

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6313331号
(P6313331)

(45) 発行日 平成30年4月18日 (2018. 4. 18)

(24) 登録日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)

(51) Int. Cl.	F I
CO8L 101/00 (2006.01)	CO8L 101/00
CO8K 3/16 (2006.01)	CO8K 3/16
CO8K 3/28 (2006.01)	CO8K 3/28
CO8K 5/03 (2006.01)	CO8K 5/03

請求項の数 24 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2015-549440 (P2015-549440)	(73) 特許権者	515168813
(86) (22) 出願日	平成25年12月5日 (2013. 12. 5)		ポリアド サービスズ エルエルシー
(65) 公表番号	特表2016-501963 (P2016-501963A)		アメリカ合衆国 63045 ミズーリ州
(43) 公表日	平成28年1月21日 (2016. 1. 21)		アース シティ ショアライン ドライ
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/073335		ブ 4170
(87) 国際公開番号	W02014/099397	(74) 代理人	110000176
(87) 国際公開日	平成26年6月26日 (2014. 6. 26)		一色国際特許業務法人
審査請求日	平成28年7月12日 (2016. 7. 12)	(72) 発明者	アーチェデラ, ロバート
(31) 優先権主張番号	61/835, 893		アメリカ合衆国 63011 ミズーリ州
(32) 優先日	平成25年6月17日 (2013. 6. 17)		ボールウィン ワイルド フォレスト
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ドライブ 324
(31) 優先権主張番号	61/739, 842		
(32) 優先日	平成24年12月20日 (2012. 12. 20)	審査官	三原 健治
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 難燃性ポリマー組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

a) 熱可塑性ポリマー基材と、

b) 前記熱可塑性ポリマー基材の重量に基づき 0.5 から 10 重量%の

オキシ塩化ビスマス、オキシフッ化ビスマス、オキシ臭化ビスマス、オキシヨウ化ビスマスおよびオキシ硝酸ビスマスからなる群から選択される 1 種または複数のビスマス化合物、ならびに

前記熱可塑性ポリマー基材の重量に基づき 1 から 40 重量%の 1 種または複数の有機臭素難燃剤

の組合せと

を含む、難燃性組成物。

【請求項 2】

熱可塑性ポリマー基材が、ポリオレフィンホモポリマー、ポリオレフィンコポリマー、熱可塑性オレフィン、ポリスチレン、ポリスチレンコポリマー、ポリカーボネート、ポリアミドおよびポリエステルからなる群から選択される、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

熱可塑性ポリマー基材が、ポリプロピレン、ポリエチレン、エチレン／プロピレンコポリマーまたは熱可塑性オレフィンである、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 4】

ビスマス化合物が、熱可塑性ポリマー基材の重量に基づき、1 から 7 重量%で存在する

10

20

、請求項 1、2 または 3 に記載の組成物。

【請求項 5】

有機臭素難燃剤が、熱可塑性ポリマー基材の重量に基づき、3 から 25 重量% で存在する、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 6】

有機臭素難燃剤が、
 テトラブロモビスフェノール A (TBBPA)、テトラブロモフタレートエステル、ビス
 (2, 3-ジブロモプロピルオキシ) テトラブロモビスフェノール A、TBBPA に基づ
 く臭素化カーボネートオリゴマー、TBBPA およびエピクロロヒドリンの縮合に基づく
 臭素化エポキシオリゴマー、TBBPA および 1, 2-ジブロモエタンのコポリマー；ジ
 ブロモ安息香酸、ジブロモスチレン (DBS) およびその誘導体；エチレンブロモビステ
 トラブロモフタルイミド、ジブロモネオペンチルグリコール、ジブロモシクロオクタン、
 トリスブロモネオペンタノール、トリス (トリブロモフェニル) トリアジン、2, 3-ジ
 ブロモプロパノール、トリブロモアニリン、トリブロモフェノール、テトラブロモシクロ
 ペンタン、テトラブロモビフェニルエーテル、テトラブロモジペンタエリスリトール、デ
 カブロモジフェニルエーテル、テトラブロモフタル酸無水物、ペンタブロモトルエン、ペ
 ンタブロモジフェニルエーテル、ペンタブロモジフェニルオキシド、ペンタブロモフェノ
 ール、ペンタブロモフェニルベンゾエート、ペンタブロモエチルベンゼン、ヘキサブロモ
 シクロヘキサン、ヘキサブロモシクロオクタン、ヘキサブロモシクロデカン、ヘキサブロ
 モシクロドデカン、ヘキサブロモベンゼン、ヘキサブロモビフェニル、オクタブロモビフ
 ェニル、オクタブロモジフェニルオキシド、ポリ (ペンタブロモベンジルアクリレート)
 、オクタブロモジフェニルエーテル、デカブロモジフェニルエタン、デカブロモジフェニ
 ル、臭素化トリメチルフェニルインダン、テトラブロモクロロトルエン、ビス (テトラブ
 ロモフタルイミド) エタン、ビス (トリブロモフェノキシ) エタン、臭素化ポリスチレン
 、臭素化エポキシオリゴマー、ポリペンタブロモベンジルアクリレート、ジブロモプロピ
 ルアクリレート、ジブロモヘキサクロロシクロペンタジエノシクロオクタン、N'-エチ
 ル (ビス) ジブロモノンボランジカルボキシイミド、テトラブロムビスフェノール S、N'
 'N'-エチルビス (ジブロモノンボルネン) ジカルボキシイミド、ヘキサクロロシクロ
 ペンタジエノービス (2, 3-ジブロモ-1-プロピル) フタレート、ビス (2, 3-
 ジブロモプロピル) ホスフェートおよびトリス (トリブロモネオペンチル) ホスフェート
 のような臭素化ホスフェート、ならびにトリス (ジクロロブロモプロピル) ホスファイト
 、N, N'-エチレン-ビス (テトラブロモフタルイミド)、テトラブロモフタル酸ジ
 オール [2-ヒドロキシプロピル-オキシ-2-2-ヒドロキシエチル-エチルテトラブ
 ロモフタレート]、臭化ビニル、ポリペンタブロモベンジルアクリレート、ポリ臭化ジベ
 ンゾ-p-ジオキシシ、トリス (2, 3-ジブロモプロピル) -イソシアヌレート、エ
 チレン-ビス-テトラブロモフタルイミドおよびトリス (2, 3-ジブロモプロピル) ホ
 スフェート

からなる群から選択される、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 7】

有機臭素難燃剤が、
 デカブロモジフェニルエーテル、
 トリス [3-ブロモ-2, 2-ビス (プロモメチル) プロピル] ホスフェート、
 ビスフェノール A のビス (2, 3-ジブロモプロピルエーテル)、
 テトラブロモビスフェノール A ビス (ジブロモプロピルエーテル)、
 臭素化エポキシ樹脂、
 エチレン-ビス (テトラブロモフタルイミド)、
 1, 2-ビス (トリブロモフェノキシ) エタン、
 テトラブロモ-ビスフェノール A、
 ヘキサブロモシクロドデカン、
 臭素化ポリスチレン、

デカブロモジフェニルエタン、
エチレンビス（ジブromoノルボルナンジカルボキシイミド）、および
トリス（2，3-ジブromoプロピル）-イソシアヌレート
からなる群から選択される、請求項1から5のいずれかに記載の組成物。

【請求項8】

1種または複数の立体障害性ヒドロカルビルオキシアミン安定剤をさらに含む、請求項1から7のいずれかに記載の組成物。

【請求項9】

1-シクロヘキシルオキシ-2，2，6，6-テトラメチル-4-オクタデシルアミノ
ピペリジン；

10

2，4-ビス〔（1-シクロヘキシルオキシ-2，2，6，6-テトラメチルピペリジン
-4-イル）ブチルアミノ〕-6-（2-ヒドロキシエチル-アミノ-s-トリアジン；
ビス（1-シクロヘキシルオキシ-2，2，6，6-テトラメチルピペリジン-4-イル）
アジペート；

2，4-ビス〔（1-シクロヘキシルオキシ-2，2，6，6-ピペリジン-4-イル）
ブチルアミノ〕-6-クロロ-s-トリアジン；

1-（2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ）-4-ヒドロキシ-2，2，6，6-テ
トラメチルピペリジン；

1-（2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ）-4-オキソ-2，2，6，6-テトラ
メチルピペリジン；

20

1-（2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ）-4-オクタデカノイルオキシ-2，2
，6，6-テトラメチルピペリジン；

ビス（1-（2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ）-2，2，6，6-テトラメチル
ピペリジン-4-イル）セバケート；

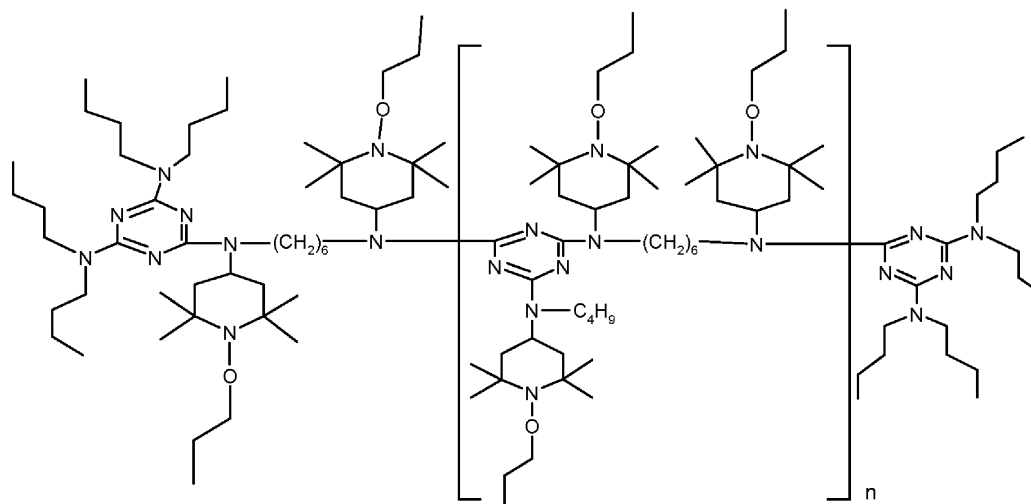
ビス（1-（2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ）-2，2，6，6-テトラメチル
ピペリジン-4-イル）アジペート；

2，4-ビス〔N-〔1-（2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ）-2，2，6，6-
テトラメチルピペリジン-4-イル〕-N-ブチル-アミノ〕-6-（2-ヒドロキシ
エチルアミノ）-s-トリアジン；

2，4-ビス〔（1-シクロヘキシルオキシ-2，2，6，6-ピペリジン-4-イル）
ブチルアミノ〕-6-クロロ-s-トリアジンとN，N'-ビス（3-アミノプロピル）
エチレンジアミン）との反応生成物、および

30

【化1】



40

〔式中、nは、1から15である〕

からなる群から選択される1種または複数の立体障害性ヒドロカルビルオキシアミン安定
剤をさらに含む、請求項1から7のいずれかに記載の組成物。

50

【請求項 10】

リン含有難燃剤およびメラミンベースの難燃剤からなる群から選択される 1 種または複数の追加の難燃剤をさらに含む、請求項 1 から 9 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 11】

クロロアルキルリン酸エステル、
ビス（ヘキサクロロシクロペンタジエノ）シクロオクタン、
塩素化パラフィン、
テトラフェニルレゾルシノールジホスファイト、
リン酸トリフェニル、
ポリリン酸アンモニウム、
二リン酸レゾルシノールオリゴマー、
シアヌル酸メラミン、
ハウ酸メラミン、
ポリリン酸メラミン、
リン酸メラミン、
ピロリン酸メラミン、および
エチレンジアミンジホスフェート

からなる群から選択される 1 種または複数の追加の難燃剤をさらに含む、請求項 1 から 9 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 12】

顔料、染料、可塑剤、フェノール系酸化防止剤、チキソトロップ剤、レベリング補助剤、塩基性補助安定剤、ニトロ安定剤、アミノオキシド安定剤、ベンゾフラノン安定剤、UV 吸収剤、立体障害性アミン光安定剤、金属不動態化剤、金属酸化物、有機リン化合物、滑剤およびヒドロキシルアミンからなる群から選択される 1 種または複数の添加剤をさらに含む、請求項 1 から 11 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 13】

フェノール系酸化防止剤、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、ホスファイトもしくはホスホナイト安定剤、ベンゾフラノン安定剤、2-（2'-ヒドロキシフェニル）ベンゾトリアゾール、2-（2-ヒドロキシフェニル）-1, 3, 5-トリアジンまたはベンゾエート UV 吸収剤および立体障害性アミン光安定剤からなる群から選択される 1 種または複数の添加剤をさらに含む、請求項 1 から 11 のいずれかに記載の組成物。

【請求項 14】

オキシ塩化ビスマス、オキシフッ化ビスマス、オキシ臭化ビスマス、オキシヨウ化ビスマスおよびオキシ硝酸ビスマスからなる群から選択される 1 種または複数のビスマス化合物と、1 種または複数の有機臭素難燃剤とを含む、難燃剤添加組成物。

【請求項 15】

有機臭素難燃剤が、
テトラブロモビスフェノール A（TBBPA）、テトラブロモフタレートエステル、ビス（2, 3-ジブロモプロピルオキシ）テトラブロモビスフェノール A、TBBPA に基づく臭素化カーボネートオリゴマー、TBBPA およびエピクロロヒドリンの縮合に基づく臭素化エポキシオリゴマー、TBBPA と 1, 2-ジブロモエタンとのコポリマー；ジブロモ安息香酸、ジブロモスチレン（DBS）およびその誘導体；エチレンブロモビステトラブロモフタルイミド、ジブロモネオペンチルグリコール、ジブロモシクロオクタン、トリスブロモネオペンタノール、トリス（トリブロモフェニル）トリアジン、2, 3-ジブロモプロパノール、トリブロモアニリン、トリブロモフェノール、テトラブロモシクロペンタン、テトラブロモビフェニルエーテル、テトラブロモジペンタエリスリトール、デカブロモジフェニルエーテル、テトラブロモフタル酸無水物、ペンタブロモトルエン、ペンタブロモジフェニルエーテル、ペンタブロモジフェニルオキシド、ペンタブロモフェノール、ペンタブロモフェニルベンゾエート、ペンタブロモエチルベンゼン、ヘキサブロモシクロヘキサン、ヘキサブロモシクロオクタン、ヘキサブロモシクロデカン、ヘキサブロモ

シクロドデカン、ヘキサブロモベンゼン、ヘキサブロモビフェニル、オクタブロモビフェニル、オクタブロモジフェニルオキシド、ポリ（ペンタブロモベンジルアクリレート）、オクタブロモジフェニルエーテル、デカブロモジフェニルエタン、デカブロモジフェニル、臭素化トリメチルフェニルインダン、テトラブロモクロロトルエン、ビス（テトラブロモフタルイミド）エタン、ビス（トリブロモフェノキシ）エタン、臭素化ポリスチレン、臭素化エポキシオリゴマー、ポリペンタブロモベンジルアクリレート、ジブロモプロピルアクリレート、ジブロモヘキサクロロシクロペンタジエノシクロオクタン、N'-エチル（ビス）ジブロモノンボランジカルボキシイミド、テトラブロムビスフェノールS、N'-N'-エチルビス（ジブロモノンボルネン）ジカルボキシイミド、ヘキサクロロシクロペンタジエノービス（2, 3-ジブロモ-1-プロピル）フタレート、ビス（2, 3-ジ

10

ブロモプロピル）ホスフェートおよびトリス（トリブロモネオペンチル）ホスフェートのような臭素化ホスフェート、ならびにトリス（ジクロロブロモプロピル）ホスファイト、N, N'-エチレンービス（テトラブロモフタルイミド）、テトラブロモフタル酸ジオール〔2-ヒドロキシプロピルーオキシ-2-2-ヒドロキシエチルーエチルテトラブロモフタレート〕、臭化ビニル、ポリペンタブロモベンジルアクリレート、ポリ臭化ジベンゾ-p-ジオキシシ、トリス（2, 3-ジブロモプロピル）-イソシアヌレート、エチレンービス（テトラブロモフタルイミド）およびトリス（2, 3-ジブロモプロピル）ホスフェート

からなる群から選択される、請求項14に記載の添加組成物。

【請求項16】

20

有機臭素難燃剤が、
デカブロモジフェニルエーテル、
トリス〔3-ブロモ-2, 2-ビス（プロモメチル）プロピル〕ホスフェート、
ビスフェノールAのビス（2, 3-ジブロモプロピルエーテル）、
テトラブロモビスフェノールAビス（ジブロモプロピルエーテル）、
臭素化エポキシ樹脂、
エチレンービス（テトラブロモフタルイミド）、
1, 2-ビス（トリブロモフェノキシ）エタン、
テトラブロモ-ビスフェノールA、
ヘキサブロモシクロドデカン、
臭素化ポリスチレン、
デカブロモジフェニルエタン、
エチレンビス（ジブロモ-ノルボルナンジカルボキシイミド）、および
トリス（2, 3-ジブロモプロピル）-イソシアヌレート
からなる群から選択される、請求項14に記載の添加組成物。

30

【請求項17】

顔料、染料、可塑剤、フェノール系酸化防止剤、チキソトロップ剤、レベリング補助剤、塩基性補助安定剤、ニトロソ安定剤、アミンオキシド安定剤、ベンゾフラノン安定剤、UV吸収剤、立体障害性アミン光安定剤、金属不動態化剤、金属酸化物、有機リン化合物、滑剤およびヒドロキシルアミンからなる群から選択される1種または複数の添加剤をさらに含む、請求項14、15または16に記載の添加組成物。

40

【請求項18】

ペレット、パステル、フレークおよび顆粒からなる群から選択されるワンパックシステムの形態である、請求項14から17のいずれかに記載の添加組成物。

【請求項19】

難燃性ポリマー組成物を提供するための方法であって、熱可塑性ポリマー基材に、前記熱可塑性ポリマー基材の重量に基づき0.5から10重量%の、
オキシ塩化ビスマス、オキシフッ化ビスマス、オキシ臭化ビスマス、オキシヨウ化ビスマスおよびオキシ硝酸ビスマスからなる群から選択される1種または複数のビスマス化合物、ならびに

50

前記熱可塑性ポリマー基材の重量に基づき1から40重量%の1種または複数の有機臭素難燃剤

の組合せを組み込むことを含む、方法。

【請求項20】

熱可塑性ポリマー基材に、1種または複数のビスマス化合物および1種または複数の有機臭素難燃剤を含む供給可能なワンパックシステムを組み込むことを含む、請求項19に記載の方法。

【請求項21】

供給可能なワンパックシステムが、ペレット、パステル、フレークおよび顆粒からなる群から選択される、請求項20に記載の方法。

10

【請求項22】

酸化亜鉛、ホウ酸亜鉛、酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、アルミニウムトリヒドロキシド、アルミナ白、アルミナ三水和物、酸化マグネシウム、塩化マグネシウム、タルカム、アルミナマグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸ナトリウム、ゼオライト、炭酸ナトリウム、炭酸カルシウム、モリブデン酸アンモニウム、酸化鉄、酸化銅、リン酸亜鉛、塩化亜鉛、粘土、リン酸二水素ナトリウム、スズ、バナジウム化合物、モリブデンおよび亜鉛からなる群から選択される1種または複数の化合物をさらに含む、請求項1から13のいずれかに記載の組成物。

【請求項23】

酸化亜鉛をさらに含む、請求項1から13のいずれかに記載の組成物。

20

【請求項24】

熱可塑性ポリマー基材に難燃性を提供するための、オキシ塩化ビスマス、オキシフッ化ビスマス、オキシ臭化ビスマス、オキシヨウ化ビスマスおよびオキシ硝酸ビスマスからなる群から選択される1種または複数のビスマス化合物と1種または複数の有機臭素難燃剤との組合せの使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、難燃性ポリマー組成物、とりわけ熱可塑性ポリマー組成物を対象とする。本発明は、特定のビスマス化合物、例えばBiOC1を、慣習的な有機臭素難燃剤と組み合わせて含む、難燃性ポリマー組成物に係る。

30

【背景技術】

【0002】

アンチモン化合物、例えば三酸化アンチモンとハロゲン化難燃剤との組合せは、熱可塑性ポリマーにおいて並外れてよく機能することが公知である。しかしながら、アンチモン化合物は、毒性および発癌性により、規制圧力が増大しつつある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

40

驚くべきことに、特定のビスマス化合物、例えば、オキシ塩化ビスマスは、有機臭素難燃剤と組み合わせて使用した場合、熱可塑性ポリマーに、突出した難燃性、さらには三酸化アンチモンとの卓越した組合せを提供することが見出されている。

【0004】

オキシ塩化ビスマスは、完全に無毒性かつ非発癌性である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

したがって、本発明の主題は、

a) 熱可塑性ポリマー基材と、

b) 有効難燃量の、

50

オキシ塩化ビスマス、オキシフッ化ビスマス、オキシ臭化ビスマス、オキシヨウ化ビスマスおよびオキシ硝酸ビスマスからなる群から選択される1種または複数のビスマス化合物、ならびに

1種または複数の有機臭素難燃剤の組合せとを含む、難燃性組成物である。

【0006】

本発明の別の主題は、難燃性ポリマー組成物を提供するための方法であって、熱可塑性ポリマー基材に、有効難燃量の、

オキシ塩化ビスマス、オキシフッ化ビスマス、オキシ臭化ビスマス、オキシヨウ化ビスマスおよびオキシ硝酸ビスマスからなる群から選択される1種または複数のビスマス化合物、ならびに

1種または複数の有機臭素難燃剤の組合せを組み込むことを含む、方法である。

【0007】

本発明のさらなる主題は、オキシ塩化ビスマス、オキシフッ化ビスマス、オキシ臭化ビスマス、オキシヨウ化ビスマスおよびオキシ硝酸ビスマスからなる群から選択される1種または複数のビスマス化合物と、1種または複数の有機臭素難燃剤とを含む、難燃剤添加組成物である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

熱可塑性ポリマー基材は、ポリオレフィン、ポリスチレニック (polystyrenic)、ポリビニルクロライド、ポリアミドおよびポリエステルを含む多種多様なポリマー型のいずれかである。例えば、ポリマー基材は、ポリオレフィン、熱可塑性オレフィン、スチレンポリマーまたはコポリマー、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン (ABS)、ポリアミド、ならびにヘテロ原子、二重結合または芳香族環を含有するポリマーからなる樹脂の群から選択され得る。具体的な実施形態は、熱可塑性ポリマーが、ポリプロピレン、ポリエチレン、熱可塑性オレフィン (TPO)、ABS、耐衝撃性ポリスチレンもしくはポリエチレンテレフタレートまたはポリアミドであるものである。

【0009】

例えば、ポリマー基材は、ポリオレフィン、熱可塑性オレフィン、スチレンポリマーまたはコポリマー、ABS、ポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネートおよびそれらのブレンドからなる樹脂の群から選択される。

【0010】

本発明の別の実施形態は、ポリマー基材が、ポリプロピレン、ポリエチレン、熱可塑性オレフィン (TPO)、ABS、耐衝撃性ポリスチレン、ポリカーボネートおよびポリエチレンテレフタレートからなる群から選択されるものである。

【0011】

ポリマー基材は、熱可塑性ポリウレタン、熱可塑性エラストマー、ポリメチルメタクリレート、ゴム、ポリエステル、ポリアクリロニトリルまたはポリオキシメチレンであってもよい。

【0012】

好ましくは、ポリマー基材は、ポリプロピレン、ポリエチレンまたは熱可塑性オレフィン (TPO) である。熱可塑性ポリマーは、より好ましくは、ポリエチレン、ポリプロピレンまたはそのコポリマーのようなポリオレフィンである。熱可塑性ポリマーは、最も好ましくは、ポリプロピレン (PP: polypropylene) である。ポリエチレンは、好ましくは、直鎖状低密度 (LLDPE: linear low density)、低密度 (LDPE: low density) または高密度 (HDPE: high density) である。ポリプロピレンとポリエチレンとの混合物、例えば、PP/HDPE、PP/LDPEおよび異なる種類のポリエチレンの混合物 (例えば、LDPE/H

10

20

30

40

50

DPE)は、好適な基材である。エチレン／プロピレンコポリマーも好適な基材である（ポリプロピレン／ポリエチレンコポリマー）。

【0013】

TPOは、例えば、ポリプロピレンホモポリマーと、耐衝撃性改良剤、例えば、EPDMまたはエチレン／アルファオレフィンコポリマーとのブレンドである。TPOは、例えば、約10から約90部のプロピレンホモポリマー、コポリマーまたはターポリマー、ならびに約90から約10部（重量で）のエチレンとC₃～C₈アルファオレフィンとのエラストマー性コポリマーである。エラストマー性コポリマーは、例えば、エチレン／プロピレンコポリマー（EPM）またはエチレン／プロピレン／非共役ジエン（EPDM: ethylene/propylene/non-conjugated diene）である。TPOは、例えば、参照により組み込まれる、米国特許第6,048,942号において開示されている。

10

【0014】

好適な熱可塑性ポリマーのさらなる例は、以下の通りである：

1. モノオレフィンおよびジオレフィンのポリマー、例えば、ポリプロピレン、ポリイソブチレン、ポリブター1-エン、ポリ4-メチルペンター1-エン、ポリビニルシクロヘキサン、ポリイソプレンまたはポリブタジエン、ならびに、シクロオレフィンのポリマー、例えば、シクロペンテンまたはノルボルネン、ポリエチレン（場合により架橋してよい）、例えば、高密度ポリエチレン（HDPE）、高密度および高分子量ポリエチレン（HDPE-HMW）、高密度および超高分子量ポリエチレン（HDPE-UHMW）、中密度ポリエチレン（MDPE）、低密度ポリエチレン（LDPE）、直鎖状低密度ポリエチレン（LLDPE）、（VLDPE）および（ULDPE）。

20

【0015】

ポリオレフィン、すなわち、前段落において例示されているモノオレフィンのポリマー、例えば、ポリエチレンおよびポリプロピレンは、異なる方法によって、とりわけ下記の方法によって調製することができる：

a) ラジカル重合（通常は高圧下および昇温で）。

b) 周期表の第IVb、Vb、VIbまたはVII族の1つまたは1つを超える金属を通常は含有する触媒を使用する、触媒重合。これらの金属は、通例、π-またはσ-配位のいずれかであってよい、1つまたは1つを超えるリガンド、典型的には、酸化物、ハロゲン化物、アルコラート、エステル、エーテル、アミン、アルキル、アルケニルおよび／またはアリールを有する。これらの金属錯体は、遊離形態であってもよいし、基材上に、典型的には、活性化塩化マグネシウム、塩化チタン（III）、アルミナまたは酸化ケイ素上に固定されていてもよい。これらの触媒は、重合媒体に可溶性であっても不溶性であってもよい。触媒は、重合において単独で使用するができ、または、さらなる活性化剤、典型的には、金属アルキル、金属水素化物、金属アルキルハロゲン化物、金属アルキル酸化物または金属アルキルオキサンを使用してよく、前記金属は、周期表の第Ia、IIaおよび／またはIIIB族の元素である。活性化剤は、さらなるエステル、エーテル、アミンまたはシリルエーテル基で好都合に修飾されていてよい。これらの触媒系は、通例、Phillips、Standard Oil Indiana、Ziegler（-Natta）、TNZ（DuPont）、メタロセンまたはシングルサイト触媒（SSC）と称される。

30

40

【0016】

2. 1) で言及したポリマーの混合物、例えば、ポリプロピレンとポリイソブチレン、或いはポリプロピレンとポリエチレンとの混合物（例えば、PP/HDPE、PP/LDPE）、および異なる種類のポリエチレンの混合物（例えば、LDPE/HDPE）。

【0017】

3. モノオレフィンおよびジオレフィン同士のコポリマー、またはモノオレフィンおよびジオレフィンと他のビニルモノマーとのコポリマー、例えば、エチレン／プロピレンコポリマー、直鎖状低密度ポリエチレン（LLDPE）、および低密度ポリエチレン（LDPE）

50

E) とのそれらの混合物、プロピレン／ブター１－エンコポリマー、プロピレン／イソブチレンコポリマー、エチレン／ブター１－エンコポリマー、エチレン／ヘキセンコポリマー、エチレン／メチルペンテンコポリマー、エチレン／ヘプテンコポリマー、エチレン／オクテンコポリマー、エチレン／ビニルシクロヘキサノコポリマー、エチレン／シクロオレフィンコポリマー（例えば、エチレン／COCのようなノルボルネン）、エチレン／１－オレフィンコポリマー〔ここで、１－オレフィンはインサイチュで発生する〕；プロピレン／ブタジエンコポリマー、イソブチレン／イソプレンコポリマー、エチレン／ビニルシクロヘキセンコポリマー、エチレン／アクリル酸アルキルコポリマー、エチレン／メタクリル酸アルキルコポリマー、エチレン／酢酸ビニルコポリマーまたはエチレン／アクリル酸コポリマーおよびそれらの塩（アイオノマー）、ならびに、エチレンと、プロピレンおよびジエン、例えば、ヘキサジエン、ジシクロペンタジエンまたはエチリデン－ノルボルネンとのターポリマー；そのようなコポリマー同士の混合物およびそのようなコポリマーと上記１）において言及したポリマーとの混合物、例えば、ポリプロピレン／エチレン－プロピレンコポリマー、LDPE／エチレン－酢酸ビニルコポリマー（EVA: ethylene-vinyl acetate copolymers）、LDPE／エチレン－アクリル酸コポリマー（EAA: ethylene-acrylic acid copolymers）、LLDPE／EVA、LLDPE／EAAおよび交互またはランダムポリアルキレン／一酸化炭素コポリマーならびにそれらと他のポリマー、例えばポリアミドとの混合物。

10

【0018】

20

４．その水素化修飾（例えば、タッキファイヤー）ならびにポリアルキレンおよびデンブンの混合物を含む、炭化水素樹脂（例えば、 $C_5 \sim C_9$ ）。

【0019】

１．）～４．）からのホモポリマーおよびコポリマーは、シンジオタクチック、アイソタクチック、ヘミアイソタクチックまたはアタクチックを含む任意の立体構造；例えばアタクチックポリマーを有し得る。ステレオブロックポリマーも含まれる。

【0020】

５．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）。

【0021】

６．スチレン、 α －メチルスチレン、ビニルトルエン、とりわけ p －ビニルトルエンのすべての異性体、エチルスチレン、プロピルスチレン、ビニルビフェニル、ビニルナフタレンおよびビニルアントラセンのすべての異性体、ならびにそれらの混合物を含む、ビニル芳香族モノマーに由来する芳香族ホモポリマーおよびコポリマー。ホモポリマーおよびコポリマーは、シンジオタクチック、アイソタクチック、ヘミアイソタクチックまたはアタクチックを含む任意の立体構造；例えばアタクチックポリマーを有し得る。ステレオブロックポリマーも含まれる。

30

【0022】

６a．エチレン、プロピレン、ジエン、ニトリル、酸、無水マレイン酸、マレイミド、酢酸ビニルおよび塩化ビニルまたはアクリル誘導体ならびにそれらの混合物、例えば、スチレン／ブタジエン、スチレン／アクリロニトリル、スチレン／エチレン（インターポリマー）、スチレン／メタクリル酸アルキル、スチレン／ブタジエン／アクリル酸アルキル、スチレン／ブタジエン／メタクリル酸アルキル、スチレン／無水マレイン酸、スチレン／アクリロニトリル／アクリル酸メチル；衝撃強度の高いスチレンコポリマーと別のポリマー、例えば、ポリアクリレート、ジエンポリマーまたはエチレン／プロピレン／ジエンターポリマーとの混合物；ならびにスチレンのブロックコポリマー、例えば、スチレン／ブタジエン／スチレン、スチレン／イソプレン／スチレン、スチレン／エチレン／ブチレン／スチレンまたはスチレン／エチレン／プロピレン／スチレンから選択される、前述のビニル芳香族モノマーおよびコモノマーを含む、コポリマー。

40

【0023】

６b．とりわけ、ポリビニルシクロヘキサン（PVCH）と多くの場合称されるアタクチ

50

ックポリスチレンを水素化することによって調製されたポリシクロヘキシルエチレン（PCH E）を含む、6.）で言及したポリマーの水素化に由来する、水素化芳香族ポリマー。

【0024】

6c. 6a.）で言及したポリマーの水素化に由来する、水素化芳香族ポリマー。

【0025】

ホモポリマーおよびコポリマーとしては、シンジオタクチック、アイソタクチック、ヘミアイソタクチックまたはアタクチックを含む任意の立体構造；例えばアタクチックポリマーを有し得る。ステレオブロックポリマーも含まれる。

【0026】

7. ビニル芳香族モノマー、例えば、スチレンまたは α -メチルスチレンのグラフトコポリマー、例えば、ポリブタジエン上のスチレン、ポリブタジエン-スチレンまたはポリブタジエン-アクリロニトリルコポリマー上のスチレン；ポリブタジエン上のスチレンおよびアクリロニトリル（またはメタクリロニトリル）；ポリブタジエン上のスチレン、アクリロニトリルおよびメタクリル酸メチル；ポリブタジエン上のスチレンおよび無水マレイン酸；ポリブタジエン上のスチレン、アクリロニトリルおよび無水マレイン酸またはマレイミド；ポリブタジエン上のスチレンおよびマレイミド；ポリブタジエン上のスチレンおよびアクリル酸またはメタクリル酸アルキル；エチレン／プロピレン／ジエンターポリマー上のスチレンおよびアクリロニトリル；ポリアルキルアクリレートまたはポリアルキルメタクリレート上のスチレンおよびアクリロニトリル、アクリレート／ブタジエンコポリマー上のスチレンおよびアクリロニトリル、ならびに、それらと6）で列挙されているコポリマーとの混合物、例えば、ABS、MBS、ASAまたはAESポリマーとして公知のコポリマー混合物。

【0027】

8. ハロゲン含有ポリマー、例えば、ポリクロロブレン、塩素化ゴム、イソブチレン-イソプレン（ハロブチルゴム）の塩素化および臭素化コポリマー、塩素化またはスルホ塩素化ポリエチレン、エチレンおよび塩素化エチレンのコポリマー、エピクロロヒドリンホモおよびコポリマー、とりわけ、ハロゲン含有ビニル化合物、例えば、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデンのポリマー、ならびにそれらのコポリマー、例えば、塩化ビニル／塩化ビニリデン、塩化ビニル／酢酸ビニルまたは塩化ビニリデン／酢酸ビニルコポリマー。

【0028】

9. α , β -不飽和酸およびその誘導体由来するポリマー、例えば、ポリアクリレートおよびポリメタクリレート；アクリル酸ブチルで耐衝撃性改質されたポリメチルメタクリレート、ポリアクリルアミドおよびポリアクリロニトリル。

【0029】

10. 9）で言及したモノマーと同一のコポリマー、または9）で言及したモノマーと他の不飽和モノマーとのコポリマー、例えば、アクリロニトリル／ブタジエンコポリマー、アクリロニトリル／アクリル酸アルキルコポリマー、アクリロニトリル／アルコキシアルキルアクリレートもしくはアクリロニトリル／ハロゲン化ビニルコポリマー、またはアクリロニトリル／メタクリル酸アルキル／ブタジエンターポリマー。

【0030】

11. 不飽和アルコールおよびアミンまたはそれらのアシル誘導体もしくはアセタールに由来するポリマー、例えば、ポリビニルアルコール、ポリ酢酸ビニル、ポリステアリン酸ビニル、ポリ安息香酸ビニル、ポリマレイン酸ビニル、ポリビニルブチラール、ポリフタル酸アрилまたはポリアarylメラミン；ならびに、上記1）において言及したオレフィンとの、それらのコポリマー。

【0031】

12. 環状エーテルのホモポリマーおよびコポリマー、例えば、ポリアルキレングリコール、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、またはビスグリシジルエーテルと

10

20

30

40

50

それらとのコポリマー。

【0032】

13. ポリアセタール、例えば、ポリオキシメチレン、およびエチレンオキシドをモノマーとして含有するそれらのポリオキシメチレン；熱可塑性ポリウレタン、アクリレートまたはMBSで修飾されたポリアセタール。

【0033】

14. ポリフェニレンオキシドおよびスルフィド、ならびにポリフェニレンオキシドとスチレンポリマーまたはポリアミドとの混合物。

【0034】

15. 一方ではヒドロキシルを末端基とするポリエーテル、ポリエステルまたはポリブタジエン、および他方では脂肪族または芳香族ポリイソシアネートに由来するポリウレタン、ならびにそれらの前駆体。

10

【0035】

16. ジアミンおよびジカルボン酸、ならびに／またはアミノカルボン酸もしくは対応するラクタムに由来する、ポリアミドおよびコポリアミド、例えば、ポリアミド4、ポリアミド6、ポリアミド6／6、6／10、6／9、6／12、4／6、12／12、ポリアミド11、ポリアミド12、m-キシレンジアミンおよびアジピン酸から出発する芳香族ポリアミド；ヘキサメチレンジアミンならびにイソフタル酸または／およびテレフタル酸から、エラストマーを改質剤として用いてまたは用いずに調製されたポリアミド、例えば、ポリ-2, 4, 4, -トリメチルヘキサメチレンテレフタルアミドまたはポリ-m-フェニレンイソフタルアミド；また、前述のポリアミドと、ポリオレフィン、オレフィンコポリマー、アイオノマーまたは化学的に結合したもしくはグラフトしたエラストマーとの；あるいはポリエーテルとの、例えば、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコールまたはポリテトラメチレングリコールとのブロックコポリマー；および、EPDMまたはABSで修飾されたポリアミドまたはコポリアミド；ならびに、プロセッシング中に縮合されたポリアミド（RIMポリアミド系）。

20

【0036】

17. ポリ尿素、ポリイミド、ポリアミド-イミド、ポリエーテルイミド、ポリエステルイミド、ポリヒダントインおよびポリベンズイミダゾール。

【0037】

18. ジカルボン酸およびジオール、ならびに／またはヒドロキシカルボン酸もしくは対応するラクトンに由来するポリエステル、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-1, 4-ジメチロールシクロヘキサントテレフタレート、ポリアルキレンナフタレート（PAN）およびポリヒドロキシベンゾエート、ならびに、ヒドロキシルを末端基とするポリエーテルに由来するブロックコポリエーテルエステル；また、ポリカーボネートまたはMBSで修飾されたポリエステル。

30

【0038】

19. ポリカーボネートおよびポリエステルカーボネート。

【0039】

20. ポリケトン。

40

【0040】

21. ポリスルホン、ポリエーテルスルホンおよびポリエーテルケトン。

【0041】

22. 前述のポリマーのブレンド（ポリブレンド）、例えば、PP/EPDM、ポリアミド/EPDMもしくはABS、PVC/EVA、PVC/ABS、PVC/MBS、PC/ABS、PBT/ABS、PC/ASA、PC/PBT、PVC/CPE、PVC/アクリレート、POM/熱可塑性PUR、PC/熱可塑性PUR、POM/アクリレート、POM/MBS、PPO/HIPS、PPO/PA6. 6およびコポリマー、PA/HDPE、PA/PP、PA/PPO、PBT/PC/ABSまたはPBT/PET/PC。

50

【0042】

オキシ塩化ビスマス、 BiOCl は、例えばBASFから商標MEARLITEで入手可能な公知の顔料である。オキシ塩化ビスマス顔料は、化粧品およびパーソナルケア製品における使用で公知である。

【0043】

同様に、 BiOF 、 BiOBr 、 BiOI および $\text{BiO}(\text{NO}_3)$ はすべて市販されている。

【0044】

好ましくは、本組成物および方法は、オキシ塩化ビスマスまたはオキシ硝酸ビスマスを含み、最も好ましくはオキシ塩化ビスマスを含む。

10

【0045】

ビスマス化合物は、熱可塑性ポリマーの重量に基づき、例えば約0.5から約10重量%で存在する。好ましくは、ビスマス化合物は、熱可塑性ポリマーの重量に基づき、約1から約7重量%、最も好ましくは約1から約5重量%で存在する。ビスマス化合物は、熱可塑性ポリマーの重量に基づき、約1、2、3、4、5、6、7、8または約9から約10重量%で存在し得る。

【0046】

有機臭素難燃剤は、熱分解中に HBr または臭素ラジカルを発生させることができる任意の有機臭素化合物を含む。

【0047】

20

有機臭素難燃剤としては、限定されないが、テトラブロモビスフェノールA (TBPA)ならびにその誘導体、例えば、そのエステル、エーテルおよびオリゴマー、例えば、テトラブロモフタレートエステル、ビス(2,3-ジブロモプロピルオキシ)テトラブロモビスフェノールA、TBPAに基づく臭素化カーボネートオリゴマー、TBPAおよびエピクロロヒドリンの縮合に基づく臭素化エポキシオリゴマー、ならびにTBPAおよび1,2-ジブロモエタンのコポリマー；ジブロモ安息香酸、ジブロモスチレン(DBS)およびその誘導体；エチレンブロモビステトラブロモフタルイミド、ジブロモネオペンチルグリコール、ジブロモシクロオクタン、トリスブロモネオペンタノール、トリス(トリブロモフェニル)トリアジン、2,3-ジブロモプロパノール、トリブロモアニリン、トリブロモフェノール、テトラブロモシクロペンタン、テトラブロモビフェニルエーテル、テトラブロモジペンタエリスリトール、デカブロモジフェニルエーテル、テトラブロモフタル酸無水物、ペンタブロモトルエン、ペンタブロモジフェニルエーテル、ペンタブロモジフェニルオキシド、ペンタブロモフェノール、ペンタブロモフェニルベンゾエート、ペンタブロモエチルベンゼン、ヘキサブロモシクロヘキサン、ヘキサブロモシクロオクタン、ヘキサブロモシクロデカン、ヘキサブロモシクロドデカン、ヘキサブロモベンゼン、ヘキサブロモビフェニル、オクタブロモビフェニル、オクタブロモジフェニルオキシド、ポリ(ペンタブロモベンジルアクリレート)、オクタブロモジフェニルエーテル、デカブロモジフェニルエタン、デカブロモジフェニル、臭素化トリメチルフェニルインダン、テトラブロモクロロトルエン、ビス(テトラブロモフタルイミド)エタン、ビス(トリブロモフェノキシ)エタン、臭素化ポリスチレン、臭素化エポキシオリゴマー、ポリペンタブロモベンジルアクリレート、ジブロモプロピルアクリレート、ジブロモヘキサクロロシクロペンタジエノシクロオクタン、N'-エチル(ビス)ジブロモノンボランジカルボキシイミド、テトラブロモビスフェノール(tetrabrombisphenol)S、N'-N'-エチルビス(ジブロモノンボルネン(dibromononbornene))ジカルボキシイミド、ヘキサクロロシクロペンタジエノービス(2,3-ジブロモ-1-プロピル)フタレート、ビス(2,3-ジブロモプロピル)ホスフェートおよびトリス(トリブロモネオペンチル)ホスフェートのような臭素化ホスフェート、ならびにトリス(ジクロロプロモプロピル)ホスファイト、N,N'-エチレンビス(テトラブロモフタルイミド)、テトラブロモフタル酸ジオール[2-ヒドロキシプロピル-オキシ-2-2-ヒドロキシエチル-エチルテトラブロモフタレート]、臭化ビニル、ポリペン

30

40

50

タブロモベンジルアクリレート、ポリ臭化ジベンゾー

ージオキシシ、トリスー（２，３ー
ジブロモプロピル）ーイソシアヌレート、エチレンービスーテトラブロモフタルイミド
およびトリス（２，３ージブロモプロピル）ホスフェートが挙げられる。

【００４８】

市販の臭素化難燃剤の好適な例としては、ポリ臭化ジフェニルオキシド（DE-60F）、デカブロモジフェニルオキシド（デカブロモジフェニルエーテル）（DBDPO；SAYTEX（登録商標）102E）、トリス〔３ーブローモー２，２ービス（ブロモメチル）プロピル〕ホスフェート（PB370（登録商標）、FMC Corp. またはFR370、ICL／Ameribrom）、トリス（２，３ージブロモプロピル）ホスフェート、テトラブロモフタル酸、ビスー（N，N'ーヒドロキシエチル）テトラクロルフェニレンジアミン、テトラブロモビスフェノールAビス（２，３ージブロモプロピルエーテル）（PE68）、臭素化エポキシ樹脂、エチレンービス（テトラブロモフタルイミド）（SAYTEX（登録商標）BT-93）、オクタブロモジフェニルエーテル、１，２ービス（トリブロモフェノキシ）エタン（FF680）、テトラブローモービスフェノールA（SAYTEX（登録商標）RB100）、エチレンビスー（ジブローモーノルボルナンジカルボキシイミド（norbornanedicarboximide））（SAYTEX（登録商標）BN-451）、トリスー（２，３ージブロモプロピレ（dibromopropyle））ーイソシアヌレート、ヘキサブロモシクロデカン、臭素化ポリスチレン、およびChemtura製のEMERALD INNOVATIONシリーズ、例えばEMERALD INNOVATION1000が挙げられる。

【００４９】

有機臭素難燃剤は、好ましくは、デカブロモジフェニルエーテル、トリス〔３ーブローモー２，２ービス（ブロモメチル）プロピル〕ホスフェートまたは臭素化ポリスチレンである。

【００５０】

有機臭素難燃剤は、熱可塑性ポリマーの重量に基づき、約１から約４０重量％で存在する。好ましくは、有機臭素難燃剤は、熱可塑性ポリマーの重量に基づき、約３から約２５重量％、最も好ましくは約３から約２０重量％で存在する。有機臭素難燃剤は、熱可塑性ポリマーの重量に基づき、約１、４、７、１０、１３、１５、１７、１９または約２３から約２５重量％で存在する。

【００５１】

ビスマス化合物および１種または複数の有機臭素難燃剤の組合せは、相乗的である。

【００５２】

本発明の組成物は、立体障害性ヒドロカルビルオキシアミン安定剤をさらに含む得る。立体障害性ヒドロカルビルオキシアミン安定剤は、有利には臭素化難燃剤と一緒に用いられることが公知である。立体障害性ヒドロカルビルオキシアミン安定剤は、NORヒンダードアミン光安定剤またはNOR HALSとして公知である。

【００５３】

安定剤は、例えば、米国特許第５，００４，７７０号、同第５，２０４，４７３号、同第５，０９６，９５０号、同第５，３００，５４４号、同第５，１１２，８９０号、同第５，１２４，３７８号、同第５，１４５，８９３号、同第５，２１６，１５６号、同第５，８４４，０２６号、同第６，１１７，９９５号、同第６，２７１，３７７号、同第６，３９２，０４１号、同第６，３７６，５８４号および同第６，４７２，４５６号において開示されている。これらの特許および出願の関連開示は、参照により本明細書に組み込まれる。

【００５４】

上記で挙げた米国特許第６，２７１，３７７号、同第６，３９２，０４１号および同第６，３７６，５８４号は、ヒンダードヒドロキシアлкоキシアミン安定剤を開示している。本発明の目的のために、ヒンダードヒドロキシアлкоキシアミン（hydroxyalkoxyamine）安定剤は、ヒンダードヒドロカルビルオキシアミン安定剤のサブセット

とみなされる。ヒンダードヒドロキシアлкоキシアミン安定剤は、N-ヒドロキシアлкоキシヒンダードアミン光安定剤、またはNORo1 HALSとしても公知である。

【0055】

好適な立体障害性ヒドロカルビルオキシアミン光安定剤は、例えば：

1-シクロヘキシルオキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-オクタデシルアミノピペリジン；

2, 4-ビス〔(1-シクロヘキシルオキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル)ブチルアミノ〕-6-(2-ヒドロキシエチル-アミノ-s-トリアジン；
ビス(1-シクロヘキシルオキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル)アジペート；

2, 4-ビス〔(1-シクロヘキシルオキシ-2, 2, 6, 6-ピペリジン-4-イル)ブチルアミノ〕-6-クロロ-s-トリアジン；

1-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ)-4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン；

1-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ)-4-オキソ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン；

1-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ)-4-オクタデカノイルオキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン；

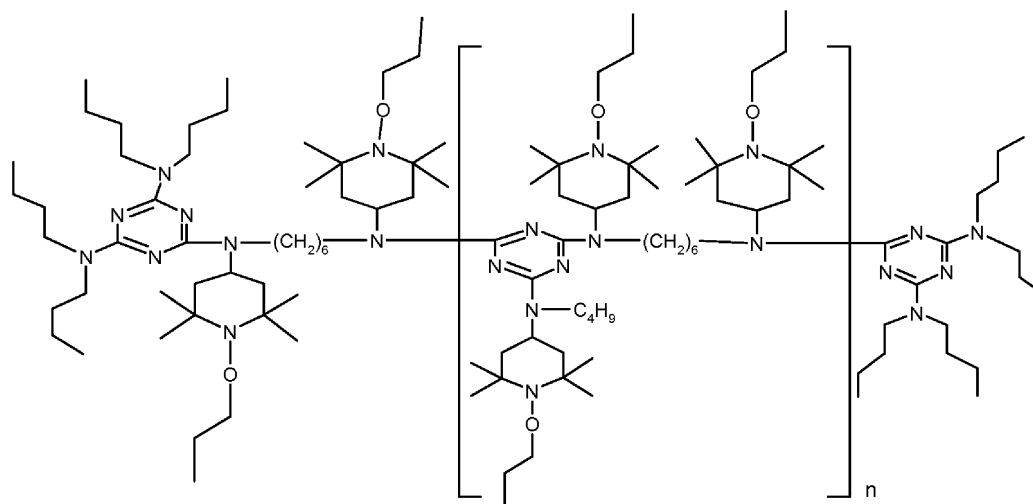
ビス(1-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ)-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル)セバケート；

ビス(1-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ)-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル)アジペート；および

2, 4-ビス{N-[1-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ)-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル]-N-ブチル-アミノ}-6-(2-ヒドロキシエチルアミノ)-s-トリアジン；

2, 4-ビス〔(1-シクロヘキシルオキシ-2, 2, 6, 6-ピペリジン-4-イル)ブチルアミノ〕-6-クロロ-s-トリアジンとN, N'-ビス(3-アミノプロピル)エチレンジアミン)との反応生成物[CAS登録番号：191680-81-6]；ならびに式の化合物である。この化合物は、米国特許第6, 117, 995号の実施例2において開示されている。

【化1】



[式中、nは1から15である]

【0056】

NOR HALSを、熱可塑性ポリマー基材に、基材の重量に基づき、約0.10から約10重量%のレベルで添加する。

【0057】

本組成物は、さらなる難燃剤を含有してよい。さらなる難燃剤は、塩素化難燃剤、リンベースの難燃剤、金属水酸化物化合物、メラミンベースの化合物等を含む。

【0058】

塩素化難燃剤は、米国特許第6,472,456号、同第5,393,812号、同第7,230,042号および同第7,786,199号において開示されている。塩素化難燃剤は、例えば、トリス(2-クロロエチル)ホスファイト、ビス(ヘキサクロロシクロエンタデノ(hexachlorocycloentadeno))シクロオクタン、トリス(1-クロロ-2-プロピル)ホスフェート、トリス(2-クロロエチル)ホスフェート、ビス(2-クロロエチル)ビニルホスフェート、ヘキサクロロシクロペンタジエン、トリス(クロロプロピル)ホスフェート、トリス(2-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、ポリ塩化ビフェニル、モノマー系クロロエチルホスホネートと高沸点ホスホネートとの混合物、トリス(2,3-ジクロロプロピル)ホスフェート、クロレンド酸、テトラクロロフタル酸、ポリ-β-クロロエチルトリホスホネート混合物、ビス(ヘキサクロロシクロペンタジエノ)シクロオクタン(DECLORANE PLUS)、塩素化パラフィン、およびヘキサクロロシクロペンタジエン誘導体である。

【0059】

リン含有難燃剤は、当技術分野において周知であり、かつ、例えば、EP1104766、JP07292233、DE19828541、DE1988536、JP11263885、米国特許第4,079,035号、同第4,107,108号、同第4,108,805号および同第6,265,599号において開示されている、ホスファゼン難燃剤から選択され得る。非ハロゲン化リンベースの難燃剤は、リンを含む化合物、例えば、リン酸トリフェニル、ホスフェートエステル、ホスホニウム誘導体、ホスホネート、リン酸エステルおよびホスフェートエステル、ならびに米国特許第7,786,199号において記述されている化合物である。リンベースの難燃剤は、通例、ホスフェートコアから構成され、これにアルキル(概して直鎖)またはアリール(芳香族環)基が結合している。例としては、赤色リン、無機ホスフェート、不溶性リン酸アンモニウム、ポリリン酸アンモニウム、尿素ポリリン酸アンモニウム、オルトリン酸アンモニウム、炭酸リン酸アンモニウム、尿素リン酸アンモニウム、リン酸二アンモニウム、メラミンリン酸アンモニウム、ポリリン酸ジエチレンジアミン、ポリリン酸ジシアンジアミド、ポリリン酸塩、リン酸尿素、ピロリン酸メラミン、オルトリン酸メラミン、メチルホスホン酸ジメチルのメラミン塩、亜リン酸水素ジメチルのメラミン塩、ホウ素-ポリホスフェート(boron-polyposphate)のアンモニウム塩、メチルホスホン酸ジメチルの尿素塩、有機リン酸塩、ホスホン酸塩およびホスフィンオキシドが挙げられる。ホスフェートエステルとしては、例えば、トリアルキル誘導体、例えば、リン酸トリエチル、トリス(2-エチルヘキシル)ホスフェート、リン酸トリオクチル、トリアリール誘導体、例えば、リン酸トリフェニル、リン酸クレジルジフェニルおよびリン酸トリクレジル、ならびに、アリール-アルキル誘導体、例えば、2-エチルヘキシル-ジフェニルホスフェートおよびジメチル-アリールホスフェートおよびリン酸オクチルフェニルが挙げられる。

【0060】

リンベースの難燃剤の他の例としては、メチルアミンホウ素-ホスフェート、リン酸シアヌルアミド、リン酸マグネシウム、リン酸ジメチルエタノールアミン、環状ホスホネートエステル、トリアルキルホスホネート、リン酸カリウムアンモニウム、リン酸シアヌルアミド、リン酸アニリン、トリメチルホスホルアミド、トリス(1-アジリジニル)ホスフィンオキシド、ビス(5,5-ジメチル-2-チオノー1,3,2-ジオキサホスホリンアミル)オキシド、ジメチルホスホノーN-ヒドロキシメチル-3-プロピオンアミド、トリス(2-ブトキシエチル)ホスフェート、テトラキス(ヒドロキシメチル)ホスホニウム塩、例えば、テトラキス(ヒドロキシメチル)ホスホニウムクロライドおよびテトラキス(ヒドロキシメチル)ホスホニウムサルフェート、n-ヒドロキシメチル-3-(ジメチルホスホノ)-プロピオンアミド、ホウ素-ポリホスフェートのメラミン塩、ホウ

10

20

30

40

50

素ーポリホスフェートのアンモニウム塩、亜リン酸トリフェニル、リン酸ジメチルアンモニウム、オルトリン酸メラミン、尿素リン酸アンモニウム、メラミンリン酸アンモニウム、メチルホスホン酸ジメチルのメラミン塩、亜リン酸水素ジメチルのメラミン塩等が挙げられる。

【0061】

金属水酸化物難燃剤としては、無機水酸化物、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、アルミニウムトリヒドロキシド（ATH）およびヒドロキシカーボネートが挙げられる。

【0062】

メラミンベースの難燃剤は、3つの化学群：（a）メラミン（2，4，6-トリアミン-1，3，5-トリアジン）；（b）メラミン誘導体（有機または無機酸、例えば、ホウ酸、シアヌル酸、リン酸またはピロ／ポリリン酸との塩を含む）；および（c）メラミン同族体を含む非ハロゲン化難燃剤のファミリーである。メラミン誘導体としては、例えば、シアヌル酸メラミン（メラミンおよびシアヌル酸の塩）、メラミンモノホスフェート（メラミンおよびリン酸の塩）、ピロリン酸メラミンおよびポリリン酸メラミンが挙げられる。メラミン同族体としては、メラム（1，3，5-トリアジン-2，4，6-トリアミン-n-（4，6-ジアミノ-1，3，5-トリアジン-2-イル）、メレム（2，5，8-トリアミノ1，3，4，6，7，9，9b-ヘプタアザフェナレン）およびメロン（ポリ[8-アミノ-1，3，4，6，7，9，9b-ヘプタアザフェナレン-2，5-ジイル）が挙げられる。

【0063】

難燃性ホウ酸化合物としては、ホウ酸亜鉛、ホウ砂（ホウ酸ナトリウム）、ホウ酸アンモニウムおよびホウ酸カルシウムが挙げられる。ホウ酸亜鉛は、化学組成 $xZnO_yB_2O_3 \cdot zH_2O$ を有するホウ素ベースの難燃剤である。ホウ酸亜鉛は、単独で、または他の化学化合物、例えば、アルミナ三水和物、水酸化マグネシウムもしくは赤色リンと併せて使用され得る。ホウ酸亜鉛は、ハロゲン化亜鉛またはオキシハロゲン化亜鉛を介して作用して、ハロゲン源の分解を加速させ、チャー形成を促進する。

【0064】

シリコンベースの材料は、反応性官能基を持つ（ヒドロキシまたはメトキシ）または持たない（飽和炭化水素）、直鎖および分枝鎖型シリコンを含む。

【0065】

単独で、または他の難燃性物質と組み合わせて用いることができる粉末金属含有難燃性物質の例としては、酸化マグネシウム、塩化マグネシウム、タルカム、アルミナ白、酸化亜鉛、ホウ酸亜鉛、アルミナ三水和物、アルミナマグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸ナトリウム、ゼオライト、水酸化マグネシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カルシウム、モリブデン酸アンモニウム、酸化鉄、酸化銅、リン酸亜鉛、塩化亜鉛、粘土、リン酸二水素ナトリウム、スズ、モリブデンおよび亜鉛が挙げられるがこれらに限定されない。

【0066】

ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）も追加の難燃剤として企図されている。

【0067】

本組成物は、有利には、アンチモン化合物を含有していなくてよい、すなわち、有利には、酸化アンチモンを含有していなくてよい。

【0068】

他の難燃剤および難燃性相乗剤は、それらの通例の量で、例えば、20重量%以下で、金属水和物は70重量%以下でおよびフルオロポリマー滴下防止剤は1重量%以下で含まれることができ、これらの量はいずれもポリマー基材の重量に基づく。

【0069】

さらなる添加剤を、本発明のポリマー基材に添加してよい。例えば、ヒドロキシフェニルベンゾトリアゾール、ヒドロキシフェニルトリアジン、ベンゾフェノンおよびベンゾエート紫外線（UV）吸収剤から選択されるUV吸収剤、有機リン安定剤、ヒドロキシルア

10

20

30

40

50

ミン安定剤、ベンゾフラノン安定剤、アミノオキシド安定剤、ヒンダードフェノール酸化防止剤ならびに／またはヒンダードアミン光安定剤。さらなる添加剤は、例えば、ポリマー基材の重量に基づき、約 0.1 から約 10 重量%のレベルで用いられる。

【0070】

さらなる添加剤は、例えば、顔料、染料、可塑剤、フェノール系酸化防止剤、チキソトロップ剤、レベリング補助剤、塩基性補助安定剤、ニトロソ安定剤、アミノオキシド安定剤、ベンゾフラノン安定剤、UV吸収剤、立体障害性アミン光安定剤、金属不動態化剤、金属酸化物、有機リン化合物およびヒドロキシルアミンからなる群から選択される。

【0071】

特に、さらなる添加剤は、有機リン安定剤、ヒンダードフェノール酸化防止剤、ヒドロキシルアミン、ヒンダードアミンおよびUV吸収剤から選択される。

10

【0072】

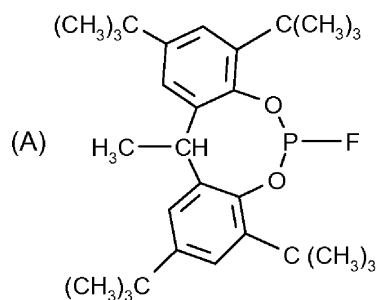
有機リン安定剤は、例えば、公知のホスファイトおよびホスホナイト安定剤であり、亜リン酸トリフェニル、ジフェニルアルキルホスファイト、フェニルジアルキルホスファイト、トリス（ノニルフェニル）ホスファイト、亜リン酸トリラウリル、亜リン酸トリオクタデシル、ジステアリルペンタエリスリトールジホスファイト、トリス（2，4-ジ-tert-ブチルフェニル）ホスファイト、ビス（2，4-ジ-α-ナフチルフェニル）ペンタエリスリトール（pentaerythritol）ジホスファイト、ジイソデシルペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2，4-ジ-tert-ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスファイト（D）、ビス（2，6-ジ-tert-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（E）、ビスイソデシルオキシペンタエリスリトールジホスファイト、ビス（2，4-ジ-tert-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（2，4，6-トリ-tert-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-tert-ブチルフェニル）4，4'-ビフェニレンジホスホナイト（H）、6-イソオクチルオキシ-2，4，8，10-テトラ-tert-ブチル-ジベンゾ[d，f][1，3，2]ジオキサホスフェピン（C）、6-フルオロ-2，4，8，10-テトラ-tert-ブチル-12-メチル-ジベンゾ[d，g][1，3，2]ジオキサホスホシン（A）、ビス（2，4-ジ-tert-ブチル-6-メチルフェニル）メチルホスファイト、ビス（2，4-ジ-tert-ブチル-6-メチルフェニル）エチルホスファイト（G）、2，2'，2''-ニトリロ[トリエチルトリス（3，3'5，5'-テトラ-tert-ブチル-1，1'-ビフェニル-2，2'-ジイル）ホスファイト]（B）、ビス（2，4-ジ-tert-ブチルフェニル）オクチルホスファイト、ポリ（4，4'-{2，2'-ジメチル-5，5'-ジ-tert-ブチルフェニルスルフィド}-オクチルホスファイト）、ポリ（4，4'-{イソプロピリデンビス[2，6-ジブromoフェノール]}-オクチルホスファイト）、ポリ（4，4'-{2，2'-ジメチル-5，5'-ジ-tert-ブチルフェニルスルフィド}-ペンタエリスリチルジホスファイト）、を含む。

20

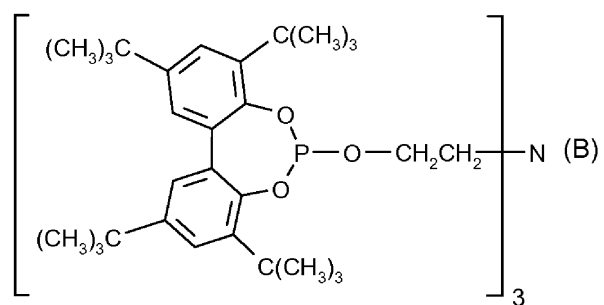
30

【化2】

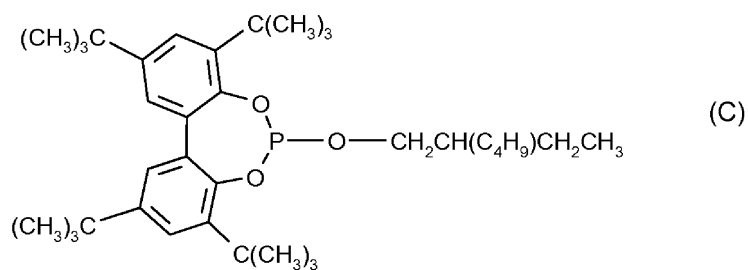
40



【化 3】

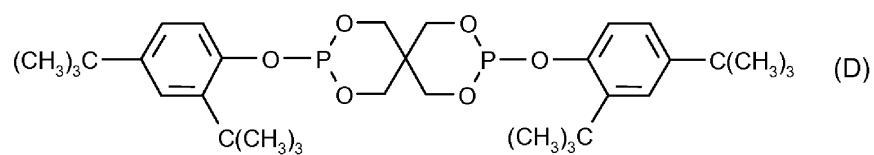


【化 4】



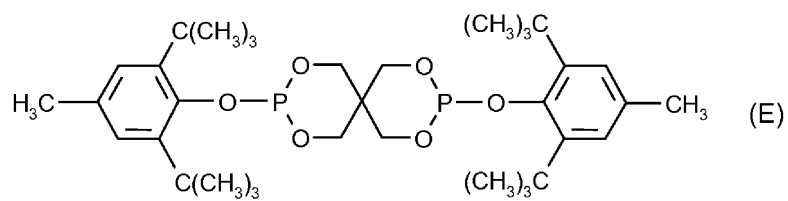
10

【化 5】

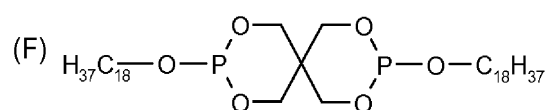


20

【化 6】

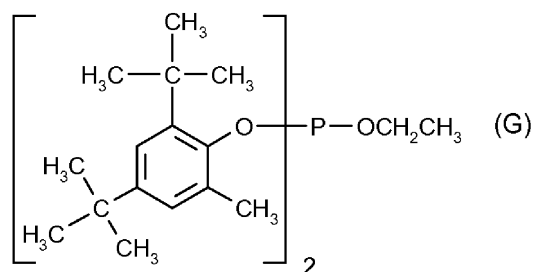


【化 7】



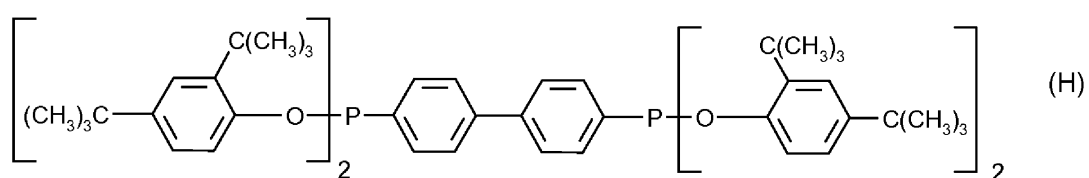
30

【化 8】

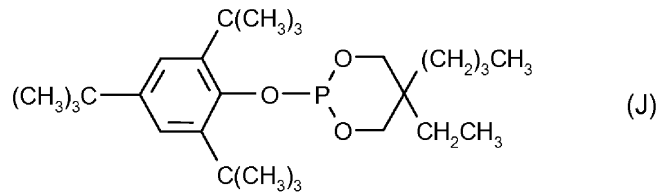


40

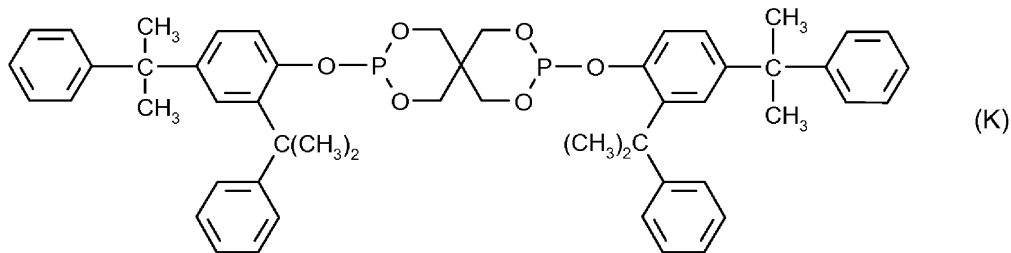
【化 9】



【化 1 0】

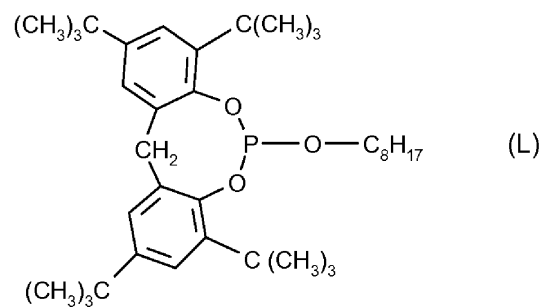


【化 1 1】



10

【化 1 2】



20

【0 0 7 3】

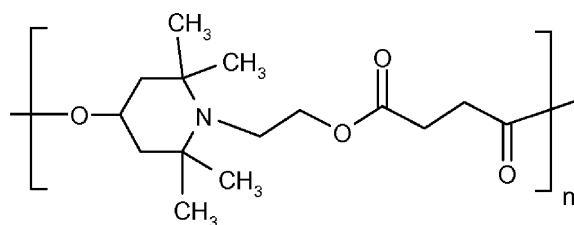
ヒンダードフェノール系酸化防止剤としては、例えば、トリス（3，5－ジ－tert－ブチル－4－ヒドロキシベンジル）イソシアヌレート、1，3，5－トリス－（3，5－ジ－tert－ブチル－4－ヒドロキシベンジル）－2，4，6－トリメチルベンゼン、3，5－ジ－tert－ブチル－4－ヒドロキシベンジルホスホン酸のモノエチルエステルのカルシウム塩、ペンタエリスリトールテトラキス〔3－（3，5－ジ－tert－ブチル－4－ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕またはオクタデシル3－（3，5－

30

【0 0 7 4】

ヒンダードアミン光安定剤としては、例えば、1－（2－ヒドロキシエチル）－2，2，6，6－テトラメチル－4－ヒドロキシピペリジンおよびコハク酸の縮合物、MW 3 1 0 0－4 0 0 0

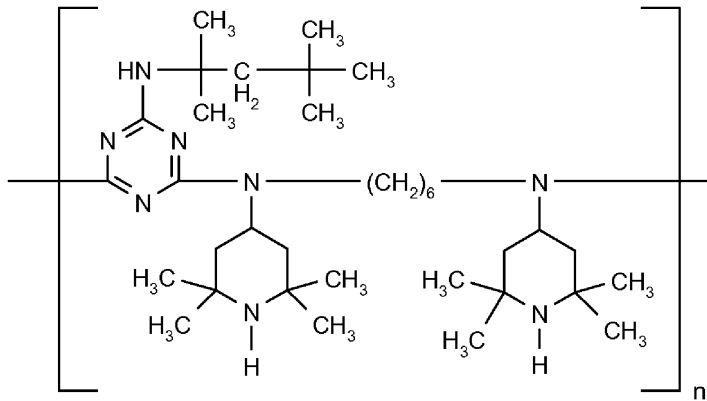
【化 1 3】



40

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および4－tert－オクチルアミノ－2，6－ジクロロ－1，3，5－トリアジンの直鎖状縮合物、MW 1 2 0 0－3 1 0 0

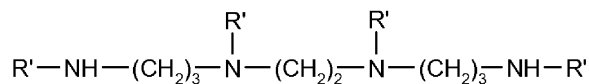
【化 1 4】



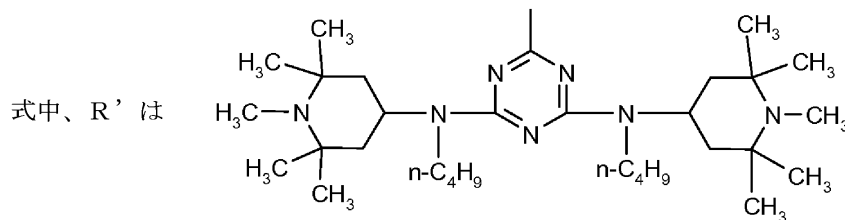
10

2-クロロ-4,6-ジ-〔4-n-ブチルアミノ-1,2,2,6,6-ペンタメチルピペリジル〕-1,3,5-トリアジンおよび1,2-ビス-〔3-アミノプロピルアミノ〕エタンの縮合物

【化 1 5】



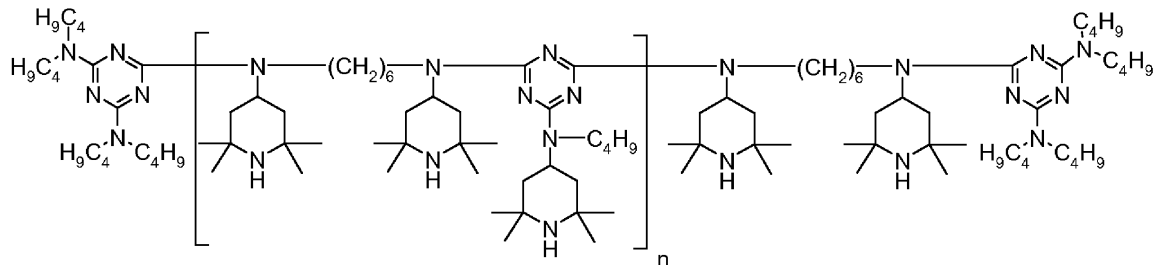
20



4,4'-ヘキサメチレンビス(アミノ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン)および2-クロロ-4,6-ビス(ジブチルアミノ)-s-トリアジンでエンドキャップした2,4-ジクロロ-6-〔(2,2,6,6-テトラメチルピペリジン-4-イル)ブチルアミノ〕-s-トリアジンの縮合生成物であるオリゴマー化合物、MW 2600-3400

30

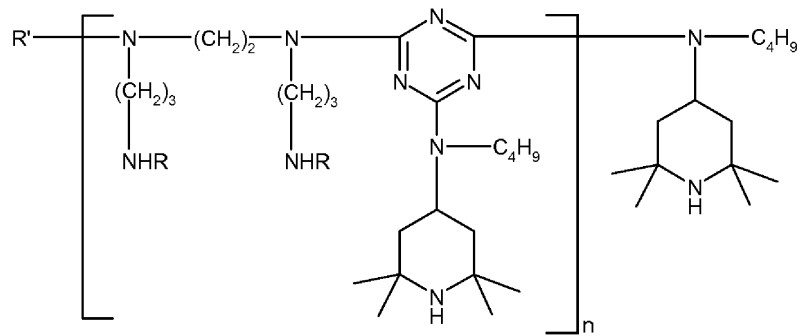
【化 1 6】



40

1,2-ビス(3-アミノプロピルアミノ)エタンを塩化シアヌルと反応させることによって得られる生成物を、(2,2,6,6-テトラメチルピペリジン-4-イル)ブチルアミンと反応させることによって得られる生成物

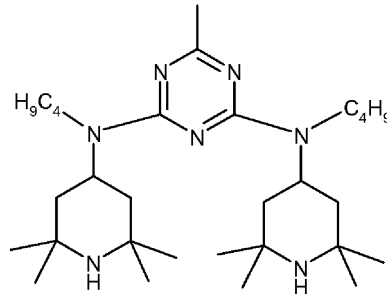
【化 1 7】



10

式中、 $R' = R$ または H であり、

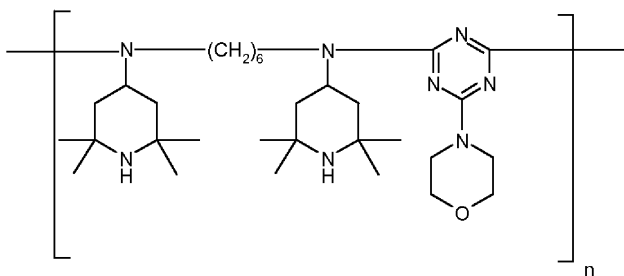
R は



20

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および4-モルホリノ-2, 6-ジクロロ-1, 3, 5-トリアジンの直鎖状縮合物、

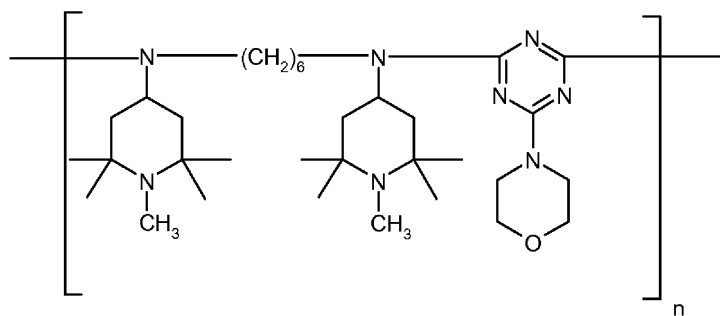
【化 1 8】



30

N, N' -ビス-(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジル)-ヘキサメチレンジアミンおよび4-モルホリノ-2, 6-ジクロロ-1, 3, 5-トリアジンの直鎖状縮合物、

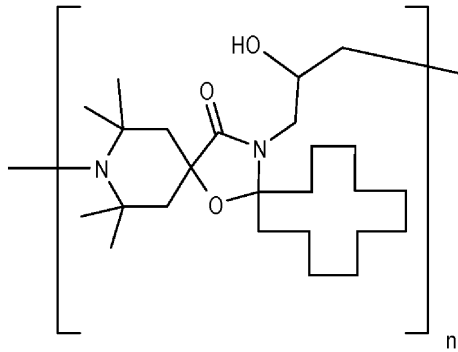
【化 1 9】



40

7, 7, 9, 9-テトラメチル-2-シクロウンデシル-1-オキサ-3, 8-ジアザ-4-オキソスピロ[4, 5]デカンおよびエピクロロヒドリンの反応生成物、

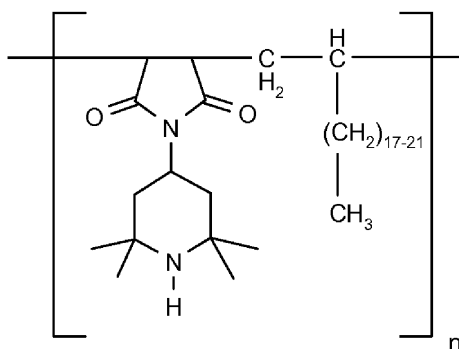
【化 2 0】



10

マレイン酸無水物- $C_{18} \sim C_{22}$ -オレフィン-コポリマーと2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-アミノピペリジンとの反応生成物、

【化 2 1】

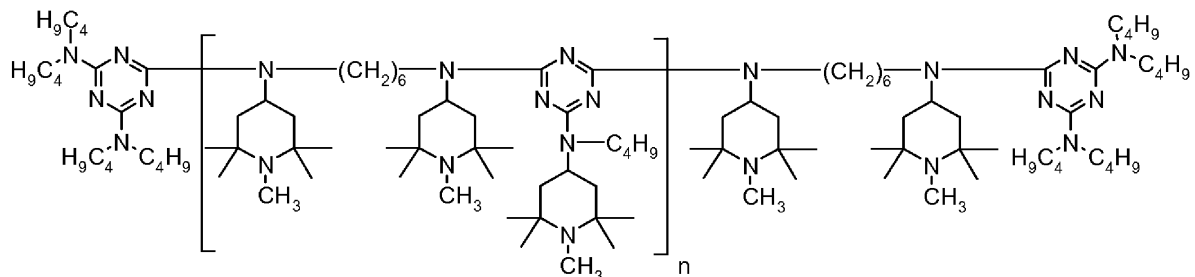


20

ならびに

4, 4'-ヘキサメチレンビス(アミノ-1, 2, 2, 6, 6-ペンタアメチルピペリジン(pentaamethylpiperidine))および2-クロロ-4, 6-ビス(ジブチルアミノ)-s-トリアジンでエンドキャップした2, 4-ジクロロ-6-[(1, 2, 2, 6, 6-ペンタアメチルピペリジン-4-イル) ブチルアミノ]-s-トリアジンの縮合生成物であるオリゴマー化合物が挙げられる。

【化 2 2】



30

[式中、nは、全分子量が約1000g/モル超であるような整数である]

【0075】

追加の有用な立体障害性アミンは、具体的に上記で言及したN-ヒドロカルビルオキシヒンダードアミンのクラスではないものである(非N-ヒドロカルビルオキシヒンダードアミン光安定剤)。すなわち、>NH、>N-ヒドロカルビルまたは>NOアシルクラスのものであるヒンダードアミン。>NOアシルヒンダードアミンは、例えば、米国特許出願公開第2010/327487号において開示されている。

40

【0076】

ヒドロキシルアミン安定剤は、例えば、N, N-ジベンジルヒドロキシルアミン、N, N-ジエチルヒドロキシルアミン、N, N-ジオクチルヒドロキシルアミン、N, N-ジラウリルヒドロキシルアミン、N, N-ジドデシルヒドロキシルアミン、N, N-ジテトラデシルヒドロキシルアミン、N, N-ジヘキサデシルヒドロキシルアミン、N, N-ジ

50

オクタデシルヒドロキシルアミン、N-ヘキサデシル-N-テトラデシルヒドロキシルアミン、N-ヘキサデシル-N-ヘプタデシルヒドロキシルアミン、N-ヘキサデシル-N-オクタデシルヒドロキシルアミン、N-ヘプタデシル-N-オクタデシルヒドロキシルアミン、N-メチル-N-オクタデシルヒドロキシルアミンまたはN，N-ジ（水素化タロー）ヒドロキシルアミンである。

【0077】

アミンオキシド安定剤は、例えば、GENOX EP、ジ（C₁₆～C₁₈）アルキルメチルアミンオキシド、CAS番号204933-93-7である。

【0078】

ベンゾフランオン安定剤は、例えば、3-（4-（2-アセトキシエトキシ）フェニル）-5，7-ジ-tert-ブチル-ベンゾフラン-2-オン、5，7-ジ-tert-ブチル-3-（4-（2-ステアロイルオキシエトキシ）フェニル）ベンゾフラン-2-オン、3，3'-ビス（5，7-ジ-tert-ブチル-3-（4-（2-ヒドロキシエトキシ）フェニル）ベンゾフラン-2-オン）、5，7-ジ-tert-ブチル-3-（4-エトキシフェニル）ベンゾフラン-2-オン、3-（4-アセトキシ-3，5-ジメチルフェニル）-5，7-ジ-tert-ブチル-ベンゾフラン-2-オン、3-（3，5-ジメチル-4-ピバロイルオキシフェニル）-5，7-ジ-tert-ブチル-ベンゾフラン-2-オン、3-（3，4-ジメチルフェニル）-5，7-ジ-tert-ブチル-ベンゾフラン-2-オンまたは3-（2，3-ジメチルフェニル）-5，7-ジ-tert-ブチル-ベンゾフラン-2-オンである。

【0079】

ベンゾエートUV吸収剤は、例えば、4-tert-ブチルフェニルサリチレート、サリチル酸フェニル、サリチル酸オクチルフェニル、ジベンゾイルレゾルシノール、ビス（4-tert-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、2，4-ジ-tert-ブチルフェニル3，5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート、ヘキサデシル3，5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート、オクタデシル3，5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエート、2-メチル-4，6-ジ-tert-ブチルフェニル3，5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンゾエートのような、例えば置換および非置換安息香酸のエステルである。

【0080】

ヒドロキシフェニルベンゾトリアゾール、ヒドロキシフェニルトリアジンおよびベンゾフェノンUV吸収剤は周知であり、例えば、米国特許第6，444，733号において開示されている。

【0081】

着色剤、顔料および充填剤を、本ポリマー基材に添加してもよい。

【0082】

好適な顔料は、無機顔料、例えば、3つの結晶形態：ルチル、アナターゼもしくは板チタン石の二酸化チタン、群青、酸化鉄、バナジウム酸ビスマス、カーボンブラック、効果顔料（金属顔料、例えば、アルミニウムフレークおよび真珠光沢顔料、例えば、マイカを含む）、ならびに有機顔料、例えば、フタロシアニン、ペリレン、アゾ化合物、イソインドリン、キノフタロン、ジケトピロロピロール、キナクリドン、ジオキサジンおよびインドアントロンである。顔料は、単独でまたは任意の組合せで、ポリマー基材の重量に基づき、典型的には約5重量%以下の量で含まれ得る。

【0083】

染料は、使用されているプラスチックに完全に溶解するか、または分子状に分散した形態で存在し、したがって、ポリマーの高透明度の非拡散着色を提供するために使用され得る、着色剤のいずれかである。他の染料は、電磁スペクトルの可視部で蛍光を発する有機化合物、例えば蛍光染料である。染料は、単独でまたは任意の組合せで、ポリマー基材に基づき、典型的には約5重量%以下の量で含まれ得る。

【0084】

粒子状充填剤は、ポリマー基材の重量に基づき、一実施形態においては0.001から50wt%、別の実施形態においては0.01から25wt%、また別の実施形態においては0.2から10wt%の量で、存在し得る。望ましい充填剤としては、二酸化チタン、炭化ケイ素、シリカ（およびシリカの他の酸化物、沈殿したものまたはしていないもの）、炭酸鉛、亜鉛白、リトボン、ジルコン、コランダム、スピネル、アパタイト、バライト粉末、硫酸バリウム、カーボンブラック、ドロマイト、炭酸カルシウム、タルク、ならびにAl、CrまたはFeおよびCO₃および／またはHPO₄を持つイオンMg、CaまたはZnのハイドロタルサイト化合物（水和したまたはしていないもの）；石英粉末、塩化水素炭酸マグネシウム、ガラス繊維、粘土、アルミナ、ならびに他の金属酸化物およびカーボネート、金属水酸化物、クロム、リン、シリカ、シリコン、ならびにそれらのブレンドが挙げられるがこれらに限定されない。これらの充填剤は、特に、任意の他の充填剤および多孔質充填剤ならびに当技術分野において公知の支持体を含み得る。

10

【0085】

ポリマー基材への、本ビスマス化合物および1種または複数の有機臭素難燃剤および任意選択のさらなる添加剤の組み込みは、公知の方法によって、例えば、成形の前もしくは後に、または溶解もしくは分散した添加混合物をポリマーに適用することによって、その後の溶媒の蒸発の有無を問わず、行われる。本成分b)および任意選択のさらなる添加剤は、添加剤を例えば約2.5から約40重量%の濃度で含有するマスターバッチの形態で、ポリマーに添加してもよい。マスターバッチの形態において、マスターバッチのポリマー基材は、成分a)のポリマーと同じである必要はない。

20

【0086】

成形は、公知の混合機、例えば、ミキサー、捏和機または押出機を用いて行われる。

【0087】

本成分b)および任意選択のさらなる添加剤を、予混合してもよいし、個々に添加してもよい。

【0088】

本成分b)および任意選択のさらなる添加剤を、重合の前もしくは最中、または架橋の前に添加してもよい。

【0089】

本成分b)および任意選択のさらなる添加剤を、ポリマーに組み込んで、純粋な形態で難燃性にするか、またはワックス、油もしくはポリマー中にカプセル化してよい。

30

【0090】

本成分b)および任意選択のさらなる添加剤を、ポリマー基材上にスプレーしてもよい。これらは、他の添加剤（例えば、上記で示した従来の添加剤）またはその溶融物を希釈することができるため、これらの添加剤と一緒にポリマー上にスプレーしてもよい。重合触媒の失活の最中にスプレーすることによる添加は特に有利であり、例えば、失活に使用した蒸気を使用してスプレーを行うことが可能である。

【0091】

特に、成分b)の本難燃添加剤は、ポリマー溶融条件、すなわち溶融混和、例えば押出機における溶融混和下で、熱可塑性ポリマー基材に組み込まれる。

40

【0092】

本ビスマス化合物および有機臭素化合物を、一緒にまたは別個に添加してよい。

【0093】

ビスマス化合物および有機臭素化合物を含む本添加組成物を、例えば、供給可能なワンパックシステム、例えば、ペレット、パステル、フレークまたは顆粒の形態にしてもよい。添加組成物は、上記で言及した他の添加剤、例えば、酸化防止剤および／または滑剤を含み得る。好適な滑剤は、例えば、本例において用いられているワックスおよび金属せっけんである。ワンパックシステムは、上記で言及した他の難燃剤、例えば、酸化亜鉛、ホウ酸亜鉛等も含み得る。

【0094】

50

上記で言及したマスターバッチは、ワンパックシステム、例えば、ペレット、パステル、フレークまたは顆粒の形態であってよい。この場合、成分b) および任意選択のさらなる添加剤の上限は、マスターバッチの重量に基づき、100重量%である。

【0095】

本発明の組成物は、成形部品、フィルムまたは繊維を調製するために使用される。組成物は、例えば、電子機器、電気設備、電化製品、織物、カーペット、ワイヤーおよびケーブル、成形物品、アーバンファニチャー、標識、建造および建設資材、薄膜、自動車部品ならびに屋根用膜において有用である。

【0096】

本発明のさらなる実施形態は、ビスマス化合物および非ハロゲン化含有難燃剤を含む、対応する難燃性組成物および方法である。ノンハロゲンテータッド (non-halogenated) 難燃剤は本明細書において記述されており、例えば、メラミンベースまたはリンベースの難燃剤である。

10

【0097】

本ビスマス化合物は、あらゆる状況においてアンチモン化合物難燃剤のすべてまたは一部を置きかえることができる。本組成物および方法は、好ましくはアンチモン化合物が本質的にない、すなわち、全組成に基づき、3重量%未満のアンチモン化合物を含有する。好ましくは、本組成物および方法は、1重量%未満のアンチモン化合物を含有する。最も好ましくは、本組成物および方法は、アンチモン化合物を含有しない。

【0098】

本明細書において論じられている米国特許出願、米国特許出願公開および米国特許は、参照により本明細書に組み込まれる。

20

【0099】

具体的には、下記の実施形態が教示されている：

【0100】

実施形態1。

a) 熱可塑性ポリマー基材と、

b) 有効難燃量の、

オキシ塩化ビスマス、オキシフッ化ビスマス、オキシ臭化ビスマス、オキシヨウ化ビスマスおよびオキシ硝酸ビスマスからなる群から選択される1種または複数のビスマス化合物、ならびに

30

1種または複数の有機臭素難燃剤

の組合せと

を含む、難燃性組成物。

【0101】

実施形態2。熱可塑性ポリマー基材が、ポリオレフィンホモポリマー、ポリオレフィンコポリマー、熱可塑性オレフィン、ポリスチレン、ポリスチレンコポリマー、ポリカーボネート、ポリアミドおよびポリエステルからなる群から選択される、実施形態1による組成物。

【0102】

実施形態3。熱可塑性ポリマー基材が、ポリプロピレン、ポリエチレン、エチレン/プロピレンコポリマーまたは熱可塑性オレフィンである、実施形態1による組成物。

40

【0103】

実施形態4。ビスマス化合物が、熱可塑性ポリマー基材の重量に基づき、約0.5から約10重量%で存在する、実施形態1、2または3による組成物。

【0104】

実施形態5。ビスマス化合物が、熱可塑性ポリマー基材の重量に基づき、約1から約7重量%で存在する、実施形態1、2または3による組成物。

【0105】

実施形態6。有機臭素難燃剤が、熱可塑性ポリマー基材の重量に基づき、約1から約4

50

0重量%で存在する、実施形態1から5のいずれかによる組成物。

【0106】

実施形態7。有機臭素難燃剤が、熱可塑性ポリマー基材の重量に基づき、約3から約25重量%で存在する、実施形態1から5のいずれかによる組成物。

【0107】

実施形態8。有機臭素難燃剤が、
テトラブロモビスフェノールA (TBBPA)、テトラブロモフタレートエステル、ビス
(2, 3-ジブロモプロピルオキシ) テトラブロモビスフェノールA、TBBPAに基づく
臭素化カーボネートオリゴマー、TBBPAおよびエピクロロヒドリンの縮合に基づく
臭素化エポキシオリゴマー、TBBPAおよび1, 2-ジブロモエタンのコポリマー；ジ
ブロモ安息香酸、ジブロモスチレン (DBS) およびその誘導体；エチレンブロモビステ
トラブロモフタルイミド、ジブロモネオペンチルグリコール、ジブロモシクロオクタン、
トリスブロモネオペンタノール、トリス (トリブロモフェニル) トリアジン、2, 3-ジ
ブロモプロパノール、トリブロモアニリン、トリブロモフェノール、テトラブロモシクロ
ペンタン、テトラブロモビフェニルエーテル、テトラブロモジペンタエリスリトール、デ
カブロモジフェニルエーテル、テトラブロモフタル酸無水物、ペンタブロモトルエン、ペ
ンタブロモジフェニルエーテル、ペンタブロモジフェニルオキシド、ペンタブロモフェ
ノール、ペンタブロモフェニルベンゾエート、ペンタブロモエチルベンゼン、ヘキサブロ
モシクロヘキサン、ヘキサブロモシクロオクタン、ヘキサブロモシクロデカン、ヘキサ
ブロモシクロドデカン、ヘキサブロモベンゼン、ヘキサブロモビフェニル、オクタブロ
モビフェニル、オクタブロモジフェニルオキシド、ポリ (ペンタブロモベンジルアクリレート)
、オクタブロモジフェニルエーテル、デカブロモジフェニルエタン、デカブロモジフェ
ニル、臭素化トリメチルフェニルインダン、テトラブロモクロロトルエン、ビス (テトラ
ブロモフタルイミド) エタン、ビス (トリブロモフェノキシ) エタン、臭素化ポリスチ
レン、臭素化エポキシオリゴマー、ポリペンタブロモベンジルアクリレート、ジブロ
モプロピルアクリレート、ジブロモヘキサクロロシクロペンタジエノシクロオクタン、
N'-エチル (ビス) ジブロモノンボランジカルボキシイミド、テトラブロムビスフェ
ノールS、N'-N'-エチルビス (ジブロモノンボルネン) ジカルボキシイミド、ヘキサ
クロロシクロペンタジエノービス (2, 3-ジブロモ-1-プロピル) フタレート、ビス (2, 3-
ジブロモプロピル) ホスフェートおよびトリス (トリブロモネオペンチル) ホスフェ
ートのような臭素化ホスフェート、ならびにトリス (ジクロロブロモプロピル) ホ
スファイト、N, N'-エチレン-ビス (テトラブロモフタルイミド)、テトラブロモフ
タル酸ジオール [2-ヒドロキシプロピル-オキシ-2-2-ヒドロキシエチル-エチル
テトラブロモフタレート]、臭化ビニル、ポリペンタブロモベンジルアクリレート、
ポリ臭化ジベンゾ-p-ジオキシシ、トリス (2, 3-ジブロモプロピル) -イソシアヌ
レート、エチレン-ビス-テトラブロモフタルイミドおよびトリス (2, 3-ジブロ
モプロピル) ホスフェート

からなる群から選択される、実施形態1から7のいずれかによる組成物。

【0108】

実施形態9。有機臭素難燃剤が、
デカブロモジフェニルエーテル、
トリス [3-ブロモ-2, 2-ビス (プロモメチル) プロピル] ホスフェート、
ビスフェノールAのビス (2, 3-ジブロモプロピルエーテル)、
テトラブロモビスフェノールAビス (ジブロモプロピルエーテル)、
臭素化エポキシ樹脂、
エチレン-ビス (テトラブロモフタルイミド)、
1, 2-ビス (トリブロモフェノキシ) エタン、
テトラブロモビスフェノールA、
ヘキサブロモシクロドデカン、
臭素化ポリスチレン、

デカブロモジフェニルエタン、
エチレンビス（ジブromoノルボルナンジカルボキシイミド）、および
トリス（2，3-ジブromoプロピル）-イソシアヌレート
からなる群から選択される、実施形態1から7のいずれかによる組成物。

【0109】

実施形態10。1種または複数の立体障害性ヒドロカルビルオキシアミン安定剤をさらに含む、実施形態1から9のいずれかによる組成物。

【0110】

実施形態11。

1-シクロヘキシルオキシ-2，2，6，6-テトラメチル-4-オクタデシルアミノピペリジン；

2，4-ビス〔（1-シクロヘキシルオキシ-2，2，6，6-テトラメチルピペリジン-4-イル）ブチルアミノ〕-6-（2-ヒドロキシエチル-アミノ-s-トリアジン；
ビス（1-シクロヘキシルオキシ-2，2，6，6-テトラメチルピペリジン-4-イル）アジペート；

2，4-ビス〔（1-シクロヘキシルオキシ-2，2，6，6-ピペリジン-4-イル）ブチルアミノ〕-6-クロロ-s-トリアジン；

1-（2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ）-4-ヒドロキシ-2，2，6，6-テトラメチルピペリジン；

1-（2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ）-4-オキソ-2，2，6，6-テトラメチルピペリジン；

1-（2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ）-4-オクタデカノイルオキシ-2，2，6，6-テトラメチルピペリジン；

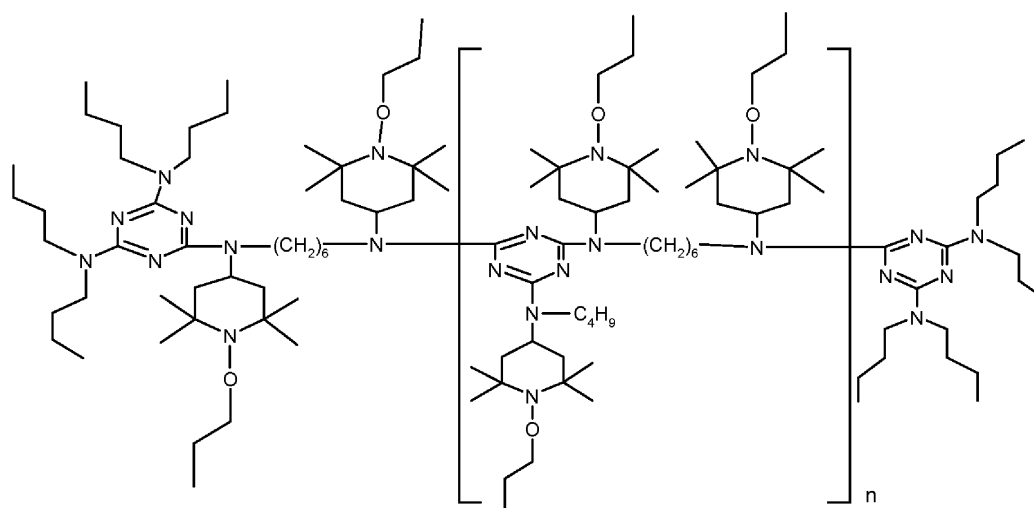
ビス（1-（2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ）-2，2，6，6-テトラメチルピペリジン-4-イル）セバケート；

ビス（1-（2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ）-2，2，6，6-テトラメチルピペリジン-4-イル）アジペート；

2，4-ビス〔N-〔1-（2-ヒドロキシ-2-メチルプロポキシ）-2，2，6，6-テトラメチルピペリジン-4-イル〕-N-ブチル-アミノ〕-6-（2-ヒドロキシエチルアミノ）-s-トリアジン；

2，4-ビス〔（1-シクロヘキシルオキシ-2，2，6，6-ピペリジン-4-イル）ブチルアミノ〕-6-クロロ-s-トリアジンとN，N'-ビス（3-アミノプロピル）エチレンジアミン）との反応生成物、および化学式15からなる群から選択される1種または複数の立体障害性ヒドロカルビルオキシアミン安定剤をさらに含む、実施形態1から9のいずれかによる組成物。

【化23】



[式中、nは、1から15である]

【0111】

実施形態12。リン含有難燃剤およびメラミンベースの難燃剤からなる群から選択される1種または複数の追加の難燃剤をさらに含む、実施形態1から11のいずれかによる組成物。

【0112】

実施形態13。

クロロアルキルリン酸エステル、
ビス（ヘキサクロロシクロペンタジエノ）シクロオクタン、
塩素化パラフィン、
テトラフェニルレゾルシノールジホスファイト、
リン酸トリフェニル、
ポリリン酸アンモニウム、
二リン酸レゾルシノールオリゴマー、
シアヌル酸メラミン、
ハウ酸メラミン、
ポリリン酸メラミン、
リン酸メラミン、
ピロリン酸メラミン、および
エチレンジアミンジホスフェート
からなる群から選択される1種または複数の追加の難燃剤をさらに含む、実施形態1から11のいずれかによる組成物。

10

20

【0113】

実施形態14。顔料、染料、可塑剤、フェノール系酸化防止剤、チキソトロップ剤、レベリング補助剤、塩基性補助安定剤、ニトロソ安定剤、アミノオキシド安定剤、ベンゾフラノン安定剤、UV吸収剤、立体障害性アミン光安定剤、金属不動態化剤、金属酸化物、有機リン化合物、滑剤およびヒドロキシルアミンからなる群から選択される1種または複数の添加剤をさらに含む、実施形態1から13のいずれかによる組成物。

【0114】

実施形態15。フェノール系酸化防止剤、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、ホスファイトもしくはホスホナイト安定剤、ベンゾフラノン安定剤、2-（2'-ヒドロキシフェニル）ベンゾトリアゾール、2-（2-ヒドロキシフェニル）-1,3,5-トリアジンまたはベンゾエートUV吸収剤および立体障害性アミン光安定剤からなる群から選択される1種または複数の添加剤をさらに含む、実施形態1から13のいずれかによる組成物。

30

【0115】

実施形態16。オキシ塩化ビスマス、オキシフッ化ビスマス、オキシ臭化ビスマス、オキシヨウ化ビスマスおよびオキシ硝酸ビスマスからなる群から選択される1種または複数のビスマス化合物と、1種または複数の有機臭素難燃剤とを含む、難燃剤添加組成物。

【0116】

実施形態17。有機臭素難燃剤が、

テトラブロモビスフェノールA（TBPPA）、テトラブロモフタレートエステル、ビス（2,3-ジブロモプロピルオキシ）テトラブロモビスフェノールA、TBPPAに基づく臭素化カーボネートオリゴマー、TBPPAおよびエピクロロヒドリンの縮合に基づく臭素化エポキシオリゴマー、TBPPAおよび1,2-ジブロモエタンのコポリマー；ジブロモ安息香酸、ジブロモスチレン（DBS）およびその誘導体；エチレンブロモビステトラブロモフタルイミド、ジブロモネオペンチルグリコール、ジブロモシクロオクタン、トリスブロモネオペンタノール、トリス（トリブロモフェニル）トリアジン、2,3-ジブロモプロパノール、トリブロモアニリン、トリブロモフェノール、テトラブロモシクロペンタン、テトラブロモビフェニルエーテル、テトラブロモジペンタエリスリトール、デ

40

50

カブロモジフェニルエーテル、テトラブロモフタル酸無水物、ペンタブロモトルエン、ペンタブロモジフェニルエーテル、ペンタブロモジフェニルオキシド、ペンタブロモフェノール、ペンタブロモフェニルベンゾエート、ペンタブロモエチルベンゼン、ヘキサブロモシクロヘキサン、ヘキサブロモシクロオクタン、ヘキサブロモシクロデカン、ヘキサブロモシクロドデカン、ヘキサブロモベンゼン、ヘキサブロモビフェニル、オクタブロモビフェニル、オクタブロモジフェニルオキシド、ポリ（ペンタブロモベンジルアクリレート）、オクタブロモジフェニルエーテル、デカブロモジフェニルエタン、デカブロモジフェニル、臭素化トリメチルフェニルインダン、テトラブロモクロロトルエン、ビス（テトラブロモフタルイミド）エタン、ビス（トリブロモフェノキシ）エタン、臭素化ポリスチレン、臭素化エポキシオリゴマー、ポリペンタブロモベンジルアクリレート、ジブロモプロピルアクリレート、ジブロモヘキサクロロシクロペンタジエノシクロオクタン、N'-エチル（ビス）ジブロモノンボルンジカルボキシイミド、テトラブロムビスフェノールS、N'-N'-エチルビス（ジブロモノンボルネン）ジカルボキシイミド、ヘキサクロロシクロペンタジエノービス（2, 3-ジブロモ-1-プロピル）フタレート、ビス（2, 3-ジブロモプロピル）ホスフェートおよびトリス（トリブロモネオペンチル）ホスフェートのような臭素化ホスフェート、ならびにトリス（ジクロロブロモプロピル）ホスファイト、N, N'-エチレンービス（テトラブロモフタルイミド）、テトラブロモフタル酸ジオール〔2-ヒドロキシプロピル-オキシ-2-2-ヒドロキシエチル-エチルテトラブロモフタレート〕、臭化ビニル、ポリペンタブロモベンジルアクリレート、ポリ臭化ジベンゾ-p-ジオキシシ、トリス（2, 3-ジブロモプロピル）-イソシアヌレート、エチレンービス-テトラブロモフタルイミドおよびトリス（2, 3-ジブロモプロピル）ホスフェート

10

20

からなる群から選択される、実施形態16による添加組成物。

【0117】

実施形態18。有機臭素難燃剤が、デカブロモジフェニルエーテル、トリス〔3-ブromo-2, 2-ビス（ブromoメチル）プロピル〕ホスフェート、ビスフェノールAのビス（2, 3-ジブロモプロピルエーテル）、テトラブロモビスフェノールAビス（ジブロモプロピルエーテル）、臭素化エポキシ樹脂、エチレンービス（テトラブロモフタルイミド）、1, 2-ビス（トリブロモフェノキシ）エタン、テトラブロモ-ビスフェノールA、ヘキサブロモシクロドデカン、臭素化ポリスチレン、デカブロモジフェニルエタン、エチレンービス（ジブロモノンボルナンジカルボキシイミド）、およびトリス（2, 3-ジブロモプロピル）-イソシアヌレートからなる群から選択される、実施形態16による添加組成物。

30

【0118】

実施形態19。顔料、染料、可塑剤、フェノール系酸化防止剤、チキソトロップ剤、レベリング補助剤、塩基性補助安定剤、ニトロ安定剤、アミンオキシド安定剤、ベンゾフラノン安定剤、UV吸収剤、立体障害性アミン光安定剤、金属不動態化剤、金属酸化物、有機リン化合物、滑剤およびヒドロキシルアミンからなる群から選択される1種または複数の添加剤をさらに含む、実施形態16、17または18による添加組成物。

40

【0119】

実施形態20。ペレット、パステル、フレークおよび顆粒からなる群から選択されるワンプACKシステムの状態である、実施形態16から19のいずれかによる添加組成物。

【0120】

実施形態21。難燃性ポリマー組成物を提供するための方法であって、熱可塑性ポリマ

50

ー基材に、有効難燃量の、
オキシ塩化비스マス、オキシフッ化비스マス、オキシ臭化비스マス、オキシヨウ化비스
마스およびオキシ硝酸비스마스からなる群から選択される1種または複数の비스마스化合物
、ならびに

1種または複数の有機臭素難燃剤
の組合せを組み込むことを含む、方法。

【0121】

実施形態22。熱可塑性ポリマー基材に、1種または複数の비스마스化合物および1種
または複数の有機臭素難燃剤を含む供給可能なワンパックシステムを組み込むことを含む
、実施形態21による方法。

10

【0122】

実施形態23。供給可能なワンパックシステムが、ペレット、パステル、フレークおよ
び顆粒からなる群から選択される、エンボイメント (emb o i m e n t) 22による方
法。

【0123】

実施形態24。酸化亜鉛、ホウ酸亜鉛、酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、水酸化
マグネシウム、アルミニウムトリヒドロキシド、アルミナ白、アルミナ三水和物、酸化マ
グネシウム、塩化マグネシウム、タルカム、アルミナマグネシウム、ケイ酸カルシウム、
ケイ酸ナトリウム、ゼオライト、炭酸ナトリウム、炭酸カルシウム、モリブデン酸アンモ
ニウム、酸化鉄、酸化銅、リン酸亜鉛、塩化亜鉛、粘土、リン酸二水素ナトリウム、スズ
、バナジウム化合物、モリブデンおよび亜鉛からなる群から選択される1種または複数の
化合物をさらに含む、実施形態1から15のいずれかによる組成物。

20

【0124】

実施形態25。酸化亜鉛をさらに含む、実施形態1から15のいずれかによる組成物。

【0125】

添加組成物および方法実施形態16～23は、組成物実施形態1～15および24～2
5のすべての実施形態および組合せを含むように拡大され得る。

【0126】

実施形態26。熱可塑性ポリマー基材と、有効難燃量の、オキシ塩化비스마스、オキシ
フッ化비스마스、オキシ臭化비스마스、オキシヨウ化비스마스およびオキシ硝酸비스마스
からなる群から選択される1種または複数の비스마스化合物とを含む、難燃性組成物。

30

【0127】

実施形態27。비스마스化合物が、熱可塑性ポリマーの重量に基づき、約0.5から約
20重量%、好ましくは約1から約15重量%の重量レベルで存在する、実施例26によ
る組成物。

【0128】

実施形態28。難燃性ポリマー組成物を提供するための方法であって、熱可塑性ポリマ
ー基材に、有効難燃量の、オキシ塩化비스마스、オキシフッ化비스마스、オキシ臭化비스
마스、オキシヨウ化비스마스およびオキシ硝酸비스マスからなる群から選択されるビス
마스化合物を組み込むことを含む、方法。

40

【0129】

実施形態29。熱可塑性ポリマー基材に難燃性を提供するための、オキシ塩化비스마스
、オキシフッ化비스마스、オキシ臭化비스マス、オキシヨウ化비스マスおよびオキシ硝酸
비스마스からなる群から選択される1種または複数の비스마스化合物と1種または複数の
有機臭素難燃剤との組合せの使用。

【0130】

実施形態30。熱可塑性ポリマー基材に難燃性を提供するための、オキシ塩化비스마스
、オキシフッ化비스マス、オキシ臭化비스マス、オキシヨウ化비스マスおよびオキシ硝酸
비스마스からなる群から選択される1種または複数の비스마스化合物の使用。

【0131】

50

使用実施形態 29～30 は、組成物実施形態 1～15 および 24～25 のすべての実施形態および組合せを含むように拡大され得る。

【0132】

有効難燃量の成分 b) は、難燃性を評価するために使用される標準的な方法の 1 つによって測定される通り、難燃効能を示すために必要とされるものである。これらは、the NFPA 701 Standard Methods of Fire Tests for Flame-Resistant Textiles and Films、1989 年および 1996 年版；the UL 94 Test for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances、第 5 版、1996 年 10 月 29 日；Limiting Oxygen Index (LOI)、ASTM D-2863；および Cone Calorimetry、ASTM E-1354 を含む。UL 94 V 試験による評点を、下記の表にまとめる：

【表 1】

評点	残炎時間	燃焼ドリップ	クランプまで燃焼
V-0	10秒未満	なし	なし
V-1	30秒未満	なし	なし
V-2	30秒未満	あり	なし
失敗	30秒未満		あり
失敗	30秒超		なし

【実施例 1】

【0133】

ポリプロピレンホモポリマー、PROFAX 6301、比重 0.900、熔融流速 12.0 (230℃/2.16 kg) を、小型実験室用二軸押出機 (Brabender) 内、25 rpm で、区分 1 = 160℃、区分 2 = 180℃、区分 3 = 200℃、区分 4 = 200℃、区分 5 = 200℃ にて配合する。以下の配合物を、配合し、続いて 187℃ で射出成形する。配合物 1～5 は本発明のものである。難燃性結果も以下である。厚さ 3.2 mm × 幅 12.7 mm のポリプロピレン切片に最低限 2 回の 10 秒火炎適用を実施して、試料が、自己消火し、火炎ドリップを生成するのを抑えることができるか否かを決定する。3 回目の 10 秒火炎適用を追加して、全体性能レベルを決定する。対照は、ポリプロピレンの公認 UL 94 V0 配合物である。すべての試料は、火炎ドリップを呈さず、自己消火しなかった。

【0134】

配合物は、0.4% のフェノール系酸化防止剤 Irganox 1010、0.3% のエチレンビスステアラルアミドワックスおよび 0.2% のステアリン酸カルシウムも含有する。

デカ = デカブロモジフェニルエーテル

ATO = 三酸化アンチモン

BiOC1、オキシ塩化ビスマスは、BASF 製の MEARLITE LBU である。

【表 2】

配合物	デカ	ATO	BiOC1	UL94
対照	17.60%	7%	----	V0
1	17.85%	----	8%	V0
2	17.60%	----	7%	V0
3	17.60%	----	6%	V0
4	17.60%	----	5%	V0
5	17.60%	----	4%	V0

10

20

30

40

50

【0135】

本配合物1～5は、対照と比べて良好な引張強度（MPa）およびシャルピー衝撃（J/M）に関する結果も示す。パーセントは重量パーセントであり、残りはポリプロピレンである。

【実施例2】

【0136】

17.6部のデカブロモジフェニルエーテル、4部のBiOCl、0.4部のIRGANOX1010、0.3部のエチレンビスステアルアミドおよび0.2部のステアリン酸カルシウムの混合物を均質に混合し、二軸押出機に重量測定法で供給する。混合物を、ノズルを介して溶融押出させる。ノズルの直後、押出物を塑性状態のうちに切断し、その後、流動床コンデンサー内で冷却する。規則的形状の顆粒が生成される。顆粒を、実施例1のようにポリプロピレンと配合する。

【実施例3】

【0137】

実施例1を、下記の配合物および結果で繰り返す：

【表3】

配合物	デカ	BiOCl	Bi ₂ Q ₃	Clパラフィン	UL94
1	17.60%	2%	----	----	V0
2	17.60%	----	2%	----	V2
3	----	2%	----	17.60%	V2

【0138】

Clパラフィンは塩素化パラフィン（70%Cl）である。デカはデカブロモジフェニルエーテルである。各配合物は、0.4%のフェノール系酸化防止剤IRGANOX1010、0.3%のエチレンビスステアルアミドおよび0.2%のステアリン酸カルシウムも含有する。パーセントは重量によるものであり、残りはポリプロピレンである。

【0139】

本配合物1は、クロロパラフィン／BiOClおよびデカブロモジフェニルエーテル／Bi₂O₃の組合せよりもはるかに性能が優れている。

【0140】

BiOClを2%（同じ充填量）ずつのBiOF、BiOBr、BiOIおよびBiO(NO₃)で置きかえて配合物1を繰り返すと、V0のUL94評点も実現される。これらは配合物4～7である。

【実施例4】

【0141】

10重量%のオキシ臭化ビスマスを含むし、有機臭素難燃剤を含有しない配合物を用いて、実施例1を繰り返す。V2のUL94評点を実現される。

【0142】

本発明のさらなる主題は、熱可塑性ポリマー基材と、有効難燃量の、オキシ塩化ビスマス、オキシフッ化ビスマス、オキシ臭化ビスマス、オキシヨウ化ビスマスおよびオキシ硝酸ビスマスからなる群から選択される1種または複数のビスマス化合物とを含む、難燃性組成物である。好ましくはオキシ臭化ビスマスである。

【0143】

ビスマス化合物は、熱可塑性ポリマーの重量に基づき、約0.5、約1、約2、約3、約4、約5、約6、約7、約8、約9、約10、約11、約12、約13、約14、約15、約16、約17、約18、約19または約20重量%の重量レベルおよびそれらの間の重量レベルで存在する。

【0144】

本発明のさらなる主題は、難燃性ポリマー組成物を提供するための方法であって、熱可塑性ポリマー基材に、有効難燃量の、オキシ塩化ビスマス、オキシフッ化ビスマス、オキ

シ臭化ビスマス、オキシヨウ化ビスマスおよびオキシ硝酸ビスマスからなる群から選択される1種または複数のビスマス化合物を組み込むことを含む、方法である。

【0145】

これらの組成物および方法は、V0、V1またはV2のUL94評点を実現する。

【0146】

ポリマー基材としてのポリプロピレンを、ポリエチレン、耐衝撃性ポリスチレン、アクリロンチトリル(acrylonitrile)ーブタジエーンスチレン、ポリカーボネート、ポリカーボネート/ABS、ポリスチレン、ナイロン(ポリアミド)、熱可塑性ポリウレタン、熱可塑性エラストマー、熱可塑性オレフィン、ポリメチルメタクリレート、ゴム、ポリエステル、ポリアクリロニトリルおよびポリオキシメチレンのそれぞれで置きかえて、この実施例を繰り返す。

10

【実施例5】

【0147】

ポリマー基材としてのポリプロピレンを、ポリエチレン、耐衝撃性ポリスチレン、アクリロンチトリルーブタジエーンスチレン、ポリカーボネート、ポリカーボネート/ABS、ポリスチレン、ナイロン(ポリアミド)、熱可塑性ポリウレタン、熱可塑性エラストマー、熱可塑性オレフィン、ポリメチルメタクリレート、ゴム、ポリエステル、ポリアクリロニトリルおよびポリオキシメチレンのそれぞれで置きかえて、実施例3の配合物1および4~7を繰り返す。

【実施例6】

20

【0148】

高密度ポリエチレン(HDPE)試料を、実験室用押出機において200℃で配合し、実施例1による切片に射出成形する。試料は、25%のデカブロモジフェニルエーテル、2%のBiOClおよび4%から10%のZnOの充填量を含有する。試料は、0.4%のIRGANOX1010、0.3%のエチレンビスステアルアミドワックスおよび0.2%のステアリン酸カルシウムも含有する。パーセントは重量によるものであり、残りはHDPEである。切片はいずれもUL94V0評点を実現する。

【実施例7】

【0149】

ナイロン6試料を、実験室用押出機において250℃で配合し、実施例1による切片に射出成形する。試料は、20%の臭素化ポリスチレン、2%のBiOClおよび2%から10%のZnOの充填量を含有する。試料は、0.4%のIRGANOX1010、0.3%のエチレンビスステアルアミドワックスおよび0.2%のステアリン酸カルシウムも含有する。パーセントは重量によるものであり、残りはナイロン6である。切片はいずれもUL94V0評点を実現する。

30

【実施例8】

【0150】

ポリマー基材としてのHDPEを、低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、耐衝撃性ポリスチレン、アクリロンチトリルーブタジエーンスチレン、ポリカーボネート、ポリカーボネート/ABS、ポリスチレン、ナイロン(ポリアミド)、熱可塑性ポリウレタン、熱可塑性エラストマー、熱可塑性オレフィン、ポリメチルメタクリレート、ゴム、ポリエステル、ポリアクリロニトリルおよびポリオキシメチレンで置きかえて、実施例6を繰り返す。

40

【実施例9】

【0151】

ZnOを、ホウ酸亜鉛、酸化アンチモン、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、アルミニウムトリヒドロキシド、アルミナ白、アルミナ三水和物、酸化マグネシウム、塩化マグネシウム、タルカム、アルミナマグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸ナトリウム、ゼオライト、炭酸ナトリウム、炭酸カルシウム、モリブデン酸アンモニウム、酸化鉄、酸化銅、リン酸亜鉛、塩化亜鉛、粘土、リン酸二水素ナトリウム、スズ、モリブデン、

50

バナジウム化合物および亜鉛で置きかえて、実施例 6、7 および 8 を繰り返す。

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭62-000553 (JP, A)
特開昭61-185409 (JP, A)
特表2008-500416 (JP, A)
特開2002-234964 (JP, A)
特開昭51-065153 (JP, A)
国際公開第2012/127463 (WO, A1)
特開平03-177458 (JP, A)
特開平02-294354 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08L

C08K