

(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9月23日(23.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/187075 A1

(51) 国際特許分類:
C07C 43/23 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/007767

(22) 国際出願日: 2021年3月1日(01.03.2021)

(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 2020-049449 2020年3月19日(19.03.2020) JP

(71) 出願人: 帝人株式会社(TEIJIN LIMITED) [JP/
JP]; 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島
三丁目2番4号 Osaka (JP).

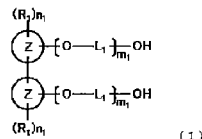
(72) 発明者: 布目 和徳 (NUNOME, Kazunori);
〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2
番4号 帝人株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.);
〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目23
番1号 虎ノ門ヒルズ森タワー 青和特
許法律事務所 Tokyo (JP).

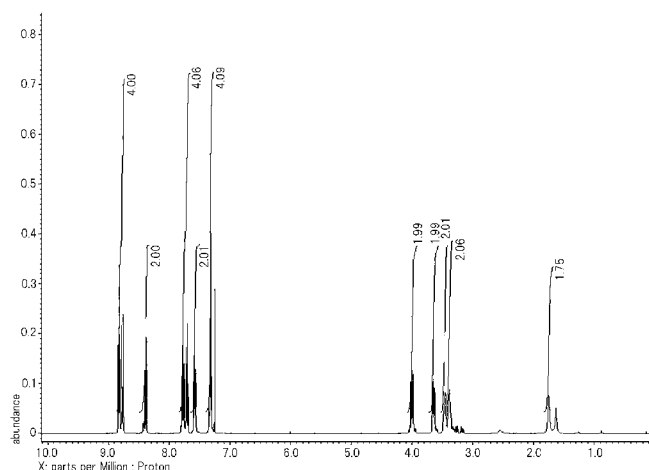
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBON COMPOUND, CRYSTAL THEREOF AND PRODUCTION METHOD THEREOF

(54) 発明の名称: 多環芳香族炭化水素化合物、その結晶およびその製造方法



【図1】



(57) Abstract: This polycyclic aromatic hydrocarbon compound is represented in formula (1). (In the formula, Z is a polycyclic aromatic hydrocarbon having three bonded benzene rings, L₁ is an alkylene group with 1-15 carbon atoms, R₁ is a hydrocarbon group with 1-12 carbon atoms, m₁ is an integer 1-5 and n₁ is an integer 0-8.)

(57) 要約: 下記式(1)で表される多環芳香族炭化水素化合物。(式中、Zは3つのベンゼン環が結合した多環芳香族炭化水素であり、L₁は炭素原子数1~15のアルキレン基であり、R₁は炭素原子数1~12の炭化水素基であり、m₁は1~5の整数であり、n₁は0~8の整数である。)

[続葉有]

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)）

明 細 書

発明の名称：

多環芳香族炭化水素化合物、その結晶およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、多環芳香族炭化水素化合物、その結晶およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、2，2'－ビス（2－ヒドロキシエトキシ）－1，1'－ビナフタレン（BN2EOと省略することがある）に代表される、ビナフタレン骨格を有するアルコールを原料としたポリカーボネート、ポリエステルなどの熱可塑性樹脂材料は、光学特性、耐熱性、成形性などに優れることから、光学レンズや光学シートなどの光学部材として注目されている。例えば、特許文献1には、BN2EOからなるポリカーボネート樹脂の屈折率は1.668であることが開示されている。また、特許文献2には、6，6'－ジフェニル－2，2'－ビス（2－ヒドロキシエトキシ）－1，1'－ビナフタレンからなるポリカーボネート樹脂の屈折率は1.697であることが開示されている。しかしながら、近年の急速な技術革新に伴い、屈折率のさらなる向上が求められている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2014／073496号パンフレット
特許文献2：国際公開第2019／043060号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明は、高屈折率である新規な多環芳香族炭化水素化合物、その結晶およびその製造方法を提供することを目的とする。

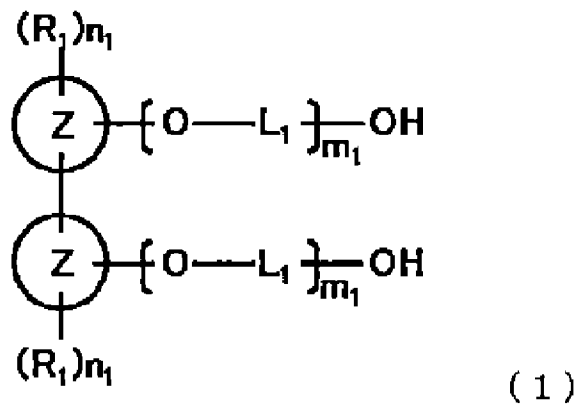
課題を解決するための手段

[0005] 本発明者らは、以下の態様を有する本発明により、上記課題を解決できることを見出した。

《態様 1》

下記式（１）で表される多環芳香族炭化水素化合物。

[0006] [化1]



[0007] （式中、Zは3つのベンゼン環が結合した多環芳香族炭化水素であり、 L_1 は炭素原子数1～15のアルキレン基であり、 R_1 は炭素原子数1～12の炭化水素基であり、 m_1 は1～5の整数であり、 n_1 は0～8の整数である。）

[0008] 《態様 2》

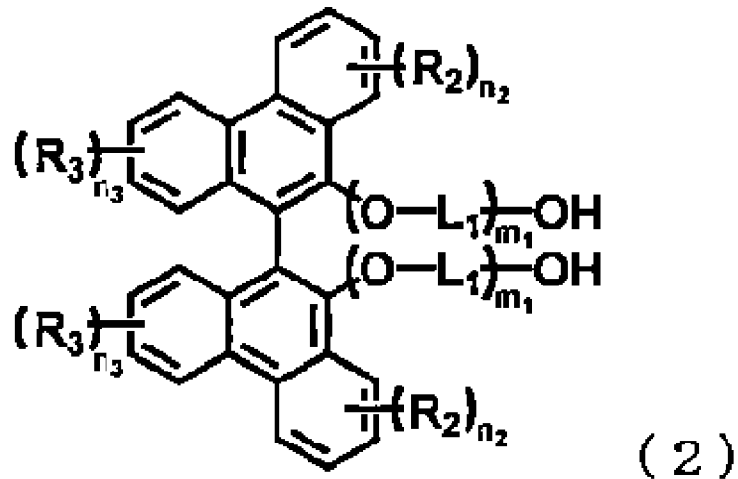
前記式（１）中のZがフェナントレンである、態様１に記載の多環芳香族炭化水素化合物。

《態様 3》

前記式（１）で表される多環芳香族炭化水素化合物が下記式（２）で表される多環芳香族炭化水素化合物である、態様１または２に記載の多環芳香族炭化水素化合物。

[0009]

[化2]

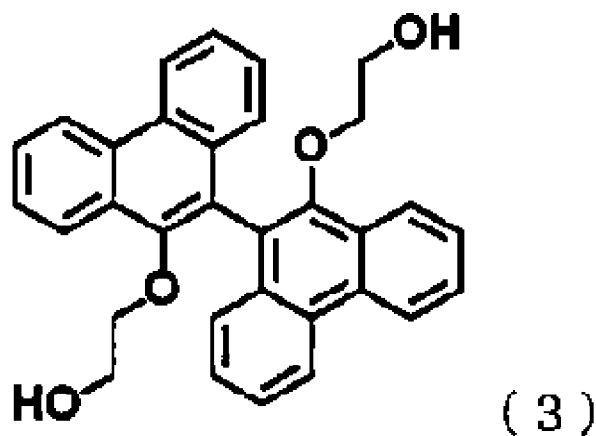


[0010] (式中、 R_2 、 R_3 は炭素原子数1～12の炭化水素基であり、 n_2 、 n_3 は0～4の整数であり、 L_1 、 m_1 は前記式(1)と同様である。)

[0011] 《態様4》

前記式(1)で表される多環芳香族炭化水素化合物が下記式(3)で表される10, 10'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-9, 9'-ビフェナントレンである、態様1～3のいずれかに記載の多環芳香族炭化水素化合物。

[0012] [化3]



[0013] 《態様5》

HPLC純度が95面積%以上である、態様1～4のいずれかに記載の多

環芳香族炭化水素化合物。

《態様6》

多環芳香族炭化水素化合物をジメチルホルムアミドに溶解させた5重量％溶液のハーゼン単位色数（以下、APHAともいう）が100以下である、態様1～5のいずれかに記載の多環芳香族炭化水素化合物。

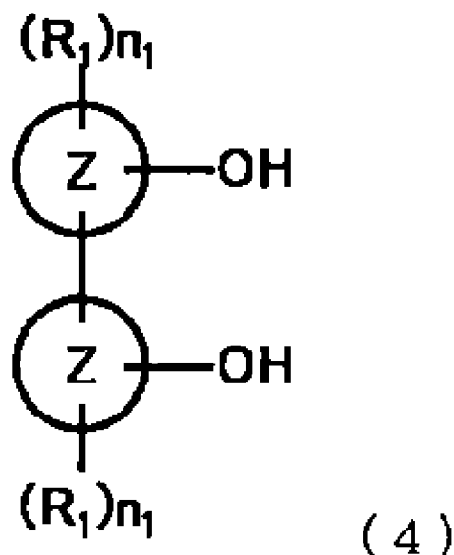
《態様7》

230～250℃の範囲に示差走査熱量分析による吸熱ピークを有する、態様4に記載の多環芳香族炭化水素化合物の結晶。

《態様8》

下記式（4）で表される多環芳香族炭化水素化合物とエチレンカーボネートとを塩基存在下で反応させて、前記式（1）で表される多環芳香族炭化水素化合物を製造する方法であって、反応溶媒として非プロトン性極性溶媒を用いる、態様1に記載の多環芳香族炭化水素化合物の製造方法。

[0014] [化4]



[0015] （式中、Zは3つのベンゼン環が結合した多環芳香族炭化水素であり、 R_1 は炭素原子数1～12の炭化水素基であり、 n_1 は0～8の整数である。）

[0016] 《態様9》

反応溶媒としてジメチルホルムアミドを用いる、態様8に記載の多環芳香族炭化水素化合物の製造方法。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、高屈折率であり、色相、純度ともに良好である新規な多環芳香族炭化水素化合物を提供することができる。また、加工性、生産性、取扱性に優れる新規な多環芳香族炭化水素化合物の結晶を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]実施例1で得られた10, 10'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-9, 9'-ビフェナントレン化合物のNMRチャートを示す図である。

[図2]実施例1で得られた10, 10'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-9, 9'-ビフェナントレン化合物の示差走査熱量測定(DSC)曲線を示す図である。

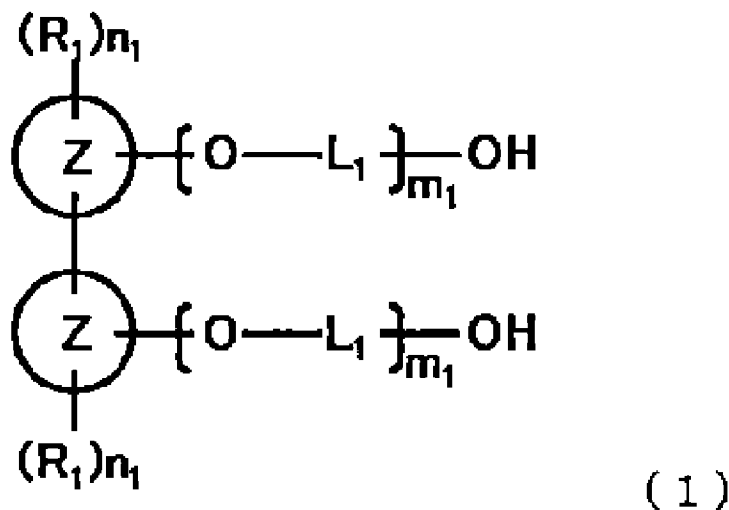
[図3]実施例2で得られた10, 10'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-9, 9'-ビフェナントレン化合物の示差走査熱量測定(DSC)曲線を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] 《多環芳香族炭化水素化合物》

本発明における新規な多環芳香族炭化水素化合物は下記式(1)で表される。

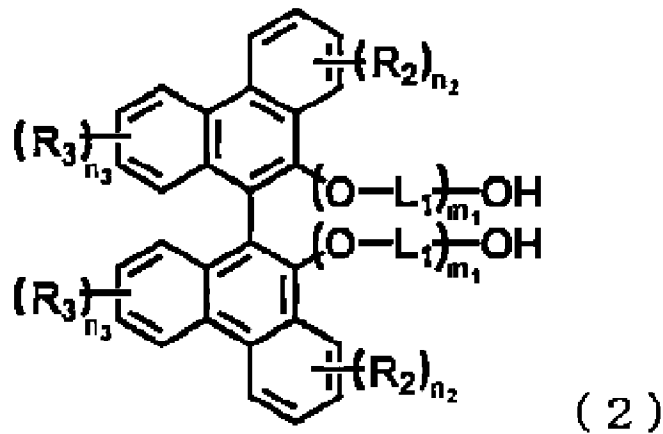
[0020] [化5]



- [0021] (式中、Zは3つのベンゼン環が結合した多環芳香族炭化水素であり、 L_1 は炭素原子数1～15のアルキレン基であり、 R_1 は炭素原子数1～12の炭化水素基であり、 m_1 は1～5の整数であり、 n_1 は0～8の整数である。)
- [0022] 式(1)中のZは3つのベンゼン環が結合した多環芳香族炭化水素であり、アントラセン、フェナントレン、フェナレンが好ましく、フェナントレンがより好ましい。
- [0023] 式(1)中の L_1 は炭素原子数1～15のアルキレン基であり、炭素原子数1～12のアルキレン基であることが好ましく、炭素原子数1～4のアルキレン基であることがより好ましく、エチレン基であることが特に好ましい。
- [0024] 式(1)中の R_1 は炭素原子数1～12の炭化水素基であり、炭化水素基としては、アルキル基、シクロアルキル基、アリール基、ナフチル基、アラルキル基などが例示できる。アルキル基の具体例としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、*t*-ブチル基などの C_{1-6} アルキル基が好ましく、 C_{1-4} アルキル基がより好ましく、 C_{1-3} アルキル基がさらに好ましく、その中でメチル基、エチル基が特に好ましい。
- [0025] また、シクロアルキル基の具体例としては、シクロペンチル基、シクロヘキシル基などの C_{5-8} シクロアルキル基が好ましく、 C_{5-6} シクロアルキル基がより好ましい。
- [0026] また、アリール基の具体例としては、フェニル基、アルキルフェニル基(モノまたはジメチルフェニル基、トリル基、2-メチルフェニル基、キシリル基など)、ナフチル基が好ましく、フェニル基がより好ましい。
- [0027] また、アラルキル基の具体例としては、ベンジル基、フェネチル基などの C_{6-10} アリール- C_{1-4} アルキル基などが好ましく例示できる。
- [0028] 式(1)中の m_1 は1～5の整数であり、1～2の整数であることが好ましく、1であることがより好ましい。
- [0029] 式(1)中の n_1 は0～8の整数であり、0～4の整数であることが好ましく、0であることがより好ましい。
- [0030] また、式(1)で表される多環芳香族炭化水素化合物の中で、下記式(2

) で表されるビフェナントレン化合物が好ましい。

[0031] [化6]



[0032] (式中、 R_2 、 R_3 は炭素原子数1～12の炭化水素基であり、 n_2 、 n_3 は0～4の整数であり、 L_1 、 m_1 は前記式(1)と同様である。)

[0033] 式(2)中の R_2 、 R_3 は炭素原子数1～12の炭化水素基であり、具体的には上述した式(1)中の R_1 と同様である。

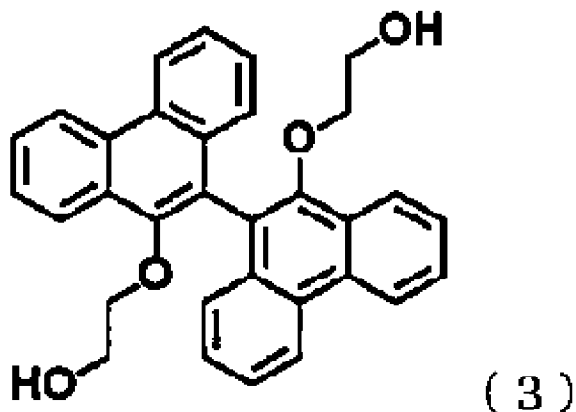
[0034] 式(2)中の n_2 、 n_3 は0～4の整数であり、0～2の整数であることが好ましく、0であることがより好ましい。

[0035] 式(2)中の L_1 、 m_1 は上述した式(1)中の L_1 、 m_1 と同様である。

[0036] 式(2)で表されるビフェナントレン化合物の具体例として、2, 2' -ビス(2-ヒドロキシエトキシ) - 1, 1' -ビフェナントレン、3, 3' -ビス(2-ヒドロキシエトキシ) - 4, 4' -ビフェナントレン、10, 10' -ビス(2-ヒドロキシエトキシ) - 9, 9' -ビフェナントレンが好ましく、下記式(3)で表される10, 10' -ビス(2-ヒドロキシエトキシ) - 9, 9' -ビフェナントレンが特に好ましい。

[0037]

[化7]



[0038] 本発明の多環芳香族炭化水素化合物は、HPLCで測定したHPLC純度が95面積%以上であることが好ましく、97面積%以上であることがより好ましく、98面積%以上であることがさらに好ましい。

[0039] 本発明の多環芳香族炭化水素化合物は、該化合物をジメチルホルムアミドに溶解させた5重量%溶液のAPHAが100以下であることが好ましく、70以下であることがより好ましく、50以下であることがさらに好ましい。APHAが100以下であると化合物の色相が良好となり好ましい。

[0040] 《多環芳香族炭化水素化合物の結晶》

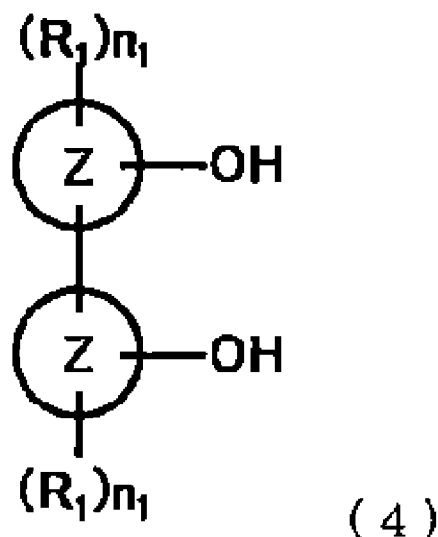
本発明で得られる上記式(3)で表される化合物の結晶は、示差走査熱量分析による吸熱ピークを230～250℃の範囲に有することが好ましく、235～250℃の範囲に有することがより好ましく、240～248℃の範囲に有することがさらに好ましく、243～246℃の範囲に有することが特に好ましい。本発明で得られる上記式(3)で表される化合物の結晶は、加工性、生産性、取扱性に優れ、かつ、色相、純度ともに良好である。

[0041] 《多環芳香族炭化水素化合物の製造方法》

本発明の多環芳香族炭化水素化合物は、下記式(4)で表される多環芳香族炭化水素化合物とエチレンカーボネートとを非プロトン性極性溶媒および塩基の存在下で反応させて、製造することができる。

[0042]

[化8]



[0043] (式中、Zは3つのベンゼン環が結合した多環芳香族炭化水素であり、 R_1 は炭素原子数1～12の炭化水素基であり、 n_1 は0～8の整数である。)

[0044] 本発明の製造方法で使用する非プロトン性極性溶媒として、N-メチルピロリドン、ジクロロメタン、テトラヒドロフラン、酢酸エチル、アセトン、ジメチルホルムアミド、アセトニトリル、ジメチルスルホキシド、炭酸エチレン、炭酸プロピレン等が挙げられ、ジメチルホルムアミドが好ましい。

[0045] 本発明の製造方法で使用する非プロトン性極性溶媒の使用量は、式(4)で表される多環芳香族炭化水素化合物に対して0.1～10重量倍が好ましく、0.3～7重量倍がより好ましく、0.5～5重量倍がさらに好ましい。溶媒の使用量が0.1重量倍より少ないと式(4)で表される多環芳香族炭化水素化合物や生成した式(1)で表される多環芳香族炭化水素化合物が攪拌困難となることがある。溶媒の使用量が10重量倍より多いと反応時間の遅延や容積効率が低下するなど、生産効率が悪化し経済的に不利となることがあり、また、長期の加熱操作は副反応物の増加や着色原因となることがある。

[0046] 本発明の製造方法において、式(4)で表される多環芳香族炭化水素化合物とエチレンカーボネートの使用量(モル比)は、1:1.9～1:2.9が好ましく、1:2～1:2.7がより好ましく、1:2.1～1:2.5

がさらに好ましい。エチレンカーボネートの使用量が1 : 1.9より少ないと、反応時間が長くなることがある。また、式(4)で表される多環芳香族炭化水素化合物が未反応のまま残ることや、式(4)で表される多環芳香族炭化水素化合物1モルとエチレンカーボネート1モルが反応した副生物が多くなることにより、収率や純度が低下する場合がある。エチレンカーボネートの使用量が1 : 2.9より多いと、式(4)で表される多環芳香族炭化水素化合物1モルとエチレンカーボネート3モル以上が反応した副生物が多くなることにより、収率や純度が低下する場合がある。

[0047] 本発明の製造方法において、反応温度は特に限定されるものではないが、好ましくは150℃以下、より好ましくは140～40℃、さらに好ましくは130～70℃である。反応温度が高すぎると副反応物の増加による収率低下や色相悪化の原因となる場合がある。反応温度が低すぎると反応が速やかに進行しない場合がある。

[0048] 本発明の製造方法で使用する塩基として、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、水酸化バリウム、酸化マグネシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウムなどが挙げられ、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、炭酸カリウムが好ましく、炭酸カリウムがより好ましい。

[0049] 本発明の製造方法で使用する塩基の使用量は特に限定されるものではないが、式(4)で表される多環芳香族炭化水素化合物1モルに対して0.01～0.5モルが好ましく、0.05～0.3モルがより好ましい。塩基の使用量が少ないと反応が進行しないか、反応が遅延することがある。使用量が多いと副生物の増加による収率や純度の低下、着色原因となることがある。

実施例

[0050] 以下、本発明を実施例により詳細に説明するが、本発明はその要旨を超えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

[0051] なお、実施例において、各種測定は以下のように行った。

(1) HPLC測定

日立製高速液体クロマトグラフL-2350を用い、以下の表1に示す測

定条件で測定した。実施例中、特に断らない限り％はＨＰＬＣにおける溶媒を除いて補正した面積百分率値である。

[0052] [表1]

カラム		野村化学 Develosil ODS-MG-5	
カラム温度	℃	40	
検出波長	nm	253	
流量	ml/min	1	
注入量	μl	10	
溶離液A	-	アセトニトリル	
溶離液B	-	0.1%TFA aq.	
グラジエント		有	
時間	min	A(%)	B(%)
0		30	70
5		30	70
60		85	15
65		100	0
80		100	0
81		30	70

[0053] (2) NMR測定

実施例で得られた化合物を CDCl_3 に溶解させ、日本電子社製JNM-AL400 (400MHz) を用い測定した。

溶媒： CDCl_3 (3) 示差走査熱量測定 (DSC)

TA Instruments製Discovery DSC25を用い、窒素フロー下、昇温速度： $20^\circ\text{C}/\text{min}$ で測定した。

[0054] (4) 屈折率 (nD)

実施例で得られた化合物をジメチルスルホキシドに溶解させ、所定濃度の溶液を作成し、各濃度の溶液の屈折率をA T A G O社製D R - M 2 ア ッ ペ 屈折計を用い、25℃におけるD線屈折率を測定した。各濃度の測定結果から濃度100%に外挿した値を実施例で得られた化合物の屈折率(n_D)とした。

[0055] (5) A P H A 測定

測定試料0.5gをジメチルホルムアミド10mlに溶解させた溶液をφ25mmの試験管に入れ、日本電色製工業(株)製TZ6000を用いて測定した。

[0056] [実施例1]

窒素雰囲気下、攪拌機、冷却器、温度計を備え付けたフラスコに10, 10'-ジヒドロキシ-9, 9'-ビフェナントレン10.00g、エチレンカーボネート5.24g、炭酸カリウム0.36g、ジメチルホルムアミド20mlを加え、120℃で5時間反応させた。反応液を冷却後、ジメチルホルムアミド15ml、10%NaOH水溶液2mlを加え、110℃で3時間アルカリ処理を行った。反応液を冷却後、反応液を蒸留水中に攪拌しながら滴下し、得られた結晶を回収した。回収した結晶を蒸留水でスラリー洗浄した後、結晶を回収、乾燥し、10, 10'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-9, 9'-ビフェナントレンの白色結晶を10.3g得た(収率84%)。得られた結晶の純度は97.27%、A P H Aは70、示差走査熱量分析による吸熱ピークは237℃、屈折率は1.713であった。また、得られた10, 10'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-9, 9'-ビフェナントレンのNMRチャートを図1に、示差走査熱量分析結果を図2に示した。

[0057] [実施例2]

実施例1で得られた結晶10.3gをクロロホルム10mlに溶解後、ヘキサン100mlを加え再結晶した。結晶を回収、乾燥し、10, 10'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-9, 9'-ビフェナントレンの白色結晶

を 8.4 g 得た。得られた結晶の純度は 98.96%、APHA は 50、示差走査熱量分析による吸熱ピークは 245℃であった。また、得られた結晶の示差走査熱量分析結果を図 3 に示した。

[0058] [比較例 1]

実施例 1 のジメチルホルムアミド 20 ml をトルエン 70 ml に変更し、反応温度を 120℃から 110℃に変更する以外は実施例 1 と同様の方法で反応を行った。7 時間反応後の反応液を HPLC 分析すると、目的物である 10, 10'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-9, 9'-ビフェナントレンは約 4%、原料である 10, 10'-ジヒドロキシ-9, 9'-ビフェナントレンが約 90% 残存し、反応速度が著しく遅く、目的物を得ることができなかった。

[0059] [比較例 2]

国際公開 2019/043060 号に記載の通り、2, 2'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-6, 6'-ジフェニル-1, 1'-ビナフタレンを合成し、該化合物の屈折率を測定した結果、1.694 であった。

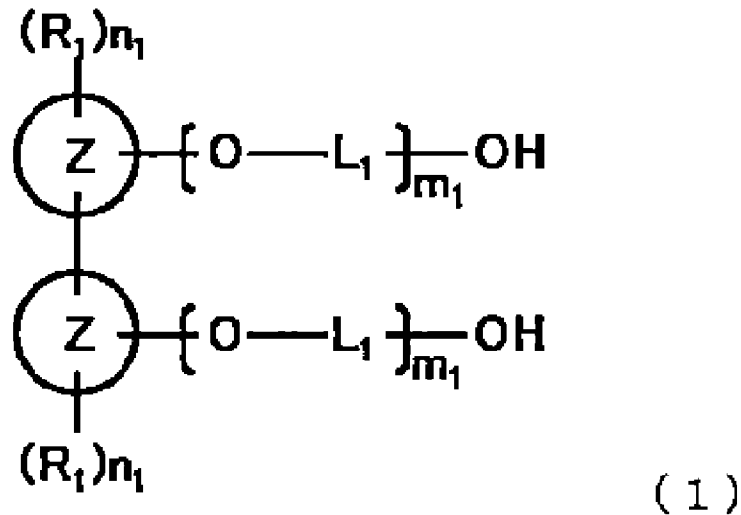
産業上の利用可能性

[0060] 本発明で得られる新規な多環芳香族炭化水素化合物は高屈折率であることから、光学レンズや光学フィルムに代表される光学部材を構成する樹脂を形成するモノマーとして好適である。

請求の範囲

[請求項1] 下記式（１）で表される多環芳香族炭化水素化合物。

[化1]

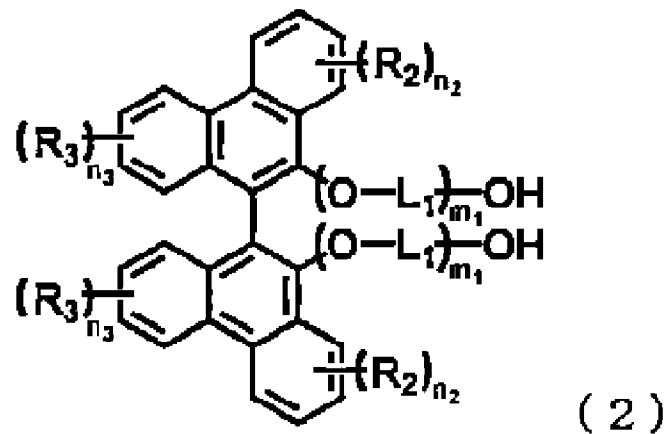


（式中、Zは3つのベンゼン環が結合した多環芳香族炭化水素であり、 L_1 は炭素原子数1～15のアルキレン基であり、 R_1 は炭素原子数1～12の炭化水素基であり、 m_1 は1～5の整数であり、 n_1 は0～8の整数である。）

[請求項2] 前記式（１）中のZがフェナントレンである、請求項1に記載の多環芳香族炭化水素化合物。

[請求項3] 前記式（１）で表される多環芳香族炭化水素化合物が下記式（２）で表される多環芳香族炭化水素化合物である、請求項1または2に記載の多環芳香族炭化水素化合物。

[化2]

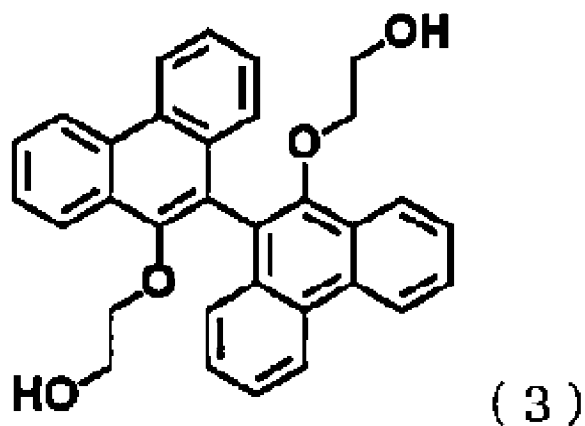


(式中、 R_2 、 R_3 は炭素原子数1～12の炭化水素基であり、 n_2 、 n_3 は0～4の整数であり、 L_1 、 m_1 は前記式(1)と同様である。)

[請求項4]

前記式(1)で表される多環芳香族炭化水素化合物が下記式(3)で表される10, 10'-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)-9, 9'-ビフェナントレンである、請求項1～3のいずれかに記載の多環芳香族炭化水素化合物。

[化3]



[請求項5]

HPLC純度が95面積%以上である、請求項1～4のいずれかに記載の多環芳香族炭化水素化合物。

[請求項6]

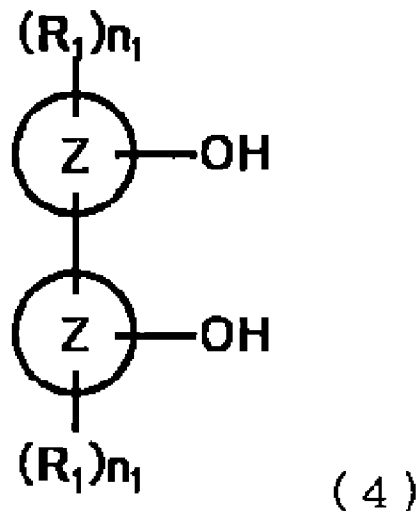
多環芳香族炭化水素化合物をジメチルホルムアミドに溶解させた5

重量％溶液のA P H Aが1 0 0以下である、請求項1～5のいずれかに記載の多環芳香族炭化水素化合物。

[請求項7] 2 3 0～2 5 0℃の範囲に示差走査熱量分析による吸熱ピークを有する、請求項4に記載の多環芳香族炭化水素化合物の結晶。

[請求項8] 下記式（4）で表される多環芳香族炭化水素化合物とエチレンカーボネートとを塩基存在下で反応させて、前記式（1）で表される多環芳香族炭化水素化合物を製造する方法であって、反応溶媒として非プロトン性極性溶媒を用いる、請求項1に記載の多環芳香族炭化水素化合物の製造方法。

[化4]

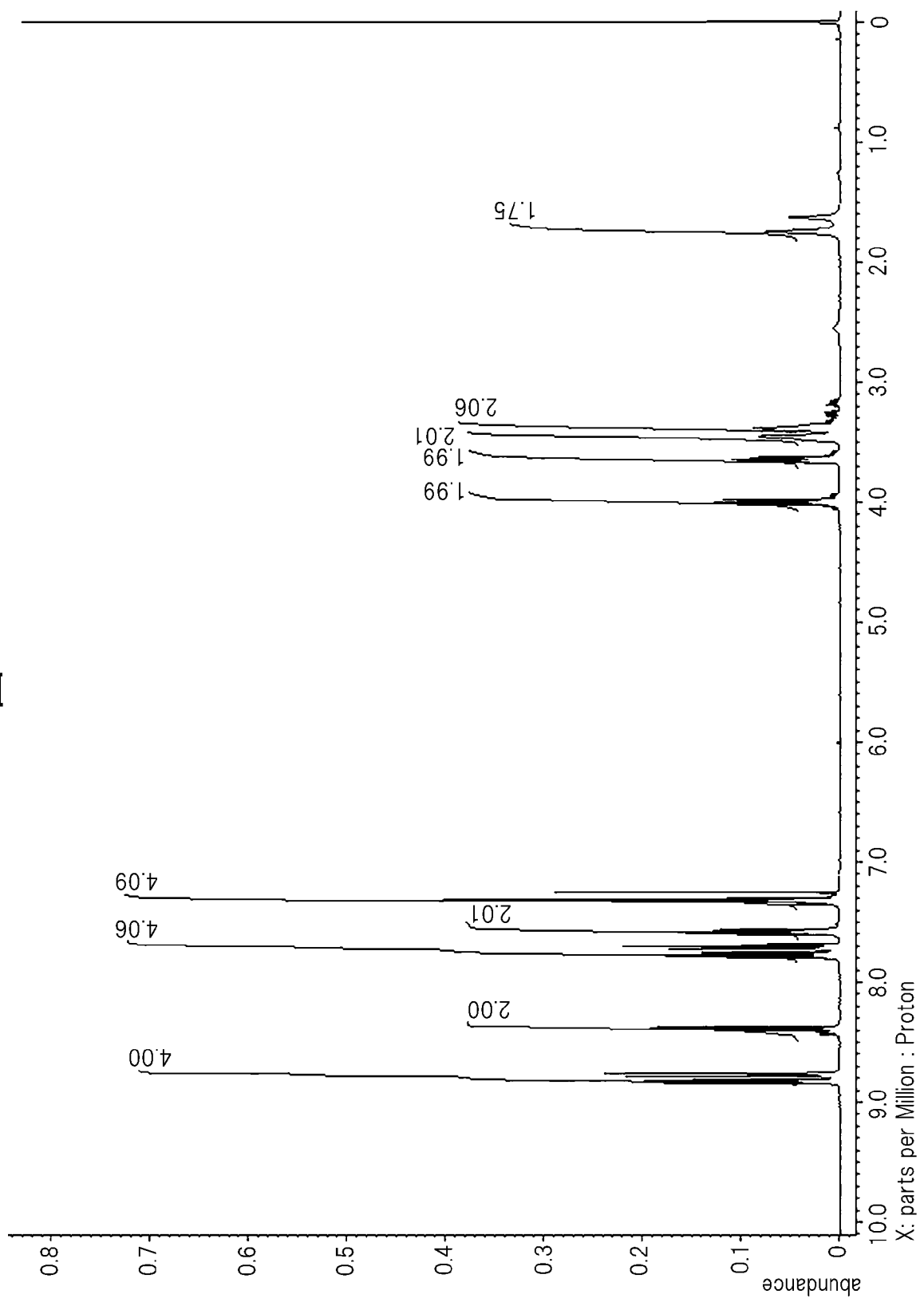


（式中、Zは3つのベンゼン環が結合した多環芳香族炭化水素であり、 R_1 は炭素原子数1～12の炭化水素基であり、 n_1 は0～8の整数である。）

[請求項9] 反応溶媒としてジメチルホルムアミドを用いる、請求項8に記載の多環芳香族炭化水素化合物の製造方法。

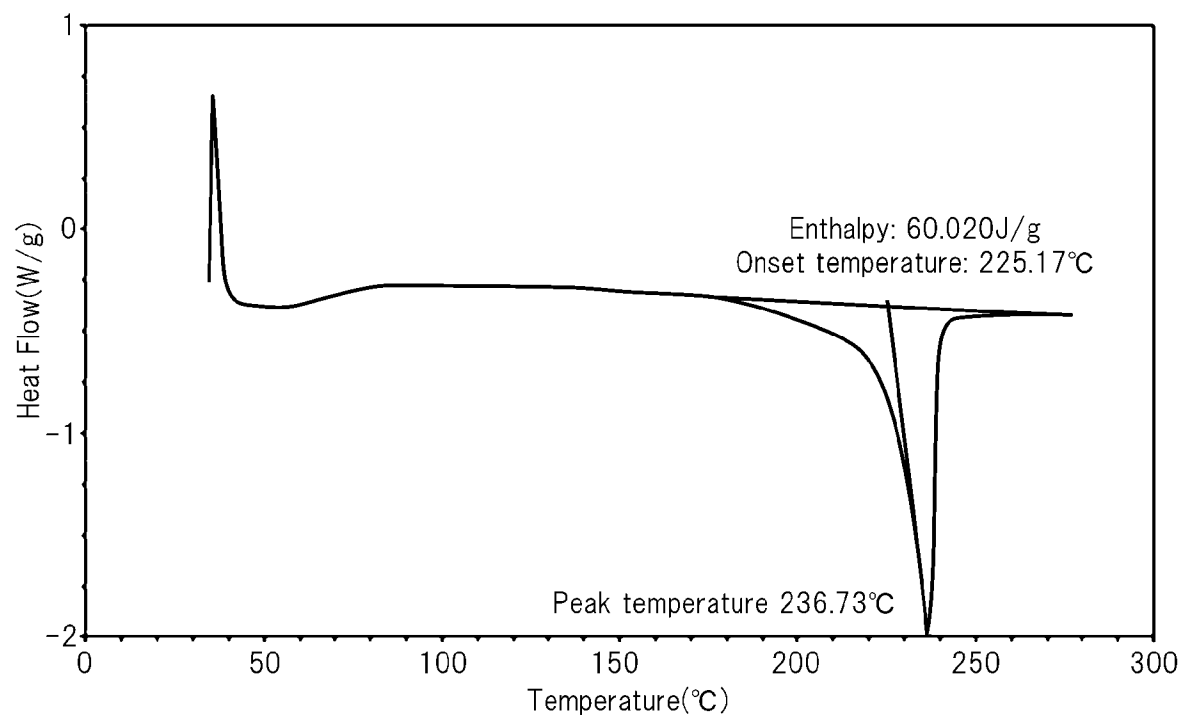
[図1]

図1



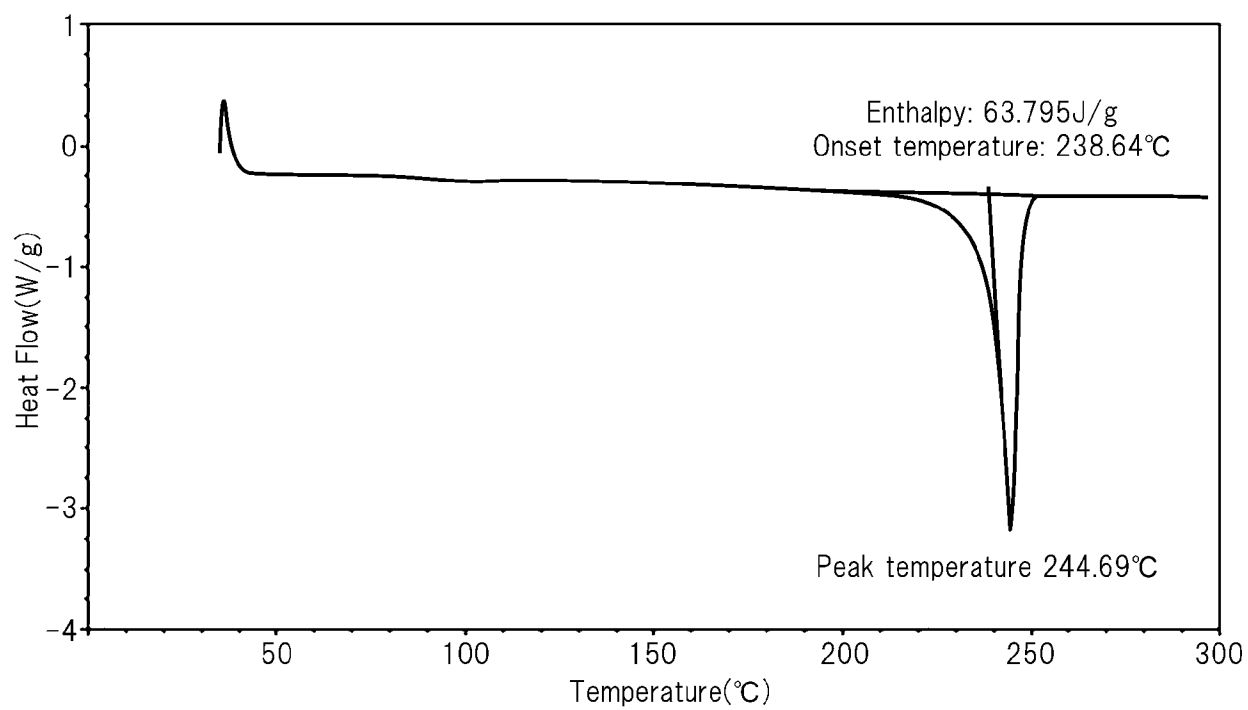
[図2]

図2



[図3]

図3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/007767

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. C07C43/23 (2006.01) i
FI: C07C43/23 D CSP, C07C43/23 A

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)

Int. Cl. C07C43/23

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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

CAPLUS/REGISTRY (STN); CASREACT (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2015-193548 A (OSAKA GAS CHEMICAL KK) 05	1, 5-7
Y	November 2015, claims, example 1	8-9
X	JP 2001-72872 A (KONICA CORP.) 21 March 2001,	1-7
Y	claims, paragraphs [0044]-[0053]	8-9
Y	JP 2017-179323 A (OSAKA GAS CHEMICAL KK) 05	8-9
	October 2017, paragraph [0116]	
Y	REINELT, S, et al. Synthesis and Photopolymerization of Thiol-Modified Triazine- Based Monomers and Oligomers for the Use in Thiol- Ene-Based Dental Composites, Macromolecular Chemistry and Physics, 2014, vol. 215, no. 14, pp. 1415-1425, DOI 10.1002/macp.201400174, scheme 4	8-9



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
26.03.2021

Date of mailing of the international search report
06.04.2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/007767

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2010/027676 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 11 March 2010, p. 32, lines 10-26	8-9
P, A	WO 2020/175353 A1 (TEIJIN LTD.) 03 September 2020, entire text	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/007767

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2015-193548 A	05.11.2015	(Family: none)	
JP 2001-72872 A	21.03.2001	(Family: none)	
JP 2017-179323 A	05.10.2017	(Family: none)	
WO 2010/027676 A2	11.03.2010	US 2011/0171609 A1	
		EP 2331046 A2	
		CN 102196799 A	
WO 2020/175353 A1	03.09.2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C07C 43/23(2006.01)i FI: C07C43/23 D CSP; C07C43/23 A		
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）） C07C43/23		
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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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） CAplus/REGISTRY (STN); CASREACT (STN)		
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 2015-193548 A (大阪ガスケミカル株式会社) 05.11.2015 (2015 - 11 - 05) 特許請求の範囲, 実施例 1	1, 5-7
Y		8-9
X	JP 2001-72872 A (コニカ株式会社) 21.03.2001 (2001 - 03 - 21) 特許請求の範囲, 段落[0044]~[0053]	1-7
Y		8-9
Y	JP 2017-179323 A (大阪ガスケミカル株式会社) 05.10.2017 (2017 - 10 - 05) 段落[0116]	8-9
Y	REINELT, S. et al., Synthesis and Photopolymerization of Thiol-Modified Triazine-Based Monomers and Oligomers for the Use in Thiol-Ene-Based Dental Composites, Macromolecular Chemistry and Physics, 2014, Vol.215, No.14, pp.1415-1425, DOI 10.1002/macp.201400174 スキーム 4	8-9
Y	WO 2010/027676 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 11.03.2010 (2010 - 03 - 11) 第 3 2 頁第 1 0 ~ 2 6 行	8-9
☒ 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、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 26.03.2021		国際調査報告の発送日 06.04.2021
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） 神谷 昌克 4H 8379 電話番号 03-3581-1101 内線 3492

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
P, A	WO 2020/175353 A1 (帝人株式会社) 03.09.2020 (2020 - 09 - 03) 全文	1-9

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/JP2021/007767

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-193548	A	05.11.2015	(ファミリーなし)	
JP	2001-72872	A	21.03.2001	(ファミリーなし)	
JP	2017-179323	A	05.10.2017	(ファミリーなし)	
WO	2010/027676	A2	11.03.2010	US	2011/0171609 A1
				EP	2331046 A2
				CN	102196799 A
WO	2020/175353	A1	03.09.2020	(ファミリーなし)	