

(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  
2020年2月20日(20.02.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/036129 A1

(51) 国際特許分類:  
C08L 71/08 (2006.01) F16J 15/3284 (2016.01)  
C08K 7/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/031523

(22) 国際出願日: 2019年8月8日(08.08.2019)

(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 2018-152759 2018年8月14日(14.08.2018) JP

(71) 出願人: N O K株式会社(NOK CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒1058585 東京都港区芝大門 1 丁  
目 1 2 番 1 5 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田淵 祐平(TABUCHI Yuhei); 〒3191535  
茨城県北茨城市華川町白場 1 8 7 - 1 1  
N O K株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人磯野国際特許商  
標事務所(ISONO INTERNATIONAL PATENT  
OFFICE, P.C.); 〒1050001 東京都港区虎ノ  
門一丁目 1 番 1 8 号 ヒューリック  
虎ノ門ビル 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, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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.

(54) Title: POLYETHERETHERKETONE-CONTAINING RESIN COMPOSITION AND SEAL RING

(54) 発明の名称: ポリエーテルエーテルケトンを含む樹脂組成物およびシールリング

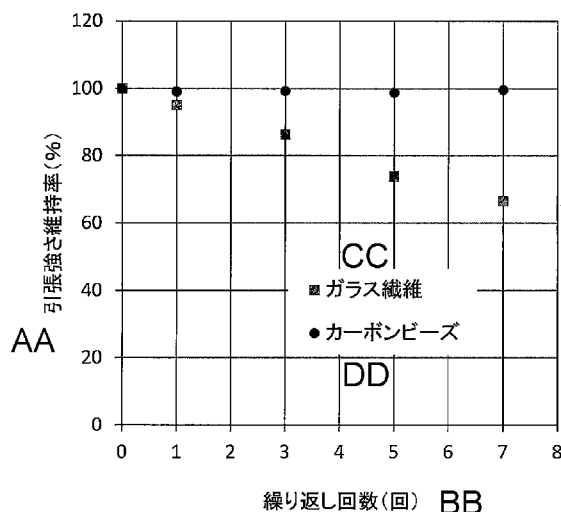


FIG. 1:  
AA Retention of tensile strength (%)  
BB Number of repetitions  
CC Glass fibers  
DD Carbon beads

(57) Abstract: A resin composition which comprises a polyetheretherketone, a reclaimed polyetheretherketone material, and a filler, wherein the proportion of the reclaimed material to the sum of the polyetheretherketone and the reclaimed material is 25 mass% or greater, the content of the filler is 5-30 mass%, and the filler has an aspect ratio of 1-3.

(57) 要約: ポリエーテルエーテルケトンと、ポリエーテルエーテルケトンの再生材と、充填材とを含む樹脂組成物であって、前記ポリエーテルエーテルケトンと前記再生材の合計に対する前記再生材の比率が25質量%以上であり、前記充填材の含有量が5〜30質量%であり、前記充填材のアスペクト比が1〜3である。

(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))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第19条(1))

## 明 細 書

発明の名称：

ポリエーテルエーテルケトンを含有する樹脂組成物およびシールリング

### 技術分野

[0001] 本発明は、ポリエーテルエーテルケトンを含有する樹脂組成物および当該樹脂組成物からなるシールリングに関する。

### 背景技術

[0002] 熱的安定性や機械的強度に優れたエンジニアリングプラスチックと充填材とを含有する樹脂組成物は、金属材料の代わりに用いて製品を軽量化したり、シール材等に適用してその耐久性や耐熱性等の向上を図ったりするために使用されている。エンジニアリングプラスチックの中でも、ポリエーテルエーテルケトン（以下、PEEKと称する）は、耐熱性、耐薬品性、難燃性、力学特性等のいずれの性能においても優れており、スーパーエンジニアリングプラスチックとして知られている。

[0003] PEEKは高性能な材料である一方で、一般に高価なスーパーエンジニアリングプラスチックの中でもさらに高価な材料でもあることも知られている。そこで、PEEKの優れた特性を活かしつつその使用量を減らすための、様々な検討がなされている。例えば特許文献1には、PEEKを65重量%以下に減じて、優れた耐摩耗性および低相手攻撃性を有する樹脂組成物からなるオートマチックトランスミッション（AT）用シールリングが開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-249187号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1の発明では、PEEKの使用量を減らすことは

できても、P E E Kを含有する樹脂組成物の歩留りを向上することについては検討されていない。

[0006] P E E Kのような熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物は、例えば、以下のように射出成形される。まず、熔融された熱可塑性樹脂は、成形機のスプルー部を通して金型内に移送され、金型内のランナー部とゲート部で流入速度をコントロールされながら製品部に移送され、冷却される。その後、製品以外の部分、すなわち、スプルー部、ゲート部、ランナー部等に溜まったまま固形化した余分な熱可塑性樹脂を除くことによって、樹脂組成物は製品に成形される。よって、射出成形の過程においては、熱可塑性樹脂の一部が常に廃棄され続けることになる。

[0007] 上述のようにP E E Kは高価であるため、P E E Kを用いた樹脂組成物においては、射出成形時に除かれる樹脂組成物を再生材として再利用することにより、歩留りを向上し、コストを削減することが望まれる。しかし、再生材は、再生工程を経ていない樹脂組成物に比べて強度で劣り、樹脂組成物に対して25%以上の再生材を含有させると、所望の強度が得られない傾向にあった。このように、再生材の使用量を増やすことができないため、再生材を導入するだけでは十分に歩留りを向上できているとは言えなかった。

[0008] 以上のような状況を踏まえ、本発明は、P E E KとP E E Kの再生材と充填材とを含有し、当該P E E KにP E E Kの再生材を25質量%以上含有させても強度低下率の低い樹脂組成物を提供することを課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本発明者は再生材を大量に含有させても強度を保つ樹脂組成物の実現のため、再生材の強度が低下する原因を鋭意検討した。

再生材は、余分な樹脂組成物を粉砕して製造される。この再生材を射出成形し、スプルー部等の樹脂組成物をさらに再生材とすることを繰り返せば、樹脂組成物は何度も粉砕工程を経ることになる。このように、繰り返される粉砕工程により、樹脂組成物中の充填材の繊維等が破断し、繊維長が短くなることが、再生材の強度低下の一因であると考えられる。

[0010] そこで、本発明者は、粉碎によって繊維長低下を起こし難い充填材について検討を進めた。その結果、充填材のアスペクト比が3以下であれば、再生材の強度低下を大幅に抑制できることが判明した。

すなわち、本発明は以下のような構成を有するものである。

[0011] 本発明の樹脂組成物は、ポリエーテルエーテルケトンと、ポリエーテルエーテルケトンの再生材と、充填材とを含有する樹脂組成物であって、前記ポリエーテルエーテルケトンと前記再生材の合計に対する前記再生材の比率が25質量%以上であり、前記充填材の含有量が5～30質量%であり、アスペクト比が1～3であることを特徴とする。

### 発明の効果

[0012] 本発明によればPEEKとPEEKの再生材と充填材とを含有し、当該PEEKにPEEKの再生材を25質量%以上含有させても強度低下率の低い樹脂組成物を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]リサイクルの繰り返しによる引張強さ維持率の変化を示すグラフである。

[図2]リサイクルの繰り返しによる曲げ強さ維持率の変化を示すグラフである。

[図3]リサイクルの繰り返しによる曲げ弾性維持率の変化を示すグラフである。

### 発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施形態を詳細に説明する。ただし、本発明の範囲は、以下に説明する実施形態に限定されるものではない。

[0015] [樹脂組成物]

本発明の樹脂組成物は、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）と、PEEKの再生材と、充填材とを含有する。

本発明の樹脂組成物においては再生材を繰り返し使用できるため、PEEKの含有量の多い高性能な樹脂組成物であっても、コストを押さえて製造す

ることができる。

以下に、この樹脂組成物の構成を記載する。

[0016] (ポリエーテルエーテルケトン)

本発明に用いられる PEEK は、芳香族ポリエーテルケトンの一つであり、4,4'-ジフルオロベンゾフェノンとハイドロキノン・ニカリウム塩との脱塩重縮合反応によって得られることができる。PEEK の市販品としては、ビクトレックス社製「VICTREX-PEEK150P」、ダイセル・エボニック社製「ベスタキープ 1000 P」などが存在し、本発明においてはこれらの市販品をそのまま用いることができる。

[0017] 樹脂組成物中の PEEK の含有量は、70～95 質量%が好ましく、75～90 質量%がより好ましい。なお、ここで PEEK の含有量とは、樹脂組成物に混合する PEEK と、樹脂組成物に混合する PEEK の再生材に含有される PEEK の合計量を指す。

PEEK の含有量が 70 質量%以上であると成形物が強固になる。一方、PEEK の含有量が 95 質量%以下であると充填材による補強効果を十分に得ることができる。

[0018] (充填材)

充填材とは、樹脂に混合することで、樹脂の耐熱性、強度、耐摩耗性、寸法安定性などを高めることができるものである。

充填材としてはガラスビーズ、カーボンビーズ、コークス粉、ブロンズ粉、フェノール樹脂ビーズなどを用いることが可能である。これら充填材の中でもガラスビーズやカーボンビーズが好ましく、後述する再生材の製造における粉碎工程で壊れづらいことからカーボンビーズがより好ましい。

[0019] 充填材に利用できる物質は上記に限らないが、アスペクト比があまりに大きいものは使用することができない。

充填材のアスペクト比とは、充填材の長さ／直径の比である。つまり、アスペクト比の大きな充填材は、細長い形状をしており、後述する再生材の製造における粉碎工程の影響を受けやすい。

本発明では、アスペクト比 1 ～ 3 のビーズ状の充填材を用いる。アスペクト比は 1 ～ 2 であることが好ましく、1 ～ 1.2 であることがより好ましい。

アスペクト比が 3 以下であると粉砕工程を繰り返してもアスペクト比が変化しにくいため、材料物性が低下しづらく、樹脂組成物の補強効果を維持できる。

[0020] 充填材の平均粒径は 5 ～ 100  $\mu\text{m}$  であることが好ましく、25 ～ 50  $\mu\text{m}$  であることがより好ましい。充填材の平均粒径はレーザー回折式粒度分布測定装置で測定することができる。

平均粒径が 5  $\mu\text{m}$  以上であると成形物の耐摩耗性を向上することができる。一方、平均粒径が 100  $\mu\text{m}$  以下であると成形物が強固になる。

[0021] 樹脂組成物に対する充填材の含有量は 5 ～ 30 質量%であり、10 ～ 25 質量%であることが好ましい。なお、充填材の含有量とは、樹脂組成物に混合する充填材と、樹脂組成物に混合する PEEK の再生材に含有される充填材の合計量を指す。

充填材の含有量が 5 質量%以上であると、充填材による補強効果を十分に発揮させることができる。一方、充填材の含有量が 30 質量%以下であると、樹脂組成物に十分な量の PEEK を含有させることができ、成形品を強固にすることができる。

[0022] (再生材)

上述したように、スプルー部、ゲート部、ランナー部等に溜まったまま固形化した樹脂組成物や、射出成形に失敗し不良と判断された製品等、通常は廃棄対象となる樹脂組成物を粉砕機にて粉砕し、再生材として利用する。

[0023] 再生材を混合した樹脂を射出成形すると、再び廃棄対象となる樹脂組成物が発生し、これを繰り返す度に樹脂組成物は何度も粉砕工程にかけられることになる。本発明者は、繰り返しの粉砕工程が再生材の強度に与える影響について、以下のように検証した。

[0024] 図 1 ～ 図 3 に、充填材としてガラス繊維を 15 質量%含有した樹脂組成物

と、カーボンビーズを15質量%含有した樹脂組成物とについて、リサイクルを繰り返しながら当初の強度に対する強度維持率を測定し、両者を比較したグラフを示す。ここでいうリサイクルとは、具体的には、ダンベル形状の成形品を射出成形し、当該成形品を粉碎した後溶融させ、再びダンベル形状の成形品を射出成形する工程を繰り返すことである。

[0025] 樹脂組成物に使用する樹脂にはPEEKを使用した。カーボンビーズには、平均粒径40 $\mu$ m、アスペクト比1~1.1のものを用いた。ガラス繊維には、平均直径10 $\mu$ m、長さ0.3mmのミルドファイバーを用いた。このガラス繊維のアスペクト比を計算すると30である。

[0026] 図1は引張強さ維持率の変化を示す。カーボンビーズを使用した樹脂組成物の引張強さ維持率がリサイクルを繰り返してもほぼ変化しないのに対して、ガラス繊維を使用した樹脂組成物の引張強さ維持率は1回目のリサイクルで95.1%、3回目で86.2%、5回目で73.8%、7回目で66.5%と顕著に低下している。

[0027] 図2は曲げ強さ維持率の変化を示す。カーボンビーズを使用した樹脂組成物の曲げ強さ維持率がリサイクルを繰り返してもほぼ変化しないのに対して、ガラス繊維を使用した樹脂組成物の曲げ強さ維持率は1回目のリサイクルで95.0%、3回目で85.9%、5回目で77.2%、7回目で71.0%と顕著に低下している。

[0028] 図3は曲げ弾性維持率の変化を示す。カーボンビーズを使用した樹脂組成物の曲げ弾性維持率がリサイクルを繰り返してもほぼ変化しないのに対して、ガラス繊維を使用した樹脂組成物の曲げ弾性維持率は1回目のリサイクルで96.1%、3回目で88.2%、5回目で81.4%、7回目で75.5%と顕著に低下している。

[0029] このように、アスペクト比の小さなビーズ状の充填材を使用した樹脂組成物の再生材は繰り返し粉碎工程にかけられても強度低下を起こしづらい。よって、このような再生材を用いれば、再生材を比較的大量に混合しても、高強度の樹脂組成物を製造することができる。

[0030] [樹脂組成物の用途]

本発明の樹脂組成物は、例えば自動車のギア、ベアリング、ワッシャー、シール、クラッチリングをはじめとする各種パーツに使用することができる。

なかでも、P E E Kを含有することで、熱的安定性、耐摩耗性、対薬品性に優れる本発明の組成物はシールリングに適性を有し、シールリングの中でも、オートマチックトランスミッション用のシールリングに適している。

**実施例**

[0031] 以下、実施例を用いて、本発明をより詳細に説明する。

[0032] (実施例 1)

(再生材)

P E E K (ビクトレックス社製、V I C T R E X - P E E K 1 5 0 P) 8 5 質量%とガラスビーズ (ユニチカ社製、U B - 4 7 L A、アスペクト比：1 ~ 1. 1、平均粒径：8 0  $\mu$  m) 1 5 質量%とを、二軸押出機にて混合してペレット化した。当該ペレットを射出成形機で成形することにより成形品を作成し、当該成形品を粉砕機で粉砕することにより材料を作成した。この材料を再び射出成形機で成形し、成形品を粉砕することを計 7 回繰り返し、実施例 1 の再生材を製造した。

[0033] (樹脂組成物)

実施例 1 の再生材を 3 0 質量%含有する P E E K 8 5 質量部とガラスビーズ 1 5 質量%とを混合し、実施例 1 の樹脂組成物を得た。

[0034] (実施例 2)

実施例 1 の再生材を 5 0 質量%含有する P E E K 8 5 質量部とガラスビーズ 1 5 質量%とを混合し、他の条件は実施例 1 と同様にして実施例 2 の樹脂組成物を得た。

[0035] (実施例 3)

(再生材)

P E E K 8 5 質量%とカーボンビーズ (群栄化学工業社製、マリリン G C

ー 0 5 0、アスペクト比：1～1.1、平均粒径：40  $\mu\text{m}$ ）15質量%とを混合し、他の条件は実施例1と同様にして実施例3の再生材を製造した。

[0036]（樹脂組成物）

実施例3の再生材を30質量%含有するPEEK85質量部とカーボンビーズ15質量%とを混合し、他の条件は実施例1と同様にして実施例3の樹脂組成物を得た。

[0037]（実施例4）

実施例3の再生材を50質量%含有するPEEK85質量部とカーボンビーズ15質量%とを混合し、他の条件は実施例1と同様にして実施例4の樹脂組成物を得た。

[0038]（比較例1）

（再生材）

PEEK85質量%とガラス繊維（セントラルグラスファイバー社製、EFH150-31、平均直径：10  $\mu\text{m}$ 、長さ：0.3 mm、アスペクト比：2～60）15質量%とを混合し、他の条件は実施例1と同様にして比較例1の再生材を製造した。

[0039]（樹脂組成物）

比較例1の再生材を30質量%含有するPEEK85質量部とガラス繊維15質量%とを混合し、他の条件は実施例1と同様にして比較例1の樹脂組成物を得た。

[0040]（比較例2）

比較例1の再生材を50質量%含有するPEEK85質量部とガラス繊維15質量%とを混合し、他の条件は実施例1と同様にして比較例2の樹脂組成物を得た。

[0041]（比較例3）

（再生材）

PEEK85質量%と炭素繊維（大阪ガスケミカル社製、S-2415、平均直径：10  $\mu\text{m}$ 、長さ：0.2 mm、アスペクト比：2～40）15質

量%とを混合し、他の条件は実施例 1 と同様にして比較例 3 の再生材を製造した。

[0042] (樹脂組成物)

比較例 3 の再生材を 30 質量%含有する PEEK 85 質量部と炭素繊維 15 質量%とを混合し、他の条件は実施例 1 と同様にして比較例 3 の樹脂組成物を得た。

[0043] (比較例 4)

比較例 3 の再生材を 50 質量%含有する PEEK 85 質量部と炭素繊維 15 質量%とを混合し、他の条件は実施例 1 と同様にして比較例 4 の樹脂組成物を得た。

[0044] 以下の各項目について、実施例、比較例を用いて評価を行った。

[0045] (引張強さ維持率)

ASTM D638 に準拠して再生材未使用の樹脂組成物（以下、再生材未使用品とも称する）と再生材を使用した樹脂組成物（以下、再生材使用品とも称する）との引張強さをそれぞれ測定し、次の式に基づいて引張強さ維持率を算出した。

引張強さ維持率 (%) =

(再生材使用品の引張強さ / 再生材未使用品の引張強さ) × 100

判定基準：樹脂組成物の引張強さ維持率が 95% 以上のとき、合格とした。

[0046] (曲げ強さ維持率)

ASTM D790 に準拠して再生材未使用品と再生材使用品との曲げ強さをそれぞれ測定し、次の式に基づいて曲げ強さ維持率を算出した。

曲げ強さ維持率 (%) =

(再生材使用品の曲げ強さ / 再生材未使用品の曲げ強さ) × 100

判定基準：樹脂組成物の曲げ強さ維持率が 95% 以上のとき、合格とした。

[0047] (曲げ弾性率維持率)

A S T M D 7 9 0 に準拠して再生材未使用品と再生材使用品との曲げ弾性率をそれぞれ測定し、次の式に基づいて曲げ弾性率維持率を算出した。

曲げ弾性率維持率（％）＝

（再生材使用品の曲げ弾性率／再生材未使用品の曲げ弾性率）× 1 0 0

判定基準：樹脂組成物の曲げ弾性率維持率が 9 5 % 以上のとき、合格とした。

[0048] 評価結果を表 1 に示した。

[0049] [表1]

| 樹脂組成物 | 充填材           | 実施例1   | 実施例2   | 実施例3    | 実施例4    | 比較例1  | 比較例2  | 比較例3 | 比較例4 |
|-------|---------------|--------|--------|---------|---------|-------|-------|------|------|
|       |               | ガラスビーズ | ガラスビーズ | カーボンビーズ | カーボンビーズ | ガラス繊維 | ガラス繊維 | 炭素繊維 | 炭素繊維 |
| 評価    | 再生材含有率(質量%)   | 30     | 50     | 30      | 50      | 30    | 50    | 30   | 50   |
|       | 引張強さ維持率(質量%)  | 98.4   | 99.4   | 98.8    | 98.8    | 94.5  | 89.5  | 92.7 | 87.5 |
|       | 曲げ強さ維持率(質量%)  | 99.7   | 98.7   | 100.0   | 98.7    | 94.8  | 88.9  | 93.2 | 88.5 |
|       | 曲げ弾性率維持率(質量%) | 100.0  | 102.3  | 100.0   | 98.3    | 93.9  | 88.7  | 92.8 | 87.6 |

[0050] 表 1 の結果から以下のことが判明した。

実施例 1 ～ 4 の樹脂組成物について、引張強さ維持率、曲げ強さ維持率、曲げ弾性率維持率全てが合格基準を上回ることが確認できた。P E E K の再生材含有量が 5 0 % と比較的多い実施例 2、実施例 4 において、測定した維持率全てが 9 8 % を超えることから、アスペクト比の小さなビーズ状の充填材による再生材の強度低下の抑制が確認できた。

比較例 1 ～ 4 については、測定した維持率全てが合格基準を下回ることが確認できた。P E E K の再生材含有量が 3 0 % と比較的少ない比較例 1、比較例 3 においても、測定した維持率全てが 9 5 % を下回った。

### 請求の範囲

- [請求項1]           ポリエーテルエーテルケトンと、ポリエーテルエーテルケトンの再生材と、充填材とを含有する樹脂組成物であって、
- 前記ポリエーテルエーテルケトンと前記再生材の合計に対する前記再生材の比率が25質量%以上であり、
- 前記充填材の含有量が5～30質量%であり、前記充填材のアスペクト比が1～3であることを特徴とする樹脂組成物。
- [請求項2]           前記充填材がカーボンビーズまたはガラスビーズであることを特徴とする請求項1に記載の樹脂組成物。
- [請求項3]           請求項1または請求項2に記載の樹脂組成物からなるシールリング。

## 補正された請求の範囲

[2020年1月14日(14.01.2020)国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) ポリエーテルエーテルケトンと、ポリエーテルエーテルケトンの再生材と、充填材とを含有する樹脂組成物であって、
- 前記ポリエーテルエーテルケトンと前記再生材の合計に対する前記再生材の比率が25質量%以上であり、
- 前記充填材の含有量が5～30質量%であり、
- 前記充填材のアスペクト比が1～3であり、
- 前記再生材が成形、粉碎を三回繰り返して得られたものであるとき、当該再生材を含有した前記樹脂組成物の引張強さ維持率、曲げ強さ維持率および曲げ弾性維持率が全て95%以上であることを特徴とする樹脂組成物。
- [請求項 2] (補正後) 前記充填材の平均粒径が5～100  $\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の樹脂組成物。
- [請求項 3] (補正後) 前記充填材がカーボンビーズまたはガラスビーズであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の樹脂組成物。
- [請求項 4] (追加) 請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の樹脂組成物からなるシールリング。

## 条約第 19 条（1）に基づく説明書

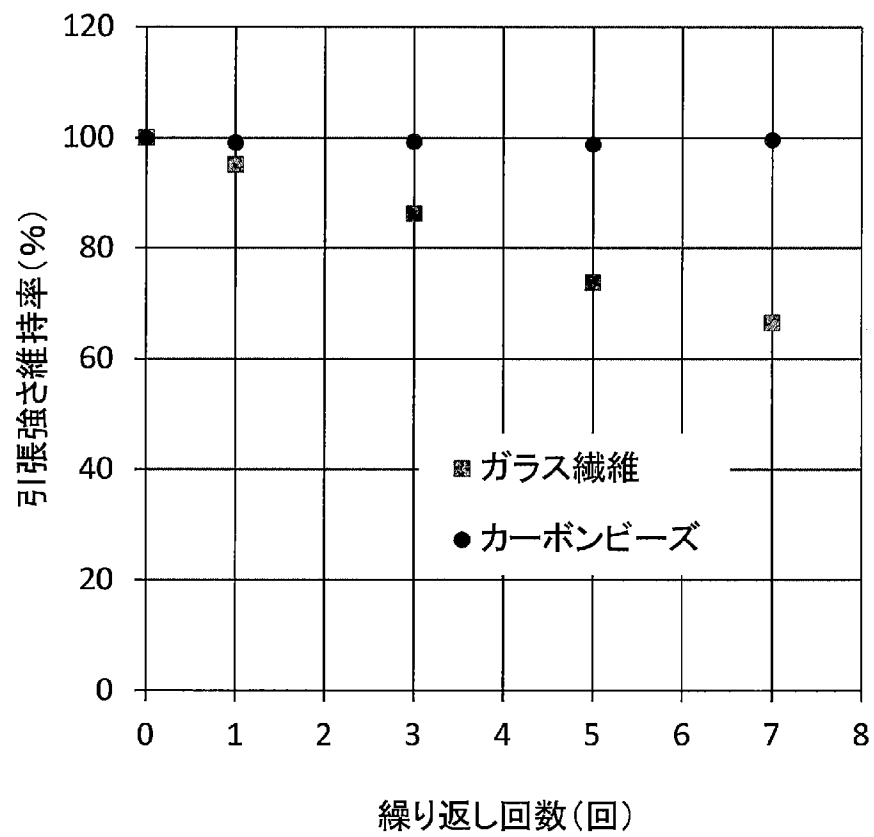
請求の範囲請求項 1 は、再生材が成形、粉碎を三回繰り返して得られたものであるとき、当該再生材を含有した樹脂組成物の引張強さ維持率、曲げ強さ維持率および曲げ弾性維持率が全て 95% 以上であることを明確にした。

引用例 2、3 は、PEEK 組成物の再利用について開示している。引用例 1、4～6 は、PEEK 組成物の充填材を球状とすることについて開示している。

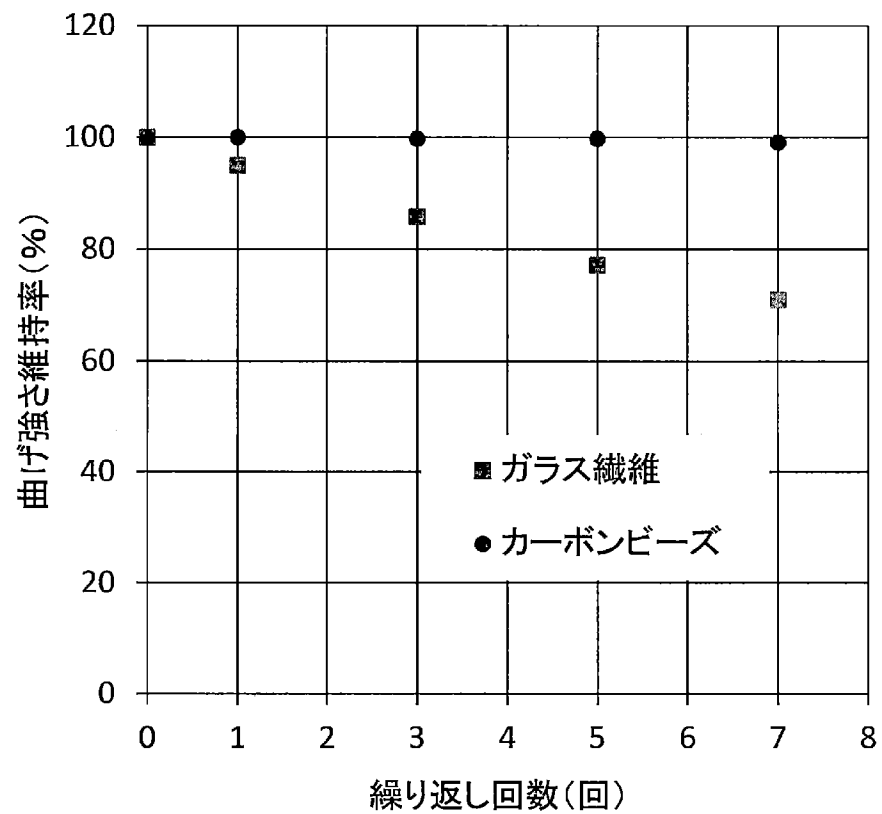
本発明は、再生材の強度低下を大幅に抑制できるという効果を得たものである。

請求の範囲請求項 2 は、充填材の平均粒径が 5～100  $\mu\text{m}$  であることを明確にした。

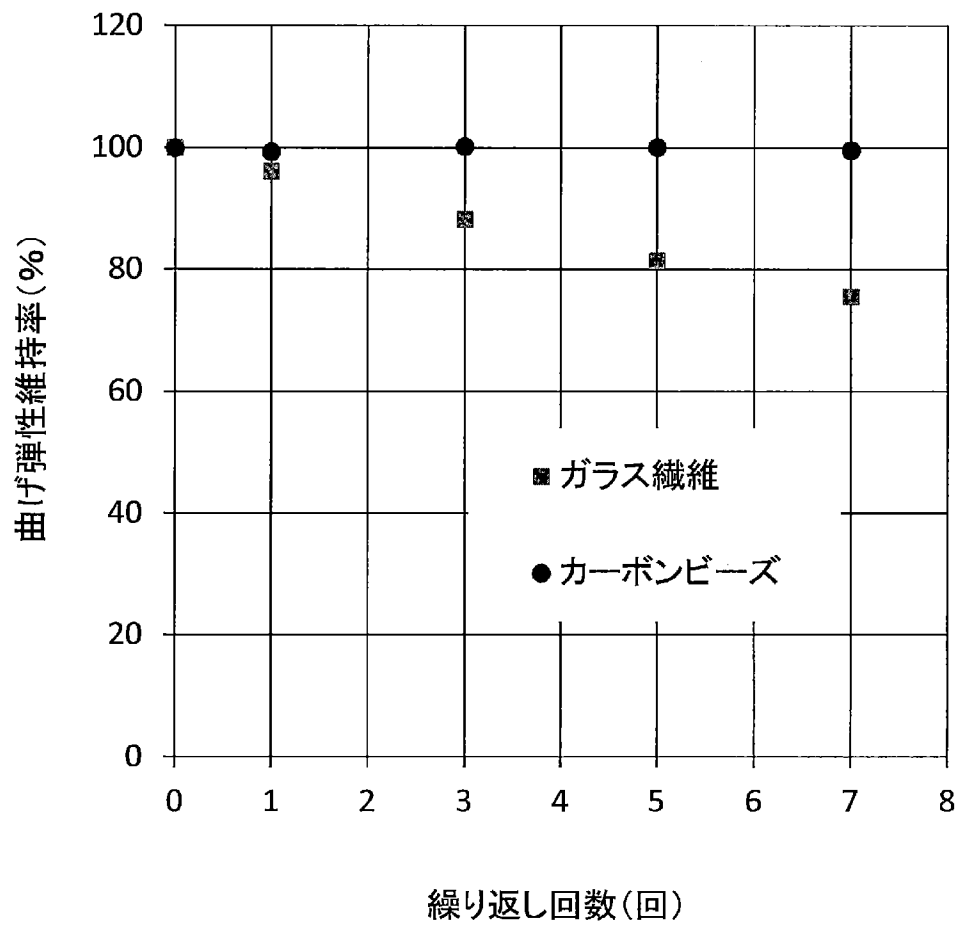
[図1]



[図2]



[図3]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031523

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C08L71/08 (2006.01) i, C08K7/00 (2006.01) i, F16J15/3284 (2016.01) 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. C08L, C08K7/00, F16J15/3284

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 | 1971-2019 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2019 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2019 |

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 8-159292 A (RIKEN CORPORATION) 21 June 1996, claims, examples, fig. 2 & US 5750266 A (claims, examples, fig. 2) & GB 2313600 A                                         | 1, 3                  |
| Y         | JP 2000-515230 A (MASCHINENFABRIK SULZER-BURCKHARDT AG) 14 November 2000, claims, page 6 & WO 1998/004853 A1 & EP 916044 A1 & TW 347359 B                                 | 1-3                   |
| Y         | JP 2003-517076 A (SIEMENS AG) 20 May 2003, paragraphs [0002], [0023], [0024] & US 2003/0129413 A1 (paragraphs [0002], [0043], [0044]) & WO 2001/044360 A1 & EP 1248816 A1 | 1-3                   |



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  
29 October 2019 (29.10.2019)

Date of mailing of the international search report  
12 November 2019 (12.11.2019)

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/JP2019/031523

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 10-53700 A (RIKEN CORPORATION) 24 February 1998, claims, examples & US 5836589 A (claims, examples) & KR 10-1998-0018718 A & CN 1175605 A                                           | 1, 3                  |
| Y         | JP 8-291257 A (NOK CORPORATION) 05 November 1996, claims, paragraph [0004], example 1 & US 5886080 A (claims, column 1, example 1)                                                     | 1-3                   |
| Y         | JP 2005-307090 A (NTN CORPORATION) 04 November 2005, claims, examples (Family: none)                                                                                                   | 1-3                   |
| A         | JP 2018-519410 A (IMERYS MINERALS LIMITED) 19 July 2018, entire text & US 2018/0186971 A1 (whole document) & WO 2016/205192 A1 & EP 3307505 A1 & KR 10-2018-0018723 A & CN 107835733 A | 1-3                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C08L71/08(2006.01)i, C08K7/00(2006.01)i, F16J15/3284(2016.01)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. C08L, C08K7/00, F16J15/3284

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 | 1971-2019年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2019年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2019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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 8-159292 A（株式会社リケン）1996.06.21, 特許請求の範囲、実施例、図2 & US 5750266 A(Claims, Examples, Fig. 2) & GB 2313600 A                       | 1, 3           |
| Y               | JP 2000-515230 A（マシーネンファブリーク・ズルツァー—ブルクハルト・アクチェンゲゼルシャフト）2000.11.14, 特許請求の範囲、6頁 & WO 1998/004853 A1 & EP 916044 A1 & TW 347359 B | 1-3            |
| Y               | JP 2003-517076 A（シーメンス アクチェンゲゼルシャフト）2003.05.20, [0002][0023][0024] & US 2003/0129413 A1([0002])                                | 1-3            |

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

29.10.2019

国際調査報告の発送日

12.11.2019

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）

渡辺 陽子

4 J

9279

電話番号 03-3581-1101 内線 3457

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                                      |                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|                       | [0043][0044]) & WO 2001/044360 A1 & EP 1248816 A1                                                                                                                    |                |
| Y                     | JP 10-53700 A (株式会社リケン) 1998.02.24, 特許請求の範囲、実施例 & US 5836589 A(Claims, Examples) & KR 10-1998-0018718 A & CN 1175605 A                                               | 1, 3           |
| Y                     | JP 8-291257 A (エヌオーケー株式会社) 1996.11.05, 特許請求の範囲、[0004]、実施例1 & US 5886080 A(Claims, Column1, Example1)                                                                 | 1-3            |
| Y                     | JP 2005-307090 A (NTN株式会社) 2005.11.04, 特許請求の範囲、実施例 (ファミリーなし)                                                                                                         | 1-3            |
| A                     | JP 2018-519410 A (イメリーズ ミネラルズ リミテッド) 2018.07.19, 全文 & US 2018/0186971 A1(whole document) & WO 2016/205192 A1 & EP 3307505 A1 & KR 10-2018-0018723 A & CN 107835733 A | 1-3            |