

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/252972 A1

(51) 国際特許分類:

C09K 21/10 (2006.01) C08K 5/5313 (2006.01)
C08K 5/17 (2006.01) C08K 5/5333 (2006.01)
C08K 5/51 (2006.01) C08L 101/00 (2006.01)
C08K 5/3432 (2006.01) C09K 21/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/019426

(22) 国際出願日: 2024年5月27日(27.05.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2023-095888 2023年6月9日(09.06.2023) JP
特願 2024-016994 2024年2月7日(07.02.2024) JP

(71) 出願人: 株式会社 A D E K A (ADEKA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1168554 東京都荒川区東尾久七丁目2番35号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 清水 景佑 (SHIMIZU, Keisuke);
〒1168554 東京都荒川区東尾久七丁目2

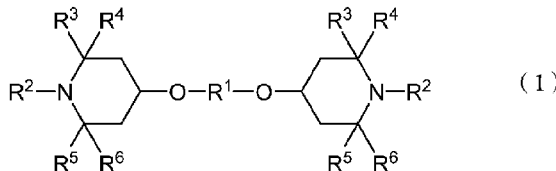
番35号 株式会社 A D E K A 内 Tokyo (JP). 梅木 勉(UMEKI, Tsutomu); 〒1168554 東京都荒川区東尾久七丁目2番35号 株式会社 A D E K A 内 Tokyo (JP). 中村 達人(NAKAMURA, Tatsuhito); 〒1168554 東京都荒川区東尾久七丁目2番35号 株式会社 A D E K A 内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 翔和 国際特許事務所 (SHOWA INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1070052 東京都港区赤坂二丁目12番10号 H F 溜池ビルディング2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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: FLAME RETARDANT, COMPOSITION, AND MOLDED ARTICLE

(54) 発明の名称: 難燃剤、組成物、及び成形品



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a flame retardant that uses an N-alkyl type hindered amine compound and imparts excellent flame retardancy to a synthetic resin. The present invention provides a flame retardant containing a hindered amine compound (A), wherein the hindered amine compound (A) is a compound represented by general formula (1). In general formula (1), R¹ represents a carbonyl group or the like, R² represents a hydrocarbon group having 1-18 carbon atoms, and R³ to R⁶ each independently represent an alkyl group having 1-4 carbon atoms.

(57) 要約: 本発明の目的は、N-アルキル型ヒンダードアミン化合物を用いた、優れた難燃性を合成樹脂に付与する難燃剤を提供することにある。本発明は、(A) ヒンダードアミン化合物を含む難燃剤であって、前記(A) ヒンダードアミン化合物が下記一般式(1)で表される化合物である、難燃剤を提供するものである。一般式(1)中、R¹は、カルボニル基等を表し、R²は、炭素原子数1~18の炭化水素基を表し、R³~R⁶は、それぞれ独立に、炭素原子数1~4のアルキル基を表す。

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

- 一 出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則4.17(ii))

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： 難燃剤、組成物、及び成形品

技術分野

[0001] 本発明は、特定の構造を有するヒンダードアミン化合物を含む難燃剤、並びに前記難燃剤を含む組成物及その成形品に関する。

背景技術

[0002] 合成樹脂は、その利便性から幅広い用途に用いられるが、燃えやすいという欠点を有する。これまで合成樹脂に難燃性を付与する技術について様々な開発がなされてきた。その一つとして、ヒンダードアミン化合物が難燃剤として効果を示すことが知られている。

[0003] 特許文献1には、ポリマーに対して、特定の構造を有するNOR-HALS化合物を難燃剤として用いる技術が記載されている。特許文献2には、オレフィン系樹脂材料に対してNOR型ヒンダードアミン系難燃剤を含む太陽電池封止材用樹脂組成物が記載されている。特許文献3には、ポリプロピレン系樹脂とNOR型ヒンダードアミン系化合物を含む複数の層による積層体が記載されている。ここで、特許文献2の段落〔0076〕には、N-メチル型のヒンダードアミン化合物は、NOR型ヒンダードアミン誘導体のような難燃性能は発現しないと考えられるとの記載がある。また、特許文献3の段落〔0067〕には、N-メチル型ヒンダードアミン系安定剤を用いた場合、NOR型ヒンダードアミン系安定剤を用いた場合に対して難燃性が低下するとの記載がある。

[0004] N-アルコキシ型ではないヒンダードアミン化合物を用いた例として、特許文献4には、ポリオレフィン樹脂を含むベース樹脂と、難燃剤と、難燃助剤とを含み、難燃助剤としてヒンダードアミン系化合物を含む難燃性樹脂組成物が提案されており、実施例では、N-アルキル型ヒンダードアミン化合物が用いられている。ただし、特許文献4のヒンダードアミン系化合物においては、NOR含有基を含有することにより、難燃性樹脂組成物の難燃性を

より向上させることができる旨が記されており、実施例でも、NOR含有基を含有するヒンダードアミン系化合物が、NOR含有基を含有しないヒンダードアミン系化合物より難燃性に優れるという結果が記載されている。また、特許文献4のヒンダードアミン系化合物は、主たる難燃剤に併用する難燃助剤として用いられており、単独で難燃剤として機能するという記載はない。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：US2015/0284535 A1

特許文献2：特開2012-015402号公報

特許文献3：特開2018-039134号公報

特許文献4：特開2021-042334号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に記載のN-アルコキシヒンダードアミン化合物は、優れた難燃性能を樹脂に付与することができるが、常温で液体であった。液状の添加剤を合成樹脂に配合する場合、液状物質を扱うための特別な設備が必要となり、固体状の添加剤と比較して取り扱いが難しいという側面があった。また、特許文献1～4に記載のN-アルコキシ型のヒンダードアミン化合物は、原料が高価であり、製造工程が複雑であることから、製造コストが高くなるという問題があった。

[0007] 一方、N-アルキル型ヒンダードアミン化合物は、原料が安価であり、低コスト化の可能性はあるものの、特許文献1～4に記載の通り、優れた難燃性が得られるものを見出せていないとの問題があった。

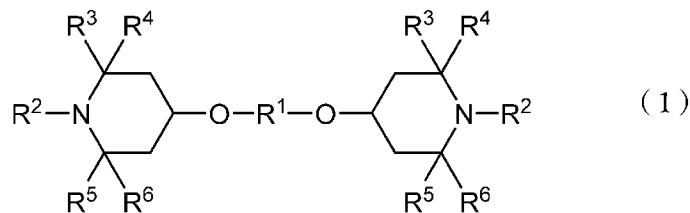
[0008] そこで本発明が解決しようとする課題は、N-アルキル型ヒンダードアミン化合物を用いた、優れた難燃性を合成樹脂に付与する難燃剤を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、特定の構造を有するN-アルキル型ヒンダードアミン化合物を含む難燃剤が上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

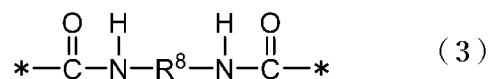
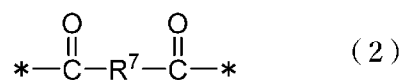
[0010] 本発明は、(A) ヒンダードアミン化合物を含む難燃剤であって、前記(A) ヒンダードアミン化合物が下記一般式(1)で表される化合物である、難燃剤を提供するものである。

[0011] [化1]



一般式(1)中、 R^1 は、下記一般式(2)、(3)又は(4)で表される基を表し、 R^2 は、炭素原子数1～18の炭化水素基を表し、 $\text{R}^3\sim\text{R}^6$ は、それぞれ独立に、炭素原子数1～4のアルキル基を表す。

[0012] [化2]



一般式(2)中の R^7 及び一般式(3)中の R^8 は、直接結合、又は炭素原子数1～18の二価の炭化水素基を表す。

一般式(2)、(3)及び(4)において、*は結合手を表す。

[0013] また本発明は、上記難燃剤と合成樹脂とを含む組成物、及び前記組成物から得られる難燃剤である。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、優れた難燃性を合成樹脂に付与する難燃剤を提供することができる。また、前記難燃剤を含む組成物、及びその成形品を提供することができる。

発明を実施するための形態

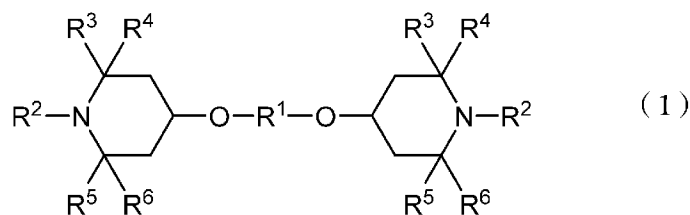
[0015] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。

<難燃剤>

本発明の難燃剤は、(A) ヒンダードアミン化合物を含む。

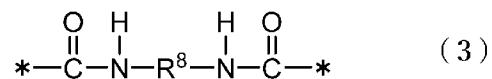
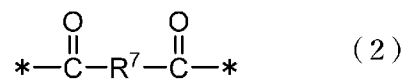
前記(A) ヒンダードアミン化合物は、下記一般式(1)で表される化合物である。

[0016] [化3]



一般式(1)中、 R^1 は、下記一般式(2)、(3)又は(4)で表される基を表し、 R^2 は、炭素原子数1～18の炭化水素基を表し、 $\text{R}^3 \sim \text{R}^6$ は、それぞれ独立に、炭素原子数1～4のアルキル基を表す。

[0017] [化4]



一般式(2)中の R^7 及び一般式(3)中の R^8 は、直接結合、又は炭素原子数1～18の二価の炭化水素基を表す。

一般式(2)、(3)及び(4)において、*は結合手を表す。

[0018] 本発明の難燃剤が、ヒンダードアミン化合物のなかでも前記特定構造のヒンダードアミン化合物を含むことで、難燃性に優れたものとなる理由につい

ては明確ではないが、以下のように推察される。

ヒンダードアミン型難燃剤は、燃焼時の気相に発生するヒドロキシラジカルやアルキルパーオキシラジカルをヒンダードアミン構造部分で捕捉することにより難燃効果を発揮する。本発明の難燃剤では、ヒンダードアミン構造が直鎖状分子鎖の両末端に配置されていることにより、合成樹脂中でヒンダードアミン構造が適度に分散されることとなり、燃焼時の気相におけるラジカル捕捉効率が向上した結果、優れた難燃性を発揮するのである。

[0019] 一般式（１）中の R^1 としては、一般式（２）で表される基、及び一般式（３）で表される基が好ましく、一般式（２）で表される基がより好ましい。これにより、本発明の難燃剤の難燃性能がより向上する。

[0020] 一般式（１）中の R^2 で表される炭素原子数１～１８の炭化水素基としては、炭素原子数１～１８の脂肪族炭化水素基及び炭素原子数６～１８の芳香族炭化水素基が挙げられる。

上記炭素原子数１～１８の脂肪族炭化水素基としては、例えば、炭素原子数１～１８のアルキル基、炭素原子数２～１８のアルケニル基、炭素原子数３～１８のシクロアルキル基が挙げられる。

[0021] 上記炭素原子数１～１８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、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、tert-ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、イソオクチル基、tert-オクチル基、２-エチルヘキシル基、ノニル基、イソノニル基、デシル基、イソデシル基、２-プロピルヘプチル基、ウンデシル基、ドデシル基、テトラデシル基、ヘキサデシル基、オクタデシル基等の直鎖状又は分岐状のアルキル基が挙げられる。

[0022] 上記炭素原子数２～１８のアルケニル基としては、例えば、ビニル基、２-プロペニル基、２-ブテニル基、３-ブテニル基、３-ペンテニル基、４-ペンテニル基、２-ヘキセニル基、３-ヘキセニル基、５-ヘキセニル基、２-ヘプテニル基、３-ヘプテニル基、４-ヘプテニル基、３-オクテニ

ル基、3-ノネニル基、4-デセニル基、3-ウンデセニル基、4-ドデセニル基、3-シクロヘキセニル基、2,5-シクロヘキサジエニル-1-メチル基、及び4,8,12-テトラデカトリエニルアリル基等の直鎖状及び環状のアルケニル基が挙げられる。

[0023] 上記炭素原子数3～18のシクロアルキル基としては、例えば、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、シクロオクタデシル基、2-ボルニル基、2-イソボルニル基、1-アダマンチル基、メチルシクロペンチル基、メチルシクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基、メチルシクロヘプチル基等が挙げられる。

[0024] 上記炭素原子数6～18の芳香族炭化水素基としては、例えば、フェニル基、トリル基、キシリル基、クメニル基、メシチル基、ベンジル基、ナフチル基、アズレニル基、インデニル基、インダニル基、テトラリニル基、フェナントリル基、ピレニル基、ビフェニル基等が挙げられる。

[0025] 一般式(1)中の R^2 としては、炭素原子数1～18のアルキル基、及び炭素原子数3～18のシクロアルキル基が好ましい。 R^2 が炭素原子数1～18のアルキル基の場合、アルキル基としては、炭素原子数1～8のアルキル基が好ましく、炭素原子数1～4のアルキル基がより好ましく、メチル基がさらに好ましい。 R^2 が炭素原子数3～18のシクロアルキル基の場合、炭素原子数3～8のシクロアルキル基が好ましく、炭素原子数5～7のシクロアルキル基がより好ましく、シクロヘキシル基がさらに好ましい。これにより、本発明の難燃剤の難燃性能がより向上する。

[0026] 一般式(1)中の $R^3 \sim R^6$ で表される炭素原子数1～4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、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基が挙げられる。

一般式(1)中の $R^3 \sim R^6$ としては、メチル基及びエチル基が好ましく、メチル基がより好ましい。これにより、本発明の難燃剤の難燃性能がより向上する。

- [0027] 一般式(2)中の R^7 及び一般式(3)中の R^8 で表される炭素原子数1～18の二価の炭化水素基としては、炭素原子数1～18のアルキレン基、炭素原子数2～18のアルケニレン基、炭素原子数4～18のシクロアルキレン基、炭素原子数6～18のアリーレン基等が挙げられる。
- [0028] 上記炭素原子数1～18のアルキレン基としては、例えば、メチレン基、エチレン基、*n*-プロピレン基、イソプロピレン基、*n*-ブチレン基、イソブチレン基、*n*-ペンチレン基、イソペンチレン基、*n*-ヘキシレン基、イソヘキシレン基、*n*-ヘプチレン基、イソヘプチレン基、*n*-オクチレン基、イソオクチレン基、*n*-ノニレン基、イソノニレン基、*n*-デシレン基、イソデシレン基、*n*-ウンデシレン基、イソウンデシレン基、*n*-ドデシレン基、イソドデシレン基、トリデシレン基、テトラデシレン基、ペンタデシレン基、ヘキサデシレン基、ヘプタデシレン基、オクタデシレン基等の直鎖状又は分岐状のアルキレン基が挙げられる。
- [0029] 上記炭素原子数2～18のアルケニレン基としては、例えば、ビニレン基、1-メチルエテニレン基、2-メチルエテニレン基、プロペニレン基、ブテニレン基、イソブテニレン基、ペンテニレン基、ヘキセニレン基、ヘプテニレン基、オクテニレン基、デセニレン基、ドデセニレン基、テトラデセニレン基、ヘキサデセニレン基、オクタデセニレン基等の直鎖又は分岐状のアルケニレン基等が挙げられる。
- [0030] 上記炭素原子数4～18のシクロアルキレン基としては、例えば、シクロブチレン基、シクロペンチレン基、2-メチルシクロペンチレン基、シクロヘキシレン基、1,3-ジメチルシクロヘキシレン基、シクロヘプチレン基、1-エチルシクロペンチレン基、シクロオクチレン基、シクロノニレン基、シクロデシレン基、シクロウンデシレン基、シクロドデシレン基、シクロトリデレン基、シクロテトラデシレン基、シクロペンタデシレン基、シクロヘキサデシレン基、シクロヘプタデシレン基、シクロオクタデシレン基、ノルボルニレン基、ジシクロペンチレン基、イソプロピリデンジシクロヘキシレン基、シクロヘキサジメチレン基等が挙げられる。

- [0031] 上記炭素原子数6～18のアリーレン基としては、例えば、フェニレン基、トリレン基、キシリレン基、ナフチレン基、ビフェニレン基、フェナントリレン基、フルオレニレン基、インデニレン基、イソプロピリデンジフェニレン基、ジメチレンフェニレン基等が挙げられる。
- [0032] 一般式(2)中の R^7 及び一般式(3)中の R^8 としては、直接結合、炭素原子数1～18のアルキレン基及び炭素原子数6～18のアリーレン基が好ましく、炭素原子数1～18のアルキレン基がより好ましい。 R^7 又は R^8 が炭素原子数1～18のアルキレン基の場合、アルキレン基としては、炭素原子数2～14のアルキレン基が好ましく、炭素原子数2～10のアルキレン基がより好ましく、炭素原子数4～8のアルキレン基がさらに好ましい。 R^7 又は R^8 が炭素原子数6～18のアリーレン基の場合、アリーレン基としては、炭素原子数6～12のアリーレン基が好ましく、炭素原子数6～10のアリーレン基がより好ましく、フェニレン基がさらに好ましい。これにより、本発明の難燃剤の難燃性能がより向上する。
- [0033] 一般式(1)で表される化合物の製造方法としては、従来公知の方法を用いることができる。例えば、一般式(2)に対応するジカルボン酸若しくはジカルボン酸誘導体、一般式(3)に対応するジイソシアネート、又は一般式(4)に対応するカーボネート前駆体と、N-アルキル-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジノール骨格を有するアルコールとを組み合わせることで反応させればよい。具体的には、酸とアルコールとの直接エステル化、酸ハロゲン化物とアルコールとの反応、エステル交換反応、イソシアネートとアルコールによるウレタン結合形成反応等が可能である。また、例えば、一般式(2)に対応するジカルボン酸若しくはジカルボン酸誘導体、一般式(3)に対応するジイソシアネート、又は一般式(4)に対応するカーボネート前駆体と、N-H-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジノール骨格を有するアルコールとを組み合わせることで反応させたのち、ハロゲン化アルキルなどを用いてN-アルキル化を行ってもよい。上記の方法等により得られた化合物は、さらに、必要に応じて、濾過、濃縮、蒸留、抽出、晶析、再結晶、吸着

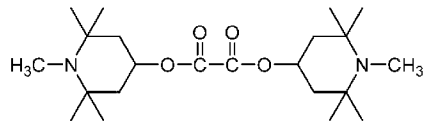
、及びカラムクロマトグラフィー等の分離精製手段や、これらを組み合わせた手段によって分離精製を行ってもよい。

[0034] (A) ヒンダードアミン化合物は、1種の化合物を単独で使用してもよく、一般式(1)中の $R^1 \sim R^6$ が異なる2種以上の化合物を組み合わせ使用してもよい。

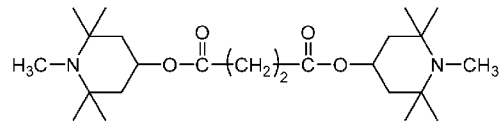
[0035] 一般式(1)で表される化合物の具体例としては、下記の化合物No. 1～No. 16が挙げられる。これらの化合物は、単独で使用してもよく、2種以上を組み合わせ使用してもよい。

[0036] [化5]

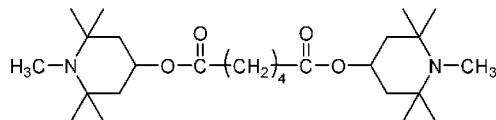
化合物No.1



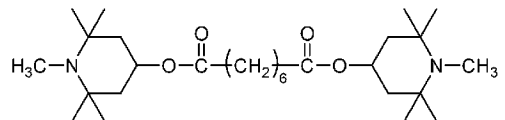
化合物No.2



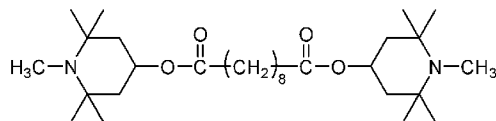
化合物No.3



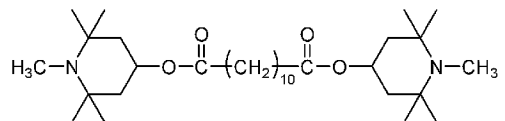
化合物No.4



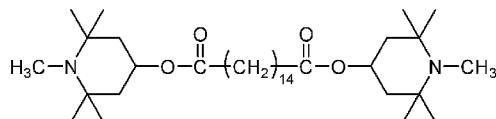
化合物No.5



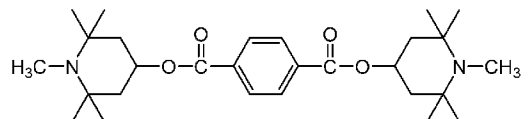
化合物No.6



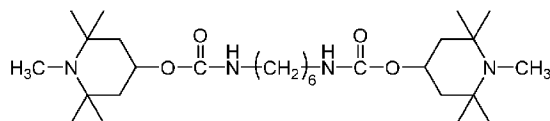
化合物No.7



化合物No.8



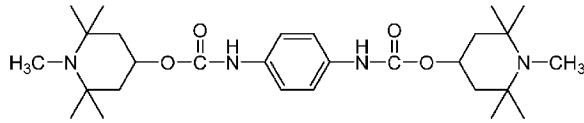
化合物No.9



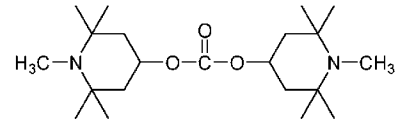
[0037]

[化6]

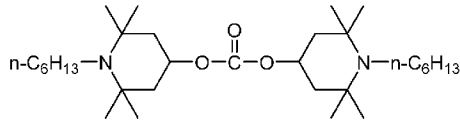
化合物No.10



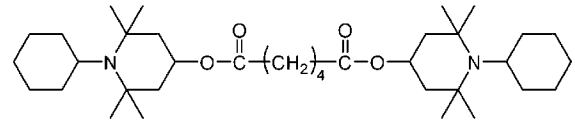
化合物No.11



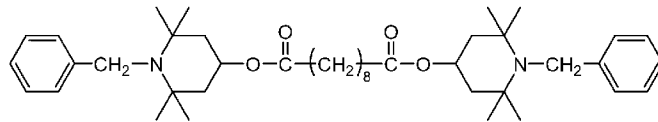
化合物No.12



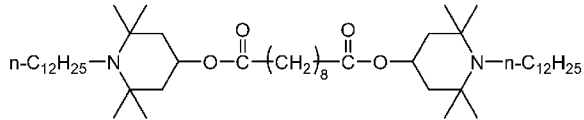
化合物No.13



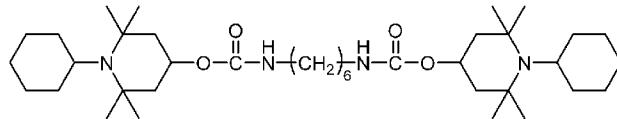
化合物No.14



化合物No.15



化合物No.16



[0038] 本発明においては、難燃性に優れる点から、化合物No. 2～No. 13が好ましく、化合物No. 2、No. 3、No. 4、No. 5、No. 6、No. 8及びNo. 9がより好ましく、化合物No. 3、No. 4及びNo. 5がさらに好ましい。

[0039] 本発明の難燃剤が後述する（B）リン系難燃剤を含まない場合の、本発明の難燃剤中の（A）ヒンダードアミン化合物の含有量は、難燃剤100質量部に対して、好ましくは50質量部以上であり、より好ましくは80質量部以上であり、さらに好ましくは90質量部以上である。これにより、（A）ヒンダードアミン化合物の難燃性能を安定的に発揮することができる。

[0040] 本発明の難燃剤が後述する（B）リン系難燃剤を含む場合の、本発明の難燃剤中の（A）ヒンダードアミン化合物の含有量は、難燃剤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5質量部以上である。これにより、(A) ヒンダードアミン化合物の難燃性能を安定的に発揮することができる。一方、本発明の難燃剤が(B) リン系難燃剤を含む場合の、(A) ヒンダードアミン化合物の含有量は、難燃剤100質量部に対して、好ましくは50質量部以下であり、より好ましくは30質量部以下であり、さらに好ましくは20質量部以下である。これにより、(A) ヒンダードアミン化合物及び(B) リン系難燃剤の併用による難燃性向上効果を十分に得ることができる。

[0041] 本発明の難燃剤は、(B) リン系難燃剤を含むことが好ましい。これにより、本発明の難燃剤の難燃性がより向上する。

(B) リン系難燃剤は、リン元素を含む難燃剤であれば特に制限されず、従来公知の方法によって得られるもの、及び市販品を用いることができる。

[0042] (B) リン系難燃剤としては、例えば、リン酸エステル系難燃剤、ホスホン酸エステル系難燃剤、ホスフィン酸エステル系難燃剤、ホスフィン酸金属塩系難燃剤、ホスファゼン系難燃剤、リン酸塩系難燃剤及び赤リン等が挙げられる。

[0043] 上記リン酸エステル系難燃剤としては、例えば、トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、トリキシレニルホスフェート、クレジルジフェニルホスフェート、キシリルジフェニルホスフェート、クレジルビス(2, 6-キシレニル)ホスフェート、2-エチルヘキシルジフェニルホスフェート等のトリアリールリン酸エステル；レゾルシノールビス(ジフェニルホスフェート)、ハイドロキノンビス(ジフェニルホスフェート)、ビスフェノールAビス(ジフェニルホスフェート)、ビスフェノールAビス(ジクレジルホスフェート)、4, 4'-ビフェノールビス(ジフェニルホスフェート)、レゾルシノールビス(2, 6-キシレニルホスフェート)、4, 4'-ビフェノールビス(2, 6-キシレニルホスフェート)等の芳香族リン酸エステル又はその重縮合物；トリス(クロロエチル)ホスフェート、トリス(クロロプロピル)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（トリブロモプロピル）ホスフェート等のハロアルキルリン酸エステルが挙げられる。

[0044] 上記ホスホン酸エステル系難燃剤としては、例えば、フェニルホスホン酸ジビニル、フェニルホスホン酸ジアリル、フェニルホスホン酸（１－ブテニル）、ペンタエリスリトールビス（メチルホスホネート）、ペンタエリスリトールビス（ベンジルホスホネート）、１０－フェノキシ－９，１０－ジヒドロ－９－オキサー１０－ホスファフェナントレン－１０－オキシド、６，６’－（１，３－フェニレンビス（オキシ））ビス（６Ｈ－ジベンズ〔c，e〕〔１，２〕オキサホスホリン）－６，６’－ジオキシド等が挙げられる。

[0045] 上記ホスフィン酸エステル系難燃剤としては、例えば、ジフェニルホスフィン酸フェニル、ジフェニルホスフィン酸メチル、９，１０－ジヒドロ－９－オキサー１０－ホスファフェナントレン－１０－オキシド（以下、DOPPOともいう）、DOPPO誘導体等が挙げられる。前記DOPPO誘導体としては、例えば、１０－ベンジル－９，１０－ジヒドロ－９－オキサー１０－ホスファフェナントレン－１０－オキシド、１０－（２，５－ジヒドロキシフェニル）－９，１０－ジヒドロ－９－オキサー１０－ホスファフェナントレン－１０－オキシド、１０－（２，７－ジヒドロキシナフチル）－９，１０－ジヒドロ－９－オキサー１０－ホスファフェナントレン－１０－オキシド、６，６’－（１，２－エタンジイル）ビス（６Ｈ－ジベンズ〔c，e〕〔１，２〕オキサホスホリン）－６，６’－ジオキシド等が挙げられる。

[0046] 上記ホスフィン酸金属塩系難燃剤としては、例えば、ジエチルホスフィン酸アルミニウム、ジエチルホスフィン酸カルシウム、ジエチルホスフィン酸亜鉛等が挙げられる。

[0047] 上記ホスファゼン系難燃剤としては、例えば、ビス（２－アリルフェノキシ）ホスファゼン、ジクレジルホスファゼン、プロポキシホスファゼン、フェノキシホスファゼン、アミノホスファゼン、ポリ（フロロアルキルホスファゼン）、ジプロポキシホスファゼン等が挙げられる。

[0048] 上記リン酸塩系難燃剤としては、例えば、リン酸メラミン、ピロリン酸メラミン、ポリリン酸メラミン、ポリリン酸メラム、リン酸アンモニウム、ピロリン酸アンモニウム、ポリリン酸アンモニウム、リン酸ピペラジン、ピロリン酸ピペラジン、ポリリン酸ピペラジン等が挙げられる。

[0049] (B) リン系難燃剤としては、難燃性向上の点から、リン酸エステル系難燃剤、ホスホン酸エステル系難燃剤、ホスフィン酸エステル系難燃剤及びホスフィン酸金属塩系難燃剤が好ましく、ホスホン酸エステル系難燃剤及びホスフィン酸エステル系難燃剤がより好ましい。

[0050] (B) リン系難燃剤としてホスホン酸エステル系難燃剤を用いる場合、難燃性向上の点から、ペンタエリスリトールビス（メチルホスホネート）、ペンタエリスリトールビス（ベンジルホスホネート）、10-フェノキシ-9,10-ジヒドロ-9-オキサー-10-ホスファフェナントレン-10-オキシドが好ましい。

[0051] (B) リン系難燃剤としてホスフィン酸エステル系難燃剤を用いる場合、難燃性向上の点から、DOPPO、DOPPO誘導体が好ましく、6,6'-(1,2-エタンジイル)ビス(6H-ジベンズ[c,e][1,2]オキサホスホリン)-6,6'-ジオキシドがより好ましい。

[0052] (B) リン系難燃剤は、1種の化合物を単独で使用してもよく、異なる2種以上の化合物を組み合わせ使用してもよい。

異なる2種以上のリン系難燃剤を組み合わせる場合、難燃性向上の点から、異なる2種以上のホスホン酸エステル系難燃剤の併用、ホスホン酸エステル系難燃剤とリン酸エステル系難燃剤との併用、ホスホン酸エステル系難燃剤とホスフィン酸金属塩系難燃剤との併用が好ましい。

[0053] 本発明の難燃剤が(B)リン系難燃剤を含む場合の、(B)リン系難燃剤の含有量は、(A)ヒンダードアミン化合物100質量部に対して、好ましくは10質量部以上であり、より好ましくは200質量部以上であり、さらに好ましくは300質量部以上である。これにより、(A)ヒンダードアミン化合物及び(B)リン系難燃剤の併用による難燃性向上効果を十分に得る

ことができる。一方、本発明の難燃剤が（Ｂ）リン系難燃剤を含む場合の、（Ｂ）リン系難燃剤の含有量は、（Ａ）ヒンダードアミン化合物１００質量部に対して、好ましくは５，０００質量部以下であり、より好ましくは３，０００質量部以下であり、さらに好ましくは１，５００質量部以下である。これにより、（Ａ）ヒンダードアミン化合物の難燃性能を安定的に発揮することができ、また、樹脂に配合した際にブリードの少ないものとなる。

[0054] 本発明の難燃剤は、（Ｂ）リン系難燃剤に加えて（Ｃ）窒素系難燃剤を含むことが好ましい。これにより、本発明の難燃剤の難燃性がより向上する。

（Ｃ）窒素系難燃剤は、窒素元素を含む難燃剤であれば特に制限されず、従来公知の方法によって得られるもの、及び市販品を用いることができる。ただし、（Ｂ）リン系難燃剤に含まれるものを除く。

[0055] （Ｃ）窒素系難燃剤としては、例えば、メラミン、メラミンシアヌレート、ポリ－〔２，４－（ピペラジン－１，４－イル）－６－（モルホリノ－４－イル）－１，３，５－トリアジン〕、硫酸メラミン、硫酸グアニジン、スルファミン酸グアニジン等が挙げられる。

（Ｃ）窒素系難燃剤は、１種の化合物を単独で使用してもよく、異なる２種以上の化合物を組み合わせ使用してもよい。

[0056] 本発明の難燃剤が（Ｃ）窒素系難燃剤を含む場合の、（Ｃ）窒素系難燃剤の含有量は、（Ａ）ヒンダードアミン化合物１００質量部に対して、好ましくは１０質量部以上であり、より好ましくは２００質量部以上であり、さらに好ましくは３００質量部以上である。これにより、（Ａ）ヒンダードアミン化合物、（Ｂ）リン系難燃剤及び（Ｃ）窒素系難燃剤の併用による難燃性向上効果を十分に得ることができる。一方、本発明の難燃剤が（Ｃ）窒素系難燃剤を含む場合の、（Ｃ）窒素系難燃剤の含有量は、（Ａ）ヒンダードアミン化合物１００質量部に対して、好ましくは４，０００質量部以下であり、より好ましくは２，０００質量部以下であり、さらに好ましくは１，０００質量部以下である。これにより、（Ａ）ヒンダードアミン化合物の難燃性能を安定的に発揮することができ、また、樹脂に配合した際にブリードの少

ないものとなる。

[0057] 本発明の難燃剤が（Ｃ）窒素系難燃剤を含む場合の、（Ｃ）窒素系難燃剤の含有量は、（Ｂ）リン系難燃剤１００質量部に対して、好ましくは１０質量部以上であり、より好ましくは２０質量部以上であり、さらに好ましくは３０質量部以上である。これにより、（Ａ）ヒンダードアミン化合物、（Ｂ）リン系難燃剤及び（Ｃ）窒素系難燃剤の併用による難燃性向上効果を十分に得ることができる。一方、本発明の難燃剤が（Ｃ）窒素系難燃剤を含む場合の、（Ｃ）窒素系難燃剤の含有量は、（Ｂ）リン系難燃剤１００質量部に対して、好ましくは７００質量部以下であり、より好ましくは３００質量部以下であり、さらに好ましくは２００質量部以下である。これにより、（Ａ）ヒンダードアミン化合物の難燃性能を安定的に発揮することができる。

[0058] ＜組成物＞

本発明の組成物は、上述の難燃剤と合成樹脂とを含む。

本発明の難燃剤は、合成樹脂、特に好ましくは、熱可塑性樹脂に配合して、組成物として使用できる。

[0059] 本発明の組成物における上記難燃剤の含有量は、組成物１００質量部に対して、好ましくは０．１質量部以上であり、より好ましくは０．３質量部以上であり、さらに好ましくは０．５質量部以上であり、特に好ましくは１質量部以上である。これにより、難燃剤の性能を十分に発揮することができる。一方、上記難燃剤の含有量は、組成物１００質量部に対して、好ましくは２０質量部以下であり、より好ましくは１５質量部以下であり、さらに好ましくは１０質量部以下である。これにより、難燃剤成分のブリードが少ないものとなる。

[0060] また、本発明の組成物における上記難燃剤の含有量は、合成樹脂１００質量部に対して、好ましくは０．１質量部以上であり、より好ましくは０．３質量部以上であり、さらに好ましくは０．５質量部以上であり、特に好ましくは０．１質量部以上である。これにより、難燃剤の性能を十分に発揮することができる。一方、上記難燃剤の含有量は、合成樹脂１００質量部に対し

て、好ましくは20質量部以下であり、より好ましくは15質量部以下であり、さらに好ましくは10質量部以下である。これにより、難燃剤成分のブリードが少ないものとなる。

[0061] 上記合成樹脂としては、ポリオレフィン樹脂、スチレン系樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルフィド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエーテル樹脂、含ハロゲン樹脂等の熱可塑性樹脂が挙げられる。

[0062] 上記ポリオレフィン樹脂としては、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、架橋ポリエチレン、超高分子量ポリエチレンなどのポリエチレン系樹脂；ホモポリプロピレン、ランダムコポリマーポリプロピレン、ブロックコポリマーポリプロピレン、インパクトコポリマーポリプロピレン、ハイインパクトコポリマーポリプロピレン、無水マレイン酸変性ポリプロピレンなどのポリプロピレン系樹脂；ポリブテン-1、シクロオレフィンポリマー、ポリ-3-メチル-1-ブテン、ポリ-3-メチル-1-ペンテン、ポリ-4-メチル-1-ペンテン等の α -オレフィン重合体；エチレン-メチルメタクリレート共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体等の α -オレフィン共重合体等が挙げられる。

[0063] これらのポリオレフィン樹脂のメルトフローレート（以下、MFRともいう）は、難燃性向上の点から、好ましくは0.05g/10分以上であり、より好ましくは0.5g/10分以上であり、さらに好ましくは0.8g/10分以上である。また、これらのポリオレフィン樹脂のMFRは、難燃性向上の点から、好ましくは30g/10分以下であり、より好ましくは20g/10分以下であり、さらに好ましくは15g/10分以下である。ここでいうMFRとは、JIS K 7210に準じて測定した値である。

[0064] 上記スチレン系樹脂としては、シンジオタクチックポリスチレン、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン三元共重合体等が挙げられる。

上記ポリスルフィド樹脂としては、ポリフェニレンスルフィド等が挙げられる。

上記ポリアミド樹脂としては、ポリヘキサメチレンアジパミド等が挙げら

れる。

[0065] 上記ポリエステル樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリテトラメチレンテレフタレート、ポリシクロヘキサジメチレンテレフタレート等のポリアルキレンテレフタレート；ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンナフタレート等のポリアルキレンナフタレート；ポリヒドロキシブチレート、ポリカプロラク톤、ポリブチレンサクシネート、ポリエチレンサクシネート、ポリ乳酸、ポリリンゴ酸、ポリグリコール酸、ポリジオキサン、ポリ（2-オキセタノン）等の分解性脂肪族ポリエステルなどが挙げられる。

[0066] 上記ポリカーボネート樹脂は、カーボネート結合を有する樹脂のことであり、例えば、二価ヒドロキシ芳香族化合物とカーボネート前駆体との重合反応により得られる。

上記二価ヒドロキシ芳香族化合物としては、レゾルシン、ハイドロキノン等のジヒドロキシベンゼン類；4, 4'-ジヒドロキシジフェニル等のビスヒドロキシアリール類；ビス（4-ヒドロキシフェニル）メタン、1, 1'-ビス（4-ヒドロキシフェニル）エタン、1, 2'-ビス（4-ヒドロキシフェノキシ）エタン、2, 2'-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパン等のビス（ヒドロキシアリール）アルカン類；ビス（4-ヒドロキシフェニル）ケトン、ビス（4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル）ケトン等のジヒドロキシアリールケトン類；4, 4'-ジヒドロキシジフェニルエーテル、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルフェニルエーテル、4, 4'-ジヒドロキシ-2, 5'-ジヒドロキシジフェニルエーテル等のジヒドロキシアリールエーテル類；4, 4'-チオジフェノール、ビス（4-ヒドロキシフェニル）スルフィド、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルフィド、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルホキシド、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルホキシド、2, 2'-ビス（4-ヒドロキシフェニル）スルホン、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-

ジメチルジフェニルスルホン等のジヒドロキシアリール硫黄化合物類やフェノールフタレインが挙げられる。これらの二価ヒドロキシ芳香族化合物は単独で使用してもよく、2種以上を組み合わせ使用してもよい。さらに、3つ以上のヒドロキシ基を有する多価ヒドロキシ芳香族化合物と組み合わせ使用してもよい。

上記カーボネート前駆体の好適な具体例としては、ホスゲン、炭酸ジエステル、ジフェニルカーボネート、二価フェノールのジハロホルメート及びこれらの混合物等が挙げられる。

[0067] さらに上記合成樹脂としては、例えば、石油樹脂、クマロン樹脂、ポリ酢酸ビニル、アクリル樹脂、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルアルコール、ポリビニルホルマール、ポリビニルブチラール、ポリウレタン、繊維素系樹脂、ポリイミド樹脂、ポリサルフォン、液晶ポリマー等の合成樹脂及びこれらのブレンド物も挙げることができる。

[0068] また、上記合成樹脂は、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、エチレンープロピレンゴム、エチレンープロピレンージエンゴム、アクリロニトリルーブタジエン共重合ゴム、スチレンーブタジエン共重合ゴム、オレフィン系エラストマー、スチレン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ニトリル系エラストマー、ナイロン系エラストマー、塩化ビニル系エラストマー、ポリアミド系エラストマー、ポリウレタン系エラストマー等の熱可塑性エラストマーであってもよい。

[0069] これら合成樹脂の中でも、難燃剤の難燃性能をより効果的に発揮できる点から、ポリオレフィン樹脂、スチレン系樹脂及びそれらの共重合体からなる群から選ばれる1種以上が好ましく、ポリオレフィン樹脂がより好ましく、高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、直鎖低密度ポリエチレンがさらに好ましく、それらと熱可塑性エラストマーとを併用することも好ましい。

[0070] これらの合成樹脂は、分子量、重合度、重合法、密度、軟化点、溶媒への不溶分の割合、立体規則性の程度、触媒残渣の有無、原料となるモノマーの種類や配合比率、重合触媒の種類等に関わらず使用することができる。

これらの合成樹脂は、単独で使用してもよく、2種以上を組み合わせで使用してもよい。また、合成樹脂はアロイ化されていてもよい。

[0071] 本発明の組成物における上記合成樹脂の含有量は、組成物100質量部に対して、好ましくは80質量部以上であり、より好ましくは85質量部以上であり、さらに好ましくは90質量部以上である。これにより、合成樹脂本来の物性を十分に発揮することができる。一方、本発明の組成物における上記合成樹脂の含有量は、組成物100質量部に対して、好ましくは99.9質量部以下であり、より好ましくは99.7質量部以下であり、さらに好ましくは99.5質量部以下であり、特に好ましくは99質量部以下である。これにより、本発明の組成物は、難燃性能を発揮するために必要な量の難燃剤を含有することができる。

[0072] 本発明の組成物には、難燃剤と共に、他の任意成分を配合してもよい。例えば、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、チオエーテル系酸化防止剤、紫外線吸収剤、ヒンダードアミン系光安定剤等の添加により、組成物を安定化することができる。

[0073] 上記フェノール系酸化防止剤としては、例えば、2,6-ジ-第三ブチル-p-クレゾール、2,6-ジフェニル-4-オクタデシロキシフェノール、ジステアリル(3,5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシベンジル)ホスホネート、1,6-ヘキサメチレンビス[(3,5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸アミド]、4,4'-チオビス(6-第三ブチル-m-クレゾール)、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-第三ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4-エチル-6-第三ブチルフェノール)、4,4'-ブチリデンビス(6-第三ブチル-m-クレゾール)、2,2'-エチリデンビス(4,6-ジ-第三ブチルフェノール)、2,2'-エチリデンビス(4-第二ブチル-6-第三ブチルフェノール)、1,1,3-トリス(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-第三ブチルフェニル)ブタン、1,3,5-トリス(2,6-ジメチル-3-ヒドロキシ-4-第三ブチルベンジル)イソシアヌレート、1,3,5-トリス(3

、 5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシベンジル) イソシアヌレート、 1, 3, 5-トリス (3, 5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシベンジル) - 2, 4, 6-トリメチルベンゼン、 2-第三ブチル-4-メチル-6- (2-アクリロイルオキシ-3-第三ブチル-5-メチルベンジル) フェノール、 ステアリル (3, 5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート、 テトラキス [3- (3, 5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオン酸メチル] メタン、 チオジエチレングリコールビス [(3, 5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート] 、 1, 6-ヘキサメチレンビス [(3, 5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート] 、 ビス [3, 3-ビス (4-ヒドロキシ-3-第三ブチルフェニル) ブチリックアシッド] グリコールエステル、 ビス [2-第三ブチル-4-メチル-6- (2-ヒドロキシ-3-第三ブチル-5-メチルベンジル) フェニル] テレフタレート、 1, 3, 5-トリス [(3, 5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオニルオキシエチル] イソシアヌレート、 3, 9-ビス [1, 1-ジメチル-2- { (3-第三ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル) プロピオニルオキシ} エチル] - 2, 4, 8, 10-テトラオキサスピロ [5, 5] ウンデカン、 トリエチレングリコールビス [(3-第三ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル) プロピオネート] 等が挙げられる。これらフェノール系酸化防止剤は、単独で使用してもよく、2種以上を組み合わせ使用してもよい。フェノール系酸化防止剤の添加量は、酸化防止効果の点から、合成樹脂100質量部に対して、0.001~10量部が好ましく、0.05~5質量部がより好ましい。

[0074] 上記リン系酸化防止剤としては、例えば、トリスノニルフェニルホスファイト、トリス (2, 4-ジ-第三ブチルフェニル) ホスファイト、トリス [2-第三ブチル-4- (3-第三ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニルチオ) -5-メチルフェニル] ホスファイト、トリデシルホスファイト、オクチ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、

ビス（トリデシル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（ノニルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2，4－ジ－第三ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2，6－ジ－第三ブチル－4－メチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2，4，6－トリ－第三ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2，4－ジクミルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト、テトラキス（トリデシル）イソプロピリデンジフェノールジホスファイト、テトラキス（トリデシル）－4，4’－n－ブチリデンビス（2－第三ブチル－5－メチルフェノール）ジホスファイト、ヘキサキス（トリデシル）－1，1，3－トリス（2－メチル－4－ヒドロキシ－5－第三ブチルフェニル）ブタントリホスファイト、テトラキス（2，4－ジ－第三ブチルフェニル）ビフェニレンジホスホナイト、9，10－ジヒドロ－9－オキサー10－ホスファフェナンスレン－10－オキサイド、2，2’－メチレンビス（4，6－第三ブチルフェニル）－2－エチルヘキシルホスファイト、2，2’－メチレンビス（4，6－第三ブチルフェニル）－オクタデシルホスファイト、2，2’－エチリデンビス（4，6－ジ－第三ブチルフェニル）フルオロホスファイト、トリス（2－〔（2，4，8，10－テトラキス－第三ブチルジベンゾ〔d，f〕〔1，3，2〕ジオキサホスフェピン－6－イル）オキシ〕エチル）アミン、2－エチル－2－ブチルプロピレングリコールと2，4，6－トリ－第三ブチルフェノールのホスファイト等が挙げられる。これらリン系酸化防止剤は、単独で使用してもよく、2種以上を組み合わせ使用してもよい。リン系酸化防止剤の添加量は、酸化防止効果の点から、合成樹脂100質量部に対して、0.001～10量部が好ましく、0.05～5質量部がより好ましい。

[0075] 上記チオエーテル系酸化防止剤としては、例えば、チオジプロピオン酸ジラウリル、チオジプロピオン酸ジミリスチル、チオジプロピオン酸ジステアリル等のジアルキルチオジプロピオネート類、及びペンタエリスリトールテトラキス（ β －アルキルメルカプトプロピオネート類が挙げられる。これら

チオエーテル系酸化防止剤は、単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ使用してもよい。チオエーテル系酸化防止剤の添加量は、酸化防止効果の点から、合成樹脂100質量部に対して、0.001～10量部が好ましく、0.05～5質量部がより好ましい。

[0076] 上記紫外線吸収剤としては、例えば、2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-オクトキシベンゾフェノン、5,5'-メチレンビス(2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン)等の2-ヒドロキシベンゾフェノン類；2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジ-第三ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-第三ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-第三オクチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3',5'-ジクミルフェニル)ベンゾトリアゾール、2,2'-メチレンビス(4-第三オクチル-6-(ベンゾトリアゾリル)フェノール)、2-(2'-ヒドロキシ-3'-第三ブチル-5'-カルボキシフェニル)ベンゾトリアゾール等の2-(2'-ヒドロキシフェニル)ベンゾトリアゾール類；フェニルサリシレート、レゾルシノールモノベンゾエート、2,4-ジ-第三ブチルフェニル-3,5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート、2,4-ジ-第三アミルフェニル-3,5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート、ヘキサデシル-3,5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート等のベンゾエート類；2-エチル-2'-エトキソキサニリド、2-エトキシ-4'-ドデシルオキサニリド等の置換オキサニリド類；エチル- α -シアノ- β 、 β -ジフェニルアクリレート、メチル-2-シアノ-3-メチル-3-(p-メトキシフェニル)アクリレート等のシアノアクリレート類；2-(2-ヒドロキシ-4-オクトキシフェニル)-4,6-ビス(2,4-ジ-第三ブチルフェニル)-s-トリアジン、2-(2-ヒドロキシ-4-メトキシフェニル)-4,6-ジフェニル-s

ートリアジン、2-(2-ヒドロキシ-4-プロポキシ-5-メチルフェニル)-4,6-ビス(2,4-ジ-第三ブチルフェニル)-s-ートリアジン等のトリアリールトリアジン類が挙げられる。これら紫外線吸収剤は、単独で使用してもよく、2種以上を組み合わせ使用してもよい。紫外線吸収剤の添加量は、紫外線吸収効果の点から、合成樹脂100質量部に対して、0.001~30量部が好ましく、0.05~10質量部がより好ましい。

[0077] 上記ヒンダードアミン系光安定剤としては、例えば、2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジルステアレート、1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジルステアレート、2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジルベンゾエート、ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート、ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル)セバケート、テトラキス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)-1,2,3,4-ブタンテトラカルボキシレート、テトラキス(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル)-1,2,3,4-ブタンテトラカルボキシレート、ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)・ビス(トリデシル)-1,2,3,4-ブタンテトラカルボキシレート、ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル)・ビス(トリデシル)-1,2,3,4-ブタンテトラカルボキシレート、ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル)-2-ブチル-2-(3,5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシベンジル)マロネート、1-(2-ヒドロキシエチル)-2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジノール/コハク酸ジエチル重縮合物、1,6-ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジルアミノ)ヘキサン/2,4-ジクロロ-6-ホルホルノー-s-ートリアジン重縮合物、1,6-ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジルアミノ)ヘキサン/2,4-ジクロロ-6-第三オクチルアミノ-s-ートリアジン重縮合物、1,5,8,12-テトラキス〔2,4-ビス(N-ブチル-N-(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)アミノ)-s-ートリアジン-6-イル]-1,5,8,

1,2-テトラアザドデカン、1,5,8,12-テトラキス〔2,4-ビス（N-ブチル-N-（1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル）アミノ）-s-トリアジン-6-イル〕-1,5,8-1,2-テトラアザドデカン、1,6,11-トリス〔2,4-ビス（N-ブチル-N-（2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル）アミノ）-s-トリアジン-6-イル〕アミノウンデカン、1,6,11-トリス〔2,4-ビス（N-ブチル-N-（1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル）アミノ）-s-トリアジン-6-イル〕アミノウンデカン、ビス（2,2,6,6-テトラメチル-1-オクチルオキシ-4-ピペリジル）デカンジオアート、ビス（2,2,6,6-テトラメチル-1-ウンデシルオキシピペリジン-4-イル）カーボネート、BASF社製TINUVINNOR 371等が挙げられる。これらヒンダードアミン系光安定剤は、単独で使用してもよく、2種以上を組み合わせ使用してもよい。ヒンダードアミン系光安定剤の添加量は、光安定化効果の点から、合成樹脂100質量部に対して、0.001～30量部が好ましく、0.05～10質量部がより好ましい。

[0078] 本発明の組成物には、必要に応じて更に、通常合成樹脂に使用される添加剤、例えば、架橋剤、帯電防止剤、防曇剤、プレートアウト防止剤、表面処理剤、可塑剤、滑剤、強化材、造核剤、本発明以外の難燃剤、難燃助剤、蛍光剤、防黴剤、殺菌剤、発泡剤、金属不活性剤、離型剤、シリコンオイル、シランカップリング剤、充填剤、ハイドロタルサイト類、金属石鹸、顔料、染料等を、本発明の効果を損なわない範囲で、配合することができる。

[0079] 難燃剤及び他の任意成分と、合成樹脂とを混合するタイミングは特に制限されない。例えば、合成樹脂以外の配合成分の中から選択された2種以上を予め混合してから合成樹脂に配合してもよく、合成樹脂以外の各成分を合成樹脂に対して順次配合してもよい。複数の成分を予め混合する場合には、各成分を各々粉碎してから混合しても、混合してから粉碎してもよい。合成樹脂がアロイの場合は、あらかじめアロイとなっているコンパウンドに合成樹脂以外の各成分を添加してもよく、またアロイ化の工程で添加してもよい。

[0080] また、難燃剤と合成樹脂との混合方法としては、難燃剤と、混合予定の合成樹脂の全量とを混合する方法であってもよいが、難燃剤と合成樹脂の一部とを予め混合してマスターバッチを作成した後、上記マスターバッチを残りの合成樹脂と混合する方法であってもよい。また、マスターバッチは、上記他の任意成分を含むものであってもよい。マスターバッチ中の難燃剤の含有量としては、マスターバッチ100質量部中に、1質量部以上とすることができ、10質量部以上90質量部以下とすることができる。

[0081] 本発明の組成物の形態は特に限定されないが、組成物のハンドリング性の観点から、ペレット状、粉末状、顆粒状又はフレーク状であることが好ましく、ペレット状であることがより好ましい。

本発明の組成物は単独で、若しくは、本発明以外の組成物、添加剤成分又はそれらの混合物と併用して、成形などに用いることができる。また、本発明の組成物は、マスターバッチとして使用することができる。

[0082] <成形品>

本発明の成形品は、本発明の組成物を公知の方法によって成形することにより得られる。上記成形方法は特に限定されるものではなく、押し出し加工成形、カレンダー加工成形、射出成形、ロール成形、圧縮成形、ブロー成形等の成形方法が挙げられる。これらの成形方法によって、樹脂板、シート、フィルム、ペレット、異形品等の、種々の形状の成形品を製造することができる。

[0083] また、本発明の組成物及びその成形品は、電気・電子・通信、農林水産、鉱業、建設、食品、繊維、衣類、医療、石炭、石油、ゴム、皮革、自動車、精密機器、木材、建材、土木、家具、印刷、楽器等の幅広い産業分野に使用することができる。より具体的には、プリンター、パソコン、ワープロ、キーボード、PDA（小型情報端末機）、電話機、複写機、ファクシミリ、ECR（電子式金銭登録機）、電卓、電子手帳、カード、ホルダー、文具等の事務用OA機器；洗濯機、冷蔵庫、掃除機、電子レンジ、照明器具、ゲーム機、アイロン、コタツ等の家電機器；TV、VTR、ビデオカメラ、ラジカ

せ、テープレコーダー、ミニディスク、CDプレーヤー、スピーカー、液晶ディスプレイ等のAV機器；コネクタ、リレー、コンデンサ、スイッチ、プリント基板、コイルボビン、半導体封止材料、LED封止材料、電線、ケーブル、トランス、偏向ヨーク、分電盤、時計等の電気・電子部品及び通信機器等の用途に用いられる。

[0084] また、本発明の組成物及びその成形品は、光ディスク、CDディスク、DVDディスク、レンズ等の光学材料用途やガラス代替用途に用いることもできる。

[0085] 更に、本発明の組成物及びその成形品は、座席（詰物、表地等）、ベルト、天井張り、コンパチブルトップ、アームレスト、ドアトリム、リアパッケージトレイ、カーペット、マット、サンバイザー、ホイルカバー、マットレスカバー、エアバック、絶縁材、吊り手、吊り手帯、電線被覆材、電気絶縁材、塗料、コーティング材、上張り材、床材、隔壁、カーペット、壁紙、壁装材、外装材、内装材、屋根材、デッキ材、壁材、柱材、敷板、塀の材料、骨組及び縁形、窓及びドア形材、こけら板、羽目、テラス、バルコニー、防音板、断熱板、窓材等の、自動車、車両、船舶、航空機、建物、住宅及び建築用材料や、土木材料、衣料、カーテン、シーツ、合板、合繊維板、絨毯、玄関マット、シート、バケツ、ホース、容器、眼鏡、靴、ケース、ゴーグル、スキー板、ラケット、テント、楽器等の生活用品、スポーツ用品、等の各種用途に使用される。

[0086] <その他>

本発明は、以下の態様を含むものである。

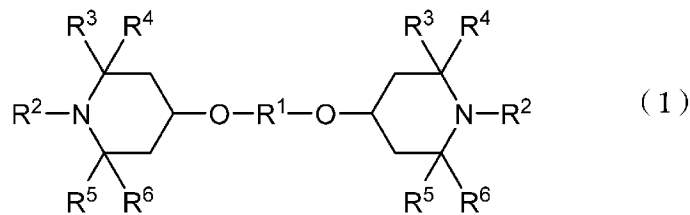
[1]

(A) ヒンダードアミン化合物を含む難燃剤であって、

前記(A) ヒンダードアミン化合物が下記一般式(1)で表される化合物である、難燃剤。

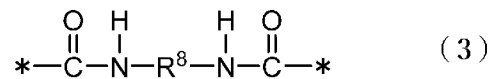
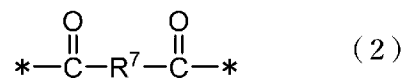
[0087]

[化7]



一般式（１）中、 R^1 は、下記一般式（２）、（３）又は（４）で表される基を表し、 R^2 は、炭素原子数１～１８の炭化水素基を表し、 $\text{R}^3 \sim \text{R}^6$ は、それぞれ独立に、炭素原子数１～４のアルキル基を表す。

[0088] [化8]



一般式（２）中の R^7 及び一般式（３）中の R^8 は、直接結合、又は炭素原子数１～１８の二価の炭化水素基を表す。

一般式（２）、（３）及び（４）において、*は結合手を表す。

[0089] [2]

一般式（１）中の R^1 が、一般式（２）で表される基である、[1]に記載の難燃剤。

[3]

一般式（２）中の R^7 が、炭素原子数２～１４のアルキレン基である、[1]又は[2]に記載の難燃剤。

[4]

さらに（Ｂ）リン系難燃剤を含む、[1]～[3]のいずれか１項に記載の難燃剤。

[5]

(B) リン系難燃剤が、リン酸エステル系難燃剤、ホスホン酸エステル系難燃剤、ホスフィン酸エステル系難燃剤及びホスフィン酸金属塩系難燃剤からなる群から選択される１種以上である、〔４〕に記載の難燃剤。

〔６〕

(B) リン系難燃剤の含有量が、(A) ヒンダードアミン化合物１００質量部に対して、１０質量部以上５，０００質量部以下である、〔４〕又は〔５〕に記載の難燃剤。

〔７〕

(B) リン系難燃剤が、異なる２種以上の化合物を含む、〔４〕～〔６〕のいずれか１項に記載の難燃剤。

〔８〕

さらに(C) 窒素系難燃剤を含む、〔４〕～〔７〕のいずれか１項に記載の難燃剤。

[0090] 〔９〕

〔１〕～〔８〕のいずれか１項に記載の難燃剤と、合成樹脂とを含む、組成物。

〔１０〕

〔９〕に記載の組成物から得られる成形品。

実施例

[0091] 以下、実施例によって本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらによって何ら制限されるものではない。

[0092] 〔実施例１～３０、比較例１～１５〕

表１～３に記載の配合量で各成分を混合し、東洋精機製作所製ラボプラストミル μ に二軸押出機（製品名：２Ｄ１５Ｗ）を接続した装置を用いて、熔融温度２００℃、スクリー速度２５rpmの条件で熔融混練し、樹脂ストランドを得た。得られた樹脂ストランドをペレタイザーで切断し、ペレット状の組成物を得た。なお、表１～２に記載の配合量はすべて質量部基準である。

[0093] 表1～2中の成分の詳細を以下に示す。

LLDPE樹脂－1：直鎖低密度ポリエチレン樹脂（日本ポリエチレン株式会社製 製品名：UR952G MFR（JIS K 7210に準拠、荷重2.16kg、温度190℃）＝5.0g／10分）

LLDPE樹脂－2：直鎖低密度ポリエチレン樹脂（日本ポリエチレン株式会社製 製品名：F30FG MFR（JIS K 7210に準拠、荷重2.16kg、温度190℃）＝1.0g／10分）

(A)－1：上記化合物No. 2

(A)－2：上記化合物No. 3

(A)－3：上記化合物No. 5

(A)－4：上記化合物No. 6

(A)－5：上記化合物No. 7

(A)－6：上記化合物No. 8

(A)－7：上記化合物No. 9

(A)－8：上記化合物No. 10

(A)－9：上記化合物No. 12

(A)－10：上記化合物No. 13

(A)－X1：テトラキス（1, 2, 2, 6, 6－ペンタメチル－4－ピペリジル）ブタン－1, 2, 3, 4－テトラカルボキシレート

(A)－X2：コハク酸ジメチルと4－ヒドロキシー1－（2－ヒドロキシエチル）－2, 2, 6, 6－テトラメチルピペリジンとの重縮合物

(A)－X3：N, N', 4, 7－テトラキス {4, 6－ビス [N－ブチル－N－（1, 2, 2, 6, 6－ペンタメチル－4－ピペリジル）アミノ]－1, 3, 5－トリアジン－2－イル}－4, 7－ジアザデカン－1, 10－ジアミン

(A)－X4：ビス（2, 2, 6, 6－テトラメチルピペリジル）セバケート

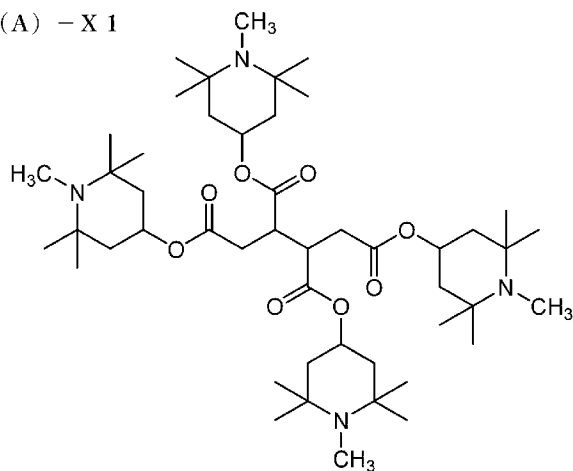
(B)－1：ペンタエリスリトールビス（メチルホスホネート）

- (B) - 2 : ペンタエリスリトールビス (ベンジルホスホネート)
- (B) - 3 : 10-フェノキシ-9, 10-ジヒドロ-9-オキサ-10-ホスファフェナントレン-10-オキシド
- (B) - 4 : 6, 6' - (1, 2-エタンジイル) ビス (6H-ジベンズ [c, e] [1, 2] オキサホスホリン) - 6, 6' - ジオキシド
- (B) - 5 : ハイドロキノンビス (ジフェニルホスフェート) の重縮合物
- (B) - 6 : ビスフェノールAビス (ジフェニルホスフェート) の重縮合物
- (B) - 7 : 4, 4' - ビフェノールビス (ジフェニルホスフェート) の重縮合物
- (B) - 8 : レゾルシノールビス (2, 6-キシレニルホスフェート)
- (B) - 9 : ジエチルホスフィン酸アルミニウム
- (C) - 1 : メラミンシアヌレート
- 酸化防止剤1 : ステアリル (3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート
- 酸化防止剤2 : トリス (2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル) ホスファイト

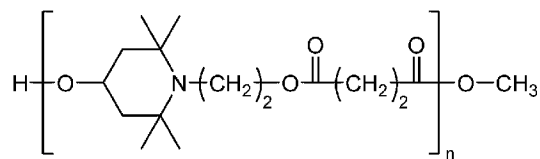
[0094]

[化9]

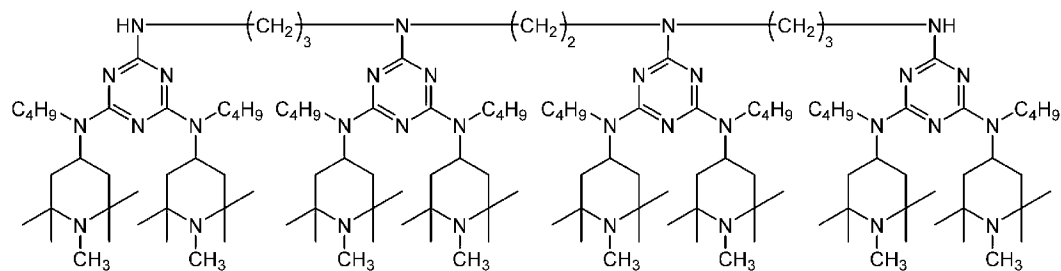
(A) - X 1



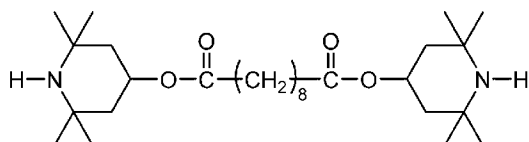
(A) - X 2



(A) - X 3



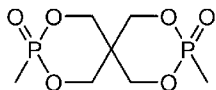
(A) - X 4



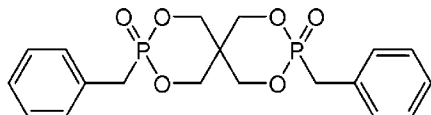
[0095]

[化10]

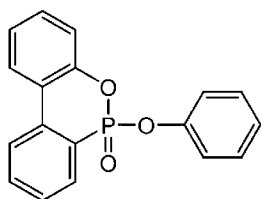
(B) - 1



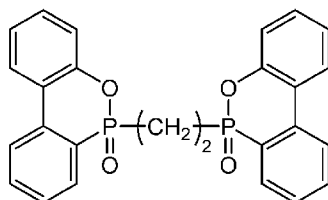
(B) - 2



(B) - 3



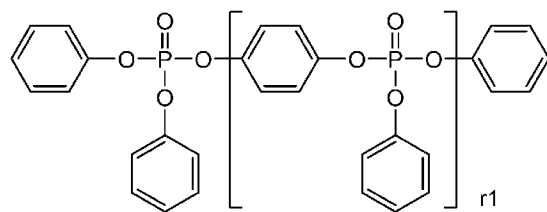
(B) - 4



[0096]

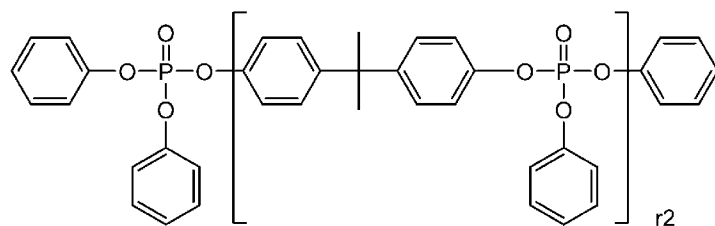
[化11]

(B) - 5



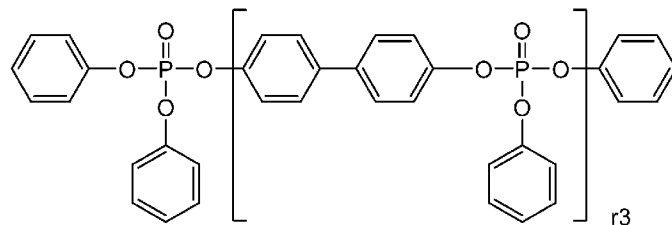
(r1が1～7である化合物の混合物)

(B) - 6



(r2が1～7である化合物の混合物)

(B) - 7

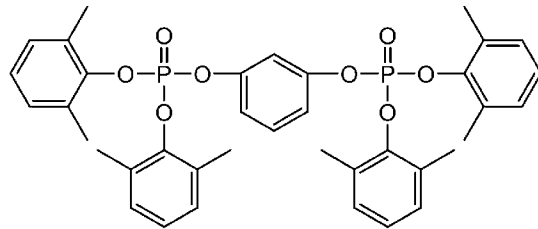


(r3が1～7である化合物の混合物)

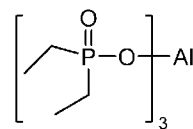
[0097]

[化12]

(B) -8



(B) -9



[0098] ＜試験片の製造＞

上記で得られたペレット状の組成物を用いて、厚さ $200\ \mu\text{m}$ のキャストフィルムを作成した。フィルム作成は、(株)東洋精機製作所製ラボプラストミル μ に単軸押出機（製品名：D1220B）及びTダイ（製品名：MT60B）を接続した装置を使用し、熔融温度 200°C 、スクリー速度 $30\ \text{rpm}$ 、Tダイ押出温度 200°C 、チルロール温度 60°C 、ロール回転速度 $0.40\sim 0.45\ \text{rpm}$ の条件で行った。得られたフィルムから $25\ \text{cm}\times 5\ \text{cm}$ の試験片及び $20\ \text{cm}\times 5\ \text{cm}$ の試験片を切り出し、 $23\pm 2^\circ\text{C}$ 、 $50\pm 5\%\ \text{RH}$ 中で48時間静置した後、下記の難燃性評価を行った。

[0099] ＜難燃性評価：水平燃焼試験＞

上記で得られた $25\ \text{cm}\times 5\ \text{cm}$ の試験片を水平に保持し、内径 $9.5\ \text{mm}$ 、炎長 $38\ \text{mm}$ のブンゼンバーナーを加熱源とし、試験片の短辺中央に15秒間接炎した後、炎が消えるまでの長辺方向の燃焼距離及び燃焼時間を測定した。前記燃焼距離と前記燃焼時間から燃焼速度を算出した。各試験片について $n=3$ で測定し、その平均値を算出した。難燃性が優れるほど、燃焼距離が短くなり、燃焼速度は遅くなる。結果を表1～2に示す。

[0100] ＜難燃性評価：UL-94 VTM＞

上記で作成した試験片を下端が重ならないように円筒状に巻き、試料の下端をバーナーから10mm上方に離し垂直に保持した。内径9.5mm、炎長20mmのブンゼンバーナーを加熱源とし、試験片下端に3秒間接炎した後、燃焼秒数を測定した。消炎後、再度3秒間接炎し、燃焼秒数を測定した。VTM-0、VTM-1、VTM-2の評価基準に沿って難燃性を評価し、 $n=5$ の測定回数のうち、最も低い基準に該当した試験片のランクを樹脂組成物の評価ランクとした。VTM-0～VTM-2のランクのいずれにも該当しないものはNot Vとした。結果を表1～2に示す。

[0101] <耐ブリード性評価>

上記で得られたフィルムを30mm×40mmの大きさに切り取り、 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、 $50 \pm 5\% \text{RH}$ 中で240時間静置した。その後フィルム表面を目視で観察し、以下の評価基準にて耐ブリード性を評価した。この評価結果がA又はBであれば、実用上問題ないと判断される。結果を表1～2に示す。

A：ブリード物が観察されなかった。

B：ブリード物がわずかに観察されたが、実用上問題ない。

C：ブリード物がはっきりと観察され、実用に適さない。

[0102]

[表1]

		実施例															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
組成物	合成樹脂	LLDPE樹脂-1	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9	98.9
		(A)-1	1														
		(A)-2		1								0.3	2	4			
		(A)-3			1										0.3	2	4
		(A)-4															
		(A)-5				1											
		(A)-6					1										
		(A)-7						1									
		(A)-8							1								
		(A)-9								1							
		(A)-10									1						
		(A)-X1															
		(A)-X2															
評価	難燃剤	(A)-X3															
		(A)-X4															
	酸化防止剤	酸化防止剤1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
評価	酸化防止剤	酸化防止剤2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	水平燃焼試験 - 燃焼距離[cm]		9	12	7	10	17	18	15	17	16	15	8	6	12	6	4
	水平燃焼試験 - 燃焼速度[cm/min]		17	18	18	17	18	15	20	19	18	20	20	17	20	17	16
耐フット性			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		比較例															
		1	2	3	4	5											
組成物	合成樹脂	LLDPE樹脂-1	99.9	98.9	98.9	98.9											
		(A)-1															
		(A)-2															
		(A)-3															
		(A)-4															
		(A)-5															
		(A)-6															
		(A)-7															
		(A)-8															
		(A)-9															
		(A)-10															
		(A)-X1															
		(A)-X2															
評価	難燃剤	(A)-X3															
		(A)-X4															
	酸化防止剤	酸化防止剤1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
評価	酸化防止剤	酸化防止剤2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	水平燃焼試験 - 燃焼距離[cm]		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	水平燃焼試験 - 燃焼速度[cm/min]		30	30	31	31	29	29	28	28	28	28	28	28	28	28	28
耐フット性			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C

[0103] 表1には、LLDPE樹脂及びヒンダードアミン化合物を含む試験片の燃焼試験の評価結果を示した。水平燃焼試験において、難燃剤を含まない試験片（比較例1）及び本発明の一般式（1）とは異なる構造の化合物を含む試験片では、試験片が燃え尽きるまで炎が消えることがなかった。一方、本発明の一般式（1）で表される化合物を含む試験片（実施例1～16）は、比較例1～5の試験片と比較して、燃焼距離が短く、燃焼速度が遅かった。

[0104] [表2]

		実施例																			
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
組成物	合成樹脂	LLDPE樹脂-1																			
	(A)-1	96.4	98.4	96.4	86.4	95.9	93.9	93.9	93.9	95.9	94.4	92.4	91.9	91.9	88.9						
	(A)-2	0.5																			
	(A)-3		0.5	0.5	0.5	1	1			1	0.5	0.5									
	(A)-4																				
	(A)-7												1	1	1						
	(A)-9							1													
	(A)-10								1												
	(A)-X4																				
	(B)-1	3	1	3	13	3	5	5	5												
組成物	(B)-2																				
	(B)-3																				
	(B)-4												7								
	酸化防止剤1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05						
	酸化防止剤2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05						
	水平燃焼試験 - 燃焼距離[cm]	2	5	5	2	3	2	3	2	3	2	2	4	2	2						
	水平燃焼試験 - 燃焼速度[cm/min]	12	16	17	13	15	14	15	14	16	15	14	17	17	15						
	UL-94VTM	VTM-0	VTM-2	VTM-0	VTM-0	VTM-0	VTM-0	VTM-0	VTM-0	VTM-2	VTM-0	VTM-0	VTM-2	VTM-2	VTM-0						
	耐ブリード性	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B						
	組成物	合成樹脂	LLDPE樹脂-1																		
(A)-1		99.9	92.9	92.9	92.9	92.9	93.9	95.9	94.4	92.4	91.9	91.9									
(A)-2																					
(A)-3																					
(A)-4																					
(A)-7																					
(A)-9																					
(A)-10																					
(A)-X4							1	1	0.5	0.5	1	1									
(B)-1			7				5														
組成物	(B)-2			7				3	5	7											
	(B)-3				7						7										
	(B)-4					7															
	酸化防止剤1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05						
	酸化防止剤2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05						
	水平燃焼試験 - 燃焼距離[cm]	25	3	4	10	8	6	25	7	4	12	7									
	水平燃焼試験 - 燃焼速度[cm/min]	30	18	17	19	18	16	20	18	17	18	16	17	18	16						
	UL-94VTM	NOT V	VTM-2	VTM-2	NOT V	NOT V	NOT V	NOT V	NOT V	VTM-2	NOT V	NOT V	NOT V	NOT V	NOT V						
	耐ブリード性	A	A	A	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C						

[0105] 表2には、LLDPE樹脂、ヒンダードアミン化合物及びリン系難燃剤を含む試験片の燃焼試験の評価結果を示した。リン系難燃剤と併用した場合、本発明の一般式(1)で表される化合物を含む試験片(実施例17~30)

は、本発明の一般式（１）とは異なる構造の化合物を含む試験片（比較例 6 ～ 15）と比較して、水平燃焼試験の燃焼距離、燃焼速度、UL-94 VTMの評価ランクが優れていた。

[0106]

[表3]

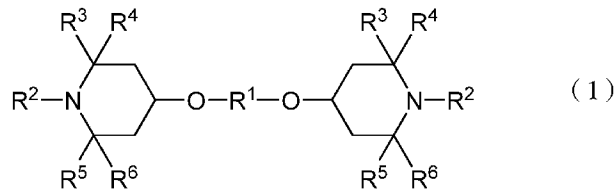
[illegible]

- [0107] 表3には、表1～2で使用したLLDPE樹脂とはMFRの異なるLLDPE樹脂、ヒンダードアミン化合物、リン系難燃剤、含窒素系難燃剤を含む試験片の燃焼試験の評価結果を示した。本発明の一般式(1)で表される化合物とリン系難燃剤を含む試験片(実施例31、43、44)は、リン系難燃剤のみを含む試験片(比較例17～27)と比較して、水平燃焼試験の燃焼距離、燃焼速度、UL-94VTMの評価ランクが優れていた。また、本発明の一般式(1)で表される化合物及び2種類の異なる構造のリン系難燃剤を含む試験片(実施例32～39、45～47)、並びに、本発明の一般式(1)で表される化合物、リン系難燃剤及び窒素系難燃剤を含む試験片(実施例40～42、48)は、水平燃焼試験の燃焼距離、燃焼速度、UL-94VTMの評価ランクがさらに優れていた。
- [0108] 以上の結果から、本発明の難燃剤は、優れた難燃性を樹脂に付与することが示された。

請求の範囲

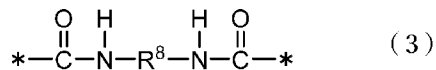
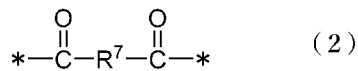
[請求項1] (A) ヒンダードアミン化合物を含む難燃剤であって、
前記 (A) ヒンダードアミン化合物が下記一般式 (1) で表される化合物である、難燃剤。

[化1]



一般式 (1) 中、 R^1 は、下記一般式 (2)、(3) 又は (4) で表される基を表し、 R^2 は、炭素原子数 1 ～ 18 の炭化水素基を表し、 $R^3 \sim R^6$ は、それぞれ独立に、炭素原子数 1 ～ 4 のアルキル基を表す。

[化2]



一般式 (2) 中の R^7 及び一般式 (3) 中の R^8 は、直接結合、又は炭素原子数 1 ～ 18 の二価の炭化水素基を表す。

一般式 (2)、(3) 及び (4) において、* は結合手を表す。

[請求項2] 一般式 (1) 中の R^1 が、一般式 (2) で表される基である、請求項 1 に記載の難燃剤。

[請求項3] 一般式 (2) 中の R^7 が、炭素原子数 2 ～ 14 のアルキレン基である、請求項 2 に記載の難燃剤。

[請求項4] さらに (B) リン系難燃剤を含む、請求項 1 に記載の難燃剤。

[請求項5] (B) リン系難燃剤が、リン酸エステル系難燃剤、ホスホン酸エス

テル系難燃剤、ホスフィン酸エステル系難燃剤及びホスフィン酸金属塩系難燃剤からなる群から選択される１種以上である、請求項４に記載の難燃剤。

[請求項6] （Ｂ）リン系難燃剤の含有量が、（Ａ）ヒンダードアミン化合物１００質量部に対して、１０質量部以上５，０００質量部以下である、請求項４に記載の難燃剤。

[請求項7] （Ｂ）リン系難燃剤が、異なる２種以上の化合物を含む、請求項４に記載の難燃剤。

[請求項8] さらに（Ｃ）窒素系難燃剤を含む、請求項４に記載の難燃剤。

[請求項9] 請求項１～８のいずれか１項に記載の難燃剤と、合成樹脂とを含む、組成物。

[請求項10] 請求項９に記載の組成物から得られる成形品。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/019426

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>C09K 21/10</i> (2006.01)i; <i>C08K 5/17</i> (2006.01)i; <i>C08K 5/51</i> (2006.01)i; <i>C08K 5/3432</i> (2006.01)i; <i>C08K 5/5313</i> (2006.01)i; <i>C08K 5/5333</i> (2006.01)i; <i>C08L 101/00</i> (2006.01)i; <i>C09K 21/12</i> (2006.01)i FI: C09K21/10; C08K5/17; C08K5/3432; C08K5/51; C08K5/5313; C08K5/5333; C08L101/00; C09K21/12 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) C09K21/00-21/14; C08K3/00-13/08; C08L1/00-101/16 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) 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	JP 2019-119825 A (INOAC GIJUTSU KENKYUSHO KK) 22 July 2019 (2019-07-22) claims 1-2, paragraphs [0025]-[0027], [0030], [0034], examples 1-5, fig. 1	1-10
X	JP 2018-9120 A (INOAC GIJUTSU KENKYUSHO KK) 18 January 2018 (2018-01-18) claims 1-3, paragraphs [0021]-[0024], [0028], [0031], [0038], table 1, example 2	1-10
X	JP 2016-130376 A (JX NIPPON OIL & ENERGY CORP.) 21 July 2016 (2016-07-21) claims 1-8, paragraphs [0024]-[0029], [0061]-[0066], tables 1-2, examples 1-3	1-10
A	CN 115648761 A (SUZHOU HUASU PLASTICS CO., LTD.) 31 January 2023 (2023-01-31) claims 1-10	1-10
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 06 August 2024		Date of mailing of the international search report 20 August 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/019426

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-119825	A	22 July 2019	(Family: none)	
JP	2018-9120	A	18 January 2018	(Family: none)	
JP	2016-130376	A	21 July 2016	(Family: none)	
CN	115648761	A	31 January 2023	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
C09K 21/10(2006.01)i; C08K 5/17(2006.01)i; C08K 5/51(2006.01)i; C08K 5/3432(2006.01)i;
C08K 5/5313(2006.01)i; C08K 5/5333(2006.01)i; C08L 101/00(2006.01)i; C09K 21/12(2006.01)i
FI: C09K21/10; C08K5/17; C08K5/3432; C08K5/51; C08K5/5313; C08K5/5333; C08L101/00; C09K21/12

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））
C09K21/00-21/14; C08K3/00-13/08; C08L1/00-101/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024年

国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に利用した用語）
CAplus/REGISTRY (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 2019-119825 A（株式会社イノアック技術研究所）22.07.2019（2019-07-22） 請求項1-2、段落0025-0027、0030、0034、実施例1-5、図1	1-10
X	JP 2018-9120 A（株式会社イノアック技術研究所）18.01.2018（2018-01-18） 請求項1-3、段落0021-0024、0028、0031、0038、表1、実施例2	1-10
X	JP 2016-130376 A（J X エネルギー株式会社）21.07.2016（2016-07-21） 請求項1-8、段落0024-0029、0061-0066、表1-2、実施例1-3	1-10
A	CN 115648761 A（SUZHOU HUASU PLASTICS CO., LTD.）31.01.2023（2023-01-31） 請求項1-10	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
06.08.2024

国際調査報告の発送日
20.08.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）
中野 孝一 4V 9153
電話番号 03-3581-1101 内線 3483

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/019426

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-119825	A	22.07.2019	(ファミリーなし)	
JP	2018-9120	A	18.01.2018	(ファミリーなし)	
JP	2016-130376	A	21.07.2016	(ファミリーなし)	
CN	115648761	A	31.01.2023	(ファミリーなし)	