

明 細 書

発明の名称：

加工安定剤、有機材料組成物、及び有機材料の安定化方法

技術分野

[0001] 本発明は、特定のフェノール系化合物及びヒドロキシアルキル基を有するアミン化合物を含む加工安定剤、特定のフェノール系化合物及びヒドロキシアルキル基を有するアミン化合物を含む有機材料組成物、並びに、特定のフェノール系化合物及びヒドロキシアルキル基を有するアミン化合物を用いる有機材料の安定化方法に関する。

背景技術

[0002] 熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、天然又は合成ゴム、鉱油、潤滑油、接着剤、塗料などの有機材料は、製造時、加工時さらには使用時に、熱や酸素などの作用により劣化し、分子切断や分子架橋といった現象に起因する有機材料の強度物性の低下、流れ性の変化、着色、表面物性の低下等を伴い、商品価値が著しく損なわれる場合がある。

[0003] このような熱又は酸素による劣化を防ぐ目的で、各種のフェノール系酸化防止剤及びリン系酸化防止剤が開発され、これらを有機材料に添加することにより、有機材料を安定化できることが知られている（特許文献1及び2）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第3876479号公報

特許文献2：国際公開第2015/136717号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の種々の有機材料の加工安定剤が知られているが、有機材料は様々な環境で使用され、例えば自動車の排気ガスなどの化石燃料の燃焼ガスに曝さ

れる場合もある。その場合、該燃焼ガスに含まれる窒素酸化物などの酸化性ガスによって、有機材料の変色が促進される場合がある。したがって、加工安定化効果を有しつつ、 NO_x ガスなどの酸化性ガスによる変色が生じにくい加工安定剤に対する要求がなお存在する。

特許文献1には、特定の式(1)に該当する化-1～化-12の亜リン酸エステル化合物(実施例1～10)が、特定の式(1)に該当しないP-1及びP-3の亜リン酸エステル化合物(比較例1及び2)と比較して、 NO_x ガスによる着色が小さいことは示されてはいるものの、 NO_x ガスによる着色の低減効果が十分でない場合があり、着色低減のさらなる向上がなお求められている。

また、特許文献2には、特定の式(1)で示される化合物と特定の式(11)で示される化合物とを含む加工安定剤が記載されてはいるが、 NO_x ガスによる着色については何ら着目されておらず、 NO_x ガスによる着色を十分に低減できない場合があった。

したがって、本発明の課題は、有機材料を加工する際の熱安定性向上に有効であると共に、酸化性ガスによる変色、特に NO_x ガスによる変色が生じにくい、加工安定剤を提供することである。

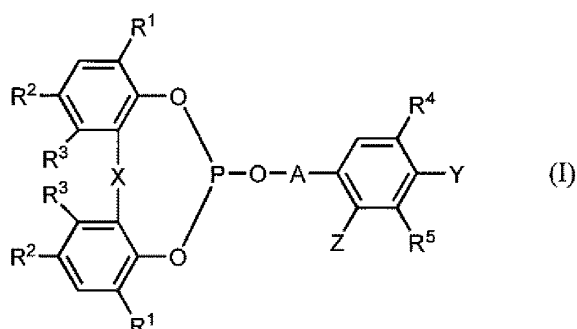
課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記課題を解決するために種々の化合物について詳細に検討を重ね、特定のフェノール系化合物(1)及び(11)とヒドロキシアルキル基を有するアミン化合物(A)との混合物が樹脂の安定性向上に有効であると共に、 NO_x ガスなどの酸化性ガスによる変色も生じにくいことを見出し、本発明を完成させるに至った。

[0007] すなわち、本発明は、以下の好適な態様を包含する。

[1] 式(1)：

[化1]



[式 (I) 中、

R^1 、 R^2 、 R^4 及び R^5 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～8のアルキル基、炭素数5～8のシクロアルキル基、炭素数6～12のアルキルシクロアルキル基、炭素数7～12のアラルキル基又はフェニル基を表し、

R^3 は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表し、

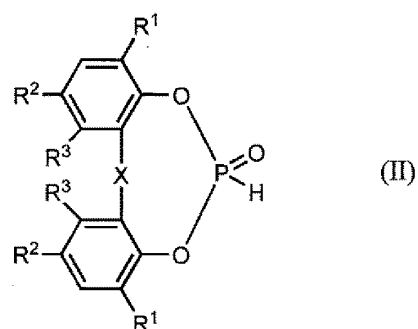
Xは、単結合、硫黄原子又は $-CH(-R^6)-$ 基(R^6 は水素原子、炭素数1～8のアルキル基又は炭素数5～8のシクロアルキル基を表す)を表し、

Aは炭素数1～8のアルキレン基又は $*-C(=O)-R^7-$ 基(R^7 は単結合又は炭素数1～8のアルキレン基を表し、*は酸素側の結合手であることを表す)を表し、

Y及びZは、いずれか一方がヒドロキシル基、炭素数1～8のアルコキシ基又は炭素数7～12のアラルキルオキシ基を表し、他の一方が水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表す]

で表される化合物 (I) と、式 (II) :

[化2]



[式 (I I) 中、

R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基、炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基、炭素数 6 ～ 12 のアルキルシクロアルキル基、炭素数 7 ～ 12 のアラルキル基又はフェニル基を表し、

R^3 は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数 1 ～ 8 のアルキル基を表し、

X は、単結合、硫黄原子又は $-CH(-R^6)-$ 基 (R^6 は水素原子、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基又は炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基を表す) を表す]

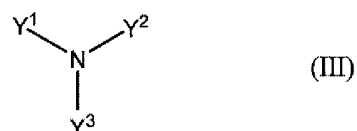
で表される化合物 (I I) と、ヒドロキシアルキル基を有するアミン化合物 (A) とを含み、

化合物 (I) 100 質量部に対する、化合物 (I I) の含有量は 0.005 ～ 4 質量部であり、アミン化合物 (A) の含有量は 0.01 ～ 15 質量部である、加工安定剤。

[2] アミン化合物 (A) はアルカノールアミンである、[1] に記載の加工安定剤。

[3] アルカノールアミンは、式 (I I I) :

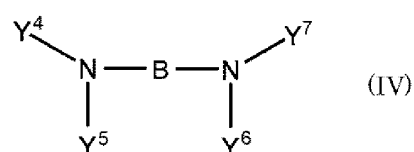
[化3]



〔式 (I I I) 中、 Y^1 、 Y^2 及び Y^3 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1～8 のアルキル基、少なくとも 1 個の水酸基を有する炭素数 1～8 のアルキル基を表し、但し、 $Y^1 \sim Y^3$ の少なくとも 1 つは、少なくとも 1 個の水酸基を有する炭素数 1～8 のアルキル基を表す〕

又は式 (I V) :

〔化 4〕



〔式 (I V) 中、 Y^4 、 Y^5 、 Y^6 及び Y^7 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1～8 のアルキル基、少なくとも 1 個の水酸基を有する炭素数 1～8 のアルキル基を表し、但し、 $Y^4 \sim Y^7$ の少なくとも 1 つは、少なくとも 1 個の水酸基を有する炭素数 1～8 のアルキル基を表し、B は炭素数 1～4 のアルキレン基を表す〕

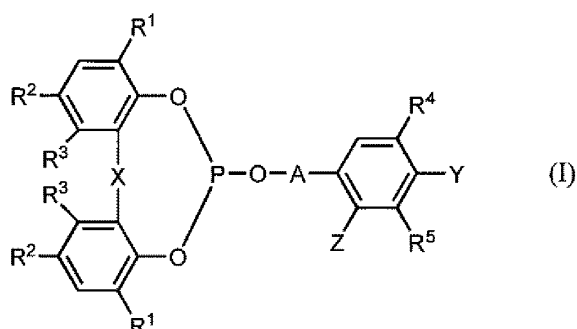
で表される、〔2〕に記載の加工安定剤。

〔4〕アルカノールアミンは式 (I I I) で表される、〔3〕に記載の加工安定剤。

〔5〕式 (I I I) 中の Y^1 、 Y^2 及び Y^3 並びに式 (I V) 中の Y^4 、 Y^5 、 Y^6 及び Y^7 は、それぞれ独立に、 $-CH_2-CH(OH)-R^6$ [式中、 R^6 は水素原子又は炭素数 1～3 のアルキル基を表す] を表す、〔3〕又は〔4〕に記載の加工安定剤。

〔6〕式 (I) :

[化5]



[式 (I) 中、

R^1 、 R^2 、 R^4 及び R^5 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～8のアルキル基、炭素数5～8のシクロアルキル基、炭素数6～12のアルキルシクロアルキル基、炭素数7～12のアラルキル基又はフェニル基を表し、

R^3 は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表し、

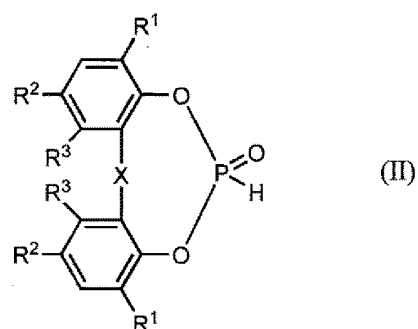
Xは、単結合、硫黄原子又は $-CH(R^6)-$ 基(R^6 は水素原子、炭素数1～8のアルキル基又は炭素数5～8のシクロアルキル基を表す)を表し、

Aは炭素数1～8のアルキレン基又は $*-C(=O)-R^7$ 基(R^7 は単結合又は炭素数1～8のアルキレン基を表し、*は酸素側の結合手であることを表す)を表し、

Y及びZは、いずれか一方がヒドロキシル基、炭素数1～8のアルコキシ基又は炭素数7～12のアラルキルオキシ基を表し、他の一方が水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表す]

で表される化合物 (I) と、式 (II) :

[化6]



[式 (I I) 中、

R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基、炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基、炭素数 6 ～ 12 のアルキルシクロアルキル基、炭素数 7 ～ 12 のアラルキル基又はフェニル基を表し、

R^3 は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数 1 ～ 8 のアルキル基を表し、

X は、単結合、硫黄原子又は $-CH(-R^6)-$ 基 (R^6 は水素原子、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基又は炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基を表す) を表す]

で表される化合物 (I I) と、ヒドロキシアルキル基を有するアミン化合物 (A) と、有機材料とを含み、化合物 (I) 100 質量部に対する、化合物 (I I) の含有量は 0.005 ～ 4 質量部であり、アミン化合物 (A) の含有量は 0.01 ～ 15 質量部である、有機材料組成物。

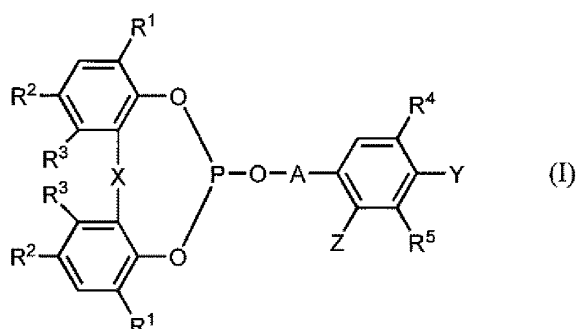
[7] 化合物 (I)、化合物 (I I) 及びアミン化合物 (A) として、[1] ～ [5] のいずれかに記載の加工安定剤を含む、[6] に記載の有機材料組成物。

[8] 有機材料が熱可塑性樹脂である [6] 又は [7] に記載の有機材料組成物。

[9] 熱可塑性樹脂がポリオレフィン又はエンジニアリングプラスチックである、[8] に記載の有機材料組成物。

[10] 有機材料に、式 (I) :

[化7]



[式 (I) 中、

R^1 、 R^2 、 R^4 及び R^5 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～8のアルキル基、炭素数5～8のシクロアルキル基、炭素数6～12のアルキルシクロアルキル基、炭素数7～12のアラルキル基又はフェニル基を表し、

R^3 は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表し、

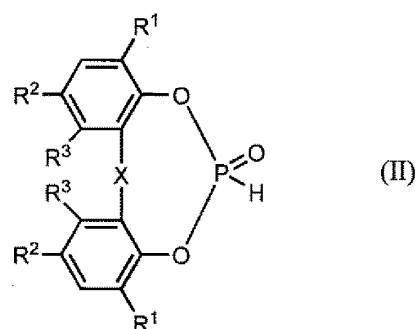
Xは、単結合、硫黄原子又は $-CH(R^6)-$ 基(R^6 は水素原子、炭素数1～8のアルキル基又は炭素数5～8のシクロアルキル基を表す)を表し、

Aは炭素数1～8のアルキレン基又は $*-C(=O)-R^7$ 基(R^7 は単結合又は炭素数1～8のアルキレン基を表し、*は酸素側の結合手であることを表す)を表し、

Y及びZは、いずれか一方がヒドロキシル基、炭素数1～8のアルコキシ基又は炭素数7～12のアラルキルオキシ基を表し、他の一方が水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表す]

で表される化合物 (I) と、式 (II) :

[化8]



[式 (I I) 中、

R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基、炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基、炭素数 6 ～ 12 のアルキルシクロアルキル基、炭素数 7 ～ 12 のアラルキル基又はフェニル基を表し、

R^3 は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数 1 ～ 8 のアルキル基を表し、

X は、単結合、硫黄原子又は $-CH(-R^6)-$ 基 (R^6 は水素原子、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基又は炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基を表す) を表す]

で表される化合物 (I I) と、ヒドロキシアルキル基を有するアミン化合物 (A) とを、化合物 (I) 100 質量部に対する、化合物 (I I) の含有量が 0.005 ～ 4 質量部であり、アミン化合物 (A) の含有量が 0.01 ～ 15 質量部となる量で添加する、又は、

有機材料に、〔1〕～〔5〕のいずれかに記載の加工安定剤を添加する、有機材料の安定化方法。

〔11〕 有機材料が熱可塑性樹脂である〔10〕に記載の安定化方法。

〔12〕 熱可塑性樹脂がポリオレフィン又はエンジニアリングプラスチックである、〔11〕に記載の安定化方法。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、有機材料を加工する際の熱安定性向上に有効であると共に、酸化性ガスによる変色、特に NO_x ガスによる変色が生じにくい、加工

安定剤を提供することができる。また、本発明の有機材料組成物は高い熱安定性を有すると共に、酸化性ガスによる変色、特にNO_xガスによる変色が生じにくい。

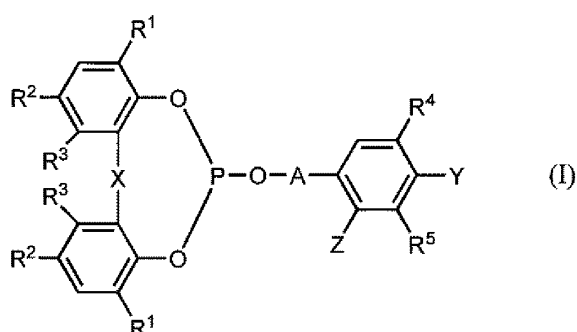
発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、本発明の範囲はここで説明する実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更をすることができる。また、特定の特徴について複数の上限値及び下限値が記載されている場合、これらの上限値及び下限値のうち任意の上限値と下限値とを組合せて好適な数値範囲とすることができる。

[0010] [加工安定剤]

本発明の加工安定剤は、式(I)：

[化9]



[式(I)中、

R¹、R²、R⁴及びR⁵は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～8のアルキル基、炭素数5～8のシクロアルキル基、炭素数6～12のアルキルシクロアルキル基、炭素数7～12のアラルキル基又はフェニル基を表し、

R³は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表し、

Xは、単結合、硫黄原子又は—CH(R⁶)—基(R⁶は水素原子、炭素数1～8のアルキル基又は炭素数5～8のシクロアルキル基を表す)を表し、

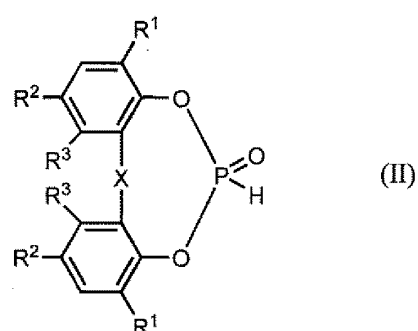
、

Aは炭素数1～8のアルキレン基又は $*-C(=O)-R^7$ -基(R^7 は単結合又は炭素数1～8のアルキレン基を表し、*は酸素側の結合手であることを表す)を表し、

Y及びZは、いずれか一方がヒドロキシル基、炭素数1～8のアルコキシ基又は炭素数7～12のアラルキルオキシ基を表し、他の一方が水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表す]

で表される化合物(Ⅰ)と、式(ⅠⅠ)：

[化10]



[式(ⅠⅠ)中、

R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～8のアルキル基、炭素数5～8のシクロアルキル基、炭素数6～12のアルキルシクロアルキル基、炭素数7～12のアラルキル基又はフェニル基を表し、

R^3 は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表し、

Xは、単結合、硫黄原子又は $-CH(-R^6)-$ 基(R^6 は水素原子、炭素数1～8のアルキル基又は炭素数5～8のシクロアルキル基を表す)を表す]

で表される化合物(ⅠⅠ)と、ヒドロキシアルキル基を有するアミン化合物(A)とを含み、

化合物(Ⅰ)100質量部に対する、化合物(ⅠⅠ)の含有量は0.005～4質量部であり、アミン化合物(A)の含有量は0.01～15質量部である、加工安定剤である。

[0011] 化合物(1)に加えて、さらに化合物(11)とアミン化合物(A)とを特定の量で含む本発明の加工安定剤は、有機材料を加工する際の熱安定性向上に有効であると共に、酸化性ガスによる変色が生じにくい。その理由は明らかではないが、化合物(1)と化合物(11)及びアミン化合物(A)とを特定の量で併用することによって、特に酸化性ガスによって化合物(1)及び化合物(11)が着色物質へ変化することが抑制されていると考えられる。フェノール系化合物が、酸化性ガスによって変色する際、フェノール系化合物がキノン体へと変化していると考えられるが、このようなキノン体への変化を化合物(1)に化合物(11)及びアミン化合物(A)を特定の量で併用することで防止できることは驚くべきことである。なお、本発明は上記のメカニズムに何ら限定されるものではない。

[0012] (化合物1)

本発明の加工安定剤は、上記の式(1)で表される少なくとも1種の化合物(1)を含む。

式(1)中の R^1 、 R^2 、 R^4 及び R^5 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～8のアルキル基、炭素数5～8のシクロアルキル基、炭素数6～12のアルキルシクロアルキル基、炭素数7～12のアラルキル基又はフェニル基を表す。

[0013] 炭素数1～8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、イソプロピル基、*n*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*t*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*t*-ペンチル基、2-メチル-ブチル基、3-メチル-ブチル基、2-エチル-プロピル基、*n*-ヘキシル基、*n*-ヘプチル基、イソヘプチル基、*n*-オクチル基、イソオクチル基、及び2-エチル-ヘキシル基等が挙げられる。

[0014] 炭素数5～8のシクロアルキル基としては、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基及び、シクロオクチル基等が挙げられる。

[0015] 炭素数6～12のアルキルシクロアルキル基としては、1-メチルシクロペンチル基、1-メチルシクロヘキシル基及び、1-メチル-4-*i*-プロ

ピルシクロヘキシル基等が挙げられる。

[0016] 炭素数 7 ～ 12 のアラルキル基としては、ベンジル基、 α -メチルベンジル基及び、 α , α -ジメチルベンジル基等が挙げられる。

[0017] R^1 、 R^2 及び R^4 は、好ましくは炭素数 1 ～ 8 のアルキル基、炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基、又は炭素数 6 ～ 12 のアルキルシクロアルキル基である。

R^1 及び R^4 は、より好ましくは、*t*-ブチル基、*t*-ペンチル基及び、*t*-オクチル基等の *t*-アルキル基、シクロヘキシル基又は、1-メチルシクロヘキシル基である。

R^2 は、より好ましくは、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*i*-プロピル基、*n*-ブチル基、*i*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*t*-ブチル基及び、*t*-ペンチル基等の炭素数 1 ～ 5 のアルキル基であり、さらに好ましくはメチル基、*t*-ブチル基、又は *t*-ペンチル基である。

[0018] R^5 は、好ましくは、水素原子、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基、又は炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基であり、より好ましくは、水素原子、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*i*-プロピル基、*n*-ブチル基、*i*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*t*-ブチル基、及び *t*-ペンチル基等の炭素数 1 ～ 5 のアルキル基である。

[0019] 式 (I) 中の R^3 は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数 1 ～ 8 のアルキル基を表す。炭素数 1 ～ 8 のアルキル基としては、上記したものと同一のものが挙げられる。 R^3 は、好ましくは水素原子又は炭素数 1 ～ 5 のアルキル基であり、より好ましくは水素原子又はメチル基である。

[0020] 式 (I) 中の X は、単結合、硫黄原子又は $-CH(R^6)-$ 基 (R^6 は水素原子、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基又は炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基を表す) を表す。 R^6 で表される炭素数 1 ～ 8 のアルキル基、及び炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基としては、上記したものと同一のものが挙げられる。X は、好ましくは、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*i*-プロピル基、*n*-ブチル基、*i*-ブチル基、及び *t*-ブチル基等の炭素数 1 ～ 4 のアルキ

ル基が置換したメチレン基、又は単結合であり、より好ましくは単結合である。

[0021] 式(1)中のAは、炭素数1～8のアルキレン基又は $*-C(=O)-R^7$ -基(R^7 は単結合又は炭素数1～8のアルキレン基を表し、*は酸素側の結合手であることを表す)を表す。炭素数1～8のアルキレン基としては、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンタメチレン基、ヘキサメチレン基、オクタメチレン基及び、2, 2-ジメチル-1, 3-プロピレン基等が挙げられる。Aは、好ましくはプロピレン基である。 $*-C(=O)-R^7$ -基における*は、カルボニル基がホスファイト基の酸素原子と結合していることを表す。 R^7 は、好ましくは単結合又はエチレン基である。

[0022] 式(1)中のY及びZは、いずれか一方がヒドロキシル基、炭素数1～8のアルコキシ基又は炭素数7～12のアラルキルオキシ基を表し、他の一方が水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表す。ここで、炭素数1～8のアルキル基としては、上記したものと同一のものが挙げられる。炭素数7～12のアラルキルオキシ基としては、ベンジルオキシ基、 α -メチルベンジルオキシ基、及び α , α -ジメチルベンジルオキシ基等が挙げられる。Y及びZは、好ましくはいずれか一方がヒドロキシル基、他の一方が水素原子又は炭素数1～8のアルキル基であり、より好ましくはYがヒドロキシル基、Zが水素原子又は炭素数1～8のアルキル基である。

[0023] 本発明の加工安定剤は、上記の式(1)で表される1種類の化合物(1)を含んでいてもよいし、式(1)で表される2種以上の化合物(1)を含んでいてもよい。

[0024] 化合物(1)としては、具体的には、2, 4, 8, 10-テトラ-*t*-ブチル-6-[3-(3-メチル-4-ヒドロキシ-5-*t*-ブチルフェニル)プロポキシ]ジベンゾ[d, f][1, 3, 2]ジオキサホスフェピン、6-[3-(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロポキシ]-2, 4, 8, 10-テトラ-*t*-ブチルジベンゾ[d, f][1, 3, 2]ジオキサホスフェピン、6-[3-(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-

ヒドロキシフェニル) プロポキシ] -4, 8-ジ-*t*-ブチル-2, 10-ジメチル-12*H*-ジベンゾ[d, g][1, 3, 2]ジオキサホスホシン、6-[3-(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオニルオキシ] -4, 8-ジ-*t*-ブチル-2, 10-ジメチル-12*H*-ジベンゾ[d, g][1, 3, 2]ジオキサホスホシン等が挙げられる。化合物(1)は、好ましくは2, 4, 8, 10-テトラ-*t*-ブチル-6-[3-(3-メチル-4-ヒドロキシ-5-*t*-ブチルフェニル) プロポキシ]ジベンゾ[d, f][1, 3, 2]ジオキサホスフェピンである。

化合物(1)として市販品を用いることもできる。市販品としては、スミライザー(登録商標)GP(住友化学株式会社製)が挙げられる。

[0025] (化合物11)

本発明の加工安定剤は、上記の式(11)で表される少なくとも1種の化合物(11)を含む。

[0026] 式(11)中の、 R^1 及び R^2 については、式(1)中の R^1 及び R^2 に関する記載が同様に当てはまる。また、式(11)中の R^3 については、式(1)中の R^3 に関する記載が同様に当てはまる。また、式(11)中のXについては、式(1)中のXに関する記載が同様に当てはまる。

[0027] 化合物(11)としては、6-オクソ-2, 4, 8, 10-テトラ-*t*-ブチル-ジベンゾ[d, f][1, 3, 2]ジオキサホスフェピン、6-オクソ-4, 8-ジ-*t*-ブチル-2, 10-ジメチル-ジベンゾ[d, g][1, 3, 2]ジオキサホスフェピン、6-オクソ-2, 4, 8, 10-テトラ-*t*-ブチル-ジベンゾ[d, f][1, 3, 2]ジオキサホスホシン、6-オクソ-4, 8-ジ-*t*-ブチル-2, 10-ジメチル-ジベンゾ[d, g][1, 3, 2]ジオキサホスホシン、6-オクソ-4, 8-ジ-*t*-ブチル-2, 10-ジメチル-12*H*-ジベンゾ[d, g][1, 3, 2]ジオキサホスフェピン、6-オクソ-4, 8-ジ-*t*-ブチル-2, 10-ジメチル-12*H*-ジベンゾ[d, g][1, 3, 2]ジオキサホスホシン等が挙げられる。化合物(11)は、好ましくは6-オクソ-2, 4, 8

， 10-テトラ-*t*-ブチル-ジベンゾ[d, f][1, 3, 2]ジオキサホスフェピンである。

[0028] 化合物(11)は、例えば、米国特許第5475042号(実施例1、2)の記載に準じて製造することができる。

[0029] 本発明の加工安定剤において、化合物(1)100質量部に対する、化合物(11)の含有量は0.005～4質量部である。化合物(11)の含有量が0.005質量部未満であると、有機材料を加工する際の熱安定性を十分に高めることができず、さらに、酸化性ガスによる変色を十分に防止することができない。また、化合物(11)の含有量が4質量部を超える場合にも、酸化性ガスによる変色を十分に防止することができない。化合物(1)100質量部に対する化合物(11)の含有量は、有機材料を加工する際の熱安定性を向上しやすい観点、及び酸化性ガスによる変色の防止効果を高めやすい観点から、好ましくは0.01質量部以上、より好ましくは0.03質量部以上、さらに好ましくは0.05質量部以上である。また、該含有量は、有機材料を加工する際の熱安定性を向上しやすい観点、及び酸化性ガスによる変色を防止しやすい観点から、好ましくは3質量部以下、より好ましくは2質量部以下、さらに好ましくは1.5質量部以下である。

[0030] 本発明の加工安定剤における、化合物(1)100質量部に対する、化合物(11)の含有量は、液体クロマトグラフィー等の分析装置を用いて算出してもよいし、加工安定剤又は有機材料組成物を調製する際の仕込み比から算出してもよい。液体クロマトグラフィーを用いて化合物(11)の含有量を測定する場合、下記測定条件において測定を行うことが好ましい。

<測定条件>

カラム：Sumipax ODS A-212 (6mmφ×150mm、充填剤の径：5μm)

カラム温度：40℃

移動相：(A液) 0.1質量%酢酸アンモニウム／水

(B液) 0.1質量%酢酸アンモニウム／メタノール

移動相勾配：0→20 min（A液：20→0質量%（1質量%/min）
、B液：80→100質量%（1質量%/min））、20→45 min（

A液：0質量%、B液：100質量%）

流速：1.0 mL/min

検出方法：UV（280 nm）

試料濃度：5 mg/mL

注入量：10 μ L

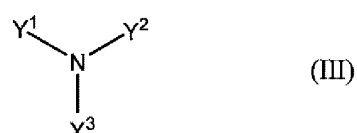
[0031]（アミン化合物（A））

本発明の加工安定剤は、ヒドロキシアルキル基を有する少なくとも1種のアミン化合物を含む。ヒドロキシアルキル基を有するアミン化合物を、本明細書においてアミン化合物（A）とも称する。アミン化合物（A）として、ヒドロキシアルキル基を有する1種類のアミン化合物を用いてもよいし、2種以上のアミン化合物を用いてもよい。本明細書において、アミン化合物（A）は、少なくとも1つの窒素原子と、少なくとも1つの水酸基を有する少なくとも1つの直鎖状又は分枝状アルキル基を有する化合物であり、モノアミン化合物であっても、ジアミン化合物であっても、トリアミン化合物であっても、テトラアミン化合物であってもよいが、好ましくはモノアミン化合物又はジアミン化合物であり、より好ましくはモノアミン化合物である。アミン化合物（A）は、好ましくは、（A1）アンモニアが有する3つの水素原子のうちの1つ又は2つの水素原子がヒドロキシアルキル基で置換され、残りの水素原子が置換されていないか、又は、脂肪族基、芳香族基等の置換基で置換された化合物、（A2）アンモニアが有する3つの水素原子の全てがヒドロキシアルキル基で置換された化合物、（A3）2つの窒素原子がアルキレン基（好ましくは炭素数1～4のアルキレン基）で連結され、該窒素原子に結合する4つの水素原子のうちの1つ、2つ、又は3つの水素原子がヒドロキシアルキル基で置換され、残りの水素原子が置換されていないか、又は、脂肪族基、芳香族基等の置換基で置換された化合物、（A4）2つの窒素原子がアルキレン基（好ましくは炭素数1～4のアルキレン基）で連結

され、該窒素原子に結合する4つの水素原子の全てがヒドロキシアルキル基で置換された化合物である。より好ましくは、アミン化合物（A）はアルカノールアミンである。アルカノールアミンは、分子内に水酸基を有する飽和脂肪族アミンである。また、アミン化合物（A）は、第1級アミン化合物であってもよいし、第2級アミンであってもよいし、第3級アミンであってもよいが、好ましくは第3級アミン化合物である。

[0032] 本発明の好ましい一実施形態において、アミン化合物（A）は、好ましくはアルカノールアミンであり、より好ましくは式（III）：

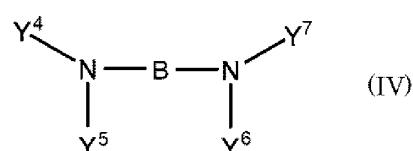
[化11]



[式（III）中、 Y^1 、 Y^2 及び Y^3 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～8のアルキル基、少なくとも1個の水酸基を有する炭素数1～8のアルキル基を表し、但し、 $Y^1 \sim Y^3$ の少なくとも1つは、少なくとも1個の水酸基を有する炭素数1～8のアルキル基を表す]

又は式（IV）：

[化12]



[式（IV）中、 Y^4 、 Y^5 、 Y^6 及び Y^7 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～8のアルキル基、少なくとも1個の水酸基を有する炭素数1～8のアルキル基を表し、但し、 $Y^4 \sim Y^7$ の少なくとも1つは、少なくとも1個の水酸基を有する炭素数1～8のアルキル基を表し、Bは炭素数1～4のアルキレン基を表す]

で表される。式（III）又は式（IV）で表されるアルカノールアミンは、化合物（I）及び化合物（II）と相互作用しやすいため、例えば、化合

物（I）が酸化性ガスによってキノン体へと変化するのを防止しやすく、酸化性ガスによる変色を防止しやすいと考えられる。

[0033] 炭素数1～8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、イソプロピル基、*n*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*t*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*t*-ペンチル基、2-メチル-*n*-ブチル基、3-メチル-*n*-ブチル基、2-エチル-*n*-プロピル基、*n*-ヘキシル基、*n*-ヘプチル基、イソヘプチル基、*n*-オクチル基、イソオクチル基、及び2-エチル-*n*-ヘキシル基等が挙げられる。アルキル基の炭素数は、好ましくは1～6、より好ましくは1～4である。

[0034] 少なくとも1個の水酸基を有する炭素数1～8のアルキル基としては、上記に例示したアルキル基において、少なくとも1つの水素原子が水酸基に置換された基が挙げられる。具体的には、ヒドロキシメチル基、ヒドロキシエチル基、ヒドロキシプロピル基、ヒドロキシブチル基などが挙げられる。少なくとも1個の水酸基を有する炭素数1～8のアルキル基における水酸基の数は、好ましくは1～3個、より好ましくは1又は2個、さらに好ましくは1個である。

[0035] 炭素数1～4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、イソブチレン基が挙げられる。炭素数1～4のアルキレン基は、好ましくは炭素数1～4の直鎖状のアルキレン基であり、より好ましくはメチレン基、エチレン基、又は*n*-プロピレン基であり、さらに好ましくはメチレン基又はエチレン基であり、さらにより好ましくはエチレン基である。アルキレン基の炭素数は、好ましくは1～3、より好ましくは1又は2、さらに好ましくは2である。

[0036] 式（III）で表される化合物としては、具体的には、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、モノイソプロパノールアミン、ジイソプロパノールアミン、トリイソプロパノールアミン、トリブタノールアミン、トリペンタノールアミン、メチルエタノールアミン、メチルイソプロパノールアミン、メチルジエタノールアミン、メチルジイソプロ

パノールアミン、ジエタノールイソプロパノールアミン、ジイソプロパノールエタノールアミン、トリス（２－ヒドロキシブチル）アミン等が挙げられる。

[0037] 式（ⅠⅤ）で表される化合物としては、具体的には、テトラヒドロキシエチルエチレンジアミン、N，N，N'，N'－テトラキス（２－ヒドロキシプロピル）エチレンジアミン等が挙げられる。

[0038] 式（ⅠⅠⅠ）中の Y^1 、 Y^2 及び Y^3 並びに式（ⅠⅤ）中の Y^4 、 Y^5 、 Y^6 及び Y^7 は、好ましくは、それぞれ独立に、 $-CH_2-CH(OH)-R^6$ 〔式中、 R^6 は水素原子又は炭素数１～３のアルキル基を表す〕を表す。

[0039] 本発明の加工安定剤において、化合物（Ⅰ）１００質量部に対する、アミン化合物（Ａ）の含有量は０．０１～１５質量部である。アミン化合物（Ａ）の含有量が０．０１質量部未満であると、酸化性ガスによる変色を十分に防止することができない。また、化合物（ⅠⅠ）の含有量が１５質量部を超える場合も、酸化性ガスによる変色を十分に防止することができない。化合物（Ⅰ）１００質量部に対するアミン化合物（Ａ）の含有量は、酸化性ガスによる変色を防止しやすい観点から、好ましくは０．０５質量部以上、より好ましくは０．１質量部以上、さらに好ましくは０．５質量部以上である。また、該含有量は同様の観点から、好ましくは１２質量部以下、より好ましくは１０質量部以下、さらに好ましくは７質量部以下である。酸化性ガスによる変色の防止効果をより高める観点からは、例えば４質量％以下、３質量％以下、２質量％以下等であってもよい。

[0040] 本発明の加工安定剤における、化合物（Ⅰ）１００質量部に対する、アミン化合物（Ａ）の含有量は、液体クロマトグラフィー等の分析装置を用いて算出してもよいし、加工安定剤又は有機材料組成物を調製する際の仕込み比から算出してもよい。

[0041] 化合物（Ⅰ）と、特定の量の化合物（ⅠⅠ）及びアミン化合物（Ａ）とを含む本発明の加工安定剤を、熱可塑性樹脂等の有機材料に添加することによって、該有機材料の熱劣化及び酸化劣化等を低減させ、有機材料を安定化する

ることができ、例えば粘度低下を防止したり、着色を防止することができる。さらには、本発明の加工安定剤によれば、酸化性ガスによる変色を防止することができる。該加工安定剤は、上記の式(Ⅰ)で表される化合物(Ⅰ)、式(ⅠⅠ)で表される化合物(ⅠⅠ)及びアミン化合物(A)のみを上記の割合で含有する材料であってもよいし、化合物(Ⅰ)、化合物(ⅠⅠ)及びアミン化合物(A)に加えて、後述する有機材料組成物に含まれ得る他の添加剤の少なくとも1種をさらに含有する材料であってもよい。また、本発明の加工安定剤は、化合物(Ⅰ)、化合物(ⅠⅠ)及びアミン化合物(A)に加えて、少なくとも1種の有機材料を含有する材料であってもよい。このような材料は、例えばマスターバッチとも称される。

[0042] 〔有機材料組成物及び有機材料の安定化方法〕

有機材料に、本発明の加工安定剤を添加することにより、又は、式(Ⅰ)で表される化合物(Ⅰ)、式(ⅠⅠ)で表される化合物(ⅠⅠ)、及びアミン化合物(A)を特定の割合で添加することにより、有機材料の熱劣化及び酸化劣化等を低減させ、有機材料を安定化することができ、例えば粘度低下を防止することができると共に、着色も防止することができ、さらには酸化性ガスによる変色を防止することができる。そのため、本発明の加工安定剤は、有機材料用安定剤として適当である。

本発明は、上記の加工安定剤を添加する有機材料の安定化方法、ならびに、式(Ⅰ)で表される化合物(Ⅰ)、式(ⅠⅠ)で表される化合物(ⅠⅠ)及びアミン化合物(A)を特定の割合で添加する、有機材料の安定化方法も提供する。さらに、有機材料と、本発明の加工安定剤、又は、式(Ⅰ)で表される化合物(Ⅰ)、式(ⅠⅠ)で表される化合物(ⅠⅠ)及びアミン化合物(A)を特定の割合で有する、安定化された有機材料組成物も提供する。

[0043] 本発明の加工安定剤によって安定化することが可能な有機材料としては、例えば次の有機材料が挙げられるが、これらの有機材料に限定されるものではない。有機材料は、1種類の有機材料であってもよいし、2種以上の有機材料の混合物であってもよい。

- [0044] (1) ポリエチレン、例えば高密度ポリエチレン (HD-PE)、低密度ポリエチレン (LD-PE)、直鎖状低密度ポリエチレン (LLDPE)、
- (2) ポリプロピレン、
- (3) メチルペンテンポリマー、
- (4) EEA (エチレン／アクリル酸エチル共重合) 樹脂、
- (5) エチレン／酢酸ビニル共重合樹脂、
- (6) ポリスチレン類、例えばポリスチレン、ポリ (p-メチルスチレン)、ポリ (α -メチルスチレン)、
- (7) AS (アクリロニトリル／スチレン共重合) 樹脂、
- (8) ABS (アクリロニトリル／ブタジエン／スチレン共重合) 樹脂、
- (9) AAS (特殊アクリルゴム／アクリロニトリル／スチレン共重合) 樹脂、
- (10) ACS (アクリロニトリル／塩素化ポリエチレン／スチレン共重合) 樹脂、
- [0045] (11) 塩素化ポリエチレン、ポリクロロブレン、塩素化ゴム、
- (12) ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、
- (13) メタクリル樹脂、
- (14) エチレン／ビニルアルコール共重合樹脂、
- (15) フッ素樹脂、
- (16) ポリアセタール、
- (17) グラフト化ポリフェニレンエーテル樹脂及びポリフェニレンサルファイド樹脂、
- (18) ポリウレタン、
- (19) ポリアミド、
- (20) ポリエステル樹脂、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、
- [0046] (21) ポリカーボネート、
- (22) ポリアクリレート、

(23) ポリスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルスルホン、

(24) 芳香族ポリエステル樹脂等の熱可塑性樹脂、

(25) エポキシ樹脂、

(26) ジアリルフタレートプリポリマー、

(27) シリコーン樹脂、

(28) 不飽和ポリエステル樹脂、

(29) アクリル変性ベンゾグアナミン樹脂、

(30) ベンゾグアナミン／メラミン樹脂、

(31) ユリア樹脂等の熱硬化性樹脂、

[0047] (32) ポリブタジエン、

(33) 1, 2-ポリブタジエン、

(34) ポリイソプレン、

(35) スチレン／ブタジエン共重合体、

(36) ブタジエン／アクリロニトリル共重合体、

(37) エチレン／プロピレン共重合体、

(38) シリコーンゴム、

(39) エピクロルヒドリンゴム、

(40) アクリルゴム、

(41) 天然ゴム、

[0048] (42) 塩素ゴム系塗料、

(43) ポリエステル樹脂塗料、

(44) ウレタン樹脂塗料、

(45) エポキシ樹脂塗料、

(46) アクリル樹脂塗料、

(47) ビニル樹脂塗料、

(48) アミノアルキド樹脂塗料、

(49) アルキド樹脂塗料、

(50) ニトロセルロース樹脂塗料、

(51) 油性塗料、

(52) ワックス、

(53) 潤滑油など。

[0049] なかでも、熱可塑性樹脂、とりわけポリエチレン、例えばHD-PE、LD-PE、LLDPE及びポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリアミド、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及びポリカーボネート等のエンジニアリングプラスチックなどに好ましく用いられる。

[0050] ポリオレフィンとしては特に限定されず、例えば、ラジカル重合によって得られたものでもよく、周期表ⅠVb、Vb、Ⅵb又はⅦ族の金属を含有する触媒を用いる重合により製造されたものでもよい。かかる金属を含有する触媒としては、1つ以上の配位子、例えば π あるいは σ 結合によって配位する酸化物、ハロゲン化合物、アルコレート、エステル、アリール等を有する金属錯体が挙げられる。これらの錯体は、金属錯体そのままであってもよいし、塩化マグネシウム、塩化チタン、アルミナ、酸化ケイ素等の基材に担持されていてもよい。ポリオレフィンとしては、例えばチーグラ-ナッタ触媒、TNZ触媒、メタロセン触媒、フィリップス触媒等を用いて製造されたものが好ましく使用される。

[0051] エンジニアリングプラスチックも特に限定されない。ポリアミド樹脂は、ポリマー鎖にアミド結合を有するものであって、加熱熔融できるものであればよい。ポリアミド樹脂はいずれの方法で製造されたものでもよく、例えばジアミン類とジカルボン酸類との縮合反応、アミノカルボン酸類の縮合反応、ラクタム類の開環重合等の方法によって製造されたものが挙げられる。ポリアミド樹脂の例としては、ナイロン66、ナイロン69、ナイロン610、ナイロン612、ポリビスー(p-アミノシクロヘキシル)メタンドデカミド、ナイロン46、ナイロン6、ナイロン12、ナイロン66とナイロン6の共重合体であるナイロン66/6や、ナイロン6/12などの共重合体等が挙げられる。ポリエステル樹脂は、ポリマー鎖にエステル結合を有する

ものであって、加熱溶融できるものであればよく、例えばジカルボン酸類とジヒドロキシ化合物との重縮合等によって得られるポリエステルが挙げられる。ポリエステル樹脂は、ホモポリエステル、コポリエステルのいずれであってもよい。ポリカーボネート樹脂は、ポリマー鎖にカーボネート結合を有するものであって、加熱溶融できるものであればよく、例えば溶剤、酸受容体、分子量調整剤の存在下、芳香族ヒドロキシ化合物又はこれと少量のポリヒドロキシ化合物に、ホスゲン、ジフェニルカーボネートのようなカーボネート前駆体を反応させることにより得られるポリカーボネートが挙げられる。ポリカーボネート樹脂は、直鎖状であっても分岐状であってもよく、また、共重合体であってもよい。

[0052] 式(1)で表される化合物(1)、式(11)で表される化合物(11)、及びアミン化合物(A)を有機材料に添加することによって、有機材料を安定化することができると共に、有機材料の酸化性ガスによる変色を防止することができる。この場合、有機材料に化合物(1)、化合物(11)及びアミン化合物(A)を、化合物(1)100質量部に対する化合物(11)の含有量が0.005～4質量部となり、化合物(1)100質量部に対するアミン化合物(A)の含有量が0.01～15質量部となる量で添加する。化合物(1)100質量部に対する化合物(11)の含有量は、使用時の計量性の観点、及び化合物(1)と化合物(11)とを併用することによる有機材料組成物の相乗的な安定化作用を高めやすい観点、及び酸化性ガスによる変色の防止効果を高めやすい観点から、好ましくは0.01質量部以上、より好ましくは0.03質量部以上、さらに好ましくは0.05質量部以上であり、有機材料組成物を効率よく安定化させる観点及び酸化性ガスによる変色を防止しやすい観点から、好ましくは3質量部以下、より好ましくは2質量部以下、さらに好ましくは1.5質量部以下である。化合物(1)100質量部に対するアミン化合物(A)の含有量は、酸化性ガスによる変色を防止しやすい観点から、好ましくは0.05質量部以上、より好ましくは0.1質量部以上、さらに好ましくは0.5質量部以上であり、酸化性ガス

による変色を防止しやすい観点から、好ましくは12質量部以下、より好ましくは10質量部以下、さらに好ましくは7質量部以下である。酸化性ガスによる変色の防止効果をより高める観点からは、例えば4質量%以下、3質量%以下、2質量%以下等であってもよい。

[0053] 式(1)で表される化合物(1)、式(11)で表される化合物(11)の、有機材料への添加は、本発明の加工安定剤を添加することによって行なってもよい。いずれの場合であっても、有機材料中に特定の量的割合で化合物(1)と化合物(11)とが含まれることとなる。

[0054] 有機材料に、加工安定剤、又は、式(1)で表される化合物(1)、式(11)で表される化合物(11)、及びアミン化合物(A)を添加して、該有機材料を安定化する場合、化合物(1)、化合物(11)及びアミン化合物(A)の合計重量は、有機材料の安定化の観点から、有機材料100質量部に対して、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、さらに好ましくは0.05質量部以上である。また、化合物(1)、化合物(11)及びアミン化合物(A)の合計重量は、有機材料を効率よく安定化し、かつ経済的な観点から、有機材料100質量部に対して、通常5質量部以下、好ましくは3質量部以下、より好ましくは1質量部以下である。

[0055] 式(1)で表される化合物(1)、式(11)で表される化合物(11)、及びアミン化合物(A)を有機材料に添加する際、有機材料に必要な応じてさらに他の添加剤、例えばフェノール系酸化防止剤、イオウ系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、過酸化物スカベンジャー、ポリアミド安定剤、ヒドロキシアミン、滑剤、可塑剤、難燃剤、造核剤、金属不活性化剤、帯電防止剤、顔料、充填剤、アンチブロッキング剤、界面活性剤、加工助剤、発泡剤、乳化剤、光沢剤、ステアリン酸カルシウム、ハイドロタルサイト等の中和剤、更には9,10-ジヒドロ-9-オキサ-10-ホスホフェナンスレン-10-オキシド等の着色改良剤や、米国特許4,325,853号、4,338,244号、5,175,312号、5,216

, 053号、5, 252, 643号、4, 316, 611号明細書、DE-A-4, 316, 622号、4, 316, 876号明細書、EP-A-589, 839、EP-A-591, 102号明細書等に記載のベンゾフラン類、インドリン類等の補助安定剤などを添加することもできる。これらの添加剤を、本発明の有機材料組成物に含まれる化合物(Ⅰ)及び(ⅠⅠ)並びにアミン化合物(A)と同時に有機材料に添加することもできるし、本発明の有機材料組成物に含まれる化合物(Ⅰ)及び(ⅠⅠ)並びにアミン化合物(A)とは別の段階で有機材料に添加することもできる。添加剤として、1種類の添加剤を使用してもよいし、2種以上の添加剤を組み合わせ使用してもよい。

[0056] フェノール系酸化防止剤としては、例えば次のようなものが挙げられる。フェノール系酸化防止剤として、以下の化合物を単独で使用してもよいし、2種以上を組み合わせ使用してもよい。

(1) アルキル化モノフェノールの例

2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェノール、2, 4, 6-トリ-*t*-ブチルフェノール、2, 6-ジ-*t*-ブチルフェノール、2-*t*-ブチル-4, 6-ジメチルフェノール、2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-エチルフェノール、2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-*n*-ブチルフェノール、2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-イソブチルフェノール、2, 6-ジシクロペンチル-4-メチルフェノール、2-(α -メチルシクロヘキシル)-4, 6-ジメチルフェノール、2, 6-ジオクタデシル-4-メチルフェノール、2, 4, 6-トリシクロヘキシルフェノール、2, 6-ジ-*t*-ブチル-4-メトキシメチルフェノール、2, 6-ジ-*n*-ニル-4-メチルフェノール、2, 4-ジメチル-6-(1'-メチルウンデシル-1'-イル)フェノール、2, 4-ジメチル-6-(1'-メチルヘプタデシル-1'-イル)フェノール、2, 4-ジメチル-6-(1'-メチルトリデシル-1'-イル)フェノール及びそれらの混合物など。

[0057] (2) アルキルチオメチルフェノールの例

2, 4-ジオクチルチオメチル-6-*t*-ブチルフェノール、2, 4-ジオクチルチオメチル-6-メチルフェノール、2, 4-ジオクチルチオメチル-6-エチルフェノール、2, 6-ジドデシルチオメチル-4-*n*-ニルフェノール及びそれら

の混合物など。

(3) ヒドロキノン及びアルキル化ヒドロキノンの例

2,6-ジ-*t*-ブチル-4-メトキシフェノール、2,5-ジ-*t*-ブチルヒドロキノン、2,5-ジ-*t*-アミルヒドロキノン、2,6-ジフェニル-4-オクタデシルオキシフェノール、2,6-ジ-*t*-ブチルヒドロキノン、2,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシアニソール、3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニルステアレート、ビス(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)アジペート及びそれらの混合物など。

[0058] (4) トコフェロールの例

α -トコフェロール、 β -トコフェロール、 γ -トコフェロール、 δ -トコフェロール及びそれらの混合物など。

(5) ヒドロキシル化チオジフェニルエーテルの例

2,2'-チオビス(6-*t*-ブチルフェノール)、2,2'-チオビス(4-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、2,2'-チオビス(4-オクチルフェノール)、4,4'-チオビス(3-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、4,4'-チオビス(2-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、4,4'-チオビス(3,6-ジ-*t*-アミルフェノール)、4,4'-(2,6-ジメチル-4-ヒドロキシフェニル)ジスルフィドなど。

[0059] (6) アルキリデンビスフェノール及びその誘導体の例

2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4-エチル-6-*t*-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス[4-メチル-6-(α -メチルシクロヘキシル)フェノール]、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-シクロヘキシルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-ノニルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4,6-ジ-*t*-ブチルフェノール)、2,2'-エチリデンビス(4,6-ジ-*t*-ブチルフェノール)、2,2'-エチリデンビス(4-イソブチル-6-*t*-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス[6-(α -メチルベンジル)-4-ノニルフェノール]、2,2'-メチレンビス[4,6-(α , α -ジメチルベンジル)-4-ノニルフェノール]、4,

4'-メチレンビス(6-t-ブチル-2-メチルフェノール)、4,4'-メチレンビス(2,6-ジ-t-ブチルフェノール)、4,4'-ブチリデンビス(3-メチル-6-t-ブチルフェノール)、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、1,1-ビス(5-t-ブチル-4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル)ブタン、2,6-ビス(3-t-ブチル-5-メチル-2-ヒドロキシベンジル)-4-メチルフェノール、1,1,3-トリス(5-t-ブチル-4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル)ブタン、1,1-ビス(5-t-ブチル-4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル)-3-n-ドデシルメルカプトブタン、エチレングリコールビス[3,3-ビス-3'-t-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル]ブチレート]、ビス(3-t-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)ジシクロペンタジエン、ビス[2-(3'-t-ブチル-2'-ヒドロキシ-5'-メチルベンジル)-6-t-ブチル-4-メチルフェニル]テレフタレート、1,1-ビス(3,5-ジメチル-2-ヒドロキシフェニル)ブタン、2,2-ビス(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロパン、2,2-ビス(5-t-ブチル-4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル)-4-n-ドデシルメルカプトブタン、1,1,5,5-テトラ(5-t-ブチル-4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル)ペンタン、2-t-ブチル-6-(3'-t-ブチル-5'-メチル-2'-ヒドロキシベンジル)-4-メチルフェニルアクリレート、2,4-ジ-t-ペンチル-6-[1-(2-ヒドロキシ-3,5-ジ-t-ペンチルフェニル)エチル]フェニルアクリレート及びそれらの混合物など。

[0060] (7) O-、N-及びS-ベンジル誘導体の例

3,5,3',5'-テトラ-t-ブチル-4,4'-ジヒドロキシジベンジルエーテル、オクタデシル-4-ヒドロキシ-3,5-ジメチルベンジルメルカプトアセテート、トリス(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)アミン、ビス(4-t-ブチル-3-ヒドロキシ-2,6-ジメチルベンジル)ジチオテレフタレート、ビス(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)スルフィド、イソオクチル-3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジルメルカプトアセテート及びそれらの混合物など。

(8) ヒドロキシベンジル化マロネート誘導体の例

ジオクタデシル-2, 2-ビス(3, 5-ジ-*t*-ブチル-2-ヒドロキシベンジル) マロネート、ジオクタデシル-2-(3-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルベンジル) マロネート、ジドデシルメルカプトエチル-2, 2-ビス(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) マロネート、ビス[4-(1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル)フェニル]-2, 2-ビス(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) マロネート及びそれらの混合物など。

(9) 芳香族ヒドロキシベンジル誘導体の例

1, 3, 5-トリメチル-2, 4, 6-トリス(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) ベンゼン、1, 4-ビス(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-2, 3, 5, 6-テトラメチルベンゼン、2, 4, 6-トリス(3, 5-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) フェノール及びそれらの混合物など。

[0061] (10) トリアジン誘導体の例

2, 4-ビス(*n*-オクチルチオ)-6-(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-*t*-ブチルアニリノ)-1, 3, 5-トリアジン、2-*n*-オクチルチオ-4, 6-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-*t*-ブチルアニリノ)-1, 3, 5-トリアジン、2-*n*-オクチルチオ-4, 6-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジ-*t*-ブチルフェノキシ)-1, 3, 5-トリアジン、2, 4, 6-トリス(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-フェノキシ)-1, 3, 5-トリアジン、トリス(4-*t*-ブチル-3-ヒドロキシ-2, 6-ジメチルベンジル) イソシアヌレート、トリス(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) イソシアヌレート、2, 4, 6-トリス(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニルエチル)-1, 3, 5-トリアジン、2, 4, 6-トリス(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニルプロピル)-1, 3, 5-トリアジン、トリス(3, 5-ジシクロヘキシル-4-ヒドロキシベンジル) イソシアヌレート、トリス[2-(3', 5'-ジ-*t*-ブチル-4'-ヒドロキシシンナモイルオキシ) エチル] イソシアヌレート及びそれらの混合物など。

[0062] (11) ベンジルホスホネート誘導体の例

ジメチル-3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホネート、ジエチル-3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホネート、ジオクタデ

シル-3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホネート、ジオクタデシル-5-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-3-メチルベンジルホスホネート、3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホン酸モノエステルのカルシウム塩及びそれらの混合物など。

(12) アシルアミノフェノール誘導体の例

4-ヒドロキシラウリル酸アニリド、4-ヒドロキシステアリン酸アニリド、オクチル-N-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)カルバネート及びそれらの混合物など。

(13) β -(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸と以下の一価又は多価アルコールとのエステル

メタノール、エタノール、オクタノール、オクタデカノール、エチレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサングリコール、1,9-ノナンジオール、ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、チオエチレングリコール、スピログリコール、トリエチレングリコール、ペンタエリスリトール、トリス(ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、N,N'-ビス(ヒドロキシエチル)オキサミド、3-チアウンデカノール、3-チアペンタデカノール、トリメチルヘキサングリコール、トリメチロールプロパン、4-ヒドロキシメチル-1-ホスファ-2,6,7-トリオキサビシクロ[2,2,2]オクタン及びそれらの混合物など。

[0063] (14) β -(5-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロピオン酸と以下の一価又は多価アルコールとのエステル

メタノール、エタノール、オクタノール、オクタデカノール、エチレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサングリコール、1,9-ノナンジオール、ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、チオエチレングリコール、スピログリコール、トリエチレングリコール、ペンタエリスリトール、トリス(ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、N,N'-ビス(ヒドロキシエチル)オキサミド、3-チアウンデカノール、3-チアペンタデカノール、トリメチルヘキサングリコール、トリメチロ

ールプロパン、4-ヒドロキシメチル-1-ホスファー2,6,7-トリオキサビシクロ[2,2,2]オクタン及びそれらの混合物など。

(15) β -(3,5-ジシクロヘキシル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオン酸と以下の一価又は多価アルコールとのエステル为例

メタノール、エタノール、オクタノール、オクタデカノール、エチレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、1,9-ノナンジオール、ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、チオエチレングリコール、スピログリコール、トリエチレングリコール、ペンタエリスリトール、トリス(ヒドロキシエチル) イソシアヌレート、N,N'-ビス(ヒドロキシエチル) オキサミド、3-チアウンデカノール、3-チアペンタデカノール、トリメチルヘキサジオール、トリメチロールプロパン、4-ヒドロキシメチル-1-ホスファー2,6,7-トリオキサビシクロ[2,2,2]オクタン及びそれらの混合物など。

[0064] (16) 3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル酢酸と以下の一価又は多価アルコールとのエステル为例

メタノール、エタノール、オクタノール、オクタデカノール、エチレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、1,9-ノナンジオール、ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、チオエチレングリコール、スピログリコール、トリエチレングリコール、ペンタエリスリトール、トリス(ヒドロキシエチル) イソシアヌレート、N,N'-ビス(ヒドロキシエチル) オキサミド、3-チアウンデカノール、3-チアペンタデカノール、トリメチルヘキサジオール、トリメチロールプロパン、4-ヒドロキシメチル-1-ホスファー2,6,7-トリオキサビシクロ[2,2,2]オクタン及びそれらの混合物など。

(17) β -(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオン酸のアミド为例

N,N'-ビス[3-(3',5'-ジ-*t*-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル) プロピオニル] ヒドラジン、N,N'-ビス[3-(3',5'-ジ-*t*-ブチル-4'-ヒドロキ

シフェニル) プロピオニル] ヘキサメチレンジアミン、N, N'-ビス[3-(3', 5'-ジ-*t*-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル) プロピオニル] トリメチレンジアミン及びそれらの混合物など。

[0065] イオウ系酸化防止剤としては、例えば次のようなものが挙げられる。

ジラウリル 3, 3'-チオジプロピオネート、トリデシル 3, 3'-チオジプロピオネート、ジミリスチル 3, 3'-チオジプロピオネート、ジステアリル 3, 3'-チオジプロピオネート、ラウリル ステアリル 3, 3'-チオジプロピオネート、ネオペンタンテトライルテトラキス (3-ラウリルチオプロピオネート) など。

[0066] リン系酸化防止剤としては、例えば次のようなものが挙げられる。リン系酸化防止剤として、以下の化合物を単独で使用してもよいし、2種以上を組み合わせて使用してもよい。

トリフェニルホスファイト、トリス (ノニルフェニル) ホスファイト、トリス (2, 4-ジ-*t*-ブチルフェニル) ホスファイト、トリラウリルホスファイト、トリオクタデシルホスファイト、ジステアリル ペンタエリスリトール ジホスファイト、ジイソデシル ペンタエリスリトール ジホスファイト、ビス (2, 4-ジ-*t*-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-*t*-ブチル-6-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, 6-ジ-*t*-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-*t*-ブチルフェニル) ペンタエリスリトール ジホスファイト、トリステアリルソルビトールトリホスファイト、テトラキス (2, 4-ジ-*t*-ブチルフェニル)-4, 4'-ジフェニレンジホスホナイト、2, 2'-メチレンビス (4, 6-ジ-*t*-ブチルフェニル) 2-エチルヘキシル ホスファイト、2, 2'-エチリデンビス (4, 6-ジ-*t*-ブチルフェニル) フルオロ ホスファイト、ビス (2, 4-ジ-*t*-ブチル-6-メチルフェニル) エチル ホスファイト、ビス (2, 4-ジ-*t*-ブチル-6-メチルフェニル) メチル ホスファイト、2-(2, 4, 6-トリ-*t*-ブチルフェニル)-5-エチル-5-ブチル-1, 3, 2-オキサホスホリナン、2, 2', 2''-ニトリロ [トリエチ

ルートリス(3, 3', 5, 5'-テトラ-*t*-ブチル-1, 1'-ビフェニル-2, 2'-ジ
イル) ホスファイト、6-[3-(3-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-5-
メチルフェニル)プロポキシ]-2, 4, 8, 10-テトラ-*t*-ブチルジ
ベンズ[d, f][1, 3, 2]ジオキサホスフェピン及びそれらの混合物
など。

[0067] 老化防止剤としては、例えば、2, 2, 4-トリメチル-1, 2-ジヒド
ロキノリンの重合物等のキノリン系老化防止剤；2, 6-ジ-*t*-ブチル-
4-メチルフェノール、スチレン化フェノール等のモノフェノール系老化防
止剤；テトラキス-[メチレン-3-(3', 5'-ジ-*t*-ブチル-4'-
-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン等のビス、トリス、ポリフ
ェノール系老化防止剤などが挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、
2種類以上を組み合わせて用いてもよい。なかでも、キノリン系老化防止剤
が好ましい。

[0068] 紫外線吸収剤としては、例えば次のようなものが挙げられる。紫外線吸収
剤として、以下の化合物を単独で使用してもよいし、2種以上を組み合わせ
て使用してもよい。

(1) サリシレート誘導体の例

フェニル サリシレート、4-*t*-ブチルフェニル サリシレート、2, 4-ジ-
t-ブチルフェニル 3', 5'-ジ-*t*-ブチル-4'-ヒドロキシベンゾエート、4-
t-オクチルフェニル サリシレート、ビス(4-*t*-ブチルベンゾイル)レゾ
ルシノール、ベンゾイルレゾルシノール、ヘキサデシル 3', 5'-ジ-*t*-ブチ
ル-4'-ヒドロキシベンゾエート、オクタデシル 3', 5'-ジ-*t*-ブチル-4'-
ヒドロキシベンゾエート、2-メチル-4, 6-ジ-*t*-ブチルフェニル 3', 5'-
ジ-*t*-ブチル-4'-ヒドロキシベンゾエート及びそれらの混合物など。

(2) 2-ヒドロキシベンゾフェノン誘導体の例

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、2, 2'-ジヒドロキ
シ-4-メトキシベンゾフェノン、ビス(5-ベンゾイル-4-ヒドロキシ-2-メ

トキシフェニル) メタン、2, 2', 4, 4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン及びそれらの混合物など。

[0069] (3) 2-(2'-ヒドロキシフェニル) ベンゾトリアゾールの例

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-(3', 5'-ジ-*t*-ブチル-2'-ヒドロキシフェニル) ベンゾトリアゾール、2-(5'-*t*-ブチル-2'-ヒドロキシフェニル) ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-*t*-オクチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2-(3-*t*-ブチル-2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(3'-*s*-ブチル-2'-ヒドロキシ-5'-*t*-ブチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-4'-オクチルオキシフェニル) ベンゾトリアゾール、2-(3', 5'-ジ-*t*-アミル-2'-ヒドロキシフェニル) ベンゾトリアゾール、2-[2'-ヒドロキシ-3', 3'-ビス(α , α -ジメチルベンジル) フェニル]-2 H-ベンゾトリアゾール、2-[(3'-*t*-ブチル-2'-ヒドロキシフェニル)-5'--(2-オクチルオキシカルボニルエチル) フェニル]-5-クロロベンゾトリアゾール、2-[3'-*t*-ブチル-5'-[2-(2-エチルヘキシルオキシ) カルボニルエチル]-2'-ヒドロキシフェニル]-5-クロロベンゾトリアゾール、2-[3'-*t*-ブチル-3'-ヒドロキシ-5'-(2-メトキシカルボニルエチル) フェニル]-5-クロロベンゾトリアゾール、2-[3'-*t*-ブチル-2'-ヒドロキシ-5'-(2-メトキシカルボニルエチル) フェニル] ベンゾトリアゾール、2-[3'-*t*-ブチル-2'-ヒドロキシ-5'-(2-オクチルオキシカルボニルエチル) フェニル] ベンゾトリアゾール、2-[3'-*t*-ブチル-2'-ヒドロキシ-5'-[2-(2-エチルヘキシルオキシ) カルボニルエチル] フェニル] ベンゾトリアゾール、2-[2-ヒドロキシ-3-(3, 4, 5, 6-テトラヒドロフタルイミドメチル)-5-メチルフェニル] ベンゾトリアゾール、2-(3, 5-ジ-*t*-ブチル-2-ヒドロキシフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(3'-ドデシル-2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル) ベンゾトリアゾール及び2-[3'-*t*-ブチル-2'-ヒドロキシ-5'-(2-イソオクチルオキシカルボニルエチル) フェニル] ベンゾトリアゾールの混合物、2, 2'-メチレンビス[6-(2 H-ベンゾトリアゾ

ール-2-イル)-4-(1,1,3,3-テトラメチルブチル) フェノール、2,2'-メチレンビス[4-t-ブチル-6-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル) フェノール]、ポリ(3~11) (エチレングリコール) と2-[3'-t-ブチル-2'-ヒドロキシ-5'-(2-メトキシカルボニルエチル) フェニル] ベンゾトリアゾールとの縮合物、ポリ(3~11) (エチレングリコール) とメチル 3-[3-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-5-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル] プロピオネートとの縮合物、2-エチルヘキシル 3-[3-t-ブチル-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル] プロピオネート、オクチル 3-[3-t-ブチル-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル] プロピオネート、メチル 3-[3-t-ブチル-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル] プロピオネート、3-[3-t-ブチル-5-(5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル] プロピオン酸及びそれらの混合物など。

[0070] 光安定剤としては、例えば次のようなものが挙げられる。光安定剤として、以下の化合物を単独で使用してもよいし、2種以上を組み合わせ使用してもよい。

(1) ヒンダードアミン系光安定剤の例

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(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル) スクシネート、ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル) セバケート、ビス(N-オクトキシ-2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル) セバケート、ビス(N-ベンジルオキシ-2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル) セバケート、ビス(N-シクロヘキシルオキシ-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) 2-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-2-ブチルマロネート、ビス(1-アクロイル-2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル) 2,2-ビス(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-2-ブチルマロネート、ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-

ピペリジル)デカンジオエート、2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル
 メタクリレート、4-[3-(3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロ
 ピオニルオキシ]-1-[2-(3-(3,5-ジ-*t*-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]-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン、
 2-メチル-2-(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)アミノ-N-(2,
 2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)プロピオンアミド、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、1,2,3,4-ブタンテトラカルボン
 酸と1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジノール及び1-トリデカノー
 ルとの混合エステル化物、

- [0071] 1,2,3,4-ブタンテトラカルボン酸と2,2,6,6-テトラメチル-4-ピ
 ペリジノール及び1-トリデカノールとの混合エステル化物、1,2,3,4-ブ
 タンテトラカルボン酸と1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジノール及
 び3,9-ビス(2-ヒドロキシ-1,1-ジメチルエチル)-2,4,8,10-テトラ
 オキサスピロ[5・5]ウンデカンとの混合エステル化物、1,2,3,4-ブタ
 ンテトラカルボン酸と2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジノール及び3,
 9-ビス(2-ヒドロキシ-1,1-ジメチルエチル)-2,4,8,10-テトラオキ
 サスピロ[5・5]ウンデカンとの混合エステル化物、ジメチルサクシネート
 と1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペ
 リジンとの重縮合物、ポリ[(6-モルホリノ-1,3,5-トリアジン-2,4-ジ
 イル)((2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ)ヘキサメチレ
 ン((2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ)]、ポリ[(6-(1,
 1,3,3-テトラメチルブチル)イミノ-1,3,5-トリアジン-2,4-ジイル(
 (2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ)ヘキサメチレン((2,
 2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ)]、N,N'-ビス(2,2,6,
 6-テトラメチル-4-ピペリジル)ヘキサメチレンジアミンと1,2-ジブロモ
 エタンとの重縮合物、N,N',4,7-テトラキス[4,6-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)-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、N, N', 4-トリス[4, 6-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)-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、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、N, N', 4-トリス[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-ジアミン及びそれらの混合物など。

[0072] (2) アクリレート系光安定剤の例

エチル α -シアノ- β , β -ジフェニルアクリレート、イソオクチル α -シアノ- β , β -ジフェニルアクリレート、メチル α -カルボメトキシシンナメート、メチル α -シアノ- β -メチル-p-メトキシシンナメート、ブチル α -シアノ- β -メチル-p-メトキシシンナメート、メチル α -カルボメトキシ-p-メトキシシンナメート及びN-(β -カルボメトキシ- β -シアノビニル)-2-メチルインドリン及びそれらの混合物など。

(3) ニッケル系光安定剤の例

2, 2'-チオビス-[4-(1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル) フェノール] のニッケル錯体、ニッケルジブチルジチオカルバメート、モノアルキルエステルのニッケル塩、ケトキシムのニッケル錯体及びそれらの混合物など。

[0073] (4) オキサミド系光安定剤の例

4, 4'-ジオクチルオキシオキサニリド、2, 2'-ジエトキシオキサニリド、2, 2'-ジオクチルオキシ-5, 5'-ジ-t-ブチルアニリド、2, 2'-ジドデシルオキシ-5, 5'-ジ-t-ブチルアニリド、2-エトキシ-2'-エチルオキサニリド、N, N'-ビス(3-ジメチルアミノプロピル) オキサミド、2-エトキシ-5-t-ブチル-2'-エトキシアニリド、2-エトキシ-5, 4'-ジ-t-ブチル-2'-エチルオキサニリド及びそれらの混合物など。

(5) 2-(2-ヒドロキシフェニル)-1, 3, 5-トリアジン系光安定剤の例

2, 4, 6-トリス(2-ヒドロキシ-4-オクチルオキシフェニル)-1, 3, 5-
トリアジン、2-(2-ヒドロキシ-4-オクチルオキシフェニル)-4, 6-ビス(
2, 4-ジメチルフェニル)-1, 3, 5-トリアジン、2-[2, 4-ジヒドロキシフ
ェニル-4, 6-ビス(2, 4-ジメチルフェニル)]-1, 3, 5-トリアジン、2, 4-
ビス(2-ヒドロキシ-4-プロピルオキシフェニル)-6-(2, 4-ジメチルフェ
ニル)-1, 3, 5-トリアジン、2-(2-ヒドロキシ-4-オクチルオキシフェニ
ル)-4, 6-ビス(4-メチルフェニル)-1, 3, 5-トリアジン、2-(2-ヒドロ
キシ-4-ドデシルオキシフェニル)-4, 6-ビス(2, 4-ジメチルフェニル)-1
, 3, 5-トリアジン、2-[2-ヒドロキシ-4-(2-ヒドロキシ-3-ブチルオキ
シプロポキシ)フェニル]-4, 6-ビス(2, 4-ジメチルフェニル)-1, 3, 5-
トリアジン、2-[2-ヒドロキシ-4-(2-ヒドロキシ-3-オクチルオキシプロ
ポキシ)フェニル]-4, 6-ビス(2, 4-ジメチルフェニル)-1, 3, 5-トリア
ジン及びそれらの混合物など。

[0074] 金属不活性化剤としては、例えば次のようなものが挙げられる。

N, N'-ジフェニルオキサミド、N-サリチラル-N'-サリチロイルヒドラジ
ン、N, N'-ビス(サリチロイル)ヒドラジン、N, N'-ビス(3, 5-ジ-*t*-ブ
チル-4-ヒドロキシフェニルプロピオニル)ヒドラジン、3-サリチロイルア
ミノ-1, 2, 4-トリアゾール、ビス(ベンジリデン)オキサリルジヒドラジ
ド、オキサニリド、イソフタロイルジヒドラジド、セバコイルビスフェニル
ヒドラジド、N, N'-ビス(サリチロイル)オキサリルジヒドラジド、N, N'
-ビス(サリチロイル)チオプロピオニルジヒドラジド及びそれらの混合物な
ど。

[0075] 過酸化物スカベンジャーとしては、例えば β -チオジプロピオン酸のエス
テル、メルカプトベンゾイミダゾール、2-メルカプトベンゾイミダゾールの
亜鉛塩、ジブチルジチオカルバミン酸の亜鉛塩、ジオクタデシルジスルフィ
ド、ペンタエリスリトール テトラキス(β -ドデシルメルカプト)プロピオ
ネート及びそれらの混合物等が挙げられる。

ポリアミド安定剤としては、例えばヨウ化物又はリン化合物の銅又は2価

のマンガン塩及びそれらの混合物等が挙げられる。

[0076] ヒドロキシアミンとしては、例えばN, N-ジベンジルヒドロキシアミン、N, N-ジエチルヒドロキシアミン、N, N-ジオクチルヒドロキシアミン、N, N-ジラウリルヒドロキシアミン、N, N-ジテトラデシルヒドロキシアミン、N, N-ジヘキサデシルヒドロキシアミン、N, N-ジオクタデシルヒドロキシアミン、N-ヘキサデシル-N-オクタデシルヒドロキシアミン、N-ヘプタデシル-N-オクタデシルヒドロキシアミン及びそれらの混合物等が挙げられる。

[0077] 中和剤としては、例えばステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸マグネシウム、ハイドロタルサイト（塩基性マグネシウム・アルミニウム・ヒドロキシ・カーボネート・ハイドレード）、メラミン、アミン、ポリアミド、ポリウレタン及びそれらの混合物等が挙げられる。

[0078] 滑剤としては、例えばパラフィン、ワックス等の脂肪族炭化水素、炭素数8～22の高級脂肪酸、炭素数8～22の高級脂肪酸金属（Al、Ca、Mg、Zn）塩、炭素数8～22の脂肪族アルコール、ポリグリコール、炭素数4～22の高級脂肪酸と炭素数4～18の脂肪族1価アルコールとのエステル、炭素数8～22の高級脂肪族アמיד、シリコーン油、ロジン誘導体などが挙げられる。

[0079] 造核剤としては、例えば次のようなものが挙げられる。ナトリウム 2, 2'-メチレンビス(4, 6-ジ-t-ブチルフェニル) ホスフェート、[リン酸-2, 2'-メチレンビス(4, 6-ジ-t-ブチルフェニル)] ジヒドロオキシアルミニウム、ビス[リン酸-2, 2'-メチレンビス(4, 6-ジ-t-ブチルフェニル)] ヒドロオキシアルミニウム、トリス[リン酸-2, 2'-メチレンビス(4, 6-ジ-t-ブチルフェニル)] アルミニウム、ナトリウム ビス(4-t-ブチルフェニル) ホスフェート、安息香酸ナトリウムなどの安息香酸金属塩、p-t-ブチル安息香酸アルミニウム、1, 3:2, 4-ビス(O-ベンジリデン) ソルビトール、1, 3:2, 4-ビス(O-メチルベンジリデン) ソルビトール、1, 3:2, 4-ビス(O-エチルベンジリデン) ソルビトール、1, 3-O-3, 4-ジメチ

ルベンジリデン-2,4-O-ベンジリデンソルビトール、1,3-O-ベンジリデン-2,4-O-3,4-ジメチルベンジリデンソルビトール、1,3:2,4-ビス(O-3,4-ジメチルベンジリデン)ソルビトール、1,3-O-p-クロロベンジリデン-2,4-O-3,4-ジメチルベンジリデンソルビトール、1,3-O-3,4-ジメチルベンジリデン-2,4-O-p-クロロベンジリデンソルビトール、1,3:2,4-ビス(O-p-クロロベンジリデン)ソルビトール及びそれらの混合物など。

[0080] 充填剤としては、例えば炭酸カルシウム、珪酸塩、ガラス繊維、アスベスト、タルク、カオリン、マイカ、硫酸バリウム、カーボンブラック、カーボンファイバー、ゼオライト及びそれらの混合物等が挙げられる。

[0081] これらの添加剤のうち好ましく用いられるものは、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、紫外線吸収剤、ヒンダードアミン系光安定剤、過酸化物スカベンジャー及び中和剤である。

特に好ましいフェノール系酸化防止剤としては、以下の化合物が挙げられる。

2,6-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェノール、2,4,6-トリ-*t*-ブチルフェノール、2,4-ジオクチルチオメチル-6-メチルフェノール、2,2'-チオビス(6-*t*-ブチルフェノール)、4,4'-チオビス(3-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4-エチル-6-*t*-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス[4-メチル-6-(α -メチルシクロヘキシル)フェノール]、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-シクロヘキシルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4,6-ジ-*t*-ブチルフェノール)、2,2'-エチリデンビス(4,6-ジ-*t*-ブチルフェノール)、4,4'-メチレンビス(6-*t*-ブチル-2-メチルフェノール)、4,4'-メチレンビス(2,6-ジ-*t*-ブチルフェノール)、4,4'-ブチリデンビス(3-メチル-6-*t*-ブチルフェノール)、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、1,1-ビス(5-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル)ブタン、1,1,3-トリス(5-*t*-ブチル-4-ヒドロ

キシ-2-メチルフェニル) ブタン、エチレングリコール ビス[3,3-ビス-3'-t-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル) ブチレート]、2-t-ブチル-6-(3'-t-ブチル-5'-メチル-2'-ヒドロキシベンジル)-4-メチルフェニル アクリレート、2,4-ジ-t-ペンチル-6-[1-(2-ヒドロキシ-3,5-ジ-t-ペンチルフェニル) エチル] フェニル アクリレート、

[0082] 2,4,6-トリス(3,5-ジ-t-ブチル-4-フェノキシ)-1,3,5-トリアジン、トリス(4-t-ブチル-3-ヒドロキシ-2,6-ジメチルベンジル) イソシアヌレート、ビス(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) イソシアヌレート、トリス[2-(3',5'-ジ-t-ブチル-4'-ヒドロキシシンナモイルオキシ) エチル] イソシアヌレート、ジエチル-3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホネート、ジ-n-オクタデシル-3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホネート、3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホン酸モノエステルのカルシウム塩、n-オクタデシル 3-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート、ネオペンタンテトライルテトラキス(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシシンナメート)、チオジエチレンビス(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシシンナメート)、1,3,5-トリメチル-2,4,6-トリス(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジル) ベンゼン、3,6-ジオキサオクタメチレンビス(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシシンナメート)、ヘキサメチレンビス(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシシンナメート)、トリエチレングリコール ビス(5-t-ブチル-4-ヒドロキシ-3-メチルシンナメート)、N,N'-ビス[3-(3',5'-ジ-t-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル) プロピオニル] ヒドラジン、N,N'-ビス[3-(3',5'-ジ-t-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル) プロピオニル] ヘキサメチレンジアミンなど。

[0083] また特に好ましいリン系酸化防止剤としては、以下の化合物が挙げられる。

トリス(ノニルフェニル) ホスファイト、トリス(2,4-ジ-t-ブチルフェニル) ホスファイト、ジステアリル ペンタエリスリトール ジホスファイト

、ビス(2,4-ジ-*t*-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-*t*-ブチル-6-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(2,6-ジ-*t*-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、テトラキス(2,4-ジ-*t*-ブチルフェニル)-4,4'-ジフェニレンジホスホナイト、2,2'-メチレンビス(4,6-ジ-*t*-ブチルフェニル) 2-エチルヘキシル ホスファイト、2,2'-エチリデンビス(4,6-ジ-*t*-ブチルフェニル) フルオロ ホスファイト、ビス(2,4-ジ-*t*-ブチル-6-メチルフェニル) エチルホスファイト、2-(2,4,6-トリ-*t*-ブチルフェニル)-5-エチル-5-ブチル-1,3,2-オキサホスホリナン、2,2',2''-ニトリロ [トリエチル-トリス(3,3',5,5'-テトラ-*t*-ブチル-1,1'-ビフェニル-2,2'-ジイル) ホスファイト、6-[3-(3-*t*-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル) プロポキシ]-2,4,8,10-テトラ-*t*-ブチルジベンズ[d,f][1,3,2] ジオキサホスフェピンなど。

[0084] 特に好ましい紫外線吸収剤としては、以下の化合物が挙げられる。

フェニル サリシレート、4-*t*-ブチルフェニル サリシレート、2,4-ジ-*t*-ブチルフェニル 3',5'-ジ-*t*-ブチル-4'-ヒドロキシベンゾエート、4-*t*-オクチルフェニル サリシレート、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、2,2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、ビス(5-ベンゾイル-4-ヒドロキシ-2-メトキシフェニル) メタン、2,2',4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、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-(3',5'-ジ-*t*-ブチル-2'-ヒドロキシフェニル) ベンゾトリアゾール、2-(5'-*t*-ブチル-2'-ヒドロキシフェニル) ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-*t*-オクチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2-(3-*t*-ブチル-2-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(3'-*s*-ブチル-2'-ヒドロキシ-5'-*t*-ブチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-4'-オクチルオキシフ

フェニル) ベンゾトリアゾール、2-(3', 5'-ジ-*t*-アミル-2'-ヒドロキシフェニル) ベンゾトリアゾール、2-[2'-ヒドロキシ-3', 5'-ビス(α , α -ジメチルベンジル) フェニル]-2H-ベンゾトリアゾールなど。

[0085] 特に好ましい光安定剤としては、以下の化合物が挙げられる。

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、ビス(N-オクトキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) セバケート、ビス(N-ベンジロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) セバケート、ビス(N-シクロヘキシルオキシ-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) 2-(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-2-ブチルマロネート、ビス(1-アクロイル-2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) 2, 2-ビス(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-2-ブチルマロネート、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) スクシネート、2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル メタクリレート、4-[3-(3, 5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオニルオキシ]-1-[2-(3-(3, 5-ジ-*t*-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]-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン、2-メチル-2-(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) アミノ-N-(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル) プロピオンアミド、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、

[0086] テトラキス(1, 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、1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボン酸と1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジノール及び1-トリデカノールとの混合エステル化物、1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボン酸と2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジノール及び1-トリデカノールとの混合エステル化物、1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボン酸と1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジノール及び3, 9-ビス(2-ヒドロキシ-1, 1-ジメチルエチル)-2, 4, 8

, 10-テトラオキサスピロ[5・5]ウンデカンとの混合エステル化物、1,2,3,4-ブタンテトラカルボン酸と2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジノール及び3,9-ビス(2-ヒドロキシ-1,1-ジメチルエチル)-2,4,8,10-テトラオキサスピロ[5・5]ウンデカンとの混合エステル化物、ジメチルサクシネートと1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジンとの重縮合物、ポリ[(6-モルホリノ-1,3,5-トリアジン-2,4-ジイル)((2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ)ヘキサメチレン((2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ)]、ポリ[(6-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)-1,3,5-トリアジン-2,4-ジイル)((2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ)ヘキサメチレン((2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ)]など。

[0087] 本発明の加工安定剤、又は、特定の割合の式(Ⅰ)で表される化合物(Ⅰ)、式(ⅠⅠ)で表される化合物(ⅠⅠ)、及びアミン化合物(A)と、必要に応じて添加されるその他の添加剤とを、均質な混合物を得るための公知のあらゆる方法及び装置を用いて、有機材料に添加することができる。例えば、本発明の加工安定剤を添加する場合を例に説明すると、有機材料が固体ポリマーである場合は、本発明の加工安定剤及び／又は必要に応じて添加されるその他の添加剤を、その固体ポリマーに直接ドライブレンドすることもできるし、あるいは、本発明の加工安定剤及び／又は必要に応じて添加されるその他の添加剤をマスターバッチの形で、固体ポリマーに添加することもできる。有機材料が液状ポリマーである場合は、上記添加方法に加えて、重合途中あるいは重合直後のポリマー溶液に、本発明の加工安定剤及び／又は必要に応じて添加されるその他の添加剤を、溶液又は分散液の形で配合することもできる。一方、有機材料が固体ポリマー以外の液体（例えば油など）である場合は、上記添加方法に加えて、本発明の加工安定剤及び／又は必要に応じて添加されるその他の添加剤を有機材料に直接添加して溶解させることもできるし、あるいは、本発明の加工安定剤及び／又は必要に応じて添加されるその他の添加剤を液状媒体に溶解又は懸濁させた状態で添加すること

もできる。

- [0088] 本発明の加工安定剤は、ポリオレフィンなどの熱可塑性樹脂をはじめとする各種有機材料の安定剤として優れた性能を有する。本発明の加工安定剤を添加した有機材料、及び、特定の割合の式（Ⅰ）で表される化合物（Ⅰ）、式（ⅠⅠ）で表される化合物（ⅠⅠ）、及びアミン化合物（A）を添加した有機材料は、製造時、加工時、さらには使用時の熱劣化及び酸化劣化等に対して安定であり、高品質の製品となる。さらに、有機材料の酸化性ガスによる変色を防止することができる。

実施例

- [0089] 以下、実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれによって何ら限定されるものではない。なお、以下の実施例及び比較例において、特段の記載が無い限り、「部」は「質量部」を意味する。

[0090] <成分>

実施例及び比較例で使用した成分を以下に記載する。

（熱可塑性樹脂）

・低密度ポリエチレン樹脂（LLDPE）（MI値：1 g／10分、住友化学株式会社製）

（加工安定剤）

・化合物Ⅰ：

2, 4, 8, 10-テトラ-*t*-ブチル-6-[3-(3-メチル-4-ヒドロキシ-5-*t*-ブチルフェニル)プロポキシ]ジベンゾ[d, f][1, 3, 2]ジオキサホスフェピン（スミライザー（登録商標）GP、住友化学株式会社製）

・化合物ⅠⅠ：

6-オクソ-2, 4, 8, 10-テトラ-*t*-ブチル-ジベンゾ[d, f][1, 3, 2]ジオキサホスフェピン

・アミン化合物A：

トリイソプロパノールアミン（東京化成工業製）

[0091] (化合物ⅠⅠの製造)

2, 2' -ビス (4, 6 -ジ-*t*-ブチルフェノール) 60 g と、*n*-ペンタン 770 mL とを混合し、そこへ三塩化リン 23 g を滴下した。氷浴で冷却しながら、さらにトリエチルアミン 49 g を滴下し、室温で 6 時間攪拌した。得られた混合物に水 2.6 g を加え、室温で 2 時間攪拌した。得られた混合物に水と酢酸エチルを加え、酢酸エチル層を分液し、得られた酢酸エチル層を飽和食塩水で洗浄した。洗浄された酢酸エチル層を無水硫酸マグネシウムで乾燥後、酢酸エチルを留去し、固形物を得た。得られた固形物とジエチルエーテルとを混合し、その後、得られた混合物を濾過して白色固形物を得た。得られた白色個体を、ヘキサン／酢酸エチルを混合溶媒に溶解し、濾過し、濾液からヘキサン及び酢酸エチルを留去して、化合物ⅠⅠを得た。収率は 61.8% であった。

得られた化合物ⅠⅠが 6-オクソ-2, 4, 8, 10-テトラ-*t*-ブチルジベンゾ [d, f] [1, 3, 2] ジオキサホスフェピンであることを、マスペクトロメトリー及び ^1H -NMR によって確認した。

[0092] (実施例 1)

LLDPE 100 部、ステアリン酸カルシウム 0.05 部 (日東化成工業社製)、化合物Ⅰ 0.2 部、化合物ⅠⅠ 0.00006 部、並びにアミン化合物 A 0.002 部をドライブレンドし、得られた混合物を、シリンダー径 32 mm の二軸押出機 (BTN-32、PLABOR 社) を用いて、窒素雰囲気下、温度 190℃ 及びスクリュウ回転数 80 rpm の条件で混練して、ペレットを得た。

[0093] (実施例 2～7、比較例 1～5)

表 1 に記載された添加重量部の化合物Ⅰ、化合物ⅠⅠ 及びアミン化合物 A をドライブレンドしたこと以外は実施例 1 と同様にしてペレットを得た。

[0094] 得られた実施例 1～7 及び比較例 1～5 のペレットを用いて、加工安定性及び耐 NO_x 性を評価した。

[0095] (加工安定性)

得られたペレットを、シリンダー径30mmの単軸押出機（VS30-28型押出機、田辺プラスチック社製）を用いて、空気雰囲気下、温度280℃及びスクリー回転数50rpmの条件で混練してペレットを得る作業を5回繰り返し、得られたペレットのメルトフローレート（MFR）を測定した。

MFRはメルトインデクサ（型式L246-3537、株式会社テクノ・セブン社製）を用いて、温度190℃及び荷重21.18Nの条件下にて測定した。LLDPEは、熱による加工によって架橋が進行し、そのMFRが低下する。そのため、LLDPEは、単軸押出機での繰返押出後のペレットのMFRが大きいほど、その加工安定性は良好である。得られたMFRに基づき、下記基準で加工安定性を評価した。結果を表2に示す。

加工安定性の評価基準

○：0.6以上

×：0.6未満

[0096]（耐NO_x性）

得られたペレットを、プレス機（関西ロール社製「PEW-5040」）を温度190℃の条件で用いて、厚さ1mmのシートを得た。得られたシートをレバー式試料裁断機（ダンベル社製「SDL-200」）にて縦4cm・横4cmに切断し試験片を得た。

得られた試験片を酸化窒素ガス試験装置内（須賀試験機社製「GF-5」）に吊り下げ、JIS L 0855（1998）に従って発生させたNO_xガスをガスビュレットに捕集し、捕集したNO_xガス10mLをガスシリンジで酸化窒素ガス試験装置内に注入した。試験片に注入したNO_xガスを室温で7日間暴露した後、試験片を取り出し、色差計（コニカミルタジャパン社製「CM-3500d」）を用いてイエローインデックス（YI）を測定した。YIが小さいほど、変色が抑制されており、耐NO_x性に優れることを意味する。得られたYIに基づき、下記基準で耐NO_x性を評価した。結果を表2に示す。

耐NO_x性の評価基準

○：5.9未満

×：5.9以上

[0097] [表1]

		加工安定剤 添加重量部			加工安定剤 添加重量比		
		化合物 I	化合物 II	アミン化合物 A	化合物 I	化合物 II	アミン化合物 A
実施例	1	0.2	0.00006	0.002	100	0.03	1
	2	0.2	0.00006	0.01	100	0.03	5
	3	0.2	0.00006	0.02	100	0.03	10
	4	0.2	0.00002	0.002	100	0.01	1
	5	0.2	0.0001	0.002	100	0.05	1
	6	0.2	0.0002	0.002	100	0.1	1
	7	0.2	0.002	0.002	100	1	1
比較例	1	0	0	0	0	0	0
	2	0.2	0.00006	0	100	0.03	0
	3	0.2	0.00006	0.05	100	0.03	25
	4	0.2	0	0.002	100	0	1
	5	0.2	0.01	0.002	100	5	1

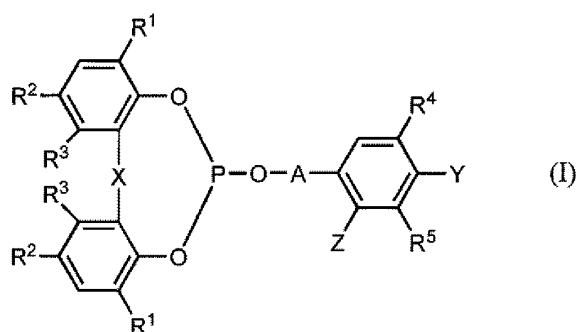
[0098] [表2]

		加工安定性		耐NO _x 性	
		MFR	評価	YI	評価
実施例	1	0.90	○	5.4	○
	2	0.93	○	5.7	○
	3	0.93	○	5.7	○
	4	0.83	○	5.5	○
	5	0.79	○	4.8	○
	6	0.76	○	4.9	○
	7	0.75	○	5.1	○
比較例	1	0.10	×	1.6	○
	2	0.87	○	6.1	×
	3	1.16	○	6.8	×
	4	0.87	○	6.1	×
	5	0.75	○	5.9	×

請求の範囲

[請求項1] 式 (I) :

[化1]



[式 (I) 中、

R^1 、 R^2 、 R^4 及び R^5 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～8のアルキル基、炭素数5～8のシクロアルキル基、炭素数6～12のアルキルシクロアルキル基、炭素数7～12のアラルキル基又はフェニル基を表し、

R^3 は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表し、

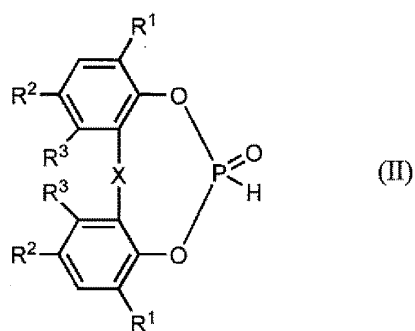
Xは、単結合、硫黄原子又は $-CH(-R^6)-$ 基 (R^6 は水素原子、炭素数1～8のアルキル基又は炭素数5～8のシクロアルキル基を表す) を表し、

Aは炭素数1～8のアルキレン基又は $*-C(=O)-R^7-$ 基 (R^7 は単結合又は炭素数1～8のアルキレン基を表し、*は酸素側の結合手であることを表す) を表し、

Y及びZは、いずれか一方がヒドロキシル基、炭素数1～8のアルコキシ基又は炭素数7～12のアラルキルオキシ基を表し、他の一方が水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表す]

で表される化合物 (I) と、式 (II) :

[化2]



[式 (I I) 中、

R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基、炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基、炭素数 6 ～ 12 のアルキルシクロアルキル基、炭素数 7 ～ 12 のアラルキル基又はフェニル基を表し、

R^3 は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数 1 ～ 8 のアルキル基を表し、

X は、単結合、硫黄原子又は $-CH(-R^6)-$ 基 (R^6 は水素原子、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基又は炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基を表す) を表す]

で表される化合物 (I I) と、ヒドロキシアルキル基を有するアミン化合物 (A) とを含み、

化合物 (I) 100 質量部に対する、化合物 (I I) の含有量は 0.005 ～ 4 質量部であり、アミン化合物 (A) の含有量は 0.01 ～ 15 質量部である、加工安定剤。

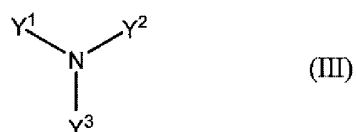
[請求項2]

アミン化合物 (A) はアルカノールアミンである、請求項 1 に記載の加工安定剤。

[請求項3]

アルカノールアミンは、式 (I I I) :

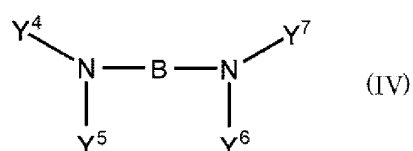
[化3]



[式 (I I I) 中、 Y^1 、 Y^2 及び Y^3 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1～8 のアルキル基、少なくとも 1 個の水酸基を有する炭素数 1～8 のアルキル基を表し、但し、 $Y^1 \sim Y^3$ の少なくとも 1 つは、少なくとも 1 個の水酸基を有する炭素数 1～8 のアルキル基を表す]

又は式 (I V) :

[化4]



[式 (I V) 中、 Y^4 、 Y^5 、 Y^6 及び Y^7 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1～8 のアルキル基、少なくとも 1 個の水酸基を有する炭素数 1～8 のアルキル基を表し、但し、 $Y^4 \sim Y^7$ の少なくとも 1 つは、少なくとも 1 個の水酸基を有する炭素数 1～8 のアルキル基を表し、B は炭素数 1～4 のアルキレン基を表す]

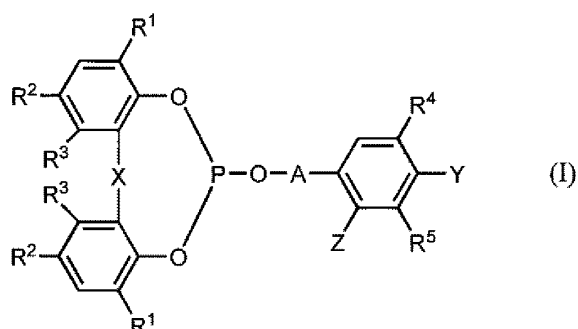
で表される、請求項 2 に記載の加工安定剤。

[請求項4] アルカノールアミンは式 (I I I) で表される、請求項 3 に記載の加工安定剤。

[請求項5] 式 (I I I) 中の Y^1 、 Y^2 及び Y^3 並びに式 (I V) 中の Y^4 、 Y^5 、 Y^6 及び Y^7 は、それぞれ独立に、 $-CH_2-CH(OH)-R^6$ [式中、 R^6 は水素原子又は炭素数 1～3 のアルキル基を表す] を表す、請求項 3 又は 4 に記載の加工安定剤。

[請求項6] 式 (I) :

[化5]



[式 (I) 中、

R^1 、 R^2 、 R^4 及び R^5 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～8のアルキル基、炭素数5～8のシクロアルキル基、炭素数6～12のアルキルシクロアルキル基、炭素数7～12のアラルキル基又はフェニル基を表し、

R^3 は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表し、

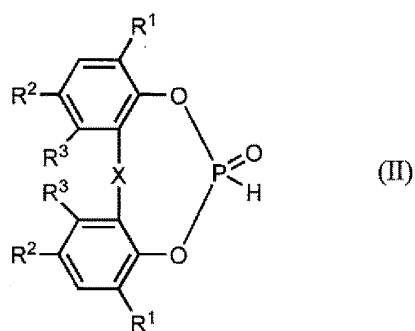
Xは、単結合、硫黄原子又は $-CH(R^6)-$ 基(R^6 は水素原子、炭素数1～8のアルキル基又は炭素数5～8のシクロアルキル基を表す)を表し、

Aは炭素数1～8のアルキレン基又は $*-C(=O)-R^7-$ 基(R^7 は単結合又は炭素数1～8のアルキレン基を表し、*は酸素側の結合手であることを表す)を表し、

Y及びZは、いずれか一方がヒドロキシル基、炭素数1～8のアルコキシ基又は炭素数7～12のアラルキルオキシ基を表し、他の一方が水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表す]

で表される化合物 (I) と、式 (I I) :

[化6]



[式 (I I) 中、

R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基、炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基、炭素数 6 ～ 12 のアルキルシクロアルキル基、炭素数 7 ～ 12 のアラルキル基又はフェニル基を表し、

R^3 は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数 1 ～ 8 のアルキル基を表し、

X は、単結合、硫黄原子又は $-CH(-R^6)-$ 基 (R^6 は水素原子、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基又は炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基を表す) を表す]

で表される化合物 (I I) と、ヒドロキシアルキル基を有するアミン化合物 (A) と、有機材料とを含み、化合物 (I) 100 質量部に対する、化合物 (I I) の含有量は 0.005 ～ 4 質量部であり、アミン化合物 (A) の含有量は 0.01 ～ 15 質量部である、有機材料組成物。

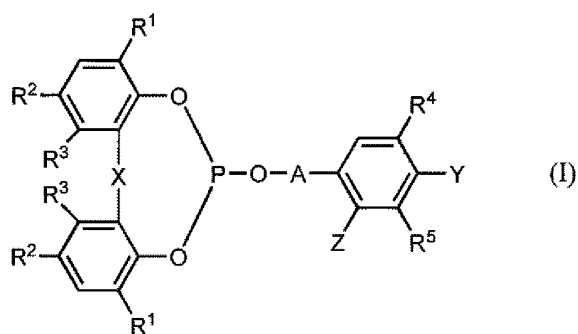
[請求項7] 化合物 (I)、化合物 (I I) 及びアミン化合物 (A) として、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の加工安定剤を含む、請求項 6 に記載の有機材料組成物。

[請求項8] 有機材料が熱可塑性樹脂である請求項 6 又は 7 に記載の有機材料組成物。

[請求項9] 熱可塑性樹脂がポリオレフィン又はエンジニアリングプラスチックである、請求項8に記載の有機材料組成物。

[請求項10] 有機材料に、式 (I) :

[化7]



[式 (I) 中、

R^1 、 R^2 、 R^4 及び R^5 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数1～8のアルキル基、炭素数5～8のシクロアルキル基、炭素数6～12のアルキルシクロアルキル基、炭素数7～12のアラルキル基又はフェニル基を表し、

R^3 は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表し、

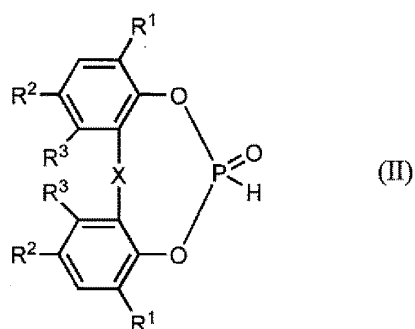
Xは、単結合、硫黄原子又は $-CH(R^6)-$ 基 (R^6 は水素原子、炭素数1～8のアルキル基又は炭素数5～8のシクロアルキル基を表す) を表し、

Aは炭素数1～8のアルキレン基又は $*-C(=O)-R^7-$ 基 (R^7 は単結合又は炭素数1～8のアルキレン基を表し、*は酸素側の結合手であることを表す) を表し、

Y及びZは、いずれか一方がヒドロキシル基、炭素数1～8のアルコキシ基又は炭素数7～12のアラルキルオキシ基を表し、他の一方が水素原子又は炭素数1～8のアルキル基を表す]

で表される化合物 (I) と、式 (II) :

[化8]



[式 (I I) 中、

R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に、水素原子、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基、炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基、炭素数 6 ～ 12 のアルキルシクロアルキル基、炭素数 7 ～ 12 のアラルキル基又はフェニル基を表し、

R^3 は、それぞれ独立に、水素原子又は炭素数 1 ～ 8 のアルキル基を表し、

X は、単結合、硫黄原子又は $-CH(-R^6)-$ 基 (R^6 は水素原子、炭素数 1 ～ 8 のアルキル基又は炭素数 5 ～ 8 のシクロアルキル基を表す) を表す]

で表される化合物 (I I) と、ヒドロキシアルキル基を有するアミン化合物 (A) とを、化合物 (I) 100 質量部に対する、化合物 (I I) の含有量が 0.005 ～ 4 質量部であり、アミン化合物 (A) の含有量が 0.01 ～ 15 質量部となる量で添加する、又は、

有機材料に、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の加工安定剤を添加する、有機材料の安定化方法。

[請求項11] 有機材料が熱可塑性樹脂である請求項 10 に記載の安定化方法。

[請求項12] 熱可塑性樹脂がポリオレフィン又はエンジニアリングプラスチックである、請求項 11 に記載の安定化方法。