

(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
2024年11月21日(21.11.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/237237 A1

- (51) 国際特許分類:
C08L 69/00 (2006.01) G02B 1/04 (2006.01)
C08G 64/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/017655
- (22) 国際出願日: 2024年5月13日(13.05.2024)
- (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 2023-082587 2023年5月18日(18.05.2023) JP
- (71) 出願人: 三菱瓦斯化学株式会社(MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.) [JP/JP]; 〒1008324 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 加藤 宣之(KATO Noriyuki); 〒1008324 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号 三菱瓦斯化学株式会社内 Tokyo (JP). 西森 克史(NISHIMORI Katsushi); 〒1258601 東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社

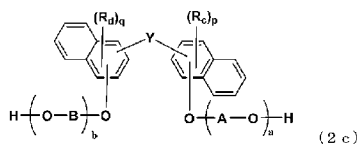
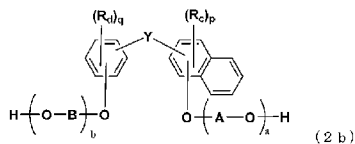
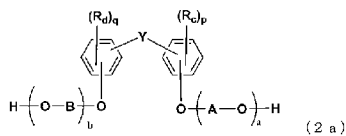
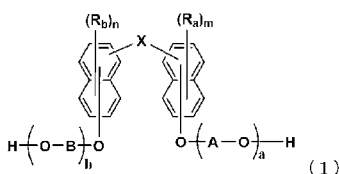
東京研究所内 Tokyo (JP). 茂木 篤志(MOTEGI Atsushi); 〒1258601 東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社 東京研究所内 Tokyo (JP). 石原 健太郎(ISHIHARA Kentaro); 〒1008324 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号 三菱瓦斯化学株式会社内 Tokyo (JP). 越智 紀明(OCHI Noriaki); 〒1258601 東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社 東京研究所内 Tokyo (JP). 松本 睦(MATSUMOTO Mutsumi); 〒1258601 東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社 東京研究所内 Tokyo (JP). 佐藤 淳広(SATO Atsuhiko); 〒1258601 東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社 東京研究所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 小林 浩, 外 (KOBAYASHI Hiroshi et al.); 〒1006612 東京都千代田区丸の内1丁目9番2号 グラントウキョウサウスタワー12階 阿部・井窪・片山法律事務所 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,

(54) Title: THERMOPLASTIC RESIN COMPOSITION AND OPTICAL LENS INCLUDING SAME

(54) 発明の名称: 熱可塑性樹脂組成物及びそれを含む光学レンズ



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a thermoplastic resin composition that has favorable properties, facilitates thermoplastic resin recycling, and can reduce the environmental load. The problem is solved by the following thermoplastic resin composition. Specifically provided is a thermoplastic resin composition including, as a mixture, a first thermoplastic resin that includes a structural unit (A) derived from a monomer represented by general formula (1), and a second thermoplastic resin that includes a structural unit (B) derived from a monomer represented by any one of general formulas (2a)-(2c), wherein at least one of the first thermoplastic resin and the second thermoplastic resin is a copolymer having both the structural unit (A) and the structural unit (B), and the structural unit (A) content is 5-95 mol% and the structural unit (B) content is 5-95 mol% on the basis of the total number of structural units of the first thermoplastic resin and the second thermoplastic resin.

WO 2024/237237 A1

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, JP, KE, KG, KH, 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))

(57) 要約: 良好な性状を有するとともに、熱可塑性樹脂の再利用が容易になって環境負荷を低減できる熱可塑性樹脂組成物などを提供する。上述の課題は、以下の熱可塑性樹脂組成物により解決された。すなわち、下記一般式(1)で表されるモノマー由来の構成単位(A)を含む第1の熱可塑性樹脂、及び、下記一般式(2a)~(2c)のいずれかで表されるモノマー由来の構成単位(B)を含む第2の熱可塑性樹脂を混合物として含む熱可塑性樹脂組成物であって、前記第1の熱可塑性樹脂および前記第2の熱可塑性樹脂の少なくともいずれかが、前記構成単位(A)及び構成単位(B)をいずれも有する共重合体であり、前記第1の熱可塑性樹脂および前記第2の熱可塑性樹脂の合計の構成単位数を基準として、前記構成単位(A)の含有量が5~95モル%であり、前記構成単位(B)の含有量が5~95モル%である、熱可塑性樹脂組成物である。

明 細 書

発明の名称：熱可塑性樹脂組成物及びそれを含む光学レンズ

技術分野

[0001] 本発明は、例えばポリカーボネートなどの熱可塑性樹脂を含む組成物に関するものであり、特に、複数の種類の所定の熱可塑性樹脂を混合物として含む組成物などに関する。

背景技術

[0002] 従来、光学材料として用いられる熱可塑性樹脂が知られている（例えば、特許文献1及び2）。光学用の熱可塑性樹脂においては、通常、屈折率、アッベ数などの性状が良好であることが必要とされる。

[0003] また、熱可塑性樹脂は、通常、射出成形などの成形工程を経て、レンズ、光学フィルムなどの製品に成形加工されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2014/073496号

特許文献2：国際公開第2015/166951号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来の熱可塑性樹脂、例えば、主に光学用に用いられる熱可塑性樹脂が、必ずしも十分に満足される性状を有しているとはいえない。例えば、屈折率、アッベ数、複屈折率に加え、成形性、熱安定性などがいずれも良好でバランスのとれた性状を有する熱可塑性樹脂が、実現されてはいない。

[0006] また、熱可塑性樹脂の射出成形などの成形加工によって、成形品のみを製造することは容易ではなく、通常、スプルー、ランナー、ゲートなどの金型の隙間に注入された熱可塑性樹脂による、成形品以外の端材も生じてしまう。これらの端材は、再利用が容易ではないために廃棄物とされることも多い。このため、従来の熱可塑性樹脂の成形品においては、歩留まりが十分なレ

ベルに達しないという問題が生じ得るといえ、また、熱可塑性樹脂の成形の工程における環境負荷の低減、リサイクルの拡充が必要とされている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者は、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、所定の種類の熱可塑性樹脂を複数、混合させて得られる熱可塑性樹脂組成物において、主に光学用途における良好な性状を実現できるとともに、熱可塑性樹脂の再利用が容易になって環境負荷を低減できることを見出した。

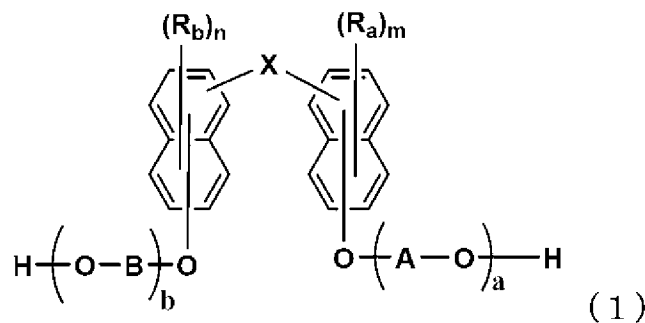
[0008] 本発明は、以下のものを含む。

[1] 下記一般式(1)で表されるモノマー由来の構成単位(A)を含む第1の熱可塑性樹脂、及び、下記一般式(2a)～(2c)のいずれかで表されるモノマー由来の構成単位(B)を含む第2の熱可塑性樹脂を混合物として含む熱可塑性樹脂組成物であって、

前記第1の熱可塑性樹脂および前記第2の熱可塑性樹脂の少なくともいずれかが、前記構成単位(A)及び構成単位(B)をいずれも有する共重合体であり、

前記第1の熱可塑性樹脂および前記第2の熱可塑性樹脂の合計の構成単位数を基準として、前記構成単位(A)の含有量が5～95モル%であり、前記構成単位(B)の含有量が5～95モル%である、熱可塑性樹脂組成物。

[化1]



(一般式(1)中、

R_a 及び R_b は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数1～2

Oのアлкоキシル基、置換基を有してもよい炭素数5～20のシクロアルキル基、置換基を有してもよい炭素数5～20のシクロアルコキシル基、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリール基、O、N及びSから選択される1つ以上のヘテロ環原子を含む、置換基を有してもよい炭素数6～20のヘテロアリール基、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリールオキシ基、及び、 $-C\equiv C-R_h$ からなる群より選択され、

R_h は置換基を有してもよい炭素数6～20のアリール基、又は、O、N及びSから選択される1つ以上のヘテロ環原子を含む、置換基を有してもよい炭素数6～20のヘテロアリール基を表し、

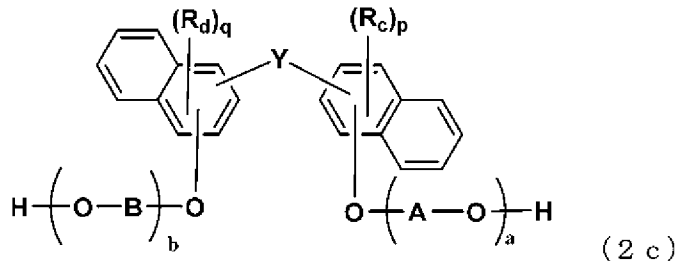
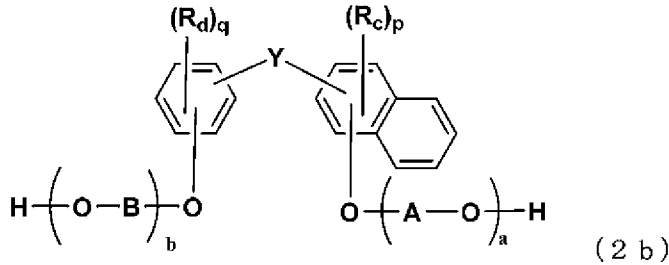
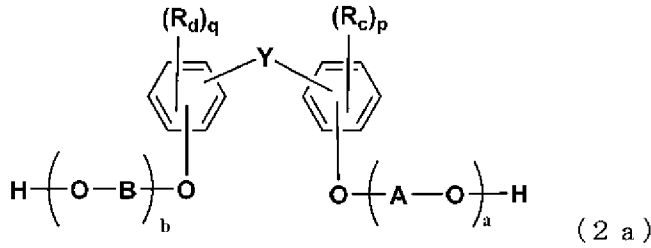
Xは、単結合であるか、又は置換基を有してもよい炭素数3以下のアルキレン基を表し、

A及びBは、それぞれ独立に、置換基を有してもよい炭素数1～5のアルキレン基を表し、

m及びnは、それぞれ独立に、0～6の整数を表し、

a及びbは、それぞれ独立に、0～10の整数を表す。)

[化2]



(一般式 (2 a) ~ (2 c) 中、

R_c 及び R_d は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 1 ~ 20 のアルコキシル基、置換基を有してもよい炭素数 5 ~ 20 のシクロアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 5 ~ 20 のシクロアルコキシル基、及び、置換基を有してもよい炭素数 6 ~ 20 のアリール基からなる群より選択され、

Y は、それぞれ独立に、置換基を有してもよいフルオレン基を表し、

A 及び B は、それぞれ独立に、置換基を有してもよい炭素数 1 ~ 5 のアルキレン基を表し、

p 及び q は、それぞれ独立に、0 ~ 4 の整数を表し、

a 及び b は、それぞれ独立に、0 ~ 10 の整数を表す。))

[2] 前記第 1 の熱可塑性樹脂および前記第 2 の熱可塑性樹脂が、いずれも

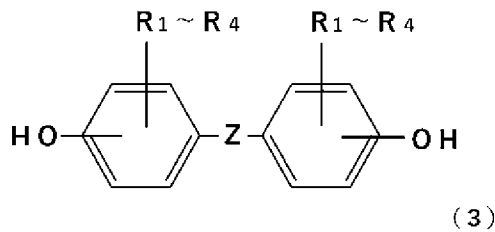
、前記構成単位（A）及び構成単位（B）を有する共重合体である、上記〔1〕に記載の熱可塑性樹脂組成物。

〔3〕前記第2の熱可塑性樹脂が、前記構成単位（B）のみを有する、上記〔1〕に記載の熱可塑性樹脂組成物。

〔4〕前記第1の熱可塑性樹脂および前記第2の熱可塑性樹脂の合計の構成単位数を基準として、前記構成単位（A）の含有量が30～65モル%であり、前記構成単位（B）の含有量が35～70モル%である、上記〔1〕に記載の熱可塑性樹脂組成物。

[0009] 〔5〕前記第1及び第2の熱可塑性樹脂の少なくともいずれかが、下記式（3）で表されるモノマー由来の構成単位（C）をさらに有する、上記〔1〕に記載の熱可塑性樹脂組成物。

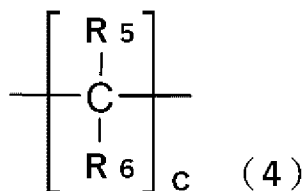
[化3]



（式（3）中、 $R_1 \sim R_4$ は、各々独立に水素原子、アルキル基、またはアリール基であり、

Zは、単結合または下記一般式（4）で表される基であり、

[化4]



（式（4）中、

R_5 および R_6 は、それぞれ、水素原子、アルキル基、またはアリール基であり、

cは、1～3の整数である)。

[6] 前記熱可塑性樹脂組成物が、前記構成単位(A)を含む熱可塑性樹脂を2種類以上含む、上記[1]に記載の熱可塑性樹脂組成物。

[7] 前記熱可塑性樹脂組成物が、前記構成単位(B)を含む熱可塑性樹脂を2種類以上含む、上記[1]に記載の熱可塑性樹脂組成物。

[8] 前記熱可塑性樹脂中に、離型剤、及び/又は酸化防止剤を含む、上記[1]に記載の熱可塑性樹脂組成物。

[9] 前記熱可塑性樹脂組成物のレンズ面内複屈折の平均値が、50nm以下である、上記[1]～[8]のいずれかに記載の熱可塑性樹脂組成物。

[10] 前記熱可塑性樹脂組成物のレンズ面内複屈折の最大値が、60nm以下である、上記[1]～[8]のいずれかに記載の熱可塑性樹脂組成物。

[11] 上記[1]～[10]のいずれかに記載の熱可塑性樹脂組成物を含む、光学レンズ。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、所定の種類の熱可塑性樹脂を複数、混合物として含み、特に光学用途において有用な良好な性状を有する熱可塑性樹脂組成物を実現できる。本発明の熱可塑性樹脂組成物は、高い屈折率、低いアッベ数、低い面内複屈折率などを有するとともに、優れた成形性、熱安定性などをも有する。さらに、本発明によれば、熱可塑性樹脂組成物の形成において熱可塑性樹脂の再利用が容易であり、リサイクルの拡充、環境負荷の低減が実現される。

発明を実施するための形態

[0011] 1. 熱可塑性樹脂組成物の成分

1-1. 熱可塑性樹脂組成物

本発明の熱可塑性樹脂組成物は、少なくとも、上記一般式(1)のモノマー由来の構成単位(A)を含む第1の熱可塑性樹脂、及び、上記一般式(2a)～(2c)のいずれかで表されるモノマー由来の構成単位(B)を含む第2の熱可塑性樹脂を混合物として含む。

一般式（１）のモノマー由来の構成単位（Ａ）は、ビナフタレン環を有するため、以下、ビナフタレン構成単位ともいう。また、一般式（２）のモノマー由来の構成単位（Ｂ）は、フルオレン環を有するため、以下、フルオレン構成単位ともいう。

なお、第１及び第２の熱可塑性樹脂の詳細については後述する。

[0012] 熱可塑性樹脂組成物においては、第１の熱可塑性樹脂および第２の熱可塑性樹脂の合計の構成単位数すなわち合計モル数を基準として、構成単位（Ａ）のビナフタレン構成単位の含有量が５～９５モル％であり、構成単位（Ｂ）のフルオレン構成単位の含有量が５～９５モル％である。

[0013] 第１の熱可塑性樹脂および第２の熱可塑性樹脂の合計モル数を基準とする構成単位（Ａ）の含有量は、好ましくは５～８５モル％あるいは１０～８０モル％であり、より好ましくは１５～７０モル％あるいは２０～６５モル％であり、さらに好ましくは３０～７０モル％、３０～６５モル％、３５～７０モル％あるいは３５～６５モル％であり、特に好ましくは、４０～６０モル％、４０～５５モル％、４５～５５モル％あるいは４５～５０モル％である。

また、熱可塑性樹脂組成物の構成単位の合計モル数を基準とする構成単位（Ａ）の含有量は、好ましくは５～８５モル％あるいは１０～８０モル％であり、より好ましくは１５～７０モル％あるいは２０～６５モル％であり、さらに好ましくは３０～７０モル％、３０～６５モル％、３５～７０モル％あるいは３５～６５モル％であり、特に好ましくは、４０～６０モル％、４０～５５モル％、４５～５５モル％あるいは４５～５０モル％である。

[0014] 第１の熱可塑性樹脂および第２の熱可塑性樹脂の合計モル数を基準とする構成単位（Ｂ）の含有量は、好ましくは１０～９０モル％あるいは１５～８５モル％であり、より好ましくは２０～７５モル％あるいは２０～７０モル％であり、さらに好ましくは３５～７５モル％、３５～７０モル％、４０～７５モル％あるいは４０～７０モル％であり、特に好ましくは、４５～６５モル％、４５～６０モル％、５０～６０モル％あるいは５０～５５モル％で

ある。

また、熱可塑性樹脂組成物の構成単位の合計モル数を基準とする構成単位 (B) の含有量は、好ましくは 10~90 モル%あるいは 15~85 モル%であり、より好ましくは 20~75 モル%あるいは 20~70 モル%であり、さらに好ましくは 35~75 モル%、35~70 モル%、40~75 モル%あるいは 40~70 モル%であり、特に好ましくは、45~65 モル%、45~60 モル%、50~60 モル%あるいは 50~55 モル%である。

[0015] 熱可塑性樹脂組成物においては、全ての熱可塑性樹脂の合計重量を基準として、構成単位 (A) を含む第 1 の熱可塑性樹脂の含有量が 5~95 重量%、5~85 重量%あるいは 10~80 重量%であることが好ましく、より好ましくは 15~70 重量%あるいは 20~65 重量%であり、さらに好ましくは 30~70 重量%、30~65 重量%、35~70 重量%あるいは 35~65 重量%であり、特に好ましくは、40~60 重量%、40~55 重量%、45~55 重量%あるいは 45~50 重量%である。

また、熱可塑性樹脂組成物においては、全ての熱可塑性樹脂の合計重量を基準として、構成単位 (B) を含む第 2 の熱可塑性樹脂の含有量が 5~95 重量%、10~90 重量%あるいは 15~85 重量%であることが好ましく、より好ましくは 20~75 重量%あるいは 20~70 重量%であり、さらに好ましくは 35~75 重量%、35~70 重量%、40~75 重量%あるいは 40~70 重量%であり、特に好ましくは、45~65 重量%、45~60 重量%、50~60 重量%あるいは 50~55 重量%である。

[0016] 熱可塑性樹脂組成物においては、全ての熱可塑性樹脂の合計重量を基準として、構成単位 (A) を含む第 1 の熱可塑性樹脂と構成単位 (B) を含む第 2 の熱可塑性樹脂との合計の含有量が 40 重量%以上であることが好ましく、50 重量%以上あるいは 60 重量%以上であることがより好ましく、70 重量%以上あるいは 80 重量%以上であることがさらに好ましく、90 重量%以上あるいは 95 重量%以上であることが特に好ましい。また、熱可塑性樹脂組成物に含まれる全ての熱可塑性樹脂が、実質的に第 1 の熱可塑性樹脂

または第2の熱可塑性樹脂であることが特に好ましい。

[0017] 熱可塑性樹脂組成物においては、その全重量を基準として、構成単位（A）を含む第1の熱可塑性樹脂と構成単位（B）を含む第2の熱可塑性樹脂との合計の含有量が40重量%以上であることが好ましく、50重量あるいは60重量%以上であることがより好ましく、70重量あるいは80重量%以上であることがさらに好ましく、90重量あるいは95重量%以上であることが特に好ましい。

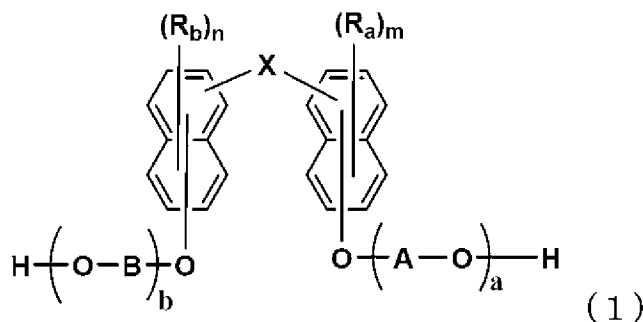
このように、熱可塑性樹脂組成物においては、第1および第2の熱可塑性樹脂以外の成分が含まれていてもよい。例えば、熱可塑性樹脂組成物は、第1および第2の熱可塑性樹脂以外の詳細を後述する熱可塑性樹脂、添加剤などを含んでいてもよい。

[0018] 熱可塑性樹脂組成物に含まれる熱可塑性樹脂の種類は特に限定されないが、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、又はポリエステルカーボネート樹脂であることが好ましく、ポリカーボネート樹脂がより好ましい。熱可塑性樹脂組成物に含まれる熱可塑性樹脂は、ランダム共重合体、ブロック共重合体、および交互のコポリマー構造を有していてもよく、ホモポリマーであってもよい。

[0019] 1-2. 第1の熱可塑性樹脂

第1の熱可塑性樹脂は、少なくとも、一般式（1）で表されるモノマー由来の構成単位（A）を含む

[化5]



一般式（1）において、 R_a 及び R_b は、それぞれ独立に、水素原子、ハロ

ゲン原子、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルコキシル基、置換基を有してもよい炭素数5～20のシクロアルキル基、置換基を有してもよい炭素数5～20のシクロアルコキシル基、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリール基、O、N及びSから選択される1つ以上のヘテロ環原子を含む、置換基を有してもよい炭素数6～20のヘテロアリール基、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリールオキシ基、及び、 $-C\equiv C-R_n$ から選択される。

そして上記 R_n は、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリール基、又は、O、N及びSから選択される1つ以上のヘテロ環原子を含む、置換基を有してもよい炭素数6～20のヘテロアリール基である。

[0020] 一般式(1)における R_a 及び R_b は、好ましくは、水素原子、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルコキシル基、置換基を有してもよい炭素数5～20のシクロアルキル基、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリール基からそれぞれ選択され、より好ましくは、水素原子、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリール基からそれぞれ選択される。 R_a 及び R_b は、さらに好ましくは、水素原子、及び、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリール基から選択される。

[0021] 一般式(1)において、Xは、単結合であるか、又は置換基を有してもよい炭素数3以下のアルキレン基であり、好ましくは、単結合、又は置換基を有してもよい炭素数2以下のアルキレン基であり、さらに、好ましくは、単結合、又は置換基を有してもよい炭素数1のアルキレン基であり、特に好ましくは単結合である。

一般式(1)において、A及びBは、それぞれ独立に、置換基を有してもよい炭素数1～5のアルキレン基を表し、好ましくは、置換基を有してもよい炭素数1～3のアルキレン基であり、さらに好ましくは、置換基を有してもよい炭素数1又は2のアルキレン基である。

一般式(1)において、m及びnは、それぞれ独立に、0～6の整数を表

し、好ましくは、0～3の整数であり、さらに好ましくは、0又は1である。

一般式(1)において、a及びbは、それぞれ独立に、0～10の整数を表し、好ましくは0～5の整数であり、さらに好ましくは0～3の整数であり、特に好ましくは0又は1である。

[0022] 一般式(1)におけるR_a及びR_bの選択肢のうち、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルキル基、及び、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルコキシ基の炭素数は、それぞれ、好ましくは1～10であり、より好ましくは1～6であり、さらに好ましくは1～3、あるいは1である。

一般式(1)におけるR_a及びR_bの選択肢のうち、置換基を有してもよい炭素数5～20のシクロアルキル基、及び、置換基を有してもよい炭素数5～20のシクロアルコキシ基の炭素数は、それぞれ、好ましくは5～10であり、より好ましくは6～8であり、さらに好ましくは6又は7である。

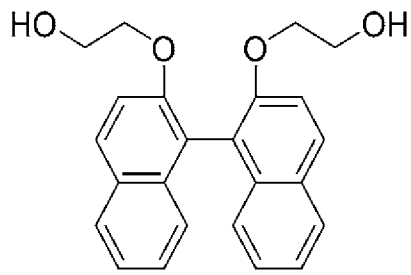
一般式(1)におけるR_a及びR_bの選択肢のうち、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリール基、O、N及びSから選択される1つ以上のヘテロ環原子を含む、置換基を有してもよい炭素数6～20のヘテロアリール基、及び、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリールオキシ基の炭素数は、それぞれ、好ましくは6～12であり、より好ましくは6～10であり、さらに好ましくは6～8、あるいは6である。

[0023] なお、上記式(1)の構成単位(A)に含まれ得る上述の置換基としては、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、カルボキシ基、シアノ基、炭素数1～10のアミド基、炭素数1～10のアルキル基、炭素数5～10のシクロアルキル基、炭素数1～10のアルコキシ基、炭素数5～10のシクロアルキルオキシ基、炭素数2～10のアルキルオキシカルボニル基、炭素数5～10のシクロアルキルオキシカルボニル基、炭素数7～15のアリールオキシカルボニル基、炭素数2～10のアルキルカルボニルオキシ基、炭素数5～10のシクロアルキルカルボニルオキシ基、炭素数7～15のアリールカルボニルオキシ基、炭素数2～10のヒドロキシアルキルカルボニル基、グリジジ

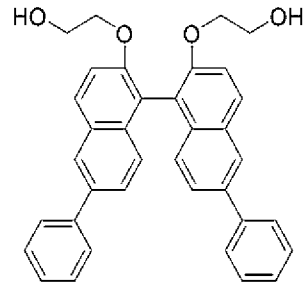
ルオキシカルボニル基などが挙げられる。なお、一般式(1)に関する炭素数には、置換基の炭素の数も含まれる。

[0024] 上述の構成単位(A)を形成するモノマーの好ましい具体例として、例えば、2, 2'-ビス(ヒドロキシ(ポリ)アルコキシ)-ジアリーール-1, 1'-ビナフタレン類、2, 2'-ビス(ヒドロキシ(ポリ)アルコキシ)-ジナフチル-1, 1'-ビナフタレン類などが挙げられる。これらのモノマー化合物のうち、2, 2'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-6, 6'-ジフェニル-1, 1'-ビナフタレン、2, 2'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-6, 6'-ジ(ナフタレン-1-イル)-1, 1'-ビナフタレン、2, 2'-ビス(2-ヒドロキシメトキシ)-6, 6'-ジフェニル-1, 1'-ビナフタレン、2, 2'-ビス(2-ヒドロキシメトキシ)-6, 6'-ジ(ナフタレン-1-イル)-1, 1'-ビナフタレン、2, 2'-ビス(2-ヒドロキシプロポキシ)-6, 6'-ジフェニル-1, 1'-ビナフタレン、2, 2'-ビス(2-ヒドロキシプロポキシ)-6, 6'-ジ(ナフタレン-1-イル)-1, 1'-ビナフタレンが好ましい。上述のモノマー化合物は、単独で使用されてもよく、又は二種以上組み合わせて用いられて構成単位(A)を形成してもよい。

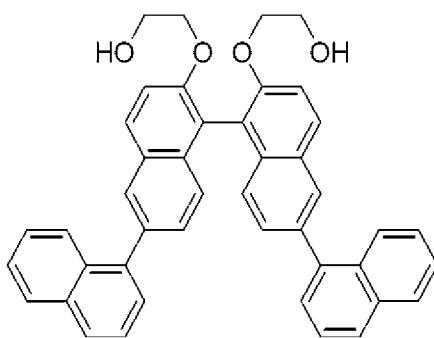
[化6]



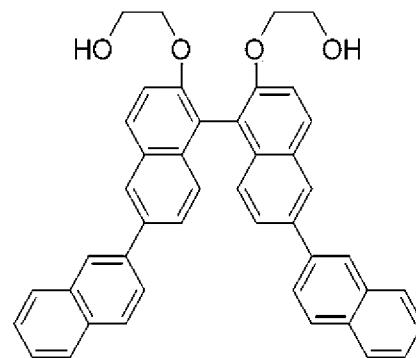
BNE

2, 2'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-
1, 1'-ビナフタレン

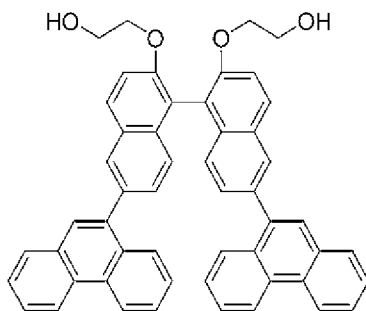
BINL-2EO又はDPBHBNA

2, 2'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-6, 6'-
ジフェニル-1, 1'-ビナフタレン

DNBINOL-2EO

2, 2'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-6, 6'-
ジ(ナフタレン-1-イル)-1, 1'-ビナフタレン

2DNBINOL-2EO

2, 2'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-6, 6'-
ジ(フェナントレン-9-イル)-1, 1'-ビナフタレン

9DPNBINOL-2EO

2, 2'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-6, 6'-
ジ(フェナントレン-9-イル)-1, 1'-ビナフタレン

[0025] 第1の熱可塑性樹脂は、上述の構成単位(A)と、詳細を後述する構成単位(B)をいずれも有する共重合体であることが好ましい。このような共重合体である第1の熱可塑性樹脂においては、ビナフタレン構成単位(A)およびフルオレン構成単位(B)の合計モル数を基準として、構成単位(A)の含有量が、好ましくは5~85モル%あるいは10~80モル%であり、より好ましくは15~70モル%あるいは20~65モル%であり、さらに

好ましくは30～70モル%、30～65モル%、35～70モル%あるいは35～65モル%であり、特に好ましくは、40～60モル%、40～55モル%、35～55モル%あるいは45～50モル%である。

[0026] 第1の熱可塑性樹脂においては、全ての構成単位における構成単位(A)の含有量が40モル%以上であることが好ましく、50モルあるいは60モル%以上であることがより好ましく、70モルあるいは80モル%以上であることがさらに好ましく、90モルあるいは95モル%以上であることが特に好ましい。

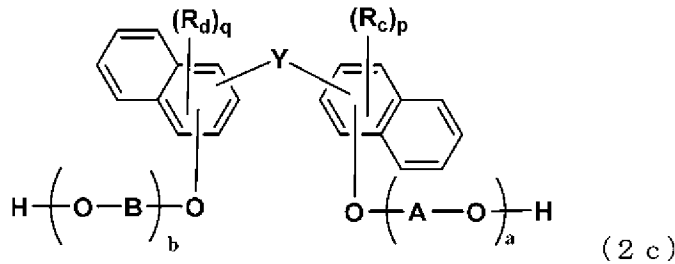
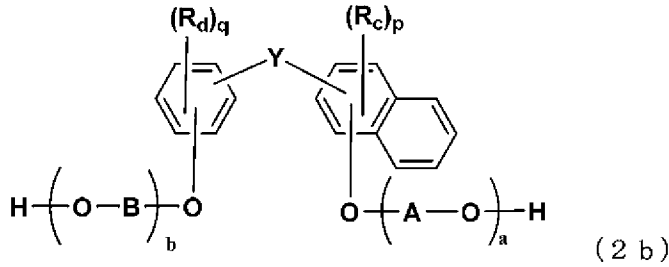
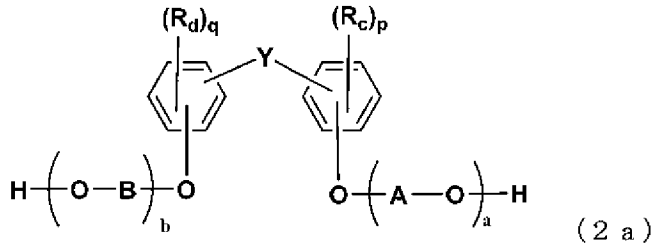
また、第1の熱可塑性樹脂においては、構成単位(A)及び構成単位(B)以外の構成単位が含まれていてもよいものの、全ての構成単位における構成単位(A)及び構成単位(B)の含有量が40モル%以上であることが好ましく、50モルあるいは60モル%以上であることがより好ましく、70モルあるいは80モル%以上であることがさらに好ましく、90モルあるいは95モル%以上であることが特に好ましい。

[0027] 熱可塑性樹脂組成物は、例えば第1の熱可塑性樹脂のように、上述の構成単位(A)を含む熱可塑性樹脂を複数、混合物として含むことが好ましい。第1の熱可塑性樹脂と第2の熱可塑性樹脂とを混合物として含み、さらに好ましくは、構成単位(A)を含む複数の種類の熱可塑性樹脂を混合物として含む熱可塑性樹脂組成物においては、後述するように、好ましい性状を有することが期待される。

[0028] 1-3. 第2の熱可塑性樹脂

第2の熱可塑性樹脂は、少なくとも、一般式(2a)～(2c)のいずれかで表されるモノマー由来の構成単位(B)を含む。

[化7]



一般式 (2 a) ~ (2 c) において、 R_c 及び R_d は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 1 ~ 20 のアルコキシル基、置換基を有してもよい炭素数 5 ~ 20 のシクロアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 5 ~ 20 のシクロアルコキシル基、及び、置換基を有してもよい炭素数 6 ~ 20 のアリール基からなる群より選択される。

一般式 (2 a) ~ (2 c) における R_c 及び R_d は、好ましくは、それぞれ独立に、水素原子、置換基を有してもよい炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 1 ~ 20 のアルコキシル基、置換基を有してもよい炭素数 5 ~ 20 のシクロアルキル基、及び、置換基を有してもよい炭素数 6 ~ 20 のアリール基からそれぞれ選択され、より好ましくは、水素原子、置換基を有してもよい炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 6 ~ 20 のアリール基からそれぞれ選択される。 R_c 及び R_d は、さら

に好ましくは、水素原子、及び、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリール基から選択される。

[0029] 一般式(2a)～(2c)において、Yは、それぞれ独立に、置換基を有してもよいフルオレン基である。

一般式(2a)～(2c)において、A及びBは、それぞれ独立に、置換基を有してもよい炭素数1～5のアルキレン基を表し、好ましくは、置換基を有してもよい炭素数1～3のアルキレン基であり、さらに好ましくは、置換基を有してもよい炭素数1又は2のアルキレン基である。

一般式(2a)～(2c)において、p及びqは、それぞれ独立に、0～4の整数を表し、好ましくは0～3の整数であり、さらに好ましくは、0又は1である。

また、一般式(2a)～(2c)において、a及びbは、それぞれ独立に、0～10の整数を表し、好ましくは0～5の整数であり、さらに好ましくは0～3の整数であり、特に好ましくは0又は1である。

[0030] 一般式(2a)～(2c)におけるR_c及びR_dの選択肢のうち、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルキル基、及び、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルコキシル基の炭素数は、それぞれ、好ましくは1～10であり、より好ましくは1～6であり、さらに好ましくは1～3、あるいは1である。

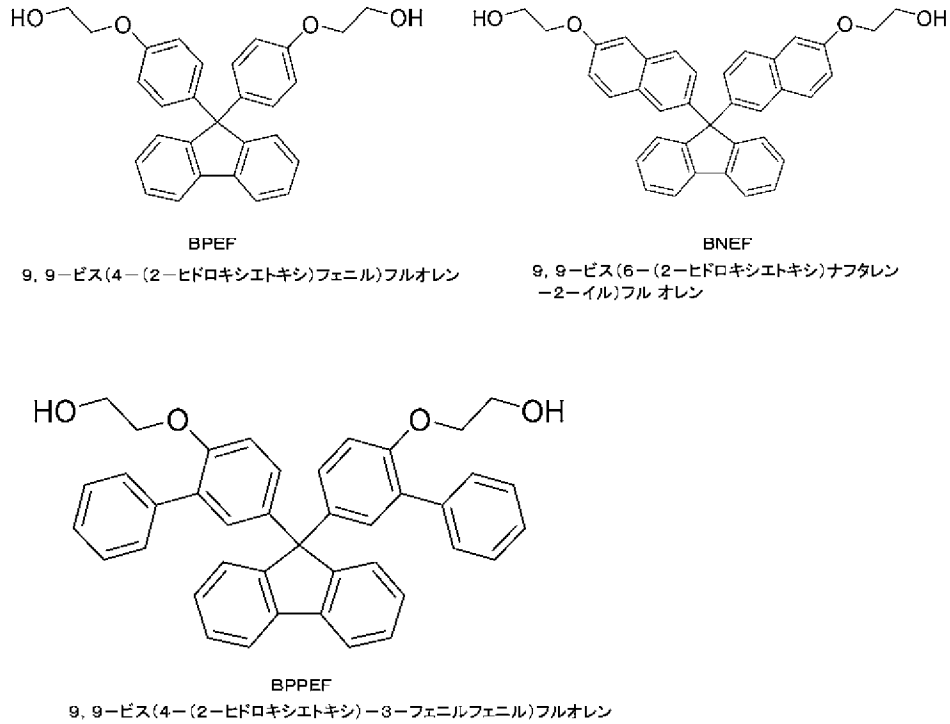
一般式(2a)～(2c)におけるR_c及びR_dの選択肢のうち、置換基を有してもよい炭素数5～20のシクロアルキル基、及び、置換基を有してもよい炭素数5～20のシクロアルコキシル基の炭素数は、それぞれ、好ましくは5～10であり、より好ましくは6～8であり、さらに好ましくは6又は7である。

一般式(2a)～(2c)におけるR_c及びR_dの選択肢のうち、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリール基の炭素数は、好ましくは6～12であり、より好ましくは6～10であり、さらに好ましくは6～8、あるいは6である。

[0031] なお、上記式(2a)～(2c)の構成単位(B)に含まれ得る上述の置換基としては、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、カルボキシ基、シアノ基、炭素数1～10のアミド基、炭素数1～10のアルキル基、炭素数5～10のシクロアルキル基、炭素数1～10のアルコキシ基、炭素数5～10のシクロアルキルオキシ基、炭素数2～10のアルキルオキシカルボニル基、炭素数5～10のシクロアルキルオキシカルボニル基、炭素数7～15のアリールオキシカルボニル基、炭素数2～10のアルキルカルボニルオキシ基、炭素数5～10のシクロアルキルカルボニルオキシ基、炭素数7～15のアリールカルボニルオキシ基、炭素数2～10のヒドロキシアルキルカルボニル基、グリシジルオキシカルボニル基などが挙げられる。なお、一般式(2a)～(2c)に関する炭素数には、置換基の炭素の数も含まれる。

[0032] 上述の構成単位(B)を形成するモノマーの好ましい具体例として、BN EF(9,9-ビス(6-(2-ヒドロキシエトキシ)ナフタレン-2-イル)フルオレン)、BPEF(9,9-ビス(4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル)フルオレン)、BPPEF(9,9-ビス(4-(2-ヒドロキシエトキシ)-3-フェニルフェニル)フルオレン)などが挙げられる。上述のモノマー化合物は、単独で使用されてもよく、又は二種以上組み合わせて用いられて構成単位(B)を形成してもよい。

[化8]



[0033] また、第2の熱可塑性樹脂は、上述の構成単位（B）とともに構成単位（A）を有する共重合体であることが好ましい。このような共重合体である第2の熱可塑性樹脂においては、フルオレン構成単位（B）及びビナフタレン構成単位（A）の合計モル数を基準として、構成単位（B）の含有量が、好ましくは5～90モル%、10～90モル%あるいは15～85モル%であり、より好ましくは20～75モル%あるいは20～70モル%であり、さらに好ましくは35～75モル%、35～70モル%、40～75モル%あるいは40～70モル%であり、特に好ましくは、45～65モル%、45～60モル%、50～60モル%あるいは50～55モル%である。

[0034] 第2の熱可塑性樹脂においては、全ての構成単位における構成単位（B）の含有量が40モル%以上であることが好ましく、50モルあるいは60モル%以上であることがより好ましく、70モルあるいは80モル%以上であることがさらに好ましく、90モルあるいは95モル%以上であることが特に好ましい。

[0035] 熱可塑性樹脂組成物においては、第2の熱可塑性樹脂および第1の熱可塑

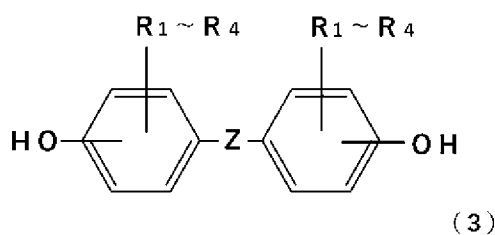
性樹脂の少なくともいずれかが、構成単位（A）及び構成単位（B）の両方を含む共重合体であることが好ましい。さらに、熱可塑性樹脂組成物においては、第2の熱可塑性樹脂および第1の熱可塑性樹脂のいずれもが、構成単位（A）及び構成単位（B）の両方を含む共重合体であってもよい。

[0036] 熱可塑性樹脂組成物は、例えば第2の熱可塑性樹脂のように、上述の構成単位（B）を含む熱可塑性樹脂を複数、混合物として含むことが好ましい。第2の熱可塑性樹脂と第1の熱可塑性樹脂とを混合物として含み、さらに好ましくは、構成単位（B）を含む複数の種類の熱可塑性樹脂を混合物として含む熱可塑性樹脂組成物においては、後述するように、好ましい性状を有することが期待される。

[0037] 1-4. その他の熱可塑性樹脂

熱可塑性樹脂組成物においては、上述の第1の熱可塑性樹脂及び第2の熱可塑性樹脂以外の熱可塑性樹脂（その他の熱可塑性樹脂）が含まれていてもよい。例えば、その他の熱可塑性樹脂の具体例として、以下の式（3）で表されるモノマー由来の構成単位（C）が挙げられる。

[化9]

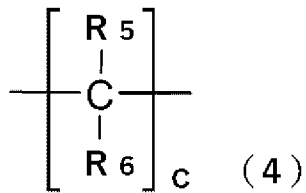


式（3）において、 $R_1 \sim R_4$ は、各々独立に、水素原子、アルキル基、またはアリーール基である。 $R_1 \sim R_4$ は、好ましくは、水素原子、炭素数1～10のアルキル基、炭素数6～20のアリーール基から選択され、さらに好ましくは、水素原子、炭素数1～6のアルキル基、炭素数6～12のアリーール基から選択され、より好ましくは、水素原子、炭素数1～3のアルキル基、炭素数6～8のアリーール基から選択される。 $R_1 \sim R_4$ は、いずれも、置換基を有するアルキル基または置換基を有するアリーール基であってもよい。

式（3）において、Zは、単結合または下記一般式（4）で表される基で

あり、好ましくは、下記一般式（４）で表される基である。

[化10]



式（４）において、 R_5 および R_6 は、それぞれ、水素原子、アルキル基、またはアリール基である。 R_5 および R_6 は、それぞれ、好ましくは、水素原子、炭素数１～１０のアルキル基、炭素数６～２０のアリール基から選択され、さらに好ましくは、水素原子、炭素数１～６のアルキル基、炭素数６～１２のアリール基から選択され、より好ましくは、水素原子、炭素数１～３のアルキル基、炭素数６～８のアリール基から選択される。 R_5 および R_6 は、いずれも、置換基を有するアルキル基または置換基を有するアリール基であってもよい。

また、式（４）における添え字の c 、すなわち、 R_5 および R_6 に結合されていて炭素原子を意味する C ではない小文字の c は１～３の整数を表す。 c は、好ましくは１又は２であり、より好ましくは１である。

なお、上記式（３）及び（４）の構成単位（ C ）に含まれ得る上述の置換基としては、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、カルボキシ基、シアノ基、炭素数１～１０のアミド基、炭素数１～１０のアルキル基、炭素数５～１０のシクロアルキル基、炭素数１～１０のアルコキシ基、炭素数５～１０のシクロアルキルオキシ基、炭素数２～１０のアルキルオキシカルボニル基、炭素数５～１０のシクロアルキルオキシカルボニル基、炭素数７～１５のアリールオキシカルボニル基、炭素数２～１０のアルキルカルボニルオキシ基、炭素数５～１０のシクロアルキルカルボニルオキシ基、炭素数７～１５のアリールカルボニルオキシ基、炭素数２～１０のヒドロキシアルキルカルボニル基、グリシジルオキシカルボニル基などが挙げられる。なお、一般式（３）及び（４）に関する炭素数には、置換基の炭素の数も含まれる。

[0038] 1-5. 二次的な成分

熱可塑性樹脂組成物は、熱可塑性樹脂以外の成分を含んでいてもよい。例えば、離型剤、酸化防止剤などから選択された少なくとも1種類の添加剤などである。熱可塑性樹脂組成物は、離型剤及び酸化防止剤のいずれか、あるいは両方を含むことが好ましい。

熱可塑性樹脂組成物においては、全重量を基準として、熱可塑性樹脂以外の添加剤などの二次的な成分の含有量が20重量%以下であることが好ましく、15重量%以下あるいは10重量%以下であることがより好ましく、7重量%以下あるいは5重量%以下であることがさらに好ましく、3重量%以下あるいは2重量%以下であることが特に好ましい。

[0039] 熱可塑性樹脂組成物に含まれる添加剤の具体例として、以下のものが挙げられる。

離型剤

離型剤として、カルボン酸エステル、ポリシロキサン化合物、パラフィンワックス（ポリオレフィン系）等の離型剤を挙げることができる。具体的には、脂肪族カルボン酸、脂肪族カルボン酸とアルコールとのエステル、数平均分子量200～15000の脂肪族炭化水素化合物、ポリシロキサン系シリコンオイルの群から選ばれる少なくとも1種の化合物を挙げることができる。脂肪族カルボン酸として、飽和または不飽和の脂肪族1価、2価または3価カルボン酸を挙げることができる。ここで、脂肪族カルボン酸とは、脂環式のカルボン酸も包含する。これらの中でも、好ましい脂肪族カルボン酸は、炭素数6～36の1価または2価カルボン酸であり、炭素数6～36の脂肪族飽和1価カルボン酸がさらに好ましい。脂肪族カルボン酸の具体例として、パルミチン酸、ステアリン酸、吉草酸、カプロン酸、カプリン酸、ラウリン酸、アラキン酸、ベヘン酸、リグノセリン酸、セロチン酸、メリシン酸、テトラリアコンタン酸、モンタン酸、グルタル酸、アジピン酸、アゼライン酸等を挙げることができる。脂肪族カルボン酸とアルコールとのエステルにおける脂肪族カルボン酸として、前記脂肪族カルボン酸と同じものが

使用できる。一方、アルコールとして、飽和または不飽和の1価または多価アルコールを挙げることができる。これらのアルコールは、フッ素原子、アリアル基等の置換基を有していてもよい。これらの中では、炭素数30以下の1価または多価の飽和アルコールが好ましく、炭素数30以下の脂肪族飽和1価アルコールまたは多価アルコールがさらに好ましい。ここで、脂肪族には脂環式化合物も包含される。アルコールの具体例として、オクタノール、デカノール、ドデカノール、ステアリルアルコール、ベヘニルアルコール、エチレングリコール、ジエチレングリコール、グリセリン、ペンタエリスリトール、2,2-ジヒドロキシペルフルオロプロパノール、ネオペンチレングリコール、ジトリメチロールプロパン、ジペンタエリスリトール等を挙げることができる。

上述のエステル化合物は、不純物として脂肪族カルボン酸および／またはアルコールを含有していてもよく、複数の化合物の混合物であってもよい。脂肪族カルボン酸とアルコールとのエステルの具体例として、蜜ロウ（ミリシルパルミテートを主成分とする混合物）、ステアリン酸ステアリル、ベヘン酸ベヘニル、ベヘン酸ステアリル、グリセリンモノパルミテート、グリセリンモノステアレート、グリセリンジステアレート、グリセリントリステアレート、ペンタエリスリトールモノパルミテート、ペンタエリスリトールモノステアレート、ペンタエリスリトールジステアレート、ペンタエリスリトールトリステアレート、ペンタエリスリトールテトラステアレート等を挙げることができる。数平均分子量200～15000の脂肪族炭化水素として、流動パラフィン、パラフィンワックス、マイクロワックス、ポリエチレンワックス、フィッシュアトロプシュワックス、炭素数3～12の α -オレフィンオリゴマー等を挙げることができる。ここで、脂肪族炭化水素には脂環式炭化水素も含まれる。また、これらの炭化水素化合物は部分酸化されていてもよい。これらの中では、パラフィンワックス、ポリエチレンワックスまたはポリエチレンワックスの部分酸化物が好ましく、パラフィンワックス、ポリエチレンワックスがさらに好ましい。数平均分子量は、好ましくは20

0～5000である。これらの脂肪族炭化水素は単一物質であっても、構成成分や分子量が様々なものの混合物であってもよく、主成分が上記の範囲内であればよい。ポリシロキサン系シリコンオイルとして、例えば、ジメチルシリコンオイル、フェニルメチルシリコンオイル、ジフェニルシリコンオイル、フッ素化アルキルシリコン等を挙げることができる。これらの2種以上を併用してもよい。

[0040] 離型剤の添加割合は、熱可塑性樹脂物100質量部に対して、好ましくは0.001質量部以上、より好ましくは0.01質量部以上であり、また、好ましくは2質量部以下、より好ましくは1質量部以下である。

離型剤は、1種のみ用いてもよいし、2種以上用いてもよい。2種以上用いる場合は、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0041] 酸化防止剤

酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、ヒンダードフェノール系酸化防止剤、ビスフェノール系酸化防止剤、および、ポリフェノール系酸化防止剤等を挙げることができる。

[0042] 具体的には、2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール、トリス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)イソシアヌレート、n-オクタデシル-3-(3',5'-ジ-tert-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル)プロピオネート、テトラキス[メチレン-3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン、4,4'-ブチリデンビス-(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、トリエチレングリコール-ビス[3-(3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオネート]、3,9-ビス{2-[3-(3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオニルオキシ]-1,1-ジメチルエチル}-2,4,8,10-テトラオキサスピロ[5,5]ウンデカン、ペンタエリスリトールテトラキス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、チオジエチレンビス[3-(3,5-ジ-tert

ーブチルー4ーヒドロキシフェニル) プロピオネート]、N, N'ーヘキサニ
ー1, 6ージイルビス [3ー (3, 5ージーtertーブチルー4ーヒドロ
キシフェニルプロピオナミド)]、2, 4ージメチルー6ー (1ーメチルペ
ンタデシル) フェノール、ジエチル [[3, 5ービス (1, 1ージメチルエ
チル)ー4ーヒドロキシフェニル] メチル] ホスフォエート、3, 3', 3
", 5, 5', 5"ーヘキサtertーブチルーa, a', a"ー (メシ
チレンー2, 4, 6ートリイル) トリーpークレゾール、4, 6ービス (オ
クチルチオメチル)ーoークレゾール、エチレンビス (オキシエチレン) ビ
ス [3ー (5ーtertーブチルー4ーヒドロキシmートリル) プロピオ
ネート]、ヘキサメチレンビス [3ー (3, 5ージtertーブチルー4
ーヒドロキシフェニル) プロピオネート]、1, 3, 5ートリス (3, 5ー
ジtertーブチルー4ーヒドロキシベンジル)ー1, 3, 5ートリアジ
ンー2, 4, 6 (1H, 3H, 5H)ートリオン、2, 6ージtert
ーブチルー4ー (4, 6ービス (オクチルチオ)ー1, 3, 5ートリアジン
2ーイルアミノ) フェノール等を挙げることができる。

フェノール系酸化防止剤として、例えば、BASF社製「イルガノックス
1010」(登録商標、以下同じ)、「イルガノックス1076」、アデカ
社製「アデカスタブAO-50」、「アデカスタブAO-60」等を挙げる
ことができる。

[0043] 酸化防止剤の添加割合は、熱可塑性樹脂物100質量部に対して、好まし
くは0.001質量部以上、より好ましくは0.01質量部以上であり、ま
た、好ましくは1質量部以下、より好ましくは0.5質量部以下である。

酸化防止剤は、1種のみ含んでいてもよいし、2種以上含んでいてもよい
。2種以上含む場合、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0044] 2. 熱可塑性樹脂組成物の製造方法

以下、熱可塑性樹脂組成物の製造方法について説明する。第1及び第2の
熱可塑性樹脂などの熱可塑性樹脂は、公知の製法によって製造可能である。
例えば、200~250℃の重合温度、760mmHg~200mmHgの

圧力の条件下にて、モノマー化合物と触媒とを含む反応系で重合反応を進行させることにより、熱可塑性樹脂を製造できる。例えば、ポリカーボネート樹脂である熱可塑性樹脂は、上記一般式(1)～(3)で表されるモノマー化合物、炭酸ジエステル等のカーボネート前駆体を原料として用い、塩基性化合物触媒、エステル交換触媒、またはその両方を含む混合触媒の存在下、または触媒の非存在下での溶融重縮合により製造できる。

[0045] 重合反応によって得られた複数の種類の熱可塑性樹脂、上述の二次的な成分などを溶融混練させ、あるいは、溶媒にそれぞれ溶解させてブレンドした後に溶媒を揮発させることによって、熱可塑性樹脂組成物が製造できる。溶媒を意図しては、ハロゲン系有機溶剤、THFなどが好適に用いられる。

[0046] 3. 熱可塑性樹脂組成物および熱可塑性樹脂の性状

熱可塑性樹脂組成物および熱可塑性樹脂の好ましい性状は、以下の通りである

[0047] 3-1. 全光線透過率(TT(%))

熱可塑性樹脂組成物における後述する方法で測定される、JIS K 7361-1:1997に準拠した全光線透過率(%)は、好ましくは60%以上であり、さらに好ましくは70%以上であり、より好ましくは80%以上であり、特に好ましくは85%以上である。

3-2. YI値

熱可塑性樹脂組成物における後述する方法で測定される、JIS K 7373:2006に準拠したYI値は、好ましくは20以下であり、さらに好ましくは16以下であり、より好ましくは14以下であり、特に好ましくは13.5以下である。

[0048] 3-3. ヘーズ

熱可塑性樹脂組成物における後述する方法で測定される、JIS K-7136:2000に準拠したヘーズの値は、好ましくは2.0以下であり、さらに好ましくは1.0以下であり、より好ましくは0.8以下であり、特に好ましくは0.6以下である。

3-4. 屈折率

熱可塑性樹脂組成物における J I S B 7 0 7 1 - 2 : 2 0 1 8 に準拠した屈折率 (nD) の値は、好ましくは 1.630 以上であり、さらに好ましくは 1.640 以上であり、より好ましくは 1.650 以上であり、特に好ましくは 1.660 以上あるいは 1.670 以上である。

3-5. アッベ数 (νd)

熱可塑性樹脂組成物における後述する方法で測定されるアッベ数 (νd) の値は、好ましくは 24 以下であり、さらに好ましくは 22 以下であり、より好ましくは 21 以下であり、特に好ましくは 20 以下あるいは 19 以下である。

[0049] 3-6. メルトボリュームレート (MVR)

熱可塑性樹脂組成物における J I S K 7 2 1 0 に準拠した MVR の値 (単位: $\text{cm}^3 / 10 \text{min}$) は、好ましくは 30 以上であり、さらに好ましくは 40 以上であり、より好ましくは 45 以上あるいは 50 以上であり、特に好ましくは 55 以上あるいは 65 以上である。

MVR の値が大きい樹脂又は樹脂組成物は流動性が高いことといえる。後述するように、構成単位の種類と含有量が概ね共通する混合物の熱可塑性樹脂と共重合体の熱可塑性樹脂において、MVR の値が、混合物の熱可塑性樹脂においてより高い傾向にあることが確認された。

このように、熱可塑性樹脂の混合物を含む本発明の熱可塑性樹脂組成物は、良好な流動性、成形性を有するといえる。

[0050] 3-7. 面内複屈折 (平均値および最大値)

熱可塑性樹脂組成物における後述する方法で測定されるレンズ面内複屈折の平均値は、好ましくは 50 nm 以下あるいは 40 nm 以下であり、さらに好ましくは 30 nm 以下であり、より好ましくは 15 nm 以下であり、特に好ましくは 13 nm 以下あるいは 11 nm 以下である。

また、後述する方法で測定される熱可塑性樹脂組成物のレンズ面内複屈折の最大値は、好ましくは 90 nm 以下あるいは 80 nm 以下であり、さらに

好ましくは70nm以下あるいは60nm以下であり、より好ましくは50nm以下あるいは35nm以下であり、特に好ましくは30nm以下あるいは20nm以下である。

後述する実施例及び比較例の結果から明らかであるように、構成単位の種類と含有量が概ね共通する混合物の熱可塑性樹脂と共重合体の熱可塑性樹脂において、面内複屈折の値（nm）が、混合物の熱可塑性樹脂においてより低い傾向にあることが確認された。

このように、熱可塑性樹脂の混合物を含む本発明の熱可塑性樹脂組成物は、優れた複屈折性を有するといえる。

[0051] 3-8. 重量平均分子量

熱可塑性樹脂組成物に含まれる熱可塑性樹脂の重量平均分子量は、10,000~300,000であることが好ましく、10,000~200,000であることがより好ましく、10,000~100,000であることがさらに好ましく、例えば、20,000~80,000であることがより好ましく、さらに好ましくは30,000~70,000であり、特に好ましくは40,000~65,000である。

熱可塑性樹脂の重量平均分子量は、例えば、ポリスチレン換算重量平均分子量（M_w）として以下のように測定される。

[0052] GPC（ゲル浸透クロマトグラフィー）を用い、クロロホルムを展開溶媒として、既知の分子量（分子量分布=1）の標準ポリスチレン（Shodex STANDARD、SM-105）を用いて検量線を作成する。測定した標準ポリスチレンから各ピークの溶出時間と分子量値をプロットし、3次式による近似を行い、較正曲線とする。

そして、得られた較正曲線を基に、下記式から、重量平均分子量（M_w）をポリスチレン換算値として求めることができる。

[計算式]

$$M_w = \sum (W_i \times M_i) / \sum (W_i)$$

（上記式中、iは、分子量Mを分割した際のi番目の分割点、W_iはi番目の

重量、 M_i は*i*番目の分子量を表す。また、分子量 M は、較正曲線の同溶出時間でのポリスチレン換算での分子量を表す。)

[0053] 3-9. ガラス転移温度 (T_g)

熱可塑性樹脂組成物における J I S K 7 1 2 1 - 1 9 8 7 に準じたガラス転移温度 (T_g) の値は、好ましくは $100\sim 200^\circ\text{C}$ であり、さらに好ましくは $110\sim 180^\circ\text{C}$ であり、より好ましくは $120\sim 160^\circ\text{C}$ であり、特に好ましくは $130\sim 150^\circ\text{C}$ である。

[0054] 4. 熱可塑性樹脂組成物を含む成形体

本発明の熱可塑性樹脂組成物は、押出成形、ブロー成形、射出成形等に用いられ得る。熱可塑性樹脂組成物によって得られる成形体としての製品（成形品）には、押出成形品、中空成形品、精密部品や薄物の射出成形品などが含まれる。

光学材料として本発明の熱可塑性樹脂を用いた成形品の具体例としては、光学レンズなどの光学部品、光学フィルム、液晶ディスプレイ、導光板、光ディスク基板などの各種フィルム、スマートフォンなど電子機器の筐体などが挙げられる。

[0055] 以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

実施例

[0056] 後述する実施例及び比較例で得られた熱可塑性樹脂又は熱可塑性樹脂組成物における各性状の測定方法は、以下の通りである。

(1) レンズ面内複屈折 (平均値)

・試験片の成形

得られた樹脂又は樹脂組成物を射出成形して、直径4.5mm、中心厚0.2mmの凹型レンズ試験片を得た。

成形機 : SUMITOMO SHI DEMAG SE50EV

成形条件 : シリンダー温度 260°C 、金型温度 : ガラス転移温度 (T_g) -15 $^\circ\text{C}$ 、射出速度30mm/s、VP圧65MPa(位置2.3mm)、保圧65MPaで1秒間+55MPaで

1. 5 秒間

- ・ レンズ面内複屈折の測定

上述の方法により得られた凹型レンズ試験片のレタデーションを測定した

。

測定装置：株式会社フォトニクラティス WPA-100

データ処理方法：株式会社フォトニクラティス製ソフトウェア「PA/WPA View」を用い、レタデーション平均値を求め、レンズ面内複屈折（平均値）とした。

[0057] (2) レンズ面内複屈折（最大値）

上記（1）に記載の方法と同様にして、試験片のレタデーションの値を測定し、得られた測定値の最大値をレンズ面内複屈折（最大値）とした。

(3) 全光線透過率（TT）、YI及びヘーズ

得られた樹脂を3mm厚に成形し、分光ヘーズメーターにより全光線透過率（TT）、YI及びヘーズを測定した。全光線透過率（TT）はJIS K 7361-1:1997に、YI値はJIS K 7373:2006に、ヘーズはJIS K-7136:2000に、それぞれ準拠して得られた値である。

測定機器：日本電色工業株式会社製「SH 7000」

[0058] (4) 屈折率（nD）

JIS B 7071-2:2018に基づき、得られた樹脂又は樹脂組成物を成形して所定の形状のVブロックを得て試験片とした。23℃にて、屈折率計（島津製作所製KPR-3000）を用いて屈折率を測定した。

(5) アッベ（νd）

屈折率測定で用いたものと同様の試験片（Vブロック）を用い、屈折率計を用い、23℃下での波長486nm、589nm、656nmの屈折率を測定し、下記式を用いてアッベ数を算出した。

屈折率計：島津製作所製KPR-3000

$$\nu = (nD - 1) / (nF - nC)$$

nD : 波長 589 nm での屈折率

nC : 波長 656 nm での屈折率

nF : 波長 486 nm での屈折率

屈折率計 : 島津製作所製 KPR-3000

[0059] (6) ガラス転移温度 (T_g)

JIS K7121-1987 に基づき、示差熱走査熱量分析計を用いて、10°C/分の昇温プログラムにて測定した。

示差熱走査熱量分析計 : 株式会社日立ハイテクサイエンス製 X-DSC 7000

(7) メルトボリュームレート (MVR)

得られた樹脂又は樹脂組成物を 120°C で 4 時間真空乾燥し、JIS K7210 に準拠して測定した。

測定装置 : 株式会社東洋精機製作所製 メルトインデクサー T-111

測定条件 : 温度 260°C、荷重 2160 g にて測定した。

操作 : シリンダー底部に設置された標準ダイから 10 分間あたり押し出される樹脂量から MVR (単位 : cm³/10min) を算出した。

尚、MVR は、樹脂の流動性を示す指標であり、当該値が大きいほど、樹脂又は樹脂組成物における流動性が高いことを示す。

[0060] (重合例 1)

2, 2'-ビス (2-ヒドロキシエトキシ) -1, 1'-ビナフタレン (BNE) 7.67 kg (20.48 モル)、9, 9-ビス (4-(2-ヒドロキシエトキシ) -3-フェニルフェニル) フルオレン (BPPEF) 14.80 kg (25.05 モル)、DPC 10.28 kg (48.00 モル)、および炭酸水素ナトリウム 2.41×10^{-2} g (2.86×10^{-4} モル) を攪拌器および留出装装置付きの 50 リットル反応器に入れた。反応系内の窒素置換を行った後、窒素雰囲気 760 Torr の下、20 分間かけて 205°C まで反応系を昇温した。その後、10 分間かけて 700 Torr まで減圧しながら原料を溶融した。そのまま 10 分間、保持してから攪拌し、さらに

100分間、保持した後、20分間かけて反応系内を205 Torrに減圧した。そのまま60分間、保持してから、10分間かけて反応系内の圧力を180 Torrに調整し、215℃、180 Torrの条件下で20分間、保持した。更に10分間かけて反応系内の圧力を150 Torrに調整し、230℃、150 Torrの条件下で30分間、保持したのち、120 Torr、235℃に減圧、昇温した。その後、反応系内の圧力を10分間かけて100 Torrに減圧し、10分間、保持した。さらに50分間かけて反応系内の圧力を1 Torr以下とし、235℃、1 Torr以下の条件で40分間、保持した。反応終了後、反応器内に窒素を吹き込んで加圧し、生成したポリカーボネート樹脂をペレタイズしながら抜き出した。

[0061] 抜き出したポリカーボネート樹脂ペレット100重量部に対して、添加剤として、グリセリンモノステアレート（理研ビタミン（株）製；リケマールS-100A）0.2重量部、ペンタエリトリールテトラキス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオナート]（（株）ADEKA製；アデカスタブAO-60）0.1重量部、3,9-ビス(2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノキシ)-2,4,8,10-テトラオキサ-3,9-ジホスファスピロ[5.5]ウンデカン（（株）ADEKA製；アデカスタブPEP-36）0.03重量部を、ベント式二軸押出機（芝浦機械株式会社製TEM-26SX；同方向回転）によりコンパウンドし、添加剤が混合されたポリカーボネート樹脂を得た。

押出条件は、吐出量15kg/h、スクリー回転数300rpm、ベントの真空度3kPaであり、また押出温度は第1供給口からダイス部分まで順に200、220、240、260、260、260、260、260、255、255℃とした。

[0062]（廃樹脂の回収1）

重合例1で得られたポリカーボネート樹脂を用いた光学レンズ成形を行ない、得られた成形体のスプールとランナーを含むリサイクル品（リサイクル品1）を回収した。

[0063] (重合例2)

原料として、BNEFを5.56kg(10.32モル)、BNEを7.45kg(19.90モル)、BPPEFを4.76kg(8.06モル)、DPCを8.449kg(39.44モル)、及び炭酸水素ナトリウム0.034g(4.0×10^{-4} モル)を攪拌機及び留出装装置付きの50L反応器に入れ、反応系内の窒素置換を行った後、窒素雰囲気760mmHgの下、180℃に加熱した。加熱開始30分後に原料の完全溶解を確認し、その後、同条件で120分間、攪拌を行った。その後、反応系内の減圧度を200mmHgに調整すると同時に、60℃/hrの速度で200℃まで昇温を行った。この際、副生したフェノールの留出開始を確認した。その後、40分間、反応系を200℃に保持して反応を行った。さらに、75℃/hrの速度で230℃まで昇温し、昇温終了10分後、その温度で保持しながら、2時間かけて減圧度を1mmHg以下とした。その後、60℃/hrの速度で245℃まで反応系を昇温し、さらに50分間、攪拌を行った。反応終了後、反応器内に窒素を導入して常圧に戻し、生成したポリカーボネート樹脂をペレタイズしながら抜き出した。

抜き出したポリカーボネート樹脂に、重合例1と同様にして添加剤が混合されたポリカーボネート樹脂を得た。

[0064] (廃樹脂の回収2)

重合例2で得られたポリカーボネート樹脂から、上述の(廃樹脂の回収1)の欄と同様にして、スプールとランナーを含むリサイクル品(リサイクル品2)を回収した。

[0065] (実施例1)

前述のリサイクル品1を85質量%、前述のリサイクル品2を15質量%からなる熱可塑性樹脂100重量部、添加剤としてのグリセリンモノステアレート(理研ビタミン(株)製;リケマールS-100A)0.2重量部、ペンタエリトリールテトラキス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオナート](株)ADEKA製;アデカ

スタブ AO-60) 0.1 重量部を押出機にて溶融混合して、樹脂組成物を得た。尚、溶融混合に用いた押出機は、ベント式二軸押出機（芝浦機械株式会社製 TEM-26SX；同方向回転）であり、押出条件は、吐出量 15 kg/h、スクリー回転数 300 rpm、ベントの真空度 3 kPa であり、また押出温度は第 1 供給口からダイス部分まで順に 200、220、240、260、260、260、260、260、255、255℃であった。

得られた組成物の物性を下記表 1 に示す。

[0066]（実施例 2～3、比較例 1，2）

表 1 に示す割合で溶融混合する以外は、実施例 1 と同様にして樹脂組成物を得た。

得られた組成物の物性を下記表 1 に示す。

[表1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1 (リサイクル品 1)	比較例 2 (リサイクル品 2)	重合例 1 (重合直後の比較例 1 の樹脂)	重合例 2 (重合直後の比較例 2 の樹脂)
混合比							
重合例 1 より得られた樹脂 (wt%)	85	80	75	100	0	100	0
重合例 2 より得られた樹脂 (wt%)	15	20	25	0	100	0	100
BNE (mol%)	46.1	46.4	46.8	45.0	52.0	45.0	52.0
BPPEF (mol%)	49.9	48.2	46.5	55.0	21.0	55.0	21.0
BNEF (mol%)	4.1	5.4	6.8	0.0	27.0	0.0	27.0
構成単位 (A) (mol%)	46.1	46.4	46.8	45.0	52.0	45.0	52.0
構成単位 (B) (mol%)	54.0	53.6	53.3	55.0	48.0	55.0	48.0
全光線透過率 (TT) (%)	86.5	86.5	86.4	86.6	85.6	87.3	86.8
YI	11.7	11.8	12.0	11.2	14.3	7.6	7.9
ヘーズ	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.3	0.3
屈折率 (nD)	1.662	1.662	1.663	1.661	1.669	1.661	1.669
アツペ (vd)	20.3	20.2	20.2	20.4	19.4	20.4	19.5
ガラス転移温度 (Tg)	138	137	138	137	141	138	140
マルチボリュームレート (MVR)	62	65	65	64	54	58	51
レンズ面内稜屈折 平均値 (nm)	13	11	10	19	30	21	24
レンズ面内稜屈折 最大値 (nm)	34	26	26	62	63	66	105
物性							

[0067] (重合例3)

9, 9-ビス[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]フルオレン (BPEF) 20.43kg、(46.00モル)、DPC 10.28kg (48.00モル)、および炭酸水素ナトリウム $2.41 \times 10^{-2} \text{g}$ (2.86×10^{-4} モル) を攪拌器および留出装装置付きの50リットル反応器に入れた。反応系内の窒素置換を行った後、窒素雰囲気760 Torrの下、20分間かけて205℃まで反応系を昇温した。その後、10分間かけて700 Torrまで減圧しながら原料を溶融した。そのまま10分間、保持してから攪拌し、さらに100分間、保持した後、20分間かけて205 Torrに減圧した。その後10分間かけて反応系内の圧力を180 Torrに調整し、215℃、180 Torrの条件下で20分間、保持した。更に10分間かけて反応系内の圧力を150 Torrに調整し、230℃、150 Torrの条件下で30分間、保持したのち、120 Torr、235℃に減圧、昇温した。その後、反応系内の圧力を10分間かけて100 Torrに減圧し、10分間、保持した。さらに50分間かけて反応系内の圧力を1 Torr以下とし、235℃、1 Torr以下の条件で40分間、保持した。反応終了後、反応器内に窒素を吹き込んで加圧し、生成したポリカーボネート樹脂をペレタイズしながら抜き出した。

[0068] 抜き出したポリカーボネート樹脂ペレット100重量部に対して、添加剤として、グリセリンモノステアレート (理研ビタミン (株) 製; リケマール S-100A) 0.2重量部、ペンタエリトリールテトラキス [3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオナート] ((株) ADEKA製; アデカスタブ AO-60) 0.1重量部を、ベント式二軸押出機 (芝浦機械株式会社製 TEM-26SX; 同方向回転) によりコンパウンドし、添加剤が混合されたポリカーボネート樹脂を得た。

押出条件は、吐出量15kg/h、スクリー回転数300rpm、ベントの真空度3kPaであり、また押出温度は第1供給口からダイス部分まで順に200、220、240、260、260、260、260、260、

255、255℃とした。

[0069] (廃樹脂の回収3)

重合例3で得られたポリカーボネート樹脂を用いた光学レンズ成形を行ない、得られた成形体のスプールとランナー(リサイクル品3)を回収した。

[0070] (重合例4)

2, 2'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-1, 1'-ビナフタレン(BNE) 7.84kg(20.96モル)、9, 9-ビス[6-(2-ヒドロキシエトキシ)-2-ナフチル]フルオレン(BNEF) 10.03kg(18.63モル)、DPBHBNA 3.68kg(6.99モル)、DPC 10.28kg(48.00モル)、および炭酸水素ナトリウム 2.41×10^{-2} g (2.86×10^{-4} モル)を攪拌器および留出装装置付きの50リットル反応器に入れた。反応系内の窒素置換を行った後、窒素雰囲気760 Torrの下、20分間かけて205℃まで反応系を昇温した。その後、10分間かけて700 Torrまで減圧しながら原料を熔融した。そのまま10分間、保持してから攪拌し、さらに100分間、保持した後、20分間かけて反応系内を205 Torrに減圧した。そのまま60分間、保持してから、10分間かけて反応系内の圧力を180 Torrに調整し、215℃、180 Torrの条件下で20分間、保持した。更に10分間かけて反応系内の圧力を150 Torrに調整し、230℃、150 Torrの条件下で30分間、保持したのち、120 Torr、235℃に減圧、昇温した。その後、反応系内の圧力を10分間かけて100 Torrに減圧し、10分間、保持した。さらに50分間かけて反応系内の圧力を1 Torr以下とし、235℃、1 Torr以下の条件で40分間、保持した。反応終了後、反応器内に窒素を吹き込んで加圧し、生成したポリカーボネート樹脂をペレタイズしながら抜き出した。

[0071] 抜き出したポリカーボネート樹脂ペレット100重量部に対して、添加剤として、グリセリンモノステアレート(理研ビタミン(株)製;リケマールS-100A)0.2重量部、ペンタエリトリールテトラキス[3-(3

、5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオナート] ((株) ADEKA製; アデカスタブ AO-60) 0.1重量部、3,9-ビス(2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノキシ)-2,4,8,10-テトラオキサ-3,9-ジホスファスピロ[5.5]ウンデカン ((株) ADEKA製; アデカスタブ PEP-36) 0.03重量部を、ベント式二軸押出機(芝浦機械株式会社製TEM-26SX; 同方向回転)によりコンパウンドし、添加剤が混合されたポリカーボネート樹脂を得た。

押出条件は、吐出量15kg/h、スクリー回転数300rpm、ベントの真空度3kPaであり、また押出温度は第1供給口からダイス部分まで順に200、220、240、260、260、260、260、260、255、255℃とした。

[0072] (実施例4)

前述のリサイクル品3を90質量%、前述のリサイクル品2を10質量%からなる熱可塑性樹脂100重量部、添加剤としてのグリセリンモノステアレート(理研ビタミン(株)製; リケマール S-100A) 0.2重量部、ペンタエリトリールテトラキス[3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオナート] ((株) ADEKA製; アデカスタブ AO-60) 0.1重量部を押出機にて熔融混合して、樹脂組成物を得た。尚、熔融混合に用いた押出機は、ベント式二軸押出機(芝浦機械株式会社製TEM-26SX; 同方向回転)であり、押出条件は、吐出量15kg/h、スクリー回転数300rpm、ベントの真空度3kPaであり、また押出温度は第1供給口からダイス部分まで順に200、220、240、260、260、260、260、260、255、255℃であった。

得られた組成物の物性を表1に示す。

(実施例5, 6)

表2に示す割合で熔融混合する以外は、実施例4と同様にして樹脂組成物を得た。

得られた組成物の物性を表 2 に示す。

[0073]

[表2]

	実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 3 (リサイクル品 3)	比較例 2 (リサイクル品 2)	重合例 3 (重合直後の比較例 3 の樹脂)	重合例 2 (重合直後の比較例 2 の樹脂)
混合比	重合例 3 より得られた樹脂 (wt%)	90	85	100	0	100	0
	重合例 2 より得られた樹脂 (wt%)	10	15	0	100	0	100
組成比	BPEF (mol%)	90	85	100	0	100.0	0.0
	BNE (mol%)	5.2	7.8	10.4	0.0	0.0	52.0
	BPPEF (mol%)	2.1	3.2	4.2	0.0	21.0	21.0
	BNEF (mol%)	2.7	4.1	5.4	0.0	27.0	27.0
	構成単位 (A)	5.2	7.8	10.4	0.0	52.0	52.0
	構成単位 (B)	94.8	92.2	89.6	100.0	48.0	48.0
物性	全光線透過率 (TT) (%)	86.7	86.5	86.5	86.5	88.0	86.8
	Y I	9.7	10.2	10.5	9.4	14.3	7.9
	ヘーズ	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.3
	屈折率 (nD)	1.642	1.643	1.645	1.639	1.669	1.669
	アッベ (vd)	23.0	22.8	22.5	23.5	19.4	19.5
	ガラス転移温度 (Tg)	144	144	143	145	141	140
	メルトポリユームレート (MVR)	41	42	44	37	54	53
	レンズ面内種屈折 平均値 (nm)	10	9	8	15	30	24
	レンズ面内種屈折 最大値 (nm)	19	18	17	24	63	105

[0074] (実施例 7)

前述のリサイクル品 2 を 70 質量%、前述のリサイクル品 4 を 30 質量% からなる熱可塑性樹脂 100 重量部、添加剤として、グリセリンモノステアレート (理研ビタミン (株) 製; リケマール S-100A) 0.2 重量部、ペンタエリトリトールテトラキス [3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオナート] ((株) ADEKA 製; アデカスタブ AO-60) 0.1 重量部を押出機にて溶融混合して、樹脂組成物を得た。尚、溶融混合に用いた押出機は、ベント式二軸押出機 (芝浦機械株式会社製 TEM-26SX; 同方向回転) であり、押出条件は、吐出量 15 kg/h、スクリー回転数 300 rpm、ベントの真空度 3 kPa であり、また押出温度は第 1 供給口からダイス部分まで順に 200、220、240、260、260、260、260、260、255、255°C であった。

得られた組成物の物性を表 3 に示す。

[0075] (実施例 8, 9)

表 2 に示す割合で溶融混合する以外は、実施例 7 と同様にして樹脂組成物を得た。

得られた組成物の物性を表 3 に示す。

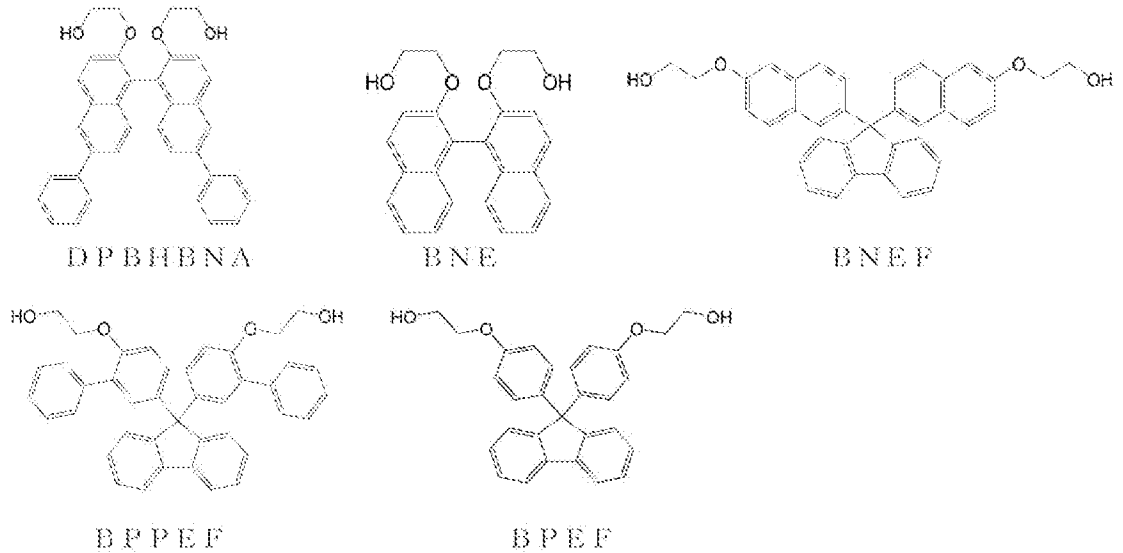
[0076]

[表3]

	実施例 7	実施例 8	実施例 9	比較例 2 (リサイクル品 2)	比較例 4 (重合物 4)	重合例 2 (重合後の比較例 2の樹脂)
混合比	重合例 2 より得られた樹脂 (wt%)	70	50	20	100	100
	重合例 4 より得られた樹脂 (wt%)	30	50	80	0	0
組成比	BNE (mol%)	49.9	48.5	46.4	52.0	52.0
	BPPEF (mol%)	14.7	10.5	4.2	21.0	21.0
	BNEF (mol%)	30.9	33.5	37.4	27.0	27.0
	DPBHBNA (mol%)	4.5	7.5	12.0	0.0	0.0
	構成単位 (A)	54.4	56.0	58.4	52.0	52.0
	構成単位 (B)	45.6	44.0	41.6	48.0	48.0
物性	全光線透過率 (TT) (%)	86.0	85.9	86.0	85.6	86.1
	Y I	13.2	13.1	12.5	14.3	12.3
	ヘーズ	0.5	0.4	0.4	0.6	0.4
	屈折率 (nD)	1.673	1.675	1.679	1.669	1.681
	アッベ (v d)	19.0	18.7	18.3	19.4	18.1
	ガラス転移温度 (Tg)	142	144	146	141	149
	メルトボリュームレート (MVR)	45	40	33	54	29
	レンズ面内撓屈折 平均値 (nm)	31	43	50	30	52
	レンズ面内撓屈折 最大値 (nm)	66	81	89	63	94
						105

[0077] 上述の重合例にて用いたモノマー化合物の分子構造と略語は、以下の通りである。

[化11]



[0078] 上述の実施例及び比較例の結果から明らかであるように、混合物の熱可塑性樹脂は、構成単位の種類と含有量が概ね共通する共重合体の熱可塑性樹脂と比較して、より低い面内複屈折の値（mm）を有する傾向が確認された（特に、実施例1～3と比較例1及び2；実施例4～6と比較例3及び2；実施例7～9と比較例4など）。このように、熱可塑性樹脂の混合物を含む本発明の熱可塑性樹脂組成物は、優れた複屈折性を有するといえる。

また、混合物の熱可塑性樹脂は、構成単位の種類と含有量が概ね共通する共重合体の熱可塑性樹脂に比べ、MVRの値が大きく、流動性が高い傾向にあるといえる（特に、実施例7～9と比較例4など）。このように、熱可塑性樹脂の混合物を含む本発明の熱可塑性樹脂組成物は、良好な流動性、成形性を有するといえる。

[0079] また、参考例ともいえる重合例、すなわち、再利用されたものではない製造直後の熱可塑性樹脂又は樹脂組成物と、組成の類似する再利用後の実施例の熱可塑性樹脂組成物とを比較すると、面内複屈折の値の低下、あるいは、MVRの値の増加すなわち流動性の向上が認められる。

そして本発明の熱可塑性樹脂組成物は、必須の熱可塑性樹脂を混合物として含むものであるため、例えば、金型のスプルー、ランナー、ゲートなどの隙間に注入されて生じる熱可塑性樹脂の端材を再利用しつつ、容易にかつ有

効に活用できる。よって、本発明の熱可塑性樹脂組成物は、再利用を含めた簡易な製法によって製造可能であり、なおかつ、特に光学用途における優れた性状を容易に実現できる。

請求の範囲

[請求項1]

下記一般式（1）で表されるモノマー由来の構成単位（A）を含む第1の熱可塑性樹脂、及び、下記一般式（2a）～（2c）のいずれかで表されるモノマー由来の構成単位（B）を含む第2の熱可塑性樹脂を混合物として含む熱可塑性樹脂組成物であって、

前記第1の熱可塑性樹脂および前記第2の熱可塑性樹脂の少なくともいずれかが、前記構成単位（A）及び構成単位（B）をいずれも有する共重合体であり、

前記第1の熱可塑性樹脂および前記第2の熱可塑性樹脂の合計の構成単位数を基準として、前記構成単位（A）の含有量が5～95モル％であり、前記構成単位（B）の含有量が5～95モル％である、熱可塑性樹脂組成物。

[化1]



（一般式（1）中、

R_a 及び R_b は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルキル基、置換基を有してもよい炭素数1～20のアルコキシル基、置換基を有してもよい炭素数5～20のシクロアルキル基、置換基を有してもよい炭素数5～20のシクロアルコキシル基、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリール基、O、N及びSから選択される1つ以上のヘテロ環原子を含む、置換基を有してもよい炭素数6～20のヘテロアリール基、置換基を有してもよい炭素数6～20のアリールオキシ基、及び、 $-\text{C}\equiv\text{C}$

— R_h からなる群より選択され、

R_h は置換基を有してもよい炭素数 6 ~ 20 のアリール基、又は、O、N 及び S から選択される 1 つ以上のヘテロ環原子を含む、置換基を有してもよい炭素数 6 ~ 20 のヘテロアリール基を表し、

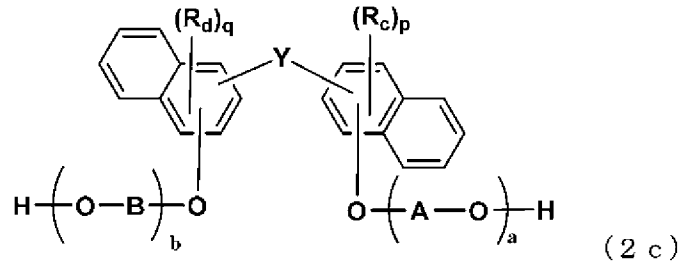
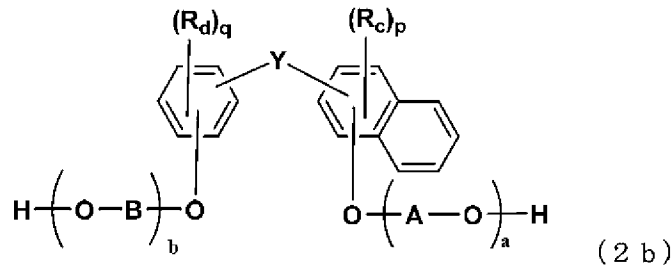
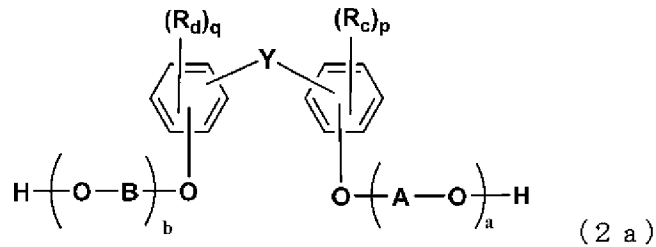
X は、単結合であるか、又は置換基を有してもよい炭素数 3 以下のアルキレン基を表し、

A 及び B は、それぞれ独立に、置換基を有してもよい炭素数 1 ~ 5 のアルキレン基を表し、

m 及び n は、それぞれ独立に、0 ~ 6 の整数を表し、

a 及び b は、それぞれ独立に、0 ~ 10 の整数を表す。）

[化2]



(一般式 (2 a) ~ (2 c) 中、

R_c 及び R_d は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換基を有してもよい炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、置換基を有してもよ

い炭素数 1 ~ 20 のアルコキシル基、置換基を有してもよい炭素数 5 ~ 20 のシクロアルキル基、置換基を有してもよい炭素数 5 ~ 20 のシクロアルコキシル基、及び、置換基を有してもよい炭素数 6 ~ 20 のアリール基からなる群より選択され、

Y は、それぞれ独立に、置換基を有してもよいフルオレン基を表し、

A 及び B は、それぞれ独立に、置換基を有してもよい炭素数 1 ~ 5 のアルキレン基を表し、

p 及び q は、それぞれ独立に、0 ~ 4 の整数を表し、

a 及び b は、それぞれ独立に、0 ~ 10 の整数を表す。）

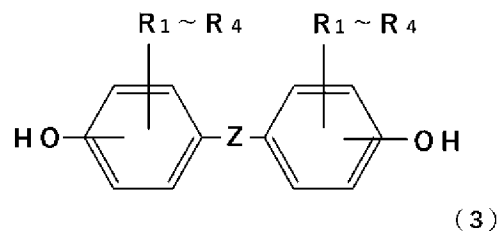
[請求項2] 前記第 1 の熱可塑性樹脂および前記第 2 の熱可塑性樹脂が、いずれも、前記構成単位 (A) 及び構成単位 (B) を有する共重合体である、請求項 1 に記載の熱可塑性樹脂組成物。

[請求項3] 前記第 2 の熱可塑性樹脂が、前記構成単位 (B) のみを有する、請求項 1 に記載の熱可塑性樹脂組成物。

[請求項4] 前記第 1 の熱可塑性樹脂および前記第 2 の熱可塑性樹脂の合計の構成単位数を基準として、前記構成単位 (A) の含有量が 30 ~ 65 モル% であり、前記構成単位 (B) の含有量が 35 ~ 70 モル% である、請求項 1 に記載の熱可塑性樹脂組成物。

[請求項5] 前記第 1 及び第 2 の熱可塑性樹脂の少なくともいずれかが、下記式 (3) で表されるモノマー由来の構成単位 (C) をさらに有する、請求項 1 に記載の熱可塑性樹脂組成物。

[化3]

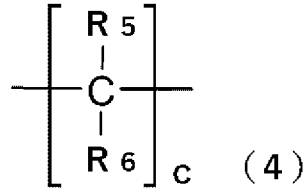


(式 (3) 中、R₁ ~ R₄ は、各々独立に水素原子、アルキル基、ま

たはアリール基であり、

Zは、単結合または下記一般式（4）で表される基であり、

[化4]



（式（4）中、

R₅およびR₆は、それぞれ、水素原子、アルキル基、またはアリール基であり、

cは、1～3の整数である）。

- [請求項6] 前記熱可塑性樹脂組成物が、前記構成単位（A）を含む熱可塑性樹脂を2種類以上含む、請求項1に記載の熱可塑性樹脂組成物。
- [請求項7] 前記熱可塑性樹脂組成物が、前記構成単位（B）を含む熱可塑性樹脂を2種類以上含む、請求項1に記載の熱可塑性樹脂組成物。
- [請求項8] 前記熱可塑性樹脂中に、離型剤、及び／又は酸化防止剤を含む、請求項1に記載の熱可塑性樹脂組成物。
- [請求項9] 前記熱可塑性樹脂組成物のレンズ面内複屈折の平均値が、50nm以下である、請求項1～8のいずれかに記載の熱可塑性樹脂組成物。
- [請求項10] 前記熱可塑性樹脂組成物のレンズ面内複屈折の最大値が、60nm以下である、請求項1～8のいずれかに記載の熱可塑性樹脂組成物。
- [請求項11] 請求項1～10のいずれかに記載の熱可塑性樹脂組成物を含む、光学レンズ。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/017655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L 69/00(2006.01)i; *C08G 64/06*(2006.01)i; *G02B 1/04*(2006.01)i
 FI: C08L69/00; C08G64/06; G02B1/04

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)

C08L69; C08G64; G02B

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	WO 2020/175663 A1 (MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.) 03 September 2020 (2020-09-03) claims 10, 56, paragraphs [0014], [0034], [0035], [0037], [0137], [0171], examples, table 11	1, 2, 4-11
Y		3
X	JP 2017-179323 A (OSAKA GAS CHEMICALS CO., LTD.) 05 October 2017 (2017-10-05) claims, paragraphs [0064], [0098], example 6	1, 2, 4-11
Y		3
Y	WO 2015/170691 A1 (MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.) 12 November 2015 (2015-11-12) claims, paragraphs [0015], [0021], [0023], [0028], [0091], examples, tables 1, 7	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
 “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

19 July 2024

Date of mailing of the international search report

06 August 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/JP2024/017655

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2017/078071 A1 (MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.) 11 May 2017 (2017-05-11) claims, paragraphs [0005], [0040], [0083], [0095], example 3	1, 2, 4-11
Y		3
X	WO 2019/176874 A1 (TEIJIN LIMITED) 19 September 2019 (2019-09-19) claims, paragraphs [0001], [0005], [0040], [0093], example 4	1, 2, 4-11
X	WO 2022/091780 A1 (TEIJIN LIMITED) 05 May 2022 (2022-05-05) claims, paragraphs [0002], [0011], [0112], [0150], example 6	1-11
A	WO 2019/044875 A1 (MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.) 07 March 2019 (2019-03-07) entire text	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/017655

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/175663	A1	03 September 2020	US 2022/0145004 A1 claims 10, 56, paragraphs [0094]-[0103], [0167]-[0170], [0172], [0301], [0346]-[0348], examples, table 11	
				EP 3933457 A1	
				CN 113518934 A	
				KR 10-2021-0132134 A	
				TW 202100611 A	

JP	2017-179323	A	05 October 2017	(Family: none)	

WO	2015/170691	A1	12 November 2015	US 2017/0044312 A1 claims, paragraphs [0018], [0050]-[0059], [0062], [0069], [0070], [0145]-[0147], examples, tables 1, 7	
				EP 3141570 A1	
				CN 106255712 A	
				KR 10-2017-0005792 A	
				TW 201546110 A	

WO	2017/078071	A1	11 May 2017	US 2018/0312689 A1 claims, paragraphs [0005], [0090], [0141], [0156], example 3	
				KR 10-2018-0079360 A	
				CN 108350159 A	
				TW 201731910 A	

WO	2019/176874	A1	19 September 2019	US 2021/0002420 A1 claims, paragraphs [0001], [0011], [0071], [0149], example 4	
				EP 3766913 A1	
				KR 10-2020-0088490 A	
				CN 111655754 A	
				TW 201938635 A	

WO	2022/091780	A1	05 May 2022	(Family: none)	

WO	2019/044875	A1	07 March 2019	US 2020/0181325 A1 entire text	
				EP 3677615 A1	
				KR 10-2020-0041975 A	
				CN 111094389 A	
				TW 201920353 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C08L 69/00(2006.01)i; C08G 64/06(2006.01)i; G02B 1/04(2006.01)i FI: C08L69/00; C08G64/06; G02B1/04		
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）） C08L69; C08G64; G02B 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	WO 2020/175663 A1 (三菱瓦斯化学株式会社) 03.09.2020 (2020-09-03)	1, 2, 4-11
Y	請求項10、請求項56、[0014][0034][0035][0037][0137][0171]、実施例、表11	3
X	JP 2017-179323 A (大阪ガスケミカル株式会社) 05.10.2017 (2017-10-05)	1, 2, 4-11
Y	特許請求の範囲、[0064][0098]、実施例6	3
Y	WO 2015/170691 A1 (三菱瓦斯化学株式会社) 12.11.2015 (2015-11-12)	3
	特許請求の範囲、[0015][0021][0023][0028][0091]、実施例、表1、表7	
X	WO 2017/078071 A1 (三菱瓦斯化学株式会社) 11.05.2017 (2017-05-11)	1, 2, 4-11
Y	特許請求の範囲、[0005][0040][0083][0095]、実施例3	3
X	WO 2019/176874 A1 (帝人株式会社) 19.09.2019 (2019-09-19)	1, 2, 4-11
	特許請求の範囲、[0001][0005][0040][0093]、実施例4	
<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 “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 19. 07. 2024	国際調査報告の発送日 06. 08. 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） 渡辺 陽子 4W 9279 電話番号 03-3581-1101 内線 3457	

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	WO 2022/091780 A1 (帝人株式会社) 05.05.2022 (2022 - 05 - 05) 特許請求の範囲、[0002][0011][0112][0150]、実施例 6	1-11
A	WO 2019/044875 A1 (三菱瓦斯化学株式会社) 07.03.2019 (2019 - 03 - 07) 全文	1-11

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/JP2024/017655

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/175663 A1	03.09.2020	US 2022/0145004 A1 請求項10、請求項56、 [0094]-[0103][0167]- [0170][0172][0301][0346]- [0348]、実施例、表11 EP 3933457 A1 CN 113518934 A KR 10-2021-0132134 A TW 202100611 A	
JP 2017-179323 A	05.10.2017	(ファミリーなし)	
WO 2015/170691 A1	12.11.2015	US 2017/0044312 A1 特許請求の範囲、[0018] [0050]-[0059][0062][0069] [0070][0145]-[0147]、実施 例、表1、表7 EP 3141570 A1 CN 106255712 A KR 10-2017-0005792 A TW 201546110 A	
WO 2017/078071 A1	11.05.2017	US 2018/0312689 A1 特許請求の範囲、[0005] [0090][0141][0156]、実施 例3 KR 10-2018-0079360 A CN 108350159 A TW 201731910 A	
WO 2019/176874 A1	19.09.2019	US 2021/0002420 A1 特許請求の範囲、[0001] [0011][0071][0149]、実施 例4 EP 3766913 A1 KR 10-2020-0088490 A CN 111655754 A TW 201938635 A	
WO 2022/091780 A1	05.05.2022	(ファミリーなし)	
WO 2019/044875 A1	07.03.2019	US 2020/0181325 A1 全文 EP 3677615 A1 KR 10-2020-0041975 A CN 111094389 A TW 201920353 A	