(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
2021年4月29日(29.04.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/079883 A1

(51) 国際特許分類:
C08K 5/09 (2006.01)　*C08L 51/04* (2006.01)
C08K 5/20 (2006.01)　*C08L 53/02* (2006.01)
C08K 9/04 (2006.01)　*C08L 71/00* (2006.01)
C08L 25/06 (2006.01)　*C08K 3/18* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2020/039421

(22) 国際出願日：　2020年10月20日(20.10.2020)

(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 2019-192303　2019年10月21日(21.10.2019) JP

(71) 出願人: 旭化成株式会社 (**ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目１番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 本山　敬子 (**MOTOYAMA Keiko**); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目１番２号 旭化成株式会社内 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, IR, IS, IT, 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: RESIN COMPOSITIONS AND METHODS FOR PRODUCING SAME, MOLDED ARTICLES, MACHINE PARTS, AND HOUSINGS

(54) 発明の名称：　樹脂組成物及びその製造方法、成形体、機械部品、並びに筐体

(57) Abstract: A resin composition including 20-50 mass% of a polyphenylene ether resin (a), 0.1-9 mass% of a polyphenylene ether resin (b) modified by an unsaturated carboxylic or an acid anhydride thereof, 15-50 mass% of homopolystyrene (c), 1-25 mass% of one or more selected from the group consisting of hydrogenated block copolymers (d-1) and rubber-modified polystyrene (d-2), and 5-35 mass% of surface-treated glass fibers (e), a resin composition including 20-50 mass% of a polyphenylene ether resin (a), 15-50 mass% of homopolystyrene (c), 5-35 mass% of glass fibers (e), and 0.01-1 mass% of a compound (f), and methods for producing the same, molded articles, machine parts, and housings.

(57) 要約：ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）２０～５０質量％と、不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）０．１～９質量％と、ホモポリスチレン（ｃ）１５～５０質量％と、水素添加ブロック共重合体（ｄ－１）及びゴム変性ポリスチレン（ｄ－２）からなる群より選択される１種以上を１～２５質量％と、表面処理されたガラス繊維（ｅ）５～３５質量％と、を含む樹脂組成物、ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）２０～５０質量％と、ホモポリスチレン（ｃ）１５～５０質量％と、ガラス繊維（ｅ）５～３５質量％と、化合物（ｆ）０．０１～１質量％と、を含む樹脂組成物、並びにその製造方法、成形体、機械部品及び筐体。

WO 2021/079883 A1

明　細　書

発明の名称 ：

樹脂組成物及びその製造方法、成形体、機械部品、並びに筐体

技術分野

[0001] 本発明は、樹脂組成物及びその製造方法、成形体、機械部品、並びに筐体に関する。

背景技術

[0002] ポリフェニレンエーテル系樹脂は、耐熱性、耐熱水性、耐酸性、耐アルカリ性などに優れることから、ポンプ、水道メーター、熱交換器、浄水器、軟水器などの給排水関連の機械部品や筐体として使用されてきた。

[0003] 特に、耐圧強度、耐圧疲労特性などの機械物性が要求される部品や筐体においては、ガラス繊維などの無機フィラーによって補強されたポリフェニレンエーテル系樹脂が使用されてきた。

[0004] しかしながら、熱水環境下、無機フィラーとポリフェニレンエーテル系樹脂との界面の接着強度は加水分解によって徐々に低下し、その結果、材料の機械物性が経時低下するという問題があった。

[0005] すなわち、耐圧強度、耐圧疲労特性などの機械物性に優れ、さらに、熱水環境下においても長期に亘ってこれらの機械物性を高いレベルで保持し得る、無機フィラー強化ポリフェニレンエーテル系樹脂が望まれており、特許文献１～特許文献３に示されたような樹脂組成物が提案されている。

[0006] 特許文献１には、耐熱水性の向上を目的として、ポリフェニレンエーテル系樹脂、芳香族ビニル化合物系重合体、及び、芳香族ビニル化合物共重合体からなる樹脂組成物において、ポリフェニレンエーテル系樹脂の一部又は全部を不飽和カルボン酸又はその誘導体で変性された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂で置き換えた上、無機質充填材を配合してなる変性ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物より得られるポンプ部品が開示されている。

[0007] 特許文献２には、溶融流動性や振動疲労特性の向上を目的として、溶融混

練後の重量平均分子量が７０，０００未満のポリフェニレンエーテル系樹脂、アタクチックホモポリスチレン、芳香族ビニル化合物を主体とする重合体ブロックと共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックとを含む水素添加ブロック共重合体、カルボキシル基などの官能基含有化合物、及び、表面処理された無機フィラーを含む樹脂組成物が開示されている。

[0008] 特許文献３には、耐加水分解性の向上を目的として、溶融混練後の重量平均分子量が７０，０００以上のポリフェニレンエーテルと、ポリスチレンと、ガラス繊維と、を含む樹脂組成物が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特許第３９６６９４１号公報

特許文献2：特許第６３５６３３６号公報

特許文献3：特許第６１７０５０２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、特許文献１に開示されている樹脂組成物は、熱水環境下における機械物性の保持という点において未だ改善の余地があった。

[0011] 特許文献２に開示されている樹脂組成物は、振動疲労特性などの機械物性には優れるものの、熱水環境下における機械物性の保持という点において未だ改善の余地があった。

[0012] 特許文献３に開示されている樹脂組成物は、熱水環境下における機械物性の保持という点において未だ改善の余地があった。

[0013] 上述の通り、先行技術文献に開示されている樹脂組成物はいずれも、熱水環境下においても長期に亘ってこれらの機械物性を高いレベルで保持し得るものではなかった。

[0014] 本発明は、耐疲労特性などの機械物性に優れ、かつ、熱水環境下においても長期に亘ってこれらの機械物性を高いレベルで保持し得る樹脂組成物を提

供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明者は、上記課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）、不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）、ホモポリスチレン（ｃ）、スチレン系化合物を主体とする重合体ブロックＸと共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックＹとを含むブロック共重合体の少なくとも一部が水素添加されてなる水素添加ブロック共重合体（ｄ－１）及びゴム変性ポリスチレン（ｄ－２）からなる群より選択される１種以上、及び、少なくともシランカップリング剤とエーテル系ポリウレタンとにより表面処理されたガラス繊維（ｅ）を、特定の組成で含む樹脂組成物が、引張強度、衝撃強度、耐疲労特性などの機械物性に優れ、かつ、熱水環境下においても長期に亘ってこれらの機械物性を高いレベルで保持し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

また、本発明者は、上記課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）、ホモポリスチレン（ｃ）、ガラス繊維（ｅ）、及び、酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、水酸化アルミニウム、ケイ酸アルミニウム、ハイドロタルサイトからなる群より選択される１種以上の化合物（ｆ）を、特定の組成で含む樹脂組成物が、耐疲労特性などの機械物性に優れ、かつ、熱水環境下においても長期に亘ってこれらの機械物性を高いレベルで保持し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0016] すなわち、本発明は、以下の通りである。

〔１〕

ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）２０～５０質量％と、

不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）０．１～９質量％と、

ホモポリスチレン（ｃ）１５～５０質量％と、

スチレン系化合物を主体とする重合体ブロックＸと共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックＹとを含むブロック共重合体の少なくとも一部が水素添加されてなる水素添加ブロック共重合体（ｄ－１）及びゴム変性ポリスチレン（ｄ－２）からなる群より選択される１種以上を１～２５質量％と、

少なくともシランカップリング剤とエーテル系ポリウレタンとにより表面処理されたガラス繊維（ｅ）５～３５質量％と、

を含む樹脂組成物。

〔２〕

樹脂組成物を成形して得られる成形体（表面積：Ｓｄｍ^{2}）を、温度８５±２℃に保持された熱水（体積：Ｖｄｍ^{3}）へ浸漬し、浸漬と熱水の入れ替えとを繰り返して、浸漬７回目の熱水へのブタジエンモノマーの溶出量が０．１３μｇ／Ｌ未満である（ただし、Ｓ／Ｖ比＝５．０ｄｍ$^{-1}$）、〔１〕に記載の樹脂組成物。

〔３〕

酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、水酸化アルミニウム、ケイ酸アルミニウム、ハイドロタルサイトからなる群より選択される１種以上の化合物（ｆ）０．０１～１質量％を含む、〔１〕又は〔２〕に記載の樹脂組成物。

〔４〕

脂肪酸、脂肪酸エステル、脂肪酸金属塩、脂肪酸アミドからなる群より選択される１種以上の化合物（ｇ）１～１００００質量ｐｐｍを含む、〔１〕～〔３〕のいずれかに記載の樹脂組成物。

〔５〕

〔１〕～〔４〕のいずれかに記載の樹脂組成物を含むことを特徴とする、成形体。

〔６〕

〔５〕に記載の成形体からなることを特徴とする、機械部品及び筐体。

〔７〕

飲料水に接触させて用いられることを特徴とする、〔６〕に記載の機械部品及び筐体。

〔８〕

ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）と、

不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）と、

ホモポリスチレン（ｃ）と、

スチレン系化合物を主体とする重合体ブロックＸと共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックＹとを含むブロック共重合体の少なくとも一部が水素添加されてなる水素添加ブロック共重合体（ｄ－１）及びゴム変性ポリスチレン（ｄ－２）からなる群より選択される１種以上と、

少なくともシランカップリング剤とエーテル系ポリウレタンとにより表面処理されたガラス繊維（ｅ）と、

を溶融混練することを特徴とする、樹脂組成物の製造方法。

〔９〕

ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）２０～５０質量％と、

ホモポリスチレン（ｃ）１５～５０質量％と、

ガラス繊維（ｅ）５～３５質量％と、

酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、水酸化アルミニウム、ケイ酸アルミニウム、ハイドロタルサイトからなる群より選択される１種以上の化合物（ｆ）０．０１～１質量％と、

を含む樹脂組成物。

〔１０〕

スチレン系化合物を主体とする重合体ブロックＸと共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックＹとを含むブロック共重合体の少なくとも一部が水素添加されてなる水素添加ブロック共重合体（ｄ－１）及びゴム変性ポリスチレン（ｄ－２）からなる群より選択される１種以上を１～２５質量％含む、〔９〕に記載の樹脂組成物。

〔１１〕

ポリエチレン（ｈ）０．１～５質量％を含む、〔９〕又は〔１０〕に記載の樹脂組成物。

〔１２〕

脂肪酸、脂肪酸エステル、脂肪酸金属塩、脂肪酸アミドからなる群より選択される１種以上の化合物（ｇ）１～１００００質量ｐｐｍを含む、〔９〕～〔１１〕のいずれかに記載の樹脂組成物。

〔１３〕

ガラス繊維（ｅ）が、少なくともシランカップリング剤と、エーテル系ポリウレタン及び／又はエステル系ポリウレタンと、により表面処理されたガラス繊維である、〔９〕～〔１２〕のいずれかに記載の樹脂組成物。

〔１４〕

不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）０．１～９質量％を含む、〔９〕～〔１３〕のいずれかに記載の樹脂組成物。

〔１５〕

〔９〕～〔１４〕のいずれかに記載の樹脂組成物を含むことを特徴とする、成形体。

〔１６〕

温度８５±２℃に保持された熱水（体積：Ｖｄｍ^{3}）へ浸漬し、浸漬と熱水の入れ替えとを繰り返して、浸漬７回目の熱水へのブタジエンモノマーの溶出量が０．１３μｇ／Ｌ未満である（ただし、成形体の表面積：Ｓｄｍ^{2}として、Ｓ／Ｖ比＝５．０ｄｍ$^{-1}$）、〔１５〕に記載の成形体。

〔１７〕

〔１５〕又は〔１６〕に記載の成形体からなることを特徴とする、機械部品及び筐体。

〔１８〕

飲料水に接触させて用いられることを特徴とする、〔１７〕に記載の機械

部品及び筐体。

〔１９〕

ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）と、

ホモポリスチレン（ｃ）と、

ガラス繊維（ｅ）と、

酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、水酸化アルミニウム、ケイ酸アルミニウム、ハイドロタルサイトからなる群より選択される１種以上の化合物（ｆ）と、

を溶融混練することを特徴とする、樹脂組成物の製造方法。

発明の効果

[0017] 本発明の樹脂組成物は、引張強度、衝撃強度、耐疲労特性などの機械物性に優れ、かつ、熱水環境下においても長期に亘ってこれらの機械物性を高いレベルで保持し得る樹脂組成物であり、その成形体は給排水関連の機械部品や筐体などとして好適に用いることができる。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明を実施するための形態（以下、「本実施形態」という。）について詳細に説明する。以下の実施形態は、本発明を説明するための例示であり、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々変形して実施することができる。

[0019] （樹脂組成物）

本実施形態の一態様の樹脂組成物は、

ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）、

不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）、

ホモポリスチレン（ｃ）、

スチレン系化合物を主体とする重合体ブロックＸと共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックＹとを含むブロック共重合体の少なくとも一部が水素添加されてなる水素添加ブロック共重合体（ｄ－１）及びゴム変性ポリス

チレン（ｄ－２）からなる群より選択される１種以上、

少なくともシランカップリング剤とエーテル系ポリウレタンとにより表面処理されたガラス繊維（ｅ）、

を含み、任意選択的に、その他の成分をさらに含有するものである。

また、本実施形態の別の態様の樹脂組成物は、ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）、

ホモポリスチレン（ｃ）、

ガラス繊維（ｅ）、

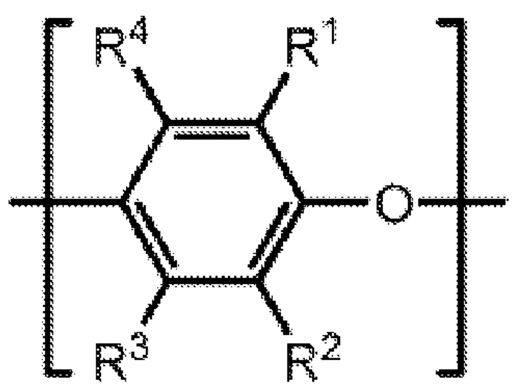
酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、水酸化アルミニウム、ケイ酸アルミニウム、ハイドロタルサイトからなる群より選択される１種以上の化合物（ｆ）、

を含み、任意選択的に、その他の成分をさらに含有するものである。

[0020] －ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）－

本実施形態で用いられるポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）（以下、単に（ａ）成分ともいう。）は、特に限定されることなく、例えば、下記式（１）で表される繰り返し単位構造からなる単独重合体、及び／又は、下記式（１）で表される繰り返し単位構造を有する共重合体が挙げられる。

[化1]



・・・（１）

［式中、R^1、R^2、R^3、及びR^4は、各々独立して、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数１～７の第１級のアルキル基、炭素原子数１～７の第２級のアルキル基、フェニル基、ハロアルキル基、アミノアルキル基、炭化水素オキシ基、及び少なくとも２個の炭素原子がハロゲン原子と酸素原子とを隔てているハロ炭化水素オキシ基からなる群より選択される一価の基である。］

[0021] このようなポリフェニレンエーテル系樹脂としては、特に限定されることなく、公知のものを用いることができる。ポリフェニレンエーテル系樹脂の具体例としては、例えば、ポリ（２，６－ジメチル－１，４－フェニレンエーテル）、ポリ（２－メチル－６－エチル－１，４－フェニレンエーテル）、ポリ（２－メチル－６－フェニル－１，４－フェニレンエーテル）、ポリ（２，６－ジクロロ－１，４－フェニレンエーテル）などの単独重合体；２，６－ジメチルフェノールと２，３，６－トリメチルフェノールや２－メチル－６－ブチルフェノールなどの他のフェノール類との共重合物などの共重合体；が挙げられる。

ポリフェニレンエーテル系樹脂としては、特に、入手のしやすさの観点、及び樹脂組成物としたときの各種物性の観点から、ポリ（２，６－ジメチル－１，４－フェニレンエーテル）、２，６－ジメチルフェノールと２，３，６－トリメチルフェノールとの共重合体が好ましく、ポリ（２，６－ジメチル－１，４－フェニレンエーテル）が特に好ましい。

上記ポリフェニレンエーテル系樹脂は、１種単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0022] ポリフェニレンエーテル系樹脂は、公知の方法により製造することができる。

ポリフェニレンエーテル系樹脂の製造方法としては、特に限定されることなく、例えば、Ｈａｙによる米国特許第３３０６８７４号明細書に記載の第一銅塩とアミンとの混合物を触媒として用い、２，６－キシレノールを酸化重合する方法や、米国特許第３３０６８７５号明細書、米国特許第３２５７３５７号明細書、米国特許第３２５７３５８号明細書、特公昭５２－１７８８０号公報、特開昭５０－５１１９７号公報、及び特開昭６３－１５２６２８号公報などに記載されるその他の方法などが挙げられる。

[0023] 原料の段階（溶融混練前の段階）における（ａ）成分の重量平均分子量は、樹脂組成物を形成した段階（溶融混練後の段階）における（ａ）成分の重量平均分子量を後述の範囲とする観点から、その下限は、３０，０００以上

であることが好ましく、３５，０００以上であることがより好ましく、４０，０００以上であることが特に好ましく、又、その上限は、８０，０００以下であることが好ましく、７５，０００以下であることがより好ましく、５５，０００以下であることが特に好ましい。

[0024] 樹脂組成物を形成した段階（溶融混練後の段階）における（ａ）成分の重量平均分子量は、樹脂組成物の耐疲労特性を高める観点から、３５，０００以上であることが好ましく、４０，０００以上であることがより好ましく、４５，０００以上であることが特に好ましく、又、樹脂組成物の溶融流動性を高める観点から、９５，０００以下であることが好ましく、９０，０００以下であることがより好ましく、７０，０００以下であることが特に好ましい。

[0025] なお、重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（移動層：クロロホルム、標準物質：ポリスチレン）を用いて、従来公知の方法により求めることができる。

[0026] （ａ）成分の含有量は、樹脂組成物の耐熱性及び耐疲労特性を高める観点から、樹脂組成物１００質量％に対して、２０質量％以上であり、２５質量％以上であることが好ましく、３０質量％以上であることがより好ましく、又、樹脂組成物の溶融流動性を高める観点から、５０質量％以下であり、４５質量％以下であることが好ましく、４０質量％以下であることがより好ましい。

[0027] －不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）－

本実施形態の樹脂組成物は、不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）（以下、単に（ｂ）成分ともいう。）を含むことができる。本実施形態で用いられる不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）（以下、単に（ｂ）成分ともいう。）（ｂ）成分は、ポリフェニレンエーテル系樹脂の側鎖や末端に不飽和カルボン酸又はその酸無水物が共有結合したものである。

[0028] （ｂ）成分に用いられるポリフェニレンエーテル系樹脂は、特に限定されることなく、例えば、既出の式（１）で表される繰り返し単位構造からなる単独重合体、及び／又は、式（１）で表される繰り返し単位構造を有する共重合体が挙げられる。

具体例としては、例えば、ポリ（２，６－ジメチル－１，４－フェニレンエーテル）、ポリ（２－メチル－６－エチル－１，４－フェニレンエーテル）、ポリ（２－メチル－６－フェニル－１，４－フェニレンエーテル）、ポリ（２，６－ジクロロ－１，４－フェニレンエーテル）などの単独重合体；２，６－ジメチルフェノールと２，３，６－トリメチルフェノールや２－メチル－６－ブチルフェノールなどの他のフェノール類との共重合物などの共重合体；が挙げられるが、特に、入手のしやすさの観点から、ポリ（２，６－ジメチル－１，４－フェニレンエーテル）、２，６－ジメチルフェノールと２，３，６－トリメチルフェノールとの共重合体が好ましく、ポリ（２，６－ジメチル－１，４－フェニレンエーテル）が特に好ましい。

これらは、１種単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0029] （ｂ）成分に用いられる不飽和カルボン酸又はその酸無水物は、特に限定されることなく、例えば、アクリル酸、メタクリル酸などの不飽和モノカルボン酸類；マレイン酸、フマル酸、シトラコン酸、メサコン酸、イタコン酸、グルタコン酸、アコニット酸、ムコン酸、４－シクロヘキセン－１，２－ジカルボン酸などの不飽和ジ（トリ）カルボン酸類；無水マレイン酸、シトラコン酸無水物、イタコン酸無水物、グルタコン酸無水物、アコニット酸無水物、４－シクロヘキセン－１，２－ジカルボン酸無水物などの不飽和ジ（トリ）カルボン酸類の酸無水物；が挙げられる。特に、変性のしやすさ及び入手のしやすさの観点から、マレイン酸、無水マレイン酸が好ましい。これらは、１種単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0030] （ｂ）成分は、後述の通り、シランカップリング剤を介してガラス繊維表面に結合し、ガラス繊維とポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）との界面の

接着強度を高め、樹脂組成物の引張強度、衝撃強度、耐疲労特性などの機械物性を高めると同時に、熱水環境下におけるこれらの機械物性の保持性（以下、「耐熱水性」ともいう。）を高める。

[0031] （ｂ）成分の不飽和カルボン酸又はその酸無水物による変性率（（ｂ）成分を構成するポリフェニレンエーテル系樹脂１００質量％あたりの不飽和カルボン酸又はその酸無水物の付加量（百分率））は、樹脂組成物の引張強度、衝撃強度、耐疲労特性、及び耐熱水性を高める観点から、０．０５質量％以上であることが好ましく、０．１質量％以上であることがより好ましく、０．３質量％以上であることが特に好ましく、又、樹脂組成物の耐熱水性を高める観点から、１．５質量％以下であることが好ましく、１質量％以下であることがより好ましく、０．８質量％以下であることが特に好ましい。

なお、（ｂ）成分の不飽和カルボン酸又はその酸無水物による変性率は、電位差滴定法、核磁気共鳴装置（ＮＭＲ）などを用いて求めることができる。

[0032] （ｂ）成分の含有量は、樹脂組成物の引張強度、衝撃強度、耐疲労特性、及び耐熱水性を高める観点から、樹脂組成物１００質量％に対して、０．１質量％以上であることが好ましく、０．５質量％以上であることがより好ましく、１質量％以上であることが特に好ましく、又、樹脂組成物の耐熱水性を高める観点から、９質量％以下であることが好ましく、６質量％以下であることがより好ましく、３質量％以下であることが特に好ましい。

[0033] （ｂ）成分の製造方法は、例えば、ポリフェニレンエーテル系樹脂と不飽和カルボン酸又はその酸無水物とを単軸押出機又は二軸押出機を用いて溶融混練することによって製造することができる。

本実施形態では、上記溶融混練により得られた組成物をそのまま（ｂ）成分として用いてよい。

[0034] （ｂ）成分を製造する際、ラジカル反応開始剤として、ハイドロパーオキサイド類、ジアルキルパーオキサイド類、ジアシルパーオキサイド類などの有機過酸化物を適宜添加してもよい。

また、ポリフェニレンエーテル系樹脂、不飽和カルボン酸又はその酸無水物の他に、ホモポリスチレン、ゴム変性ポリスチレン、スチレン系化合物を主体とする重合体ブロックと共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックとを含むブロック共重合体の少なくとも一部が水素添加されてなる水素添加ブロック共重合体、などの樹脂を共存させてもよい。

[0035] ただし、本実施形態の樹脂組成物を形成する段階（溶融混練の段階）で、ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）と不飽和カルボン酸又はその酸無水物とを溶融混練した場合、所望の耐熱水性は得られにくい。

[0036] －ホモポリスチレン（ｃ）－

本実施形態で用いられるホモポリスチレン（ｃ）（以下、単に（ｃ）成分ともいう。）は、特に限定されることなく、例えば、アタクチック、シンジオタクチック、アイソタクチックより選択される立体規則性を備える、スチレン系化合物の単独重合体や２種以上のスチレン系化合物の共重合体が挙げられる。

これらは、１種単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0037] スチレン系化合物としては、例えば、スチレン、α－メチルスチレン、３－メチルスチレン、４－メチルスチレン、２，４，６－トリメチルスチレン、４－ｔｅｒｔ－ブチルスチレンなどが挙げられる。特に、入手のしやすさの観点から、アタクチックホモポリスチレンが好ましい。

[0038] （ｃ）成分の含有量は、樹脂組成物の溶融流動性を高める観点から、樹脂組成物１００質量％に対して、１５質量％以上であり、２０質量％以上であることが好ましく、２５質量％以上であることがより好ましく、又、樹脂組成物の耐熱性及び耐疲労特性を高める観点から、５０質量％以下であり、４５質量％以下であることが好ましく、４０質量％以下であることがより好ましい。

[0039] －水素添加ブロック共重合体（ｄ－１）－

本実施形態の樹脂組成物は、スチレン系化合物を主体とする重合体ブロッ

クＸと共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックＹとを含むブロック共重合体の少なくとも一部が水素添加されてなる水素添加ブロック共重合体（ｄ－１）（以下、単に（ｄ－１）成分ともいう。）を含むことができる。（ｄ－１）成分は、本実施形態の樹脂組成物に衝撃強度を付与する。

[0040] （ｄ－１）成分のブロック構造としては、特に限定されることなく、例えば、重合体ブロックＸを「Ｘ」と、重合体ブロックＹを「Ｙ」と表すと、Ｘ－Ｙ、Ｘ－Ｙ－Ｘ、Ｘ－Ｙ－Ｘ－Ｙ、Ｘ－Ｙ－Ｘ－Ｙ－Ｘ、（Ｘ－Ｙ－）$_4$Ｓｉなどの構造が挙げられる。

[0041] －－重合体ブロックＸ－－

スチレン系化合物を主体とする重合体ブロックＸとしては、特に限定されることなく、例えば、スチレン系化合物の単独重合体ブロック、スチレン系化合物と共役ジエン化合物との共重合体ブロックが挙げられる。

なお、重合体ブロックＸにおいて「スチレン系化合物を主体とする」とは、重合体ブロックＸにおけるスチレン系化合物の重合体部分の含有量が、５０～１００質量％であることを意味し、好ましくは７０～１００質量％である。

[0042] 重合体ブロックＸを構成するスチレン系化合物としては、特に限定されることなく、例えば、スチレン、α－メチルスチレン、３－メチルスチレン、４－メチルスチレン、２，４，６－トリメチルスチレン、４－ｔｅｒｔ－ブチルスチレンなどが挙げられ、スチレンが好ましい。上記のスチレン系化合物は、１種単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0043] －－重合体ブロックＹ－－

共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックＹとしては、特に限定されることなく、例えば、共役ジエン化合物の単独重合体ブロック、共役ジエン化合物とスチレン系化合物との共重合体ブロックが挙げられる。

なお、重合体ブロックＹにおいて「共役ジエン化合物を主体とする」とは、重合体ブロックＹにおける共役ジエン化合物の重合体部分の含有量が、５０～１００質量％であることを意味し、好ましくは７０～１００質量％であ

る。

[0044] 重合体ブロックＹを構成する共役ジエン化合物としては、特に限定されることなく、例えば、１，３－ブタジエン、１，３－ペンタジエン、イソプレン、２，３－ジメチル－１，３－ブタジエンなどが挙げられ、１，３－ブタジエン、イソプレンが好ましい。これらは、１種単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0045] 共役ジエン化合物の結合様式に関しては、特に限定されず、任意に選択することができる。ビニル結合量（共役ジエン化合物の１，２－結合様式と３，４－結合様式と１，４－結合様式のうち、１，２－結合様式と３，４－結合様式により組み込まれているものの割合）は、樹脂組成物の耐熱性を高める観点から、２％以上９０％以下であることが好ましい。例えば、共役ジエン化合物が１，３－ブタジエンを主体とする場合、ビニル結合量は３０～９０％であることが好ましく、イソプレンを主体とする場合、ビニル結合量は２～８０％であることが好ましい。

なお、ビニル結合量は、核磁気共鳴装置（ＮＭＲ）を用いて求めることができる。

[0046] （ｄ－１）成分の分子構造としては、特に限定されることなく、例えば、直鎖状、分岐状、放射状、又はこれらの組み合わせが挙げられる。

重合体ブロックＸにおける分子鎖中のスチレン系化合物、及び、重合体ブロックＹにおける分子鎖中の共役ジエン化合物の分布としては、特に限定されることなく、例えば、ランダム、テーパード、一部ブロック状、又はこれらの組み合わせ挙げられる。

（ｄ－１）成分中に重合体ブロックＸ又は重合体ブロックＹのいずれかが複数個以上含まれる場合には、複数の重合体ブロックＸ又は複数の重合体ブロックＹ同士は、それぞれ同一構造であってもよいし、異なる構造であってもよい。

[0047] （ｄ－１）成分中にスチレン系化合物の重合体部分が占める割合は、（ａ）成分、（ｂ）成分、及び（ｃ）成分への（ｄ－１）成分の分散性を高める

観点から、２０質量％以上であることが好ましく、３０質量％以上であることがより好ましく、又、樹脂組成物の衝撃強度を高める観点から、９５質量％以下であることが好ましく、８０質量％以下であることがより好ましい。

なお、（ｄ－１）成分中にスチレン系化合物の重合体部分が占める割合は、紫外線分光光度計や核磁気共鳴装置（ＮＭＲ）を用いて測定・算出することができる。

[0048] ブロック共重合体を水素添加する方法としては、特に限定されることなく、例えば、（１）Ｎｉ、Ｐｔ、Ｐｄ、Ｒｕなどの金属をカーボン、シリカ、アルミナ、ケイソウ土などに担持させた担持型不均一系水添触媒、（２）Ｎｉ、Ｃｏ、Ｆｅ、Ｃｒなどの有機酸塩又はアセチルアセトン塩などの遷移金属塩と有機アルミニウムなどの還元剤とを用いる、いわゆるチーグラー型水添触媒、（３）Ｔｉ、Ｒｕ、Ｒｈ、Ｚｒなどの有機金属錯体などの均一系水添触媒を用いて、例えば、反応温度０～２００℃、水素圧力０．１～１５ＭＰａの条件下で、水素添加する方法が挙げられる。

上記水素添加により、重合体ブロックＸに含まれ得る共役ジエン化合物の重合体部分と、重合体ブロックＹに含まれる共役ジエン化合物の重合体部分と、に由来する脂肪鎖二重結合が還元される。

[0049] （ｄ－１）成分の水素添加率は、樹脂組成物の耐熱性及び衝撃強度を高める観点から、共役ジエン化合物の重合体部分に由来する脂肪鎖二重結合の総量に対して、５０％以上であることが好ましく、９０％以上であることがより好ましく、９５％以上であることが特に好ましい。

なお、（ｄ－１）成分の水素添加率は、赤外分光光度計や核磁気共鳴装置（ＮＭＲ）を用いて測定・算出することができる。

[0050] （ｄ－１）成分の重量平均分子量は、樹脂組成物の衝撃強度を高める観点から、５０，０００以上であることが好ましく、１００，０００以上であることがより好ましく、１５０，０００以上であることがさらに好ましく、又、樹脂組成物の溶融流動性を高める観点から、３００，０００以下であることが好ましい。

なお、重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（移動層：クロロホルム、標準物質：ポリスチレン）を用いて、従来公知の方法により求めることができる。

[0051] （ｄ－１）成分の含有量は、樹脂組成物の衝撃強度を高める観点から、樹脂組成物１００質量％に対して、０．１質量％以上であることが好ましく、０．５質量％以上であることがより好ましく、１質量％以上であることが特に好ましく、又、樹脂組成物の耐疲労特性を高める観点から、２５質量％以下であることが好ましく、１５質量％以下であることがより好ましく、５質量％以下であることが特に好ましい。

[0052] －ゴム変性ポリスチレン（ｄ－２）－

本実施形態の樹脂組成物は、ゴム変性ポリスチレン（ｄ－２）（以下、単に（ｄ－２）成分ともいう。）を含むことができる。（ｄ－２）成分は、本実施形態の樹脂組成物に衝撃強度を付与する。

（ｄ－２）成分は、スチレン系化合物をゴム質重合体の存在下で重合して得られる共重合体である。

[0053] スチレン系化合物としては、例えば、スチレン、α－メチルスチレン、３－メチルスチレン、４－メチルスチレン、２，４，６－トリメチルスチレン、４－ｔｅｒｔ－ブチルスチレンなどが挙げられ、スチレンが好ましい。

また、上記スチレン系化合物と共重合可能な化合物として、例えば、アクリル酸エチル、メタクリル酸メチルなどの（メタ）アクリル酸エステル類；アクリロニトリル、メタクリロニトリルなどの不飽和ニトリル化合物類；無水マレイン酸などの酸無水物類；などを、上記スチレン系化合物とともに使用してもよい。これらスチレン系化合物と共重合可能な化合物の含有量は、スチレン系化合物との合計量に対して２０質量％以下が好ましく、さらに好ましくは１５質量％以下である。

[0054] ゴム質重合体としては、例えば、ポリブタジエン、ポリイソプレンなどの共役ジエン系ゴム、共役ジエン化合物とスチレン系化合物との共重合体、エチレン－プロピレン共重合体系ゴムなどが挙げられ、ポリブタジエンが好ま

しい。これらは、水素添加によってゴム質重合体中の脂肪鎖二重結合の一部が還元されたものであってもよい。

（ｄ－２）成分中のゴム質重合体の含有量は、特に限定されないが、３質量％以上２０質量％以下であることが好ましく、５質量％以上１５質量％以下であることがより好ましい。

[0055] （ｄ－２）成分の含有量は、樹脂組成物の衝撃強度を高める観点から、樹脂組成物１００質量％に対して、０．１質量％以上であることが好ましく、１質量％以上であることがより好ましく、５質量％以上であることが特に好ましく、又、樹脂組成物の耐疲労特性を高める観点から、２５質量％以下であることが好ましく、２０質量％以下であることがより好ましく、１５質量％以下であることが特に好ましい。

[0056] －ガラス繊維（ｅ）－

本実施形態の樹脂組成物は、ガラス繊維（ｅ）（以下、単に（ｅ）成分ともいう。）を含む。

[0057] （ｅ）成分に用いられるガラス繊維のガラス組成としては、特に限定されないが、Ｅガラス、Ｓガラス、ＡＲＧガラス、Ｄガラス、Ｃガラスなどが挙げられ、Ｅガラスが好ましい。ガラス繊維の直径は、特に限定されないが、５μｍ以上２５μｍ以下であることが好ましく、１０μｍ以上１５μｍ以下であることがより好ましい。

[0058] （ｅ）成分に用いられるガラス繊維としては、後述の観点から、少なくともシランカップリング剤とエーテル系ポリウレタン及び／又はエステル系ポリウレタンとにより表面処理されたガラス繊維であることが好ましい。

[0059] シランカップリング剤のアルコキシシリル基は、ガラス繊維表面に存在するシラノール基と縮合反応し、シロキサン結合を形成する。他方、シランカップリング剤の有機官能基は、ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）に残存し得る重合プロセス由来のアミノ基や未反応のヒドロキシル基、及び、不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）が有するカルボキシル基などの官能基と反応して共有結合を形成する

。このようにして、シランカップリング剤は、ガラス繊維とポリフェニレンエーテル系樹脂を含む樹脂マトリクスとの界面の接着強度を高め、樹脂組成物の引張強度、衝撃強度、耐疲労特性などの機械物性を高めると同時に、耐熱水性を高める。

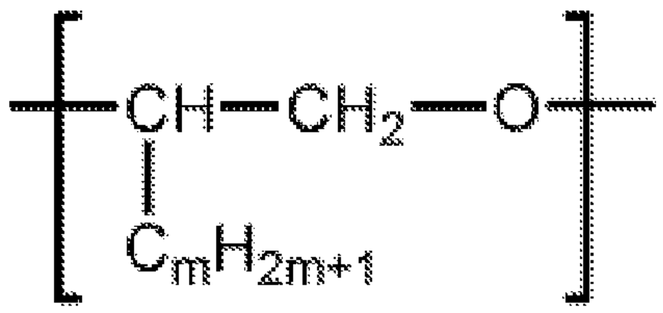
[0060] （ｅ）成分に用いることができるシランカップリング剤としては、特に限定されないが、例えば、３－アミノプロピルトリアルコキシシラン、Ｎ－２－（アミノエチル）－３－アミノプロピルトリアルコキシシラン、Ｎ－２－（アミノエチル）－８－アミノオクチルトリアルコキシシランなどのアミノシラン類；３－グリシドキシプロピルトリアルコキシシラン、８－グリシドキシオクチルトリアルコキシシラン、２－（３，４－エポキシシクロヘキシル）エチルトリアルコキシシランなどのエポキシシラン類；３－イソシアネートプロピルトリアルコキシランなどのイソシアネートシラン類；などが挙げられ、アミノシラン類やエポキシシラン類が好ましく、アミノシラン類が特に好ましい。これらは、１種単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0061] さらに、エーテル系ポリウレタン及び／又はエステル系ポリウレタンによって表面処理されることにより、ポリフェニレンエーテル系樹脂を含む樹脂マトリクスへのガラス繊維の分散性が良好となり、樹脂組成物の引張強度、衝撃強度、耐疲労特性などの機械物性が向上する。エーテル系ポリウレタンは吸水性をほとんど示さず、加水分解しにくいため、樹脂組成物の耐熱水性を高める観点から、より好ましい。

[0062] （ｅ）成分に用いることができるエーテル系ポリウレタンとしては、特に限定されないが、例えば、ヘキサメチレンジイソシアネート、トルエンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタンジイソシアネートなどのポリイソシアネート類から選択される１種以上と、下記式（２）で表される繰り返し単位構造及び／又は下記式（３）で表される繰り返し単位構造を有するポリエーテルポリオール類から選択される１種以上と、を

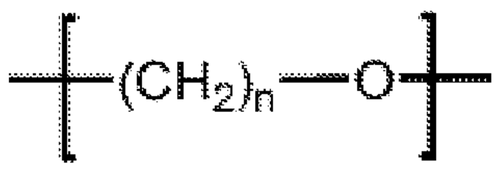
主成分として生成されるエーテル系ポリウレタンが挙げられる。

[化2]



・・・（２）

[化3]



・・・（３）

［式中、ｍは１又は２、ｎは２～５の整数である。］

[0063] （ｅ）成分に用いることができるエステル系ポリウレタンとしては、特に限定されないが、例えば、ヘキサメチレンジイソシアネート、トルエンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタンジイソシアネートなどのポリイソシアネート類から選択される１種以上、並びに、アジピン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸などのジカルボン酸類から選択される１種以上、及び、エチレングリコール、１，３－プロパンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコールなどのポリオール類から選択される１種以上を重縮合して得られるポリエステルポリオール類から選択される１種以上を主成分として生成されるエステル系ポリウレタンが挙げられる。

[0064] （ｅ）成分は、表面処理剤として、前述のシランカップリング、エーテル系ポリウレタン、エステル系ポリウレタンの他にも、必要に応じて、スチレン－無水マレイン酸共重合体、オレフィン－無水マレイン酸共重合体、酸化防止剤、非イオン性界面活性剤、イオン性界面活性剤、可塑剤などを含むことができる。

[0065] （ｅ）成分の含有量は、樹脂組成物の耐熱性、引張強度、耐疲労特性を高める観点から、樹脂組成物１００質量％に対して、５質量％以上であり、７質量％以上であることが好ましく、１０質量％以上であることがより好ましく、又、樹脂組成物の溶融流動性、耐熱水性を高める観点から、３５質量％以下であり、３０質量％以下であることが好ましく、２８質量％以下であることがより好ましい。

[0066] －化合物（ｆ）－

本実施形態の樹脂組成物は、酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、水酸化アルミニウム、ケイ酸アルミニウム、ハイドロタルサイトからなる群より選択される１種以上の化合物（ｆ）（以下、単に（ｆ）成分ともいう。）を含むことができる。（ｆ）成分は、樹脂組成物の耐熱水性をより一層向上させる。

なお、前記ハイドロタルサイトとしては、特に限定されないが、例えば、下記式（４）で表されるハイドロタルサイト化合物及びその焼成物が挙げられる。

[化4]

$$(M^{2+})_{1-x}(M^{3+})_x(OH)_2(A^{n-})_{x/n}\cdot mH_2O$$

・・・（４）

［式中、M^{2+}はＭｇ$^{2+}$、Ｚｎ$^{2+}$などの２価の金属イオンを示し、M^{3+}はＡｌ$^{3+}$、Ｆｅ$^{3+}$などの３価の金属イオンを示す。A^{n-}はＣｌ$^{-}$、CO_3^{2-}、SO_4^{2-}などのｎ価のアニオンを示す。ｘ、ｍ、及びｎはそれぞれ、０＜ｘ＜０．５、１≦ｎ≦４、ｍ≧０を満たす。］

[0067] （ｆ）成分の含有量は、樹脂組成物の耐熱水性を高める観点から、樹脂組成物１００質量％に対して、０．０１質量％以上であることが好ましく、０．０５質量％以上であることがより好ましく、０．１質量％以上であることが特に好ましく、又、樹脂組成物の耐疲労特性を高める観点から、１質量％以下であることが好ましく、０．５質量％以下であることがより好ましく、０．２質量％以下であることが特に好ましい。

[0068] －化合物（ｇ）－

本実施形態の樹脂組成物は、脂肪酸、脂肪酸エステル、脂肪酸金属塩、脂肪酸アミドからなる群より選択される１種以上の化合物（ｇ）（以下、単に（ｇ）成分ともいう。）を含むことができる。（ｇ）成分は、樹脂組成物の成形時の金型離型性を向上させる。

[0069] （ｇ）成分は、パルミチン酸、ステアリン酸、ベヘン酸、エルカ酸などの脂肪酸；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などの脂肪酸エステル；パルミチン酸マグネシウム、パルミチン酸カルシウム、パルミチン酸亜鉛、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛などの脂肪酸金属塩；パルミチン酸アミド、ステアリン酸アミド、ベヘン酸アミド、エルカ酸アミド、メチレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスステアリン酸アミドなどの脂肪酸アミド；から選択される。これらは、１種単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0070] （ｇ）成分の含有量は、樹脂組成物の成形時の金型離型性を高める観点から、樹脂組成物１００質量％に対して、１質量ｐｐｍ以上であることが好ましく、１０質量ｐｐｍであることがより好ましく、１００質量ｐｐｍ以上であることが特に好ましく、又、樹脂組成物の耐熱水性を高める観点から、１００００質量ｐｐｍ以下であることが好ましく、３０００質量ｐｐｍ以下であることがより好ましく、１０００質量ｐｐｍ以下であることが特に好ましい。

[0071] （ｇ）成分は、樹脂組成物を形成する段階（溶融混練中）で添加してもよく、又、樹脂組成物を形成した段階（溶融混練後の段階）で、通常はペレット形状を有する樹脂組成物の表面に展着させてもよい。

[0072] －ポリエチレン（ｈ）－

本実施形態の樹脂組成物は、ポリエチレン（ｈ）（以下、単に（ｈ）成分ともいう。）を含むことができる。（ｈ）成分は、樹脂組成物の成形時の金型離型性を向上させる。

（ｈ）成分としては、特に限定されないが、高密度ポリエチレン（密度９

４０～９７０ｋｇ／m^3）、低密度ポリエチレン（密度９１０～９４０ｋｇ／m^3）、直鎖状低密度ポリエチレン（密度９００～９４０ｋｇ／m^3）から選択される。これらは、１種単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0073] （ｈ）成分の溶融流動性は、樹脂組成物の成形時の金型離型性を高める観点から、ＩＳＯ１１３３に準拠し、温度１９０℃、荷重２．１６ｋｇで測定したメルトフローレートが１０ｇ／１０ｍｉｎ以上であることが好ましく、１５ｇ／１０ｍｉｎ以上であることがより好ましく、又、樹脂組成物の耐熱性を高める観点から、６５ｇ／１０ｍｉｎ以下であることが好ましく、より好ましく、６０ｇ／１０ｍｉｎ以下であることがより好ましい。

[0074] （ｈ）成分の含有量は、樹脂組成物の成形時の金型離型性を高める観点から、樹脂組成物１００質量％に対して、０．１質量％以上であることが好ましく、０．５質量％以上であることがより好ましく、１質量％以上であることが特に好ましく、又、樹脂組成物の耐熱性を高める観点から、５質量％以下であることが好ましく、３質量％以下であることがより好ましく、２質量％以下であることが特に好ましい。

[0075] －その他の成分－

本実施形態の樹脂組成物は、前述の（ａ）～（ｃ）成分、（ｄ－１）成分、（ｄ－２）成分、（ｅ）～（ｈ）成分以外に、本実施形態の樹脂組成物の引張強度、衝撃強度、耐疲労特性、耐熱水性などを損なわない範囲で、必要に応じてその他の成分を含んでもよい。

その他の成分としては、これらに限定されないが、例えば、（ａ）～（ｃ）成分、（ｄ－１）成分、（ｄ－２）、（ｈ）成分以外の熱可塑性樹脂、酸化防止剤、ＵＶＡ、ＨＡＬＳ、金属不活性化剤、難燃剤、可塑剤、（ｅ）成分以外の無機フィラー、有機フィラー、着色剤などが挙げられる。

[0076] 本実施形態の樹脂組成物は、（ａ）～（ｃ）成分、（ｄ－１）成分、（ｄ－２）成分、（ｈ）成分以外の熱可塑性樹脂として、例えば、ポリプロピレン、ポリブテン等のポリオレフィン樹脂や、エチレン－プロピレン共重合体

、エチレン－ブテン共重合体、エチレン－オクテン共重合体、エチレン－エチルアクリレート共重合体、エチレン－エチルメタクリレート共重合体等のポリオレフィン系共重合体等が挙げられる。樹脂組成物の耐疲労特性及び耐熱水性を高める観点から、（ａ）～（ｃ）成分、（ｄ－１）成分、（ｄ－２）成分、（ｈ）成分以外の熱可塑性樹脂の合計含有量は、樹脂組成物１００質量％に対して、５質量％以下であることが好ましく、３質量％以下であることがより好ましく、２質量％以下であることが特に好ましい。

[0077] 本実施形態の樹脂組成物は、難燃剤として、トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、トリキシレニルホスフェートなどのモノリン酸エステル類；レゾルシノールビス（ジフェニルホスフェート）、レゾルシノールビス（ジキシレニルホスフェート）、ビスフェノールＡビス（ジフェニルホスフェート）などの縮合リン酸エステル類；などを１種又は２種以上含有することができるが、その含有量は、樹脂組成物の耐熱水性を高める観点から、樹脂組成物１００質量％に対して、１３質量％以下であることが好ましく、８質量％以下であることがより好ましく、３質量％以下であることが特に好ましい。

[0078] 本実施形態の樹脂組成物は、無機フィラーとして、（ｅ）成分以外のガラス繊維、ガラスフレーク、タルク、マイカ、ワラストナイトなどを１種又は２種以上含有することができるが、その含有量は、樹脂組成物の耐熱水性を高める観点から、樹脂組成物１００質量％に対して、１５質量％以下であることが好ましく、１０質量％以下であることがより好ましく、５質量％以下であることが特に好ましい。

[0079] （樹脂組成物の製造方法）

本実施形態の一態様の樹脂組成物は、前述の、ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）、不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）、ホモポリスチレン（ｃ）、スチレン系化合物を主体とする重合体ブロックＸと共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックＹとを含むブロック共重合体の少なくとも一部が水素添加されてなる水素添

加ブロック共重合体（ｄ－１）及びゴム変性ポリスチレン（ｄ－２）からなる群より選択される１種以上、少なくともシランカップリング剤とエーテル系ポリウレタンとにより表面処理されたガラス繊維（ｅ）、任意選択的に、その他の成分、を溶融混練することにより製造することができる。

本実施形態の別の態様の樹脂組成物は、前述の、ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）、ホモポリスチレン（ｃ）、ガラス繊維（ｅ）、酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、水酸化アルミニウム、ケイ酸アルミニウム、ハイドロタルサイトからなる群より選択される１種以上の化合物（ｆ）、任意選択的に、その他の成分、を溶融混練することにより製造することができる。

[0080] 本実施形態の樹脂組成物の好適な製造方法の一例としては、

（１）樹脂成分である（ａ）成分～（ｃ）成分と、（ｄ－１）成分及び（ｄ－２）成分からなる群より選択される１種以上とを同時に溶融混練し、次いで、無機質充填材である（ｅ）成分を添加してさらに溶融混練し、ペレット形状を有する樹脂組成物を得る製造方法；

（２）樹脂成分である（ａ）成分～（ｃ）成分と、（ｄ－１）成分及び（ｄ－２）成分からなる群より選択される１種以上と、無機質充填材である（ｅ）成分とを同時に溶融混練し、ペレット形状を有する樹脂組成物を得る製造方法；

（３）樹脂成分である（ａ）成分～（ｃ）成分と、（ｄ－１）成分及び（ｄ－２）成分からなる群より選択される１種以上とを同時に溶融混練し、ペレット形状を有する樹脂組成物を得て、その後、当該ペレットを再度溶融混練し、次いで、無機質充填材である（ｅ）成分を添加してさらに溶融混練し、ペレット形状を有する樹脂組成物を得る製造方法；

などが挙げられる。

本実施形態の樹脂組成物の好適な製造方法の別の例としては、

（１）樹脂成分である（ａ）成分及び（ｃ）成分と、任意選択的に、その他の成分とを同時に溶融混練し、次いで、無機質充填材である（ｅ）成分を添

加してさらに溶融混練し、ペレット形状を有する樹脂組成物を得る製造方法；

（２）樹脂成分である（ａ）成分及び（ｃ）成分と、任意選択的に、その他の成分と、無機質充填材である（ｅ）成分とを同時に溶融混練し、ペレット形状を有する樹脂組成物を得る製造方法；

（３）樹脂成分である（ａ）成分及び（ｃ）成分と、任意選択的に、その他の成分とを同時に溶融混練し、ペレット形状を有する樹脂組成物を得て、その後、当該ペレットを再度溶融混練し、次いで、無機質充填材である（ｅ）成分を添加してさらに溶融混練し、ペレット形状を有する樹脂組成物を得る製造方法；

などが挙げられる。

[0081] 各成分を溶融混練するために好適に用いられる装置としては、例えば、単軸押出機や二軸押出機などの多軸押出機、ロール、ニーダー、バンバリーミキサーなどが挙げられ、本実施形態においては、特に、多軸押出機であることが好ましい。

[0082] より具体的には、原料が流れる方向について上流側から順に、第１原料供給口、第１真空ベント、第２原料供給口以降の供給口、第２真空ベントを備える多軸押出機であることが好ましい。さらに、第１原料供給口と第１真空ベントとの間、第２原料供給口以降の供給口と第２真空ベントとの間に、ニーディングセクションを備えることが好ましい。

[0083] 本実施形態の樹脂組成物の特に好適な製造方法では、樹脂成分である（ａ）成分～（ｃ）成分と、任意選択的に、その他の成分並びに、（ｄ－１）成分及び（ｄ－２）成分からなる群より選択される１種以上とを第１原料供給口から供給し、次いで、無機質充填材である（ｅ）成分を第２原料供給口から添加してよい。

本実施形態の樹脂組成物の特に好適な製造方法では、樹脂成分である（ａ）成分及び（ｃ）成分と、任意選択的に、その他の成分とを第１原料供給口から供給し、次いで、無機質充填材である（ｅ）成分を第２原料供給口から

添加してよい。

本実施形態の樹脂組成物の製造方法における各成分の添加量は、前述の本実施形態の樹脂組成物における各成分の含有量としてよい。

各成分を溶融混練する際、溶融混練温度は、特に限定されることなく、通常２００～３５０℃としてよく、スクリュー回転数は、特に限定されることなく、通常１００～１２００ｒｐｍとしてよく、吐出量は、特に限定されることなく、通常１０～１２００ｋｇ／時としてよく、真空度は、特に限定されることなく、通常－０．０６～－０．０９９ＭＰａとしてよい。

[0084] （成形体、機械部品及び筐体）

本実施形態の樹脂組成物を成形することによって、本実施形態の樹脂組成物からなる成形体を得ることができる。

樹脂組成物の成形方法としては、特に限定されることなく、例えば、射出成形、金属インモールド成形、アウトサート成形、押出成形、シート成形、フィルム成形、熱プレス成形、回転成形、積層成形等の成形方法が挙げられる。

[0085] －成形体から熱水へのブタジエンモノマーの溶出量－

ところで、飲料水接触用途部品に係るドイツの規格ＫＴＷでは、その規格の要件の一つとして、最終製品を熱水に浸漬したときに熱水中へ溶出するブタジエンモノマーの濃度に関して上限規制が設けられている。

本実施形態の樹脂組成物は、ＫＴＷへの適合の観点から、樹脂組成物を成形して得られる成形体（表面積：Ｓｄｍ^{2}）を、温度８５±２℃に保持された熱水（体積：Ｖｄｍ^{3}）へ浸漬し、浸漬と熱水の入れ替えとを繰り返して、浸漬７回目の熱水へのブタジエンモノマーの溶出量が０．１３μｇ／Ｌ未満である（ただし、Ｓ／Ｖ比＝５．０ｄｍ$^{-1}$）ことが好ましい。

より具体的には、樹脂組成物を成形して得られる成形体（表面積：Ｓｄｍ^{2}）を用いて、下記の手順に従って成形体から熱水へのブタジエンモノマーの溶出試験を行った；

[0086] ［０］予備洗浄

水道水で１時間洗い流した後の成形体を、温度８５±２℃に保持された熱水に２４時間浸漬後、さらに水道水で１時間洗い流した。

[0087] ［１］浸漬試験

上記［０］で予備洗浄を行った成形体を、温度８５±２℃に保持された熱水（体積：Ｖｄｍ^3）に２４時間浸漬した（浸漬１回目）。熱水を入れ替えて、引き続き、温度８５±２℃に保持された熱水（体積：Ｖｄｍ^3）に２４時間浸漬した（浸漬２回目）。熱水を入れ替えて、引き続き、温度８５±２℃に保持された熱水（体積：Ｖｄｍ^3）に２４時間浸漬した（浸漬３回目）。熱水を入れ替えて、引き続き、温度８５±２℃に保持された熱水（体積：Ｖｄｍ^3）に７２時間浸漬した（浸漬４回目）。同様にして、熱水の入れ替えと熱水への浸漬２４時間をさらに３回繰り返した（浸漬５～７回目）。

[0088] ［２］ブタジエンモノマーの溶出量の測定

上記［１］で得られた浸漬７回目の熱水について、ブタジエンモノマー濃度をパージ＆トラップＧＣ／ＭＳを用いて測定し、ブタジエンモノマーの溶出量（単位：μｇ／Ｌ）とした。

（ｄ－１）成分中に含まれ得る脂肪鎖二重結合、及び、（ｄ－２）成分中に含まれる脂肪鎖二重結合は、高温環境下で熱分解する。特に、（ｄ－１）成分、（ｄ－２）成分にポリブタジエン部分を有する場合、樹脂組成物を形成する段階（溶融混練の段階）でポリブタジエン部分が熱分解し、得られる樹脂組成物はブタジエンモノマーを含んだものとなり得る。

したがって、成形体から熱水へのブタジエンモノマーの溶出量を前述の範囲とする観点から、（ｄ－１）成分及び（ｄ－２）成分に由来するポリブタジエン部分の含有量が、樹脂組成物１００質量％に対して２．０質量％以下であることが好ましく、１．０質量％以下であることがより好ましく、０．５０質量％以下であることがさらに好ましい。

[0089] 本実施形態の樹脂組成物からなる成形体は、例えば、ポンプ筐体、バルブ、配管ブロック、フランジ、水道メーター、熱交換器、浄水器、軟水器、シャワーヘッドなどの給排水関連の機械部品及び筐体として好適に用いられる

。特に、飲料水に接触させて用いられる、給排水関連の機械部品及び筐体として好適である。

実施例

[0090] 以下、本発明を具体的な実施例及び比較例を挙げて説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0091] 後述する実施例及び比較例の樹脂組成物に用いた原材料を以下に示す。

[0092] －ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）－

（ａ－１）ポリ（２，６－ジメチル－１，４－フェニレンエーテル）（重量平均分子量：５２，０００）

（ａ－２）ポリ（２，６－ジメチル－１，４－フェニレンエーテル）（重量平均分子量：７４，０００）

[0093] －不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）－

（ｂ－１）

ポリ（２，６－ジメチル－１，４－フェニレンエーテル）（重量平均分子量：５２，０００）１００質量部と無水マレイン酸２．５質量部とを窒素雰囲気下、３２０℃で溶融混練して得られた変性ポリフェニレンエーテル。無水マレイン酸による変性率は０．６質量％であった。

（ｂ－２）

ポリ（２，６－ジメチル－１，４－フェニレンエーテル）（重量平均分子量：５２，０００）１００質量部と無水マレイン酸０．８質量部とを窒素雰囲気下、３２０℃で溶融混練して得られた変性ポリフェニレンエーテル。無水マレイン酸による変性率は０．２質量％であった。

（ｂ－３）

ポリ（２，６－ジメチル－１，４－フェニレンエーテル）（重量平均分子量：５２，０００）１００質量部と無水マレイン酸２．５質量部とジクミルパーオキシド０．５重量部とを窒素雰囲気下、３２０℃で溶融混練して得られた変性ポリフェニレンエーテル。無水マレイン酸による変性率は１．２質

量％であった。

[0094] －ホモポリスチレン（ｃ）－

（ｃ－１）アタクチックホモポリスチレン（商品名：ポリスチレン６８５、ＰＳジャパン製）

[0095] －水素添加ブロック共重合体（ｄ－１）－

（ｄ－１－１）

「ポリスチレン－水素添加ポリブタジエン－ポリスチレン」トリブロック共重合体（ビニル結合量：３８％、スチレン含有量：３３質量％、重量平均分子量：２５０，０００、ポリブタジエン部分に対する水素添加率：９９．８％）

（ｄ－１－２）

「ポリスチレン－水素添加ポリブタジエン－ポリスチレン－水素添加ポリブタジエン」テトラブロック共重合体（ビニル結合量：３８％、スチレン含有量：６０質量％、重量平均分子量：１１０，０００、ポリブタジエン部分に対する水素添加率：９９．８％）

[0096] －ゴム変性ポリスチレン（ｄ－２）－

（ｄ－２）ポリブタジエンゴムを８質量％含有するゴム変性ポリスチレン

[0097] －表面処理されたガラス繊維（ｅ）－

（ｅ－１）

３－アミノプロピルトリエトキシシラン、並びに、イソホロンジイソシアネート及びエチレンオキサイドを繰り返し単位構造に有するポリエーテルポリオールを主成分として生成されるエーテル系ポリウレタンにより表面処理されたガラス繊維（平均直径：１３μｍ）

（ｅ－２）

３－アミノプロピルトリエトキシシラン、並びに、ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート及びプロピレンオキサイドを繰り返し単位構造に有するポリエーテルポリオールを主成分として生成されるエーテル系ポリウレタンにより表面処理されたガラス繊維（平均直径：１０μｍ）

（ｅ－３）

３－アミノプロピルトリエトキシシラン、並びに、イソホロンジイソシアネート及びアジピン酸とエチレングリコールとの縮合反応物を主成分として生成されるエステル系ポリウレタンにより表面処理されたガラス繊維（平均直径：１３μｍ）

（ｅ－４）

３－アミノプロピルトリエトキシシランにより表面処理されたガラス繊維（平均直径：１３μｍ）

[0098] －化合物（ｆ）－

（ｆ－１）酸化マグネシウム（商品名：キョーワマグ１５０、協和化学工業製）

（ｆ－２）ハイドロタルサイト　$Mg_{4.5}Al_2(OH)_{13}(CO_3)\cdot 3.5H_2O$（商品名：ＤＨＴ－４Ｃ、協和化学工業製）

[0099] －化合物（ｇ）－

（ｇ－１）エチレンビスステアリン酸アミド

（ｇ－２）ステアリン酸マグネシウム

[0100] －化合物（ｈ）－

（ｈ－１）低密度ポリエチレン（密度：９１９ｋｇ／m^3、メルトフローレート（１９０℃、２．１６ｋｇ）：２２ｇ／１０ｍｉｎ）

[0101] －その他の成分－

（ｘ－１）酸化防止剤（商品名：Ｉｒｇａｎｏｘ５６５、ＢＡＳＦ社製）

（ｘ－２）酸化防止剤（商品名：Ｉｒｇａｆｏｓ１６８、ＢＡＳＦ社製）

（ｘ－３）無水マレイン酸

[0102] 後述する実施例及び比較例の樹脂組成物の物性の測定方法（１）～（８）を以下に示す。

[0103] （１）溶融流動性

後述する実施例及び比較例の樹脂組成物のペレットについて、８０℃で２時間の予備乾燥後、ＪＩＳ　Ｋ７２１０－１に準拠して、温度２５０℃、荷

重１０ｋｇの条件で、メルトマスフローレート（ＭＦＲ）（単位：ｇ／１０分）を測定した。

評価基準としては、測定値が高い値であるほど、溶融流動性が良好であると判定した。

[0104] （２）耐熱性

後述する実施例及び比較例の樹脂組成物のペレットを、８０℃で２時間の予備乾燥後、２２０～３２０℃に設定したスクリューインライン型射出成形機（型式：ＩＳ－１００ＧＮ、東芝機械製）に供給し、金型温度９０℃の条件で、ＪＩＳ　Ｋ７１５２－１に準拠して、ＪＩＳ　Ｋ７１３９タイプＡ試験片を成形した。これを切削して、荷重たわみ温度測定用試験片を作製した。

上記荷重たわみ温度測定用試験片について、ＪＩＳ　Ｋ７１９１に準拠して、荷重１．８１ＭＰａの条件で、当該試験片の荷重たわみ温度（単位：℃）を測定した。

評価基準としては、測定値が高い値であるほど、耐熱性が優れていると判定した。

[0105] （３）衝撃強度

（２）において成形したＪＩＳ　Ｋ７１３９タイプＡ試験片を切削して、シャルピー衝撃強度測定用試験片を作製した。

上記シャルピー衝撃強度測定用試験片について、ＪＩＳ　Ｋ７１１１－１／１ｅＡに準拠して、温度２３℃の条件で、当該試験片のシャルピー衝撃強度（単位：ｋＪ／m^2）を測定した。

評価基準としては、測定値が高い値であるほど、耐衝撃性に優れていると判定した。

[0106] （４）引張強度

（２）において成形したＪＩＳ　Ｋ７１３９タイプＡ試験片について、ＪＩＳ　Ｋ７１６１－１に準拠して、温度２３℃、引張速度５ｍｍ／分の条件で、当該試験片の引張強度（単位：ＭＰａ）を測定した。

評価基準としては、測定値が高い値であるほど、引張強度に優れていると判定した。

[0107] （５）耐疲労特性

後述する実施例及び比較例の樹脂組成物のペレットを、８０℃で２時間の予備乾燥後、２２０～３２０℃に設定したスクリューインライン型射出成形機（型式：ＩＳ－１００ＧＮ、東芝機械製）に供給し、金型温度９０℃の条件で、ＪＩＳ　Ｋ７１１９　ＩＩＩ号形試験片を成形した。

上記ＪＩＳ　Ｋ７１１９　ＩＩＩ号形試験片について、ＪＩＳ　Ｋ７１１９に準拠して、繰り返し振動疲労試験機（型式：Ｂ－７０、東洋精機製作所製）を用いて、温度２３℃、繰り返し応力４０ＭＰａ、周波数３０Ｈｚの条件で、平面曲げ疲労試験を行い、試験片が破断するまでの繰り返し回数を測定し、下記評価基準に従って評価した。

［評価基準］

◎：試験片が破断するまでの繰り返し回数が、５．００×10^6以上

○：試験片が破断するまでの繰り返し回数が、３．００×10^6以上５．００×10^6未満

△：試験片が破断するまでの繰り返し回数が、１．００×10^6以上３．００×10^6未満

×：試験片が破断するまでの繰り返し回数が、１．００×10^6未満

[0108] （６）耐熱水性

（２）において成形したＪＩＳ　Ｋ７１３９タイプＡ試験片、及び、（３）において作製したシャルピー衝撃強度測定用試験片を、温度１３０℃、湿度１００％ＲＨ、水蒸気圧０．１７ＭＰａ・Ｇの条件で、プレッシャークッカー試験（ＰＣＴ）に３５０時間供した。

ＰＣＴ後の試験片について、（３）、（４）と同様にして衝撃強度及び引張強度を測定し、これらの測定値をＰＣＴ前の衝撃強度及び引張強度で各々除した値を、衝撃強度及び引張強度の保持率とした。

評価基準としては、保持率が高い値であるほど、耐熱水に優れていると判

定した。

[0109] （７）成形体から熱水へのブタジエンモノマーの溶出量

後述する実施例及び比較例の樹脂組成物のペレットを、８０℃で２時間の予備乾燥後、２２０～３２０℃に設定したスクリューインライン型射出成形機（型式：ＩＳ－１００ＧＮ、東芝機械製）に供給し、金型温度９０℃の条件で、平板（５０ｍｍ×９０ｍｍ×２ｍｍ）を成形した。

上記の平板４枚（総表面積Ｓ：３．８２ｄｍ^2）を用いて、下記の手順に従い、成形体から熱水へのブタジエンモノマーの溶出試験を行った。

［０］予備洗浄

水道水で１時間洗い流した後の平板を、温度８５±２℃に保持された熱水に２４時間浸漬後、さらに水道水で１時間洗い流した。

［１］浸漬試験

上記［０］で予備洗浄を行った平板を、温度８５±２℃に保持された熱水（体積Ｖ：０．７６ｄｍ^3）に２４時間浸漬した（浸漬１回目）。熱水を入れ替えて、引き続き、温度８５±２℃に保持された熱水（Ｖ：０．７６ｄｍ^3）に２４時間浸漬した（浸漬２回目）。熱水を入れ替えて、引き続き、温度８５±２℃に保持された熱水（Ｖ：０．７６ｄｍ^3）に２４時間浸漬した（浸漬３回目）。熱水を入れ替えて、引き続き、温度８５±２℃に保持された熱水（Ｖ：０．７６ｄｍ^3）に７２時間浸漬した（浸漬４回目）。同様にして、熱水の入れ替えと熱水への浸漬２４時間をさらに３回繰り返した（浸漬５～７回目）。

［２］ブタジエンモノマーの溶出量の測定

上記［１］で得られた浸漬７回目の熱水について、ブタジエンモノマー濃度をパージ＆トラップＧＣ／ＭＳを用いて測定し、ブタジエンモノマーの溶出量（単位：μｇ／Ｌ）とした。

（パージ＆トラップ装置）型式：ＪＨＳ－１００、日本分析工業製

（パージガス）ヘリウムガス

（捕集剤）商品名：ＴＥＮＡＸ、ジーエルサイエンス製

（ＧＣ／ＭＳ装置）型式：ＧＣ－１７Ａ／ＱＰ－５０５０Ａ、島津製作所製

（カラム）商品名：ＤＢ－１、アジレント・テクノロジー製

（キャリアガス）ヘリウムガス

（内部標準物質）トルエン－d_8

[0110] （８）金型離型性

後述する実施例及び比較例の樹脂組成物のペレットを、８０℃で２時間の予備乾燥後、２２０～３２０℃に設定したスクリューインライン型射出成形機（型式：ＩＳ－１００ＧＮ、東芝機械製）に供給し、金型温度９０℃の条件で、平板（５０ｍｍ×９０ｍｍ×２ｍｍ）を３００ショット連続成形後、成形片の金型への張り付きの程度について下記評価基準に従って評価した。

［評価基準］

○：成形片の金型への張り付きは見られない

△：成形片の金型への張り付きはほとんど見られない

[0111] （実施例１～３６、比較例１～１２）

溶融混練機として、二軸押出機（型式：ＺＳＫ－２５、ＣＯＰＥＲＩＯＮ社製）を用いた。

原料の流れ方向について上流側に第１原料供給口、該第１原料供給口よりも下流に第１真空ベント、該第１真空ベントよりも下流に第２原料供給口、該第２原料供給口よりも下流に第２真空ベントを設けた。第１原料供給口と第１真空ベントとの間、及び、第２原料供給口以降の供給口と第２真空ベントとの間に、ニーディングセクションを設けた。第２原料供給口における原材料の供給は、サイド開放口から強制サイドフィーダーを用いて行った。

上記の通りに設定された二軸押出機を用いて、表１に示す組成及び原料供給位置に従い、溶融混練温度２５０～３２０℃、スクリュー回転数１６０ｒｐｍ、吐出量１０ｋｇ／時、真空度－０．０９ＭＰａの混練条件で溶融混練し、ペレット状の樹脂組成物を得た。なお、原料供給位置として「外潤」と記載された成分については、ペレット状の樹脂組成物を得た後に当該成分をブレンドし、ペレット表面に展着させた。

[0112] [表1-1]

						実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
樹脂組成	(a)成分	(a－1)	第1原料供給口	質量%		33.50		30.50	34.25	33.50	33.50	33.50	33.50	33.50	33.50
		(a－2)		質量%			33.50								
	(b)成分	(b－1)		質量%		1.50	1.50			1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
		(b－2)		質量%				4.50							
		(b－3)		質量%					0.75						
	(c)成分	(c－1)		質量%		31.70	31.70	31.70	31.70	16.70	24.70	23.70	24.55	24.69	24.68
	(d－1)成分	(d－1－1)		質量%		5.00	5.00	5.00	5.00						
		(d－1－2)		質量%							2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	(d－2)成分	(d－2－1)		質量%						20.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	(e)成分	(e－1)	第2原料供給口	質量%		28.00	28.00	28.00	28.00	28.00					
		(e－2)		質量%							28.00	28.00	28.00	28.00	28.00
		(e－3)		質量%											
		(e－4)		質量%											
	(f)成分	(f－1)	第1原料供給口	質量%								1.00			
		(f－2)		質量%									0.15		
	その他の成分	(x－1)		質量%		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		(x－2)		質量%		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		(x－3)		質量%											
	(g)成分	(g－1)		質量ppm											
		(g－2)	外周	質量ppm										80	200
	(h)成分	(h－1)	第1原料供給口	質量%											
	合計		－	質量%		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
試験結果	(1)溶融流動性	MFR		g／10分		1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.0	1.2	1.2	1.2
	(2)耐熱性	荷重たわみ温度		℃		144	144	144	144	143	144	144	144	144	144
	(3)衝撃強度	シャルピー衝撃強度		kJ／m^2		15	13	15	15	16	16	13	16	16	16
	(4)引張強度			MPa		138	131	138	138	135	138	130	138	138	136
	(5)耐疲労特性	曲げ振動疲労特性		—		○	○	○	○	○	◎	△	◎	◎	◎
	(6)耐熱水性	衝撃強度の保持率		%		85	83	83	82	85	85	91	92	83	80
		引張強度の保持率		%		97	98	96	96	97	97	99	99	96	95
	(7)成形体から熱水へのブタジエンモノマーの溶出量			μg／L		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.11	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
	(8)金型離型性			—		△	△	△	△	△	△	△	△	○	○
	溶融混練後の(a)成分の重量平均分子量			×10^4		6.9	8.5	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9

[表1-2]

					実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19
樹脂組成	(a)成分	(a－1)	第1原料供給口	質量%	33.50	33.50	33.50	38.50	31.50	45.50	21.00	26.50	34.70
		(a－2)		質量%									
	(b)成分	(b－1)		質量%	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	8.50	0.30
		(b－2)		質量%									
		(b－3)		質量%									
	(c)成分	(c－1)		質量%	24.65	24.10	24.50	27.50	21.50	19.70	44.20	31.70	31.70
	(d－1)成分	(d－1－1)		質量%						5.00	5.00	5.00	5.00
		(d－1－2)		質量%	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00				
	(d－2)成分	(d－2－1)		質量%	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00				
	(e)成分	(e－1)	第2原料供給口	質量%						28.00	28.00	28.00	28.00
		(e－2)		質量%	28.00	28.00	28.00	20.00	33.00				
		(e－3)		質量%									
		(e－4)		質量%									
	(f)成分	(f－1)	第1原料供給口	質量%									
		(f－2)		質量%			0.15	0.15	0.15				
	その他の成分	(x－1)		質量%	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		(x－2)		質量%	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		(x－3)		質量%									
	(g)成分	(g－1)		質量ppm	500	6000	500	500	500				
		(g－2)	外周	質量ppm									
	(h)成分	(h－1)	第1原料供給口	質量%									
	合計		－	質量%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
試験結果	(1)溶融流動性	MFR		g／10分	1.2	1.3	1.2	1.9	1.0	0.5	1.8	1.2	1.2
	(2)耐熱性	荷重たわみ温度		℃	144	142	144	142	146	162	129	144	144
	(3)衝撃強度	シャルピー衝撃強度		kJ／m^2	16	15	16	16	12	14	14	15	13
	(4)引張強度			MPa	138	134	138	124	149	141	137	138	134
	(5)耐疲労特性	曲げ振動疲労特性		—	◎	◎	◎	○	◎	◎	△	○	△
	(6)耐熱水性	衝撃強度の保持率		%	83	75	90	91	88	85	85	76	77
		引張強度の保持率		%	97	94	99	99	98	97	97	94	94
	(7)成形体から熱水へのブタジエンモノマーの溶出量			μg／L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
	(8)金型離型性			—	○	○	○	○	○	△	△	△	△
	溶融混練後の(a)成分の重量平均分子量			$\times 10^4$	6.9	6.9	6.9	6.8	7.1	7.2	6.9	6.9	6.9

[表1-3]

					比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10
樹脂組成	(a)成分	(a－1)	第1原料供給口	質量%		35.00	35.00		33.50	25.00	38.50	26.50	15.00	55.00
		(a－2)		質量%	35.00									
	(b)成分	(b－1)		質量%					1.50	10.00	1.50	1.50	1.50	1.50
		(b－2)		質量%										
		(b－3)		質量%				30.00						
	(c)成分	(c－1)		質量%	31.70	31.70	31.70		31.70	31.70	47.70	21.70	43.20	3.20
	(d－1)成分	(d－1－1)		質量%	5.00	5.00	5.00		5.00	5.00				
		(d－1－2)		質量%				1.00			2.00	2.00	2.00	2.00
	(d－2)成分	(d－2－1)		質量%				40.70			10.00	10.00	10.00	10.00
	(e)成分	(e－1)	第2原料供給口	質量%	28.00		28.00	28.00		28.00				
		(e－2)		質量%								38.00	28.00	28.00
		(e－3)		質量%		28.00			28.00					
		(e－4)		質量%										
	(f)成分	(f－1)	第1原料供給口	質量%										
		(f－2)		質量%										
	その他の成分	(x－1)		質量%	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		(x－2)		質量%	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		(x－3)		質量%		0.30	0.30							
	(g)成分	(g－1)		質量ppm										
		(g－2)	外周	質量ppm										
	(h)成分	(h－1)	第1原料供給口	質量%										
	合計		－	質量%	100.00	100.30	100.30	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
試験結果	(1)溶融流動性	MFR		g／10分	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	4.1	0.8	2.3	0.1
	(2)耐熱性	荷重たわみ温度		℃	144	144	144	142	144	144	117	150	121	172
	(3)衝撃強度	シャルピー衝撃強度		kJ／m^2	12	14	15	17	14	15	24	10	15	14
	(4)引張強度			MPa	130	143	138	122	142	143	48	155	136	143
	(5)耐疲労特性	曲げ振動疲労特性		—	△	○	○	○	○	○	×	◎	×	○
	(6)耐熱水性	衝撃強度の保持率		%	73	59	72	56	67	69	94	80	83	86
		引張強度の保持率		%	92	86	91	84	89	90	99	95	96	97
	(7)成形体から熱水へのブタジエンモノマーの溶出量			μg／L	<0.10	<0.10	<0.10	0.20	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
	(8)金型離型性			—	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	溶融混練後の(a)成分の重量平均分子量			$\times 10^4$	8.6	6.8	6.8	7.8	6.9	6.9	6.7	7.2	6.8	7.0

[表1-4]

					実施例20	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24	実施例25	実施例26	実施例27	実施例28	実施例29
樹脂組成	(a)成分	(a－1)	第1原料供給口	質量%	37.00	37.00	37.00		47.00	27.00	37.00	37.00	37.00	37.00
		(a－2)		質量%				37.00						
	(b)成分	(b－1)		質量%										
		(b－2)		質量%										
		(b－3)		質量%										
	(c)成分	(c－1)		質量%	33.70	34.20	34.55	34.55	34.55	39.55	29.55	14.55	22.55	21.05
	(d－1)成分	(d－1－1)		質量%							5.00			
		(d－1－2)		質量%									2.00	2.00
	(d－2)成分	(d－2－1)		質量%								20.00	10.00	10.00
	(e)成分	(e－1)	第2原料供給口	質量%										
		(e－2)		質量%										
		(e－3)		質量%										
		(e－4)		質量%	28.00	28.00	28.00	28.00	18.00	33.00	28.00	28.00	28.00	28.00
	(f)成分	(f－1)	第1原料供給口	質量%	1.00									
		(f－2)		質量%		0.50	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	その他の成分	(x－1)		質量%	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		(x－2)		質量%	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		(x－3)		質量%										
	(g)成分	(g－1)		質量ppm										
		(g－2)	外潤	質量ppm										
	(h)成分	(h－1)	第1原料供給口	質量%										1.50
	合計		－	質量%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
試験結果	(1)溶融流動性	MFR		g／10分	1.1	1.1	1.1	0.9	1.4	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1
	(2)耐熱性	荷重たわみ温度		℃	147	147	147	147	148	145	146	146	146	146
	(3)衝撃強度	シャルピー衝撃強度		kJ／m^2	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10
	(4)引張強度			MPa	130	130	130	126	124	149	128	126	128	128
	(5)耐疲労特性	曲げ振動疲労特性		—	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	(6)耐熱水性	衝撃強度の保持率		%	75	76	76	76	78	75	76	76	76	76
		引張強度の保持率		%	92	93	93	93	93	92	93	93	93	93
	(7)成形体から熱水へのブタジエンモノマーの溶出量			μg／L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.11	<0.10	<0.10
	(8)金型離型性			—	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
	溶融混練後の(a)成分の重量平均分子量			$\times 10^4$	6.9	8.5	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9

[表1-5]

						実施例30	実施例31	実施例32	実施例33	実施例34	実施例35	実施例36	比較例11	比較例12
樹脂組成	(a)成分	(a－1)	第1原料供給口	質量%		37.00	37.00	37.00	37.00	35.50	35.50	35.50	37.00	37.00
		(a－2)		質量%										
	(b)成分	(b－1)		質量%						1.50	1.50	1.50		
		(b－2)		質量%										
		(b－3)		質量%										
	(c)成分	(c－1)		質量%		22.55	22.55	22.55	22.55	22.55	21.05	22.55	33.20	34.70
	(d－1)成分	(d－1－1)		質量%										
		(d－1－2)		質量%		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		
	(d－2)成分	(d－2－1)		質量%		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00		
	(e)成分	(e－1)	第2原料供給口	質量%				28.00			28.00	28.00		
		(e－2)		質量%										
		(e－3)		質量%					28.00					
		(e－4)		質量%		28.00	28.00			28.00			28.00	28.00
	(f)成分	(f－1)	第1原料供給口	質量%										
		(f－2)		質量%		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	1.50	
	その他の成分	(x－1)		質量%		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		(x－2)		質量%		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
		(x－3)		質量%										
	(g)成分	(g－1)		質量ppm		500								
		(g－2)	外添	質量ppm			200					200		
	(h)成分	(h－1)	第1原料供給口	質量%							1.50			
	合計		－	質量%		100.05	100.02	100.00	100.00	100.00	100.00	100.02	100.00	100.00
試験結果	(1)溶融流動性	MFR		g／10分		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	(2)耐熱性	荷重たわみ温度		℃		146	146	146	146	146	146	146	147	147
	(3)衝撃強度	シャルピー衝撃強度		kJ／m^2		10	10	13	13	11	14	14	8	8
	(4)引張強度			MPa		128	128	136	136	130	139	139	130	130
	(5)耐疲労特性	曲げ振動疲労特性		—		△	△	△	△	○	◎	◎	×	△
	(6)耐熱水性	衝撃強度の保持率		%		75	75	85	83	84	92	91	76	65
		引張強度の保持率		%		93	93	96	95	95	99	99	93	87
	(7)成形体から熱水へのブタジエンモノマーの溶出量			μg／L		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
	(8)金型離型性			—		○	○	△	△	△	○	○	△	△
	溶融混練後の(a)成分の重量平均分子量			$\times 10^4$		6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9

産業上の利用可能性

[0113] 本発明の樹脂組成物は、引張強度、衝撃強度、耐疲労特性などの機械物性に優れ、かつ、熱水環境下においても長期に亘ってこれらの機械物性を高いレベルで保持し得る樹脂組成物であり、その成形体は給排水関連の機械部品や筐体などとして好適に用いることができる。

本実施形態の樹脂組成物からなる成形体は、例えば、ポンプ筐体、バルブ、配管ブロック、フランジ、水道メーター、熱交換器、浄水器、軟水器、シャワーヘッドなどの給排水関連の機械部品及び筐体として好適に用いられる。特に、飲料水に接触させて用いられる、給排水関連の機械部品及び筐体として好適である。

請求の範囲

[請求項1] ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）２０～５０質量％と、

不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）０．１～９質量％と、

ホモポリスチレン（ｃ）１５～５０質量％と、

スチレン系化合物を主体とする重合体ブロックＸと共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックＹとを含むブロック共重合体の少なくとも一部が水素添加されてなる水素添加ブロック共重合体（ｄ－１）及びゴム変性ポリスチレン（ｄ－２）からなる群より選択される１種以上を１～２５質量％と、

少なくともシランカップリング剤とエーテル系ポリウレタンとにより表面処理されたガラス繊維（ｅ）５～３５質量％と、

を含む樹脂組成物。

[請求項2] 樹脂組成物を成形して得られる成形体（表面積：Ｓｄｍ^2）を、温度８５±２℃に保持された熱水（体積：Ｖｄｍ^3）へ浸漬し、浸漬と熱水の入れ替えとを繰り返して、浸漬７回目の熱水へのブタジエンモノマーの溶出量が０．１３μｇ／Ｌ未満である（ただし、Ｓ／Ｖ比＝５．０ｄｍ$^{-1}$）、請求項１に記載の樹脂組成物。

[請求項3] 酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、水酸化アルミニウム、ケイ酸アルミニウム、ハイドロタルサイトからなる群より選択される１種以上の化合物（ｆ）０．０１～１質量％を含む、請求項１又は２に記載の樹脂組成物。

[請求項4] 脂肪酸、脂肪酸エステル、脂肪酸金属塩、脂肪酸アミドからなる群より選択される１種以上の化合物（ｇ）１～１００００質量ｐｐｍを含む、請求項１～３のいずれか一項に記載の樹脂組成物。

[請求項5] 請求項１～４のいずれか一項に記載の樹脂組成物を含むことを特徴とする、成形体。

[請求項6] 請求項５に記載の成形体からなることを特徴とする、機械部品及び

筐体。

[請求項7] 飲料水に接触させて用いられることを特徴とする、請求項６に記載の機械部品及び筐体。

[請求項8] ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）と、

不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）と、

ホモポリスチレン（ｃ）と、

スチレン系化合物を主体とする重合体ブロックＸと共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックＹとを含むブロック共重合体の少なくとも一部が水素添加されてなる水素添加ブロック共重合体（ｄ－１）及びゴム変性ポリスチレン（ｄ－２）からなる群より選択される１種以上と、

少なくともシランカップリング剤とエーテル系ポリウレタンとにより表面処理されたガラス繊維（ｅ）と、

を溶融混練することを特徴とする、樹脂組成物の製造方法。

[請求項9] ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）２０～５０質量％と、

ホモポリスチレン（ｃ）１５～５０質量％と、

ガラス繊維（ｅ）５～３５質量％と、

酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、水酸化アルミニウム、ケイ酸アルミニウム、ハイドロタルサイトからなる群より選択される１種以上の化合物（ｆ）０．０１～１質量％と、

を含む樹脂組成物。

[請求項10] スチレン系化合物を主体とする重合体ブロックＸと共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックＹとを含むブロック共重合体の少なくとも一部が水素添加されてなる水素添加ブロック共重合体（ｄ－１）及びゴム変性ポリスチレン（ｄ－２）からなる群より選択される１種以上を１～２５質量％含む、請求項９に記載の樹脂組成物。

[請求項11] ポリエチレン（ｈ）０．１～５質量％を含む、請求項９又は１０に記載の樹脂組成物。

[請求項12] 脂肪酸、脂肪酸エステル、脂肪酸金属塩、脂肪酸アミドからなる群より選択される１種以上の化合物（ｇ）１～１００００質量ｐｐｍを含む、請求項９～１１のいずれか一項に記載の樹脂組成物。

[請求項13] ガラス繊維（ｅ）が、少なくともシランカップリング剤と、エーテル系ポリウレタン及び／又はエステル系ポリウレタンと、により表面処理されたガラス繊維である、請求項９～１２のいずれか一項に記載の樹脂組成物。

[請求項14] 不飽和カルボン酸又はその酸無水物で変性されたポリフェニレンエーテル系樹脂（ｂ）０．１～９質量％を含む、請求項９～１３のいずれか一項に記載の樹脂組成物。

[請求項15] 請求項９～１４のいずれか一項に記載の樹脂組成物を含むことを特徴とする、成形体。

[請求項16] 温度８５±２℃に保持された熱水（体積：Ｖｄｍ^3）へ浸漬し、浸漬と熱水の入れ替えとを繰り返して、浸漬７回目の熱水へのブタジエンモノマーの溶出量が０．１３μｇ／Ｌ未満である（ただし、成形体の表面積：Ｓｄｍ^{2}として、Ｓ／Ｖ比＝５．０ｄｍ$^{-1}$）、請求項１５に記載の成形体。

[請求項17] 請求項１５又は１６に記載の成形体からなることを特徴とする、機械部品及び筐体。

[請求項18] 飲料水に接触させて用いられることを特徴とする、請求項１７に記載の機械部品及び筐体。

[請求項19] ポリフェニレンエーテル系樹脂（ａ）と、

ホモポリスチレン（ｃ）と、

ガラス繊維（ｅ）と、

酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、水酸化アルミニウム、ケイ酸アルミニウム、ハイド

ロタルサイトからなる群より選択される１種以上の化合物（ｆ）と、

を溶融混練することを特徴とする、樹脂組成物の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/039421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C08K 5/09(2006.01)i; C08K 5/20(2006.01)i; C08K 9/04(2006.01)i; C08L 25/06(2006.01)i; C08L 51/04(2006.01)i; C08L 53/02(2006.01)i; C08L 71/00(2006.01)i; C08K 3/18(2006.01)i
FI: C08L71/00 Z; C08K9/04; C08L71/00 A; C08L25/06; C08L53/02; C08K3/18; C08K5/09; C08K5/20; C08L51/04
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)
C08K5/09; C08K5/20; C08K9/04; C08L25/06; C08L51/04; C08L53/02; C08L71/00; C08K3/18

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 5-320506 A (DAINIPPON INK AND CHEMICALS, INCORPORATED) 03 December 1993 (1993-12-03) paragraphs [0082], [0092], table 1, example 2 paragraphs [0077], [0078], table 1, example 3	19 8 1-7, 9-18
X A	JP 2004-517993 A (GENERAL ELECTRIC CO.) 17 June 2004 (2004-06-17) paragraphs [0090]-[0092], table 1, paragraph [0102], table 6, example 10	19 1-18
Y A	JP 63-312352 A (ASAHI KASEI INDUSTRY CO., LTD.) 20 December 1988 (1988-12-20) page 4, upper left column, lines 10-19, page 5, lower right column, line 7 to page 6, upper left column, line 11	8 1-7, 9-19
Y A	JP 2016-33196 A (ASAHI KASEI CHEMICALS CORP.) 10 March 2016 (2016-03-10) table 1, examples 5, 6	8 1-7, 9-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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	Date of mailing of the international search report
23 December 2020 (23.12.2020)	12 January 2021 (12.01.2021)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/039421

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 5-320506 A	03 Dec. 1993	(Family: none)	
JP 2004-517998 A	17 Jun. 2004	WO 2002/057363 A2 paragraphs [0085]-[0087], table 1, paragraph [0092], table 4, example 10 US 2002/0165317 A1 US 2002/0128387 A1 US 2002/0128368 A1 US 2003/0148116 A1 EP 1352028 A2 CN 1484676 A	
JP 63-312352 A	20 Dec. 1988	(Family: none)	
JP 2016-33196 A	10 Mar. 2016	US 2016/0032092 A1 table 1, examples 5, 6	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/039421

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C08K 5/09(2006.01)i; C08K 5/20(2006.01)i; C08K 9/04(2006.01)i; C08L 25/06(2006.01)i;
C08L 51/04(2006.01)i; C08L 53/02(2006.01)i; C08L 71/00(2006.01)i; C08K 3/18(2006.01)i
FI: C08L71/00 Z; C08K9/04; C08L71/00 A; C08L25/06; C08L53/02; C08K3/18; C08K5/09; C08K5/20; C08L51/04

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））

C08K5/09; C08K5/20; C08K9/04; C08L25/06; C08L51/04; C08L53/02; C08L71/00; C08K3/18

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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 5-320506 A（大日本インキ化学工業株式会社）03.12.1993（1993-12-03） ［００８２］，［００９２］，［表１］の実施例２	１９
Y	［００７７］，［００７８］，［表１］の実施例３	８
A		１－７，９－１８
X	JP 2004-517998 A（ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ）17.06.2004（2004-06-17） ［００９０］－［００９２］，［表１］，［０１０２］，［表６］の実施例１０	１９
A		１－１８
Y	JP 63-312352 A（旭化成工業株式会社）20.12.1988（1988-12-20） 第４頁左上欄第１０行－第１９行，第５頁右下欄第７行－第６頁左上欄第１１行	８
A		１－７，９－１９
Y	JP 2016-33196 A（旭化成ケミカルズ株式会社）10.03.2016（2016-03-10） ［表１］の実施例５，６	８
A		１－７，９－１９

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
“A”　特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E”　国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L”　優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O”　口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P”　国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T”　国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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	国際調査報告の発送日
23.12.2020	12.01.2021

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）

西山　義之　4J 3129

電話番号 03-3581-1101 内線 3457

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/JP2020/039421

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 5-320506 A	03.12.1993	（ファミリーなし）	
JP 2004-517998 A	17.06.2004	WO 2002/057363 A2 ［００８５］－［００８７］，Table 1，［００９２］，Table 4のEx. 10 US 2002/0165317 A1 US 2002/0128387 A1 US 2002/0128368 A1 US 2003/0148116 A1 EP 1352028 A2 CN 1484676 A	
JP 63-312352 A	20.12.1988	（ファミリーなし）	
JP 2016-33196 A	10.03.2016	US 2016/0032092 A1 TABLE 1のExample 5, 6	