

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第3部門第3区分

【発行日】平成23年10月13日(2011.10.13)

【公表番号】特表2010-538134(P2010-538134A)

【公表日】平成22年12月9日(2010.12.9)

【年通号数】公開・登録公報2010-049

【出願番号】特願2010-523473(P2010-523473)

【国際特許分類】

C 08 K 5/50 (2006.01)

C 08 K 3/16 (2006.01)

C 08 L 101/00 (2006.01)

C 08 G 59/68 (2006.01)

【F I】

C 08 K 5/50

C 08 K 3/16

C 08 L 101/00

C 08 G 59/68

【手続補正書】

【提出日】平成23年8月25日(2011.8.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0170

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0170】

調査したエポキシ樹脂系は、難燃特性を明確に有し、少なくとも全分類V1を充足する。樹脂処方物中のリンおよびアンチモン含有量は非常に少なく、極めて良好な結果が、低添加剤含有量(樹脂中に10~20重量部)を有する場合でさえ、任意の他の難燃剤(共力剤)を添加することなく得られた。

本発明の好ましい態様は、以下を包含する。

[1] 樹脂系のための難燃剤としての、一般式(I):

K A (I)

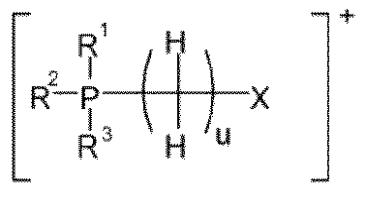
[式中、K = モノ-、ジ-、オリゴ-および/またはポリホスホニウムカチオンおよびA = 弱配位性アニオン、ここで、弱配位性アニオンAは、ヘキサフルオロアンチモン酸塩(SbF₆⁻)、ヘキサフルオロリン酸塩(PF₆⁻)、テトラフルオロホウ酸塩(BF₄⁻)、ヘキサフルオロアルミニン酸塩(AlF₆³⁻)、トリフルオロメタンスルホン酸塩(CF₃SO₃⁻)、ヘキサフルオロヒ酸塩(AsF₆⁻)、テトラキス(ペントフルオロフェニル)ホウ酸塩(B[CF₃]₄⁻)、テトラキス[3,5-ビス(トリフルオロメチル)フェニル]ホウ酸塩(B[CF₃]₄⁻)、テトラフルオロエニルホウ酸塩(B[CH₂CF₃]₄⁻)、ヘキサフルオロチタン酸塩(TiF₆²⁻)、ペントアクロロチタン酸塩(TiCl₅⁻)、ペントアクロロスズ酸塩(SnCl₅⁻)、ヘキサフルオロゲルマニウム酸塩(GeF₆²⁻)、ヘキサフルオロケイ酸塩(SiF₆²⁻)、ヘキサフルオロニッケル酸塩(NiF₆²⁻)、またはヘキサフルオロジルコニウム酸塩(ZrF₆²⁻)から選択される]

で示される少なくとも1つの化合物の使用。

[2] 樹脂系は、非熱的硬化性エポキシ樹脂系に関する、[1]に記載の使用。

[3] モノホスホニウムカチオンは、一般式(II):

【化1】



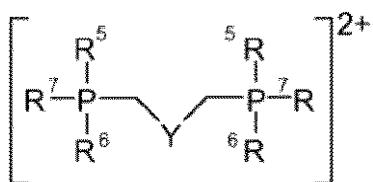
(II)

[式中、uは0および18の間の整数であり、R¹、R²およびR³は互いに独立して置換または非置換C_{1～12}アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルキル基またはアリール基、特にC_{6～10}アリール基を表し、Xは、C_{1～12}アルキル基、アルケニル基、シクロアルキル基、アリールアルキル基、アリール基、カルボン酸基またはカルボン酸エステル基または一般式R⁴ (C=0) - (式中、R⁴=置換または非置換C_{1～12}アルキル基、シクロアルキル基、アリールアルキル基またはアリール基)で示されるアシル基を表す]

で示される化合物から選択される、[1]または[2]に記載の使用。

[4] ジホスホニウムカチオンは、一般式(III)：

【化2】



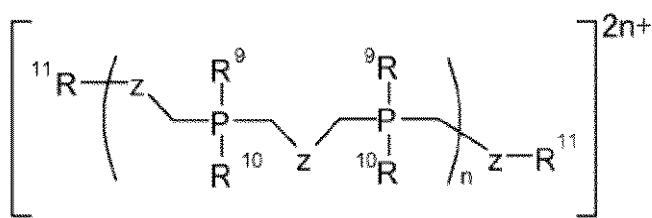
(III)

[式中、R⁵およびR⁶は互いに独立して、置換または非置換C_{1～12}アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルキル基またはアリール基、特にC_{6～10}アリール基を表し、R⁷は、置換または非置換C_{1～12}アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルキル基またはアリール基、または一般式R⁸ C=O (CH₂)_u - (式中、u'=1～10およびR⁸=置換または非置換C_{1～12}アルキル基、シクロアルキル基、アリールアルキル基またはアリール基)で示される構造を表し、およびYは共有結合または置換または非置換C_{1～12}アルキレン基、シクロアルキレン基、アルケニレン基、アリールアルキレン基またはアリーレン基を表す]

で示される化合物から選択される、[1]または[2]に記載の使用。

[5] オリゴ-またはポリホスホニウムカチオンは、一般式(IV)：

【化3】



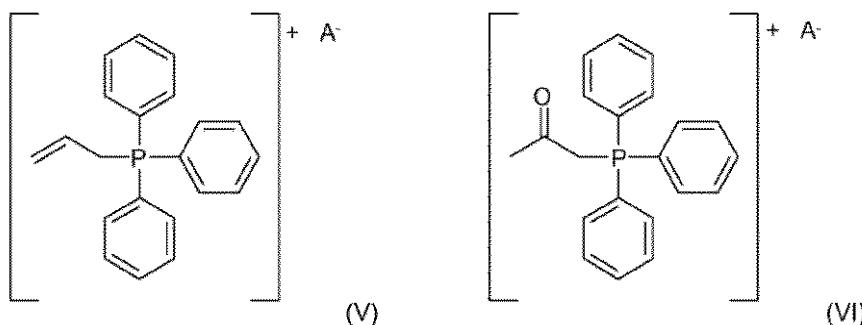
(IV)

[式中、nは1および20000000の間の整数であり、R⁹およびR¹⁰は互いに独立して置換または非置換C_{1～12}アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルキル基またはアリール基、特にC_{6～10}アリール基を表し、Zは共有結合または置換または非置換C_{1～12}アルキレン基、シクロアルキレン基、アルケニレン基、アリールアルキレン基またはアリーレン基を表し、R¹¹は一般式(R¹²)₃P(CH₂)_j - (式中、j=0～10およびR¹²=置換または非置換C_{1～12}アルキル基、シクロアルキル基、アリールアルキル基またはアリール基、特にC_{6～10}アリール基を表す)で示される構造を表す]

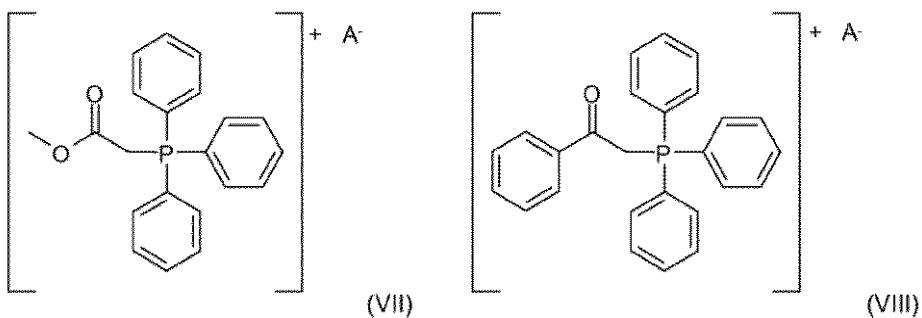
で示される化合物から選択される、[1] または [2] に記載の使用。

[6] 難燃剤は、式 (V) ~ (X I I) :

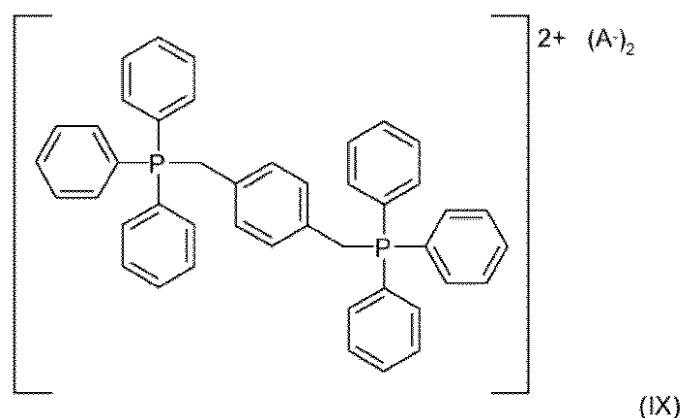
【化 4 】



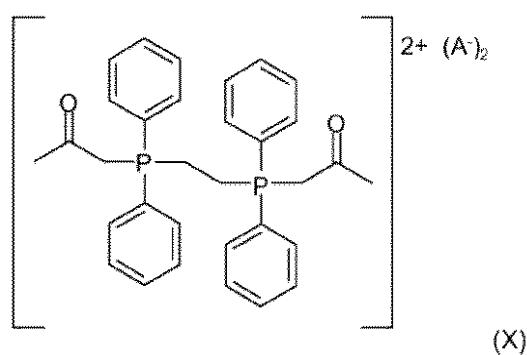
【化 5 】



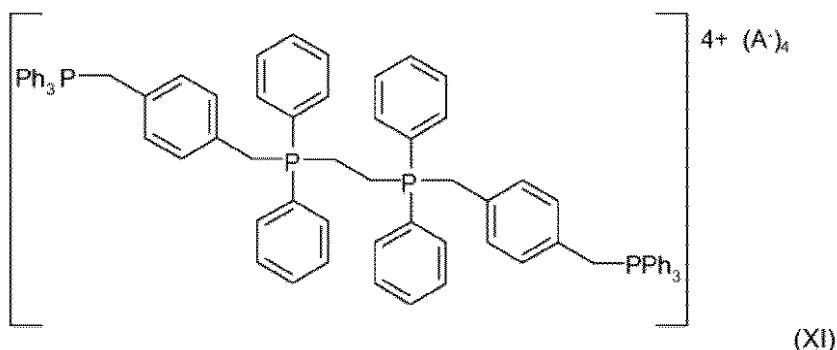
【化 6 】



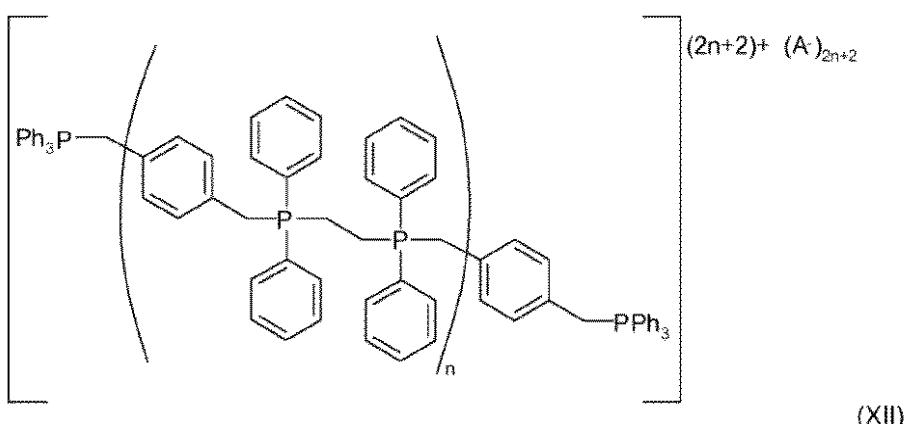
【化 7 】



【化8】



【化9】



[式中、nは式(XII)において1および20000000の間の整数である]
で示される化合物から選択される、[1]～[5]のいずれかに記載の使用。

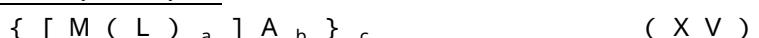
[7] 弱配位性アニオンAはヘキサフルオロアンチモン酸塩(SbF₆⁻)である、
[1]～[5]のいずれかに記載の使用。

[8] [5]における式(X)～(XII)で示される化合物のジ-、オリゴ-または
ポリホスホニウムカチオン、および[6]における式(VII)、(X)、(X1)およ
び(XII)で示される化合物のヘキサフルオロアンチモン酸塩。

[9] a) エポキシ樹脂系、

b) 以下の化合物またはその混合物から選択される開始剤、

i) 一般式(XV)：

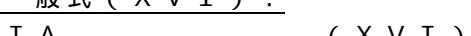


[式中、

M = 金属カチオン、L = リガンド、A = 弱配位性アニオン、a = 1～10、好ましくは1～6、特に好ましくは1～4、b = 1～10、好ましくは1～6、特に好ましくは1～3、およびc = 1～20000000、好適には1～20000、特に好適には1～1000、極めて特に好適には1～500、とりわけ1～300、ここで、a、b、およびcは整数および数値範囲を表すことができ、aは、非整数をさらに表すこともできる]

で示される化合物、

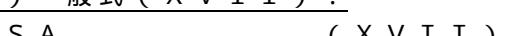
i i) 一般式(XVII)：



[式中、I = ジアリールヨードニウム塩およびA = 弱配位性アニオン]

で示される化合物、または

i i i) 一般式(XVIII)：



[式中、S = トリアリールスルホニウム塩およびA = 弱配位性アニオン]

で示される化合物、

c) 一般式(I):

KA

(I)

[K = モノ-、ジ-、オリゴ-および/またはポリホスホニウムカチオンおよびA = 弱配位性アニオン]

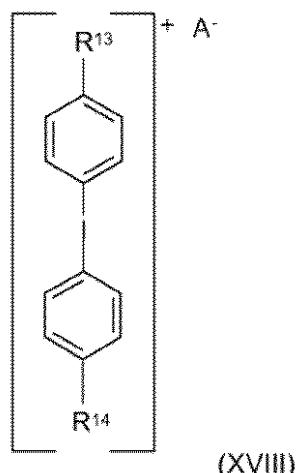
で示される少なくとも1つの難燃剤を含み、開始剤および難燃剤の弱配位性アニオンAは、ヘキサフルオロアンチモン酸塩(SbF₆⁻)、ヘキサフルオロリン酸塩(PF₆⁻)、テトラフルオロホウ酸塩(BF₄⁻)、ヘキサフルオロアルミニン酸塩(AlF₆³⁻)、トリフルオロメタンスルホン酸塩(CF₃SO³⁻)、ヘキサフルオロヒ酸塩(AsF₆⁻)、テトラキス(ペンタフルオロフェニル)ホウ酸塩(B[C₆F₅]₄⁻)、テトラキス[3,5-ビス(トリフルオロメチル)フェニル]ホウ酸塩(B[C₆H₃(CF₃)₂]₄⁻)、テトラフェニルホウ酸塩(B[C₆H₅]₄⁻)、ヘキサフルオロチタン酸塩(TiF₆²⁻)、ペンタクロロチタン酸塩(TiCl₅⁻)、ペンタクロロスズ酸塩(SnCl₅⁻)、ヘキサフルオロゲルマニウム酸塩(GeF₆²⁻)、ヘキサフルオロケイ酸塩(SiF₆²⁻)、ヘキサフルオロニッケル酸塩(NiF₆²⁻)、またはヘキサフルオロジルコニウム酸塩(ZrF₆²⁻)から選択される、硬化性調製物。

[10] 開始剤のおよび/または難燃剤の弱配位性アニオンAはヘキサフルオロアンチモン酸塩(SbF₆⁻)である、[9]に記載の調製物。

[11] 式(XV)で示される開始剤は、[Ag(シクロヘキセン)₁₋₄]SbF₆、[Ag(シクロオクテン)₁₋₄]SbF₆、[Ag(シクロドデセン)₁₋₄]SbF₆、[Ag(trans-2-オクテン)₁₋₄]SbF₆、[Ag(スチレン)₁₋₄]SbF₆、[Ag(5-ノルボルネン-2-カルボン酸)₁₋₄]SbF₆、{[Ag(1,5-ヘキサジエン)₁₋₄]SbF₆}_{1-p}、{[Ag(1,7-オクタジエン)₁₋₅]SbF₆}₁₀、{[Ag(1,7-オクタジエン)₁₋₅]SbF₆}₅₀₀、{[Ag(1,9-デカジエン)₁₋₄]SbF₆}_{1-p}、{[Ag(ソルビン酸エチル)₁₋₄]SbF₆}_{1-p}、{[Ag(1,3-シクロヘキサジエン)₁₋₄]SbF₆}_{1-p}、{[Ag(1,5-シクロオクタジエン)₂]SbF₆}、{[Ag(ノルボルナジエン)₁₋₄]SbF₆}_{1-p}、{[Ag(ジシクロペントナジエン)₁₋₄]SbF₆}_{1-p}、{[Ag(シクロヘプタトリエン)₁₋₄]SbF₆}_{1-p}、{[Cu(1,7-オクタジエン)₁₋₄]SbF₆}_{1-p}、[Cu(1,5-シクロオクタジエン)₂]SbF₆、[Cu(1,5-クラウン-5)]SbF₆、[Fe(15-クラウン-5)](SbF₆)₃、[Fe(18-クラウン-6)](SbF₆)₃、[Mg(15-クラウン-5)](SbF₆)₂、[Co(15-クラウン-5)](SbF₆)₂、[Ag(1R-(-)-ノポール)₁₋₄]SbF₆、[Ag(アリルグリシジルエーテル)₁₋₄]SbF₆、{[Ag(trans,trans,cis-1,5,9-シクロドデカトリエン)₁₋₄]SbF₆}_{1-p}、{[Ag(trans,trans,trans-1,5,9-シクロドデカトリエン)₁₋₄]SbF₆}_{1-p}、{[Ag(シクロオクタテトラエン)₁₋₄]SbF₆}_{1-p}、{[Ag(スクアレン)₁₋₄]SbF₆}_{1-p}、[式中p=20000000]および/またはこれらの任意の混合物から選択され、および/または

式(XVII)で示される開始剤は、式(XVII):

【化10】

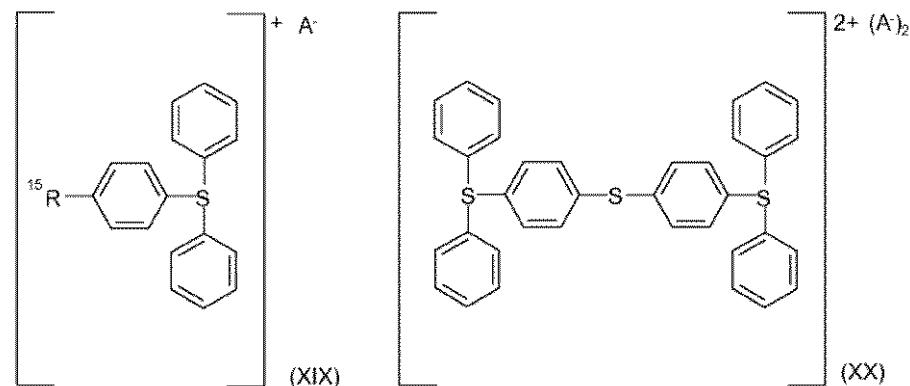


[式中、R¹³およびR¹⁴は互いに独立して、水素、メチル、エチル、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチル、tert-ブチル、Cl、Br、OC_iH_{2i+1}、OCH₂CH(C₂H₅)C_iH_{2i+1}、OCH₂CH(OH)C_iH_{2i+1}、OCH₂CO₂C_iH_{2i+1}、OCH(C₂H₅)CO₂C_iH_{2i+1}からなる群から選択され、iは0および18の間の整数である]

で示される化合物から選択され、および/または

式(XVII)で示される開始剤は、式(XIX)および/または式(XX)：

【化11】



[式中、R¹⁵は、水素、メチル、エチル、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチル、tert-ブチル、硫化フェニル(PhS)およびフェノキシ(PhO)からなる群から選択される]

で示される化合物から選択される、[9]または[10]に記載の調製物。

[12] [3]～[7]のいずれかに記載の使用に用いられる化合物を難燃剤として用いる、[9]～[11]のいずれかに記載の使用。

[13] 開始剤の画分は調製物の全量において0.01～10重量%、好適には0.5～3重量%、特に好適には1～2重量%である、[9]～[12]のいずれかに記載の調製物。

[14] 難燃剤の画分は調製物の全量において0.01～50重量%、好適には0.5～30重量%、特に好適には2～21重量%、とりわけ20重量%または10重量%である、[9]～[13]のいずれかに記載の調製物。

[15] 調製物は非熱的硬化性である、[9]～[14]のいずれかに記載の調製物。

[16] 接着剤、複合材料、封止化合物、基礎材料としてのおよび/または被覆表面のための、[9]～[15]のいずれかに記載の調製物の使用。

[17] 以下の工程：

a. [9] ~ [15] のいずれかに記載の調製物を提供する工程、

b. 前記調製物を硬化するのに十分な放射線を前記調製物に照射する工程

含む、[9] ~ [15] のいずれかに記載の調製物の硬化法。

[18] [9] ~ [15] のいずれかに記載の調製物の非熱的硬化によって製造される、硬化生成物。

[19] 前記生成物は、被覆物、フィルム、基礎材料、複合材料、接着剤および/または封止用化合物である、[18] に記載の硬化生成物。

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

樹脂系のための難燃剤としての、一般式(I)：

K A (I)

[式中、K = モノ-、ジ-、オリゴ- および/またはポリホスホニウムカチオンおよびA = 弱配位性アニオン、ここで、弱配位性アニオンAは、ヘキサフルオロアンチモン酸塩(SbF₆⁻)、ヘキサフルオロリン酸塩(PF₆⁻)、テトラフルオロホウ酸塩(BF₄⁻)、ヘキサフルオロアルミニン酸塩(AlF₆³⁻)、トリフルオロメタンスルホン酸塩(CF₃SO₃⁻)、ヘキサフルオロヒ酸塩(AsF₆⁻)、テトラキス(ペントフルオロフェニル)ホウ酸塩(B[C₆F₅]₄⁻)、テトラキス[3,5-ビス(トリフルオロメチル)フェニル]ホウ酸塩(B[C₆H₃(CF₃)₂]₄⁻)、テトラフェニルホウ酸塩(B[C₆H₅]₄⁻)、ヘキサフルオロチタン酸塩(TiF₆²⁻)、ペントアクロチタン酸塩(TiCl₅⁻)、ペントアクロロスズ酸塩(SnCl₅⁻)、ヘキサフルオロゲルマニウム酸塩(GeF₆²⁻)、ヘキサフルオロケイ酸塩(SiF₆²⁻)、ヘキサフルオロニッケル酸塩(NiF₆²⁻)、またはヘキサフルオロジルコニウム酸塩(ZrF₆²⁻)から選択される]

で示される少なくとも1つの化合物の使用。

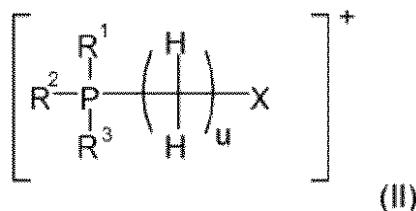
【請求項2】

樹脂系は、非熱的硬化性エポキシ樹脂系に関する、請求項1に記載の使用。

【請求項3】

モノホスホニウムカチオンは、一般式(II)：

【化1】



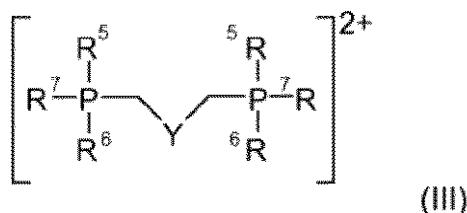
[式中、uは0および18の間の整数であり、R¹、R²およびR³は互いに独立して置換または非置換C₁~C₁₂アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルキル基またはアリール基、特にC₆~C₁₀アリール基を表し、Xは、C₁~C₁₂アルキル基、アルケニル基、シクロアルキル基、アリールアルキル基、アリール基、カルボン酸基またはカルボン酸エステル基または一般式R⁴(C=O)- (式中、R⁴=置換または非置換C₁~C₁₂アルキル基、シクロアルキル基、アリールアルキル基またはアリール基)で示されるアシル基を表す]

で示される化合物から選択される、請求項1または2に記載の使用。

【請求項4】

ジホスホニウムカチオンは、一般式(III)：

【化2】



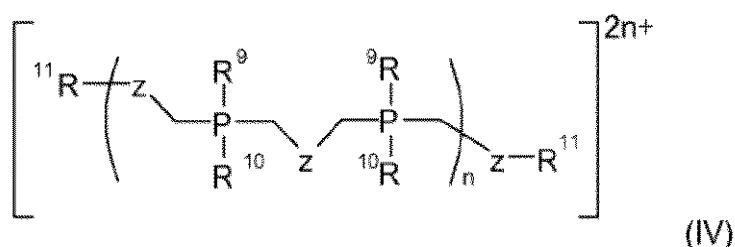
[式中、R⁵およびR⁶は互いに独立して、置換または非置換C_{1～12}アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルキル基またはアリール基、特にC_{6～10}アリール基を表し、R⁷は、置換または非置換C_{1～12}アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルキル基またはアリール基を、または一般式R⁸C=O(C_{1～12}H₂)_u（式中、u'=1～10およびR⁸=置換または非置換C_{1～12}アルキル基、シクロアルキル基、アリールアルキル基またはアリール基）で示される構造を表し、およびYは共有結合または置換または非置換C_{1～12}アルキレン基、シクロアルキレン基、アルケニレン基、アリールアルキレン基またはアリーレン基を表す]

で示される化合物から選択される、請求項1または2に記載の使用。

【請求項5】

オリゴ-またはポリホスホニウムカチオンは、一般式(IV)：

【化3】



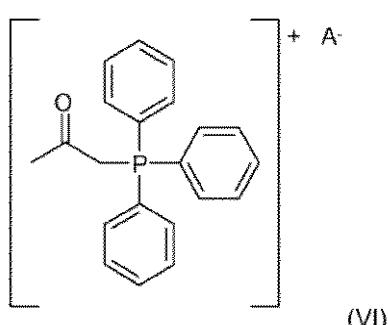
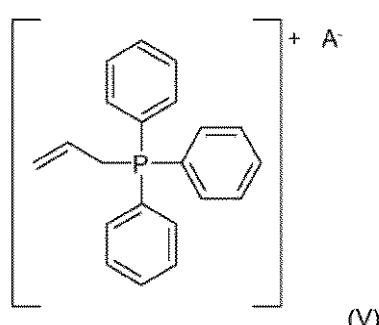
[式中、nは1および20000000の間の整数であり、R⁹およびR¹⁰は互いに独立して置換または非置換C_{1～12}アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリールアルキル基またはアリール基、特にC_{6～10}アリール基を表し、Zは共有結合または置換または非置換C_{1～12}アルキレン基、シクロアルキレン基、アルケニレン基、アリールアルキレン基またはアリーレン基を表し、R¹¹は一般式(R¹²)₃P(C_{1～12}H₂)_j（式中、j=0～10およびR¹²=置換または非置換C_{1～12}アルキル基、シクロアルキル基、アリールアルキル基またはアリール基、特にC_{6～10}アリール基を表す）で示される構造を表す]

で示される化合物から選択される、請求項1または2に記載の使用。

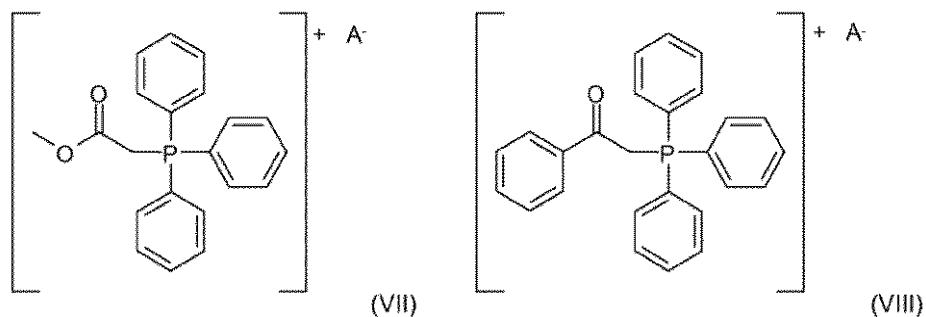
【請求項6】

難燃剤は、式(V)～(XII)：

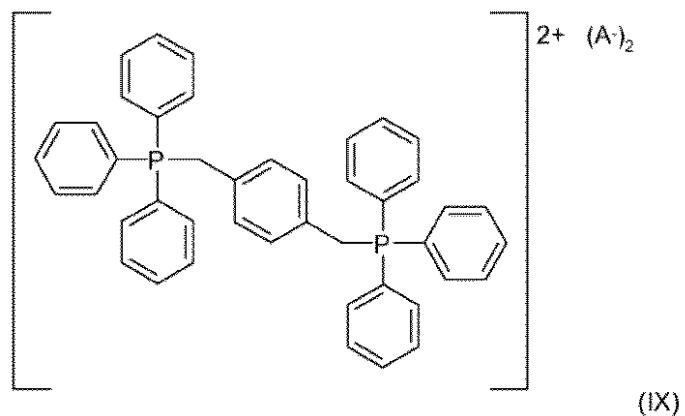
【化4】



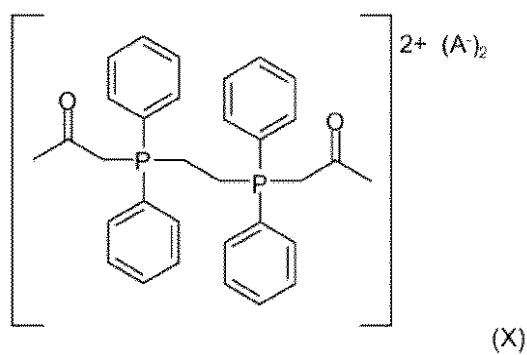
【化 5】



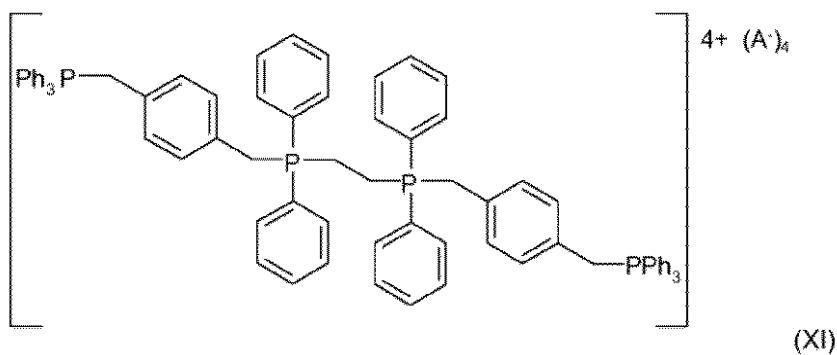
【化 6】



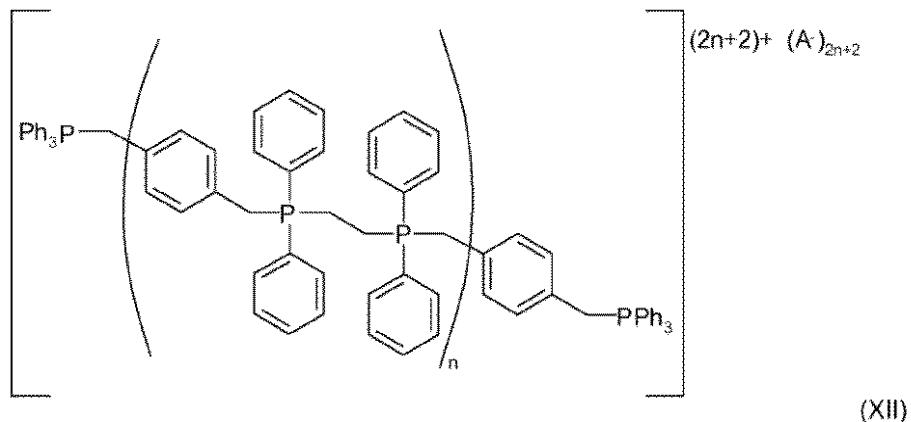
【化 7】



【化 8】



【化9】



[式中、nは式(XII)において1および20000000の間の整数である]で示される化合物から選択される、請求項1～5のいずれかに記載の使用。

【請求項7】

弱配位性アニオンAはヘキサフルオロアンチモン酸塩(SbF₆⁻)である、請求項1～6のいずれかに記載の使用。

【請求項8】

請求項6における式(X)～(XII)で示される化合物のジ-、オリゴ-またはポリホスホニウムカチオン、および請求項6における式(VII)、(X)、(X1)および(XII)で示される化合物のヘキサフルオロアンチモン酸塩。

【請求項9】

a)エポキシ樹脂系、
b)以下の化合物またはその混合物から選択される開始剤、

i)一般式(XV)：



[式中、

M=金属カチオン、L=リガンド、A=弱配位性アニオン、a=1～10、好ましくは1～6、特に好ましくは1～4、b=1～10、好ましくは1～6、特に好ましくは1～3、およびc=1～20000000、好適には1～20000、特に好適には1～1000、極めて特に好適には1～500、とりわけ1～300、ここで、a、b、およびcは、整数および数値範囲を表すことができ、aは、非整数をさらに表すこともできる]で示される化合物、

ii)一般式(XVI)：



[式中、I=ジアリールヨードニウム塩およびA=弱配位性アニオン]で示される化合物、または

iii)一般式(XVII)：



[式中、S=トリアリールスルホニウム塩およびA=弱配位性アニオン]で示される化合物、

c)一般式(I)：



[K=モノ-、ジ-、オリゴ-および/またはポリホスホニウムカチオンおよびA=弱配位性アニオン]

で示される少なくとも1つの難燃剤を含み、開始剤および難燃剤の弱配位性アニオンAは、ヘキサフルオロアンチモン酸塩(SbF₆⁻)、ヘキサフルオロリン酸塩(PF₆⁻)、テトラフルオロホウ酸塩(BF₄⁻)、ヘキサフルオロアルミニン酸塩(AlF₆³⁻)、トリフルオロメタンスルホン酸塩(CF₃SO³⁻)、ヘキサフルオロヒ酸塩(AsF₆⁻)

C_6F_5^- ）、テトラキス（ペンタフルオロフェニル）ホウ酸塩（ $\text{B}[\text{C}_6\text{F}_5]_4^-$ ）、テトラキス[3,5-ビス(トリフルオロメチル)フェニル]ホウ酸塩（ $\text{B}[\text{C}_6\text{H}_3(\text{CF}_3)_2]_4^-$ ）、テトラフェニルホウ酸塩（ $\text{B}[\text{C}_6\text{H}_5]_4^-$ ）、ヘキサフルオロチタン酸塩（ TiF_6^{2-} ）、ペンタクロロチタン酸塩（ TiCl_5^- ）、ペンタクロロスズ酸塩（ SnCl_5^- ）、ヘキサフルオロゲルマニウム酸塩（ GeF_6^{2-} ）、ヘキサフルオロケイ酸塩（ SiF_6^{2-} ）、ヘキサフルオロニッケル酸塩（ NiF_6^{2-} ）、またはヘキサフルオロジルコニウム酸塩（ ZrF_6^{2-} ）から選択される、硬化性調製物。

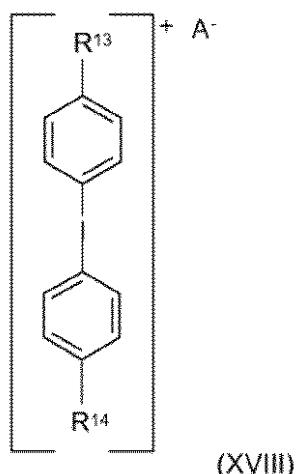
【請求項10】

開始剤のおよび/または難燃剤の弱配位性アニオンAはヘキサフルオロアンチモン酸塩（ SbF_6^- ）である、請求項9に記載の調製物。

【請求項11】

式(XV)で示される開始剤は、 $[\text{Ag}(\text{シクロヘキセン})_{1-4}]\text{SbF}_6$ 、 $[\text{Ag}(\text{シクロオクテン})_{1-4}]\text{SbF}_6$ 、 $[\text{Ag}(\text{シクロドデセン})_{1-4}]\text{SbF}_6$ 、 $[\text{Ag}(\text{trans-2-オクテン})_{1-4}]\text{SbF}_6$ 、 $[\text{Ag}(\text{スチレン})_{1-4}]\text{SbF}_6$ 、 $\{[\text{Ag}(1,5-\text{ヘキサジエン})_{1-4}]\text{SbF}_6\}_{1-p}$ 、 $\{[\text{Ag}(1,7-\text{オクタジエン})_{1-5}]\text{SbF}_6\}_{1000}$ 、 $\{[\text{Ag}(1,7-\text{オクタジエン})_{1-5}]\text{SbF}_6\}_{500}$ 、 $\{[\text{Ag}(1,9-\text{デカジエン})_{1-4}]\text{SbF}_6\}_{1-p}$ 、 $\{[\text{Ag}(\text{ソルビン酸エチル})_{1-4}]\text{SbF}_6\}_{1-p}$ 、 $\{[\text{Ag}(1,3-\text{シクロヘキサジエン})_{1-4}]\text{SbF}_6\}_{1-p}$ 、 $[\text{Ag}(1,5-\text{シクロオクタジエン})_{2}]\text{SbF}_6$ 、 $\{[\text{Ag}(\text{ノルボルナジエン})_{1-4}]\text{SbF}_6\}_{1-p}$ 、 $\{[\text{Ag}(\text{ジシクロペンタジエン})_{1-4}]\text{SbF}_6\}_{1-p}$ 、 $\{[\text{Ag}(\text{シクロヘプタリエン})_{1-4}]\text{SbF}_6\}_{1-p}$ 、 $\{[\text{Cu}(1,7-\text{オクタジエン})_{1-4}]\text{SbF}_6\}_{1-p}$ 、 $[\text{Cu}(1,5-\text{シクロオクタジエン})_2]\text{SbF}_6$ 、 $[\text{Cu}(15-\text{クラウン-5})]\text{SbF}_6$ 、 $[\text{Fe}(15-\text{クラウン-5})](\text{SbF}_6)_3$ 、 $[\text{Fe}(18-\text{クラウン-6})](\text{SbF}_6)_3$ 、 $[\text{Mg}(15-\text{クラウン-5})](\text{SbF}_6)_2$ 、 $[\text{Ag}(1R-(\text{-})-\text{ノポール})_{1-4}]\text{SbF}_6$ 、 $[\text{Ag}(\text{アリルグリシジルエーテル})_{1-4}]\text{SbF}_6$ 、 $\{[\text{Ag}(\text{trans,trans,cis-1,5,9-シクロドデカトリエン})_{1-4}]\text{SbF}_6\}_{1-p}$ 、 $\{[\text{Ag}(\text{trans,trans,trans-1,5,9-シクロドデカトリエン})_{1-4}]\text{SbF}_6\}_{1-p}$ 、 $\{[\text{Ag}(\text{シクロオクタテトラエン})_{1-4}]\text{SbF}_6\}_{1-p}$ 、 $[\text{式中p=2000000}]$ および/またはこれらの任意の混合物から選択され、および/または式(XVII)で示される開始剤は、式(XVII)：

【化10】



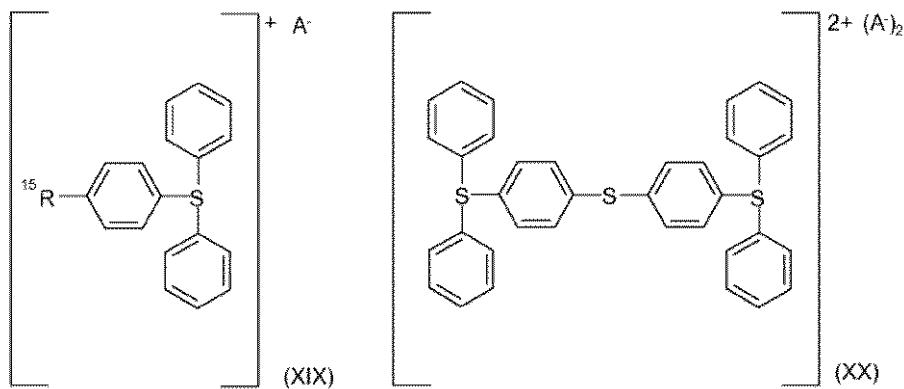
[式中、 R^{1-3} および R^{1-4} は互いに独立して、水素、メチル、エチル、n-プロピル、

イソプロピル、n-ブチル、tert-ブチル、Cl、Br、OCH₂iH_{2i+1}、OCH₂CH(C₂H₅)C_iH_{2i+1}、OCH₂CH(OH)C_iH_{2i+1}、OCH₂CO₂C_iH_{2i+1}、OCH(C₂H₅)CO₂C_iH_{2i+1}からなる群から選択され、iは0および18の間の整数である】

で示される化合物から選択され、および / または

式 (XVII) で示される開始剤は、式 (XIX) および / または式 (XX) :

【化 1 1】



[式中、R¹⁻⁵は、水素、メチル、エチル、n-プロピル、イソプロピル、n-ブチル、tert-ブチル、硫化フェニル(PhS)およびフェノキシ(PhO)からなる群から選択される]

で示される化合物から選択される、請求項 9 または 10 に記載の調製物。

【請求項 1 2】

請求項 9～11のいずれかに記載の調製物の非熱的硬化によって製造される、硬化生成物。