

(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
2025年1月23日(23.01.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/018271 A1

- (51) 国際特許分類:
C08G 63/00 (2006.01) C08L 67/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/025170
- (22) 国際出願日: 2024年7月11日(11.07.2024)
- (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 2023-118230 2023年7月20日(20.07.2023) JP
- (71) 出願人: 住友化学株式会社
(SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1036020 東京都中央区日本橋二丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大場 矢登 (OBA Naoto); 〒3003294 茨城県つくば市北原6番 住友化学株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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, CV, 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, KE, KG, KH,

(54) Title: LIQUID CRYSTALLINE POLYESTER, LIQUID CRYSTALLINE POLYESTER PRODUCTION METHOD, PELLETS, AND MOLDED ARTICLE

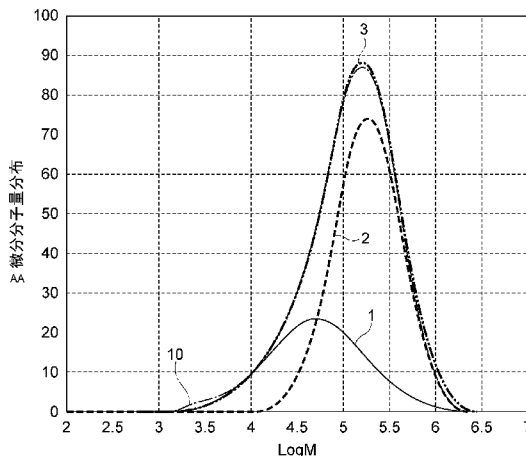
(54) 発明の名称: 液晶ポリエステル、液晶ポリエステルの製造方法、ペレット及び成形品

$$G = \frac{A_1 \times \mu_2 + A_2 \times \mu_1}{A_1 + A_2} \quad \dots (1)$$

AA Differential molecular weight distribution

$$\text{AA 微分分子重量分布} = \frac{A_1}{\sqrt{2\pi\sigma_1^2}} \exp\left(-\frac{(\log(M) - \mu_1)^2}{2\sigma_1^2}\right) + \frac{A_2}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} \exp\left(-\frac{(\log(M) - \mu_2)^2}{2\sigma_2^2}\right) \quad \dots (2)$$

[図1]



(57) Abstract: Provided is a liquid crystalline polyester wherein a peak position (G) as calculated by formula (1) is 4.50-4.87, and a peak top of a molecular weight distribution curve is 5.05 or more as indicated by a log (M) value. [In formula (1), A₁, A₂, μ₁, and μ₂ indicate values obtained when the molecular weight distribution curve measured by GPC (vertical axis: the differential molecular weight distribution, horizontal axis: the logarithm of the molecular weight in terms of polystyrene with a base of 10) is fitted according to formula (2), where μ₁ <

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

μ_2 .] [In formula (2), M indicates the molecular weight, and $\log (M)$ indicates the logarithm of the molecular weight.]

(57) 要約：式 (1) で計算されるピーク位置 (G) が、4. 5 0 以上 4. 8 7 以下であり、分子量分布曲線のピークトップが、 $\log (M)$ 値で 5. 0 5 以上である、液晶ポリエステル。 [式 (1) 中、 A_1 、 A_2 、 μ_1 及び μ_2 は、それぞれ、GPC で測定された分子量分布曲線 (縦軸：微分分子量分布、横軸：底を 1 0 とするポリスチレン換算の分子量の対数) を下記式 (2) で $\mu_1 < \mu_2$ としてフィッティングしたときの値を示す。] [式 (2) 中、M は分子量を示し、 $\log (M)$ は分子量の対数を示す。]

明 細 書

発明の名称：

液晶ポリエステル、液晶ポリエステルの製造方法、ペレット及び成形品
技術分野

[0001] 本開示は、液晶ポリエステル、液晶ポリエステルの製造方法、ペレット及び成形品に関する。

背景技術

[0002] 液晶ポリエステルは、流動性、耐熱性及び寸法精度が高いことから、各種用途に使用されている。

[0003] 例えば特許文献1には、特定の扁平ガラス繊維を15質量%以上、及び特定の板状充填剤を20質量%以上配合した液晶ポリマー組成物が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-268252号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年、より多様な用途への展開、より精細な部品への適用等の観点から、液晶ポリエステル自体の特性向上が求められている。

[0006] 本開示の目的は、溶融時の良好な流動性と成形品の優れた力学特性とを両立可能な液晶ポリエステルを提供することにある。また、本開示の他の目的は、当該液晶ポリエステルの製造方法、並びに、当該液晶ポリエステルを含むペレット及び成形品を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示は、例えば以下を提供する。

[1]

式（１）で計算されるピーク位置（G）が、４．５０以上４．８７以下であり、

分子量分布曲線のピークトップが、log（M）値で５．０５以上である、液晶ポリエステル。

[数1]

$$G = \frac{A_1 \times \mu_2 + A_2 \times \mu_1}{A_1 + A_2} \quad \dots (1)$$

[式（１）中、 A_1 、 A_2 、 μ_1 及び μ_2 は、それぞれ、GPCで測定された分子量分布曲線（縦軸：微分分子量分布、横軸：底を１０とするポリスチレン換算の分子量の対数）を下記式（２）で $\mu_1 < \mu_2$ としてフィッティングしたときの値を示す。]

[数2]

$$\text{微分分子量分布} = \frac{A_1}{\sqrt{2\pi\sigma_1^2}} \exp\left(-\frac{(\log(M)-\mu_1)^2}{2\sigma_1^2}\right) + \frac{A_2}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} \exp\left(-\frac{(\log(M)-\mu_2)^2}{2\sigma_2^2}\right) \quad \dots (2)$$

[式（２）中、Mは分子量を示し、log（M）は分子量の対数を示す。]

[2]

前記分子量分布曲線におけるピークトップが、log（M）の値で、５．０５以上５．３０以下である、[１]に記載の液晶ポリエステル。

[3]

$A_1 < A_2$ である、[１]又は[２]に記載の液晶ポリエステル。

[4]

重量平均分子量（Mw）が、１０００００以上２５００００以下である、[１]～[３]のいずれか一つに記載の液晶ポリエステル。

[5]

数平均分子量（Mn）が、３５０００以上６００００以下である、[１]～[４]のいずれか一つに記載の液晶ポリエステル。

[6]

数平均分子量 (M_n) に対する重量平均分子量 (M_w) の比 (M_w/M_n) が、3.20 以上 3.96 以下である、[1] ~ [5] のいずれか一つに記載の液晶ポリエステル。

[7]

縮合芳香環を有する第一の単量体単位と、ベンゼン環を有する第二の単量体単位と、を含有する、[1] ~ [6] のいずれか一つに記載の液晶ポリエステル。

[8]

前記縮合芳香環が、ナフタレン環である、[7] に記載の液晶ポリエステル。

[9]

2 種以上の液晶ポリエステルを含む、[1] ~ [8] のいずれか一つに記載の液晶ポリエステル。

[10]

第一の分子量分布曲線を有する第一の液晶ポリエステルと、
第二の分子量分布曲線を有する第二の液晶ポリエステルと、
を含み、

前記第一の分子量分布曲線のピークトップの $\log(M)$ 値が、前記第二の分子量分布曲線のピークトップの $\log(M)$ 値より小さい、

[1] ~ [9] のいずれか一つに記載の液晶ポリエステル。

[11]

[1] ~ [10] のいずれか一つに記載の液晶ポリエステルを製造する方法であって、

2 種以上の液晶ポリエステルを混合する工程を含む、液晶ポリエステルの製造方法。

[12]

前記工程が、第一の分子量分布曲線を有する第一の液晶ポリエステルと第二の分子量分布曲線を有する第二の液晶ポリエステルとを混合する工程であ

り、

前記第一の分子量分布曲線のピークトップの $\log (M)$ 値が、前記第二の分子量分布曲線のピークトップの $\log (M)$ 値より小さい、

[11] に記載の製造方法。

[13]

[1] ~ [10] のいずれか一つに記載の液晶ポリエステルを含む、ペレット。

[14]

[1] ~ [10] のいずれか一つに記載の液晶ポリエステルを含む成形品であって、

該成形品が、コネクター、ソケット、リレー部品、コイルボビン、光ピックアップ、発振子、半導体パッケージ、ＩＣトレイ、ウエハーキャリアー、家庭電気製品部品、照明器具部品、音響製品部品、光ケーブル用フェルール、電話機部品、ファクシミリ部品、モデム部品、分離爪、ヒータホルダー、インペラー、ファン歯車、ギヤ、軸受け、モーター部品、モーターケース、エンジン部品、エンジンルーム内部品、電装部品、自動車内装部品、マイクロ波調理用鍋、耐熱食器、床材、壁材、梁、柱、屋根材、航空機用部品、宇宙機用部品、宇宙機器用部品、原子炉、海洋施設部材、洗浄用治具、光学機器部品、バルブ類、パイプ類、ノズル類、フィルター類、膜、医療用機器部品、医療用材料、センサー類部品、サニタリー備品、スポーツ用品、又はレジャー用品である、成形品。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、溶融時の良好な流動性と成形品の優れた力学特性とを両立可能な液晶ポリエステルを提供することができる。また、本開示によれば、当該ポリエステルの製造方法、並びに、当該液晶ポリエステルを含むペレット及び成形品を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施例1における分子量分布曲線を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の好適な実施形態について詳細に説明する。

[0011] 本実施形態の液晶ポリエステル（以下、単に「液晶ポリエステル」ともいう。）は、式（１）で計算されるピーク位置（G）が4.50以上4.87以下、且つ、分子量分布曲線のピークトップのlog（M）値が5.05以上の液晶ポリエステルである。

[数3]

$$G = \frac{A_1 \times \mu_2 + A_2 \times \mu_1}{A_1 + A_2} \quad \dots (1)$$

[式（１）中、 A_1 、 A_2 、 μ_1 及び μ_2 は、それぞれ、GPCで測定された分子量分布曲線（縦軸：微分分子量分布、横軸：底を10とするポリスチレン換算の分子量の対数）を下記式（２）で $\mu_1 < \mu_2$ としてフィッティングしたときの値を示す。]

[数4]

$$\text{微分分子量分布} = \frac{A_1}{\sqrt{2\pi\sigma_1^2}} \exp\left(-\frac{(\log(M)-\mu_1)^2}{2\sigma_1^2}\right) + \frac{A_2}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} \exp\left(-\frac{(\log(M)-\mu_2)^2}{2\sigma_2^2}\right) \quad \dots (2)$$

[式（２）中、Mは分子量を示し、log（M）は分子量の対数を示す。]

[0012] 本実施形態の液晶ポリエステルは、熔融時に良好な流動性を有し、且つ、成形品の力学特性（引張強さ、引張破壊呼びひずみ）に優れる。また、本実施形態の液晶ポリエステルは、荷重たわみ温度が高く、成形性と力学特性と耐熱性とを兼ね備えた成形原料であると言える。

[0013] 本発明者は、式（１）で表される変数であるピーク位置（G）を考案し、ピーク位置（G）の値とピークトップの値が特定の範囲であることによって、良好な力学特性と耐熱性とを兼ね備えつつ、熔融時に良好な流動性を有する液晶ポリエステルが得られることを見出した。

高分子量の分子鎖が液晶ポリエステルに含まれることは、液晶ポリエステルの力学特性と耐熱性とを高める観点で好ましいと考えられる。低分子量の

分子鎖が液晶ポリエステルに含まれることは、液晶ポリエステルの流動性を高める観点で好ましいと考えられる。本実施形態の液晶ポリエステルは、ピーク位置（G）の値とピークトップの値とが特定の範囲であり、高分子量の分子鎖と低分子量の分子鎖とをバランスよく含むため、上記効果が奏されると考えられる。

[0014] 上記分子量分布曲線は、GPCを用いて測定されるポリスチレン換算の分子量分布曲線であり、以下の条件で測定される。

＜測定溶液の調製＞

凍結粉碎により粉末上にした試料4.86mgに、ペンタフルオロフェノール（PFP）3.4gを添加し、スターラーで攪拌しながら120～125℃で2時間溶解させる。40～50℃まで冷却してから、クロロホルム6.3gを添加し、攪拌後、孔径0.45μmのフィルターでろ過し、測定溶液を得る。

＜測定条件＞

GPC装置：HLC-8420GPC（東ソー製）

カラム：TSKgel SuperHM-H（φ6.0mm×150mm）（2本）

溶離液：PFP／クロロホルム（重量比35／65）

流量：0.4mL/min

検出器：RI検出器

カラム温度：40℃

注入量：20μL

分子量標準：標準ポリスチレン

[0015] 上記式（2）は、分子量分布曲線を2つの正規分布の和としてフィッティングするための式である。フィッティングでは、分子量分布曲線と式（2）（正規分布の和）との、各log（M）における微分分子量分布の差の二乗和が最小となるように、式（2）におけるパラメータ（ A_1 、 A_2 、 μ_1 、 μ_2 、 σ_1 及び σ_2 ）を決定する。パラメータの決定は、Microsoft（登

録商標) Excel (登録商標) のソルバー機能を用いて、以下の条件で行う。なお、パラメータの初期値は、二乗和が最小となるように適切に変更する。

<使用ソフト>

Microsoft (登録商標) Excel (登録商標) for Microsoft 365 MSO (バージョン 2209)

<ソルバー条件>

- ・ 解決方法: GPG非線形
- ・ 収束: 0.0001
- ・ 微分係数: 中央

[0016] ピーク位置 (G) は、好ましくは4.50以上、より好ましくは4.60以上である。また、ピーク位置 (G) は、好ましくは4.87以下、より好ましくは4.85以下である。

[0017] 分子量分布曲線のピークトップのlog (M) 値は、5.05以上であり、好ましくは5.06以上、より好ましくは5.07以上である。また、分子量分布曲線のピークトップのlog (M) 値は、例えば5.30以下であってよく、5.20以下であってよい。log (M) 値は、例えば5.05以上5.30以下であってよく、5.06以上5.20以下であってよく、5.07以上5.20以下であってよい。

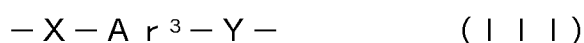
[0018] 液晶ポリエステルは、熔融状態で液晶性を示すポリエステルであればよい。液晶ポリエステルは、1種類のポリマーであってよく、2種類以上のポリマーの混合物であってよい。

[0019] 液晶ポリエステルは、原料モノマーに由来する構成単位 (単量体単位ともいう。) を有する。液晶ポリエステルは、主な単量体単位 (例えば、全単量体単位の合計に対して90モル%以上、95モル%以上又は99モル%以上の単量体単位、好ましくは全ての単量体単位) が、芳香族化合物に由来する単量体単位であってよい。全ての単量体単位が芳香族化合物に由来する単量体単位である液晶ポリエステルは、全芳香族液晶ポリエステルともいう。

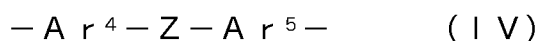
- [0020] 液晶ポリエステルは、縮合芳香環を有する第一の単量体単位と、ベンゼン環を有する単量体単位と、を有する。液晶ポリエステルは、一種又は複数種の第一の単量体単位を有していてもよい。また、液晶ポリエステルは、一種又は複数種の第二の単量体単位を有していてもよい。第二の単量体単位は、ベンゼン環を有し、縮合芳香環を有しない単量体単位であってよい。
- [0021] 第一の単量体単位は、縮合芳香環を有する芳香族化合物（１）に由来する単量体単位であってよい。また、第二の単量体単位は、ベンゼン環を有する芳香族化合物（２）に由来する単量体単位であってよい。
- [0022] なお、本明細書において「由来」とは、原料モノマーの重合によって形成される液晶ポリエステルの単量体単位において、原料モノマーが有する重合に寄与する官能基の化学構造が変化している一方、その他の構造変化を生じていないことを意味する。ここでの「由来」は、原料モノマーの重合可能な誘導体（例えば、原料モノマーが有する重合に寄与する官能基を、重合可能な他の基に変換してなる化合物）を由来とする場合も包含する概念である。
- [0023] 第一の単量体単位としては、例えば、縮合芳香環を有する芳香族ヒドロキシカルボン酸（１－１）に由来する単量体単位（以下、単量体単位（１－１）ともいう。）、縮合芳香環を有する芳香族ジカルボン酸（１－２）に由来する単量体単位（以下、単量体単位（１－２）ともいう。）、縮合芳香環を有する芳香族ジオール（１－３）に由来する単量体単位（以下、単量体単位（１－３）ともいう。）等が挙げられる。
- [0024] 第二の単量体単位としては、例えば、芳香族ヒドロキシカルボン酸（２－１）に由来する単量体単位（以下、単量体単位（２－１）ともいう。）、芳香族ジカルボン酸（２－２）に由来する単量体単位（以下、単量体単位（２－２）ともいう。）、芳香族ジオール（２－３）に由来する単量体単位（以下、単量体単位（２－３）ともいう。）等が挙げられる。
- [0025] 第一の単量体単位が有する縮合芳香環としては、例えばナフタレン環、アントラセン環、フェナントレン環、テトラセン環、ピレン環、トリフェニレン環、ペリレン環、フルオレン環等が挙げられ、これらのうち、入手性及び

価格の観点からはナフタレン環が好ましい。

[0026] 液晶ポリエステルが有する単量体単位としては、例えば、下記式 (I) で表される単量体単位 (以下、単量体単位 (I) ともいう。)、下記式 (II) で表される単量体単位 (以下、単量体単位 (II) ともいう。)、下記式 (III) で表される単量体単位 (以下、単量体単位 (III) ともいう。) 等が挙げられる。



[式中、 Ar^1 、 Ar^2 及び Ar^3 は、それぞれ独立に、フェニレン基、ビフェニレン基、縮合多環芳香族炭化水素基、又は、式 (IV) で表される基を表す。 Ar^1 、 Ar^2 及び Ar^3 が有する水素原子の一部又は全部は、ハロゲン原子、アルキル基又はアリール基で置換されていてもよい。 X 及び Y は、それぞれ独立に、酸素原子又はイミノ基 ($-NH-$) を表す。]



[式中、 Ar^4 及び Ar^5 は、それぞれ独立に、フェニレン基又は縮合多環芳香族炭化水素基を表す。 Z は、酸素原子、硫黄原子、カルボニル基、スルホニル基又はアルカンジイル基を表す。]

[0027] フェニレン基は、1, 4-フェニレン基又は1, 3-フェニレン基であってよく、好ましくは1, 4-フェニレン基である。

[0028] ビフェニレン基は、4, 4'-ビフェニリレン基であってよい。

[0029] 縮合多環芳香族炭化水素基は、縮合多環芳香族炭化水素から水素原子を2つ除いた基である。縮合多環芳香族炭化水素としては、例えば、ナフタレン、アントラセン、フェナントレン、テトラセン、ピレン、トリフェニレン、ペリレン、フルオレン等が挙げられ、これらのうち、入手性及び価格の観点からはナフタレンが好ましい。

[0030] 縮合多環芳香族炭化水素基は、ナフチレン基であってよい。ナフチレン基は、2, 6-ナフチレン基又は2, 7-ナフチレン基であってよく、好まし

くは2, 6-ナフチレン基である。

[0031] 置換基としてのハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子及びヨウ素原子が挙げられる。

[0032] 置換基としてのアルキル基は、直鎖状、分岐状又は環状であってよい。アルキル基は、例えば炭素数1～10のアルキル基であってよい。アルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*s*-ブチル基、*t*-ブチル基、*n*-ヘキシル基、2-エチルヘキシル基、*n*-オクチル基、*n*-デシル基等が挙げられる。

[0033] 置換基としてのアリール基は、単環であってもよく、縮環であってもよい。アリール基は、例えば炭素数6～20のアリール基であってよい。アリール基としては、例えば、フェニル基、*o*-トリル基、*m*-トリル基、*p*-トリル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基等が挙げられる。アリール基は、トリル基のように、芳香環の水素原子がアルキル基で置換された基でもよい。

[0034] $A r^1$ 、 $A r^2$ 及び $A r^3$ が有する置換基の数は、例えば0～2であってもよく、0又は1であってもよく、0であってもよい。

[0035] X 及び Y は、好ましくは酸素原子である。

[0036] Z におけるアルカンジイル基は、直鎖状又は分岐状であってよい。アルカンジイル基は、炭素数1～10のアルカンジイル基であってよい。アルカンジイル基としては、例えば、メチレン基、エタンジイル基、プロパンジイル基（例えばプロパン-2, 2-ジイル基）、ブタンジイル基、オクタンジイル基（例えばオクタン-3, 3-ジイル基）等が挙げられる。

[0037] Z は、好ましくは酸素原子、硫黄原子、メチレン基、エタンジイル基又はプロパンジイル基であり、より好ましくは酸素原子である。

[0038] 第一の単量体単位は、式(Ⅰ)で表される単量体単位($A r^1$ が、縮合多環芳香族炭化水素基、又は、 $A r^4$ 及び $A r^5$ のうち少なくとも一方が縮合多環芳香族炭化水素基である式(Ⅳ)で表される基)であってもよく、式(Ⅰ

Ⅰ) で表される単量体単位 ($A r^2$ が、縮合多環芳香族炭化水素基、又は、 $A r^4$ 及び $A r^5$ のうち少なくとも一方が縮合多環芳香族炭化水素基である式 (ⅠⅤ) で表される基) であってもよく、式 (ⅠⅠⅠ) で表される単量体単位 ($A r^2$ が、縮合多環芳香族炭化水素基、又は、 $A r^4$ 及び $A r^5$ のうち少なくとも一方が縮合多環芳香族炭化水素基である式 (ⅠⅤ) で表される基) であってもよい。

[0039] 第一の単量体単位は、縮合芳香環を有する芳香族化合物 (1) に由来する単量体単位であってよい。芳香族化合物 (1) としては、例えば、2-ヒドロキシ-6-ナフトエ酸、2, 6-ナフタレンジカルボン酸、2, 6-ジヒドロキシナフタレン、2-ヒドロキシ-3-ナフトエ酸、1-ヒドロキシ-5-ナフトエ酸、2, 7-ナフタレンジオール等が挙げられる。

[0040] 第二の単量体単位は、式 (Ⅰ) で表される単量体単位 ($A r^1$ が、フェニレン基、ビフェニレン基、又は、 $A r^4$ 及び $A r^5$ がフェニレン基である式 (ⅠⅤ) で表される基) であってもよく、式 (ⅠⅠ) で表される単量体単位 ($A r^2$ が、フェニレン基、ビフェニレン基、又は、 $A r^4$ 及び $A r^5$ がフェニレン基である式 (ⅠⅤ) で表される基) であってもよく、式 (ⅠⅠⅠ) で表される単量体単位 ($A r^3$ が、フェニレン基、ビフェニレン基、又は、 $A r^4$ 及び $A r^5$ がフェニレン基である式 (ⅠⅤ) で表される基) であってもよい。

[0041] 第二の単量体単位は、縮合芳香環を有さず、ベンゼン環を有する芳香族化合物 (2) に由来する単量体単位であってよい。芳香族化合物 (2) としては、例えば、p-ヒドロキシ安息香酸、テレフタル酸、ヒドロキノン、イソフタル酸、4, 4'-ビフェノール等が挙げられる。

[0042] 液晶ポリエステルにおいて、第一の単量体単位の含有量は、液晶ポリエステルを構成する全単量体単位の合計に対して、例えば20モル%以上であってよく、30モル%以上であってよく、40モル%以上であってよく、50モル%以上であってよく、60モル%以上であってよく、70モル%以上であってよい。第一の単量体単位の含有量が多いと、誘電特性がより向上する傾向がある。また、第一の単量体単位の含有量は、液晶ポリエス

テルを構成する全単量体単位の合計に対して、例えば90モル%以下であってよく、85モル%以下であってもよく、80モル%以下であってもよい。これにより、低温での成形性及び加工性がより良好となる傾向がある。

すなわち、第一の単量体単位の含有量は、液晶ポリエステルを構成する全単量体単位の合計に対して、例えば20モル%以上90モル%以下、20モル%以上85モル%以下、20モル%以上80モル%以下、30モル%以上90モル%以下、30モル%以上85モル%以下、30モル%以上80モル%以下、40モル%以上40モル%以下、40モル%以上85モル%以下、40モル%以上80モル%以下、50モル%以上90モル%以下、50モル%以上85モル%以下、50モル%以上80モル%以下、60モル%以上90モル%以下、60モル%以上85モル%以下、60モル%以上80モル%以下、70モル%以上90モル%以下、70モル%以上85モル%以下、又は、70モル%以上80モル%以下であってもよい。

[0043] 液晶ポリエステルにおいて、第二の単量体単位の含有量は、液晶ポリエステルを構成する全単量体単位の合計に対して、例えば10モル%以上であってよく、15モル%以上であってもよく、20モル%以上であってもよい。これにより、コスト面で優れる傾向がある。また、第二の単量体単位の含有量は、液晶ポリエステルを構成する全単量体単位の合計に対して、例えば80モル%以下であってよく、70モル%以下であってもよく、60モル%以下であってもよく、50モル%以下であってもよく、40モル%以下であってもよく、30モル%以下であってもよい。

すなわち、第二の単量体単位の含有量は、例えば10モル%以上80モル%以下、10モル%以上70モル%以下、10モル%以上60モル%以下、10モル%以上50モル%以下、10モル%以上40モル%以下、10モル%以上30モル%以下、15モル%以上80モル%以下、15モル%以上70モル%以下、15モル%以上60モル%以下、15モル%以上50モル%以下、15モル%以上40モル%以下、15モル%以上30モル%以下、20モル%以上80モル%以下、20モル%以上70モル%以下、20モル%

以上60モル%以下、20モル%以上50モル%以下、20モル%以上40モル%以下、又は、20モル%以上30モル%以下であってもよい。

[0044] 液晶ポリエステルにおいて、第一の単量体単位と第二の単量体単位の合計量は、液晶ポリエステルを構成する全単量体単位の合計に対して、例えば90モル%以上であってよく、95モル%以上であってよく、99モル%以上であってよく、100モル%であってよい。

[0045] 液晶ポリエステルは、単量体単位(Ⅰ)を2種以上有する重合体であってよく、単量体単位(Ⅰ)、単量体単位(ⅠⅠ)及び単量体単位(ⅠⅠⅠ)を有する重合体であってもよい。

[0046] 液晶ポリエステルが単量体単位(Ⅰ)、単量体単位(ⅠⅠ)及び単量体単位(ⅠⅠⅠ)を有するとき、単量体単位(Ⅰ)の含有量は、液晶ポリエステルの全単量体単位の合計に対して、例えば30モル%以上であってよく、40モル%以上であってよく、45モル%以上であってよく、50モル%以上であってよく、55モル%以上であってよい。また、液晶ポリエステルが単量体単位(Ⅰ)、単量体単位(ⅠⅠ)及び単量体単位(ⅠⅠⅠ)を有するとき、単量体単位(Ⅰ)の含有量は、液晶ポリエステルの全単量体単位の合計に対して、例えば80%以下であってよく、70%以下であってよい。

すなわち、液晶ポリエステルが単量体単位(Ⅰ)、単量体単位(ⅠⅠ)及び単量体単位(ⅠⅠⅠ)を有するとき、単量体単位(Ⅰ)の含有量は、液晶ポリエステルの全単量体単位の合計に対して、例えば30モル%以上80モル%以下、30モル%以上70モル%以下、40モル%以上80モル%以下、40モル%以上70モル%以下、45モル%以上80モル%以下、45モル%以上70モル%以下、50モル%以上80モル%以下、50モル%以上70モル%以下、55モル%以上80モル%以下、又は55モル%以上70モル%以下であってもよい。

[0047] 液晶ポリエステルが単量体単位(Ⅰ)、単量体単位(ⅠⅠ)及び単量体単位(ⅠⅠⅠ)を有するとき、単量体単位(ⅠⅠ)の含有量及び単量体単位(ⅠⅠⅠ)の含有量は、液晶ポリエステルの全単量体単位の合計に対して、例えば10モル%以上50モル%以下、又は10モル%以上40モル%以下であってよく、5モル%以上50モル%以下、又は5モル%以上40モル%以下であってよく、5モル%以下であってよく、又は5モル%以下であってよい。

ⅠⅠⅠ)の含有量は、それぞれ、液晶ポリエステルの全単量体単位の合計に対して、例えば35モル%以下であってよく、30モル%以下であってもよい。また、液晶ポリエステルが単量体単位(Ⅰ)、単量体単位(ⅠⅠ)及び単量体単位(ⅠⅠⅠ)を有するとき、単量体単位(ⅠⅠ)の含有量及び単量体単位(ⅠⅠⅠ)の含有量は、それぞれ、液晶ポリエステルの全単量体単位の合計に対して、例えば5モル%以上であってよく、10モル%以上であってもよく、15モル%以上であってもよい。

すなわち、液晶ポリエステルが単量体単位(Ⅰ)、単量体単位(ⅠⅠ)及び単量体単位(ⅠⅠⅠ)を有するとき、単量体単位(ⅠⅠ)の含有量及び単量体単位(ⅠⅠⅠ)の含有量は、それぞれ、液晶ポリエステルの全単量体単位の合計に対して、例えば5モル%以上35モル%以下、5モル%以上30モル%以下、10モル%以上35モル%以下、10モル%以上30モル%以下、15モル%以上35モル%以下、又は15モル%以上30モル%以下であってもよい。

[0048] 液晶ポリエステルは、単量体単位(Ⅰ)、単量体単位(ⅠⅠ)及び単量体単位(ⅠⅠⅠ)以外の単量体単位を有してもよいが、その数は、液晶ポリエステルの全単量体単位の合計に対して、10モル%以下であってよく、5モル%以下、2モル%以下又は1モル%以下であってよく、0モル%であってもよい。

[0049] 本明細書において、液晶ポリエステルが有する各単量体単位の数は、特開2000-19168号公報に記載の分析方法によって求められる。具体的には、液晶ポリエステルを超臨界状態の低級アルコールと反応させて解重合し、解重合生成物(各単量体単位を誘導するモノマー)を液体クロマトグラフィーによって定量することで、全単量体単位に対する各単量体単位の数を算出することができる。

[0050] 液晶ポリエステルは、それを構成する単量体単位に対応する原料モノマーを重合させることによって製造することができる。例えば、特許第6439027号に記載の方法に従って製造することができる。

[0051] 液晶ポリエステルの10GHzにおける誘電正接は、例えば0.002以下であってよく、好ましくは0.0015以下、より好ましくは0.001以下である。液晶ポリエステルの10GHzにおける誘電正接は、例えば0.0001以上0.002以下であってよく、0.0001以上0.0015以下であってよく、0.0001以上0.001以下であってよい。

[0052] 液晶ポリエステルの10GHzにおける比誘電率は、例えば4.0以下であってよく、3.8以下であってもよい。また、液晶ポリエステルの10GHzにおける比誘電率は、例えば2.8以上であってよく、3.0以上であってもよい。液晶ポリエステルの10GHzにおける比誘電率は、例えば2.8以上4.0以下であってよく、3.0以上3.8以下であってよい。

[0053] 本明細書中、液晶ポリエステルの10GHzにおける誘電正接及び比誘電率は、以下の方法で測定される。

射出成形機（FANUC株式会社製、ROBOSHOT S-2000i 30B）を用いて、金型温度130℃及び射出速度50mm/sの条件で、液晶ポリエステルのペレットを成形材料として、幅50mm、長さ50mm、厚さ0.5mmの試験片を得る。シリンダー温度は、液晶ポリエステルが熔融し、金型に流し込むことができる温度（例えば、300～350℃）とする。得られた試験片について、ベクトルネットワークアナライザー（キーサイトテクノロジー株式会社製、N5290A）及びスプリットシリンダ共振器（EMラボ株式会社製、CR710）を用いて、10GHzにおける比誘電率及び誘電正接を測定する。なお、測定環境は、23℃、50%RHとする。

[0054] 液晶ポリエステルの流動開始温度は、例えば250℃以上であってよく、270℃以上であってもよい。また、液晶ポリエステルの流動開始温度は、例えば400℃以下であってよく、360℃以下であってもよく、340℃以下であってもよい。

すなわち、液晶ポリエステルの流動開始温度は、例えば250℃以上400℃以下、250℃以上360℃以下、250℃以上340℃以下、270

℃以上400℃以下、270℃以上360℃以下、又は、270℃以上340℃以下であってもよい。

[0055] 本明細書において、液晶ポリエステルの流動開始温度は、フローテスターを用いて測定され、液晶ポリエステルを9.8MPa(100kg/cm²)の荷重下、4℃/分の速度で昇温しながら溶融させ、内径1mm及び長さ10mmのノズルから溶融した液晶ポリエステルを押し出し、その粘度が4800Pa·s(48000ポイズ)を示す温度である。

[0056] 液晶ポリエステルの数平均分子量(M_n)は、例えば35000以上であってよく、力学特性及び耐熱性により優れる観点からは、37000以上、39000以上又は40000以上であってもよい。また、液晶ポリエステルの数平均分子量(M_n)は、例えば60000以下であってよく、流動性及び柔軟性により優れる観点からは、58000以下、56000以下又は55000以下であってもよい。液晶ポリエステルの数平均分子量(M_n)は、例えば35000以上60000以下であってよく、37000以上58000以下であってよく、39000以上56000以下であってよく、40000以上55000以下であってよい。

[0057] 液晶ポリエステルの重量平均分子量(M_w)は、例えば100000以上であってよく、力学特性及び耐熱性により優れる観点からは、120000以上、130000以上又は140000以上であってもよい。また、液晶ポリエステルの重量平均分子量(M_w)は、例えば250000以下であってよく、流動性及び柔軟性により優れる観点からは、230000以下、220000以下又は210000以下であってもよい。液晶ポリエステルの重量平均分子量(M_w)は、例えば100000以上250000以下であってよく、120000以上230000以下であってよく、130000以上220000以下であってよく、140000以上210000以下であってよい。

[0058] 液晶ポリエステルの数平均分子量(M_n)に対する重量平均分子量(M_w)の比(M_w/M_n)は、例えば3.20以上であってよく、耐熱性により

優れる観点からは、3.25以上、3.30以上又は3.35以上であってもよい。また、上記比 (M_w/M_n) は、例えば3.96以下であってもよく、流動性により優れる観点からは、3.95以下、3.94以下又は3.93以下であってもよい。比 (M_w/M_n) は、例えば3.20以上3.96以下であってもよく、3.25以上3.95以下であってもよく、3.30以上3.94以下であってもよく、3.35以上3.93以下であってもよい。

[0059] 本明細書中、液晶ポリエステルの数平均分子量 (M_n)、重量平均分子量 (M_w)、比 (M_w/M_n) は、上述の分子量分布曲線から求められる値を示す。

[0060] 液晶ポリエステルは、1種類の液晶ポリエステルであってもよく、2種類以上の液晶ポリエステルの混合物であってもよい。例えば、液晶ポリエステルは、分子量の異なる2種類以上の液晶ポリエステルの混合物であってもよい。

[0061] 液晶ポリエステルは、例えば、第一の分子量分布曲線を有する第一の液晶ポリエステルと、第二の分子量分布曲線を有する第二の液晶ポリエステルと、を含んでいてよい。このとき、第一の分子量分布曲線のピークトップの $\log(M)$ 値は、第二の分子量分布曲線のピークトップの $\log(M)$ 値より小さくてよい。また、第一の液晶ポリエステルの含有量は、第二の液晶ポリエステルの含有量より少なくてよい。

[0062] 液晶ポリエステルは、熔融時に良好な流動性を有し、且つ、成形品の力学特性に優れる。このため、液晶ポリエステルは、成形品を得るための成形材料として好適に使用することができる。液晶ポリエステルは、例えば、ペレットとして使用してよい。

[0063] 液晶ポリエステルは、他の成分と混合して、液晶ポリエステル組成物として使用してもよい。

[0064] 液晶ポリエステル組成物は、例えば、液晶ポリエステル以外の樹脂を1種又は2種以上含み得る。該樹脂としては、例えば、ポリオレフィン、環状ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、ポリスルホン、(メタ)アクリル樹脂、ポ

リフェニレンエーテル樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、イミド樹脂、セルロース樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、フッ素樹脂、ポリカーボネート樹脂、スチレン系樹脂、熱硬化性樹脂等が挙げられる。

[0065] また、液晶ポリエステル組成物は、無機充填材、着色剤、分散剤、可塑剤、酸化防止剤、硬化剤、難燃剤、熱安定剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、界面活性剤、滑剤、離型剤等を更に含んでもよい。

[0066] 液晶ポリエステル組成物は、熔融時の流動性に優れるため、成形材料として好適に使用することができる。液晶ポリエステル組成物は、例えば、ペレットとして使用してよい。

[0067] 本実施形態の成形品は、上述の液晶ポリエステルを含む成形品であってよく、上述の液晶ポリエステル組成物を含む成形品であってもよい。本実施形態の成形品は、コネクタ、ソケット、リレー部品、コイルボビン、光ピックアップ、発振子、半導体パッケージ、ＩＣトレイ、ウエハーキャリア、家庭電気製品部品、照明器具部品、音響製品部品、光ケーブル用フェルール、電話機部品、ファクシミリ部品、モデム部品、分離爪、ヒータホルダー、インペラー、ファン歯車、ギヤ、軸受け、モーター部品、モーターケース、エンジン部品、エンジンルーム内部品、電装部品、自動車内装部品、マイクロ波調理用鍋、耐熱食器、床材、壁材、梁、柱、屋根材、航空機用部品、宇宙機用部品、宇宙機器用部品、原子炉、海洋施設部材、洗浄用治具、光学機器部品、バルブ類、パイプ類、ノズル類、フィルター類、膜、医療用機器部品、医療用材料、センサー類部品、サニタリー備品、スポーツ用品、又はレジャー用品であってよい。

[0068] 本実施形態の成形品は、例えば、上述の液晶ポリエステル又は液晶ポリエステル組成物を所望の形状に成形し、必要に応じて加工処理を施すことにより得ることができる。

[0069] 成形品の成形方法としては、熔融成形が好ましい。熔融成形法としては、射出成形法、押出成形法、圧縮成形法、ブロー成形法、真空成形法、発泡成形、プレス成形が挙げられる。

[0070] 以上、本開示の好適な実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではない。

実施例

[0071] 以下、実施例を示して本開示に係る発明を更に具体的に説明するが、本開示に係る発明はこれらの例によって限定されるものではない。以下、含有量又は使用量を表す％及び部は、特記のない限り、質量基準である。

[0072] (製造例1) 液晶ポリエステル(LCP1)の製造

攪拌装置、トルクメータ、窒素ガス導入管、温度計及び還流冷却器を備えた反応器に、2-ヒドロキシ-6-ナフトエ酸1035.0g(5.5モル)、2,6-ナフタレンジカルボン酸378.3g(1.75モル)、テレフタル酸83.1g(0.5モル)、ヒドロキノン255.2g、無水酢酸1226.87g(12モル)、及び触媒として1-メチルイミダゾール0.17gを入れた。反応器内を十分に窒素ガスで置換した後、窒素ガス気流下で30分かけて140℃まで昇温し、温度を保持して1時間還流させた。

そのあと、留出する副生酢酸を留去しながら4時間35分かけて310℃まで昇温し、トルクの上昇が認められる時点を反応終了とみなし、内容物を取り出した。得られた固形分の流動開始温度は270℃であった。得られた固形分は室温まで冷却し、粗粉碎機で粉碎後、窒素雰囲気下、室温から250℃まで1時間かけて昇温し、250℃から280℃まで5時間かけて昇温し、280℃で6時間保持し、固層で重合反応を進めた。得られた液晶ポリエステル(LCP1)の流動開始温度は301℃であった。

[0073] <流動開始温度の測定>

フローテスター(株式会社島津製作所製、CFT-500型)を用いて、液晶ポリエステルのペレット約2gを、内径1mm及び長さ10mmのノズルを有するダイを取り付けたシリンダーに充填し、9.8MPa(100kg/cm²)の荷重下、4℃/分の速度で昇温しながら、液晶ポリエステルを溶融させ、ノズルから押し出し、4800Pa・s(48000P)の粘度を示す温度(FT)を測定し、当該温度を流動開始温度とした。「約2g」

とは、 $2\text{ g} \pm 0.1\text{ g}$ と見積もることができる。

[0074] 晶ポリエステル（LCP1）の10GHzにおける比誘電率は3.5、誘電正接は0.0010であった。なお、試験片作成時のシリンダー温度は320℃とした。

[0075] （製造例2）液晶ポリエステル（LCP2）の製造

攪拌装置、トルクメータ、窒素ガス導入管、温度計及び還流冷却器を備えた反応器に、2-ヒドロキシ-6-ナフトエ酸1035.0g（5.5モル）、2,6-ナフタレンジカルボン酸378.3g（1.75モル）、テレフタル酸83.1g（0.5モル）、ヒドロキノン255.2g、無水酢酸1226.87g（12モル）、及び触媒として1-メチルイミダゾール0.17gを入れた。反応器内を十分に窒素ガスで置換した後、窒素ガス気流下で30分かけて140℃まで昇温し、温度を保持して1時間還流させた。

その後、留出する副生酢酸を留去しながら4時間35分かけて310℃まで昇温し、トルクの上昇が認められる時点を反応終了とみなし、内容物を取り出した。得られた固形分の流動開始温度は264℃であった。得られた固形分は室温まで冷却し、粗粉碎機で粉碎後、窒素雰囲気下、室温から250℃まで1時間かけて昇温し、250℃から292℃まで7時間かけて昇温し、292℃で6時間保持し、固層で重合反応を進めた。得られた液晶ポリエステル（LCP2）の流動開始温度は319℃であった。

[0076] 液晶ポリエステル（LCP2）の10GHzにおける比誘電率は3.6、誘電正接は0.00091であった。なお、試験片作成時のシリンダー温度は320℃とした。

[0077] （製造例3）液晶ポリエステル（LCP3）の製造

攪拌装置、トルクメータ、窒素ガス導入管、温度計及び還流冷却器を備えた反応器に、2-ヒドロキシ-6-ナフトエ酸1035.0g（5.5モル）、2,6-ナフタレンジカルボン酸378.3g（1.75モル）、テレフタル酸83.1g（0.5モル）、ヒドロキノン255.2g、無水酢酸1226.87g（12モル）、及び触媒として1-メチルイミダゾール0

、 17 g を入れた。反応器内を十分に窒素ガスで置換した後、窒素ガス気流下で30分かけて140℃まで昇温し、温度を保持して1時間還流させた。

その後、留出する副生酢酸を留去しながら4時間35分かけて310℃まで昇温し、トルクの上昇が認められる時点を反応終了とみなし、内容物を取り出した。得られた固形分の流動開始温度は270℃であった。得られた固形分は室温まで冷却し、粗粉碎機で粉碎後、窒素雰囲気下、室温から250℃まで1時間かけて昇温し、250℃から306℃まで9時間20分かけて昇温し、306℃で6時間保持し、固層で重合反応を進めた。得られた液晶ポリエステル（LCP3）の流動開始温度は330℃であった。

[0078] 液晶ポリエステル（LCP3）の10GHzにおける比誘電率は3.6、誘電正接は0.00061であった。なお、試験片作成時のシリンダー温度は340℃とした。

[0079] （製造例4）液晶ポリエステル（LCP4）の製造

攪拌装置、トルクメータ、窒素ガス導入管、温度計及び還流冷却器を備えた反応器に、2-ヒドロキシ-6-ナフトエ酸1511.1g（8.03モル）、p-ヒドロキシ安息香酸410.2g（2.97モル）、無水酢酸1291.4g（12.65モル）、及び触媒として1-メチルイミダゾール0.058gを入れた。反応器内を十分に窒素ガスで置換した後、窒素ガス気流下で30分かけて140℃まで昇温し、温度を保持して1時間還流させた。

その後、留出する副生酢酸を留去しながら4時間かけて275℃まで昇温し、トルクの上昇が認められる時点を反応終了とみなし、内容物を取り出した。得られた固形分の流動開始温度は217℃であった。得られた固形分は室温まで冷却し、粗粉碎機で粉碎後、窒素雰囲気下、室温から200℃まで1時間かけて昇温し、200℃から242℃まで7時間かけて昇温し、242℃で10時間保持し、固層で重合反応を進めた。得られた液晶ポリエステル（LCP4）の流動開始温度は292℃であった。

[0080] 液晶ポリエステル（LCP4）の10GHzにおける比誘電率は3.5、

誘電正接は0.0011であった。なお、試験片作成時のシリンダー温度は310℃とした。

[0081] (製造例5) 液晶ポリエステル(LCP5)の製造

攪拌装置、トルクメータ、窒素ガス導入管、温度計及び還流冷却器を備えた反応器に、2-ヒドロキシ-6-ナフトエ酸1511.1g(8.03モル)、p-ヒドロキシ安息香酸410.2g(2.97モル)、無水酢酸1291.4g(12.65モル)、及び触媒として1-メチルイミダゾール0.058gを入れた。反応器内を十分に窒素ガスで置換した後、窒素ガス気流下で30分かけて140℃まで昇温し、温度を保持して1時間還流させた。

その後、留出する副生酢酸を留去しながら4時間かけて275℃まで昇温し、トルクの上昇が認められる時点を反応終了とみなし、内容物を取り出した。得られた固形分の流動開始温度は217℃であった。得られた固形分は室温まで冷却し、粗粉碎機で粉碎後、窒素雰囲気下、室温から200℃まで1時間かけて昇温し、200℃から247℃まで7時間50分かけて昇温し、247℃で10時間保持し、固層で重合反応を進めた。得られた液晶ポリエステル(LCP5)の流動開始温度は298℃であった。

[0082] 液晶ポリエステル(LCP5)の10GHzにおける比誘電率は3.5、誘電正接は0.0011であった。なお、試験片作成時のシリンダー温度は330℃とした。

[0083] (製造例6) 液晶ポリエステル(LCP6)の製造

攪拌装置、トルクメータ、窒素ガス導入管、温度計及び還流冷却器を備えた反応器に、2-ヒドロキシ-6-ナフトエ酸1511.1g(8.03モル)、p-ヒドロキシ安息香酸410.2g(2.97モル)、無水酢酸1291.4g(12.65モル)、及び触媒として1-メチルイミダゾール0.058gを入れた。反応器内を十分に窒素ガスで置換した後、窒素ガス気流下で30分かけて140℃まで昇温し、温度を保持して1時間還流させた。

その後、留出する副生酢酸を留去しながら4時間かけて275℃まで昇温し、トルクの上昇が認められる時点を反応終了とみなし、内容物を取り出した。得られた固形分の流動開始温度は217℃であった。得られた固形分は室温まで冷却し、粗粉碎機で粉碎後、窒素雰囲気下、室温から200℃まで1時間かけて昇温し、200℃から259℃まで9時間50分かけて昇温し、259℃で10時間保持し、固層で重合反応を進めた。得られた液晶ポリエステル（LCP6）の流動開始温度は312℃であった。

[0084] 液晶ポリエステル（LCP6）の10GHzにおける比誘電率は3.6、誘電正接は0.0010であった。なお、試験片作成時のシリンダー温度は345℃とした。

[0085] （実施例1）

（1）液晶ポリエステル及びペレットの製造

液晶ポリエステル（LCP1）と液晶ポリエステル（LCP5）とを60：40の質量比で混合して、実施例1の液晶ポリエステルの得た。次いで、2軸押出機（池貝鉄工株式会社製、PCM-30）を用いて、液晶ポリエステルのシリンダー温度320℃で造粒し、液晶ポリエステルのペレットを得た。

[0086] （2）液晶ポリエステル及び成形品の評価

得られた液晶ポリエステルの数平均分子量（ M_n ）は43500、重量平均分子量（ M_w ）は147000、比（ M_w/M_n ）は3.38であった。また、液晶ポリエステルの分子量分布曲線は、表1に示すとおりであり、ピークトップの位置は、 $\log(M) = 5.07$ であった。また、液晶ポリエステルの分子量分布曲線を上記式（2）でフィッティングしたところ、 A_1 は32.3、 μ_1 は4.61、 σ_1^2 は0.247、 A_2 は63.4、 μ_2 は5.13、 σ_2^2 は0.133であり、ピーク位置（G）は4.78であった。

[0087] 以下の方法で、溶融粘度、引張強さ、引張破壊呼びひずみ、比誘電率及び誘電正接、及び、荷重たわみ温度を求めた。結果を表1に示す。

[0088] <溶融時の流動性の評価>

キャピラリーレオメーター（株式会社東洋精機製作所製、キャピログラフ 1 D）を用いて、シリンダー先端に内径 0.5 mm 及び長さ 10 mm のキャピラリーを取り付け、液晶ポリエステルのペレットを 340℃ に加熱したシリンダー内で溶融させ、ノズルから押出した。押出された液晶ポリエステルの、せん断速度 1000 / 秒における粘度を測定し、当該粘度を液晶ポリエステルの溶融粘度として評価した。

[0089] <引張強さ及び引張破壊呼びひずみの測定>

射出成形機（日精樹脂工業株式会社製、PNX-40-5A）を用いて、シリンダー温度 330℃、金型温度 130℃ 及び射出速度 75 mm/s の条件で、液晶ポリエステルのペレットを成形材料として、ASTM D638 ダンベル型試験片タイプ I V（厚さ 2.5 mm）を射出成形した。得られたダンベル試験片の各 5 サンプルについて、引張試験機（エー・アンド・デイ社製、テンシロン RTG-1310）を用いて、チャック間距離 50 mm、クロスヘッド速度 10 mm/min、試験温度 25℃ で引張試験を行い、その時の伸びを測定し、破断時の引張強さ（MPa）及び引張破壊呼びひずみ（%）の 5 サンプルの平均値を求めた。

なお、引張破壊呼びひずみは次の式によって算出した。

$$\text{引張破壊呼びひずみ (\%)} = (L - L_0) / L_0 \times 100$$

L_0 : 試験前のチャック間距離の長さ (mm)

L : 破断時のチャック間距離の長さ (mm)

[0090] <誘電特性の評価>

射出成形機（FANUC 株式会社製、ROBOSHOT S-2000 i 30B）を用いて、シリンダー温度 325℃、金型温度 130℃ 及び射出速度 50 mm/s の条件で、液晶ポリエステルのペレットを成形材料として、幅 50 mm、長さ 50 mm、厚さ 0.5 mm の試験片を得た。得られた試験片について、ベクトルネットワークアナライザー（キーサイトテクノロジー株式会社製、N5290A）及びスプリットシリンダ共振器（EM ラボ株式会社製、CR710）を用いて、10 GHz における比誘電率及び誘電正

接を測定した。

・測定環境：23℃、50%RH

[0091] <荷重たわみ温度の評価>

射出成形機（日精樹脂工業株式会社製、PNX-40-5A）を用いて、シリンダー温度330℃、金型温度130℃及び射出速度75mm/sの条件で、液晶ポリエステルのペレットを成形材料として、ASTM D648に準拠した棒状成形体を作成した。得られた棒状成形体の荷重たわみ温度（DTUL（℃））を、ASTM D648に準拠し、荷重1.82MPa、昇温速度2℃/分にて測定した。

[0092] （実施例2）

液晶ポリエステル（LCP1）と液晶ポリエステル（LCP3）と液晶ポリエステル（LCP5）とを50：10：40の質量比で混合して、実施例2の液晶ポリエステルを得た。得られた液晶ポリエステルを用いて、実施例1と同様の方法でペレットの作成、並びに、液晶ポリエステル及び成形品の評価を行った。結果を表1に示す。

[0093] なお、実施例2では、造粒時のシリンダー温度は320℃、<引張強さ及び引張破壊呼びひずみの測定>におけるシリンダー温度は330℃、<誘電特性の評価>におけるシリンダー温度は325℃、<荷重たわみ温度の評価>におけるシリンダー温度は330℃とした。

[0094] （実施例3）

液晶ポリエステル（LCP1）と液晶ポリエステル（LCP6）とを60：40の質量比で混合して、実施例3の液晶ポリエステルを得た。得られた液晶ポリエステルを用いて、実施例1と同様の方法でペレットの作成、並びに、液晶ポリエステル及び成形品の評価を行った。結果を表1に示す。

[0095] なお、実施例3では、造粒時のシリンダー温度は325℃、<引張強さ及び引張破壊呼びひずみの測定>におけるシリンダー温度は330℃、<誘電特性の評価>におけるシリンダー温度は325℃、<荷重たわみ温度の評価>におけるシリンダー温度は330℃とした。

[0096] (実施例4)

液晶ポリエステル(LCP1)と液晶ポリエステル(LCP6)とを80:20の質量比で混合して、実施例4の液晶ポリエステルを得た。得られた液晶ポリエステルを用いて、実施例1と同様の方法でペレットの作成、並びに、液晶ポリエステル及び成形品の評価を行った。結果を表1に示す。

[0097] なお、実施例4では、造粒時のシリンダー温度は325℃、＜引張強さ及び引張破壊呼びひずみの測定＞におけるシリンダー温度は330℃、＜誘電特性の評価＞におけるシリンダー温度は325℃、＜荷重たわみ温度の評価＞におけるシリンダー温度は330℃とした。

[0098] (比較例1)

液晶ポリエステル(LCP2)と液晶ポリエステル(LCP4)とを60:40の質量比で混合して、比較例1の液晶ポリエステルを得た。得られた液晶ポリエステルを用いて、実施例1と同様の方法でペレットの作成、並びに、液晶ポリエステル及び成形品の評価を行った。結果を表2に示す。

[0099] なお、比較例1では、造粒時のシリンダー温度は320℃、＜引張強さ及び引張破壊呼びひずみの測定＞におけるシリンダー温度は340℃、＜誘電特性の評価＞におけるシリンダー温度は330℃、＜荷重たわみ温度の評価＞におけるシリンダー温度は340℃とした。

[0100] (比較例2)

液晶ポリエステル(LCP1)と液晶ポリエステル(LCP5)とを80:20の質量比で混合して、比較例2の液晶ポリエステルを得た。得られた液晶ポリエステルを用いて、実施例1と同様の方法でペレットの作成、並びに、液晶ポリエステル及び成形品の評価を行った。結果を表2に示す。

[0101] なお、比較例2では、造粒時のシリンダー温度は320℃、＜引張強さ及び引張破壊呼びひずみの測定＞におけるシリンダー温度は320℃、＜誘電特性の評価＞におけるシリンダー温度は330℃、＜荷重たわみ温度の評価＞におけるシリンダー温度は320℃とした。

[0102] (比較例3)

液晶ポリエステル（ＬＣＰ１）のみを用いて、実施例１と同様の方法でペレットの作成、並びに、液晶ポリエステル及び成形品の評価を行った。結果を表２に示す。

[0103] なお、比較例３では、造粒時のシリンダー温度は３２０℃、＜引張強さ及び引張破壊呼びひずみの測定＞におけるシリンダー温度は３３０℃、＜誘電特性の評価＞におけるシリンダー温度は３２０℃、＜荷重たわみ温度の評価＞におけるシリンダー温度は３３０℃とした。

[0104] （比較例４）

液晶ポリエステル（ＬＣＰ３）と液晶ポリエステル（ＬＣＰ５）とを６０：４０の質量比で混合して、比較例４の液晶ポリエステルを得た。得られた液晶ポリエステルを用いて、実施例１と同様の方法でペレットの作成、並びに、液晶ポリエステル及び成形品の評価を行った。結果を表２に示す。

[0105] なお、比較例４では、造粒時のシリンダー温度は３４０℃、＜引張強さ及び引張破壊呼びひずみの測定＞におけるシリンダー温度は３３０℃、＜誘電特性の評価＞におけるシリンダー温度は３３０℃、＜荷重たわみ温度の評価＞におけるシリンダー温度は３３０℃とした。

[0106] [表１]

		実施例１	実施例２	実施例３	実施例４
数平均分子量 M_n		43500	46300	51400	44800
重畳平均分子量 M_w		147000	176000	201000	168000
比 M_w/M_n		3.38	3.80	3.91	3.75
フィッティングパラメータ	A_1	32.3	27.7	18.8	31.8
	μ_1	4.61	4.61	4.54	4.67
	σ_1^2	0.247	0.281	0.281	0.304
	A_2	68.0	72.6	81.5	68.3
	μ_2	5.13	5.16	5.17	5.12
	σ_2^2	0.133	0.155	0.181	0.156
ピーク位置 (G)		4.78	4.76	4.66	4.81
ピークトップ位置 ($\log(M)$)		5.07	5.11	5.13	5.07
流動開始温度 (°C)		292	293	294	295
引張強さ (MPa)		250	220	250	260
引張破壊呼びひずみ (%)		4.5	4.3	4.9	4.2
熔融粘度 (Pa·s)		20	26	27	19
比誘電率		3.5	3.5	3.5	3.6
誘電正接		9.9	9.6	9.4	9.8
荷重たわみ温度 (°C)		261	263	260	259

[0107] [表2]

		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
数平均分子量 M_n		51000	42800	41600	70400
重量平均分子量 M_w		204000	136000	127000	280000
比 M_w/M_n		4.00	3.18	3.05	3.98
フィッティングパラメータ	A_1	31.5	36.8	38.8	23.4
	μ_1	4.71	4.63	4.63	4.78
	σ_1^2	0.283	0.224	0.213	0.294
	A_2	68.7	63.4	61.5	76.9
	μ_2	5.26	5.11	5.09	5.38
	σ_2^2	0.138	0.121	0.118	0.141
ピーク位置 (G)		4.88	4.81	4.81	4.92
ピークトップ位置 ($\log(M)$)		5.22	5.04	5.01	5.34
流動開始温度 (°C)		294	293	294	300
引張強さ (MPa)		200	240	200	210
引張破壊呼びひずみ (%)		3.8	3.6	3.8	4.0
熔融粘度 (Pa·s)		38	16	38	76
比誘電率		3.5	3.5	3.5	3.6
誘電正接		8.6	9.8	10.2	7.3
荷重たわみ温度 (°C)		261	257	226	257

[0108] 図1は、実施例1の分子量分布曲線を示す図である。図1中、10は分子量分布曲線を示し、1、2及び3は第一の正規分布、第二の正規分布及びこれらの和を示す。上述のフィッティングでは、分子量分布曲線10が、第一の正規分布1と第二の正規分布2との和としてフィッティングされる。

請求の範囲

[請求項1] 式(1)で計算されるピーク位置(G)が、4.50以上4.87以下であり、

分子量分布曲線のピークトップが、log(M)値で5.05以上である、液晶ポリエステル。

[数1]

$$G = \frac{A_1 \times \mu_2 + A_2 \times \mu_1}{A_1 + A_2} \quad \dots (1)$$

[式(1)中、 A_1 、 A_2 、 μ_1 及び μ_2 は、それぞれ、GPCで測定された分子量分布曲線(縦軸：微分分子量分布、横軸：底を10とするポリスチレン換算の分子量の対数)を下記式(2)で $\mu_1 < \mu_2$ としてフィッティングしたときの値を示す。]

[数2]

$$\text{微分分子量分布} = \frac{A_1}{\sqrt{2\pi\sigma_1^2}} \exp\left(-\frac{(\log(M)-\mu_1)^2}{2\sigma_1^2}\right) + \frac{A_2}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} \exp\left(-\frac{(\log(M)-\mu_2)^2}{2\sigma_2^2}\right) \quad \dots (2)$$

[式(2)中、Mは分子量を示し、log(M)は分子量の対数を示す。]

[請求項2] 前記分子量分布曲線におけるピークトップが、log(M)の値で、5.05以上5.30以下である、請求項1に記載の液晶ポリエステル。

[請求項3] $A_1 < A_2$ である、請求項1に記載の液晶ポリエステル。

[請求項4] 重量平均分子量(Mw)が、100000以上250000以下である、請求項1に記載の液晶ポリエステル。

[請求項5] 数平均分子量(Mn)が、35000以上60000以下である、請求項1に記載の液晶ポリエステル。

[請求項6] 数平均分子量(Mn)に対する重量平均分子量(Mw)の比(Mw/Mn)が、3.20以上3.96以下である、請求項1に記載の液

晶ポリエステル。

[請求項7] 縮合芳香環を有する第一の単量体単位と、ベンゼン環を有する第二の単量体単位と、を含有する、請求項1に記載の液晶ポリエステル。

[請求項8] 前記縮合芳香環が、ナフタレン環である、請求項7に記載の液晶ポリエステル。

[請求項9] 2種以上の液晶ポリエステルを含む、請求項1に記載の液晶ポリエステル。

[請求項10] 第一の分子量分布曲線を有する第一の液晶ポリエステルと、
第二の分子量分布曲線を有する第二の液晶ポリエステルと、
を含み、
前記第一の分子量分布曲線のピークトップのlog (M) 値が、前記第二の分子量分布曲線のピークトップのlog (M) 値より小さい、
請求項1に記載の液晶ポリエステル。

[請求項11] 請求項1～10のいずれか一項に記載の液晶ポリエステルを製造する方法であって、
2種以上の液晶ポリエステルを混合する工程を含む、液晶ポリエステルの製造方法。

[請求項12] 前記工程が、第一の分子量分布曲線を有する第一の液晶ポリエステルと第二の分子量分布曲線を有する第二の液晶ポリエステルとを混合する工程であり、
前記第一の分子量分布曲線のピークトップのlog (M) 値が、前記第二の分子量分布曲線のピークトップのlog (M) 値より小さい、
請求項11に記載の製造方法。

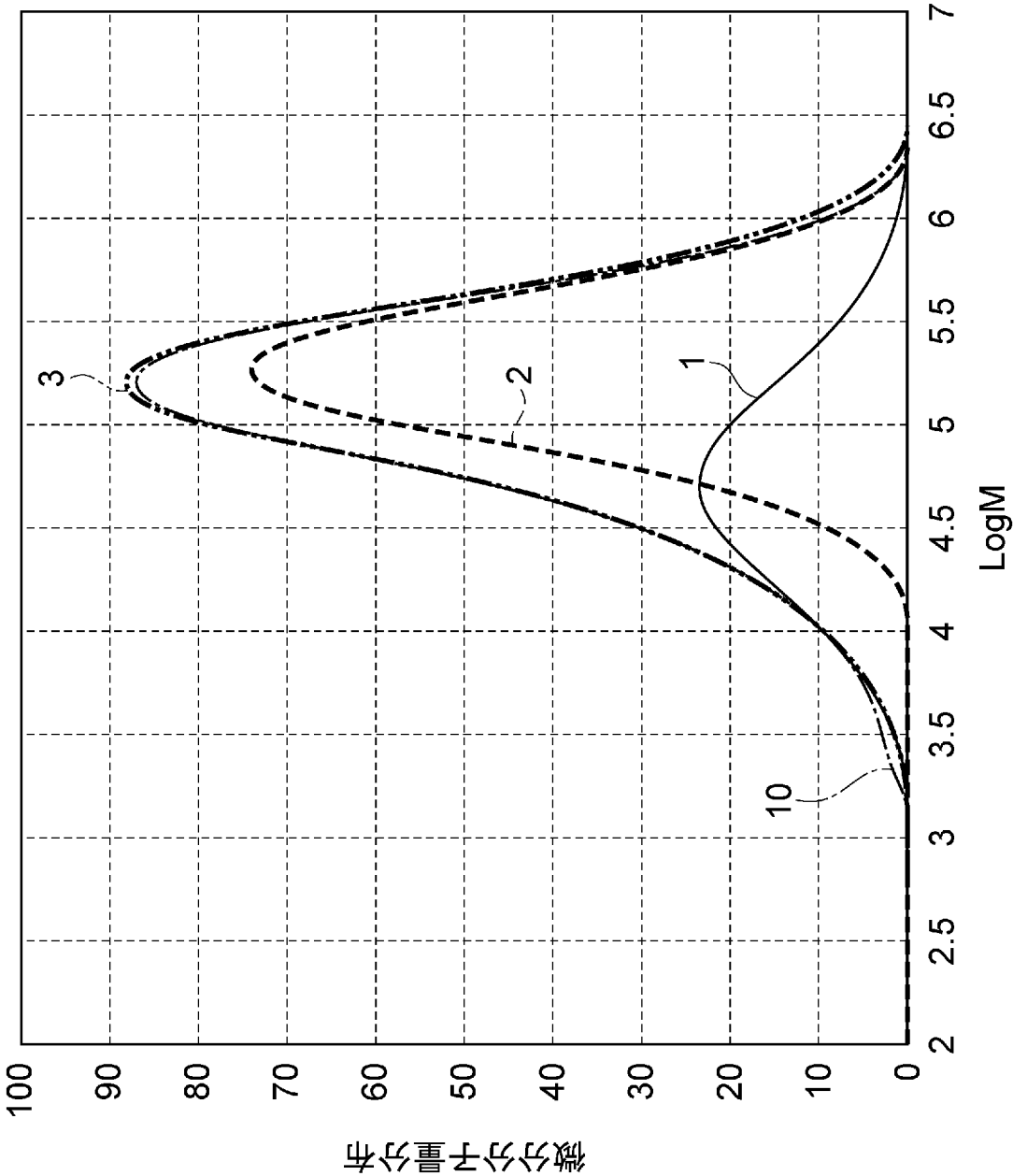
[請求項13] 請求項1～10のいずれか一項に記載の液晶ポリエステルを含む、ペレット。

[請求項14] 請求項1～10のいずれか一項に記載の液晶ポリエステルを含む成

形品であって、

該成形品が、コネクター、ソケット、リレー部品、コイルボビン、光ピックアップ、発振子、半導体パッケージ、ＩＣトレイ、ウエハーキャリア、家庭電気製品部品、照明器具部品、音響製品部品、光ケーブル用フェルール、電話機部品、ファクシミリ部品、モデム部品、分離爪、ヒータホルダー、インペラー、ファン歯車、ギヤ、軸受け、モーター部品、モーターケース、エンジン部品、エンジンルーム内部部品、電装部品、自動車内装部品、マイクロ波調理用鍋、耐熱食器、床材、壁材、梁、柱、屋根材、航空機用部品、宇宙機用部品、宇宙機器用部品、原子炉、海洋施設部材、洗浄用治具、光学機器部品、バルブ類、パイプ類、ノズル類、フィルター類、膜、医療用機器部品、医療用材料、センサー類部品、サニタリー備品、スポーツ用品、又はレジャー用品である、成形品。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/025170

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**C08G 63/00**(2006.01)i; **C08L 67/00**(2006.01)i

FI: C08G63/00; C08L67/00

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)

C08G63/00; C08L67/00

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	JP 2006-225642 A (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) 31 August 2006 (2006-08-31) claims, paragraphs [0002], [0033], examples	1-14
X	JP 2018-040078 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 15 March 2018 (2018-03-15) claims, paragraphs [0024]-[0032], examples	1-8, 13-14
X	JP 2018-040077 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 15 March 2018 (2018-03-15) claims, paragraphs [0020]-[0027], examples	1-8, 13-14
X	JP 2018-040076 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 15 March 2018 (2018-03-15) claims, paragraphs [0019]-[0026], examples	1-8, 13-14
X	JP 2013-082804 A (KANEKA CORP.) 09 May 2013 (2013-05-09) claims, paragraphs [0037]-[0046], examples	1-8, 13-14
X	JP 2011-202290 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 13 October 2011 (2011-10-13) claims, examples	1-8, 13-14

☒ 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
“D” document cited by the applicant in the international application
“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

21 August 2024

Date of mailing of the international search report

03 September 2024

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/JP2024/025170

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2023-143345 A (ENEOS CORPORATION) 06 October 2023 (2023-10-06) claims, examples	1-8, 13-14
A	JP 2004-018607 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 22 January 2004 (2004-01-22) entire text, in particular, examples	1-14
A	JP 2004-019021 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 22 January 2004 (2004-01-22) entire text, in particular, examples	1-14
A	JP 2011-116834 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 16 June 2011 (2011-06-16) entire text, in particular, examples	1-14
A	JP 2012-172018 A (KANEKA CORP.) 10 September 2012 (2012-09-10) entire text, in particular, examples	1-14
A	JP 2015-030920 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 16 February 2015 (2015-02-16) entire text, in particular, examples	1-14
A	WO 2021/166879 A1 (ENEOS CORPORATION) 26 August 2021 (2021-08-26) entire text, in particular, examples	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/025170

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2006-225642	A	31 August 2006	(Family: none)	
JP	2018-040078	A	15 March 2018	(Family: none)	
JP	2018-040077	A	15 March 2018	(Family: none)	
JP	2018-040076	A	15 March 2018	(Family: none)	
JP	2013-082804	A	09 May 2013	(Family: none)	
JP	2011-202290	A	13 October 2011	(Family: none)	
JP	2023-143345	A	06 October 2023	(Family: none)	
JP	2004-018607	A	22 January 2004	(Family: none)	
JP	2004-019021	A	22 January 2004	(Family: none)	
JP	2011-116834	A	16 June 2011	(Family: none)	
JP	2012-172018	A	10 September 2012	(Family: none)	
JP	2015-030920	A	16 February 2015	(Family: none)	
WO	2021/166879	A1	26 August 2021	US 2023/0106477	A1
				entire text, in particular, examples	
				KR 10-2022-0117276	A
				CN 115023466	A
				TW 202138425	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

C08G 63/00(2006.01)i; C08L 67/00(2006.01)i

FI: C08G63/00; C08L67/00

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））

C08G63/00; C08L67/00

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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	JP 2006-225642 A（住友化学株式会社）31.08.2006（2006 - 08 - 31） 特許請求の範囲，[0002]-[0033]，実施例	1-14
X	JP 2018-040078 A（東レ株式会社）15.03.2018（2018 - 03 - 15） 特許請求の範囲，[0024]-[0032]，実施例	1-8, 13-14
X	JP 2018-040077 A（東レ株式会社）15.03.2018（2018 - 03 - 15） 特許請求の範囲，[0020]-[0027]，実施例	1-8, 13-14
X	JP 2018-040076 A（東レ株式会社）15.03.2018（2018 - 03 - 15） 特許請求の範囲，[0019]-[0026]，実施例	1-8, 13-14
X	JP 2013-082804 A（株式会社カネカ）09.05.2013（2013 - 05 - 09） 特許請求の範囲，[0037]-[0046]，実施例	1-8, 13-14
X	JP 2011-202290 A（東レ株式会社）13.10.2011（2011 - 10 - 13） 特許請求の範囲，実施例	1-8, 13-14
P, X	JP 2023-143345 A（ENEOS株式会社）06.10.2023（2023 - 10 - 06） 特許請求の範囲，実施例	1-8, 13-14

☒ 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

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

21.08.2024

国際調査報告の発送日

03.09.2024

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）

久保 道弘 4J 4514

電話番号 03-3581-1101 内線 3495

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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
A	JP 2004-018607 A (東レ株式会社) 22.01.2004 (2004 - 01 - 22) 全文、特に実施例	1-14
A	JP 2004-019021 A (東レ株式会社) 22.01.2004 (2004 - 01 - 22) 全文、特に実施例	1-14
A	JP 2011-116834 A (東レ株式会社) 16.06.2011 (2011 - 06 - 16) 全文、特に実施例	1-14
A	JP 2012-172018 A (株式会社カネカ) 10.09.2012 (2012 - 09 - 10) 全文、特に実施例	1-14
A	JP 2015-030920 A (東レ株式会社) 16.02.2015 (2015 - 02 - 16) 全文、特に実施例	1-14
A	WO 2021/166879 A1 (E N E O S 株式会社) 26.08.2021 (2021 - 08 - 26) 全文、特に実施例	1-14

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/JP2024/025170

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2006-225642	A	31.08.2006	(ファミリーなし)	
JP	2018-040078	A	15.03.2018	(ファミリーなし)	
JP	2018-040077	A	15.03.2018	(ファミリーなし)	
JP	2018-040076	A	15.03.2018	(ファミリーなし)	
JP	2013-082804	A	09.05.2013	(ファミリーなし)	
JP	2011-202290	A	13.10.2011	(ファミリーなし)	
JP	2023-143345	A	06.10.2023	(ファミリーなし)	
JP	2004-018607	A	22.01.2004	(ファミリーなし)	
JP	2004-019021	A	22.01.2004	(ファミリーなし)	
JP	2011-116834	A	16.06.2011	(ファミリーなし)	
JP	2012-172018	A	10.09.2012	(ファミリーなし)	
JP	2015-030920	A	16.02.2015	(ファミリーなし)	
WO	2021/166879	A1	26.08.2021	US 2023/0106477	A1
				全文、特に実施例	
				KR 10-2022-0117276	A
				CN 115023466	A
				TW 202138425	A