(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
2012 年 2 月 9 日(09.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/017540 A1

(51) 国際特許分類:
C08G 63/19 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/063299

(22) 国際出願日: 2010 年 8 月 5 日(05.08.2010)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 国立大学法人室蘭工業大学 **(Muroran Institute of Technology)** [JP/JP]; 〒0508585 北海道室蘭市水元町２７－１ Hokkaido (JP). ニッタ株式会社 **(NITTA CORPORATION)** [JP/JP]; 〒5560022 大阪府大阪市浪速区桜川４－４－２６ Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田畑 昌祥 **(TABATA Masayoshi)** [JP/JP]; 〒0508585 北海道室蘭市水元町２７－１ 国立大学法人室蘭工業大学内 Hokkaido (JP). 山崎 隆喜 **(YAMAZAKI Takayoshi)** [JP/JP]; 〒6391032 奈良県大和郡山市池沢町１７２ ニッタ株式会社内 Nara (JP).

(74) 代理人: 平山 精孝 **(HIRAYAMA Kiyotaka)**; 〒1010021 東京都千代田区外神田５－６－１４秋葉原ＫＤビル４階リュードルフィア特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

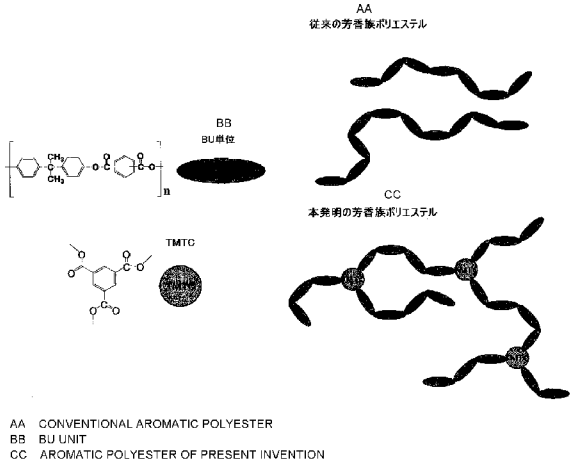
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: AROMATIC POLYESTER AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称 : 芳香族ポリエステル及びその製造方法

[図1]



AA CONVENTIONAL AROMATIC POLYESTER
BB BU UNIT
CC AROMATIC POLYESTER OF PRESENT INVENTION

(57) **Abstract**: Provided is a novel aromatic polyester which has low melt viscosity and good fluidity even if the molecular weight thereof is high. Specifically provided is an aromatic polyester containing a polyvalent phenolic residue and a residue of an aromatic polyvalent carboxylic acid, acid halide thereof or acid anhydride thereof, which is characterized in that the residue of an aromatic polyvalent carboxylic acid, acid halide thereof or acid anhydride thereof is composed of a residue of an aromatic dicarboxylic acid, acid halide thereof or acid anhydride thereof and a residue of an aromatic tricarboxylic acid, acid halide thereof or acid anhydride thereof and that (the mole number of the residue of an aromatic tricarboxylic acid, acid halide thereof or acid anhydride thereof)/[(the mole number of the residue of an aromatic dicarboxylic acid, acid halide thereof or acid anhydride thereof) + (the mole number of the residue of an aromatic tricarboxylic acid, acid halide thereof or acid anhydride thereof)] = 0.001-0.090.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/017540 A1

高分子量でも溶融粘度が低く、かつ良好な流動性を有する新規な芳香族ポリエステルを提供する。多価フェノール残基と、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基とを含む芳香族ポリエステルにおいて、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基が、芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基と、芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基とから成り、かつ（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．００１～０．０９０であることを特徴とする芳香族ポリエステルである。

明　細　書

発明の名称 ： 芳香族ポリエステル及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、芳香族ポリエステル及びその製造方法に関し、更に詳しくは、高温での流動性が改善された芳香族ポリエステル及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、芳香族ポリエステルは、例えば、特許文献１に開示されているようにテレフタル酸ジクロリドとイソフタル酸ジクロリドとの所定モル比の混合物の塩化メチレン溶液と、２，２－ジー（４－ヒドロキシフェニル）－プロパン［ビスフェノールＡ］のアルカリ水溶液とを混合し、末端停封止剤又は分子量調整剤として、例えば、ｏ－フェニルフェノール、ｐ－ｔ－ブチルフェノール等の一価のフェノール類を使用して製造されていた。しかし、このようにして製造された芳香族ポリエステルは、その流動性が低いものであった。従って、射出成形等の加工をする際には、成形時の流動性を高めるために３００℃以上に加熱する必要があり、その結果、樹脂が着色すると言う問題があった。流動性を高める手段として一般的に知られている非晶性芳香族ポリエステルにオレフィン系共重合体等の異成分を混合する方法により、流動性を向上することはできるが、成形時の耐熱性が低下するという問題があった。また、特許文献２に開示されているように溶融粘度低下剤を添加する方法も知られているが、異物の混入によりポリエステル樹脂の透明性が失われ光学用途には適していなかった。

[0003] 一方、一般的に樹脂の強度及び耐熱性を高めるために、線状高分子に架橋を行う方法も知られている。例えば、非特許文献１には、樹脂の熱可塑性を消失せしめて不溶不融の三次元網目構造を有する高分子の形成方法が開示されている。しかし、これには流動性を改善するという概念が存在しない。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特公昭５５－４７７１号公報

特許文献2：特開平５－２６２９６２号公報

非特許文献

[0005] 非特許文献1：西俊夫、「架橋の物理化学」、日本ゴム協会誌、２００２年、第７５巻、第２号、「特集ゴムと架橋」、ｐ．１～８

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、高分子量でも溶融粘度が低く、かつ良好な流動性を有する新規な芳香族ポリエステルを提供するものである。

課題を解決するための手段

[0007] 従来、芳香族ポリエステルは重量平均分子量（Ｍｗ）が２５，０００～３０，０００を超えると溶融粘度が急激に高くなり流動性が低くなることから、成形には３００℃以上の温度を必要としていた。その結果、ポリエステルに着色が生じて光学用途には使用できなかった。そこで、本発明者らは、かかる問題を解決すべく種々の検討を試みた。その結果、ベンゼン環及びイミド環等の芳香族環が直線状に連結した剛直な骨格が、一般的にポリマーのガラス転移温度（Ｔｇ）を高める原因になっていることに着目した。該ガラス転移温度とは、そのポリマーの基本ユニットの数個が動き出すセグメンタルモーションが開始する温度である。故に、ガラス転移温度を下げるためには、剛直なポリマー鎖の中に動き易い構造を付与して、分子間相互作用を弱くし、併せて、分子ユニットの回転運動を容易にすることが必要ではないかと考えた。そして、該技術思想に基づき、分子間相互作用、特に芳香族環同志の親和性に起因する重なり合い（スタッキング）を抑えるためには、ポリマー鎖中に球状又は球状に近い構造を付与することが効果的ではないかとの考えに至り、芳香族ポリエステル分子中に枝分かれをした構造体を所定量で付与した。その結果、重量平均分子量（Ｍｗ）が２５，０００～３０，０００を超えても溶融粘度が比較的低く流動性が良好であり、従って、着色が起き難

い２５０～２８０℃近辺の温度でも成形可能な新規な芳香族ポリエステルを得ることができたのである。その一方、芳香族ポリエステル分子中に付与し得る枝分かれをした構造の量には限界があり、枝分かれをした構造を余りに増やそうとすれば、製造中に分子内での架橋が生じて、ガラス転移温度が著しく高くなり、却って、流動性の低下を招くことを見出した。図１は、二価フェノール残基と芳香族ジカルボン酸残基とから成る単位（ＢＵ単位）のみから構成されている従来の芳香族ポリエステルと、これらに加えて、更に芳香族トリカルボン酸残基（ＴＭＴＣ）を有する本発明の芳香族ポリエステルとの骨格構造の相違を概略的に表した説明図である。図１に示すように、本発明の芳香族ポリエステルは、従来の芳香族ポリエステルに比べて、ポリマー鎖中に球状又は球状に近い構造を有する。

[0008] 即ち、本発明は、

（１）多価フェノール残基と、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基とを含む芳香族ポリエステルにおいて、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基が、芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基と、芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基とから成り、かつ（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．００１～０．０９０であることを特徴とする芳香族ポリエステルである。

[0009] 好ましい態様として、

（２）（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．００１～０．０７０である上記（１）記載の芳香族ポリエステル、

（３）（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基の

モル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．００１～０．０５０である上記（１）記載の芳香族ポリエステル、

（４）（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．００１～０．０３０である上記（１）記載の芳香族ポリエステル、

（５）重量平均分子量（Ｍｗ）が、２，０００～２００，０００である上記（１）～（４）のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル、

（６）重量平均分子量（Ｍｗ）が、１０，０００～１００，０００である上記（１）～（４）のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル、

（７）重量平均分子量（Ｍｗ）が、１５，０００～６０，０００である上記（１）～（４）のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル、

（８）メルトフローレート（ＭＦＲ、単位：ｇ／１０ｍｉｎ、測定条件：２８０℃、１０．０ｋｇ荷重）が、２～６０である上記（１）～（７）のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル、

（９）メルトフローレート（ＭＦＲ、単位：ｇ／１０ｍｉｎ、測定条件：２８０℃、１０．０ｋｇ荷重）が、５．０以上である上記（１）～（７）のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル、

（１０）メルトフローレート（ＭＦＲ、単位：ｇ／１０ｍｉｎ、測定条件：２８０℃、１０．０ｋｇ荷重）が、５～４０である上記（１）～（７）のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル、

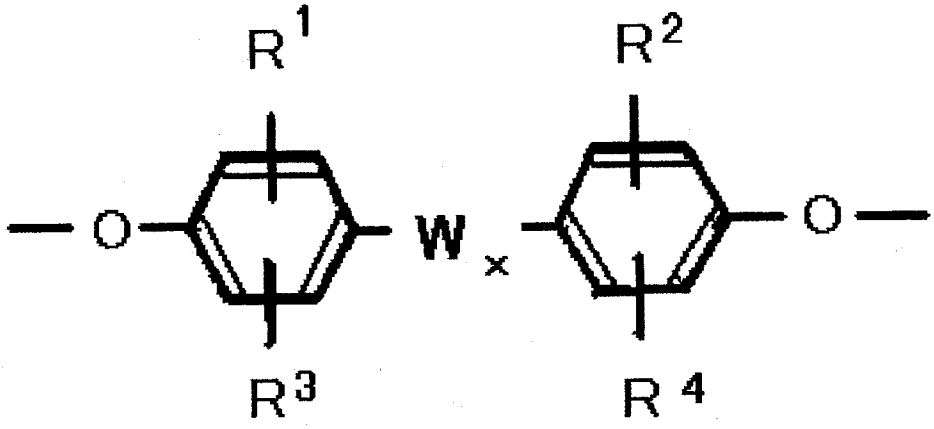
（１１）メルトフローレート（ＭＦＲ、単位：ｇ／１０ｍｉｎ、測定条件：２８０℃、１０．０ｋｇ荷重）が、１０～３０である上記（１）～（７）のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル、

（１２）多価フェノール残基が二価フェノール残基である上記（１）～（１

１）のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル、

（１３）多価フェノール残基が、下記式（Ｉ）

[化1]



(I)

（式（Ｉ）中、R^1～R^4は、夫々独立して、水素原子、炭素数１～１２のアルキル基、アリル基又はハロゲン原子を示し、ｘは０又は１であり、ｘが１であるとき、Ｗは、炭素数１～３０のアルキレン基、炭素数２～３０のアルキリデン基、炭素数３～３０のシクロアルキレン基、炭素数３～３０のシクロアルキリデン基、フェニル基により置換された炭素数１～３０のアルキレン基、フェニル基により置換された炭素数２～３０のアルキリデン基、酸素原子、硫黄原子、スルホキシド基又はスルホン基を示し、ｘが０であるとき、R^1及びR^3を有するベンゼン環とR^2及びR^4を有するベンゼン環とが共有結合をしている）

で示される上記（１）～（１１）のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル、

（１４）式（Ｉ）中、R^1～R^4が、いずれも水素原子である上記（１３）記載の芳香族ポリエステル、

（１５）Ｗがイソプロピリデン基［Ｃ（CH_3）$_2$］であり、かつｘが１である上記（１３）又は（１４）記載の芳香族ポリエステル、

（１６）光学材料用の上記（１）～（１５）のいずれか一つに記載の芳香族

ポリエステル

を挙げることができる。

[0010] 本発明は、また、

（１７）多価フェノールと、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物とを反応させて芳香族ポリエステルを製造する方法において、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物が、芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物と、芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物とから成り、かつ（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）］＝０．００１～０．０９０であることを特徴とする方法である。

[0011] 好ましい態様として、

（１８）（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）］＝０．００１～０．０７０である上記（１７）記載の方法、

（１９）（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）］＝０．００１～０．０５０である上記（１７）記載の方法、

（２０）（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）］＝０．００１～０．０３０である上記（１７）記載の方法、

（２１）芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物が、三塩化トリメソイルである上記（１７）～（２０）のいずれか一つに記載の方法、

（２２）芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物が、二塩化イソフタロイル及び／又は二塩化テレフタロイルである上記（１７）～（２１）のいずれか一つに記載の方法、

（２３）多価フェノールが二価フェノールである上記（１７）～（２２）のいずれか一つに記載の方法、

（２４）多価フェノールがビスフェノールＡである上記（１７）～（２２）のいずれか一つに記載の方法

を挙げることができる。

発明の効果

[0012] 本発明の芳香族ポリエステルは、ポリマー鎖中に枝分かれした構造を有することからより無定形性に富み、高分子量でも溶融粘度が低く、かつ良好な流動性を有する故に、比較的低温で成形可能である。従って、成形時に着色し難く、光学特性に著しく優れたポリエステル材料を提供し得る。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図１は、従来の芳香族ポリエステルと本発明の芳香族ポリエステルとの骨格構造の相違を概略的に表す説明図である。

[図2]図２は、本発明の芳香族ポリエステル（実施例２及び３）並びに従来の芳香族ポリエステル（比較例１）のＸ線回折チャートである。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明の芳香族ポリエステルは、多価フェノール残基と、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基とを含む。本発明において、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基は、芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基と、芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基とから成る。ここで、（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］の上限は、０．０９０、好ましくは０．０７０、より好ましくは０

．０５０、更に好ましくは０．０４０、更により好ましくは０．０３０であり、下限は、０．００１、好ましくは０．００５、より好ましくは０．０１０である。上記上限を超えては、ポリマー製造中にポリマー分子内での架橋が生じてガラス転移温度が著しく高くなり、却って、流動性の低下を招く。一方、上記下限未満では、剛直なポリマー鎖となり、やはりガラス転移温度が高くなり、流動性の低下を招くため好ましくない。

[0015] 本発明の芳香族ポリエステルの重量平均分子量（Ｍｗ）の下限は、好ましくは２，０００、より好ましくは１０，０００、更に好ましくは１５，０００、より更に好ましくは２０，０００、特に好ましくは２５，０００である。上限は製造可能な限り特に制限はないが、好ましくは２００，０００、より好ましくは１００，０００、更に好ましくは６０，０００である。上記下限未満では、光学材料としての使用に適していない。

[0016] 本発明の芳香族ポリエステルのメルトフローレート（ＭＦＲ、単位：ｇ／１０ｍｉｎ、測定条件：２８０℃、１０．０ｋｇ荷重）の下限は、好ましくは２、より好ましくは５、更に好ましくは１０である。上記下限未満では、芳香族ポリエステルに着色が生じない低い温度での成形が不可能となり、高温で成形しなければならず芳香族ポリエステルに着色が生じる。メルトフローレートの上限に特に制限はないが、好ましくは６０、より好ましくは４０、更に好ましくは３０である。メルトフローレートが高過ぎるときは、成形温度を下げることができるため、更に着色を抑制することができて好ましい。

[0017] 本発明の芳香族ポリエステルに含まれる多価フェノール残基、並びに、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基、好ましくは、芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基及び芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基は、芳香族ポリエステルを製造する際、多価フェノールと、芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物及び芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物とを反応することにより得られる。多価フェノール、並びに、芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物及び芳香族トリカルボン酸

、その酸ハロゲン化物又は酸無水物はいずれも公知である。

[0018] 芳香族トリカルボン酸としては、例えば、ヘミメリット酸、トリメリット酸、トリメシン酸、１，２，４－ナフタレントリカルボン酸、２，５，７－ナフタレントリカルボン酸等が挙げられる。また、上記の芳香族トリカルボン酸の酸ハロゲン化物又は酸無水物を使用することもできる。芳香族トリカルボン酸の酸ハロゲン化物としては、例えば、トリメシン酸クロリド（三塩化トリメソイル）、１，２，３－ベンゼントリカルボン酸クロリド、１，２，４－ベンゼントリカルボン酸クロリド等が挙げられる。これらのうち、好ましくはトリメシン酸クロリドが使用される。

[0019] 芳香族ジカルボン酸としては、例えば、フタル酸、フタル酸ジメチル、フタル酸ジフェニル、イソフタル酸、イソフタル酸ジメチル、イソフタル酸ジ（シアノメチル）、イソフタル酸ジフェニル、イソフタル酸ジ（２，４－ジニトロフェニル）、イソフタル酸（１，１－ジオキソベンゾチオフェン－３－イル）、イソフタル酸ジ（３－ベンゾイソオキサゾリル）、イソフタル酸ジ（２－ベンゾチアゾリル）、イソフタル酸（１－ベンゾトリアゾリル）、ジチオイソフタル酸Ｓ，Ｓ’－ジプロピル、ジチオイソフタル酸Ｓ，Ｓ’－ジ（ｐ－ニトロフェニル）、ジチオイソフタル酸Ｓ，Ｓ’－ジ（２－ベンゾオキサゾリル）、ジチオイソフタル酸Ｓ，Ｓ’－ジ（２－ベンゾチアゾリル）、４－メチルイソフタル酸、イソフタル酸ジメチル、５－メチルイソフタル酸、５－メチルイソフタル酸ジメチル、４，５－ジメチルイソフタル酸、４，６－ジメチルイソフタル酸、４－クロロイソフタル酸、４－クロロイソフタル酸ジメチル、５－クロロイソフタル酸、５－クロロイソフタル酸ジメチル、４，６－ジクロロイソフタル酸、４，６－ジクロロイソフタル酸ジメチル、４－ブロモイソフタル酸、４，６－ジブロモイソフタル酸、４，６－ジブロモイソフタル酸ジメチル、テレフタル酸、テレフタル酸ジメチル、テレフタル酸ジ（シアノメチル）、テレフタル酸ジフェニル、テレフタル酸ジ（３－ベンゾイソオキサゾリル）、テレフタル酸ジ（２－ベンゾチアゾリル）、２－メチルテレフタル酸、２－メチルテレフタル酸ジメチル、２，５－ジ

メチルテレフタル酸、２，６－ジメチルテレフタル酸、２，６－ジメチルテレフタル酸ジメチル、２－クロロテレフタル酸、２－クロロテレフタル酸ジメチル、２，５－ジクロロテレフタル酸、２，５－ジクロロテレフタル酸ジメチル、テトラクロロテレフタル酸、テトラクロロテレフタル酸ジメチル、２－ブロモテレフタル酸、２－ブロモテレフタル酸ジメチル、２，５－ジブロモテレフタル酸、２，５－ジブロモテレフタル酸ジエチル、２，２’－ジフェニルジカルボン酸、３，３’－ジフェニルジカルボン酸、３，４’－ジフェニルジカルボン酸、４，４’－ジフェニルジカルボン酸、３，４’－ジカルボキシジフェニルエーテル、４，４’－ジカルボキシジフェニルエーテル、１，２－ナフタレンジカルボン酸、１，２－ナフタレンジカルボン酸ジメチル、１，３－ナフタレンジカルボン酸、１，４－ナフタレンジカルボン酸、１，４－ナフタレンジカルボン酸ジメチル、１，５－ナフタレンジカルボン酸、１，５－ナフタレンジカルボン酸ジメチル、１，６－ナフタレンジカルボン酸、１，６－ナフタレンジカルボン酸ジメチル、１，６－ナフタレンジカルボン酸ジフェニル、１，７－ナフタレンジカルボン酸、１，７－ナフタレンジカルボン酸ジメチル、１，８－ナフタレンジカルボン酸、１，８－ナフタレンジカルボン酸ジメチル、１，８－ナフタレンジカルボン酸ジフェニル、２，３－ナフタレンジカルボン酸、２，３－ナフタレンジカルボン酸ジメチル、２，３－ナフタレンジカルボン酸ジフェニル、２，６－ナフタレンジカルボン酸、２，６－ナフタレンジカルボン酸ジメチル、２，６－ナフタレンジカルボン酸ジフェニル、２，７－ナフタレンジカルボン酸、２，７－ナフタレンジカルボン酸ジフェニル、１，２－（９－オキソフルオレン）ジカルボン酸、１，２－（９－オキソフルオレン）ジカルボン酸ジメチル、１，５－（９－オキソフルオレン）ジカルボン酸ジメチル、１，６－（９－オキソフルオレン）ジカルボン酸、１，６－（９－オキソフルオレン）ジカルボン酸ジメチル、１，７－（９－オキソフルオレン）ジカルボン酸、１，７－（９－オキソフルオレン）ジカルボン酸ジメチル、２，３－（９－オキソフルオレン）ジカルボン酸、２，３－（９－オキソフルオレン）ジカルボン酸ジメチル

、２，７－（９－オキソフルオレン）ジカルボン酸、２，７－（９－オキソフルオレン）ジカルボン酸ジメチル、１，４－アントラセンジカルボン酸、１，５－アントラセンジカルボン酸、１，５－アントラセンジカルボン酸ジエチル、１，８－アントラセンジカルボン酸、１，９－アントラセンジカルボン酸、２，３－アントラセンジカルボン酸、９，１０－アントラセンジカルボン酸、９，１０－アントラセンジカルボン酸ジメチル、１，２－アントラキノンジカルボン酸、１，２－アントラキノンジカルボン酸ジメチル、１，３－１，２－アントラキノンジカルボン酸、１，４－アントラキノンジカルボン酸、１，５－アントラキノンジカルボン酸、１，５－アントラキノンジカルボン酸ジメチル、１，５－アントラキノンジカルボン酸ジフェニル、１，６－アントラキノンジカルボン酸、１，７－アントラキノンジカルボン酸、１，８－アントラキノンジカルボン酸、２，３－アントラキノンジカルボン酸、２，７－アントラキノンジカルボン酸、２，３－ビフェニルジカルボン酸、２，３－ビフェニルジカルボン酸ジメチル、２，５－ビフェニルジカルボン酸、２，６－ビフェニルジカルボン酸、３，４－ビフェニルジカルボン酸、３，４－ビフェニルジカルボン酸ジメチル、３，４－ビフェニルジカルボン酸、３，４－ビフェニルジカルボン酸ジメチル、３，４－ビフェニルジカルボン酸，２，２’－ビフェニルジカルボン酸、２，２’－ビフェニルジカルボン酸ジメチル、２，２’－ビフェニルジカルボン酸ジフェニル、２，４’－ビフェニルジカルボン酸、２，４’－ビフェニルジカルボン酸ジメチル、３，３’－ビフェニルジカルボン酸、３，３’－ビフェニルジカルボン酸ジメチル、３，４’－ビフェニルジカルボン酸、３，４’－ビフェニルジカルボン酸ジメチル、４，４’－ビフェニルジカルボン酸、４，４’－ビフェニルジカルボン酸ジメチル、４，４’－ビフェニルジカルボン酸ジフェニル、１，５－ビフェニレンジカルボン酸、１，５－ビフェニレンジカルボン酸ジメチル、１，８－ビフェニレンジカルボン酸、１，８－ビフェニレンジカルボン酸ジメチル、２，６－ビフェニレンジカルボン酸、２，６－ビフェニレンジカルボン酸ジメチル、２，７－ビフェニレンジカルボン酸、２，７

ービフェニレンジカルボン酸ジメチル、２，２’ージメチル４，４’ービフェニルジカルボン酸、２，２’ージメチル４，４’ービフェニルジカルボン酸ジエチル、４，４’’ーｐーテルフェニルジカルボン、４，４’’’ーｐークアテルフェニルジカルボン酸ジメチル、４，４’’’ーｐークアテルフェニルジカルボン酸、２，２’ーメチレン二安息香酸、２，２’ーメチレン二安息香酸ジメチル、２，４’ーメチレン二安息香酸、２，４’ーメチレン二安息香酸ジメチル、３，３’ーメチレン二安息香酸、４，４’ーメチレン二安息香酸、４，４’ーメチレン二安息香酸ジメチル、４，４’ーイソプロピリデン二安息香酸、２，２’ービベンジルジカルボン酸、２，２’ーベンジルジカルボン酸ジメチル、３，３’ービベンジルジカルボン酸ジメチル、４，４’ービベンジルジカルボン酸、４，４’ービベンジルジカルボン酸ジメチル、２，２’ーｔｒａｎｓースチルベンジカルボン酸、２，２’ーｔｒａｎｓースチルベンジカルボン酸ジメチル、２，２’ーｔｒａｎｓースチルベンジカルボン酸ジフェニル、２，４’ーｔｒａｎｓースチルベンジカルボン酸、４，４’ーｔｒａｎｓースチルベンジカルボン酸、４，４’ーｔｒａｎｓースチルベンジカルボン酸、２，４’ーｔｒａｎｓースチルベンジカルボン酸、４，４’ーｔｒａｎｓースチルベンジカルボン酸、４，４’ーｔｒａｎｓースチルベンジカルボン酸ジメチル、２，２’ートランジカルボン酸、２，２’ートランジカルボン酸ジメチル、２，４’ートランジカルボン酸、４，４’ートランジカルボン酸、４，４’ートランジカルボン酸ジメチル、プソイドーｐージカルボキシ［２，２］パラシクロファン、４，４’ーカルボニル二安息香酸、３，３’ーオキシ二安息香酸、４，４’ーオキシ二安息香酸、４，４’ーオキシ二安息香酸ジメチル、４，４’ーオキシ二安息香酸ジフェニル、４，４’ーチオ二安息香酸、４，４’ースルホニル二安息香酸、４，４’ースルホニル二安息香酸ジメチル、３，３’ージチオ二安息香酸、４，４’ージチオ二安息香酸、４，４’ージチオ二安息香酸ジエチル、２，２’ー３，３’ージチオ二安息香酸、２，２’ーアゾベンゼンジカルボン酸、２，２’ーアゾベンゼンジカルボン酸ジメチル、３，３’ーアゾベン

ゼンジカルボン酸、３，３’－アゾベンゼンジカルボン酸ジメチル、４，４’－アゾベンゼンジカルボン酸、４，４’－アゾベンゼンジカルボン酸ジメチル、ホモフタル酸、ホモフタル酸ジメチル、ホモイソフタル酸、ホモイソフタル酸ジメチル、ホモテレフタル酸、ホモテレフタル酸ジメチル、ｏ－フェニレン二酢酸、ｏ－フェニレン二酢酸ジエチル、ｍ－フェニレン二酢酸、ｍ－フェニレン二酢酸ジエチル、ｐ－フェニレン二酢酸、ｐ－フェニレン二酢酸ジエチル、３，３’－ｏ－フェニレンジプロピオン酸、３，３’－ｏ－フェニレンジプロピオン酸ジエチル、３，３’－ｍ－フェニレンジプロピオン酸、３，３’－ｍ－フェニレンジプロピオン酸ジエチル、３，３’－ｐ－フェニレンジプロピオン酸、３，３’－ｐ－フェニレンジプロピオン酸ジエチル、２－カルボキシ桂皮酸、３－カルボキシ桂皮酸、４－カルボキシ桂皮酸、４－カルボキシ桂皮酸ジエチル、３ｔ，３’ｔ－ｏ－フェニレンジアクリル酸、３ｔ，３’ｔ－ｏ－フェニレンジアクリル酸ジメチル、３ｔ，３’ｔ－ｍ－フェニレンジアクリル酸、３ｔ，３’ｔ－ｍ－フェニレンジアクリル酸ジメチル、３ｔ，３’ｔ－ｐ－フェニレンジアクリル酸、３ｔ，３’ｔ－ｐ－フェニレンジアクリル酸ジメチル、ｍ－フェニレンプロピオール酸、ｍ－フェニレンプロピオール酸ジメチル、１，４－ナフタレン二酢酸、１，５－ナフタレン二酢酸、１，５－ナフタレン二酢酸ジメチル、３，３’－（１，４－ナフタレン）ジプロピオン酸、３，３’－（１，４－ナフタレン)ジプロピオン酸ジエチル、４，４’－ビフェニル二酢酸、４，４’－ビフェニル二酢酸ジエチル、３，３’－（４，４’－ビフェニル)ジプロピオン酸、３，３’－［４，４’－（メチレンジ－ｐ－フェニレン）］ジプロピオン酸、４，４’－ビベンジル二酪酸、３，３’－（４，４’－ビベンジル)ジプロピオン酸、４，４’－(オキシジ-ｐ-フェニレン)二酪酸、３，３’－［４，４’－（オキシジ－ｐ－フェニレン）］ジプロピオン酸、３，３’－［４，４’－（オキシジ－ｐ－フェニレン）］二酪酸、ジフェニルスルホンジカルボン酸、１，４－シクロヘキサンジカルボン酸、２，３－フランジカルボン酸、２，３－フランジカルボン酸ジメチル、２，４－フランジカルボン酸、２

，４－フランジカルボン酸ジメチル、２，５－フランジカルボン酸、２，５－フランジカルボン酸ジメチル、２，５－フランジカルボン酸ジフェニル、３，４－フランジカルボン酸、３，４－フランジカルボン酸ジメチル、３，４－ジフェニル－２，５－フランジカルボン酸、３，４－ジフェニル－２，５－フランジカルボン酸ジメチル、３，３’－（２，５－フラン）ジプロピオン酸、３，３’－（２，５－フラン）ジプロピオン酸ジメチル、２，５－ｃｉｓ－テトラヒドロフランジカルボン酸、２，５－ｃｉｓ－テトラヒドロフランジカルボン酸ジメチル、３，３’－（２，５－ｃｉｓ－テトラヒドロフラン）ジプロピオン酸、３，３’－（２，５－ｃｉｓ－テトラヒドロフラン）ジプロピオン酸ジエチル、２，３－チオフェンジカルボン酸、２，３－チオフェンジカルボン酸ジメチル、２，４－チオフェンジカルボン酸、２，４－チオフェンジカルボン酸ジメチル、２，５－チオフェンジカルボン酸、２，５－チオフェンジカルボン酸ジメチル、２，５－チオフェンジカルボン酸ジフェニル、３，４－チオフェンジカルボン酸、３，４－チオフェンジカルボン酸ジメチル、３，４－ジフェニル－２，５－チオフェンジカルボン酸、３，４－ジフェニル－２，５－チオフェンジカルボン酸ジメチル、２，５－チオフェン二酢酸、３，３’－（２，５－チオフェン）ジプロピオン酸、３，３’－（２，５－チオフェン）ジプロピオン酸ジエチル、２，５－ｃｉｓ－テトラヒドロチオフェンジカルボン酸、２，５－ｃｉｓ－テトラヒドロチオフェンジカルボン酸ジエチル

、３，４－ｃｉｓ－テトラヒドロチオフェンジカルボン酸、３，４－ｃｉｓ－テトラヒドロチオフェンジカルボン酸ジメチル、１，１－ジオキソ－２，５－ｃｉｓ－テトラヒドロチオフェンジカルボン酸、１，１－ジオキソ－２，５－ｃｉｓ－テトラヒドロチオフェンジカルボン酸ジエチル、２，６－４Ｈ－ピランジカルボン酸、４－オキソ－２，６－４Ｈ－ピランジカルボン酸、４－オキソ－２，６－４Ｈ－ピランジカルボン酸ジエチル、２，６－ｃｉｓ－テトラヒドロピランジカルボン酸、２，６－ｃｉｓ－テトラヒドロピランジカルボン酸ジメチル、２，６－ｃｉｓ－テトラヒドロチオピランジカル

ボン酸、２，６－ｃｉｓ－テトラヒドロチオピランジカルボン酸ジメチル、１，１－ジオキソ－２，６－ｃｉｓ－テトラヒドロチオピランジカルボン酸、１，１－ジオキソ－２，６－ｃｉｓ－テトラヒドロチオピランジカルボン酸ジメチル、２，８－ジベンゾフランジカルボン酸、２，８－ジベンゾフランジカルボン酸ジメチル、３，７－ジベンゾフランジカルボン酸、３，７－ジベンゾフランジカルボン酸ジメチル、４，６－ジベンゾフランジカルボン酸、４，６－ジベンゾフランジカルボン酸ジメチル、２，８－ジベンゾチオフェンジカルボン酸、５，５－ジオキソ－２，８－ジベンゾチオフェンジカルボン酸、９－オキソ－１，８－キサンテンジカルボン酸、９－オキソ－２，７－キサンテンジカルボン酸、９－オキソ－２，７－キサンテンジカルボン酸ジメチル、１，６－ジベンゾ［１，４］ジオキシンジカルボン酸、１，６－ジベンゾ［１，４］ジオキシンジカルボン酸ジメチル、２，７－ジベンゾ［１，４］ジオキシンジカルボン酸、２，７－ジベンゾ［１，４］ジオキシンジカルボン酸ジメチル、２，８－ジベンゾ［１，４］ジオキシンジカルボン酸、２，８－ジベンゾ［１，４］ジオキシンジカルボン酸ジメチル、１，６－フェノキサチインジカルボン酸、４，６－フェノキサチインジカルボン酸、４，６－フェノキサチインジカルボン酸ジメチル、１０，１０－ジオキソ－１，６－フェノキサインジカルボン酸、１０，１０－ジオキソ－１，６－フェノキサインジカルボン酸ジメチル、１０，１０－ジオキソ－１，９－フェノキサインジカルボン酸、１０，１０－ジオキソ－１，９－フェノキサインジカルボン酸ジメチル、１０，１０－ジオキソ－２，８－フェノキサインジカルボン酸、１０，１０－ジオキソ－２，８－フェノキサインジカルボン酸ジメチル、１０，１０－ジオキソ－４，６－フェノキサインジカルボン酸、２，７－チアントレンジカルボン酸、２，７－チアントレンジカルボン酸ジメチル、１０，１０－ジオキソ－１，９－チアントレンジカルボン酸、５，５，１０，１０－テトラオキソ－２，７－チアントレンジカルボン酸、５，５，１０，１０－テトラオキソ－２，７－チアントレンジカルボン酸ジメチル、１０－オキソ－１０－フェニル－２，８－フェノキサホスフィン

ジカルボン酸、９－オキサビシクロ［３，３，１］ノナン－２，６－ジカルボン酸ジメチル、９－オキサビシクロ［３，３，１］ノナン－２，６－ジカルボン酸ジフェニル、２，４，６，８－テトラオキサスピロ［５，５］ウンデカン－３，９－ジカルボン酸、２，４，６，８－テトラオキサスピロ［５，５］ウンデカン－３，９－ジカルボン酸ジメチル、２，４，６，８－テトラオキサスピロ［５，５］ウンデカン－３，９－二酢酸、２，４，６，８－テトラオキサスピロ［５，５］ウンデカン－３，９－二酢酸ジエチル、２，３－ピロールジカルボン酸、２，３－ピロールジカルボン酸ジメチル、２，４－ピロールジカルボン酸、２，４－ピロールジカルボン酸ジメチル、２，５－ピロールジカルボン酸、２，５－ピロールジカルボン酸ジメチル、１－メチル－２，５－ピロールジカルボン酸、１－メチル－２，５－ピロールジカルボン酸ジメチル、１－フェニル－２，５－ピロールジカルボン酸、１－フェニル－２，５－ピロールジカルボン酸ジメチル、３，４－ピロールジカルボン酸、３，４－ピロールジカルボン酸ジメチル、１－メチル－３，４－ピロールジカルボン酸、１－メチル－３，４－ピロールジカルボン酸ジエチル、１－フェニル－３，４－ピロールジカルボン酸、１－フェニル－３，４－ピロールジカルボン酸ジエチル、３，５－ジメチル－２，４－ピロールジカルボン酸ジエチル、２，５－ジメチル－３，４－ピロールジカルボン酸、２，５－ジメチル－３，４－ピロールジカルボン酸ジエチル、１，２，５－トリメチル－３，４－ピロールジカルボン酸、１，２，５－トリメチル－３，４－ピロールジカルボン酸ジエチル１－メチル－２，５－ピロール二酢酸、１－メチル－２，５－ピロール二酢酸ジメチル、３，３’－（２，５－ピロール)ジプロピオン酸ジメチル、３，３’－（１－メチル－２，５－ピロール）ジプロピオン酸、３，３’－（１－メチル－２，５－ピロール）ジプロピオン酸ジメチル、３，３’－（１－フェニル－２，５－ピロール）ジプロピオン酸ジエチル、１－メチル－２，５－ｃｉｓ－ピロリジンジカルボン酸ジエチル、１－フェニル－２，５－ｃｉｓ－ピロリジンジカルボン酸ジエチル、１－メチル－２，５－ピロリジン二酢酸ジエチル、３，３’－（１－メ

チルー２，５－ピロリジン）ジプロピオン酸、３，３’－（１－メチルー２，５－ピロリジン）ジプロピオン酸ジエチル、２，５－インドールジカルボン酸ジエチル、２，６－インドールジカルボン酸、２，６－インドールジカルボン酸ジエチル、９－メチルー１，８－カルバゾールジカルボン酸、２，６－カルバゾールジカルボン酸、２，６－カルバゾールジカルボン酸ジエチル、３，６－カルバゾールジカルボン酸、３，６－カルバゾールジカルボン酸ジエチル、９－メチルー３，６－カルバゾールジカルボン酸、９－メチルー３，６－カルバゾールジカルボン酸ジエチル、３，４－ピラゾールジカルボン酸、３，４－ピラゾールジカルボン酸ジメチル、２－メチルー３，４－ピラゾールジカルボン酸、１－フェニルー３，４－ピラゾールジカルボン酸、１－フェニルー３，４－ピラゾールジカルボン酸ジメチル、２－フェニルー３，４－ピラゾールジカルボン酸、２－フェニルー３，４－ピラゾールジカルボン酸ジメチル、３，５－ピラゾールジカルボン酸、３，５－ピラゾールジカルボン酸ジメチル、１－メチルー３，５－ピラゾールジカルボン酸、１－メチルー３，５－ピラゾールジカルボン酸ジメチル、１-フェニルー３，５－ピラゾールジカルボン酸、１-フェニルー３，５－ピラゾールジカルボン酸ジメチル、４，５－イミダゾールジカルボン酸、４，５－イミダゾールジカルボン酸ジフェニル、１－メチルー４，５－イミダゾールジカルボン酸、１－メチルー４，５－イミダゾールジカルボン酸ジメチル、１－フェニルー４，５－イミダゾールジカルボン酸、１－フェニルー４，５－イミダゾールジカルボン酸ジエチル、2,3 - ピリジンジカルボン酸、2,3 - ピリジンジカルボン酸ジメチル、２，３－ピリジンジカルボン酸ジフェニル、２，４－ピリジンジカルボン酸、２，４－ピリジンジカルボン酸ジメチル、２，４－ピリジンジカルボン酸ジフェニル、２，５－ピリジンジカルボン酸、２，５－ピリジンジカルボン酸ジメチル、２，５－ピリジンジカルボン酸ジフェニル、２，６－ピリジンジカルボン酸、２，６－ピリジンジカルボン酸ジメチル、２，６－ピリジンジカルボン酸ジフェニル、３，４－ピリジンジカルボン酸、３，４－ピリジンジカルボン酸ジメチル、３，５－ピリジンジカルボン酸

、３，５－ピリジンジカルボン酸ジフェニル、２，６－ジメチル－３，５－ピリジンジカルボン酸、２，４，６－トリメチル－３，５－ピリジンジカルボン酸、２，５－ピペリジンジカルボン酸ジメチル、２，３－ピペリジンジカルボン酸ジエチル、２，６－ｃｉｓ－ピペリジンジカルボン酸、２，６－ｃｉｓ－ピペリジンジカルボン酸ジメチル、１－メチル－２，６－ｃｉｓ－ピペリジンジカルボン酸、１－メチル－２，６－ｃｉｓ－ピペリジンジカルボン酸ジメチル、３，５－ピペリジンジカルボン酸ジエチル、２，６－ｃｉｓ－ピペリジン二酢酸、１－メチル－２，６－ｃｉｓ－ピペリジン二酢酸、１－メチル－２，６－ｃｉｓ－ピペリジン二酢酸ジエチル、２，３－キノリンジカルボン酸、２，３－キノリンジカルボン酸ジメチル、２，４－キノリンジカルボン酸、２，４－キノリンジカルボン酸ジメチル、２，６－キノリンジカルボン酸、３，７－キノリンジカルボン酸、４，８－キノリンジカルボン酸、４，８－キノリンジカルボン酸ジメチル、５，６－キノリンジカルボン酸、５，６－キノリンジカルボン酸ジメチル、５，８－キノリンジカルボン酸、６，７－キノリンジカルボン酸、６，７－キノリンジカルボン酸ジメチル、６，８－キノリンジカルボン酸、７，８－キノリンジカルボン酸、２，２’－ビピリジン－４，４’－ジカルボン酸、２，２’－ビピリジン－４，４’－ジカルボン酸ジメチル、２，２’－ビピリジン－５，５’－ジカルボン酸、２，２’－ビピリジン－５，５’－ジカルボン酸ジメチル、２，２’－ビピリジン－６，６’－ジカルボン酸、３，３’－ビピリジン－２，２’－ジカルボン酸ジメチル、４，５－ピリダジンジカルボン酸、４，５－ピリミジンジカルボン酸、４，６－ピリミジンジカルボン酸、２，３－ピラジンジカルボン酸、２，３－ピラジンジカルボン酸ジメチル、２，５－ピラジンジカルボン酸、２，５－ピラジンジカルボン酸ジメチル、２，５－ピラジンジカルボン酸ジフェニル、２，６－ピラジンジカルボン酸、２，６－ピラジンジカルボン酸ジメチル、１，４－ピペラジン二酢酸ジメチル、３，３’－（１，４－ピペラジン）ジプロピオン酸ジメチル、１，６－フェナジンジカルボン酸、１，６－フェナジンジカルボン酸ジメチル等が挙げられる。

この内、主鎖中にアルキレン鎖を含まない剛直な分子構造からなる全芳香族多価カルボン酸、例えば、フタル酸類、テレフタル酸類、イソフタル酸類、ビフェニルジカルボン酸類、ナフタレンジカルボン酸類、オキソフルオレンジカルボン酸類、アントラセンジカルボン酸類、アントラキノンジカルボン酸類、ビフェニレンジカルボン酸類、テルフェニルジカルボン酸類、クアテルフェニルジカルボン酸類、アゾベンゼンジカルボン酸類、フランジカルボン酸類、チオフェンジカルボン酸類、ピランジカルボン酸類、ジベンゾフランジカルボン酸類、ジベンゾチオフェンジカルボン酸類、キサンテンジカルボン酸類、ジベンゾ［１，４］ジオキシンジカルボン酸類、フェノキサチインジカルボン酸類、チアントレンジカルボン酸類、フェノキサホスフィンジカルボン酸類、ピロールジカルボン酸類、インドールジカルボン酸類、カルバゾールジカルボン酸類、ピラゾールジカルボン酸類、イミダゾールジカルボン酸類、ピリジンジカルボン酸類、キノリンジカルボン酸類、ビピリジンジカルボン酸類、ピリミジンジカルボン酸類、ピラジンジカルボン酸類、フェナジンジカルボン酸類等が挙げられる。また、上記の芳香族ジカルボン酸の酸ハロゲン化物又は酸無水物を使用することもできる。芳香族ジカルボン酸の酸ハロゲン化物としては、例えば、二塩化フタロイル、二塩化ナフトイル等が挙げられる。これらのうち、好ましくは二塩化フタロイル、例えば、二塩化イソフタロイル又は二塩化テレフタロイルが使用される。

[0020] 多価フェノールは公知である。例えば、２，２’－ジヒドロキシビフェニル、３，３’－ジヒドロキシビフェニル、３，４’－ジヒドロキシビフェニル、４，４’－ジヒドロキシジフェニルエーテル、２，２’－ビス－（４－ヒドロキシフェニル）プロパン［ビスフェノールＡ］、２，４’－ジヒドロキシジフェニルメタン、ビス－（４－-ヒドロキシフェニル）メタン、ビス－（２－-ヒドロキシフェニル）メタン、ビス－（４－ヒドロキシ－２，６－ジメチル－３－メトキシフェニル）メタン、１，１－-ビス－（４－-ヒドロキシフェニル）エタン、１，１－ビス－（４－-ヒドロキシフェニル）シクロヘキサン、１，２－ビス－（４－ヒドロキシフェニル）エタン、１，１－ビス－

（４－ヒドロキシ－２－クロロフェニル）エタン、１，１’－ビナフタレン－２，２’－ジオール、１，２－ジヒドロキシナフタレン、１，３－ジヒドロキシナフタレン、１，４－ジヒドロキシナフタレン、１，５－ジヒドロキシナフタレン、１，６－ジヒドロキシナフタレン、１，７－ジヒドロキシナフタレン、１，８－ジヒドロキシナフタレン、２，３－ジヒドロキシナフタレン、２，６－ジヒドロキシナフタレン、２，７－ジヒドロキシナフタレン、９，９－ビス（４－ヒドロキシフェニル）フルオレン、９，９－ビス（５－メチル－４－-ヒドロキシフェニル）フルオレン、１，２－（９－オキソフルオレン）ジオール、１，５－（９－オキソフルオレン）ジオール、１，６－（９－オキソフルオレン)ジオール、１，７－（９－オキソフルオレン）ジオール、２，３－（９－オキソフルオレン）ジオール、２，７－（９－オキソフルオレン）ジオール、２，２－-ビス－（４－ヒドロキシナフチル）プロパン、２，２－ビス－（３，５－ジメチル－４－ヒドロキシフェニル）プロパン、２，２－ビス－（４－ヒドロキシフェニル）ペンタン、３，３－ビス－（４－ヒドロキシフェニル）フェニルメタン、パラ－α，α’－ビス－（４－-ヒドロキシフェニル）－パラ-ジイソプロピルベンゼン、ビス－（４－ヒドロキシフェニル）エーテル、４，３’－ジヒドロキシジフェニルエーテル、４，２’－ジヒドロキシジフェニルエーテル、２，２’－ジヒドロキシジフェニルエーテル、２，３’－ヒドロキシジフェニルエーテル、４，４’－ジヒドロキシ－２，６－ジメチルジフェニルエーテル、ビス－（ヒドロキシナフチル）エーテル、３，４’－ジヒドロキシジフェニル、ビス－（４－ヒドロキシフェニル）スルホン、ビス－（３－ヒドロキシフェニル）スルホン、２，４’－ジヒドロキシジフェニルスルホン、カテコール、３－メチルカテコール、４－メチルカテコール、３－エチルカテコール、４－エチルカテコール、３－ｎ－プロピルカテコール、４－ｎ－プロピルカテコール、３－（ｔ－ブチル）カテコール、３－ｎ－-ペンチルカテコール、４－ｎ－ペンチルカテコール、４－（１，１－ジメチルプロピル）カテコール、４－ヘキシルカテコール、４－シクロヘキシルカテコール、４－（１，１，３，３－

テトラメチルブチル）カテコール、４－ノニルカテコール、３，４－ジメチルカテコール、３，５－ジメチルカテコール、３，６－ジメチルカテコール、４，５－ジメチルカテコール、４－メチル－５－エチルカテコール、３－クロロカテコール、４－クロロカテコール、３－ブロモカテコール、４－ブロモカテコール、３－フルオロカテコール、４－フルオロカテコール、３，５－ジクロロカテコール、４，５－ジクロロカテコール、３，４－ジクロロカテコール、３，４－-ジブロモカテコール、３，５－ジブロモカテコール、４，５－ジブロモカテコール、４－クロロ－５－ニトロカテコール、３－クロロ－６－メトキシカテコール、５－ブロモ－４－ニトロカテコール、４－ブロモ－５－メチルカテコール、３－ブロモ－５－（ｔ－ブチル）カテコール、３，４，５－トリクロロカテコール、３，４，５－トリブロモカテコール、３，４，６－トリブロモカテコール、テトラクロロカテコール、テトラブロモカテコール、３－アミノカテコール、４－アミノカテコール、３－（２－アミノエチル）カテコール、４－（２－メチルアミノエチル）カテコール、４－（２－ジメチルアミノエチル)カテコール、４－（２－アミノエチル）カテコール、６－アミノ－４－（２－アミノエチル）カテコール、３－ニトロカテコール、３，４－ジニトロカテコール、３，４－ジニトロカテコール、４，５－ジニトロカテコール、３－ニトロ－６－メトキシカテコール、４－ニトロ－３－メトキシカテコール、５－ニトロ－３－メチルカテコール、４－メトキシカテコール、６－メトキシカテコール、４－（２－ヒドロキシエチル）カテコール、３－プロピオキシカテコール、３－ブチロキシカテコール、３，４－ジメトキシカテコール、３，６－ジメトキシカテコール、５－メトキシ－３－（ｔ－ブチル）カテコール、３－エトキシ－（ｔ－-ブチル）カテコール、３，４，６－トリメトキシカテコール、レゾルシノール、２－クロロレゾルシノール、４－クロロレゾルシノール、５－クロロレゾルシノール、２，４－ジクロロレゾルシノール、４，６－ジクロロレゾルシノール、２，４，６－トリクロロレゾルシノール、２－ブロモ－４－クロロレゾルシノール、４－ブロモ－２－クロロレゾルシノール、４－クロロ－５－

メチルレゾルシノール、６－クロロ－４－エチルレゾルシノール、２－クロロ－４－ブチルレゾルシノール、６－クロロ－４－ブチルレゾルシノール、６－クロロ－４－シクロヘキシルレゾルシノール、２，４－ジクロロ－５－メチルレゾルシノール、トリクロロレゾルシノール、２－ブロモレゾルシノール、４－ブロモレゾルシノール、５－ブロモレゾルシノール、２，４－ジブロモレゾルシノール、４，６－ジブロモレゾルシノール、２，４，６－トリブロモレゾルシノール、６－ブロモ－４－ブチルレゾルシノール、２－ヨードレゾルシノール、４－ヨードレゾルシノール、５－ヨードレゾルシノール、４，６－ジヨードレゾルシノール、２，４，６－トリヨードレゾルシノール、２－アミノレゾルシノール、５－アミノレゾルシノール、４－アミノ－２，５－ジメチルレゾルシノール、４－ベンズアミノレゾルシノール、５－メルカプトレゾルシノール、５－メチルチオレゾルシノール、５－エチルチオレゾルシノール、５－プロピルチオレゾルシノール、５－プロピルチオレゾルシノール、５－ブチルチオレゾルシノール、２－ベンズスルホニルレゾルシノール、レゾルシノールモノアセテート、レゾルシノールモノベンゾエート、２－ニトロレゾルシノール、４－ニトロレゾルシノール、５－ニトロレゾルシノール、２，４－ジニトロレゾルシノール、４，６－ジニトロレゾルシノール、２，４，６－-トリニトロレゾルシノール、テトラニトロレゾルシノール、６－ニトロ－５－メトキシレゾルシノール、２－ニトロ－５－メトキシレゾルシノール、４－ニトロ－５－メトキシレゾルシノール、２，４－-ジニトロ－５－-メチルレゾルシノール、２，４，６－-トリニトロ－５－-メチルレゾルシノール、２－メトキシレゾルシノール、４－メトキシレゾルシノール、５－メトキシレゾルシノール、２，３－メトキシレゾルシノール、２，５－メトキシレゾルシノール、２－メトキシ－５－メチルレゾルシノール、５－メトキシ－４－メチルレゾルシノール、５－メトキシ－６－メチルレゾルシノール、５－エトキシレゾルシノール、２－メチルレゾルシノール、４－メチルレゾルシノール、５－メチルレゾルシノール、２－エチルレゾルシノール、４－エチルレゾルシノール、５－エチルレゾルシノール、

２－ｎ－-プロピルレゾルシノール、４－ｎ－プロピルレゾルシノール、５－ｎ－プロピルレゾルシノール、２－（２－プロペニル）レゾルシノール、４－（２－プロペニル）レゾルシノール、４－（２－メチルエテニル）レゾルシノール、２－ｎ－ブチルレゾルシノール、４－ｎ－ブチルレゾルシノール、５－ｎ－ブチルレゾルシノール、２－ｎ－ブチルレゾルシノール、４－ｔｅｒｔ－ブチルレゾルシノール、２－ｎ－ペンチルレゾルシノール、４－ｎ－ペンチルレゾルシノール、５－ｎ－ペンチルレゾルシノール、４－（１－メチルブチル）レゾルシノール、５－（２－メチル－１－エチルプロピル）レゾルシノール、２－ｎ－ヘキシルレゾルシノール、４－ｎ－ヘキシルレゾルシノール、５－ｎ－ヘキシルレゾルシノール、４－（４－メチルペンチル）レゾルシノール、５－（４－メチルペンチル）レゾルシノール、５－（１，１－ジメチルブチル）レゾルシノール、５－（１，２－ジメチルブチル）レゾルシノール、５－（１－メチル－１－ペンテニル）レゾルシノール、４－シクロヘキシルレゾルシノール、４－フェニルレゾルシノール、４－ヘプチルレゾルシノール、５－ヘプチルレゾルシノール、５－（１－メチルヘキシル）レゾルシノール、４－フェニルメチルレゾルシノール、２－オクチルレゾルシノール、４－オクチルレゾルシノール、５－オクチルレゾルシノール、４－（１－メチルヘプチル）レゾルシノール、４－（１，１，３，３－テトラブチル）レゾルシノール、４－（２－フェニルエチル）レゾルシノール、５－ノニルレゾルシノール、５－（１－メチルオクチル）レゾルシノール、５－（１，１－ジメチルヘプチル）レゾルシノール、５－（１，２－ジメチルヘプチル）レゾルシノール、５－（１，２，４－トリメチルヘキシル）レゾルシノール、４－デシルレゾルシノール、５－（１－メチルノニル）レゾルシノール、２，４－ジメチルレゾルシノール、２，５－ジメチルレゾルシノール、４，５－ジメチルレゾルシノール、４，６－ジメチルレゾルシノール、４－エチル－２－メチルレゾルシノール、５－エチル－２－メチルレゾルシノール、２－エチル－４－メチルレゾルシノール、５－エチル－４－メチルレゾルシノール、６－エチル－４－メチルレゾルシノール、５－エテニ

ルー４－メチルレゾルシノール、２，４－ジメチルレゾルシノール、５－メチルー４－プロピルレゾルシノール、２－メチルー５－ｓｅｃ－ブチルレゾルシノール、４，６－ジ（イソプロピル）レゾルシノール、４－エチルー６－ペンチルレゾルシノール、４，６－ジー（ｔｅｒｔ－ブチル）レゾルシノール、２－メチルー４－（ベンジル）レゾルシノール、２，４，５－トリメチルレゾルシノール、２，４，６－トリメチルレゾルシノール、４，５，６－トリメチルレゾルシノール、４，６－ジメチルー５－ｓｅｃ－ブチルレゾルシノール、テトラメチルレゾルシノール、２－ヒドロキシエチルレゾルシノール、５－トリフルオロメチルレゾルシノール、ヒドロキノン、フェニルヒドロキノン、クロロヒドロキノン、メチルヒドロキノン、トリフルオロヒドロキノン、テトラフルオロヒドロキノン、２－クロロ－３－メトキシヒドロキノン、２－クロロ－５－メトキシヒドロキノン、２－クロロ－６－メトキシヒドロキノン、２，３－ジクロロヒドロキノン、２，５－ジクロロヒドロキノン、２，６－ジクロロヒドロキノン、トリクロロヒドロキノン、テトラクロロヒドロキノン、ブロモヒドロキノン、３－ブロモ－２，６－ジメチルヒドロキノン、２，５－ジブロモヒドロキノン、２，６－ジブロモヒドロキノン、トリブロモヒドロキノン、ヨードヒドロキノン、２，６－ジヨードヒドロキノン、テトラヨードヒドロキノン、ニトロヒドロキノン、２，６－ジニトロヒドロキノン、メトキシヒドロキノン、２－メトキシー３－メチルヒドロキノン、２－メトキシー５－メチルヒドロキノン、３－メトキシー２－メチルヒドロキノン、５－メトキシー２－メチルヒドロキノン、２－メトキシー６－プロピルヒドロキノン、２－メトキシー５－プロペニルヒドロキノン、２，３－ジメトキシヒドロキノン、２，５－ジメトキシヒドロキノン、２，６－ジメトキシヒドロキノン、フェノキシヒドロキノン、メルカプトヒドロキノン、アセチルヒドロキノン、ベンゾイルヒドロキノン、ヒドロキシメチルヒドロキノン、メチルヒドロキノン、２－メチルー６－エチルヒドロキノン、２－メチルー５－イソプロピルヒドロキノン、２－メチルー５－シクロヘキシルヒドロキノン、２，３－ジメチルヒドロキノン、２，５－ジ

メチルヒドロキノン、２，６－ジメチルヒドロキノン、トリメチルヒドロキノン、テトラメチルヒドロ
キノン、エチルヒドロキノン、２，６－ジエチルヒドロキノン、ビニルヒドロキノン、５－エトキシレゾルシノール、２－メチルレゾルシノール、４－メチルレゾルシノール、５－メチルレゾルシノール、２－エチルレゾルシノール、４－エチルレゾルシノール、５－エチルレゾルシノール、２－ｎ－プロピルレゾルシノール、４－ｎ－プロピルレゾルシノール、５－ｎ－プロピルレゾルシノール、２－（２－プロペニル）レゾルシノール、４－（２－プロペニル）レゾルシノール、４－（１－メチルエテニル）レゾルシノール、２－ｎ－ブチルレゾルシノール、４－ｎ－ブチルレゾルシノール、５－ｎ－ブチルレゾルシノール、５－ｓｅｃ－ブチルレゾルシノール、４－ｔｅｒｔ－ブチルレゾルシノール、２－ｎ－ペンチルレゾルシノール、４－ｎ－ペンチルレゾルシノール、５－ｎ－ペンチルレゾルシノール、４－（１－メチルブチル）レゾルシノール、５－（２－メチル－１－エチルプロピル）レゾルシノール、２－ｎ－ヘキシルレゾルシノール、４－ｎ－ヘキシルレゾルシノール、５－ｎ－ヘキシルレゾルシノール、４－（４－メチルペンチル）レゾルシノール、５－（４－メチルペンチル）レゾルシノール、５－（１，１－ジメチルブチル）レゾルシノール、５－（１，２－ジメチルブチル）レゾルシノール、５－（１－メチル－１－ペンテニル）レゾルシノール、４－シクロヘキシルレゾルシノール、４－フェニルレゾルシノール、４－ヘプチルレゾルシノール、５－ヘプチルレゾルシノール、５－（１－メチルヘキシル）レゾルシノール、４－フェニルメチルレゾルシノール、２－オクチルレゾルシノール、５－オクチルレゾルシノール、４－（１－メチルヘプチル）レゾルシノール、４－（１，１，３，３－テトラメチルブチル）レゾルシノール、４－（２－フェネチル）レゾルシノール、５－ノニルレゾルシノール、５－（１－メチルオクチル）レゾルシノール、５－（１，１－ジメチルヘプチル）レゾルシノール、５－（１，２－ジメチルヘプチル）レゾルシノール、５－（１，２，４－トリメチルヘキシル）レゾルシノール、４－デシルレゾ

ルシノール、５－（１－メチルノニル）レゾルシノール、２，４－ジメチルレゾルシノール、２，５－ジメチルレゾルシノール、４，５－ジメチルレゾルシノール、４，６－ジメチルレゾルシノール、４－エチル－２－メチルレゾルシノール、５－エチル－２－メチルレゾルシノール、２－エチル－４－メチルレゾルシノール、５－エチル－４－メチルレゾルシノール、６－エチル－４－メチルレゾルシノール、５－エテニル－４－メチルレゾルシノール、２，４－ジメチルレゾルシノール、５－-メチル－４－-プロピルレゾルシノール、２－メチル－５－ｓｅｃ－ブチルレゾルシノール、４，６－ジイソプロピルレゾルシノール、４－エチル－６－ペンチルレゾルシノール、４，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルレゾルシノール、２－メチル－４－（ベンジル）レゾルシノール、２，４，５－トリメチルレゾルシノール、２，４，６－トリメチルレゾルシノール、４，５，６－トリメチルレゾルシノール、４，６－ジメチル－５－ｓｅｃ－ブチルレゾルシノール、テトラメチルレゾルシノール、２－ヒドロキシエチルレゾルシノール、５－トリフルオロメチルレゾルシノール、ｎ－プロピルヒドロキノン、イソプロピルヒドロキノン、１－プロペニルヒドロキノン、２－プロペニルヒドロキノン、２，５－ジイソプロピルヒドロキノン、４－ブチルヒドロキノン、４－ブチルヒドロキノン、２，３－ジ（ｔｅｒｔ－ブチル）ヒドロキノン、２，５－ジ（ｔｅｒｔ－ブチル）ヒドロキノン、２，６－ジ（ｔｅｒｔ－ブチル）ヒドロキノン、２－メチル－２－プロペニルヒドロキノン、ヘキシルヒドロキノン、４－メチルペンチルヒドロキノン、シクロヘキシルヒドロキノン、４－フェニルメチルヒドロキノン、オクチルヒドロキノン、２，２’－メチリデンビスフェノール、３，３’－メチリデンビスフェノール、４，４’－メチリデンビスフェノール、２，２’－メチリデンビス（４－メチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（５－メチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（６－メチルフェノール）、４，４’－メチリデン（２－メチルフェノール）、４，４’－メチリデン（３－メチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４，６－ジメチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（３，５－

ジメチルフェノール）、４，４’－メチリデンビス（２，６－ジメチルフェノール）、３，３’－メチリデンビス（２，４，６－トリメチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４－プロピルフェノール）、４，４’－メチリデンビス（２－プロピルフェノール）、４，４’－メチリデンビス（２－メチル－６－エチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（３，４，５，６－テトラメチルフェノール）、４，４’－メチリデンビス（２，３，５，６－テトラメチルフェノール)、２，２’－メチリデンビス（４－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール)、４，４’－メチリデンビス（２－メチル－５－イソプロピルフェノール）、４，４’－メチリデンビス（３－メチル－６－イソプロピルフェノール）、４，４’－メチリデンビス（５－メチル－６－イソプロピルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４－ｔｅｒｔ－ブチル－６－メチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メチルフェノール）、４，４’－メチリデンビス（４－ｔｅｒｔ－ブチル－６－メチルフェノール）、４，４’－メチリデンビス（２－ｔｅｒｔ－ブチル－５－メチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（３，４－ジメチル－６－イソプロピルフェノール)、２，２’－メチリデンビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４－（１，１，３，３－テトラメチルブチル）フェノール）、２，２’－メチリデンビス（４，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４，６－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール）、４，４’－メチリデンビス（２，６－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール）、４，４’－メチリデンビス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４－クロロフェノール）、４，４’－メチリデンビス（２－クロロフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４－ブロモフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４，６－ジクロロフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４，５－ジクロロフェノール）、３，３’－メチリデンビス（４，５－ジクロロフェノール）、４，４’－メチリデンビス（２，５－ジクロロフェノール）、４，４’－メチリデンビス（２，６－ジクロロフェノー

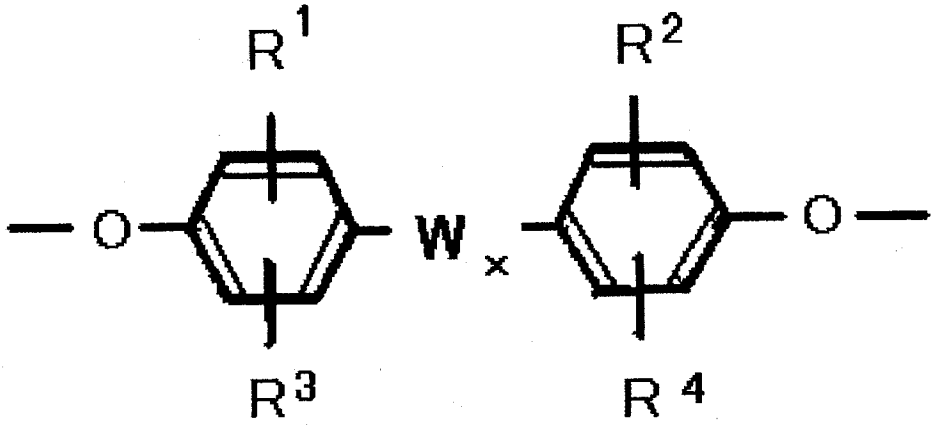
ル）、２，２’－メチリデンビス（４，６－ジブロモフェノール）、４，４’－メチリデンビス（２，６－ジブロモフェノール）、２，２’－メチリデンビス（３，４，６－トリクロロフェノール）、３，３’－メチリデンビス（２，４，６－トリクロロフェノール）、２，２’－メチリデンビス（６－ブロモ－４－クロロフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４－ブロモ－６－ニトロフェノール）、２，２’－メチリデンビス（６－クロロ－４－ニトロフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４－ニトロフェノール）、４，４’－メチリデンビス（２－ニトロフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４，６－ジニトロフェノール）、３，３’－メチリデンビス（６－メトキシフェノール）、４，４’－メチリデンビス（２－メトキシフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４－クロロ－６－メチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（６－クロロ－４－メチルフェノール）、４，４’－メチリデンビス（２－クロロ－６－メチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（６－ブロモ－４－メチルフェノール）、４，４’－メチリデンビス（６－ブロモ－２－メチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４－クロロ－３，５－-ジメチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（３－クロロ－４，６－ジメチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（６－ブロモ－４，５－ジメチルフェノール）、４，４’－メチリデンビス（２－クロロ－３，５，６－トリメチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４－-クロロ－６－イソプロピルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（６－クロロ－４－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４－クロロ－３－メチル－６－イソプロピルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４－クロロ－６－ｔｅｒｔ－ブチル－３－メチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（４，６－ジクロロ－３－メチルフェノール）、２，２’－メチリデンビス（６－ニトロ－４－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール）、４，４’－イソプロピリデンビスフェノール、２，２’－イソプロピリデンビス（５－メチルフェノール）、４，４’－イソプロピリデンビス（２－メチルフェノール）、４，４’－イソプロピリデンビ

ス（２－シクロヘキシルフェノール）、４，４’－イソプロピリデンビス（２，６－ジブロモフェノール）、４，４’－イソプロピリデンビス（２－ニトロフェノール）、４，４’－イソプロピリデンビス（２，６－ジニトロフェノール）、４，４’－ブタンジイルビス（２－メチルフェノール）、４，４’－ブチリデンビスフェノール、２，２’－ブチリデンビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メチルフェノール）、４，４’－ブチリデンビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－２－メチルフェノール）、４，４’－ｓｅｃ－ブチリデンビスフェノール、４，４’－ｓｅｃ－ブチリデンビス（３－メチルフェノール）、２，２’－ｓｅｃ－ブチリデンビス（３－メチル－６－イソプロピルフェノール）、２，２’－ｓｅｃ－ブチリデンビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メチルフェノール）、４，４’－イソブチリデンビスフェノール、４，４’－イソブチリデンビス（６－ｔｅｒｔ－ブチル－４－メチルフェノール）、４，４’－（１，３－シクロヘキサンジイル）ビスフェノール、４，４’－シクロヘキシリデンビスフェノール、４，４’－シクロヘキシリデンビス（２－クロロフェノール）、４，４’－シクロヘキシリデンビス（２，６－ジクロロフェノール）、２，２’－チオビスフェノール、４，４’－チオビスフェノール、４，４’－チオビス（２－メチルフェノール）、２，２’－チオビス（４，５－ジメチルフェノール）、２，２’－チオビス（４，６－ジメチルフェノール）、４，４’－チオビス（２，６－ジメチルフェノール）、２，２’－チオビス（６－ｔｅｒｔブチル－４－メチルフェノール）、４，４’－チオビス（２－ｔｅｒｔ－ブチル－５－メチルフェノール）、２，２’－チオビス（４－フルオロフェノール）、２，２’－チオビス（４－クロロフェノール）、４，４’－チオビス（３－クロロフェノール）、２，２’－チオビス（４－クロロ－５－メチルフェノール）、２，２’－チオビス（４，６－ジクロロフェノール）、４，４’－チオビス（２－ブロモフェノール）、２，２’－チオビス（５－ニトロフェノール）、４，４’－スルフィニルビスフェノール、４，４’－スルフィニルビス（２－メチルフェノール）、４，４’－スルフィニルビス（２－ｔｅｒｔ－ブチル－５－メ

チルフェノール）、４，４’－スルフィニルビス（２－クロロフェノール）、４，４’－スルフィニルビス（４－クロロフェノール）、２，２’－スルフィニルビス（４，６－ジクロロフェノール）、４，４’－スルフィニルビス（２－ブロモフェノール）、２，２’－スルホニルビスフェノール、４，４’－スルホニルビスフェノール、４，４’－スルホニルビス（２－メチルフェノール）、４，４’－スルホニルビス（２，５－ジメチルフェノール）、４，４’－スルホニルビス（２－ｔｅｒｔ－ブチル－５－メチルフェノール）、４，４’－スルホニルビス（２－クロロフェノール）、４，４’－スルホニルビス（３－クロロフェノール）、４，４’－スルホニルビス（２－ブロモフェノール）、４，４’－スルホニルビス（２－ニトロフェノール）、2，3’ -オキシビスフェノール、２，２’－エタンジイルジメルカプトビスフェノール、４，４’－メチリデンビスカテコール、４，４’－メチリデンビスレゾルシン、４，４’－エチリデンビスレゾルシン、２，２’－プロパンジイルビスレゾルシン、２，２’－ブタンジイルビスレゾルシン、２，２’－ペンタンジイルビスレゾルシン、２，２’－メチリデンビス（６－クロロレゾルシン）、２，２’－メチリデンビス（４－クロロ－６－ニトロレゾルシン）、４，４’－スルフィンビスレゾルシン、２，２’－エタンジイルビスヒドロキノン、４，４’－スルホニルビスヒドロキノン等が挙げられる。この内でも、２，２’－ビス-（４－ヒドロキシフェニル）プロパン［ビスフェノールA］が特に好ましく、その他、主鎖中にアルキレン鎖を含まない剛直な分子構造を持つ全芳香族水酸基含有化合物、例えば、ビフェノール類、ビナフタレンジオール類、ジヒドロキシナフタレン類、ジヒドロキシフルオレン類、ジヒドロキシオキソフルオレン類、カテコール類、レゾルシノール類、ヒドロキノン類等が好ましく使用される。

[0021] 本発明の芳香族ポリエステルとしては、好ましくは、多価フェノール残基が、下記式（Ｉ）

[化2]

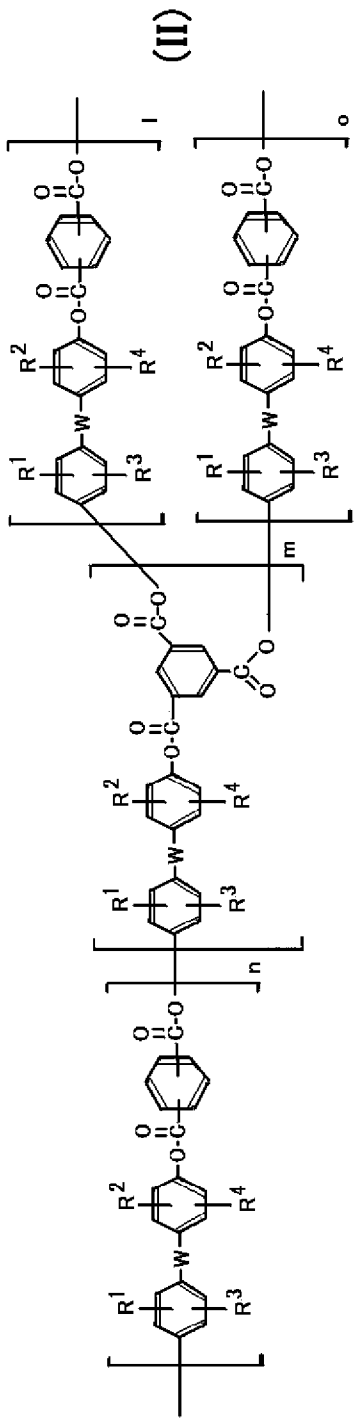


(I)

で示されるものが挙げられる。式（Ｉ）中、Ｒ[1]～Ｒ[4]は、夫々独立して、水素原子、炭素数１～１２のアルキル基、アリル基又はハロゲン原子を示し、好ましくは、夫々独立して、水素原子、炭素数１～３のアルキル基、アリル基又は塩素原子を示し、特に好ましくは、Ｒ[1]～Ｒ[4]の全てが、水素原子を示す。ｘは０又は１であり、ｘが１であるとき、Ｗは、炭素数１～３０のアルキレン基、炭素数２～３０のアルキリデン基、炭素数３～３０のシクロアルキレン基、炭素数３～３０のシクロアルキリデン基、フェニル基により置換された炭素数１～３０のアルキレン基、フェニル基により置換された炭素数２～３０のアルキリデン基、酸素原子、硫黄原子、スルホキシド基又はスルホン基を示し、好ましくは、炭素数１～３のアルキレン基、酸素原子、炭素数２～３のアルキリデン基、硫黄原子、スルホキシド基又はスルホン基を示し、特に好ましくは、イソプロピリデン基［Ｃ（CH_3）$_2$］を示す。ｘが０であるとき、Ｒ[1]及びＲ[3]を有するベンゼン環とＲ[2]及びＲ[4]を有するベンゼン環とが共有結合をしている。最も好ましい態様は、Ｒ[1]～Ｒ[4]の全てが水素原子であり、ｘが１であって、Ｗがイソプロピリデン基［Ｃ（CH_3）$_2$］である。

[0022] 本発明の芳香族ポリエステルは、例えば、下記式（ＩＩ）

[化3]



で示される。式（ＩＩ）中、Ｒ[1]～Ｒ[4]及びWは上記と同じである。とりわけ、Ｒ[1]～Ｒ[4]が、全て水素原子であり、ｘが１であり、Wが、全てイソプロピリデン基［Ｃ（ＣＨ$_3$）$_2$］であるものが好ましい。ｎ、ｍ、ｌ及びｏは、夫

々独立して、０～１００の整数であり、好ましくは、夫々独立して、１～５０の整数である。但し、ｍは１以上の整数である。また、ｍ／（ｎ＋ｍ＋ｌ＋ｏ）は、下限が、０．００１、好ましくは０．００５、より好ましくは０．０１０であり、上限が、０．０９０、好ましくは０．０７０、より好ましくは０．０５０、更に好ましくは０．０４０である。ここで、上記式（ＩＩ）において、ｎ、ｍ、ｌ及びｏは芳香族ポリエステル１分子中に存在する各構造単位の総数を示しており、実際には図１に示されている通り、ｍ個の芳香族トリカルボン酸（ＴＭＴＣ）残基を含む単位が芳香族ポリエステルポリマー鎖中に分散して存在している。

[0023] 本発明の芳香族ポリエステルは、多価フェノールと、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物とを反応させてポリエステルを製造するに際して、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物として、芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物と、芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物とを存在せしめることにより製造することができる。ここで、（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）］の上限は、０．０９０、好ましくは０．０７０、より好ましくは０．０５０、更に好ましくは０．０４０、より更に好ましくは０．０３０であり、下限は、０．００１、好ましくは０．００５、より好ましくは０．０１０である。上記上限を超えては、芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物が増大し、それにより、ポリマー分子内で架橋が生じてガラス転移温度が著しく高くなる。一方、上記下限未満では、ポリマー鎖に十分な分岐が得られず、剛直なポリマー鎖となり、やはりガラス転移温度が高くなる。

[0024] 本発明における芳香族ポリエステルの製造条件としては公知の条件を使用することができる。例えば、温度－１０～５５℃
で０．０１～２４時間、０．０１～２ＭＰａの圧力下で実施することができ

る。製造は回分式又は連続式のいずれでも可能である。

[0025] 以下の実施例において、本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれら実施例により限定されるものではない。

[0026] （実施例）

ポリエステルの各性質は下記のようにして測定した。

[0027] ＜ガラス転移温度（Ｔｇ、℃）＞

示差熱分析装置（島津製作所製、ＤＳＣ－６０型）を使用して測定した。測定に使用した試料はパウダーである。測定は窒素気流下で行った。

[0028] ＜重量平均分子量（Ｍｗ）＞

島津製作所製のＧＰＣ　ＬＣ２０ＡＴ型を使用して測定した。カラムとしてＳｈｏｄｅｘ製ＫＦ＆８７２２；８０２、ＫＦ８０４、ＫＦ８０６の計３本を直列に繋いだものを使用した。溶出溶媒として液体クロマトグラフィー用クロロホルムを使用した。標準物質として市販の分子量既知のポリスチレンを使用した。

[0029] ＜メルトフローレート（ＭＦＲ、ｇ／１０ｍｉｎ）＞

株式会社東洋精機製作所製メルトインデクサーＦ－Ｗ０１（商標）を使用して２８０℃、１０．０ｋｇ荷重を標準として測定した。但し、実施例３においては、温度２５５℃、荷重５．０ｋｇとした。また、温度変化によるメルトフローレートの測定に際しては、温度を２４０～２８０℃で変化した。この際、温度２４０℃の時には荷重を５．０ｋｇとした。測定に際して、仕込量は全て一定とした。

[0030] ＜全光線透過率及びヘイズ＞

日本電色株式会社製ヘイズメーターＮＤＨ５０００（商標）を使用して、ＪＩＳ　Ｋ７３６１に準拠して、厚さ約０．１０ｍｍのフィルムについて測定した。

[0031] ＜Ｘ線回折＞

リガク株式会社製Ｘ線回折装置ＲＩＮＴ２０００（商標）を使用して、熱溶融押出し試料(押出し条件：溶融温度２８０℃、荷重１０．０ｋｇ)について

測定した。

[0032] （実施例１）

ガラス製三角フラスコにジクロロメタン１，０００ミリリットルを入れ、次いで、塩化ベンゾイル２．９８グラム（２１．２ミリモル）、三塩化トリメソイル０．８０４グラム（３．０３ミリモル）、二塩化イソフタロイル１５．３７グラム（７５．７ミリモル）及び二塩化テレフタロイル１５．３７グラム（７５．７ミリモル）を加えて溶解した。

[0033] 一方、ガラス製丸底フラスコに水１，１００ミリリットルを入れ、次いで、水酸化ナトリウム１３．３グラム（０．３３モル）及びビスフェノールＡ３８．０グラム（１６６．６ミリモル）を加えて、室温で３０分間攪拌した。その後、更に、臭化テトラーｎ－ブチルアンモニウム１２．２ミリグラム（０．０３８ミリモル）を加え、同じく室温で３０分間攪拌した。

[0034] 次いで、上記三角フラスコ内の溶液を上記丸底フラスコに加えて、室温で３０分間攪拌混合した。反応終了後、水層を除去し、有機層を分液ロートに移した。次いで、該分液ロートに水１，０００ミリリットルを加えて攪拌洗浄した後、静置して、有機層を分離した。この洗浄操作を３回繰返した。得られた有機層をメタノールと水との混合溶液（体積比で９：１）に攪拌下に加えた。析出したポリマーを集め乾燥した。

[0035] 得られたポリマーの重量平均分子量（Ｍｗ）は２９，０００であり、ガラス転移温度（Ｔｇ）は１６４℃であり、かつメルトフローレート（ＭＦＲ）は２８ｇ／１０ｍｉｎであった。また、得られたポリマーは、式（ＩＩ）におけるR^1～R^4が全て水素原子であり、ｘが１であり、Ｗが全てイソプロピリデン基［Ｃ（CH_3）$_2$］であり、かつｍ／（ｎ＋ｍ＋Ｉ＋ｏ）、即ち、（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．０２０であった。

[0036] （実施例２）

三角フラスコに加えた塩化ベンゾイルを２．１グラム（１５０ミリモル）とし、かつ三塩化トリメソイルを１９９ミリグラム（０．７５ミリモル）に変えた以外は、実施例１と同一にして実施した。得られたポリマーの重量平均分子量（Ｍｗ）は３５，０００であり、ガラス転移温度（Ｔｇ）は１８４℃であり、メルトフローレート（ＭＦＲ）は６ｇ／１０ｍｉｎであった。また、得られたポリマーは、式（ＩＩ）におけるR^1～R^4が全て水素原子であり、ｘが１であり、Ｗが全てイソプロピリデン基［Ｃ（CH_3）$_2$］であり、かつｍ／（ｎ＋ｍ＋Ｉ＋ｏ）、即ち、（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．００５であった。

[0037] （実施例３）

三角フラスコに加えた塩化ベンゾイルを１．４９グラム（１０．６ミリモル）とし、かつ三塩化トリメソイルを０．４０２グラム（１．５１ミリモル）に変えた以外は、実施例１と同一にして実施した。得られたポリマーの重量平均分子量（Ｍｗ）は４３，０００であり、ガラス転移温度（Ｔｇ）は１７７℃であり、メルトフローレート（ＭＦＲ）は９ｇ／１０ｍｉｎであった。また、得られたポリマーは、式（ＩＩ）におけるR^1～R^4が全て水素原子であり、ｘが１であり、Ｗが全てイソプロピリデン基［Ｃ（CH_3）$_2$］であり、かつｍ／（ｎ＋ｍ＋Ｉ＋ｏ）、即ち、（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．０１０であった。

[0038] （実施例４）

三角フラスコに加えた塩化ベンゾイルを１．４９グラム（１０．６ミリモル）とし、かつ三塩化トリメソイルを１．２０２グラム（４．５３ミリモル）に変えた以外は、実施例１と同一にして実施した。得られたポリマーの重量

平均分子量（Ｍｗ）は１６，０００であり、ガラス転移温度（Ｔｇ）は１５８℃であり、メルトフローレート（ＭＦＲ）は６１．１ｇ／１０ｍｉｎ（但し、２５５℃、５．０ｋｇ荷重）であった。また、得られたポリマーは、式（ＩＩ）におけるR^1～R^4が全て水素原子であり、ｘが１であり、Ｗが全てイソプロピリデン基［Ｃ（CH_3）$_2$］であり、かつｍ／（ｎ＋ｍ＋ｌ＋ｏ）、即ち、（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．０３０であった。

[0039] （実施例５）

ガラス製三角フラスコにジクロロメタン１，０００ミリリットルを入れ、次いで、塩化ベンゾイル２．９５グラム（２１．０ミリモル）、三塩化トリメソイル０．０４０グラム（０．１５０ミリモル）、二塩化イソフタロイル１４．６０グラム（７２．０ミリモル）及び二塩化テレフタロイル１４．６０グラム（７２．０ミリモル）を加えて溶解した。その後、更に、臭化テトラ－ｎ－ブチルアンモニウム１２．１ミリグラム（０．０３７ミリモル）を加えて攪拌した。

[0040] 一方、ガラス製丸底フラスコに水１，１００ミリリットルを入れ、次いで、水酸化ナトリウム１３．２グラム（０．３３モル）及びビスフェノールＡ３７．６７ラム（１６５．０ミリモル）を加えて、室温で３０分間攪拌した。

[0041] 次いで、実施例１と同一にして処理しポリマーを得た。得られたポリマーの重量平均分子量（Ｍｗ）は２３，０００であり、ガラス転移温度（Ｔｇ）は１８４．９℃であり、かつメルトフローレート（ＭＦＲ）は６．０ｇ／１０ｍｉｎであった。また、得られたポリマーは、式（ＩＩ）におけるR^1～R^4が全て水素原子であり、ｘが１であり、Ｗが全てイソプロピリデン基［Ｃ（CH_3）$_2$］であり、かつｍ／（ｎ＋ｍ＋ｌ＋ｏ）、即ち、（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族

トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．００１であった。

[0042] （比較例１）

三角フラスコに加えた塩化ベンゾイルを２．１３グラム（１５．１５ミリモル）とし、かつ三塩化トリメソイルを加えなかった以外は、実施例１と同一にして実施した。得られたポリマーの重量平均分子量（Ｍｗ）は３３，０００であり、ガラス転移温度（Ｔｇ）は１８２℃であり、メルトフローレート（ＭＦＲ）は６．４ｇ／１０ｍｉｎであった。また、得られたポリマーは、式（ＩＩ）におけるR^1～R^4が全て水素原子であり、ｘが１であり、Ｗが全てイソプロピリデン基［Ｃ（CH_3）$_2$］であり、かつｍ／（ｎ＋ｍ＋Ｉ＋ｏ）、即ち、（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０であった。得られた芳香族ポリエステルは、芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基を有していなかった。

[0043] （比較例２）

ガラス製三角フラスコにジクロロメタン１３２ミリリットルを入れ、次いで、塩化ベンゾイル０．２８１グラム（２．０ミリモル）、三塩化トリメソイル０．５３１グラム（２．０ミリモル）、二塩化イソフタロイル１．７２５グラム（８．５ミリモル）及び二塩化テレフタロイル１．７２５グラム（８．５ミリモル）を加えて溶解した。

[0044] 一方、ガラス製丸底フラスコに水１４５ミリリットルを入れ、次いで、水酸化ナトリウム１．７６グラム（４４ミリモル）及びビスフェノールＡ５．０２２グラム（２２ミリモル）を加えて、室温で３０分間攪拌した。その後、更に、臭化テトラーｎーブチルアンモニウム１９．３ミリグラム（０．０６ミリモル）を加え、同じく室温で３０分間攪拌した。

[0045] 次いで、上記三角フラスコ内の溶液を上記丸底フラスコに加えて、室温で３

０分間攪拌混合した。反応終了後、水槽を除去し、有機層を分液ロートに移した。次いで、該分液ロートに水５００ミリリットルを加えて攪拌洗浄した後、静置して、有機層を分離した。この洗浄操作を３回繰り返した。得られた有機層をメタノールと水との混合溶液（体積比９：１）に攪拌下に加えた。析出したポリマーを集め乾燥した。

[0046] 得られたポリマーは溶媒（クロロホルム）に不溶であり、重量平均分子量の測定はできなかった。ガラス転移温度（Ｔｇ）の測定において、温度が３００℃以上になっても該ポリマーは溶解しなかった。このように溶解できなかったためポリマーをペレット化できず、メルトフローレート（ＭＦＲ）の測定はできなかった。また、得られたポリマーは、式（Ｉ）におけるＲが、全て水素原子であり、Ｗが、全てCH_3（Ｃ）であり、かつｍ／（ｎ＋ｍ＋ｌ＋ｏ）、即ち、（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．１００であった。

[0047] （比較例３）

三角フラスコに加えた塩化ベンゾイルを２．１３グラム（１５．１５ミリモル）とし、三塩化トリメソイルを１４．２７グラム（５０．０ミリモル）とし、かつ二塩化イソフタロイル及び二塩化テレフタロイルをいずれも１０．１５グラム（５０．０ミリモル）に変えた以外は、実施例１と同一にして実施した。反応終了後、水層及び有機層を除去すると不溶性のゲル状生成物が得られた。次いで、エバポレーションにより乾燥してポリマーを得た。得られたポリマーは溶媒（クロロホルム）に不溶であり、重量平均分子量の測定はできなかった。ガラス転移温度（Ｔｇ）の測定において、温度が３００℃以上になっても該ポリマーは溶解しなかった。このように溶解できなかったためポリマーをペレット化できず、メルトフローレート（ＭＦＲ）の測定はできなかった。また、得られたポリマーは、式（ＩＩ）におけるR^1～R^4が全て水素原子であり、ｘが１であり、Ｗが全てイソプロピリデン基［Ｃ（Ｃ

$H_3)_2$]であり、かつm／（ｎ＋ｍ＋１＋ｏ）、即ち、（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．３３３であった。

[0048] 上記の実施例１～５及び比較例１～３の結果を下記の表１に示した。

[0049] [表1]

表１

	モル比[*1]	重量平均分子量	ガラス転移温度(℃)	MFR(g/10分)	全光線透過率(%)	HAZE
実施例１	0.020	29,000	164	28.0	-	-
実施例２	0.005	35,000	184	6.0	88.47	0.24
実施例３	0.010	43,000	177	9.0	89.62	2.48
実施例４	0.030	16,000	158	61.1[*2]	-	-
実施例５	0.001	23,000	185	6.0	-	-
比較例１	0	33,000	182	6.4	-	-
比較例２	0.100	測定不能	溶融せず[*3]	測定不能	-	-
比較例３	0.333	測定不能	溶融せず[*3]	測定不能	-	-

表１中、＊１のモル比は、（三塩化トリメソイルの残基のモル数）／［（二塩化イソフタロイルの残基のモル数）＋（二塩化テレフタロイルの残基のモル数）＋（三塩化トリメソイルの残基のモル数）］を示す。＊２は、温度２５５℃及び荷重５．０ｋｇで測定した値を示す。また、＊３は、測定に際して温度を３００℃にしても溶融しなかったことを示す。

[0050] 実施例１～５は、本発明の範囲内で（三塩化トリメソイルの残基のモル数）／［（二塩化イソフタロイルの残基のモル数）＋（二塩化テレフタロイルの残基のモル数）＋（三塩化トリメソイルの残基のモル数）］を変化させたものである。ガラス転移温度は、該モル比が増加するに従って低下し、得られた芳香族ポリエステルの無定形化が進行していることが分かった。また、それに伴って、メルトフローレート値も大きくなることが分かった。とりわけ、実施例１、３及び４で得られた芳香族ポリエステルはメルトフローレート値が大きく、２８０℃以下と言う低い温度で成形可能であり、成形後の製品の着色を効果的に防止し得ることが分かった。一方、比較例１は、三塩化トリメソイルの残基を含まないものである。得られた芳香族ポリエステルのメルトフローレートは比較的低く、成形すると着色する傾向にあった。また、比較例２及び３、上記のモル比が本発明の範囲を超えたものである。得られた芳香族ポリエステルは測定不能なほど重量平均分子量が高く、メルトフローレートも著しく高かった。

[0051] （実施例６）

実施例１において得た芳香族ポリエステルを使用して、温度変化に伴うメルトフローレート（ＭＦＲ）の変化を測定した。その結果を下記の表２に示した。

[0052]

[表2]

表 2

測定温度(℃)	測定荷重(kg)	MFR(g/10分)
280	10.0	28.0
260	10.0	21.6
250	10.0	3.0
240	5.0	0.8

[0053] 表２から温度が２５０℃から２６０℃に上がると、メルトフローレート（ＭＦＲ）が著しく上昇することが確認された。従って、本発明の芳香族ポリエステルは２６０℃と言うかなり低い温度でも成形可能であることが分かった。

産業上の利用可能性

[0054] 本発明の芳香族ポリエステルは、成形時に着色し難く、光学特性に著しく優れたポリエステル材料を提供し得る故、レンズ、光学素子、ディスプレイ基板、光ファイバー等の光学材料に有用である。加えて、自動車用部品、エレクトロニクス精密部品等の耐熱性を特に要求される材料に利用可能である。

符号の説明

[0055] １　実施例２のＸ線回折図

２　実施例３のＸ線回折図

３　比較例１のＸ線回折図

ＢＵ　二価フェノール残基と芳香族ジカルボン酸残基とから成る単位

ＴＭＴＣ　芳香族トリカルボン酸残基

請求の範囲

[請求項1] 多価フェノール残基と、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基とを含む芳香族ポリエステルにおいて、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基が、芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基と、芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基とから成り、かつ（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．００１～０．０９０であることを特徴とする芳香族ポリエステル。

[請求項2] （芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．００１～０．０７０である請求項１記載の芳香族ポリエステル。

[請求項3] （芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．００１～０．０５０である請求項１記載の芳香族ポリエステル。

[請求項4] （芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物の残基のモル数）］＝０．００１～０．０３０である請求項１記載の芳香族ポリエステル。

[請求項5] 重量平均分子量（Ｍｗ）が、２，０００～２００，０００である請求項１～４のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル。

[請求項6] 重量平均分子量（Ｍｗ）が、１０，０００～１００，０００である請求項１～４のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル。

[請求項7] 重量平均分子量（Ｍｗ）が、１５，０００～６０，０００である請求項１～４のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル。

[請求項8] メルトフローレート（ＭＦＲ、単位：ｇ／１０ｍｉｎ、測定条件：２８０℃、１０．０ｋｇ荷重）が、２～６０である請求項１～７のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル。

[請求項9] メルトフローレート（ＭＦＲ、単位：ｇ／１０ｍｉｎ、測定条件：２８０℃、１０．０ｋｇ荷重）が、５．０以上である請求項１～７のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル。

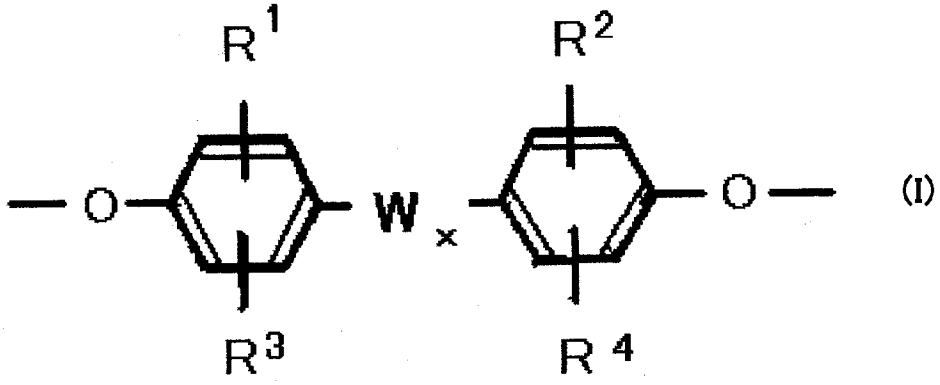
[請求項10] メルトフローレート（ＭＦＲ、単位：ｇ／１０ｍｉｎ、測定条件：２８０℃、１０．０ｋｇ荷重）が、５～４０である請求項１～７のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル。

[請求項11] メルトフローレート（ＭＦＲ、単位：ｇ／１０ｍｉｎ、測定条件：２８０℃、１０．０ｋｇ荷重）が、１０～３０である請求項１～７のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル。

[請求項12] 多価フェノール残基が二価フェノール残基である請求項１～１１のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル。

[請求項13] 多価フェノール残基が、下記式（Ｉ）

[化1]



(I)

（式（Ｉ）中、Ｒ[1]～Ｒ[4]は、夫々独立して、水素原子、炭素数１～１２のアルキル基、アリル基又はハロゲン原子を示し、ｘは０又は１であり、ｘが１であるとき、Ｗは、炭素数１～３０のアルキレン基、炭素数２～３０のアルキリデン基、炭素数３～３０のシクロアルキレン基、炭素数３～３０のシクロアルキリデン基、フェニル基により置換された炭素数１～３０のアルキレン基、フェニル基により置換された炭素数２～３０のアルキリデン基、酸素原子、硫黄原子、スルホキシド基又はスルホン基を示し、ｘが０であるとき、Ｒ[1]及びＲ[3]を有するベンゼン環とＲ[2]及びＲ[4]を有するベンゼン環とが共有結合をしている）

で示される請求項１～１１のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル。

[請求項14] 式（Ｉ）中、Ｒ[1]～Ｒ[4]が、いずれも水素原子である請求項１３記載の芳香族ポリエステル。

[請求項15] Ｗがイソプロピリデン基［Ｃ（ＣＨ$_3$）$_2$］であり、かつｘが１である請求項１３又は１４記載の芳香族ポリエステル。

[請求項16] 光学材料用の請求項１～１５のいずれか一つに記載の芳香族ポリエステル。

[請求項17] 多価フェノールと、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物とを反応させて芳香族ポリエステルを製造する方法において、芳香族多価カルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物が、芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物と、芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物とから成り、かつ（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）］＝０．００１～０．０９０であることを特徴とする方法。

[請求項18] （芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数

）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）］＝０．００１～０．０７０である請求項１７記載の方法。

[請求項19] （芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）］＝０．００１～０．０５０である請求項１７記載の方法。

[請求項20] （芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）／［（芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）＋（芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物のモル数）］＝０．００１～０．０３０である請求項１７記載の方法、

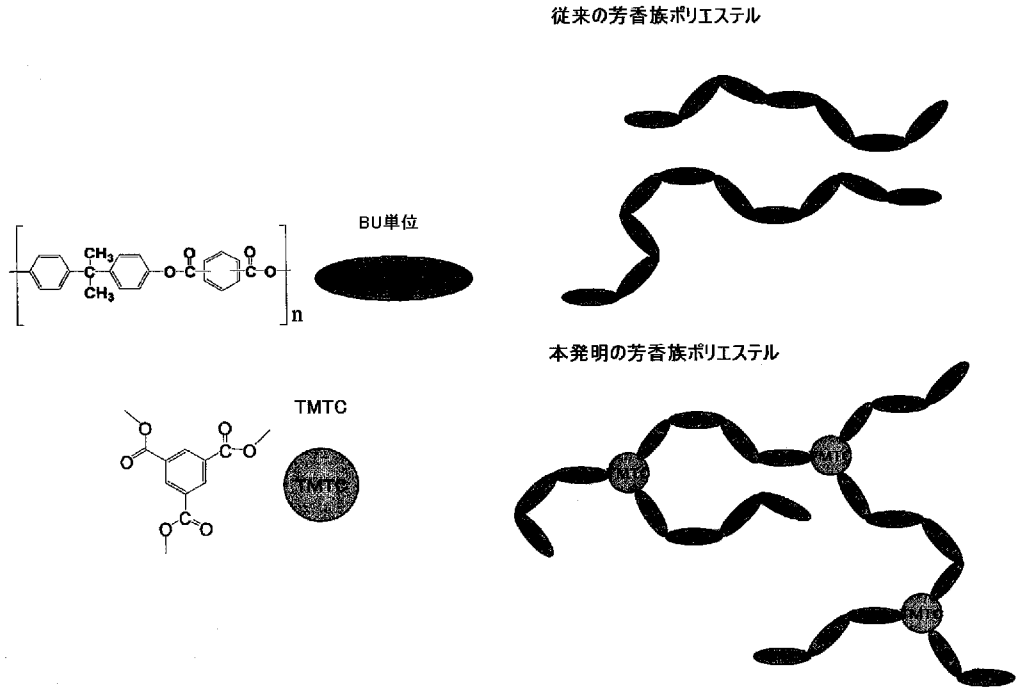
[請求項21] 芳香族トリカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物が、三塩化トリメソイルである請求項１７～２０のいずれか一つに記載の方法。

[請求項22] 芳香族ジカルボン酸、その酸ハロゲン化物又は酸無水物が、二塩化イソフタロイル及び／又は二塩化テレフタロイルである請求項１７～２１のいずれか一つに記載の方法。

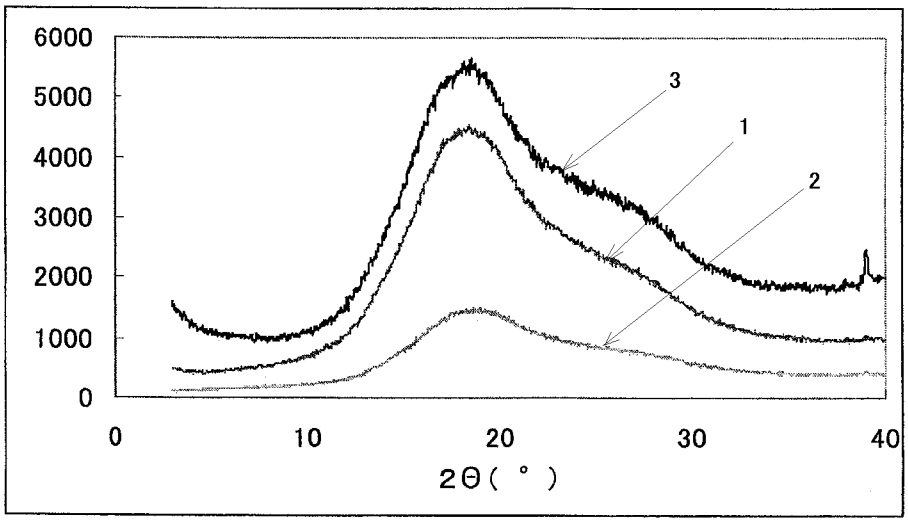
[請求項23] 多価フェノールが二価フェノールである請求項１７～２２のいずれか一つに記載の方法。

[請求項24] 多価フェノールがビスフェノールＡである請求項１７～２２のいずれか一つに記載の方法。

[図1]


従来の芳香族ポリエステル
BU単位
TMTC
本発明の芳香族ポリエステル

[図2]


6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
0
10
20
30
40
2Θ(°)
1
2
3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/063299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C08G63/19(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C08G63/00-63/91

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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	JP 3-275715 A (Toray Industries, Inc.), 06 December 1991 (06.12.1991), claims; Industrial Field of Invention; page 3, lower left column, lines 2 to 11; page 4, upper right column, line 10 to page 4, lower right column, line 6; page 5, upper right column, lines 17 to 19; examples; Effects of the Invention (Family: none)	1-12,16-20, 23 1-24
Y	JP 2007-320989 A (National University Corporation Hokkaido University, Nitta Corp.), 13 December 2007 (13.12.2007), claims 1 to 14; paragraphs [0001], [0005], [0020]; examples (Family: none)	1-24

☒ 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
25 August, 2010 (25.08.10)	07 September, 2010 (07.09.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/063299

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-531682 A (General Electric Co.), 20 October 2005 (20.10.2005), entire text & US 2004/0006193 A1 & EP 1519976 A & WO 2004/005367 A1 & DE 60321912 D & CN 1678657 A & AT 399807 T	1-24
A	JP 4-154835 A (Showa Shell Sekiyu Kabushiki Kaisha), 27 May 1992 (27.05.1992), entire text (Family: none)	1-24
A	JP 60-197724 A (Toshiba Corp.), 07 October 1985 (07.10.1985), entire text (Family: none)	1-24
A	JP 60-152525 A (Toshiba Corp.), 10 August 1985 (10.08.1985), entire text (Family: none)	1-24
A	JP 60-53532 A (Mitsubishi Chemical Industries Ltd.), 27 March 1985 (27.03.1985), entire text (Family: none)	1-24
A	JP 2008-69339 A (Toray Industries, Inc.), 27 March 2008 (27.03.2008), entire text & US 2009/0118417 A1 & EP 2003158 A2 & WO 2007/116818 A1 & KR 10-2008-0109893 A & CN 101415748 A	1-24
A	JP 2000-355625 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 26 December 2000 (26.12.2000), entire text (Family: none)	1-24
A	JP 5-38007 B2 (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 07 June 1993 (07.06.1993), entire text & US 4542203 A & GB 2132626 A & GB 8333310 A0 & DE 3346549 A & FR 2538403 A & CA 1208396 A	1-24

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０６３２９９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08G63/19(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C08G63/00-63/91

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	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０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 3-275715 A（東レ株式会社）1991.12.06，特許請求の範囲、産業上の利用分野、第３頁左下欄２－１１行、第４頁右上欄１０行－第４頁右下欄６行、第５頁右上欄１７－１９行、実施例、発明の効果（ファミリーなし）	1-12,16-20,23
Y		1-24
Y	JP 2007-320989 A（国立大学法人北海道大学、ニッタ株式会社）2007.12.13，請求項１～請求項１４，段落【0001】,【0005】,【0020】，実施例（ファミリーなし）	1-24

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２５．０８．２０１０	国際調査報告の発送日 ０７．０９．２０１０
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｊ　４５１５ 岡▲崎▼　忠 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４５７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2005-531682 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ) 2005.10.20, 文献全体 & US 2004/0006193 A1 & EP 1519976 A & WO 2004/005367 A1 & DE 60321912 D & CN 1678657 A & AT 399807 T	1-24
A	JP 4-154835 A (昭和シェル石油株式会社) 1992.05.27, 文献全体 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 60-197724 A (株式会社東芝) 1985.10.07, 文献全体 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 60-152525 A (株式会社東芝) 1985.08.10, 文献全体 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 60-53532 A (三菱化成工業株式会社) 1985.03.27, 文献全体 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 2008-69339 A (東レ株式会社) 2008.03.27, 文献全体 & US 2009/0118417 A1 & EP 2003158 A2 & WO 2007/116818 A1 & KR 10-2008-0109893 A & CN 101415748 A	1-24
A	JP 2000-355625 A (富士ゼロックス株式会社) 2000.12.26, 文献全体 (ファミリーなし)	1-24
A	JP 5-38007 B2 (住友化学工業株式会社) 1993.06.07, 文献全体 & US 4542203 A & GB 2132626 A & GB 8333310 A0 & DE 3346549 A & FR 2538403 A & CA 1208396 A	1-24