyosung社製「M330A（商品名）」を用い、油性剤に、ミツバ貿易社輸入品のホ

ホバオイル「ホホバゴールデン（商品名）」を用い、オレフィン系樹脂に、プライムポリマー社製高密度ポリエチレン「ハイゼックス（登録商標）2100JP（商品名）」を用い、炭素粒子に、エア・ウォーター・ベルパール社製「ベルパール（登録商標）C2000（商品名）」を用い、そして、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）粉末に、喜多村社製「KTL620（商品名）」を用いた。

[0018] 〔成形性確認試験〕

本発明者は、試験片1-1～1-5および比較例1-6について、スクリー型射出成形機による成形性の確認試験を、シリンダ温度を240度に設定して行った。スクリー型射出成形機による射出成形において、シリンダ内の溶融樹脂（混合ペレット）を金型に射出充填する射出充填工程後に行われる保圧工程において、金型内圧力を一定に保つことができない場合、金型内に射出充填された溶融樹脂からホバオイルが分離してシリンダ内に逆流し、溶融樹脂が金型内で所望の形状を維持できていないためと考えられる。そこで、本発明者は、保圧工程での保圧状態を成形回数10回目までモニタし、成形回数10回目において、保圧工程での金型内圧力が一定に保たれている場合は、成形性を「成形性良」と判断し、保圧工程での金型内圧力が後半に若干落ち込む場合は、成形性を「成形可能」と判断し、そして、保圧工程での金型内圧力が当初から目標の圧力に達していない場合は、成形性を「成形困難」と判断した。

[0019] 以下の表2は、成形性確認試験の結果を示している。ここで、記号「◎」は「成形性良」を、記号「○」は「成形可能」を、そして、記号「×」は「成形困難」を示している。

[0020]

[表2]

表2

試験片/比較例	成形性
1-1	◎
1-2	◎
1-3	○
1-4	◎
1-5	◎
1-6	×

[0021] 表2に示すように、ポリエチレン1質量%および炭素粒子1質量%の場合、ホホバオイル4質量%までは（試験片1-1、1-2）、成形回数10回目の保圧工程での金型内圧力が一定に保たれ、成形性は「成形性良」であるが、ホホバオイル6質量%では（試験片1-3）、成形回数10回目の保圧工程での金型内圧力が後半に若干落ち込み、成形性は「成形可能」であった。しかし、ホホバオイル質量6%において、炭素粒子1質量%はそのままにポリエチレン2質量%とすると（試験片1-4）、成形回数10回目の保圧工程での金型内圧力が一定に保たれ、成形性は「成形性良」であった。また、ホホバオイル3質量%およびポリエチレン1質量%の場合（試験片1-5）、成形回数10回目の保圧工程での金型内圧力が一定に保たれ、ホホバオイル3質量%、ポリエチレン1質量%および炭素粒子1質量%の場合（試験片1-1）と同様に、成形性は「成形性良」であった。また、ポリエチレンおよび炭素粒子を配合せずに、ホホバオイル3質量%を配合した場合（比較例1-6）、成形回数10回目の保圧工程での金型内圧力が当初から目標の圧力に達しておらず、成形性は「成形困難」であった。以上の結果、成形性の観点から、ホホバオイルとともにポリエチレンを配合すべきこと、ポリエ

チレン 1 質量部に対してホホバオイル 4 質量部以内とすることが好ましいこと、および、炭素粒子の有無による影響は無視できることが分かった。

[0022] [摺動性能試験]

本発明者は、試験片 1-1 ~ 1-5 および比較例 1-7、1-8 について摺動性能試験を行った。

[0023] 図 1 は、本実施の形態に係る摺動部材用樹脂組成物からなる試験片 1 の摺動性能試験を説明するための図である。

[0024] 図示するように、試験片 1 の摺動面（表面）10 上に筒状の相手材 2 を載置し、以下の表 3 に示す条件において、軸心 O 方向の荷重 N を試験片 1 の裏面 11 に加えて、試験片 1 の摺動面 10 を相手部材 2 の支持対象面（端面）20 に押し当てながら、軸心 O 回りの回転方向 R に相手材 2 を回転させた。そして、そのときの摺動部材 2 の回転方向 R におけるトルクを、図示していないロードセルで検出し、この検出トルクから、摺動面 10 および支持対象面 20 間の摩擦係数を測定した。また、摩擦係数の測定後に、摺動面 10 の矢印 A における摩耗痕深さ（摩耗痕断面曲線）を測定した。なお、相手材 2 の支持対象面 20 は、研削加工した後、耐水研磨紙 #400 等でハンドラッピングし、さらにアセトンにて洗浄した。

[0025]

[表3]

表3

相手材2	材料:S45C生材(熱処理等なし) 寸法:外径 ϕ 25.4mm、内径 ϕ 20.1mm、高さ9.5mm 表面粗さ:Ra0.15 μ m程度
荷重N	388N
面圧P	2.4N/mm ²
すべり速度V	0.14m/s
すべり距離	10292m(試験時間20時間)

[0026] 図2は、表3に示す条件にて、試験片1-1～1-5および比較例1-7、1-8に対して行った室温環境下での摺動性能試験の測定結果を示す図である。

[0027] ここで、左側の縦軸は摩擦係数を示しており、右側の縦軸は摩耗痕深さ（摺動面10の矢印Aにおける摩耗痕深さの平均値）を示している。また、グラフ3-1～3-5は試験片1-1～1-5の摩擦係数の測定結果を示しており、グラフ3-7、3-8は比較例1-7、1-8の摩擦係数の測定結果を示しており、グラフ4-1～4-5は試験片1-1～1-5の摩耗痕深さの測定結果を示しており、そして、グラフ4-7、4-8は比較例1-7、1-8の摩耗痕深さの測定結果を示している。

[0028] 図2に示すように、室温環境下において、脂肪族ポリケトン樹脂100質量%の比較例1-8の摩擦係数は0.54である（グラフ3-8）。一方、ホホバオイル3質量%、ポリエチレン1質量%、炭素粒子1質量%配合の試験片1-1の摩擦係数は0.11であり（グラフ3-1）、ホホバオイル4質量%、ポリエチレン1質量%、炭素粒子1質量%配合の試験片1-2の摩擦係数は0.10であり（グラフ3-2）、ホホバオイル6質量%、ポリエ

チレン 1 質量%、炭素粒子 1 質量%配合の試験片 1-3 の摩擦係数は 0.10 であり（グラフ 3-3）、ホホバオイル 6 質量%、ポリエチレン 2 質量%、炭素粒子 1 質量%配合の試験片 1-4 の摩擦係数は 0.12 であり（グラフ 3-4）、そして、ホホバオイル 3 質量%、ポリエチレン 1 質量%配合の試験片 1-5 の摩擦係数は 0.07 である（グラフ 3-5）。いずれの試験片 1-1~1-5 も、脂肪族ポリケトン樹脂 100 のみの比較例 1-8 に比べて摩擦係数が圧倒的に小さく、PTFE 粉末を 15 質量%配合した比較例 1-7 の摩擦係数 0.25（グラフ 3-7）と比べても十分に小さい。ここで、試験片 1-1 と試験片 1-5 とを比較すると、ともにホホバオイル 3 質量%、ポリエチレン 1 質量%配合である点で共通し、試験片 1-1 は炭素粒子を 1 質量%配合する一方、試験片 1-5 は炭素粒子を配合していない点で異なる。両者の摩擦係数に有意な差がなかったことから、炭素粒子の配合は摩擦係数に影響しないことが分かった。

[0029] また、脂肪族ポリケトン樹脂 100 質量%の比較例 1-8 の摩耗痕深さは 229.5 μm である（グラフ 4-8）。一方、ホホバオイル 3 質量%、ポリエチレン 1 質量%、炭素粒子 1 質量%配合の試験片 1-1 の摩耗痕深さは 1.3 μm であり（グラフ 4-1）、ホホバオイル 4 質量%、ポリエチレン 1 質量%、炭素粒子 1 質量%配合の試験片 1-2 の摩耗深さは 1.6 μm であり（グラフ 4-2）、ホホバオイル 6 質量%、ポリエチレン 1 質量%、炭素粒子 1 質量%配合の試験片 1-3 の摩耗痕深さは 1.8 μm であり（グラフ 4-3）、ホホバオイル 6 質量%、ポリエチレン 2 質量%、炭素粒子 1 質量%配合の試験片 1-4 の摩耗痕深さは 2.7 μm であり（グラフ 4-4）であり、そして、ホホバオイル 3 質量%、ポリエチレン 1 質量%配合の試験片 1-5 の摩耗痕深さは 1.8 μm である（グラフ 4-5）。いずれの試験片 1-1~1-5 の摩耗痕深さも、脂肪族ポリケトン樹脂 100 質量%の比較例 1-8 の摩耗痕深さに比べて十分に小さく、PTFE 粉末を 15 質量%配合した比較例 1-7 の摩耗痕深さ 42.5 μm （グラフ 4-7）と比べても小さい。ここで、試験片 1-1 と試験片 1-5 とを比較すると、ともにホ

ホバオイル3質量%、ポリエチレン1質量%配合である点で共通し、試験片1-1は炭素粒子を1質量%配合する一方、試験片1-5は炭素粒子を配合していない点で異なる。両者の摩耗痕深さに有意な差がなかったことから、炭素粒子の配合は摩耗痕深さに影響しないことが分かった。

[0030] 図3は、表3に示す条件にて、試験片1-1～1-5に対して行った高温環境下（120℃）での摺動性能試験の測定結果を示す図である。

[0031] ここで、図2と同様、左側の縦軸は摩擦係数を示しており、右側の縦軸は摩耗痕深さ（摺動面10の矢印Aにおける摩耗痕深さの平均値）を示している。また、グラフ5-1～5-5は試験片1-1～1-5の摩擦係数の測定結果を示しており、グラフ6-1～6-5は試験片1-1～1-5の摩耗痕深さの測定結果を示している。

[0032] 図3に示すように、高温環境下（120℃）において、ホバオイル3質量%、ポリエチレン1質量%、炭素粒子1質量%配合の試験片1-1の摩擦係数は0.07であり（グラフ5-1）、ホバオイル4質量%、ポリエチレン1質量%、炭素粒子1質量%配合の試験片1-2の摩擦係数は0.08であり（グラフ5-2）、ホバオイル6質量%、ポリエチレン1質量%、炭素粒子1質量%配合の試験片1-3の摩擦係数は0.07であり（グラフ5-3）、ホバオイル6質量%、ポリエチレン2質量%、炭素粒子1質量%配合の試験片1-4の摩擦係数は0.10であり（グラフ5-4）であり、そして、ホバオイル3質量%、ポリエチレン1質量%配合の試験片1-5の摩擦係数は0.06である（グラフ5-5）。いずれの試験片1-1～1-5も、室温環境下での摩擦係数より低く、高温環境下でも良好な摺動特性が得られた。また、炭素粒子を配合する試験片1-1と、炭素粒子を配合しない点を除き試験片1-1と共通する試験片1-5とで、摩擦係数に有意な差がなかったことから、高温環境下でも、炭素粒子の配合は摩擦係数に影響しないことが分かった。

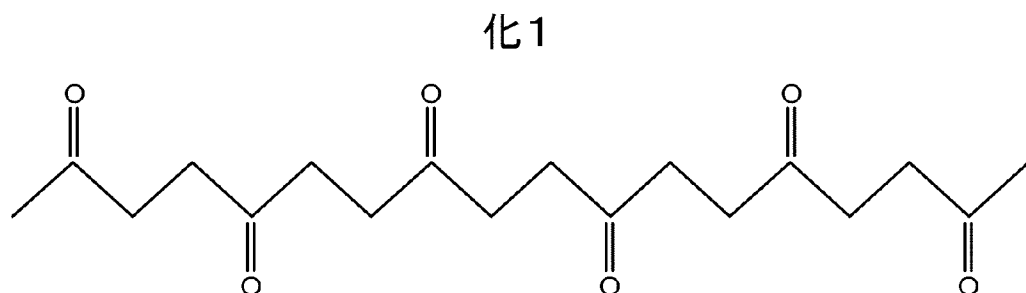
[0033] また、ホバオイル3質量%、ポリエチレン1質量%、炭素粒子1質量%配合の試験片1-1の摩耗痕深さは2.5μmであり（グラフ6-1）、ホ

ホバオイル4質量%、ポリエチレン1質量%、炭素粒子1質量%配合の試験片1-2の摩耗深さは2.8 μm であり（グラフ6-2）、ホバオイル6質量%、ポリエチレン1質量%、炭素粒子1質量%配合の試験片1-3の摩耗痕深さは4.3 μm であり（グラフ6-3）、ホバオイル6質量%、ポリエチレン2質量%、炭素粒子1質量%配合の試験片1-4の摩耗痕深さは3.5 μm であり（グラフ6-4）であり、そして、ホバオイル3質量%、ポリエチレン1質量%配合の試験片1-5の摩耗痕深さは3.2 μm である（グラフ6-5）。いずれの試験片1-1～1-5の摩耗痕深さも、室温環境下よりも高温環境下（120℃）の方が大きい、高温環境下においても、十分な耐摩耗性が得られることが分かった。

[0034] 上述の摺動性能試験結果から、脂肪族ポリケトン樹脂にホバオイルおよびポリエチレンを配合することにより、室温環境下および高温環境下の両方において、脂肪族ポリケトン樹脂単体に対して摺動性能を飛躍的に向上させることができ、これにより、滑り軸受に利用できることが分かった。また、上述の成形性確認試験から、脂肪族ポリケトン樹脂にホバオイルをポリエチレンとともに配合することにより、ポリエチレンを配合しない場合に比べて、成形性に優れ、射出成形による量産に適した摺動部材用樹脂組成物を実現できることが分かった。

[0035] これは以下の理由によると考えられる。すなわち、脂肪族ポリケトン樹脂は、ケトンが多数連結されたものであり、以下の化1に示すように、主鎖にカルボニル基が配置されている。

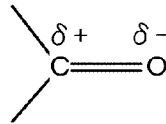
[0036] [化1]



[0037] ここで、カルボニル基は、以下の化2に示すように、炭素Cおよび酸素Oがそれぞれ+、-に帯電して分極している。

[0038] [化2]

化2

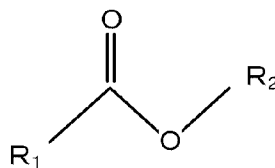


[0039] このように、脂肪族ポリケトン樹脂は極性を持った樹脂と考えられ、脂肪族ポリケトン樹脂の表面は他の物質と結合しやすい活性な状態にあるものと考えられる。

[0040] ホホバオイルは、以下の化3に示す脂肪酸エステルを有する。化3のR₁、R₂は、長鎖の炭化水素基であることを示す。

[0041] [化3]

化3

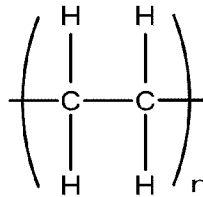


[0042] 高級脂肪酸エステルも炭素－酸素の結合を持ち、極性を有していると考えられる。このため、高級脂肪酸エステルを含むホホバオイルは、極性が高い脂肪族ポリケトン樹脂の表面に保持されて油性剤としての潤滑効果を発揮すると考えられる。また、同様に極性を有していると考えられる高級脂肪酸、高級アルコール等でも、同様の潤滑効果が期待できる。

[0043] ポリエチレンは、以下の化4に示すように、炭化水素基が重合した構造を有する高分子であり、脂肪酸エステルと類似の化学的構造を有する。

[0044] [化4]

化4



[0045] このため、脂肪族ポリケトン樹脂に高級脂肪酸エステルをポリエチレンとともに配合することにより、ポリエチレンが高級脂肪酸エステルと結合して、脂肪酸エステルの保持剤として機能し、これにより、より多くの脂肪酸エステルを脂肪族ポリケトン樹脂から分離させることなく脂肪族ポリケトン樹脂に配合することができたものと考えられる。

[0046] 以上説明したように、本実施の形態によれば、高級脂肪酸エステル、高級脂肪酸、あるいは高級アルコールを含む油性剤と、油性剤の保持剤として機能するオレフィン系樹脂と、を配合した脂肪族ポリケトン樹脂を用いることにより、摺動性能を向上させることができるので、耐熱性および耐薬品性に優れ、かつ同等の耐熱性を有する他の摺動部材用樹脂組成物に比べて安価な脂肪族ポリケトン樹脂を用いた摺動部材用樹脂組成物を提供できる。

[0047] 本発明の摺動部材用樹脂組成物は、様々な摺動部材に用いることができる。特に、滑り軸受に好適である。

符号の説明

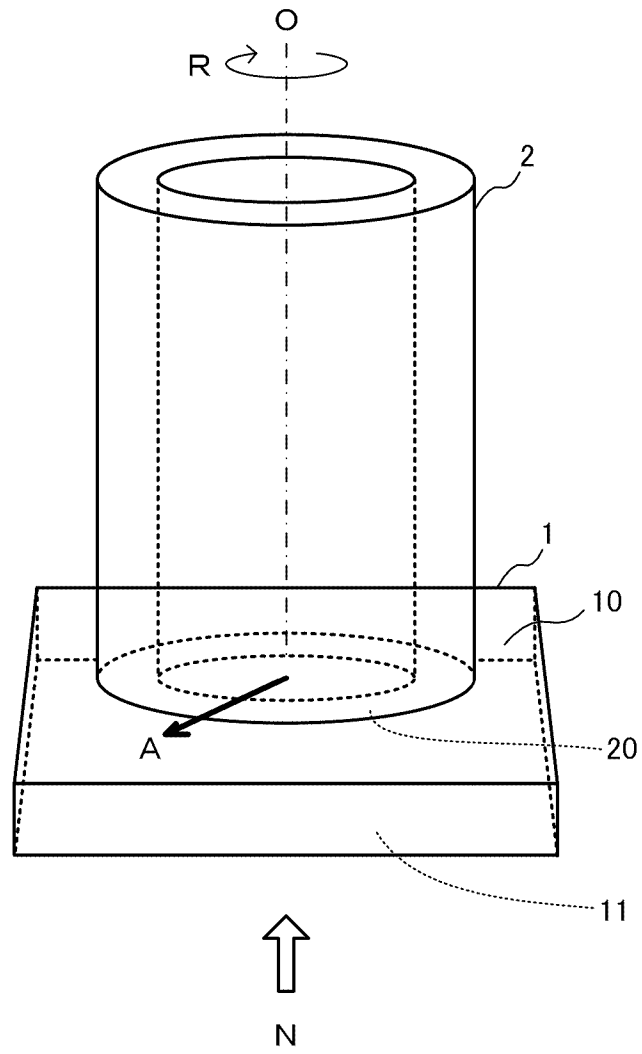
[0048] 1 : 摺動部材用樹脂組成物からなるプレート状の試験片、 2 : 相手材、
10 : 試験片1の摺動面（表面）、 11 : 摺動部材用樹脂組成物1の裏面、
20 : 相手材2の支持対象面（端面）

請求の範囲

- [請求項1] 脂肪族ポリケトン樹脂と、
油性剤と、
オレフィン系樹脂と、を含む
ことを特徴とする摺動部材用樹脂組成物。
- [請求項2] 請求項1に記載の摺動部材用樹脂組成物であって、
前記油性剤は、
高級脂肪酸、高級脂肪酸エステル、あるいは高級アルコールを含む
ことを特徴とする摺動部材用樹脂組成物。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の摺動部材用樹脂組成物であって、
前記油性剤は、
前記脂肪族ポリケトンの成形温度より高い沸点を有する
ことを特徴とする摺動部材用樹脂組成物。
- [請求項4] 請求項1ないし3のいずれか一項に記載の摺動部材用樹脂組成物であって、
前記油性剤は、ホホバオイルである
ことを特徴とする摺動部材用樹脂組成物。
- [請求項5] 請求項1ないし4のいずれか一項に記載の摺動部材用樹脂組成物であって、
前記オレフィン系樹脂は、ポリエチレンである
ことを特徴とする摺動部材用樹脂組成物。
- [請求項6] 請求項1ないし5のいずれか一項に記載の摺動部材用樹脂組成物であって、
前記油性剤の配合量は、1～6質量％であり、
前記オレフィン系樹脂の配合量は、0.5～15質量％である
ことを特徴とする摺動部材用樹脂組成物。
- [請求項7] 請求項1ないし6のいずれか一項に記載の摺動部材用樹脂組成物で形成されていることを特徴とする滑り軸受。

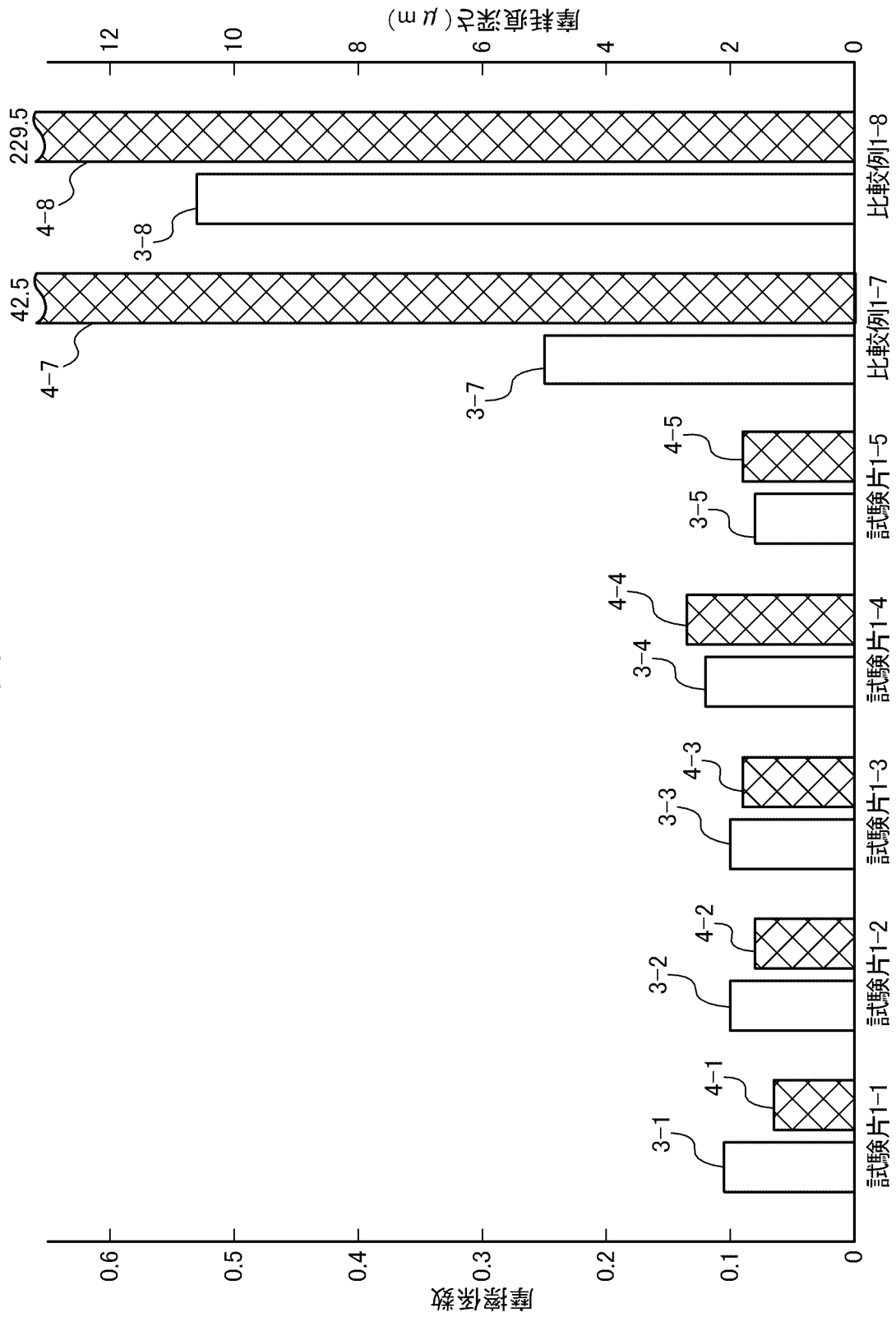
[図1]

図 1



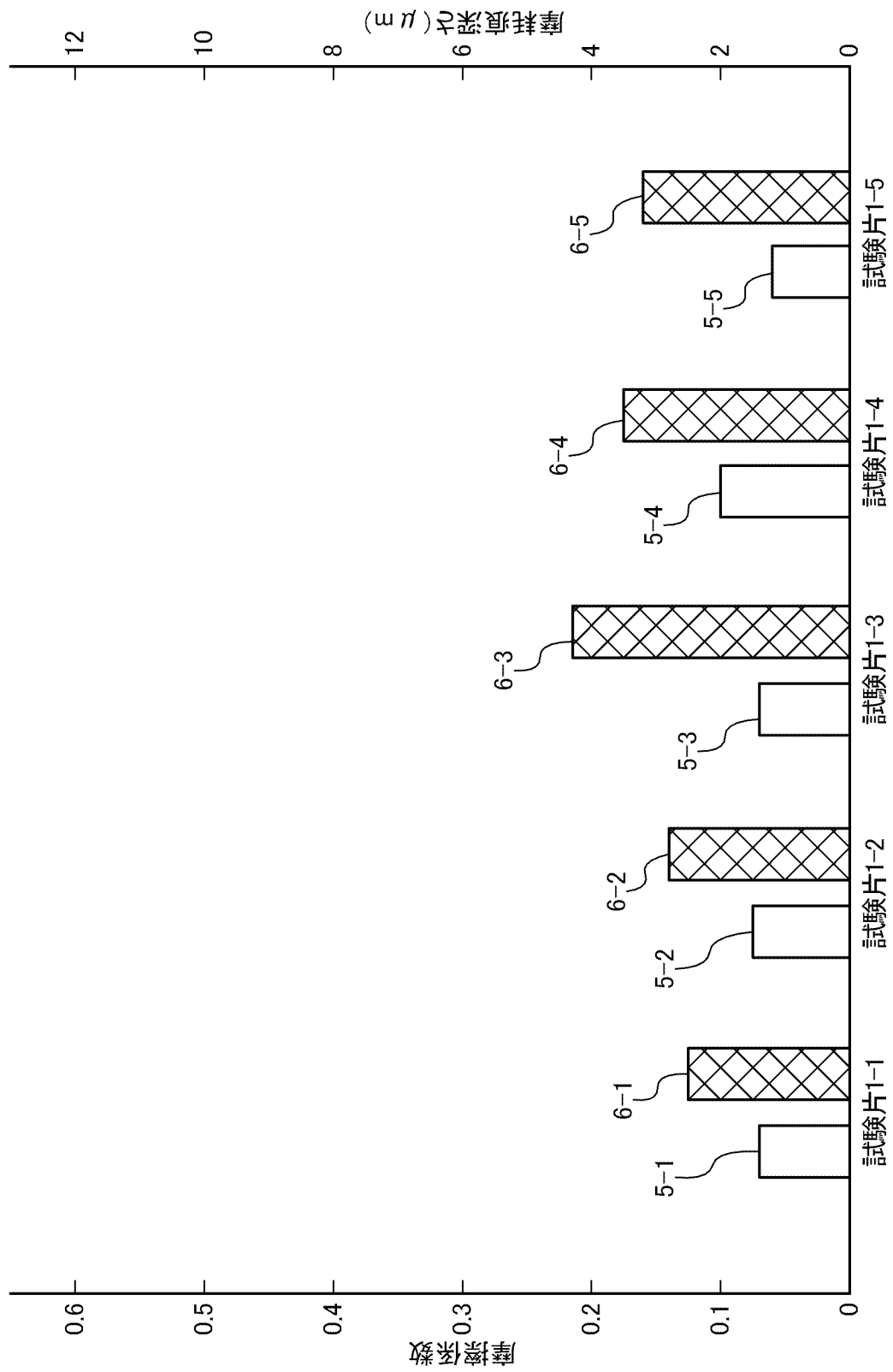
[図2]

図2



[図3]

図3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/016371

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C08L73/00 (2006.01)i, C08K5/04 (2006.01)i, C08L23/00 (2006.01)i,
F16C33/10 (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)

Int.Cl. C08L1/00-101/14, C08K3/00-13/08, F16C33/00-33/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	JP 11-181081 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 06 July 1999, claims 1, 3-4, 9, paragraphs [0001]-[0005], [0064], [0038], [0049]-[0055], [0063], [0073]-[0074], table 2, reference example 1, example 2 (Family: none)	1-3, 5-7 4
Y A	JP 2001-323116 A (OILES CORP.) 20 November 2001, claim 1, paragraphs [0004], [0015], [0025]-[0030], tables 1-2, example 1, comparative example 1 (Family: none)	4 1-3, 5-7



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

"I" 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

05 July 2018 (05.07.2018)

Date of mailing of the international search report

17 July 2018 (17.07.2018)

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/JP2018/016371

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 11-302530 A (OTSUKA CHEMICAL CO., LTD.) 02 November 1999, entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2017-066239 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 06 April 2017, entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2007-131651 A (ASAHI KASEI CHEMICALS CORP.) 31 May 2007, entire text (Family: none)	1-7
A	JP 60-038443 A (E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 28 February 1985, entire text & US 4480054 A, entire text & EP 134501 A1 & KR 10-1985-0001248 A	1-7
A	WO 2016/072641 A1 (HYOSUNG CORPORATION) 12 May 2016, whole document & JP 2017-533327 A, whole document & EP 3219744 A1, whole document & KR 10-2016-0054966 A & KR 10-2016-0059883 A & KR 10-2016-0139336 A & CN 107075244 A	1-7
P, A	JP 2017-082179 A (OILES CORP.) 18 May 2017, entire text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C08L73/00(2006.01)i, C08K5/04(2006.01)i, C08L23/00(2006.01)i, F16C33/10(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. C08L1/00-101/14, C08K3/00-13/08, F16C33/00-33/28

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	JP 11-181081 A（東レ株式会社）1999.07.06, [請求項1]、[請求項3]～[請求項4]、[請求項9]、[0001]～[0005]、[0034]、[0038]、[0049]～[0055]、[0063]、[0073]～[0074]、[表2]、参考例1、実施例2（ファミリーなし）	1-3, 5-7 4
Y A	JP 2001-323116 A（オイレス工業株式会社）2001.11.20, [請求項1]、[0004]、[0015]、[0025]～[0030]、[表1]～[表2]、実施例1、比較例1（ファミリーなし）	4 1-3, 5-7

☑ 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

05.07.2018

国際調査報告の発送日

17.07.2018

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）

藤井 明子

電話番号 03-3581-1101 内線 3457

4 J

5813

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 11-302530 A (大塚化学株式会社) 1999. 11. 02, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2017-066239 A (住友電気工業株式会社) 2017. 04. 06, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2007-131651 A (旭化成ケミカルズ株式会社) 2007. 05. 31, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 60-038443 A (イー・アイ・デュポン・デ・エモアス・アンド・カンパニー) 1985. 02. 28, 全文 & US 4480054 A, 全文 & EP 134501 A1 & KR 10-1985-0001248 A	1-7
A	WO 2016/072641 A1 (HYOSUNG CORPORATION) 2016. 05. 12, Whole Document & JP 2017-533327 A, Whole Document & EP 3219744 A1, Whole Document & KR 10-2016-0054966 A & KR 10-2016-0059883 A & KR 10-2016-0139336 A & CN 107075244 A	1-7
P, A	JP 2017-082179 A (オイレス工業株式会社) 2017. 05. 18, 全文 (ファミリーなし)	1-7