

(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5月14日(14.05.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/090823 A1

(51) 国際特許分類:

C08G 64/04 (2006.01) C08K 3/013 (2018.01)  
C08K 7/14 (2006.01) C08K 3/34 (2006.01)  
C08L 69/00 (2006.01) C08K 3/38 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/041157

(22) 国際出願日: 2020年11月4日(04.11.2020)

(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 2019-201275 2019年11月6日(06.11.2019) JP

(71) 出願人: 三菱エンジニアリングプラスチック株式会社 (MITSUBISHI ENGINEERING-PLASTICS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1050021 東京都港区東新橋一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 菊地 達也 (KIKUCHI Tatsuya); 〒2540016 神奈川県平塚市東八幡五丁目6番2号 三菱エンジニアリングプラスチック株式会社内 Kanagawa (JP). 西野 陽平(NISHINO

Yohei); 〒2540016 神奈川県平塚市東八幡五丁目6番2号 三菱エンジニアリングプラスチック株式会社内 Kanagawa (JP).

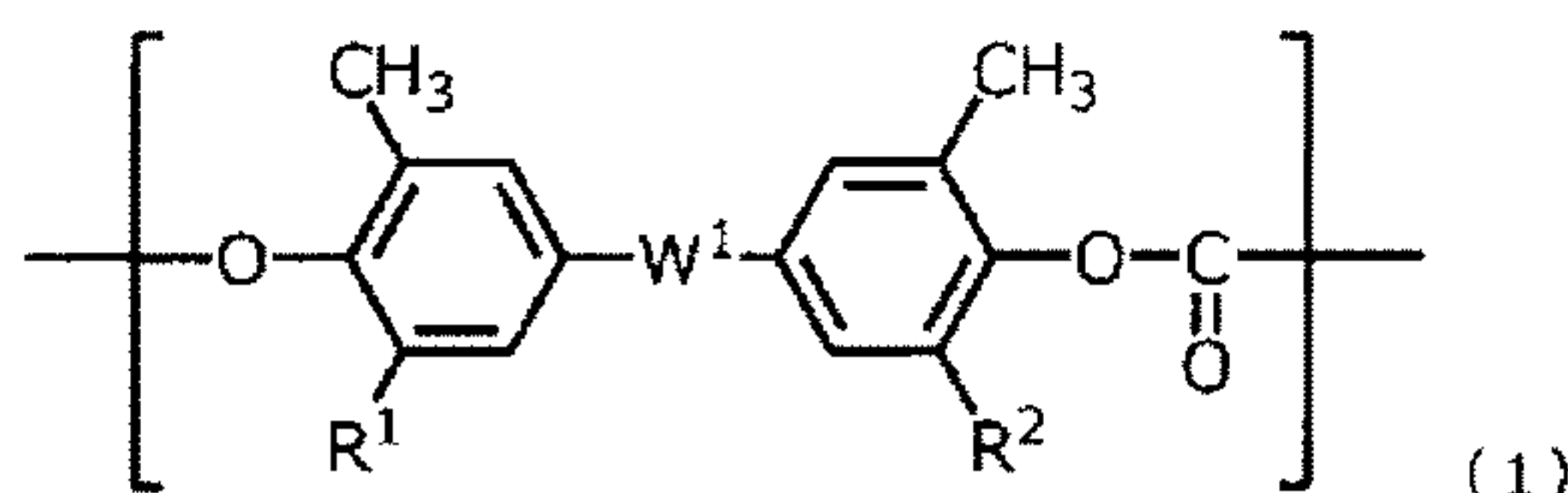
(74) 代理人: 特許業務法人特許事務所サイクス(SIKS & Co.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目8番7号 京橋日殖ビル8階 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: RESIN COMPOSITION AND ELECTRONIC/ELECTRICAL DEVICE COMPONENT

(54) 発明の名称: 樹脂組成物および電子電気機器部品



(57) Abstract: Provided are: a resin composition which has a low dielectric loss tangent and which is used in an electronic/electrical device component that uses electromagnetic waves having a frequency of 1 GHz or more; and an electronic/electrical device component that uses electromagnetic waves having a frequency of 1 GHz or more. This resin composition, which is used in an electronic/electrical device component that uses electromagnetic waves having a frequency of 1 GHz or more, contains a polycarbonate resin. The mass ratio of constituent units represented by formula (1) and polycarbonate units other than constituent units represented by formula (1) in the polycarbonate resin is 33-100:67-0. In formula (1), R<sup>1</sup> and R<sup>2</sup> are each independently a hydrogen atom or a methyl group, and W<sup>1</sup> denotes a single bond or a divalent group.

(57) 要約: 周波数 1 GHz 以上の電磁波を使用する電子電気機器部品用樹脂組成物であって、低誘電正接の樹脂組成物、ならびに、周波数 1 GHz 以上の電磁波を使用する電子電気機器部品の提供。ポリカーボネート樹脂を含み、前記ポリカーボネート樹脂における、式 (1) で表される構成単位と式 (1) で表される構成単位以外のカーボネート単位の質量比率が、33~100:67~0である、周波数 1 GHz 以上の電磁波を使用する電子電気機器部品用樹脂組成物。式 (1) 中、R<sup>1</sup>およびR<sup>2</sup>は、それぞれ独立に、水素原子またはメチル基であり、W<sup>1</sup>は、単結合または2価の基を表す。

[続葉有]

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：樹脂組成物および電子電気機器部品

### 技術分野

[0001] 本発明は、周波数 1 G H z 以上の電磁波を使用する電子電気機器部品用樹脂組成物および周波数 1 G H z 以上の電磁波を使用する電子電気機器部品に関する。

### 背景技術

[0002] ポリカーボネート樹脂は、耐熱性、耐衝撃性、透明性等に優れた樹脂として、多くの分野で幅広く用いられている。中でもガラス繊維といった無機充填剤で強化されたポリカーボネート樹脂組成物は、寸法安定性、機械的強度、耐熱性、および電気的特性といった種々優れた性能を示すことから、カメラ、O A 機器、電気電子部品といった産業分野で幅広く使用されている。

[0003] 一方、近年、通信情報量の急増に伴い、G H z 帯における誘電正接が低い材料が求められるようになってきている。例えば、特許文献 1 には、熱可塑性樹脂、硬化性樹脂、および熱可塑性樹脂と硬化性樹脂との複合樹脂からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の樹脂、および、ナノスケールカーボンチューブを含有し、ナノスケールカーボンチューブが上記樹脂を基準として 0. 0 0 0 1 ~ 0. 4 質量%の割合で含有されていることを特徴とする G H z 帯域電子部品用樹脂組成物が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献 1：国際公開第 2 0 0 5 / 0 7 5 5 7 1 号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 上述の通り、樹脂組成物における低誘電正接の実現について検討されている。しかしながら、樹脂組成物の用途の多様化に伴い、新規な低誘電正接材料が求められている。

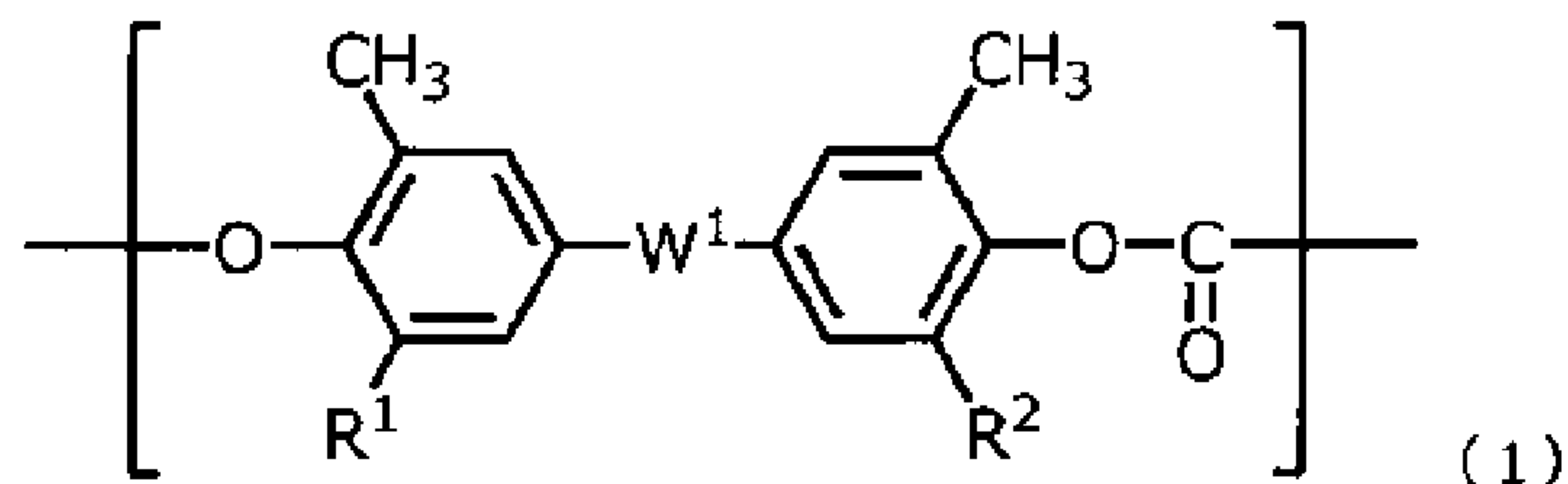
本発明はかかる課題を解決することを目的とするものであって、周波数 1 GHz 以上の電磁波を使用する電子電気機器部品用樹脂組成物であって、低誘電正接の樹脂組成物、ならびに、周波数 1 GHz 以上の電磁波を使用する電子電気機器部品を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 上記課題のもと、本発明者らが検討を行った結果、特定のカーボネート単位を含むポリカーボネート樹脂を採用することにより、低誘電正接の樹脂組成物が得られることを見出した。具体的には、下記手段により、上記課題は解決された。

<1>ポリカーボネート樹脂を含み、前記ポリカーボネート樹脂における、式(1)で表される構成単位と式(1)で表される構成単位以外のカーボネート単位の質量比率が、33～100：67～0である、周波数 1 GHz 以上の電磁波を使用する電子電気機器部品用樹脂組成物。

[化1]



(式(1)中、R¹およびR²は、それぞれ独立に、水素原子またはメチル基であり、W¹は、単結合または2価の基を表す。)

<2>さらに、前記ポリカーボネート樹脂 100 質量部に対し、無機充填剤を、10 質量部以上 100 質量部以下の割合で含む、<1>に記載の樹脂組成物。

<3>前記無機充填剤 100 質量部に対する、前記ポリカーボネート樹脂中の式(1)で表される構成単位の質量割合が、150 質量部以上である、<2>に記載の樹脂組成物。

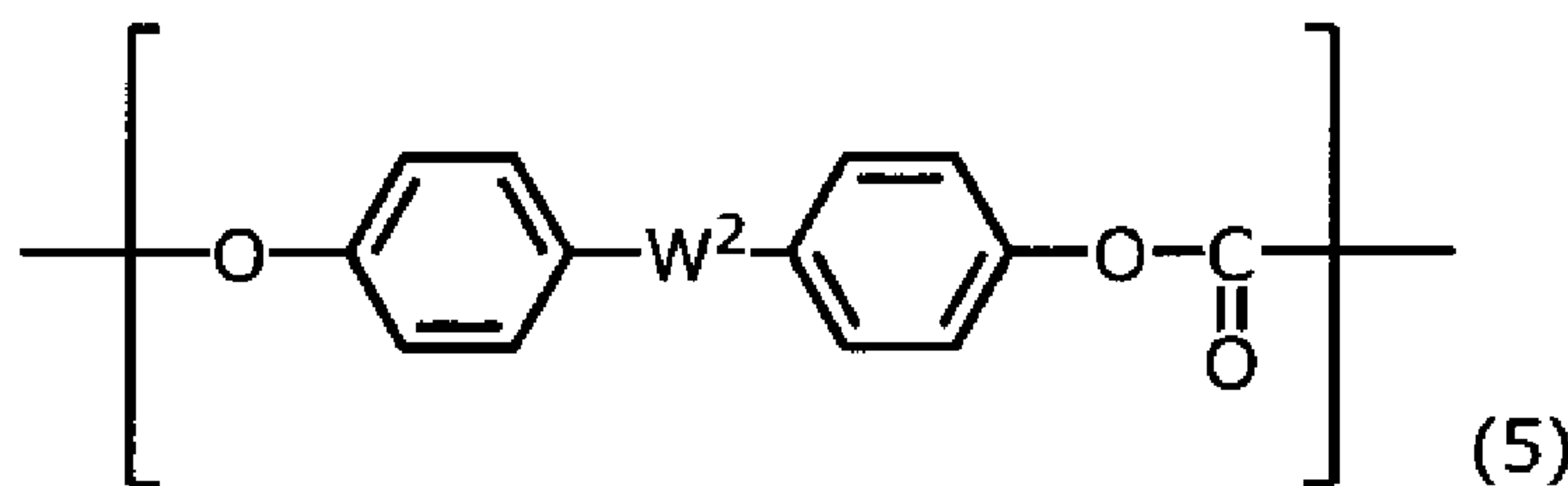
<4>前記無機充填剤が、ガラス繊維、タルク、および、窒化ホウ素からなる群から選ばれる少なくとも 1 種を含む、<2>または<3>に記載の樹脂

組成物。

<5>前記無機充填剤が、ガラス繊維を含む、<2>~<4>のいずれか1つに記載の樹脂組成物。

<6>前記式(1)で表される構成単位以外のカーボネート単位が、式(5)で表される構成単位を含む、<1>~<5>のいずれか1つに記載の樹脂組成物。

[化2]



(式(5)中、 $\text{W}^2$ は、単結合または2価の基を表す。)

<7>全構成単位の90質量%以上が前記式(1)で表される構成単位であるポリカーボネート樹脂(A1)と、全構成単位の90質量%以上が前記式(5)で表される構成単位であるポリカーボネート樹脂(A2)とを含み、前記樹脂組成物に含まれるポリカーボネート樹脂の45質量%以上が、前記ポリカーボネート樹脂(A1)である、<6>に記載の樹脂組成物。

<8>前記ポリカーボネート樹脂(A1)の粘度平均分子量が16,000以上30,000以下であり、前記ポリカーボネート樹脂(A2)の粘度平均分子量が16,000以上35,000以下である、<7>に記載の樹脂組成物。

<9>前記ポリカーボネート樹脂が、全構成単位の30~70質量%が前記式(1)で表される構成単位であり、全構成単位の70~30質量%が前記式(5)で表される構成単位であるポリカーボネート樹脂(A3)を含み、前記樹脂組成物に含まれるポリカーボネート樹脂の50質量%以上が、前記ポリカーボネート樹脂(A3)である、<6>に記載の樹脂組成物。

<10>前記樹脂組成物を平板状に成形したときの、JIS K5600に従って測定した鉛筆硬度がH以上である、<1>~<9>のいずれか1つに

記載の樹脂組成物。

<1 1>前記樹脂組成物を平板状に成形したときの、周波数2.45 GHzにおける誘電正接が、0.0053以下である、<1>~<1 0>のいずれか1つに記載の樹脂組成物。

<1 2>さらに、前記ポリカーボネート樹脂100質量部に対し、難燃剤を、0.001質量部以上30質量部以下の割合で含む、<1>~<1 1>のいずれか1つに記載の樹脂組成物。

<1 3><1>~<1 2>のいずれか1つに記載の樹脂組成物から形成された周波数1 GHz以上の電磁波を使用する電子電気機器部品。

<1 4>前記電子電気機器部品の少なくとも一部を周波数1 GHz以上の電磁波が通過している、<1 3>に記載の電子電気機器部品。

[0007] <A>さらに、上記いずれかの樹脂組成物において、式(1)中、 $W^1$ が後述する式(2 a)または式(2 i)で表される、樹脂組成物。

<B>さらに、上記いずれかの樹脂組成物において、式(1)で表される構成単位が、後述する式(3)または式(4-2)で表される樹脂組成物。

<C>さらに、上記いずれかの樹脂組成物において、式(1)で表される構成単位以外のカーボネート単位が後述する式(5)で表される構成単位であって、 $W^2$ が後述する式(2 a)で表される、樹脂組成物。

<D>さらに、上記いずれかの樹脂組成物において、ポリカーボネート樹脂(A 1)とポリカーボネート樹脂(A 2)の合計量が樹脂組成物に含まれるポリカーボネート樹脂の90質量%以上を占める樹脂組成物。

<E>さらに、上記いずれかの樹脂組成物において、無機充填剤を含まず、かつ、ポリカーボネート樹脂を、樹脂組成物中、80質量%以上の割合で含む、樹脂組成物。

<F>さらに、上記いずれかの樹脂組成物において、無機充填剤を含み、かつ、ポリカーボネート樹脂と無機充填剤を合計で、樹脂組成物中、80質量%以上の割合で含む、樹脂組成物。

<G>さらに、上記いずれかの樹脂組成物において、無機充填剤を含み、無

機充填剤が繊維状または板状のものを含む、樹脂組成物。

<H>さらに、上記いずれかの樹脂組成物において、熱安定剤（好ましくは、リン系安定剤、より好ましくはトリス（2，4－ジ－t e r t－ブチルフェニル）ホスファイト）をポリカーボネート樹脂100質量部に対して、0.001質量部以上1質量部以下の割合で含む、樹脂組成物。

<I>さらに、上記いずれかの樹脂組成物において、酸化防止剤（好ましくは、ヒンダードフェノール系酸化防止剤、より好ましくはオクタデシル－3－（3，5－ジ－t e r t－ブチル－4－ヒドロキシフェニル）プロピオネート）をポリカーボネート樹脂100質量部に対して、0.001質量部以上1質量部以下の割合で含む、樹脂組成物。

<J>さらに、上記いずれかの樹脂組成物において、離型剤（好ましくは、脂肪族カルボン酸とアルコールとのエステル、より好ましくはペンタエリスリトールテトラステアレート）をポリカーボネート樹脂100質量部に対して、0.001質量部以上2質量部以下の割合で含む、樹脂組成物。

<K>さらに、上記いずれかの樹脂組成物において、ポリカーボネート樹脂と、無機充填剤と、選択的に配合される、熱安定剤と、酸化防止剤と、離型剤との合計が98質量%以上（好ましくは100質量%）である、樹脂組成物。

<L>さらに、上記いずれかの樹脂組成物において、ポリカーボネート樹脂と、無機充填剤と、選択的に配合される、熱安定剤と、酸化防止剤と、離型剤と、難燃剤の合計が98質量%以上（好ましくは100質量%）である、樹脂組成物。

## 発明の効果

[0008] 本発明により、周波数1GHz以上の電磁波を使用する電子電気機器部品用樹脂組成物であって、低誘電正接の樹脂組成物、ならびに、周波数1GHz以上の電磁波を使用する電子電気機器部品を提供可能になった。

## 発明を実施するための形態

[0009] 以下において、本発明の内容について詳細に説明する。なお、本明細書に

において「～」とはその前後に記載される数値を下限値および上限値として含む意味で使用される。

本明細書において、各種物性値および特性値は、特に述べない限り、23℃におけるものとする。

なお、本明細書における「質量部」とは成分の相対量を示し、「質量%」とは成分の絶対量を示す。

[0010] 本発明の周波数1GHz以上の電磁波を使用する電子電気機器部品用樹脂組成物（以下、単に、「本発明の樹脂組成物」ということがある）は、ポリカーボネート樹脂を含み、前記ポリカーボネート樹脂における、式（1）で表される構成単位と式（1）で表される構成単位以外のカーボネート単位の質量比率が、33～100：67～0であることを特徴とする。

このような構成とすることにより、低誘電正接を達成することができる。

さらに、得られる電子電気機器部品の耐擦傷性を高くすることができる。特に、低誘電正接と高い耐擦傷性を両立することが可能になる。ここでの耐擦傷性は、例えば、電子電気機器部品の表面に擦り傷が付きにくい性質をいう。

この理由は、ポリカーボネート樹脂が、ビスフェノールC由来の構成単位等の式（1）で表される構成単位を所定の割合以上含むことに基づくと推測される。

[0011] <ポリカーボネート樹脂>

本発明の樹脂組成物はポリカーボネート樹脂を含む。本発明で用いるポリカーボネート樹脂においては、式（1）で表される構成単位と式（1）で表される構成単位以外のカーボネート単位（以下、「他のカーボネート単位」ということがある）を含み、式（1）で表される構成単位と式（1）で表される構成単位以外のカーボネート単位の質量比率が、33～100：67～0である。

前記式（1）で表される構成単位と式（1）で表される構成単位以外のカーボネート単位の質量比率は、33～100：67～0であるが、35～1

00 : 65 ~ 0であることが好ましく、37 ~ 100 : 63 ~ 0であることがより好ましく、40 ~ 100 : 60 ~ 0であることがさらに好ましく、45 ~ 100 : 55 ~ 0であってもよく、47 ~ 100 : 53 ~ 0であってもよく、60 ~ 100 : 40 ~ 0であってもよく、75 ~ 100 : 25 ~ 0であってもよい。このような範囲とすることにより、より低い誘電正接を達成できる。

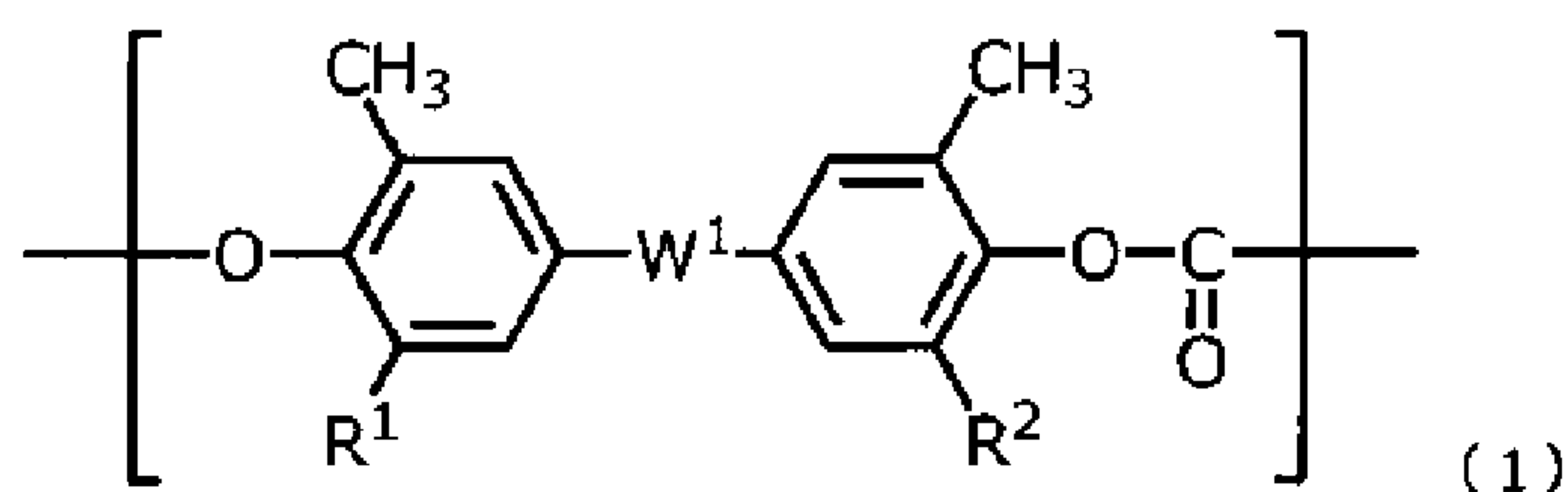
ポリカーボネート樹脂は、式(1)で表される構成単位と式(1)で表される構成単位以外のカーボネート単位を、それぞれ1種のみ含んでいてもよいし、2種以上含んでいてもよい。2種以上含む場合、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0012] 本発明で用いるポリカーボネート樹脂は、通常、式(1)で表される構成単位と式(1)で表される構成単位以外のカーボネート単位と、末端基から構成される。他のカーボネート単位は分岐構造であってもよい。

本発明における式(1)で表される構成単位および他のカーボネート単位の含有量は、両末端基を除く全構成単位を基準(100質量%)とした割合である。

[0013] 次に、式(1)で表される構成単位について説明する。式(1)で表される構成単位は、以下の通りである。

[化3]



(式(1)中、R<sup>1</sup>およびR<sup>2</sup>は、それぞれ独立に、水素原子またはメチル基であり、W<sup>1</sup>は、単結合または2価の基を表す。)

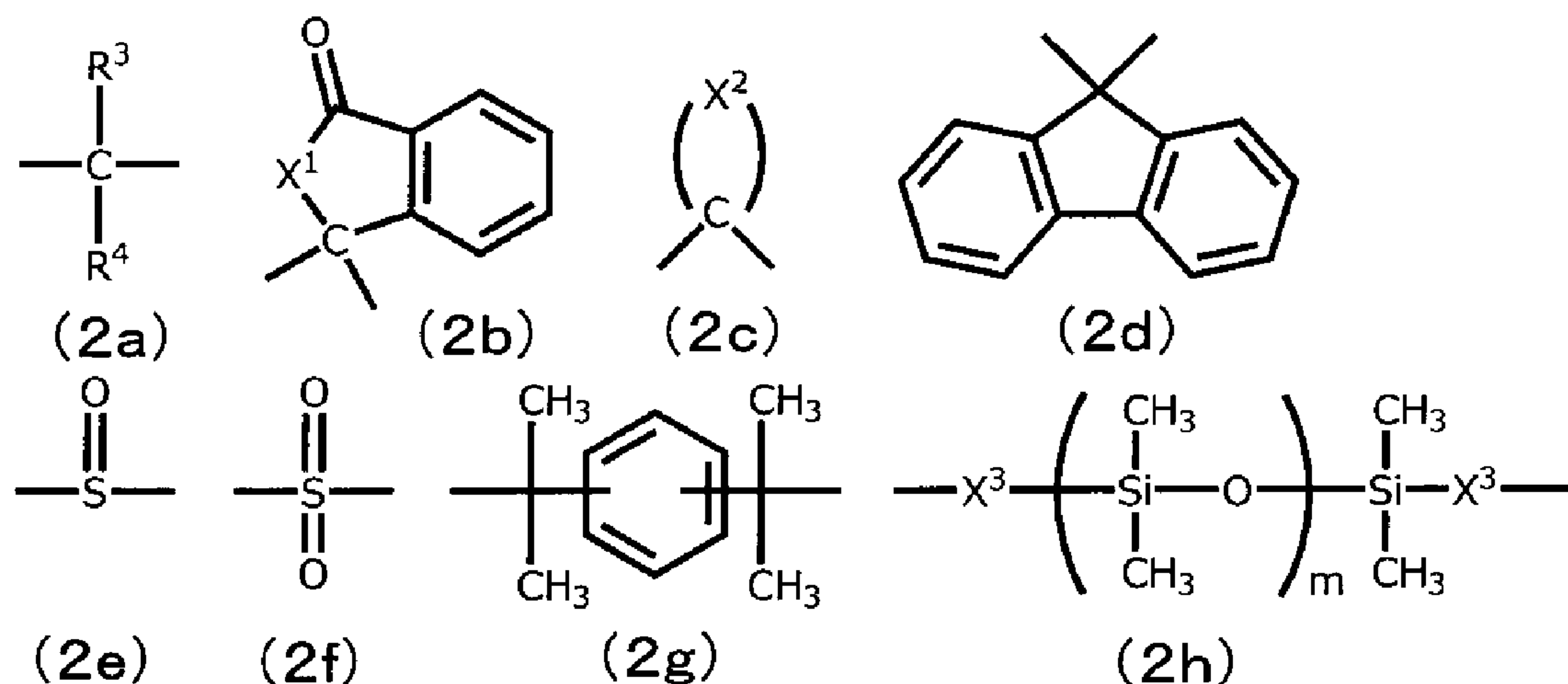
[0014] 式(1)中、R<sup>1</sup>およびR<sup>2</sup>は、水素原子またはメチル基を表す。R<sup>1</sup>およびR<sup>2</sup>が、水素原子の場合は、本発明の電子電気機器部品の耐候性がより向上する傾向にある。R<sup>1</sup>およびR<sup>2</sup>が、メチル基の場合は、本発明の電子電気機器

部品の耐熱性、耐湿熱安定性がより向上する傾向にある。このため、 $R^1$ および $R^2$ は要求に応じて適宜選択すればよいが、水素原子であることがより好ましい。

[0015] 式(1)中、 $W^1$ は、単結合または2価の基を表す。2価の基は、酸素原子、硫黄原子、および、2価の有機基、ならびに、これらの組み合わせからなる基が例示され、2価の有機基が好ましい。

2価の有機基としては、従来公知のものであれば特に制限はなく適宜選択して用いることができるが、例えば、下記式(2a)～(2h)で表される有機基が挙げられる。

[0016] [化4]



[0017] 式(2a)中、 $R^3$ および $R^4$ は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～24の1価の炭化水素基、または炭素数1～24のアルコキシ基を表すが、なかでも炭素数1～24の1価の炭化水素基であることが好ましい。

[0018] 炭素数1～24の1価の炭化水素基としては、炭素数1～24のアルキル基、炭素数2～24のアルケニル基、置換基を有していてもよい炭素数6～24のアリール基、炭素数7～24のアリールアルキル基等が挙げられ、炭素数1～24のアルキル基が好ましい。

[0019] 炭素数1～24のアルキル基としては、直鎖状、分岐状のアルキル基、一部環状構造を有するアルキル基などが挙げられるが、なかでも直鎖状のアルキル基であることが好ましい。炭素数1～24のアルキル基としては、例え

ば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*n*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*n*-ヘキシル基、*n*-ヘプチル基、*n*-オクチル基等が挙げられるが、メチル基であることが好ましい。

[0020] 炭素数2～24のアルケニル基としては、直鎖状、分岐状のアルケニル基、一部環状構造を有するアルケニル基などが挙げられるが、なかでも直鎖状のアルケニル基が好ましい。炭素数2～24の直鎖状のアルケニル基としては、例えば、ビニル基、*n*-プロペニル基、*n*-ブテニル基、*n*-ペンテニル基、*n*-ヘキセニル基、*n*-ヘプテニル基、*n*-オクテニル基等が挙げられるが、ビニル基であることが好ましい。

[0021] 炭素数6～24のアリール基としては、フェニル基、ナフチル基、メチルフェニル基、ジメチルフェニル基、トリメチルフェニル基などのアルキル基等の置換基を有していてもよいアリール基が挙げられる。炭素数7～24のアリールアルキル基としては、ベンジル基などが挙げられる。

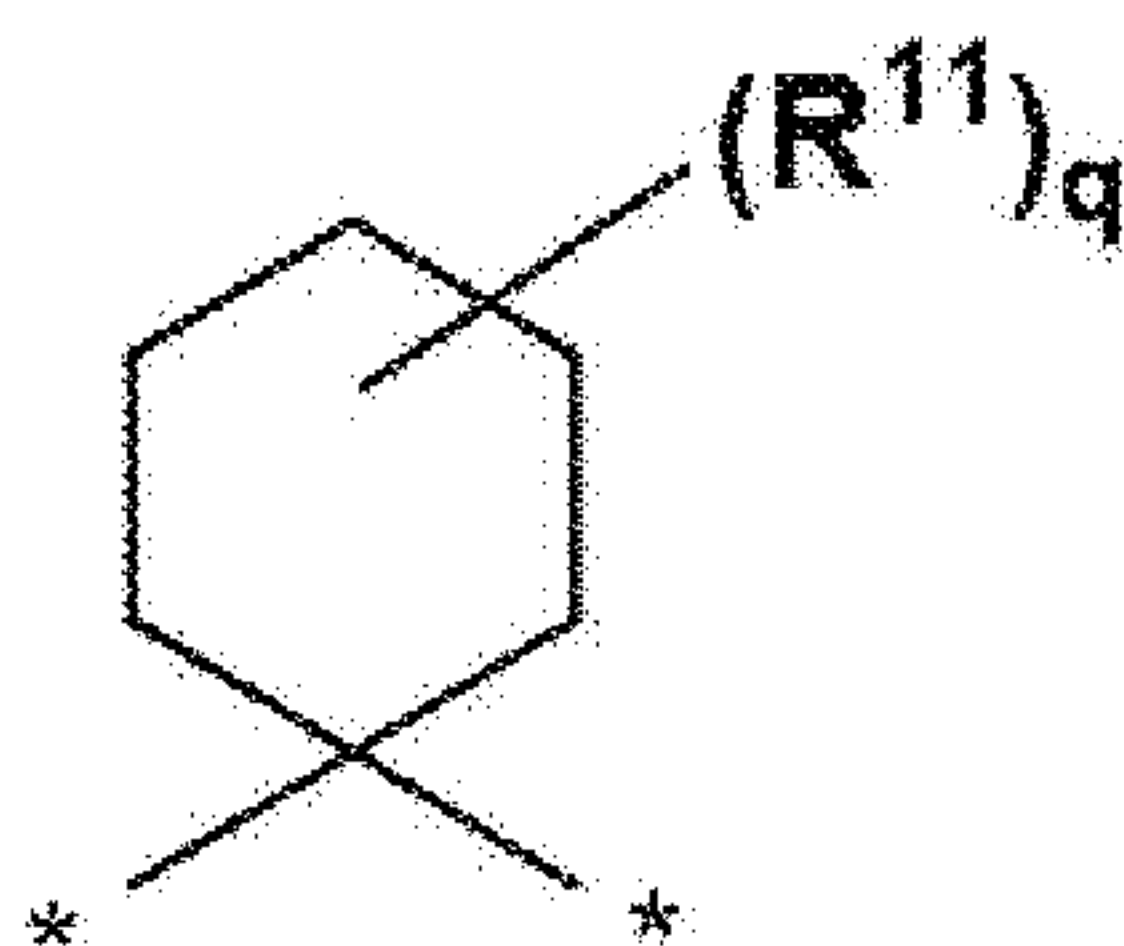
[0022] 炭素数1～24のアルコキシ基としては、直鎖状、分岐状、一部環状構造を有するアルコキシ基などが挙げられるが、なかでも直鎖状のアルコキシ基が好ましい。直鎖状のアルコキシ基の具体例としては、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基などが挙げられる。

[0023] 式(2b)中、 $X^1$ は酸素原子または $NR^a$ を表す。ここで、 $R^a$ は上述の $R^3$ および $R^4$ と同義である。

[0024] 式(2c)中、 $X^2$ は、炭素数3～18の2価の炭化水素基を表し、例えば、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、ヘプチレン基、オクチレン基、ノニレン基、デシレン基、ウンデシレン基、ドデシニレン基などが挙げられ、それぞれさらに置換基を有していてもよい。置換基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、フェニル基などが挙げられる。さらに $X^2$ は、架橋構造を有していてもよい。

式(2c)は、式(2i)で表されることが好ましい。

[化5]



(2i)

[0025] 式(2i)中、 $R^{11}$ は、それぞれ独立に、炭素数1～24の1価の炭化水素基、または炭素数1～24のアルコキシ基を表す。炭素数1～24の1価の炭化水素基および炭素数1～24のアルコキシ基の詳細は、式(2a)中の $R^3$ と同じである。

$q$ は、0～3の整数であり、0が好ましい。

\*は他の基との結合部位である。

[0026] 式(2h)中、 $X^3$ は、炭素数1～7のアルキレン基を表す。このアルキレン基は、直鎖であっても分岐鎖であってもよく、環状構造を有していてもよく、例えば、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基等が挙げられる。

[0027]  $m$ は1～500の整数を表すが、なかでも5～300であることが好ましく、10～100であることがより好ましい。

[0028] 式(1)で表される構成単位の原料モノマーの具体例としては、例えば、  
 ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)メタン、  
 ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)メタン、  
 1, 1-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)エタン、  
 1, 1-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)エタン、  
 2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパン、  
 2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)プロパン、  
 2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-イソプロピルフェニル)プロパン、  
 2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)ブタン、  
 2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)ブタン、

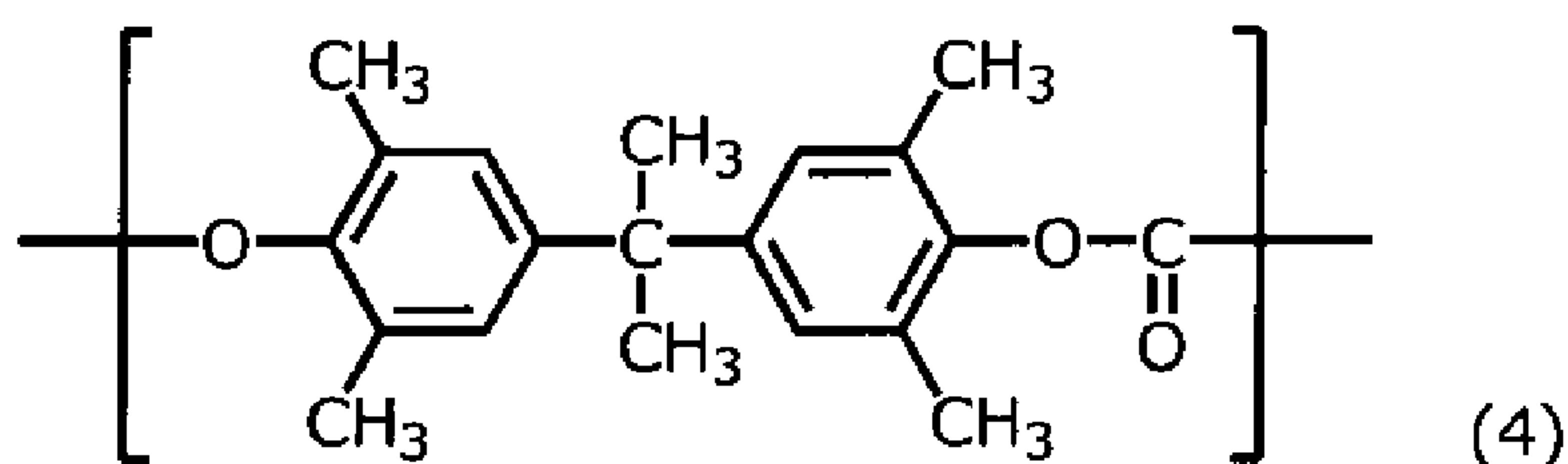
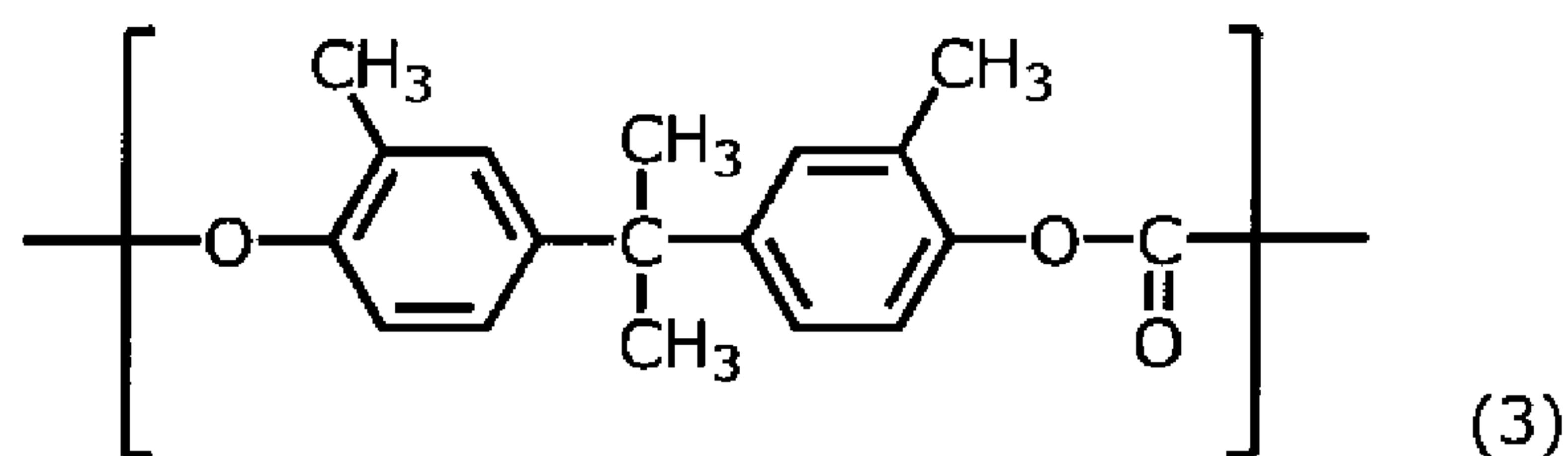
1, 3-ビス(2-(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)-2-プロピル)ベンゼン、  
1, 4-ビス(2-(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)-2-プロピル)ベンゼン、  
1, 1-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)シクロヘキサン、  
1, 1-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)シクロヘキサン、  
1, 1-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、  
1, 1-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、  
ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)ジフェニルメタン、  
9, 9-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)フルオレン、  
9, 9-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)フルオレン、  
ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)スルホン、  
3, 3-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)フタリド、  
2-メチル-3, 3'-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)フタリイミジン、  
2-フェニル-3, 3'-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)フタリイミジン、  
4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルビフェニル、  
4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3', 5, 5'-テトラメチルビフェニル  
等の芳香族ジヒドロキシ化合物に由来する構成単位が挙げられる。

[0029] 芳香族ジヒドロキシ化合物としては、なかでも2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)プロパン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)シクロヘキサン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサンが好ましく、2,

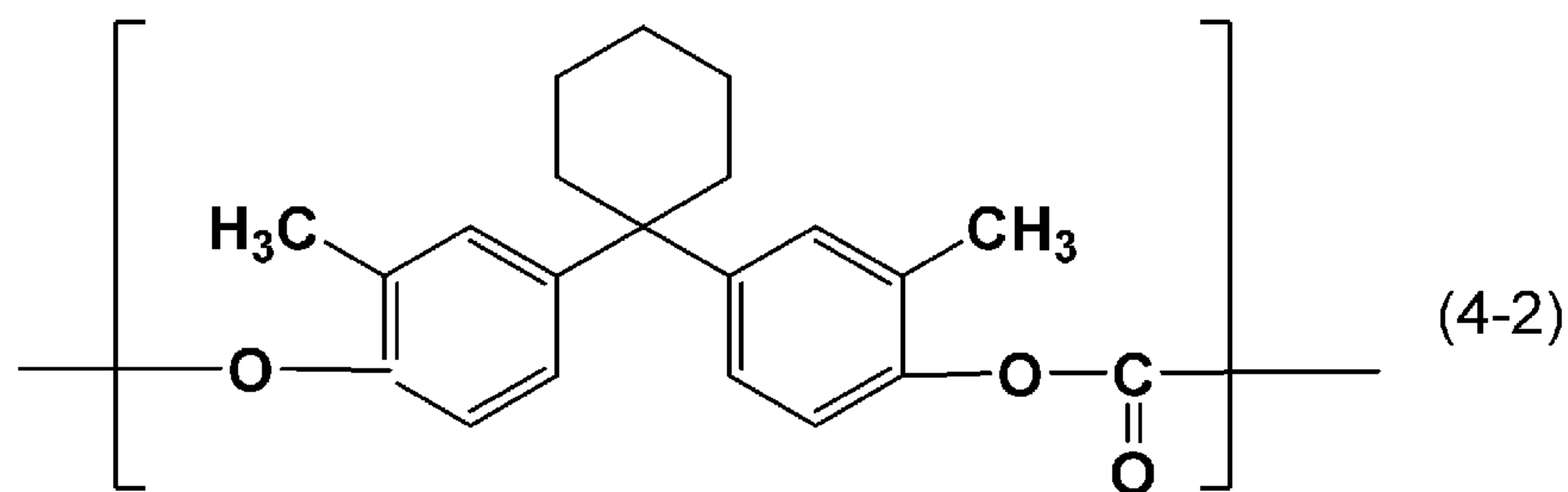
2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)プロパンがより好ましく、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパンがさらに好ましい。

[0030] すなわち、式(1)で表される構成単位は、下記式(3)、式(4)、式(4-2)で表される構成単位がより好ましく、式(3)または式(4-2)で表される構成単位がさらに好ましい。これらの構成単位を含むことにより、本発明の効果がより効果的に発揮される。

[0031] [化6]



[化7]



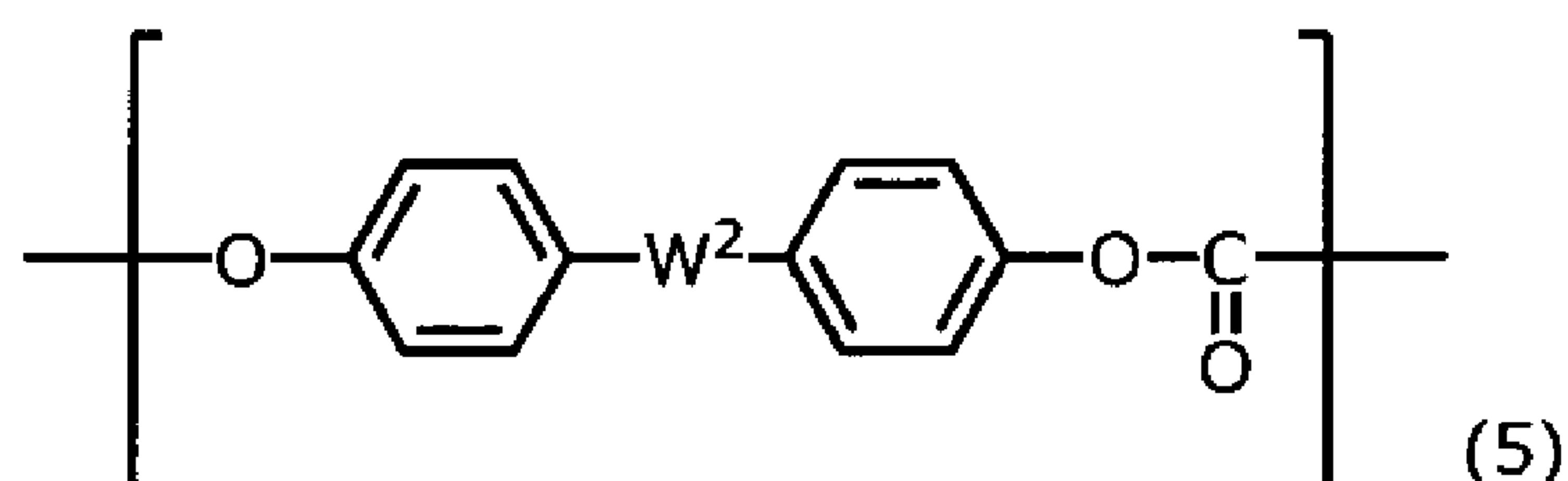
[0032] 次に、式(1)で表される構成単位以外のカーボネート単位について説明する。

本発明のポリカーボネート樹脂に含まれる他のカーボネート単位は、その種類等、特に定めるものではなく、公知のカーボネート単位を広く用いるこ

とができる。

[0033] 他のカーボネート単位は、具体的には、下記式（５）および式（６）で表される構成単位が挙げられ、式（５）で表される構成単位が好ましい。特に、他のカーボネート単位の９０質量％以上（好ましくは９５質量％以上、より好ましくは９９質量％以上）が、式（５）で表される構成単位であることが好ましい。

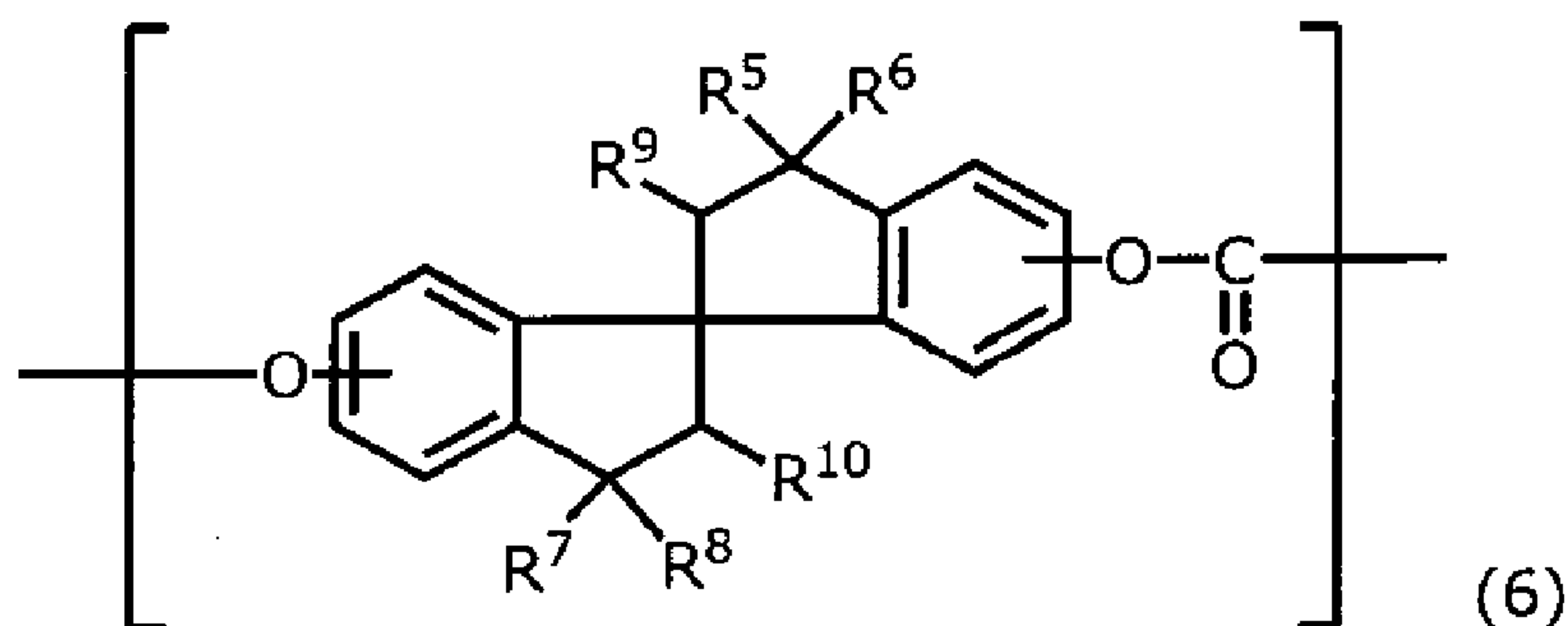
[0034] [化８]



（式（５）中、 $W^2$ は、単結合または２価の基を表す。）

[0035] 式（５）中、 $W^2$ は、前述の $W^1$ と同義であり、好ましい範囲も同様である。特に、式（２a）が好ましい。

[0036] [化９]



[0037] 式（６）中、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ および $R^{10}$ はそれぞれ独立に水素原子、炭素数１～６のアルキル基から選ばれる少なくとも１種を表す。炭素数１～６のアルキル基としては、例えばメチル基、エチル基、プロピル基等が挙げられる。式（６）中、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$ 、および $R^8$ は、炭素数１～６のアルキル基であることが好ましく、メチル基であることがより好ましい。 $R^9$ および $R^{10}$ は水素原子が好ましい。

[0038] 他のカーボネート単位としては、具体的には、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, 2-ビス (4-ヒドロキシフェニル) シクロヘキサン、2, 2-ビス (4-ヒドロキシフェニル) -3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、6, 6'-ジヒドロキシー-3, 3, 3', 3'-テトラメチル-1, 1'-スピロビインダンに由来する構成単位が挙げられる。なかでも、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)、6, 6'-ジヒドロキシー-3, 3, 3', 3'-テトラメチル-1, 1'-スピロビインダンがより好ましく、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) がさらに好ましい。

[0039] 次に、本発明におけるポリカーボネート樹脂の具体例について述べる。本発明においては、以下のポリカーボネート樹脂が好ましい。

(1) ポリカーボネート樹脂 (A 1) とポリカーボネート樹脂 (A 2) のブレンド物

(2) ポリカーボネート樹脂 (A 3)

(3) ポリカーボネート樹脂 (A 1) とポリカーボネート樹脂 (A 3) のブレンド物

(4) ポリカーボネート樹脂 (A 2) とポリカーボネート樹脂 (A 3) のブレンド物

(5) ポリカーボネート樹脂 (A 1) とポリカーボネート樹脂 (A 2) とポリカーボネート樹脂 (A 3) のブレンド物

(6) 上記 (1) ~ (5) において、さらに、ポリカーボネート樹脂 (A 1) ~ ポリカーボネート樹脂 (A 3) 以外のポリカーボネート樹脂を 0 質量% 超 5 質量% 以下の割合で含むブレンド物

[0040] ここで、上記ポリカーボネート樹脂 (A 1) ~ ポリカーボネート樹脂 (A 3) は、以下の通りである。

ポリカーボネート樹脂 (A 1) :

全構成単位の 90 質量% 以上 (好ましくは 95 質量% 以上、より好ましくは 99 質量% 以上) が、式 (1) で表される構成単位であるポリカーボネート

樹脂

ポリカーボネート樹脂（A 2）：

全構成単位の90質量%以上（好ましくは95質量%以上、より好ましくは99質量%以上）が、式（5）で表される構成単位であるポリカーボネート樹脂

ポリカーボネート樹脂（A 3）：

全構成単位の30～70質量%が式（1）で表される構成単位であり、全構成単位の70～30質量%が式（5）で表される構成単位であるポリカーボネート樹脂

[0041] 本発明におけるポリカーボネート樹脂の第一の実施形態は、ポリカーボネート樹脂（A 1）と、ポリカーボネート樹脂（A 2）とを含み、樹脂組成物に含まれるポリカーボネート樹脂の45質量%以上が、ポリカーボネート樹脂（A 1）である形態である。

第一の実施形態においては、樹脂組成物に含まれるポリカーボネート樹脂中のポリカーボネート樹脂（A 1）の割合が、48質量%以上であることが好ましく、50質量%以上であることがより好ましく、50質量%超であることがさらに好ましく、55質量%以上であることが一層好ましく、60質量%以上であることがより一層好ましい。前記下限値以上とすることにより、低誘電正接と耐擦傷性の両方がより向上する傾向にある。

また、第一の実施形態においては、樹脂組成物に含まれるポリカーボネート樹脂中のポリカーボネート樹脂（A 1）の割合が、100質量%以下であることが好ましい。前記上限値以下とすることにより、さらに、耐熱性が向上する傾向にある。

第一の実施形態においては、ポリカーボネート樹脂（A 1）とポリカーボネート樹脂（A 2）の合計量が樹脂組成物に含まれるポリカーボネート樹脂の90質量%以上を占めることが好ましく、95質量%以上を占めることがより好ましく、99質量%以上を占めることが一層好ましく、100質量%であってもよい。

[0042] 本発明におけるポリカーボネート樹脂の第二の実施形態は、ポリカーボネート樹脂が、全構成単位の30～70質量%が式(1)で表される構成単位であり、全構成単位の70～30質量%が式(5)で表される構成単位であるポリカーボネート樹脂(A3)を含み、樹脂組成物に含まれるポリカーボネート樹脂の50質量%以上、好ましくは60質量%以上、より好ましくは70質量%以上、さらに好ましくは80質量%以上、一層好ましくは90質量%以上、より一層好ましくは95質量%以上、さらに一層好ましくは99質量%以上が、前記ポリカーボネート樹脂(A3)である形態である。

[0043] 第二の実施形態においては、ポリカーボネート樹脂(A3)中の式(1)で表される構成単位の割合は、30質量%以上であることが好ましく、33質量%以上であることがより好ましく、35質量%以上であることがさらに好ましく、37質量%以上であることが一層好ましく、40質量%以上であることがより一層好ましい。前記下限値以上とすることにより、低誘電正接と耐擦傷性の両方がより向上する傾向にある。また、ポリカーボネート樹脂(A3)中の式(1)で表される構成単位の割合は、99質量%以下であることが好ましく、95質量%以下であることがより好ましく、90質量%以下であることがさらに好ましく、80質量%以下であることが一層好ましく、70質量%以下であることがより一層好ましい。前記上限値以下とすることにより、さらに耐熱性が向上する傾向にある。

[0044] 第二の実施形態において、ポリカーボネート樹脂(A3)中の式(5)で表される構成単位の割合は、30質量%以上であることが好ましく、33質量%以上であることがより好ましく、35質量%以上であることがさらに好ましく、37質量%以上であることが一層好ましく、40質量%以上であることがより一層好ましく、50質量%超であってもよい。前記下限値以上とすることにより、低誘電正接と耐擦傷性の両方がより向上する傾向にある。また、ポリカーボネート樹脂(A3)中の式(5)で表される構成単位の割合は、99質量%以下であることが好ましく、95質量%以下であることがより好ましく、90質量%以下であることがさらに好ましく、80質量%以

下であることが一層好ましく、70質量%以下であることがより一層好ましい。前記上限値以下とすることにより、さらに耐熱性が向上する傾向にある。

[0045] また、本発明の樹脂組成物に含まれるポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量（混合物の場合は、混合物の粘度平均分子量）は、本発明の目的を損なわない範囲であれば特に制限はなく適宜選択することができるが、溶液粘度から換算した粘度平均分子量（ $M_v$ ）で、通常10,000～50,000である。前記ポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量（ $M_v$ ）は、好ましくは11,000以上、より好ましくは12,000以上、さらに好ましくは13,000以上、特に好ましくは14,000以上である。ポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量（ $M_v$ ）は、好ましくは40,000以下、より好ましくは35,000以下、さらに好ましくは30,000以下、特に好ましくは28,000以下である。

[0046] 本発明においては、上記ポリカーボネート樹脂（A1）の粘度平均分子量は16,000以上30,000以下であることが好ましい。ポリカーボネート樹脂（A1）の粘度平均分子量は、17,000以上であることが好ましく、また、28,000以下であることが好ましく、26,000以下であることがより好ましい。

[0047] 本発明では、また、上記ポリカーボネート樹脂（A2）の粘度平均分子量が16,000以上35,000以下であることが好ましい。ポリカーボネート樹脂（A2）の粘度平均分子量は、18,000以上であることが好ましく、20,000以上であることがより好ましい。また、ポリカーボネート樹脂（A1）の粘度平均分子量は、30,000以下であることがより好ましく、27,000以下であることがさらに好ましい。

本発明では、特に、上記ポリカーボネート樹脂の第一の実施形態において、ポリカーボネート樹脂（A1）および（A2）が上記粘度平均分子量を満たすことが好ましい。

[0048] さらに、ポリカーボネート樹脂（A3）の粘度平均分子は10,000以

上であることが好ましく、15,000以上であることがより好ましい。また、ポリカーボネート樹脂（A3）の粘度平均分子量は、35,000以下であることが好ましく、30,000以下であることがより好ましく、26,000以下であることがさらに好ましく、24,000以下であることが一層好ましい。

本発明では、特に、上記ポリカーボネート樹脂の第二の実施形態において、上記粘度平均分子量を満たすことが好ましい。

[0049] 粘度平均分子量は、後述する実施例の記載に従って測定される。

[0050] ポリカーボネート樹脂の製造方法は、公知の手法であれば特に制限はなく適宜選択して用いることができる。ポリカーボネート樹脂の製造方法としては、例えば、熔融エステル交換法、界面重合法、ピリジン法、環状カーボネート化合物の開環重合法、プレポリマーの固相エステル交換法などを挙げるができるが、なかでも熔融エステル交換法、界面重合法が好ましく、熔融エステル交換法がより好ましい。

[0051] 本発明の樹脂組成物は、無機充填剤を含まない場合、ポリカーボネート樹脂を、80質量%以上の割合で含むことが好ましく、85質量%以上の割合で含むことがより好ましく、90質量%以上の割合で含むことがさらに好ましく、95質量%以上の割合で含むことがより一層好ましく、98質量%以上の割合で含んでいてもよい。

また、本発明の樹脂組成物は、無機充填剤を含む場合、ポリカーボネート樹脂と無機充填剤を合計で、80質量%以上の割合で含むことが好ましく、85質量%以上の割合で含むことがより好ましく、90質量%以上の割合で含むことがさらに好ましく、95質量%以上の割合で含むことがより一層好ましく、98質量%以上の割合で含んでいてもよい。

ポリカーボネート樹脂は1種のみ含んでいてもよいし、2種以上含んでいてもよい。2種以上含む場合、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0052] <無機充填剤>

本発明の樹脂組成物は、無機充填剤を含んでいてもよく、無機充填剤を含

んでいることが好ましい。無機充填剤を含むと、得られる電子電気機器部品の剛性を高くすることができる。一方、無機充填剤を配合すると、一般的に誘電正接が高くなる傾向にある。しかしながら、本発明では、式（１）で表される構成単位を一定量含むポリカーボネート樹脂を配合することで、無機充填剤を配合しても、低誘電正接を達成できる。

[0053] 無機充填剤とは、樹脂成分に含有させて強度および／または剛性を向上させるものをいい、繊維状、板状、粒状、無定形等いずれの形態のものであってもよいが、繊維状または板状が好ましい。繊維状または板状の無機充填剤を用いることにより、比較的少量の添加量でより高い剛性を得ることができる。特に、繊維状の無機充填剤を用いることにより、比較的少量の添加量でさらに高い剛性を得ることができる。

本発明で用いる無機充填剤は、原料アスペクト比（溶融混練前のアスペクト比）が、２以上であることが好ましく、３以上であることがより好ましく、さらには、２０以上、１００以上、１５０以上、２００以上であってもよい。前記アスペクト比の上限は、例えば、４００以下であり、３５０以下が好ましく、３００以下であることがより好ましく、さらには、２６０以下であってもよい。

また、本発明で用いる無機充填剤は、ペレットまたは電子電気機器部品中のアスペクト比が、２以上であることが好ましく、３以上であることがより好ましく、さらには、５以上、８以上であってもよい。前記アスペクト比の上限は、例えば、１００以下であり、６０以下が好ましく、５０以下であることがより好ましく、さらには、４０以下であってもよい。

アスペクト比は、任意の１００の無機充填剤のアスペクト比の数平均値とする。より具体的には、アスペクト比は、光学顕微鏡の観察で得られる画像に対して、対象とする無機充填剤をランダムに抽出して、その長さを測定し、得られた測定値から算出する。観察の倍率は２０倍として行う。後述する数平均長等についても同様である。

[0054] 無機充填剤の形態が繊維状である場合、例えば、ガラス繊維、カーボン繊

維、シリカ・アルミナ繊維、ジルコニア繊維、ホウ素繊維、窒化ホウ素繊維、窒化ケイ素チタン酸カリウム繊維、金属繊維、ワラストナイト等が含まれる。無機充填剤が繊維状の場合、ガラス繊維が好ましい。

[0055] 無機充填剤が繊維状である場合、その繊維は、断面が、円形、楕円形、長円形、長方形、長方形の両短辺に半円を合わせた形状、まゆ型等いずれの形状であってもよいが、円形が好ましい。ここでの円形は、数学的な意味での円形に加え、本発明の技術分野において通常円形と称されるものを含む趣旨である。

無機充填剤が繊維状である場合、その繊維は、数平均繊維長が0.1～10mmのものが好ましく、1～5mmのものがより好ましい。このような数平均繊維長のガラス繊維を用いることにより、電子電気機器部品の機械的強度をより向上させることができる。また、ガラス繊維の数平均繊維径は、下限値が、4.0μm以上であることが好ましく、4.5μm以上であることがより好ましく、5.0μm以上であることがさらに好ましい。ガラス繊維の数平均繊維径の上限は、15.0μm以下であることが好ましく、14.0μm以下であることがより好ましく、12.0μm以下であってもよい。このような範囲の数平均繊維径を有するガラス繊維を用いることにより、湿熱処理をした後にもメッキ性により優れた電子電気機器部品が得られる。さらに、電子電気機器部品を長期間保存した場合や、長期間にわたって熱処理した場合にも、高いメッキ性を維持できる。

[0056] 繊維状の無機充填剤はガラス繊維が好ましいが、かかるガラス繊維は、一般的に供給されるEガラス(Electrical glass)、Cガラス(Chemical glass)、Aガラス(Alkali glass)、Sガラス(High strength glass)、および耐アルカリガラス等のガラスを熔融紡糸して得られる繊維が用いられるが、ガラス繊維にできるものであれば使用可能であり、特に限定されない。本発明では、ガラス繊維はEガラスを含むことが好ましい。

[0057] 本発明で用いるガラス繊維は、例えば、γ-メタクリルオキシプロピルト

リメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン等のシランカップリング剤等の表面処理剤で表面処理されていることが好ましい。表面処理剤の付着量は、ガラス繊維の0.01～1質量%であることが好ましい。さらに必要に応じて、脂肪酸アミド化合物、シリコンオイル等の潤滑剤、第4級アンモニウム塩等の帯電防止剤、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂等の被膜形成能を有する樹脂、被膜形成能を有する樹脂と熱安定剤、難燃剤等の混合物で表面処理されたものを用いることもできる。

[0058] ガラス繊維は市販品として入手できる。市販品としては、例えば、日本電気硝子社製、T-187、T-571、T-595、T-286H、T-756H、T-289H、オーウェンスコーニング社製、DEFT2A、PPG社製、HP3540、日東紡社製、CSG3PA820等が挙げられる。

[0059] 無機充填剤の形態が繊維状以外である場合、板状、粒状または無定形が好ましく、板状がより好ましい。

板状無機充填剤は、異方性およびソリを低減させる機能を発揮するものであり、ガラスフレーク、タルク、マイカ、雲母、カオリン、窒化ホウ素、金属箔等が挙げられる。板状無機充填剤の中で好ましいのは、タルクおよび窒化ホウ素である。

ガラスフレークとしては、数平均厚さが0.5～20 $\mu$ mであり、数平均長が0.05～1.0mmのものが好ましい。

[0060] 粒状または無定形の他の無機充填剤としては、セラミックビーズ、ガラスビーズ、アスベスト、クレー、ゼオライト、チタン酸カリウム、硫酸バリウム、酸化チタン、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム等が挙げられる。

ガラスビーズとしては、数平均径が5～100 $\mu$ mのものが好ましい。

[0061] 無機充填剤は、上記の他、特開2019-172712号公報の段落0029～0031の記載、特開2017-110180号公報の段落0075～0079の記載を参酌でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0062] 無機充填剤の含有量（好ましくはガラス繊維、タルク、および、窒化ホウ素からなる群から選ばれる少なくとも１種の合計含有量、より好ましくはガラス繊維の含有量）は、ポリカーボネート樹脂１００質量部に対し、１０質量部以上１００質量部以下であることが好ましい。前記下限値以上とすることにより、得られる電子電気機器部品の剛性をより向上させることができる。一方、前記上限値以下とすることにより、製造時の加工性がより向上する傾向にある。

無機充填剤の含有量の下限値は、用途に応じて調整でき、ポリカーボネート樹脂１００質量部に対し、例えば、１５質量部以上であってもよく、さらには、２０質量部以上、３０質量部以上であってもよい。また、無機充填剤の含有量の上限値は、ポリカーボネート樹脂１００質量部に対し、８０質量部以下であることが好ましく、６０質量部以下であることがより好ましく、４０質量部以下であることがさらに好ましい。

[0063] また、本発明の樹脂組成物においては、無機充填剤１００質量部に対する、ポリカーボネート樹脂中の式（１）で表される構成単位の質量割合が、１５０質量部以上であることが好ましい。１５０質量部以上とすることにより、剛性を高く維持しつつ、誘電正接を低く維持することが可能になる。無機充填剤１００質量部に対する、ポリカーボネート樹脂中の式（１）で表される構成単位の質量割合は、２００質量部以上であることが好ましく、３００質量部以上であることがより好ましく、４００質量部以上であることがより一層好ましい。また、無機充填剤１００質量部に対する、ポリカーボネート樹脂中の式（１）で表される構成単位の質量割合の上限値は、２０００質量部以下であることが好ましく、１５００質量部以下であることがより好ましく、１２００質量部以下であることがさらに好ましく、１０００質量部以下であることがより一層好ましい。前記上限値以下とすることにより、低誘電正接と耐擦傷性を両立し、さらに、耐熱性が向上する傾向にある。

[0064] 本発明の樹脂組成物は、無機充填剤を１種のみ含んでいてもよいし、２種以上含んでいてもよい。２種以上含む場合、合計量が上記範囲となることが

好ましい。

[0065] ＜その他の成分＞

本発明の樹脂組成物は、所望の諸物性を著しく損なわない限り、必要に応じて、上記以外の他の成分を含有していてもよい。

他の成分としては、ポリカーボネート樹脂以外の熱可塑性樹脂や各種樹脂添加剤が例示される。

ポリカーボネート樹脂以外の熱可塑性樹脂としては、耐衝撃改良剤、耐衝撃改良剤以外のスチレン系樹脂、ポリエステル樹脂などが例示される。

樹脂添加剤としては、例えば、熱安定剤、酸化防止剤、離型剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、難燃剤、難燃助剤、染料、顔料、防曇剤、滑剤、アンチブロッキング剤、流動性改良剤、可塑剤、分散剤、抗菌剤などが挙げられる。なお、樹脂添加剤は１種が含有されていてもよく、２種以上が任意の組み合わせおよび比率で含有されていてもよい。

[0066] ＜＜耐衝撃改良剤＞＞

耐衝撃改良剤としては、特開２０１９－１３５２９０号公報の段落００６９～００７５の記載を参酌でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0067] ＜＜熱安定剤＞＞

熱安定剤としては、リン系安定剤が好ましく用いられる。

リン系安定剤としては、公知の任意のものを使用できる。具体例を挙げると、リン酸、ホスホン酸、亜リン酸、ホスフィン酸、ポリリン酸などのリンのオキソ酸；酸性ピロリン酸ナトリウム、酸性ピロリン酸カリウム、酸性ピロリン酸カルシウムなどの酸性ピロリン酸金属塩；リン酸カリウム、リン酸ナトリウム、リン酸セシウム、リン酸亜鉛など第１族または第２Ｂ族金属のリン酸塩；有機ホスフェート化合物、有機ホスファイト化合物、有機ホスホナイト化合物などが挙げられるが、有機ホスファイト化合物が特に好ましい。

[0068] 有機ホスファイト化合物としては、トリフェニルホスファイト、トリス（モノニルフェニル）ホスファイト、トリス（モノニル／ジニル・フェ

ニル) ホスファイト、トリス (2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル) ホスファイト、モノオクチルジフェニルホスファイト、ジオクチルモノフェニルホスファイト、モノデシルジフェニルホスファイト、ジデシルモノフェニルホスファイト、トリデシルホスファイト、トリラウリルホスファイト、トリステアリルホスファイト、2, 2-メチレンビス (4, 6-ジ-tert-ブチルフェニル) オクチルホスファイト等が挙げられる。

このような、有機ホスファイト化合物としては、具体的には、例えば、ADEKA社製「アデカスタブ (登録商標。以下同じ) 1178」、「アデカスタブ2112」、「アデカスタブHP-10」、「AX-71」、城北化学工業社製「JP-351」、「JP-360」、「JP-3CP」、BASF社製「イルガフォス (登録商標。以下同じ) 168」等が挙げられる。

[0069] 本発明の樹脂組成物における熱安定剤の含有量は、ポリカーボネート樹脂100質量部に対して、通常0.001質量部以上、好ましくは0.005質量部以上、より好ましくは0.01質量部以上であり、また、通常1質量部以下、好ましくは0.5質量部以下、より好ましくは0.3質量部以下である。熱安定剤の含有量を前記範囲とすることにより、熱安定剤の添加効果がより効果的に発揮される。

本発明の樹脂組成物は、熱安定剤を、1種のみ含んでいてもよいし、2種以上含んでいてもよい。2種以上含む場合、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0070] <<酸化防止剤>>

酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤が好ましく、ヒンダードフェノール系酸化防止剤がより好ましい。

ヒンダードフェノール系酸化防止剤の具体例としては、ペンタエリスリトールテトラキス [3- (3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート]、オクタデシル-3- (3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート、チオジエチレンビス [3- (3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオ

ネート]、N，N'－ヘキサン－1，6－ジイルビス[3－(3，5－ジ－  
t e r t－ブチル－4－ヒドロキシフェニル)プロピオナミド]、2，4－  
ジメチル－6－(1－メチルペンタデシル)フェノール、ジエチル[[3，  
5－ビス(1，1－ジメチルエチル)－4－ヒドロキシフェニル]メチル]  
ホスフェート、3，3'，3''，5，5'，5''－ヘキサ－t e r t－  
ブチル－a，a'，a''－(メシチレン－2，4，6－トリイル)トリ－  
p－クレゾール、4，6－ビス(オクチルチオメチル)－o－クレゾール、  
エチレンビス(オキシエチレン)ビス[3－(5－t e r t－ブチル－4－  
ヒドロキシ－m－トリル)プロピオネート]、ヘキサメチレンビス[3－(3，  
5－ジ－t e r t－ブチル－4－ヒドロキシフェニル)プロピオネート  
]、1，3，5－トリス(3，5－ジ－t e r t－ブチル－4－ヒドロキシ  
ベンジル)－1，3，5－トリアジン－2，4，6(1H，3H，5H)－  
トリオン、2，6－ジ－t e r t－ブチル－4－(4，6－ビス(オクチル  
チオ)－1，3，5－トリアジン－2－イルアミノ)フェノール、2－[1  
－(2－ヒドロキシ－3，5－ジ－t e r t－ペンチルフェニル)エチル]  
－4，6－ジ－t e r t－ペンチルフェニルアクリレート等が挙げられる。

[0071] なかでも、ペンタエリスリトールテトラキス[3－(3，5－ジ－t e r  
t－ブチル－4－ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、オクタデシル－  
3－(3，5－ジ－t e r t－ブチル－4－ヒドロキシフェニル)プロピオ  
ネートが好ましい。このようなヒンダードフェノール系安定剤としては、具  
体的には、例えば、BASF社製「I r g a n o x (登録商標。以下同じ)  
1010」、「I r g a n o x 1076」、ADEKA社製「アデカスタブ  
AO－50」、「アデカスタブAO－60」等が挙げられる。

[0072] 本発明の樹脂組成物における酸化防止剤の含有量は、ポリカーボネート樹  
脂100質量部に対して、通常0.001質量部以上、好ましくは0.00  
5質量部以上、より好ましくは0.01質量部以上であり、また、通常1質  
量部以下、好ましくは0.5質量部以下、より好ましくは0.3質量部以下  
である。酸化防止剤の含有量を前記範囲とすることにより、酸化防止剤の添

加効果がより効果的に発揮される。

本発明の樹脂組成物は、酸化防止剤を1種のみ含んでいてもよいし、2種以上含んでいてもよい。2種以上含む場合、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0073] <<離型剤>>

離型剤としては、例えば、脂肪族カルボン酸、脂肪族カルボン酸とアルコールとのエステル、数平均分子量200～15,000の脂肪族炭化水素化合物、ポリシロキサン系シリコンオイルなどが挙げられる。

[0074] 脂肪族カルボン酸としては、例えば、飽和または不飽和の脂肪族1価の、2価のまたは3価カルボン酸を挙げることができる。ここで脂肪族カルボン酸とは、脂環式のカルボン酸も包含する。これらの中で好ましい脂肪族カルボン酸は炭素数6～36の1価のまたは2価のカルボン酸であり、炭素数6～36の脂肪族飽和1価のカルボン酸がさらに好ましい。かかる脂肪族カルボン酸の具体例としては、パルミチン酸、ステアリン酸、カプロン酸、カプリン酸、ラウリン酸、アラキン酸、ベヘン酸、リグノセリン酸、セロチン酸、メリシン酸、テトラリアコンタン酸、モンタン酸、アジピン酸、アゼライン酸などが挙げられる。

[0075] 脂肪族カルボン酸とアルコールとのエステルにおける脂肪族カルボン酸としては、例えば、前記脂肪族カルボン酸と同じものが使用できる。一方、アルコールとしては、例えば、飽和または不飽和の1価のまたは多価アルコールが挙げられる。これらのアルコールは、フッ素原子、アリール基などの置換基を有していてもよい。これらの中では、炭素数30以下の1価のまたは多価の飽和アルコールが好ましく、炭素数30以下の脂肪族飽和1価のアルコールまたは脂肪族飽和多価アルコールがさらに好ましい。なお、ここで脂肪族とは、脂環式化合物も含有する。

[0076] かかるアルコールの具体例としては、オクタノール、デカノール、ドデカノール、ステアリルアルコール、ベヘニルアルコール、エチレングリコール、ジエチレングリコール、グリセリン、ペンタエリスリトール、2,2-ジ

ヒドロキシペルフルオロプロパノール、ネオペンチレングリコール、ジトリメチロールプロパン、ジペンタエリスリトール等が挙げられる。

[0077] なお、上記のエステルは、不純物として脂肪族カルボン酸および／またはアルコールを含有していてもよい。また、上記のエステルは、純物質であってもよいが、複数の化合物の混合物であってもよい。さらに、結合して一つのエステルを構成する脂肪族カルボン酸およびアルコールは、それぞれ、1種のみで用いてもよく、2種以上を任意の組み合わせおよび比率で併用してもよい。

[0078] 脂肪族カルボン酸とアルコールとのエステルの具体例としては、蜜ロウ（ミリシルパルミテートを主成分とする混合物）、ステアリン酸ステアリル（ステアリン酸ステアレート）、ベヘン酸ベヘニル、ベヘン酸ステアリル、グリセリンモノパルミテート、グリセリンモノステアレート、グリセリンジステアレート、グリセリントリステアレート、ペンタエリスリトールモノパルミテート、ペンタエリスリトールモノステアレート、ペンタエリスリトールジステアレート、ペンタエリスリトールトリステアレート、ペンタエリスリトールテトラステアレート等が挙げられる。

[0079] 上記の他、離型剤としては、国際公開第2019/078162号の段落0029～0073に記載のエステル化合物等を採用でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0080] 本発明の樹脂組成物における離型剤の含有量は、ポリカーボネート樹脂および必要に応じて配合されるその他の樹脂成分の合計100質量部に対して、通常0.001質量部以上、好ましくは0.01質量部以上であり、また、通常2質量部以下、好ましくは1質量部以下、より好ましくは0.6質量部以下である。離型剤の含有量を前記範囲の下限值以上とすることにより、離型性の効果が効果的に発揮され、前記範囲の上限値以下とすることにより、耐加水分解性の低下および射出成形時の金型汚染などをより効果的に抑制することができる。離型剤の含有量によらず、透明性の優れた電子電気機器部品を得られるが、前記範囲の上限値以下とすることにより、硬度と耐熱性

がより向上する傾向にある。

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

[0081] <<難燃剤>>

本発明のポリカーボネート樹脂組成物は、難燃剤を添加した場合に、さらに顕著な効果を発揮し、難燃性が向上する。使用する難燃剤としては、好ましくは、スルホン酸金属塩系難燃剤、臭素系難燃剤、リン系難燃剤および珪素含有化合物系難燃剤が挙げられる。これらの中でも、スルホン酸金属塩系難燃剤、臭素系難燃剤、リン系難燃剤がより好ましく、スルホン酸金属塩系難燃剤、リン系難燃剤がさらに好ましい。

[0082] 本発明の樹脂組成物における難燃剤の含有量は、ポリカーボネート樹脂100質量部に対して、通常0.001質量部以上、好ましくは0.01質量部以上、より好ましくは0.05質量部以上であり、また、通常30質量部以下、好ましくは25質量部以下、より好ましくは20質量部以下である。難燃剤の含有量を0.001質量部以上とすることにより、難燃効果が効果的に発揮される。難燃剤の含有量を30質量部以下とすることにより、得られる電子電気機器部品の機械強度が向上する傾向にある。

本発明の樹脂組成物は、難燃剤を1種のみ含んでいてもよいし、2種以上含んでいてもよい。2種以上含む場合、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0083] スルホン酸金属塩系難燃剤としては、脂肪族スルホン酸金属塩、芳香族スルホン酸金属塩等が挙げられる。これら金属塩の金属としては、ナトリウム、リチウム、カリウム、ルビジウム、セシウムの長周期型周期表第1族金属；ベリリウム、マグネシウムのマグネシウム類；カルシウム、ストロンチウム、バリウム等の長周期型周期表第2族金属等が挙げられる。スルホン酸金属塩は、1種または2種以上を混合して使用することもできる。スルホン酸金属塩としては、芳香族スルホンスルホン酸金属塩、パーフルオロアルカンスルホン酸金属塩が好ましく、特にはパーフルオロアルカンスルホン酸金属

塩が好ましい。

- [0084] 芳香族スルホンスルホン酸金属塩としては、好ましくは、芳香族スルホンスルホン酸アルカリ金属塩、芳香族スルホンスルホン酸アルカリ土類金属塩等が挙げられ、芳香族スルホンスルホン酸アルカリ金属塩、芳香族スルホンスルホン酸アルカリ土類金属塩は重合体であってもよい。

芳香族スルホンスルホン酸金属塩の具体例としては、例えば、ジフェニルスルホン-3-スルホン酸ナトリウム、ジフェニルスルホン-3-スルホン酸カリウム、4, 4'-ジブロモジフェニルスルホン-3-スルホン酸ナトリウム、4, 4'-ジブロモジフェニルスルホン-3-スルホンのカリウム、4-クロロ-4'-ニトロジフェニルスルホン-3-スルホン酸カルシウム、ジフェニルスルホン-3, 3'-ジスルホン酸ジナトリウム、ジフェニルスルホン-3, 3'-ジスルホン酸ジカリウム等が挙げられる。

- [0085] パーフルオロアルカンスルホン酸金属塩としては、好ましくは、パーフルオロアルカンスルホン酸のアルカリ金属塩、パーフルオロアルカンスルホン酸のアルカリ土類金属塩等が挙げられ、より好ましくは、炭素数4～8のパーフルオロアルカン基を有するスルホン酸アルカリ金属塩、炭素数4～8のパーフルオロアルカン基を有するスルホン酸アルカリ土類金属塩等が挙げられる。

- [0086] パーフルオロアルカンスルホン酸金属塩の具体例としては、パーフルオロブタンスルホン酸ナトリウム、パーフルオロブタンスルホン酸カリウム、パーフルオロメチルブタンスルホン酸ナトリウム、パーフルオロメチルブタン-スルホン酸カリウム、パーフルオロオクタンスルホン酸ナトリウム、パーフルオロオクタンスルホン酸カリウム、パーフルオロブタンスルホン酸のテトラエチルアンモニウム塩等が挙げられる。

- [0087] スルホン酸金属塩系難燃剤（好ましくはパーフルオロアルカンスルホン酸金属塩）の含有量は、ポリカーボネート樹脂100質量部に対して、好ましくは0.01質量部以上であり、より好ましくは0.03質量部以上であり、さらに好ましくは0.04質量部以上であり、特に好ましくは0.06質

量部以上である。また、スルホン酸金属塩系難燃剤の含有量は、ポリカーボネート樹脂 100 質量部に対して、好ましくは 1 質量部以下であり、より好ましくは 0.5 質量部以下であり、さらに好ましくは 0.3 質量部以下であり、特に好ましくは 0.2 質量部以下である。

本発明の樹脂組成物は、スルホン酸金属塩系難燃剤を 1 種のみ含んでいても、2 種以上含んでいてもよい。2 種以上含む場合、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0088] 臭素系難燃剤の具体例としては、例えば、テトラブロモビスフェノール A、トリブロモフェノール、臭素化芳香族トリアジン、テトラブロモビスフェノール A エポキシオリゴマー、テトラブロモビスフェノール A エポキシポリマー等の臭素化エポキシ、デカブロモジフェニルオキサイド、トリブロモア릴エーテル、ペンタブロモベンジルポリアクリレート等の臭素化ベンジル（メタ）アクリレート、臭素化ポリフェニレンエーテル、臭素化フェノキシ樹脂、グリシジル臭素化ビスフェノール A、テトラブロモビスフェノール A カーボネートオリゴマー、テトラブロモビスフェノール A カーボネートポリマー等の臭素化ポリカーボネート、エチレンビステトラブロモフタルイミド等の臭素化イミド、デカブロモジフェニルエタン、臭素化ポリスチレン、ヘキサブロモシクロデカン等が挙げられる。これらの中でも熱安定性の良好な点より、臭素化ベンジル（メタ）アクリレート、臭素化エポキシ、臭素化ポリスチレン、臭素化イミドが好ましく、臭素化ベンジル（メタ）アクリレート、臭素化ポリスチレン、臭素化ポリカーボネートおよび臭素化イミドがより好ましく、臭素化ポリスチレン、臭素化ポリカーボネートおよび臭素化イミドがさらに好ましい。

[0089] 臭素系難燃剤は、ポリカーボネート樹脂 100 質量部に対して、好ましくは 2～30 質量部、より好ましくは 10～28 質量部、さらに好ましくは 15～25 質量部含有される。

本発明の樹脂組成物は、臭素系難燃剤を 1 種のみ含んでいても、2 種以上含んでいてもよい。2 種以上含む場合、合計量が上記範囲となることが好ま

しい。

[0090] リン系難燃剤としては、赤燐、被覆された赤燐、ポリリン酸塩系化合物、リン酸エステル系化合物、ホスファゼン系化合物等が挙げられる。これらの中でも、リン酸エステル系化合物が好ましく、芳香族縮合リン酸エステル系化合物がより好ましい。

リン酸エステル化合物は、低分子であっても、オリゴマーであっても、ポリマーであってもよく、その具体例としては、例えば、トリメチルホスフェート、トリエチルホスフェート、トリブチルホスフェート、トリオクチルホスフェート、トリブトキシエチルホスフェート、トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、クレジルジフェニルホスフェート、オクチルジフェニルホスフェート、ジイソプロピルフェニルホスフェート、トリス（クロロエチル）ホスフェート、トリス（ジクロロプロピル）ホスフェート、トリス（クロロプロピル）ホスフェート、ビス（2，3－ジブロモプロピル）－2，3－ジクロロプロピルホスフェート、トリス（2，3－ジブロモプロピル）ホスフェート、ビス（クロロプロピル）モノオクチルホスフェート、ビスフェノールAビスホスフェート、ヒドロキノンビスホスフェート、レゾルシンビスホスフェート、トリオキシベンゼントリホスフェート等や、フェニルレゾルシン・ポリホスフェート、クレジル・レゾルシン・ポリホスフェート、フェニル・クレジル・レゾルシン・ポリホスフェート、キシリル・レゾルシン・ポリホスフェート、フェニル－p－t－ブチルフェニル・レゾルシン・ポリホスフェート、フェニル・イソプロピルフェニル・レゾルシン・ポリホスフェート、クレジル・キシリル・レゾルシン・ポリホスフェート、フェニル・イソプロピルフェニル・ジイソプロピルフェニル・レゾルシン・ポリホスフェート等の縮合リン酸エステルが挙げられる。これらの中でも、熱安定性の面から、縮合リン酸エステルが好ましい。

[0091] リン系難燃剤（好ましくは芳香族縮合リン酸エステル系難燃剤）の含有量は、ポリカーボネート樹脂100質量部に対して、好ましくは2質量部以上であり、より好ましくは3質量部以上であり、さらに好ましくは4質量部以

上であり、一層好ましくは5質量部以上である。リン系難燃剤の含有量は、また、ポリカーボネート樹脂100質量部に対して、好ましくは30質量部以下であり、より好ましくは25質量部以下であり、さらに好ましくは16質量部以下であり、一層好ましくは10質量部以下であり、より一層好ましくは8質量部以下である。

本発明の樹脂組成物は、リン系難燃剤を1種のみ含んでいても、2種以上含んでいてもよい。2種以上含む場合、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0092] 珪素含有化合物系難燃剤としては、例えば、シリコンワニス、ケイ素原子と結合する置換基が芳香族炭化水素基と炭素数2以上の脂肪族炭化水素基とからなるシリコン樹脂、主鎖が分岐構造でかつ含有する有機官能基中に芳香族基を持つシリコン化合物、シリカ粉末の表面に官能基を有していてもよいポリジオルガノシロキサン重合体を担持させたシリコン粉末、オルガノポリシロキサンーポリカーボネート共重合体等が挙げられる。

[0093] 珪素含有化合物系難燃剤は、ポリカーボネート樹脂100質量部に対して、2～30質量部、より好ましくは3～25質量部、さらに好ましくは4～20質量部含有される。

本発明の樹脂組成物は、珪素含有化合物系難燃剤を1種のみ含んでいても、2種以上含んでいてもよい。2種以上含む場合、合計量が上記範囲となることが好ましい。

[0094] <<滴下防止剤>>

本発明のポリカーボネート樹脂組成物は、滴下防止剤を含有していてもよい。滴下防止剤を含有することで、樹脂組成物の溶融特性を改良することができ、具体的には燃焼時の滴下防止性を向上させることができる。

[0095] 滴下防止剤としては、フルオロポリマーが好ましく、フルオロポリマーは1種類を用いてもよく、2種類以上を任意の組み合わせおよび任意の比率で併用してもよい。

[0096] フルオロポリマーとしては、例えば、フルオロオレフィン樹脂が挙げられ

る。フルオロオレフィン樹脂は、通常フルオロエチレン構造を含む重合体あるいは共重合体である。具体例としてはジフルオロエチレン樹脂、テトラフルオロエチレン樹脂、テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン共重合樹脂等が挙げられる。中でも好ましくはテトラフルオロエチレン樹脂等が挙げられる。このフルオロエチレン樹脂としては、フィブリル形成能を有するフルオロエチレン樹脂が挙げられる。

[0097] フィブリル形成能を有するフルオロエチレン樹脂としては、例えば、三井・デュポンフロロケミカル社製「テフロン（登録商標）6J」、ダイキン化学工業社製「ポリフロン（登録商標）F201L」、「ポリフロン（登録商標）F103」、「ポリフロン（登録商標）FA500B」などが挙げられる。さらに、フルオロエチレン樹脂の水性分散液の市販品として、例えば、三井デュポンフロロケミカル社製「テフロン（登録商標）30J」、「テフロン（登録商標）31-JR」、ダイキン化学工業社製「フルオン（登録商標）D-1」等が挙げられる。さらに、ビニル系単量体を重合してなる多層構造を有するフルオロエチレン重合体も使用することができ、このようなフルオロエチレン重合体としては、ポリスチレンーフルオロエチレン複合体、ポリスチレンーアクリロニトリルーフルオロエチレン複合体、ポリメタクリル酸メチルーフルオロエチレン複合体、ポリメタクリル酸ブチルーフルオロエチレン複合体等が挙げられ、具体例としては三菱レイヨン社製「メタブレン（登録商標）A-3800」、GEスペシャリティケミカル社製「ブレンデックス（登録商標）449」等が挙げられる。なお、滴下防止剤は、1種が含有されていてもよく、2種以上が任意の組み合わせおよび比率で含有されていてもよい。

[0098] 滴下防止剤の含有量は、ポリカーボネート樹脂100質量部に対して、0.01質量部以上が好ましく、より好ましくは0.05質量部以上であり、さらに好ましくは0.08質量部以上であり、一層好ましくは0.1質量部以上であり、より一層好ましくは0.2質量部以上である。また、滴下防止剤の含有量は、ポリカーボネート樹脂100質量部に対して、1質量部以下

が好ましく、より好ましくは0.8質量部以下、さらに好ましくは0.5質量部以下である。このように滴下防止剤を含有することで、樹脂組成物の熔融特性を改良することができ、具体的には燃焼時の滴下防止性を向上させることができる。

[0099] <<紫外線吸収剤>>

紫外線吸収剤としては、特開2016-216534号公報の段落0059～0062の記載を参酌でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0100] <<帯電防止剤>>

帯電防止剤としては、特開2016-216534号公報の段落0063～0067の記載を参酌でき、これらの内容は本明細書に組み込まれる。

[0101] <樹脂組成物の特性>

次に、本発明の樹脂組成物の好ましい特性について述べる。

本発明の樹脂組成物は、平板状に成形したときの、JIS K5600に従って測定した鉛筆硬度をH以上とすることができ、さらには、2H以上、3H以上とすることもできる。前記鉛筆硬度の上限は特に定めるものではないが、例えば、5H以下、さらには4H以下でも十分に要求性能を満たすものである。本発明では、式(1)で表される構成単位を含むポリカーボネート樹脂を用いることにより、耐擦傷性を向上させることができる。

本発明の樹脂組成物は、平板状に成形したときの、周波数2.45GHzにおける誘電正接を、0.0053以下とすることができ、さらには、0.0050以下、0.0045以下とすることもできる。前記周波数2.45GHzにおける誘電正接の下限値については、特に定めるものではないが、0.0010以上が实际的である。本発明では、式(1)で表される構成単位を含むポリカーボネート樹脂を用いることにより、誘電正接を低くすることができる。

本発明の樹脂組成物は、1.5mm厚さの平板状に成形したときの、UR-94規格に基づく難燃性がV-0を満たすことが好ましい。

[0102] <樹脂組成物の製造方法>

本発明の樹脂組成物の製造方法に制限はなく、公知の樹脂組成物の製造方法を広く採用でき、上記ポリカーボネート樹脂、ならびに、必要に応じて配合されるその他の成分を、例えばタンブラーやヘンシェルミキサーなどの各種混合機を用い予め混合した後、バンバリーミキサー、ロール、ブラベンダー、単軸混練押出機、二軸混練押出機、ニーダーなどの混合機で熔融混練する方法が挙げられる。

なお、熔融混練の温度は特に制限されないが、通常240～320℃の範囲である。

#### [0103] <電子電気機器部品>

上記した樹脂組成物（例えば、ペレット）は、各種の成形法で成形して電子電気機器部品とされる。すなわち、本発明の電子電気機器部品は、本発明の樹脂組成物から成形される。

電子電気機器部品の形状としては、特に制限はなく、電子電気機器部品の用途、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、フィルム状、ロッド状、円筒状、環状、円形状、楕円形状、多角形状、異形品、中空品、棒状、箱状、パネル状、ボタン状のもの等が挙げられる。中でも、フィルム状、棒状、パネル状、ボタン状のものが好ましく、厚さは例えば、棒状、パネル状の場合1mm～5mm程度である。

[0104] 電子電気機器部品を成形する方法としては、特に制限されず、従来公知の成形法を採用でき、例えば、射出成形法、射出圧縮成形法、押出成形法、異形押出法、トランスファー成形法、中空成形法、ガスアシスト中空成形法、ブロー成形法、押出ブロー成形、IMC（インモールドコーティング成形）成形法、回転成形法、多層成形法、2色成形法、インサート成形法、サンドイッチ成形法、発泡成形法、加圧成形法等が挙げられる。特に、本発明の樹脂組成物は、射出成形法、射出圧縮成形法、押出成形法で得られる電子電気機器部品に適している。しかしながら、本発明の樹脂組成物がこれらで得られた電子電気機器部品に限定されるものではないことは言うまでもない。

[0105] 本発明の樹脂組成物は、周波数1GHz以上の電磁波を使用する電子電気

機器部品に用いられる。前記電子電気機器部品は、その少なくとも一部を周波数 1 GHz 以上の電磁波が通過していてもよい。ここで、本発明の電子電気機器部品は、周波数 1 GHz 以上の広い範囲の帯域に利用可能であるが、一般には、周波数 1 ~ 20 GHz、特には、周波数 1 ~ 10 GHz、さらには、周波数 1 ~ 3 GHz の範囲の帯域において、好ましく用いられる。

より具体的には、本発明における電子電気機器部品には、電子電気機器の筐体、回路基板、半導体層間絶縁膜、アンテナ部品、高周波同軸ケーブルの絶縁材料抵抗器、スイッチ、コンデンサ、フォトセンサ等のベース部品、ICソケットやコネクタ、自動車、自転車、オートバイ、トラック、鉄道車両、ヘリコプター、航空機等の輸送機器、ブルドーザー、油圧ショベル、クレーン等の建設機械、商船、特殊用途船、漁船、艦艇等の船舶、トラクター、収穫機等の農業機械、スマートフォン、タブレット、ウェアラブルデバイス、コンピューター、テレビジョン受像機、VRゴーグル、カメラ、スピーカー、ドローン、ロボット、センサー、医療機器、分析機器等の機構部品に使用でき、特に、電子電気機器の筐体として好ましく用いられる。

## 実施例

[0106] 以下に実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り、適宜、変更することができる。従って、本発明の範囲は以下に示す具体例に限定されるものではない。

[0107] 1. 原料

下記表 1 に示す材料を用いた。

[表1]

| 材料        | 種類                                                                                                                     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PC (A1)   | 下記合成例に従って合成した2,2-ビス-(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパン型芳香族ポリカーボネート<br>Mv=18,000                                                   |
| PC (A2)   | 三菱エンジニアリングプラスチックス社製、Iupilon E-2000<br>2,2-ビス-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン型芳香族ポリカーボネート<br>Mv=26,000                                |
| PC (A3-1) | 下記合成例に従って合成した2,2-ビス-(4-ヒドロキシフェニル)プロパンと2,2-ビス-(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパンの共重合型芳香族ポリカーボネート<br>共重合比（質量比）48：52<br>Mv=18,000    |
| PC (A3-2) | 下記合成例に従って合成した2,2-ビス-(4-ヒドロキシフェニル)プロパンと1,1-ビス-(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)シクロヘキサンの共重合型芳香族ポリカーボネート<br>共重合比（質量比）44：56<br>Mv=18,000 |
| ガラス繊維     | 日本電気硝子社製、T-187、アスペクト比230、コンパウンド後のアスペクト比10~30                                                                           |
| 熱安定剤      | ADEKA社製、アデカスタブ2112                                                                                                     |
| 酸化防止剤     | ADEKA社製、アデカスタブAO-50                                                                                                    |
| 離型剤       | コグニスジャパン社製、LOXIOL VPG861                                                                                               |
| 難燃剤 (B1)  | ランクス社製、バイオウェットC4                                                                                                       |
| 難燃剤 (B2)  | 大八化学株式会社製、PX200                                                                                                        |
| 滴下防止剤     | 三井・デュポンフロケミカル社製、PTFE 6-J                                                                                               |

## [0108] ＜PC (A1) の合成例＞

2, 2-ビス (4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル) プロパン 100 モル%とジフェニルカーボネート (DPC) 103 モル%および触媒である炭酸セシウム  $1.5 \times 10^{-6}$  モル%を精秤し、混合物を調製した。次に、該混合物を、攪拌機、熱媒ジャケット、真空ポンプ、還流冷却器を具備した内容量 200 L の第 1 反応器に投入した。

次に、第 1 反応器内を  $1.33 \text{ kPa}$  ( $10 \text{ Torr}$ ) に減圧し、続いて、窒素で大気圧に復圧する操作を 5 回繰り返す、第 1 反応器の内部を窒素置換した。窒素置換後、熱媒ジャケットに温度  $230^\circ\text{C}$  の熱媒を通じて第 1 反応器の内温を徐々に昇温させ、混合物を溶解させた。その後、 $55 \text{ rpm}$  で攪拌機を回転させ、熱媒ジャケット内の温度をコントロールして、第 1 反応器の内温を  $220^\circ\text{C}$  に保った。そして、第 1 反応器の内部で行われる芳香族ジヒドロキシ化合物と DPC のオリゴマー化反応により副生するフェノールを留去しながら、40 分間かけて第 1 反応器内の圧力を絶対圧で  $101.3$

kPa (760 Torr) から 13.3 kPa (100 Torr) まで減圧した。

続いて、第1反応器内の圧力を 13.3 kPa に保持し、フェノールをさらに留去させながら、80分間、エステル交換反応を行った。

その後、系内を窒素で絶対圧で 101.3 kPa に復圧の上、ゲージ圧で 0.2 MPa まで昇圧し、予め 200℃ 以上に加熱した移送配管を経由して、第1反応器内のオリゴマーを、第2反応器に圧送した。尚、第2反応器は内容量 200 L であり、攪拌機、熱媒ジャケット、真空ポンプならびに還流冷却管を具備しており、内圧は大気圧、内温は 240℃ に制御した。

次に、第2反応器内に圧送したオリゴマーを 16 rpm で攪拌し、熱媒ジャケットにて内温を昇温し、第2反応器内を 40分かけて絶対圧で 101.3 kPa から 13.3 kPa まで減圧した。その後、昇温を継続し、さらに 40分かけて、内圧を絶対圧で 13.3 kPa から 399 Pa (3 Torr) まで減圧し、留出するフェノールを系外に除去した。さらに、昇温を続け、第2反応器内の絶対圧が 70 Pa (約 0.5 Torr) に到達後、70 Pa を保持し、重縮合反応を行った。第2反応器内の最終的な内部温度は 285℃ であった。第2反応器の攪拌機が予め定めた所定の攪拌動力となったときに、重縮合反応を終了した。

次いで、第2反応器内を、窒素により絶対圧で 101.3 kPa に復圧の上、ゲージ圧で 0.2 MPa まで昇圧し、第2反応器の槽底から芳香族ポリカーボネート樹脂をストランド状で抜き出し、水槽で冷却しながら、回転式カッターを使用してペレット化した。

得られたペレットと、炭酸セシウムに対して 4 倍 mol 量の p-トルエンスルホン酸ブチルとをブレンドし、二軸押出機に供給し、押出機のダイを通してストランド上に押し出し、カッターで切断することで重合触媒を失活した芳香族ポリカーボネート樹脂 PC (A1) を得た。

[0109] <PC (A3-1) の合成例>

2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン50モル%と2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパン50モル%とジフェニルカーボネート(DPC)103モル%および触媒である炭酸セシウム(Cat)  $1.5 \times 10^{-6}$ モル%を精秤し、混合物を調製した。次に、前記混合物を、攪拌機、熱媒ジャケット、真空ポンプ、還流冷却器を具備した内容量200Lの第1反応器に投入した。

その後、PC(A1)と同様の手法で芳香族ポリカーボネート樹脂PC(A3-1)を得た。

[0110] <PC(A3-2)の合成例>

2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン50モル%と2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)シクロヘキサン50モル%とジフェニルカーボネート(DPC)103モル%および触媒である炭酸セシウム(Cat)  $1.5 \times 10^{-6}$ モル%を精秤し、混合物を調製した。次に、該混合物を、攪拌機、熱媒ジャケット、真空ポンプ、還流冷却器を具備した内容量200Lの第1反応器に投入した。

その後、PC(A1)と同様の手法で芳香族ポリカーボネート樹脂PC(A3-2)を得た。

[0111] <ポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量(M<sub>v</sub>)の測定>

ポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量(M<sub>v</sub>)は、溶媒としてメチレンクロライドを使用し、ウベローデ粘度計を用いて温度20℃での極限粘度( $\eta$ ) (単位: dL/g)を求め、以下のSchneilの粘度式から算出した。

$$\eta = 1.23 \times 10^{-4} M_v^{0.83}$$

[0112] <式(1)の割合(ポリカーボネート樹脂中の式(1)で表される構成単位の質量比率)>

ポリカーボネート樹脂中の式(1)で表される構成単位の質量比率は、樹脂の混合比率および式(1)で表される構成単位を構成する分子の分子量と、粘度平均分子量より、算出した。

## [0113] 2. 実施例 1 ～実施例 20、比較例 1 ～比較例 5

## ＜樹脂組成物ペレットの製造（コンパウンド）＞

上記表 1 に記載した各成分（ガラス繊維を除く）を、下記の表 2 ～表 5 に示す割合（全て質量部にて表示）にて配合し、タンブラーミキサーにて 20 分間均一に混合した後、二軸押出機（東芝機械株式会社製、TEM26SX）を用いて、シリンダー設定温度 280℃、スクリュウ回転数 250 rpm、吐出量 20 kg/h r にて押出機上流部のバレルより押出機にフィードし、溶融混練した。ガラス繊維は、二軸押出機にサイドフィーダーから投入した。溶融混練後、ストランド状に押し出された溶融樹脂組成物を冷却水槽で急冷し、ペレタイザを用いてペレット化し、ペレットを得た。

得られたペレットを、熱風乾燥機を用いて 100℃で、6 時間予備乾燥実施後、日精樹脂工業株式会社製射出成形機（NEX80）を用いて、シリンダー温度 280℃、金型温度 80℃、成形サイクル 50 秒の条件で射出成形を行い、100 mm×100 mm×2 mm の平板状試験片を成形した。ただし、比較例 1、3 および 5 は 120℃で乾燥させた。

## [0114] ＜誘電正接＞

誘電正接は、樹脂組成物から形成された 100 mm×1.5 mm×2 mm の平板状試験片について、周波数 2.45 GHz における値を摂動法により測定した。

具体的には、上記方法によって得られた平板状試験片から 100 mm×1.5 mm×2 mm の平板状試験片を切削により得た後、KEYSIGHT 社製、ネットワークアナライザおよび関東電子応用開発社製、空洞共振器を用いて、摂動法により、周波数 2.45 GHz における誘電正接を測定した。

結果を表 2 ～表 5 に示す。

## [0115] ＜鉛筆硬度の測定＞

上記で得られた平板状試験片について、JIS K5600 に準拠し、鉛筆硬度試験機を用いて、1 kg 荷重にて測定した鉛筆硬度を求めた。

鉛筆硬度試験機は、東洋精機製作所社製を用いた。

結果を表 2 ～表 5 に示す。

[0116] <難燃性：UL－94（1.5mm t）>

得られたペレット（実施例 17～20 のみ）を、熱風乾燥機を用いて 100℃で、6 時間予備乾燥実施後、住友重機械工業社製射出成形機（SE－1000）を用いて、シリンダー温度 280℃、金型温度 80℃の条件で射出成形を行い、125mm×13mm×厚さ 1.5mm の燃焼試験用試験片を成形した。

得られた燃焼試験片について、UL－94 試験に基づき、垂直燃焼試験を行った。燃焼性結果は良好な順から V－0、V－1、V－2 とし規格外のものを NG と分類した。

結果を表 5 に示す（実施例 17～20）。

[0117] [表2-1]

|           | 実施例1   | 実施例2   | 実施例3   | 実施例4   |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| PC (A1)   | 66     | 80     | 100    | 66     |
| PC (A2)   | 34     | 20     | 0      | 34     |
| PC (A3-1) |        |        |        |        |
| PC (A3-2) |        |        |        |        |
| 式（1）の割合   | 66     | 80     | 100    | 66     |
| ガラス繊維     | 11.3   | 11.3   | 11.3   | 25.4   |
| 熱安定剤      | 0.03   | 0.03   | 0.03   | 0.03   |
| 酸化防止剤     | 0.11   | 0.11   | 0.11   | 0.11   |
| 離型剤       | 0.56   | 0.56   | 0.56   | 0.56   |
| 誘電正接      | 0.0029 | 0.0025 | 0.0021 | 0.0035 |
| 鉛筆硬度      | H      | 2H     | 3H     | 2H     |

[表2-2]

|           | 実施例5   | 実施例6   | 実施例7   | 実施例8   |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| PC (A1)   | 80     | 100    | 50     | 80     |
| PC (A2)   | 20     | 0      | 50     | 20     |
| PC (A3-1) |        |        |        |        |
| PC (A3-2) |        |        |        |        |
| 式（1）の割合   | 80     | 100    | 50     | 80     |
| ガラス繊維     | 25.4   | 25.4   | 33.9   | 33.9   |
| 熱安定剤      | 0.03   | 0.03   | 0.03   | 0.03   |
| 酸化防止剤     | 0.11   | 0.11   | 0.11   | 0.11   |
| 離型剤       | 0.56   | 0.56   | 0.56   | 0.56   |
| 誘電正接      | 0.0031 | 0.0028 | 0.0049 | 0.0039 |
| 鉛筆硬度      | 3H     | 4H     | 3H     | 4H     |

[表3-1]

|           | 実施例9   | 実施例10  | 実施例11  | 実施例12  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| PC (A1)   |        |        | 100    | 85     |
| PC (A2)   |        |        |        | 15     |
| PC (A3-1) | 100    |        |        |        |
| PC (A3-2) |        | 100    |        |        |
| 式 (1) の割合 | 52     | 56     | 100    | 85     |
| ガラス繊維     | 33.9   | 33.9   |        |        |
| 熱安定剤      | 0.03   | 0.03   | 0.03   | 0.03   |
| 酸化防止剤     | 0.11   | 0.11   | 0.10   | 0.10   |
| 離型剤       | 0.56   | 0.56   | 0.30   | 0.30   |
| 誘電正接      | 0.0041 | 0.0039 | 0.0014 | 0.0017 |
| 鉛筆硬度      | 3H     | 3H     | 2H     | 2H     |

[表3-2]

|           | 実施例13  | 実施例14  | 実施例15  | 実施例16  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| PC (A1)   | 75     | 50     |        |        |
| PC (A2)   | 25     | 50     |        |        |
| PC (A3-1) |        |        | 100    |        |
| PC (A3-2) |        |        |        | 100    |
| 式 (1) の割合 | 75     | 50     | 52     | 56     |
| ガラス繊維     |        |        |        |        |
| 熱安定剤      | 0.03   | 0.03   | 0.03   | 0.03   |
| 酸化防止剤     | 0.10   | 0.10   | 0.10   | 0.10   |
| 離型剤       | 0.30   | 0.30   | 0.30   | 0.30   |
| 誘電正接      | 0.0022 | 0.0028 | 0.0025 | 0.0023 |
| 鉛筆硬度      | 2H     | H      | H      | H      |

[表4]

|           | 比較例1   | 比較例2   | 比較例3   | 比較例4   | 比較例5   |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PC (A1)   | 0      | 30     | 0      | 30     |        |
| PC (A2)   | 100    | 70     | 100    | 70     | 100    |
| PC (A3-1) |        |        |        |        |        |
| PC (A3-2) |        |        |        |        |        |
| 式 (1) の割合 | 0      | 30     | 0      | 30     | 0      |
| ガラス繊維     | 25.4   | 25.4   | 33.9   | 33.9   |        |
| 熱安定剤      | 0.03   | 0.03   | 0.03   | 0.03   | 0.03   |
| 酸化防止剤     | 0.11   | 0.11   | 0.11   | 0.11   | 0.10   |
| 離型剤       | 0.56   | 0.56   | 0.56   | 0.56   | 0.30   |
| 誘電正接      | 0.0066 | 0.0056 | 0.0071 | 0.0059 | 0.0056 |
| 鉛筆硬度      | F      | 2H     | H      | 2H     | 2B     |

[表5]

|             | 実施例17  | 実施例18  | 実施例19  | 実施例20  |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| PC (A1)     | 66     | 66     | 100    | 100    |
| PC (A2)     | 34     | 34     | 0      | 0      |
| PC (A3-1)   |        |        |        |        |
| PC (A3-2)   |        |        |        |        |
| 式 (1) の割合   | 66     | 66     | 100    | 100    |
| ガラス繊維       | 11.2   | 11.9   | 25.3   | 27.00  |
| 熱安定剤        | 0.03   | 0.04   | 0.04   | 0.04   |
| 酸化防止剤       | 0.11   | 0.12   | 0.13   | 0.14   |
| 離型剤         | 0.56   | 0.59   | 0.63   | 0.68   |
| 難燃剤 (B1)    | 0.09   |        | 0.10   |        |
| 難燃剤 (B2)    |        | 5.95   |        | 6.75   |
| 滴下防止剤       | 0.34   | 0.36   | 0.38   | 0.41   |
| 誘電正接        | 0.0029 | 0.0030 | 0.0028 | 0.0029 |
| 鉛筆硬度        | H      | H      | 4H     | 4H     |
| 難燃性(1.5mmt) | V-0    | V-0    | V-0    | V-0    |

[0118] 上記表2～5において、式(1)の割合とは、樹脂組成物に含まれるポリカーボネート樹脂中の式(1)で表される構成単位の質量比率(質量%)を意味する。

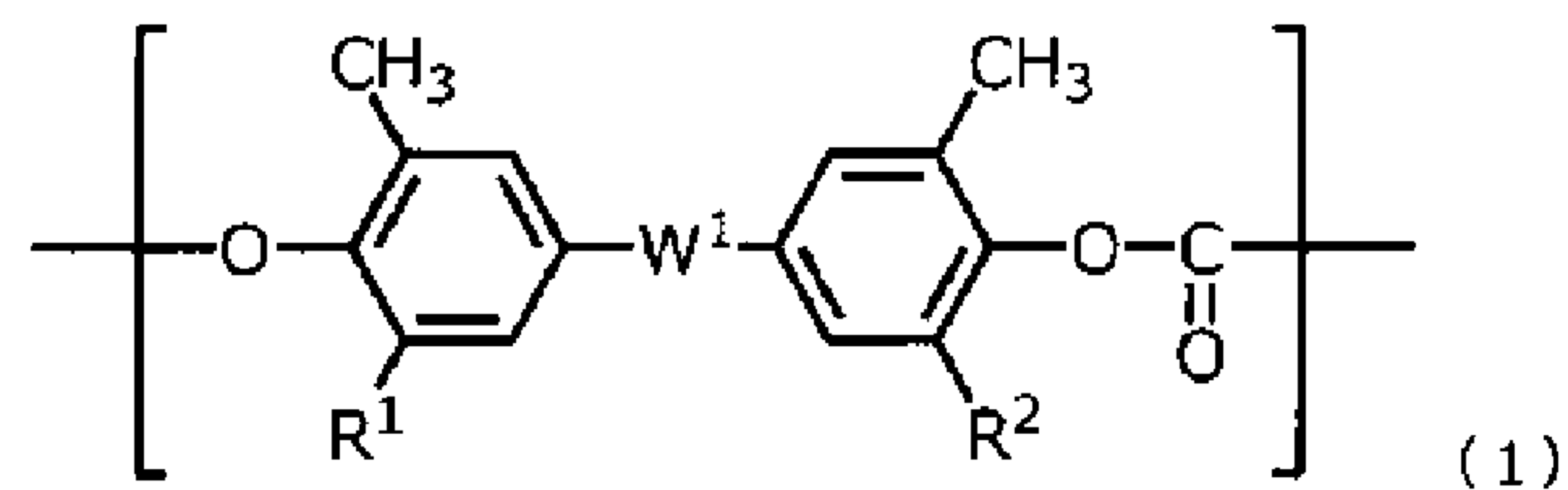
上記結果から明らかなとおり、本発明の樹脂組成物は、誘電正接が低かった(実施例1～20)。さらに、鉛筆硬度も高くすることができた。

一方、比較例の組成物は、誘電正接が高かった(比較例1～5)。また、一部の比較例については、鉛筆硬度も低かった。

## 請求の範囲

[請求項1] ポリカーボネート樹脂を含み、  
 前記ポリカーボネート樹脂における、式（１）で表される構成単位と  
 式（１）で表される構成単位以外のカーボネート単位の質量比率が、  
 ３３～１００：６７～０である、  
 周波数１ＧＨｚ以上の電磁波を使用する電子電気機器部品用樹脂組成  
 物。

[化1]



（式（１）中、 $\text{R}^1$ および $\text{R}^2$ は、それぞれ独立に、水素原子またはメチル基であり、 $\text{W}^1$ は、単結合または２価の基を表す。）

[請求項2] さらに、前記ポリカーボネート樹脂１００質量部に対し、無機充填剤を、１０質量部以上１００質量部以下の割合で含む、請求項１に記載の樹脂組成物。

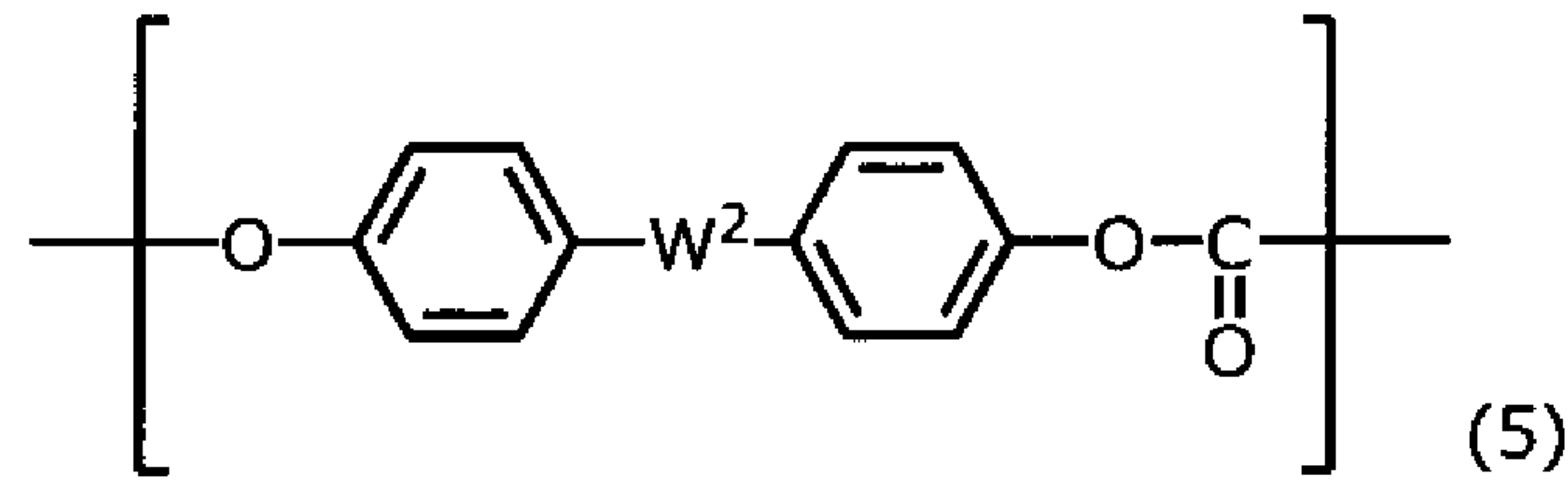
[請求項3] 前記無機充填剤１００質量部に対する、前記ポリカーボネート樹脂中の式（１）で表される構成単位の質量割合が、１５０質量部以上である、請求項２に記載の樹脂組成物。

[請求項4] 前記無機充填剤が、ガラス繊維、タルク、および、窒化ホウ素からなる群から選ばれる少なくとも１種を含む、請求項２または３に記載の樹脂組成物。

[請求項5] 前記無機充填剤が、ガラス繊維を含む、請求項２～４のいずれか１項に記載の樹脂組成物。

[請求項6] 前記式（１）で表される構成単位以外のカーボネート単位が、式（５）で表される構成単位を含む、請求項１～５のいずれか１項に記載の樹脂組成物。

[化2]



(式(5)中、 $\text{W}^2$ は、単結合または2価の基を表す。)

[請求項7] 全構成単位の90質量%以上が前記式(1)で表される構成単位であるポリカーボネート樹脂(A1)と、全構成単位の90質量%以上が前記式(5)で表される構成単位であるポリカーボネート樹脂(A2)とを含み、

前記樹脂組成物に含まれるポリカーボネート樹脂の45質量%以上が、前記ポリカーボネート樹脂(A1)である、請求項6に記載の樹脂組成物。

[請求項8] 前記ポリカーボネート樹脂(A1)の粘度平均分子量が16,000以上30,000以下であり、前記ポリカーボネート樹脂(A2)の粘度平均分子量が16,000以上35,000以下である、請求項7に記載の樹脂組成物。

[請求項9] 前記ポリカーボネート樹脂が、全構成単位の30～70質量%が前記式(1)で表される構成単位であり、全構成単位の70～30質量%が前記式(5)で表される構成単位であるポリカーボネート樹脂(A3)を含み、

前記樹脂組成物に含まれるポリカーボネート樹脂の50質量%以上が、前記ポリカーボネート樹脂(A3)である、請求項6に記載の樹脂組成物。

[請求項10] 前記樹脂組成物を平板状に成形したときの、JIS K5600に従って測定した鉛筆硬度がH以上である、請求項1～9のいずれか1項に記載の樹脂組成物。

[請求項11] 前記樹脂組成物を平板状に成形したときの、周波数2.45GHzに

おける誘電正接が、0.0053以下である、請求項1～10のいずれか1項に記載の樹脂組成物。

[請求項12] さらに、前記ポリカーボネート樹脂100質量部に対し、難燃剤を、0.001質量部以上30質量部以下の割合で含む、請求項1～11のいずれか1項に記載の樹脂組成物。

[請求項13] 請求項1～12のいずれか1項に記載の樹脂組成物から形成された周波数1GHz以上の電磁波を使用する電子電気機器部品。

[請求項14] 前記電子電気機器部品の少なくとも一部を周波数1GHz以上の電磁波が通過している、請求項13に記載の電子電気機器部品。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|                               |
|-------------------------------|
| International application No. |
| PCT/JP2020/041157             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                      |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                      |                                                                                     |
| C08G 64/04(2006.01)i; C08K7/14(2006.01)i; C081 69/00(2006.01)i; C08K 3/013(2018.01)i; C08K 3/34(2006.01)i; C08K 3/38(2006.01)i<br>FI: C08169/00; C08K3/013; C08K7/14; C08K3/34; C08K3/38; C08G64/04<br>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)<br>C08C64/04; C08K7/14; C08L69/00; C08K3/013; C08K3/34; C08K3/38                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                      |                                                                                     |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996<br>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2020<br>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)<br>CAplus/REGISTRY (STN)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      |                                                                                     |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |                                                                                     |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                   | Relevant to claim No.                                                               |
| X<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | JP 2010-144182 A (MITSUBISHI ENGINEERING-PLASTICS CORPORATION) 01 July 2010 (2010-07-01) claims, paragraphs [0029], [0073]-[0080], [0104], examples  | 1-3, 10-14<br>4-9                                                                   |
| X<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | JP 2015-108118 A (MITSUBISHI ENGINEERING-PLASTICS CORPORATION) 11 June 2015 (2015-06-11) claims, paragraphs [0022], [0023], [0114], [0118], examples | 1-5, 10-14<br>6-9                                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | US 3275601 A (FARBENFABRIKEN BAYER AKTIENGESELLSCHAFT) 27 September 1966 (1966-09-27) entire text                                                    | 1-14                                                                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | JP 2019-156924 A (TEIJIN LTD.) 19 September 2019 (2019-09-19) entire text                                                                            | 1-14                                                                                |
| <div><div><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.</div><div><input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                      |                                                                                     |
| <div><div><div>* Special categories of cited documents:</div><div><div>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</div><div>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</div><div>"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)</div><div>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</div><div>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</div></div><div><div>"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</div><div>"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</div><div>"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</div><div>"&amp;" document member of the same patent family</div></div></div></div> |                                                                                                                                                      |                                                                                     |
| Date of the actual completion of the international search<br>18 December 2020 (18.12.2020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                      | Date of mailing of the international search report<br>28 December 2020 (28.12.2020) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                      | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                             |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP2020/041157

| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                  |                       |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                             | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                               | Relevant to claim No. |
| P, X                                                  | WO 2019/212020 A1 (MITSUBISHI ENGINEERING-PLASTICS CORPORATION) 07 November 2019 (2019-11-07) claims, paragraph [0068], examples | 1-14                  |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

## Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/041157

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family  | Publication Date |
|-----------------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| JP 2010-144182 A                        | 01 Jul. 2010     | (Family: none) |                  |
| JP 2015-108118 A                        | 11 Jun. 2015     | (Family: none) |                  |
| US 3275601 A                            | 27 Sep. 1966     | (Family: none) |                  |
| JP 2019-156924 A                        | 19 Sep. 2019     | (Family: none) |                  |
| WO 2019/212020 A1                       | 07 Nov. 2019     | (Family: none) |                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 国際調査報告                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                           | 国際出願番号<br>PCT/JP2020/041157                                                                                                                                                                                                        |
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>C08G 64/04(2006.01)i; C08K 7/14(2006.01)i; C08L 69/00(2006.01)i; C08K 3/013(2018.01)i;<br>C08K 3/34(2006.01)i; C08K 3/38(2006.01)i<br>FI: C08L69/00; C08K3/013; C08K7/14; C08K3/34; C08K3/38; C08G64/04             |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 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））<br>C08G64/04; C08K7/14; C08L69/00; C08K3/013; C08K3/34; C08K3/38                                                                                                                                                          |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 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<br>日本国実用新案公報 1922 - 1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971 - 2020年<br>日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年<br>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）<br>CAplus/REGISTRY (STN)                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                    |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号                                                                                                                                                                                                                     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2010-144182 A（三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社）01.07.2010<br>(2010 - 07 - 01)<br>特許請求の範囲, [0029], [0073] - [0080], [0104],<br>実施例 | 1-3, 10-14                                                                                                                                                                                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                           | 4-9                                                                                                                                                                                                                                |
| X                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2015-108118 A（三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社）11.06.2015<br>(2015 - 06 - 11)<br>特許請求の範囲, [0022], [0023], [0114], [0118],<br>実施例  | 1-5, 10-14                                                                                                                                                                                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                           | 6-9                                                                                                                                                                                                                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                  | US 3275601 A (Farbenfabriken Bayer Aktiengesellschaft) 27.09.1966 (1966 -<br>09 - 27)<br>全文                               | 1-14                                                                                                                                                                                                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2019-156924 A（帝人株式会社）19.09.2019 (2019 - 09 - 19)<br>全文                                                                 | 1-14                                                                                                                                                                                                                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                     |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                    |
| * 引用文献のカテゴリー<br>“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<br>“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<br>公表されたもの<br>“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<br>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<br>付す）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>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<br>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<br>用するもの<br>“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<br>又は進歩性がないと考えられるもの<br>“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<br>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<br>いと考えられるもの<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |
| 国際調査を完了した日<br>18. 12. 2020                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                           | 国際調査報告の発送日<br>28. 12. 2020                                                                                                                                                                                                         |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>藤井 勲 4J 9121<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3457                                                                                                                                                               |

### C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| P, X            | W0 2019/212020 A1 (三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社) 07.11.2019<br>(2019 - 11 - 07)<br>特許請求の範囲, [ 0 0 6 8 ], 実施例 | 1-14           |

PCT/JP2020/041157

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|-------------|-----|
| JP   | 2010-144182 | A  | 01.07.2010 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 2015-108118 | A  | 11.06.2015 | (ファミリーなし)   |     |
| US   | 3275601     | A  | 27.09.1966 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 2019-156924 | A  | 19.09.2019 | (ファミリーなし)   |     |
| WO   | 2019/212020 | A1 | 07.11.2019 | (ファミリーなし)   |     |