

(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
2023年2月9日(09.02.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/013331 A1

(51) 国際特許分類:

D01F 6/62 (2006.01) C08J 11/26 (2006.01)
B60C 9/00 (2006.01) F16L 11/02 (2006.01)
C08J 11/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/026410

(22) 国際出願日: 2022年6月30日(30.06.2022)

(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 2021-129363 2021年8月5日(05.08.2021) JP

(71) 出願人:株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:藤江 将大(FUJIE Masahiro); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP). 杉本 健一(SUGIMOTO Kenichi); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目1番1号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 杉村 憲司(SUGIMURA Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館36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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

(54) Title: CHEMICALLY-RECYCLED PET FIBERS, RUBBER-FIBER COMPOSITE, CONVEYOR BELT, HOSE AND TIRE

(54) 発明の名称: ケミカルリサイクルPET繊維、ゴム-繊維複合体、コンベヤベルト、ホース及びタイヤ

(57) Abstract: Provided are chemically-recycled PET fibers in which degradation is suppressed and having excellent strength and durability, and rubber-fiber composite products such as tire and the like, that use said chemically recycled PET fibers. The chemically-recycled PET fibers are obtained by polymerizing a raw material containing at least one selected from among a monomer containing terephthalic acid (TPA) and/or dimethyl terephthalate (DMT), and an intermediate containing bis (2-hydroxyethyl) terephthalate (BHET), that are obtained by depolymerization of a PET product; wherein the terminal carboxyl group concentration (CEG) of the chemically-recycled PET fibers is 15 eq/ton or less, and the degree of crystallization of the chemically-recycled PET fibers is 40% or more.

(57) 要約:劣化が抑制され、強度及び耐久性に優れたケミカルリサイクルPET繊維及びそれを用いたタイヤ等のゴム-繊維複合体製品を提供する。PET製品の解重合によって得られた、テレフタル酸(TPA)及び/又はテレフタル酸ジメチル(DMT)を含むモノマー、並びに、テレフタル酸ビス(2-ヒドロキシエチル)(BHET)を含む中間体、のうちの少なくとも一つを含む原料を、重合してなるケミカルリサイクルPET繊維であって、前記ケミカルリサイクルPET繊維の、末端カルボキシル基濃度(CEG)が15eq/ton以下であり、且つ、結晶化度が40%以上であることを特徴とする。

WO 2023/013331 A1

明 細 書

発明の名称：

ケミカルリサイクルPET繊維、ゴム-繊維複合体、コンベヤベルト、ホース及びタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、ケミカルリサイクルPET繊維、ゴム-繊維複合体、コンベヤベルト、ホース及びタイヤに関する。

背景技術

[0002] 現在、ポリエステルは人が消費する多くの製品に使用されており、最も広く知られているものに、テレフタル酸とエチレングリコールとの反応から得られる飽和ポリエステルである、PETとしてより広く知られているポリエチレンテレフタレートがある。

近年PETの消費は急激な成長を遂げ、特に該化合物はボトル飲料など種々の液体製品の容器製造に大量に使用されている。

[0003] PETは軽いこと、耐久性が高いこと、ガス透過性が低いこと、中でも人間の健康に有害な影響を及ぼさないという特性から、特に飲料用ボトルの製造に幅広く使用されている。ただし、PETは、大気及び生物に対する耐性が高く、分解が非常に遅いため、大量生産に伴って環境問題を引き起こすという問題がある。

[0004] そのため、環境問題及び経済的利点の観点から、種々の技術及び手法を駆使したPET製品のリサイクルが実施されている。

例えば、廃棄ポリマーを収集し、浄化し、粉砕し、粒子状にし、品質や純度に関する高い基準を満たす必要のない製品の材料として使用する「マテリアルリサイクル」として知られる手法があるが、その形態のリサイクルは利用分野が限定される。

[0005] また、PET製品のリサイクル技術として、PET製品を解重合した後、再度重合する「ケミカルリサイクル」と呼ばれる手法も存在する。この中で

PETを解重合する化学的手法には、例えば、ハイドロリシス法、メタノリシス法、グリコリシス法等が挙げられる。

例えば、特許文献1には、PET廃棄物をモノマーへと解重合し、解重合されたモノマーを重合させることで、ケミカルリサイクルPETを製造し、タイヤの補強材として用いる技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：欧州 特許出願公開第3753965号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1等の技術によってリサイクルされたPETは、リサイクル材料として用いたPET製品中に含まれる成分（不純物）によって、結晶化を阻害し、劣化を容易にするという問題があった。そのため、タイヤコード等の強度や耐久性が要求される用途への適用は十分でなく、さらなる改善が望まれていた。

[0008] そのため、本発明の目的は、劣化が抑制され、強度及び耐久性に優れたケミカルリサイクルPET繊維を提供することにある。また、本発明の他の目的は、強度及び耐久性に優れたゴム-タイヤ複合体、コンベヤベルト、ホース及びタイヤを提供することにある。

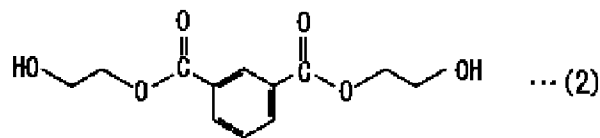
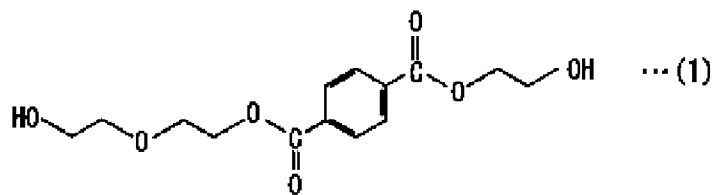
課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは、PET製品の解重合によって得られた、テレフタル酸（TPA）、テレフタル酸ジメチル（DMT）等のモノマー、テレフタル酸ビス（2-ヒドロキシエチル）（BHET）等の中間体を含む原料を、重合してなるケミカルリサイクルPET繊維について、上記課題を解決するべく検討を行った結果、ケミカルリサイクルの原材料となるPETには、不純物が含まれており、これら不純物により、再度重合する際にPETの結晶化が阻害され、非晶領域が広がり、水分や薬品の遊離物等がこの非晶領域に進入しや

すいことがわかった。これらのPETを原料とした場合、重合してなるケミカルリサイクルPET繊維が劣化し易くなると考えられる。これらの不純物としては、例えば、原料であるPET製品に含まれるイソフタル酸（IPA）、ジエチレングリコール（DEG）等、若しくは、BHETオリゴマーに含まれる下記式（1）及び（2）に示す様な成分が挙げられる。ただし、これらの不純物は、精製不能などの理由で完全に除去することが極めて困難とされている。

そこで、本発明者らは、さらに鋭意研究を行った結果、ケミカルリサイクルPET繊維の、末端カルボキシル基（CEG）が劣化反応に対して触媒的に働き、劣化反応を促進することや、CEGの濃度の劣化に与える影響に着目し、上述したIPA等の不純物を一定量の含有する場合であっても、CEG濃度を低く抑え、且つPETの結晶化度を一定以上にすることが可能であれば、ケミカルリサイクルPET繊維の劣化を抑制でき、優れた強度及び耐久性を実現できることを見出した。

[化1]



[0010] 即ち、本発明のケミカルリサイクルPET繊維は、PET製品の解重合によって得られた、テレフタル酸（TPA）及び／又はテレフタル酸ジメチル（DMT）を含むモノマー、並びに、テレフタル酸ビス（2-ヒドロキシエチル）（BHET）を含む中間体、のうちの少なくとも一つを含む原料を、重合してなるケミカルリサイクルPET繊維であって、前記ケミカルリサイクルPET繊維の、末端カルボキシル基濃度（CEG）が15eq/t on

以下であり、且つ、結晶化度が40%以上であることを特徴とする。

上記構成を具えることによって、ケミカルリサイクルPET繊維の劣化が抑制され、優れた強度及び耐久性を実現できる。

[0011] 本発明のゴム-繊維複合体は、上述した本発明のケミカルリサイクルPET繊維を用いたことを特徴とする。

上記構成を具えることによって、劣化が抑制され、優れた強度及び耐久性を実現できる。

[0012] 本発明のコンベヤベルトは、上述した本発明のケミカルリサイクルPET繊維を用いたことを特徴とする。

上記構成を具えることによって、劣化が抑制され、優れた強度及び耐久性を実現できる。

[0013] 本発明のホースは、上述した本発明のケミカルリサイクルPET繊維を用いたことを特徴とする。

上記構成を具えることによって、劣化が抑制され、優れた強度及び耐久性を実現できる。

[0014] 本発明のタイヤは、上述した本発明のケミカルリサイクルPET繊維を用いたことを特徴とする。

上記構成を具えることによって、劣化が抑制され、優れた強度及び耐久性を実現できる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、劣化が抑制され、強度及び耐久性に優れたケミカルリサイクルPET繊維を提供することができる。また、本発明によれば、強度及び耐久性に優れたゴム-繊維複合体、コンベヤベルト、ホース及びタイヤを提供することができる。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に、本発明の実施形態を具体的に例示説明する。

<リサイクルPET繊維>

本発明のケミカルリサイクルPET繊維は、PET製品の解重合によって

得られた、テレフタル酸（TPA）、テレフタル酸ジメチル（DMT）等のモノマー、及び、テレフタル酸ビス（2-ヒドロキシエチル）（BHET）等の中間体（BHETオリゴマーを含む）、のうちの少なくとも一つを含む原料を、重合してなるケミカルリサイクルPET繊維である。

[0017] ここで、リサイクル元となるPET製品とは、ポリエチレンテレフタレート（PET）を主成分としたプラスチック製品のことであり、例えば、ペットボトル、食品包装用フィルム、光学シート、衣料用繊維、タイヤコード等が挙げられる。これらの中でも、前記PET製品は、ペットボトルを用いることが好ましい。大量入手が容易であり、加工しやすいためである。

なお、前記PET製品は、特に限定はされないが、モノマーやBHET等への解重合する工程に先立って、粉砕（フレーク化）されることが好ましい。

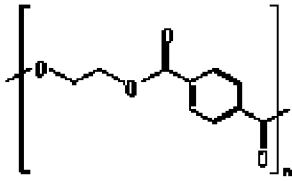
[0018] 通常のPET製造工程では、TPA又はDMTをMEGと熔融重合して、BHETを経由して得たポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂を、さらに固相重合、紡糸することによって、ポリエチレンテレフタレート（PET）繊維を得ることができる。

本発明では、PET製品を解重合することによって得られたBHETを直接原料として用いることで、TPA、DMT等のモノマーまで解重合する場合と比較して、環境的及び経済的な利点を得ることができる。

[0019] そして、本発明のケミカルリサイクルPET繊維では、原料が、PET製品の解重合によって得られた、テレフタル酸（TPA）及び／又はテレフタル酸ジメチル（DMT）を含むモノマー、並びに、テレフタル酸ビス（2-ヒドロキシエチル）（BHET）を含む中間体、のうちの少なくとも一つを含む。

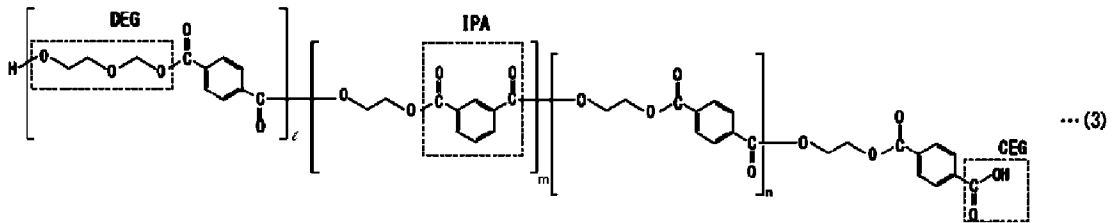
[0020] ここで、ポリエチレンテレフタレート（PET）については、通常、以下に示す構造を有する。

[化2]



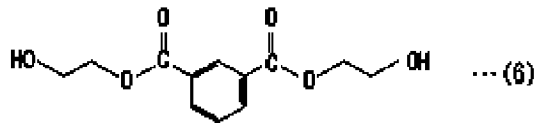
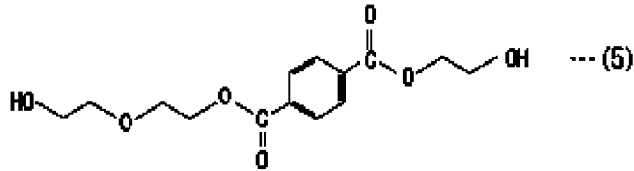
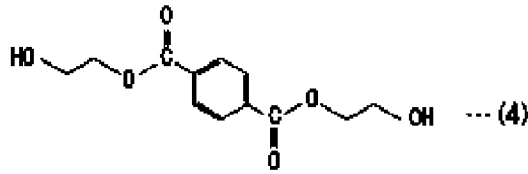
[0021] ケミカルリサイクルによって得られたBHETからPETを製造すると、例えば、以下の式(3)に示すように、イソフタル酸(IPA)、ジエチレングリコール(DEG)等の不純物がランダムに含有されることになる。この不純物は、リサイクル元のPET製品中に含まれていたものであり、ケミカルリサイクルを行った場合に、重合前に精製することによってある程度除去することができるが、不可避免的に含まれるものである。

[化3]



そして、ケミカルリサイクルによって得られたBHET等の中間体が式(4)で示すような純粋な(不純物を含まない)BHETオリゴマーのみではなく、式(5)、式(6)で示すような成分をBHETオリゴマー中に含む場合、これらを蒸留等で精製し、不純物となる成分を除去することが極めて困難となる。その結果、これらの不純物を含むBHET等の中間体を重合した場合には、PETの結晶化を阻害し、PET繊維の劣化を引き起こし易いという問題があった。

[化4]



[0022] そのため、本発明では、テレフタル酸（TPA）や、テレフタル酸ジメチル（DMT）等のモノマー、並びに、テレフタル酸ビス（2-ヒドロキシエチル）（BHET）等の中間体（BHETオリゴマーを含む）、のうちの少なくとも一つを含む原料の重合によって得られたケミカルリサイクルPET繊維について、末端カルボキシル基（CEG）濃度が15 eq/ton以下であり、且つ、結晶化度が40%以上に制御することで、不純物を含みつつも劣化を抑制することができる結果、強度及び耐久性を向上できる。

[0023] 前記TPAを得るための解重合手法としては、ハイドロリシス法が用いられる。また、前記DMTを得るための解重合手法については、メタノリシス法が用いられる。

[0024] また、前記BHET等の中間体には、完全に分解された純粋なBHETだけではなく、式（5）及び（6）に示す様な不純物成分を一部に含有したBHETのオリゴマー等が挙げられる。

ここで、前記BHET等の中間体に分解する際には、グリコリシス法が用いられる。この方法を用いた場合、TPA、DMT等のモノマーまで解重合する場合と比較して、リサイクル工程の短縮やリサイクルに要する費用の低

減効果を得ることができる。

[0025] なお、前記PET製品の解重合により得られたBHET等の中間体等については、重合触媒や染料等の残留成分を含まないことが好ましい。前記残留成分が、得られたケミカルリサイクルPET繊維の劣化に悪影響を与えるおそれがあり、また、残留する重合触媒が多いと、再度重合する際の重合反応の制御が困難になる恐れがあるため、前記BHET等の中間体等からこれらの残留成分を除くことで、ケミカルリサイクルPET繊維の強度及び耐久性をより確実に向上させることができる。

[0026] 本発明のケミカルリサイクルPET繊維は、強度及び耐久性をより向上させることができる観点から、結晶化度が40%以上である。前記ケミカルリサイクルPET繊維の結晶化度が40%以上あれば、上述したIPAやDEG等による結晶化の阻害の影響があったとしても、非晶領域へのゴム中の水分、アミン等の侵入により引き起こされるであろう劣化反応を製品使用上問題ないレベルに抑えることが可能と考えられるためである。同様の観点から、前記ケミカルリサイクルPET繊維の結晶化度は45%以上であることが好ましい。

なお、結晶化度(X_c)は繊維密度(ρ)を密度勾配管を用いて測定し、PETの結晶密度、 $\rho_c=1.455\text{ g/cm}^3$ (Polymer, 1, 330-339 (1960))、非晶密度、 $\rho_a=1.335\text{ g/cm}^3$ (Proc. Roy. Soc., A226, 531-542 (1954))の数値を用いて次式から計算する。

[数1]

$$X_c = \frac{\rho - \rho_a}{\rho_c - \rho_a} \times 100$$

[0027] また、本発明のケミカルリサイクルPET繊維は、PET繊維の劣化を抑制する観点から、末端カルボキシル基濃度(CEG)が 15 eq/ton 以下である。前記ケミカルリサイクルPET繊維のCEGが 15 eq/ton 以下の場合には、末端カルボキシル基による劣化促進が最小限に抑えられ、劣化を抑制することができるためである。

さらに、得られたケミカルリサイクルPET繊維中の、末端カルボキシル基（CEG）濃度が 10 eq/t on 以下であることが好ましい。

なお、前記ケミカルリサイクルPET繊維中のCEGについては、Analytical Chem., 26, 1614 (1954)に記載の滴定による方法によって測定することができる。

[0028] さらに、PET繊維の劣化を抑制する観点から、得られたケミカルリサイクルPET繊維は、ジエチレングリコール（DEG）の含有量が1.0重量%以下であることが好ましく、0.5重量%以下であることがより好ましい。

なお、前記ケミカルリサイクルPET繊維中のDEGの含有量については、J. Polym. Sci., Part A-1, 8, 679-682 (1970)に記載の方法に従って、ヒドラジンで分解した後にGC測定で定量することができる。

[0029] 前記PET製品の解重合によって得られた原料の重合は、熔融重合に続き固相重合が行われる。詳細な重合の条件（触媒、反応温度、重合の時間等の条件）については特に限定はされず、ケミカルリサイクルPET繊維の用途や要求される性能に応じて適宜選択することができる。

[0030] なお、本発明のケミカルリサイクルPET繊維は、前記重合を経て得られたPET樹脂を繊維状にしたものである。繊維の条件については、特に限定はされず、ケミカルリサイクルPET繊維の用途や要求される性能に応じて適宜選択することができる。

[0031] さらにまた、本発明のケミカルリサイクルPET繊維は、固有粘度が $0.9 \sim 1.05\text{ dl/g}$ であることが好ましい。前記ケミカルリサイクルPET繊維の固有粘度が 0.9 dl/g 以上である場合には、PET繊維としての強力を高めることができる。前記ケミカルリサイクルPET繊維の固有粘度が 1.05 dl/g 以下である場合には、加工性悪化等の問題が起きることがないためである。

[0032] なお、本発明のケミカルリサイクル繊維については、さらに、バイオマス由来のPETを含むこともできる。これにより、環境への負荷をより低減で

きる。前記バイオマス由来のPETとしては、例えば、植物等非石油由来の材料を原料とするエチレングリコールやテレフタル酸を重合してなるPET製品が挙げられる。このようなバイオマス由来PETを解重合した後に再重合し、ケミカルリサイクルPETを得ることができる。またバイオマス由来PETを熔融した後再成型し、メカニカルリサイクルPETを得ることもできる。

また、前記バイオマス由来のPETは、製造過程においてイソフタル酸や末端カルボキシル基（CEG）を有するものも含む。

[0033] <ゴム－繊維複合体>

本発明のゴム－繊維複合体は、上述した本発明のケミカルリサイクルPET繊維を用いたことを特徴とする。

本発明のケミカルリサイクルPET繊維を用いることで、リサイクル材料を用いたゴム－繊維複合体であっても、優れた強度及び耐久性を実現できる。

[0034] なお、本発明のゴム－繊維複合体では、前記ケミカルリサイクルPET繊維を含んでいればよく、他の有機繊維と混合して用いることができる。また、ケミカルリサイクルPET繊維の他の条件については、要求される性能に応じて適宜選択することができる。

[0035] <タイヤ>

また、本発明のタイヤは、上述した本発明のケミカルリサイクルPET繊維を用いたことを特徴とする。

本発明のケミカルリサイクルPET繊維を部材中に含むことで、リサイクル材料を用いたタイヤ用コードを含む場合であっても、優れた強度及び耐久性を実現できる。

[0036] なお、前記ゴム－繊維複合体をタイヤに用いる場合、空気入りタイヤのカーカス、もしくはベルト補強層とすることが好適ではあるが、これに制限されず、例えば、タイヤのサイドを補強する部材や、その他の部材にも好適に使用することができる。

[0037] <コンベヤベルト、ホース>

本発明のコンベヤベルトは、上述した本発明のケミカルリサイクルPET繊維を用いたことを特徴とする。

また、本発明のホースは、上述した本発明のケミカルリサイクルPET繊維を用いたことを特徴とする。

本発明のケミカルリサイクルPET繊維をこれらの物品に用いることで、リサイクル材料を用いたものであっても、優れた強度及び耐久性を実現できる。

[0038] なお、前記ケミカルリサイクルPET繊維の構成については、上述した本発明のケミカルリサイクルPET繊維の中で説明した内容と同様である。

産業上の利用可能性

[0039] 本発明によれば、劣化が抑制され、強度及び耐久性に優れたケミカルリサイクルPET繊維を提供することができる。また、本発明によれば、強度及び耐久性に優れたゴム-繊維複合体、コンベヤベルト、ホース及びタイヤを提供することができる。

請求の範囲

- [請求項1] PET製品の解重合によって得られた、テレフタル酸（TPA）及び／又はテレフタル酸ジメチル（DMT）を含むモノマー、並びに、テレフタル酸ビス（2-ヒドロキシエチル）（BHET）を含む中間体、のうちの少なくとも一つを含む原料を、重合してなるケミカルリサイクルPET繊維であって、
- 前記ケミカルリサイクルPET繊維の、末端カルボキシル基濃度（CEG）が15eq／ton以下であり、且つ、結晶化度が40%以上であることを特徴とする、ケミカルリサイクルPET繊維。
- [請求項2] 前記ケミカルリサイクルPET繊維は、ジエチレングリコール（DEG）の含有量が1.0重量%以下であることを特徴とする、請求項1に記載のケミカルリサイクルPET繊維。
- [請求項3] 前記ケミカルリサイクルPET繊維は、固有粘度が0.9～1.05dl／gであることを特徴とする、請求項1又は2に記載のケミカルリサイクルPET繊維。
- [請求項4] 請求項1又は2に記載のケミカルリサイクルPET繊維を用いたことを特徴とする、ゴム-繊維複合体。
- [請求項5] 請求項1又は2に記載のケミカルリサイクルPET繊維を用いたことを特徴とする、コンベヤベルト。
- [請求項6] 請求項1又は2に記載のケミカルリサイクルPET繊維を用いたことを特徴とする、ホース。
- [請求項7] 請求項1又は2に記載のケミカルリサイクルPET繊維を用いたことを特徴とする、タイヤ。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/026410

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>D01F 6/62</i> (2006.01)i; <i>B60C 9/00</i> (2006.01)i; <i>C08J 11/24</i> (2006.01)i; <i>C08J 11/26</i> (2006.01)i; <i>F16L 11/02</i> (2006.01)i FI: D01F6/62 301Z; B60C9/00 B; C08J11/24 CFD; C08J11/26 CFD; F16L11/02		
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) D01F6/62; C08J11/00-11/28; B29B17/00-17/04; C08G3/00-64/42; B60C1/00-19/12; F16L11/00-11/26		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-169623 A (IS KK) 20 June 2000 (2000-06-20) claims, paragraphs [0030], [0032]-[0042], examples, tables 1-2, fig. 1	1-7
Y	JP 2003-55300 A (IS KK) 26 February 2003 (2003-02-26) claims, paragraphs [0026], [0029]-[0039], examples, table 1	1-7
Y	JP 2002-161437 A (TEIJIN LTD) 04 June 2002 (2002-06-04) claims, paragraphs [0024]-[0025], [0036]-[0058], examples	1-7
Y	JP 2016-182685 A (FUJIFILM CORP) 20 October 2016 (2016-10-20) paragraph [0048]	1-7
Y	JP 2000-512250 A (LOHMANN GMBH & CO. KG) 19 September 2000 (2000-09-19) claims, p. 6, lines 9-12	5
Y	JP 2004-19783 A (ASHIMORI IND CO LTD) 22 January 2004 (2004-01-22) claims	6
Y	JP 6-25916 A (TORAY INDUSTRIES) 01 February 1994 (1994-02-01) paragraphs [0014]-[0015]	2
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 19 August 2022		Date of mailing of the international search report 06 September 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/026410

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-217832 A (TORAY INDUSTRIES) 30 August 2007 (2007-08-30) paragraph [0024]	2
Y	JP 2010-126614 A (TORAY INDUSTRIES) 10 June 2010 (2010-06-10) paragraph [0043]	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/026410

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2000-169623 A	20 June 2000	(Family: none)	
JP 2003-55300 A	26 February 2003	(Family: none)	
JP 2002-161437 A	04 June 2002	(Family: none)	
JP 2016-182685 A	20 October 2016	KR 10-2017-0116149 A [0129]-[0130] CN 107428060 A	
JP 2000-512250 A	19 September 2000	WO 1997/046470 A1 claims, p. 4, lines 5-7 EP 907590 A1 DE 29609848 U1 AT 197789 T CA 2257143 A1	
JP 2004-19783 A	22 January 2004	(Family: none)	
JP 6-25916 A	01 February 1994	(Family: none)	
JP 2007-217832 A	30 August 2007	(Family: none)	
JP 2010-126614 A	10 June 2010	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） D01F 6/62(2006.01)i; B60C 9/00(2006.01)i; C08J 11/24(2006.01)i; C08J 11/26(2006.01)i; F16L 11/02(2006.01)i FI: D01F6/62 301Z; B60C9/00 B; C08J11/24 CFD; C08J11/26 CFD; F16L11/02		
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）） D01F6/62; C08J11/00-11/28; B29B17/00-17/04; C08G3/00-64/42; B60C1/00-19/12; F16L11/00-11/26 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年 国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に利用した用語） JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)		
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 2000-169623 A (株式会社アイエス) 20.06.2000 (2000 - 06 - 20) 特許請求の範囲, [0030], [0032]-[0042], 実施例, 表 1 - 2, 図 1	1-7
Y	JP 2003-55300 A (株式会社アイエス) 26.02.2003 (2003 - 02 - 26) 特許請求の範囲, [0026], [0029]-[0039], 実施例, 表 1	1-7
Y	JP 2002-161437 A (帝人株式会社) 04.06.2002 (2002 - 06 - 04) 特許請求の範囲, [0024]-[0025], [0036]-[0058], 実施例	1-7
Y	JP 2016-182685 A (富士フイルム株式会社) 20.10.2016 (2016 - 10 - 20) [0048]	1-7
Y	JP 2000-512250 A (ローマン ゲーエムペーハー ウンド コー. カーゲー) 19.09.2000 (2000 - 09 - 19) 特許請求の範囲, 第 6 頁 9 - 1 2 行目	5
Y	JP 2004-19783 A (芦森工業株式会社) 22.01.2004 (2004 - 01 - 22) 特許請求の範囲	6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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	19.08.2022	国際調査報告の発送日 06.09.2022
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	権限のある職員（特許庁審査官） 大▲わき▼ 弘子 4S 2568 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	

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 6-25916 A (東レ株式会社) 01.02.1994 (1994 - 02 - 01) [0014]-[0015]	2
Y	JP 2007-217832 A (東レ株式会社) 30.08.2007 (2007 - 08 - 30) [0024]	2
Y	JP 2010-126614 A (東レ株式会社) 10.06.2010 (2010 - 06 - 10) [0043]	2

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/026410

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2000-169623 A	20.06.2000	(ファミリーなし)	
JP 2003-55300 A	26.02.2003	(ファミリーなし)	
JP 2002-161437 A	04.06.2002	(ファミリーなし)	
JP 2016-182685 A	20.10.2016	KR 10-2017-0116149 A [0129]-[0130] CN 107428060 A	
JP 2000-512250 A	19.09.2000	WO 1997/046470 A1 特許請求の範囲, 第4頁5-7行目 EP 907590 A1 DE 29609848 U1 AT 197789 T CA 2257143 A1	
JP 2004-19783 A	22.01.2004	(ファミリーなし)	
JP 6-25916 A	01.02.1994	(ファミリーなし)	
JP 2007-217832 A	30.08.2007	(ファミリーなし)	
JP 2010-126614 A	10.06.2010	(ファミリーなし)	