(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2020-526607
(P2020-526607A)
(43)公表日　令和2年8月31日(2020.8.31)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
C08L 23/00	(2006.01)	C08L	23/00	4J002
C08K 5/1535	(2006.01)	C08K	5/1535	
C08L 23/12	(2006.01)	C08L	23/12	
C08L 23/06	(2006.01)	C08L	23/06	
C08K 5/3435	(2006.01)	C08K	5/3435	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 91 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2019-572579 (P2019-572579)
(86)(22)出願日　平成30年7月3日 (2018.7.3)
(85)翻訳文提出日　令和2年2月21日 (2020.2.21)
(86)国際出願番号　PCT/US2018/040709
(87)国際公開番号　WO2019/010176
(87)国際公開日　平成31年1月10日 (2019.1.10)
(31)優先権主張番号　62/691,211
(32)優先日　平成30年6月28日 (2018.6.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国 (US)
(31)優先権主張番号　17180079.0
(32)優先日　平成29年7月6日 (2017.7.6)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁 (EP)

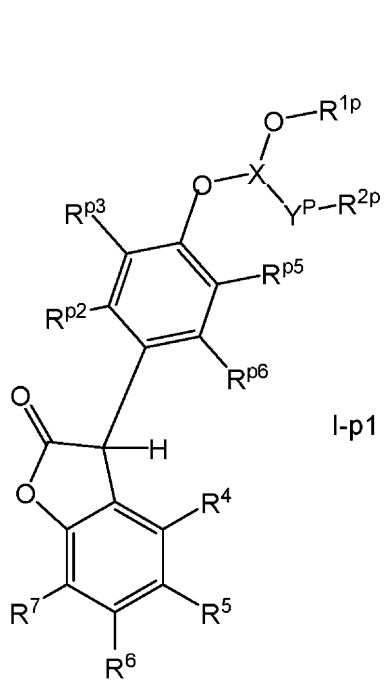
(71)出願人　508020155
ビーエーエスエフ　ソシエタス・ヨーロピア
ＢＡＳＦ　ＳＥ
ドイツ連邦共和国　６７０５６　ルートヴィヒスハーフェン・アム・ライン　カール－ボッシュ－シュトラーセ　３８
Ｃａｒｌ－Ｂｏｓｃｈ－Ｓｔｒａｓｓｅ　３８，　６７０５６　Ｌｕｄｗｉｇｓｈａｆｅｎ　ａｍ　Ｒｈｅｉｎ，　Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

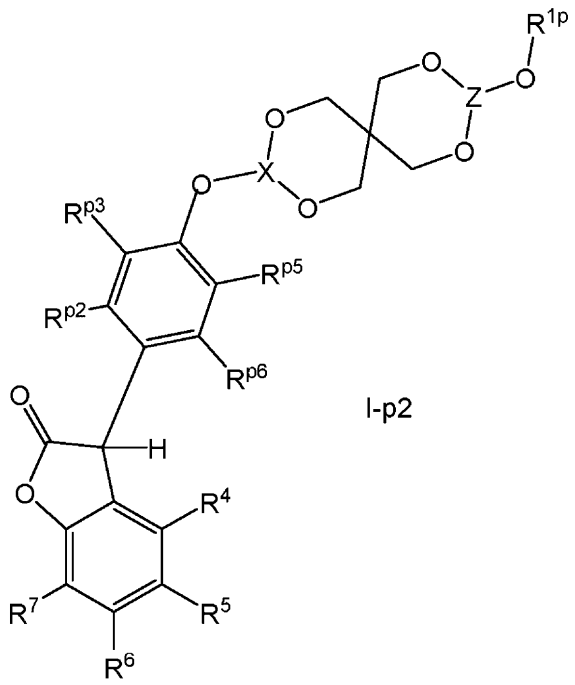
最終頁に続く

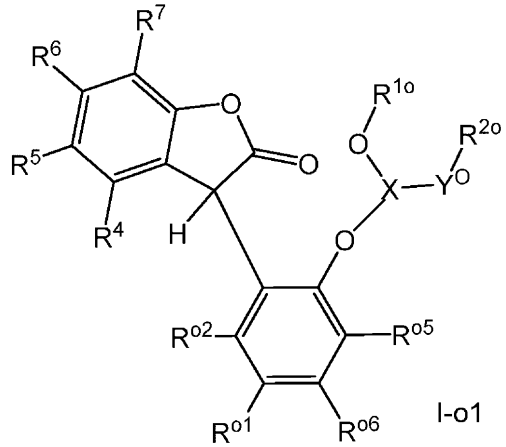
(54)【発明の名称】ベンゾフラノンおよびヒンダードアミン光安定剤を含む安定化ポリオレフィン組成物

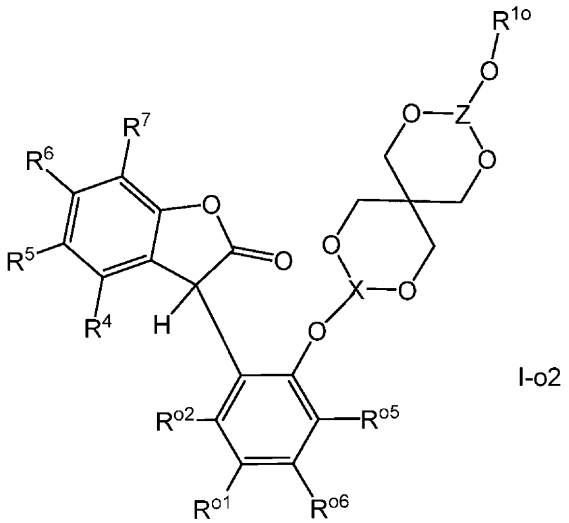
(57)【要約】
ｉ）ポリオレフィン、ｉｉ）１種または複数種のリン含有ベンゾフラノン化合物、およびｉｉｉ）１種または複数種のヒンダードアミン光安定剤を含むポリオレフィン組成物は、改善された分子量保持およびポリマー分子構成の維持により示されるように、溶融加工中の変色に対する優れた防御および増大した熱安定性を備えている。

【特許請求の範囲】
【請求項１】
ｉ）ポリオレフィン、
ｉｉ）式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、およびＩ－ｍ２からなる群より選択される１種または複数種のベンゾフラノン化合物
【化１－１】

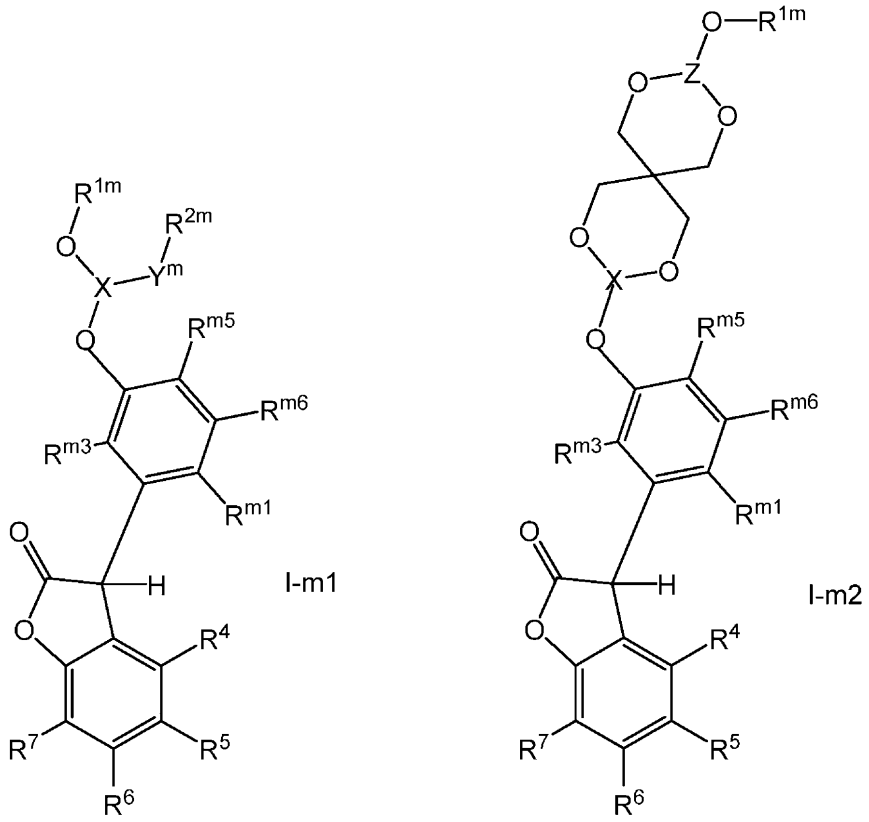






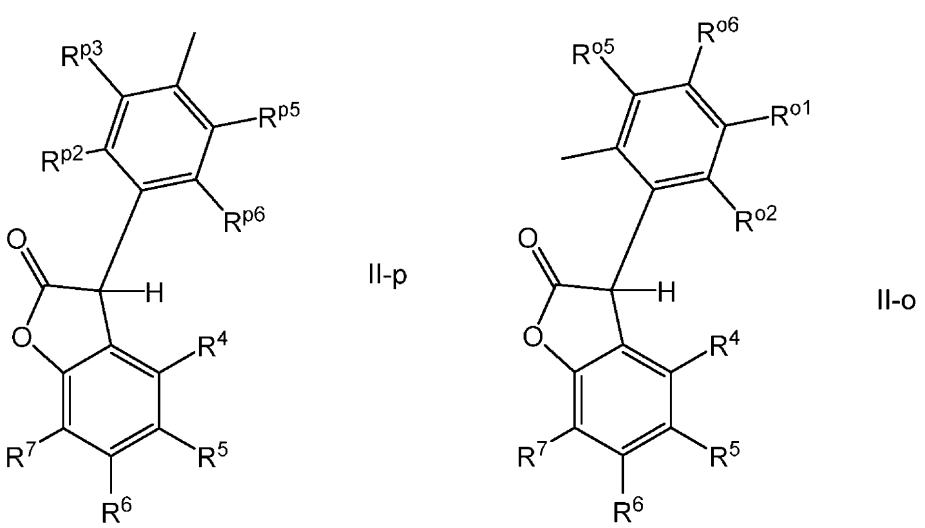


【化１－２】

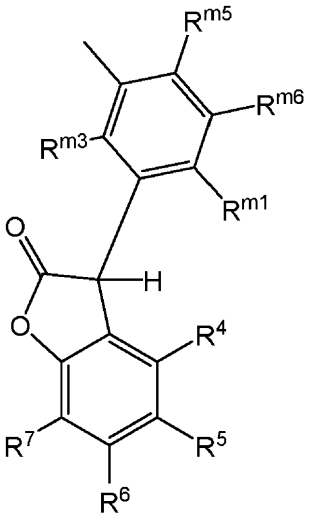


［式中、
ＸおよびＺは、独立してＰまたはＰ＝Ｏであり；Ｙ^{p}、Ｙ^{o}、およびＹ^{m}は、酸素であるか、共有結合を表し；
Ｙ^{p}、Ｙ^{o}、およびＹ^{m}が酸素の場合、Ｒ^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、

【化２－１】



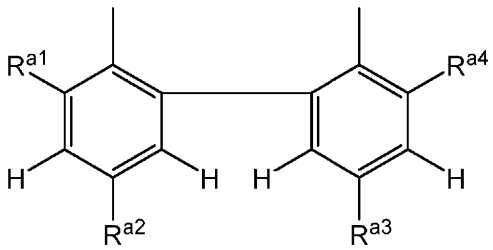
【化２－２】



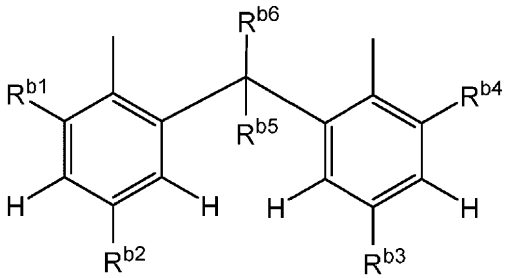
II-m

R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}はR^{2p}と結合して、R^{1o}はR^{2o}と結合して、そしてR^{1m}はR^{2m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、

【化３－１】

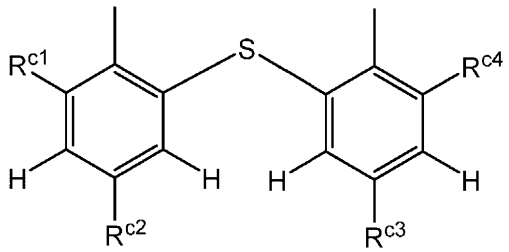


III



IV

【化３－２】



V

またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり、R^{2p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、ま

たはＩＩ－ｍの１つを表し、Ｒ^{2o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、Ｒ^{2m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはＲ^{2p}はＲ^{1p}と結合して、Ｒ^{2o}はＲ^{1o}と結合して、そしてＲ^{2m}はＲ^{1m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはＲ^{2p}、Ｒ^{2o}、およびＲ^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり；Ｙ^{p}、Ｙ^{o}、およびＹ^{m}が共有結合を表す場合、Ｒ^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、Ｒ^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、Ｒ^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはＲ^{1p}、Ｒ^{1o}、およびＲ^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり、Ｒ^{2p}、Ｒ^{2o}、およびＲ^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、またはハロゲンであり；Ｒ^{4}、Ｒ^{5}、Ｒ^{6}、およびＲ^{7}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、Ｒ^{p2}、Ｒ^{p3}、Ｒ^{p5}、およびＲ^{p6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、Ｒ^{o1}、Ｒ^{o2}、Ｒ^{o5}、およびＲ^{o6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、Ｒ^{m1}、Ｒ^{m3}、Ｒ^{m5}、およびＲ^{m6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、Ｒ^{a1}、Ｒ^{a2}、Ｒ^{a3}、およびＲ^{a4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、Ｒ^{b1}、Ｒ^{b2}、Ｒ^{b3}、Ｒ^{b4}、Ｒ^{b5}、およびＲ^{b6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、Ｒ^{c1}、Ｒ^{c2}、Ｒ^{c3}、およびＲ^{c4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルである］、および

ｉｉｉ）１種または複数種のヒンダードアミン光安定剤

を含む、組成物。

【請求項２】

前記ポリオレフィンが、ポリプロピレンを含む、請求項１記載の組成物。

【請求項３】

前記ポリオレフィンが、ポリエチレンを含む、請求項１記載の組成物。

【請求項４】

前記ヒンダードアミン光安定剤が、

（１）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）ビス（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）セバカート、

（３）ビス（１－アセトキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）セバカート、

（４）ビス（１，２，２，６，６－ペンタメチルピペリジン－４－イル）セバカート、

（５）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）セバカート、

（６）ビス（１－オクチルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）セバカート；

（７）ビス（１－アシル－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）セバカート、

（８）ビス（１，２，２，６，６－ペンタメチル－４－ピペリジル）ｎ－ブチル－３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジルマロナート、

（９）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、
（１０）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）アジパート、
（１１）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、
（１２）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、
（１３）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、
（１４）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、
（１５）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）セバカート、
（１６）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）アジパート、
（１７）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、
（１８）４－ベンゾイル－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン、
（１９）ジ－（１，２，２，６，６－ペンタメチルピペリジン－４－イル）ｐ－メトキシベンジリデンマロナート、
（２０）２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イルオクタデカノアート、
（２１）ビス（１－オクチルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジル）スクシナート、
（２２）１，２，２，６，６－ペンタメチル－４－アミノピペリジン、
（２３）２－ウンデシル－７，７，９，９－テトラメチル－１－オキサ－３，８－ジアザ－４－オキソ－スピロ［４，５］デカン、
（２４）トリス（２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジル）ニトリロトリアセタート、
（２５）トリス（２－ヒドロキシ－３－（アミノ－（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）プロピル）ニトリロトリアセタート、
（２６）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－テトラカルボキシラート、
（２７）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－テトラカルボキシラート、
（２８）１，１′－（１，２－エタンジイル）－ビス（３，３，５，５－テトラメチルピペラジノン）、
（２９）３－ｎ－オクチル－７，７，９，９－テトラメチル－１，３，８－トリアザスピロ［４．５］デカン－２，４－ジオン、
（３０）８－アセチル－３－ドデシル－７，７，９，９－テトラメチル－１，３，８－トリアザスピロ［４．５］デカン－２，４－ジオン、
（３１）３－ドデシル－１－（２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジル）ピロリジン－２，５－ジオン、
（３２）３－ドデシル－１－（１，２，２，６，６－ペンタメチル－４－ピペリジル）ピロリジン－２，５－ジオン、
（３３）Ｎ，Ｎ′－ビス－ホルミル－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、
（３３ａ）ビス（１－ウンデカニルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－

４－イル）カルボナート、
（３４）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）との反応産物、
（３５）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とコハク酸との縮合物、
（３６）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４－ｔｅｒｔ－オクチルアミノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、
（３７）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４－シクロヘキシルアミノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、
（３８）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４－モルホリノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、
（３９）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と４－モルホリノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、
（４０）２－クロロ－４，６－ビス（４－ｎ－ブチルアミノ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジル）－１，３，５－トリアジンと１，２－ビス（３－アミノプロピルアミノ）エタンとの縮合物、
（４１）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－トリアジンと１，２－ビス－（３－アミノプロピルアミノ）エタンとの縮合物、
（４２）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］デカンとエピクロロヒドリンとの反応産物、
（４３）ポリ［メチル，（３－オキシ－（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）プロピル）］シロキサン、ＣＡＳ＃１８２６３５－９９－０、
（４４）マレイン酸無水物－炭素数１８～２２のα－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産物、
（４５）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）と２－クロロ－４，６－ビス（ジブチルアミノ）－ｓ－トリアジンで末端基キャッピングされた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－トリアジンとのオリゴマー縮合物、
（４６）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）と２－クロロ－４，６－ビス（ジブチルアミノ）－ｓ－トリアジンで末端基キャッピングされた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－トリアジンとのオリゴマー縮合物、
（４７）４，４′－ヘキサメチレンビス（アミノ－１－プロポキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン）と２－クロロ－４，６－ビス（ジブチルアミノ）－ｓ－トリアジンで末端基キャッピングされた２，４－ジクロロ－６－［（１－プロポキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ブチルアミノ］－ｓ－トリアジンとのオリゴマー縮合物、
（４８）４，４′－ヘキサメチレンビス（アミノ－１－アシルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン）と２－クロロ－４，６－ビス（ジブチルアミノ）－ｓ－トリアジンで末端基キャッピングされた２，４－ジクロロ－６－［（１－アシルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ブチルアミノ］－ｓ－トリアジンとのオリゴマー縮合物、
（４９）（ａ）を（ｂ）と反応させて得られる産物であって、ここで（ａ）は１，２－ビス（３－アミノプロピルアミノ）エタンをシアヌル酸塩化物と反応させて得られる産物で

あり、（ｂ）は（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ブチルアミンである、産物、
（５０）（４－ピペリジノール，２，２，６，６－テトラメチル－１－（ウンデシルオキシ））－，４，４′－カルボナート、および
（５１）１，３，５－トリアジン－２，４，６－トリアミン、Ｎ２，Ｎ２′－１，６－ヘキサンジイルビス［Ｎ４，Ｎ６－ジブチル－Ｎ２，Ｎ４，Ｎ６－トリス（２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジニル）－，Ｎ－プロポキシ
からなる群より選択される、請求項１記載の組成物。
【請求項５】
（２）ビス（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）セバカート、
（２０）２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イルオクタデカノアート、
（１４）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、
（３３）Ｎ，Ｎ′－ビス－ホルミル－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、
（３４）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）との反応産物、
（３５）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とコハク酸との縮合物、
（３６）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４－ｔｅｒｔ－オクチルアミノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、
（３８）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４－モルホリノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、
（３９）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と４－モルホリノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、
（４１）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－トリアジンと１，２－ビス－（３－アミノプロピルアミノ）エタンとの縮合物、
（４４）マレイン酸無水物－炭素数１８～２２のα－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産物、
（４５）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）と２－クロロ－４，６－ビス（ジブチルアミノ）－ｓ－トリアジンで末端基キャッピングされた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－トリアジンとのオリゴマー化合物縮合物、および
（４７）４，４′－ヘキサメチレンビス（アミノ－１－プロポキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン）と２－クロロ－４，６－ビス（ジブチルアミノ）－ｓ－トリアジンで末端基キャッピングされた２，４－ジクロロ－６－［（１－プロポキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ブチルアミノ］－ｓ－トリアジンとのオリゴマー化合物縮合物、ならびにこれらの２つまたは３つの組み合わせ
からなる群より選択される１種または複数種のヒンダードアミン光安定剤を含む、請求項１記載の組成物。
【請求項６】
（１４）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、
（３４）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）との反応産物、
（３５）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とコハク酸との縮合物、
（３６）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４－ｔｅｒｔ－オクチルアミノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、
（４１）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－トリアジンと１，２－ビス－（３－アミノプロピルアミノ）エタンとの縮合物、
（４５）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）と２－クロロ－４，６－ビス（ジブチルアミノ）－ｓ－トリアジンで末端基キャッピングされた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－トリアジンとのオリゴマー化合物縮合物、および
（４７）４，４′－ヘキサメチレンビス（アミノ－１－プロポキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン）と２－クロロ－４，６－ビス（ジブチルアミノ）－ｓ－トリアジンで末端基キャッピングされた２，４－ジクロロ－６－［（１－プロポキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ブチルアミノ］－ｓ－トリアジンとのオリゴマー化合物縮合物、ならびにこれらの２つまたは３つの組み合わせ
からなる群より選択される１種または複数種のヒンダードアミン光安定剤を含む、請求項１記載の組成物。

【請求項７】
ヒンダードフェノール系酸化防止剤を基本的に含まない、請求項１記載の組成物。

【請求項８】
有機リン安定剤からなる群より選択される、１種または複数種の化合物をさらに含む、請求項１記載の組成物。

【請求項９】
前記１種または複数種のベンゾフラノン化合物が、前記ポリオレフィンの重量に基づき、約２０重量ｐｐｍ～約１０００重量ｐｐｍだけ存在する、請求項１から８までのいずれか１項記載の組成物。

【請求項１０】
前記１種または複数種のヒンダードアミン光安定剤が、前記ポリオレフィンの重量に基づき、約２０重量ｐｐｍ～約１０００重量ｐｐｍだけ存在する、請求項１から８までのいずれか１項記載の組成物。

【請求項１１】
前記１種または複数種のベンゾフラノン化合物と前記１種または複数種のヒンダードアミン光安定剤との重量／重量比が、約０．０５～約１．０である、請求項１から８までのいずれか１項記載の組成物。

【請求項１２】
前記ベンゾフラノン化合物が、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、およびＩ－ｏ１からなる群より選択される、請求項１から８までのいずれか１項記載の組成物。

【請求項１３】
前記ベンゾフラノン化合物において、ＸおよびＺがＰであり、ＹがＯである、請求項１から８までのいずれか１項記載の組成物。

【請求項１４】
前記ベンゾフラノン化合物が、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２であり、式中、Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}は、酸素であるか、共有結合を表し；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が酸素の場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}はR^{2p}と結合して、R^{1o}はR^{2o}と結合して、そしてR^{1m}はR^{2m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し

、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２のシス－アルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり、R^{2p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{2p}はR^{1p}と結合して、R^{2o}はR^{1o}と結合して、そしてR^{2m}はR^{1m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{2p}、R^{2o}およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が、共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり、R^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、またはハロゲンであり；R^{4}およびR^{6}は、水素であり、R^{5}およびR^{7}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{p2}およびR^{p6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１のアルキルであり、R^{p3}およびR^{p5}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{o1}およびR^{o6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o2}は、水素または炭素数１のアルキルであり、R^{o5}は、水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{m1}は、水素または炭素数１のアルキルであり、R^{m3}およびR^{m5}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{m6}は、水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{a1}、R^{a2}、R^{a3}、およびR^{a4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}、R^{b4}、R^{b5}、およびR^{b6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{c1}、R^{c2}、R^{c3}、およびR^{c4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルである、請求項１から８までのいずれか１項記載の組成物。

【請求項１５】

前記ベンゾフラノンが、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}は、酸素であるか、共有結合を表し；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が酸素の場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}はR^{2p}と結合して、R^{1o}はR^{2o}と結合して、そしてR^{1m}はR^{2m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、または炭素数３～１６のシクロアルキルであり、R^{2p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{2p}はR^{1p}と結合して、R^{2o}はR^{1o}と結合して、そしてR^{2m}はR^{1m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶまたはＶの１つ

を表し、またはR^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、または炭素数３～１６のシクロアルキルであり；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が、共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、または炭素数３～１６のシクロアルキルであり、R^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、またはフルオロである、請求項１から８までのいずれか１項記載の組成物。

【請求項１６】

前記ベンゾフラノンが、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、またはＩ－ｏ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}およびY^{o}は酸素であるか、共有結合を表し；Y^{p}およびY^{o}が酸素の場合、R^{1p}、R^{2p}、R^{1o}、またはR^{2o}は、下位式ＩＩ－ｍを表さず；Y^{p}およびY^{o}が共有結合を表す場合、R^{1p}またはR^{1o}は、下位式ＩＩ－ｍを表さない、請求項１から８までのいずれか１項記載の組成物。

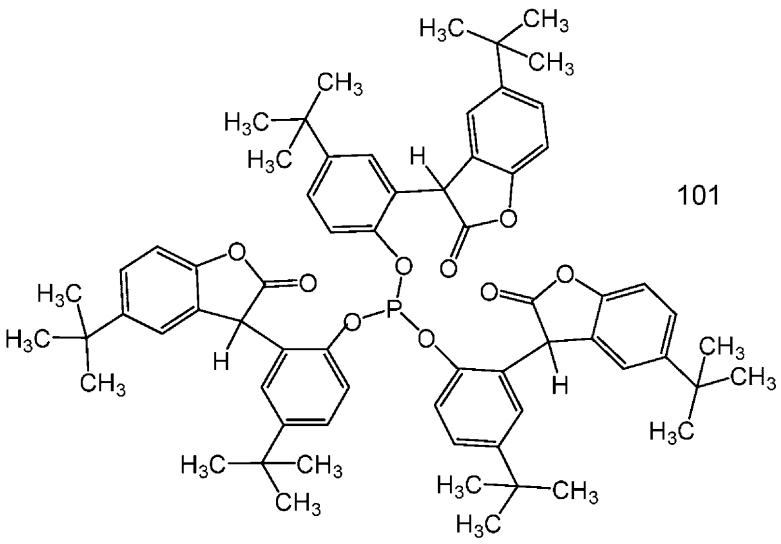
【請求項１７】

前記ベンゾフラノンが、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、またはＩ－ｏ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}およびY^{o}は、酸素であり、R^{1p}はR^{2p}と結合して、そしてR^{1o}はR^{2o}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶまたはＶの１つを表し、R^{2p}はR^{1p}と結合して、そしてR^{2o}はR^{1o}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、R^{4}、R^{5}、R^{6}、およびR^{7}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{p2}、R^{p3}、R^{p5}、およびR^{p6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o1}、R^{o2}、R^{o5}、およびR^{o6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{a1}、R^{a2}、R^{a3}、およびR^{a4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}、R^{b4}、R^{b5}、およびR^{b6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{c1}、R^{c2}、R^{c3}、およびR^{c4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルである、請求項１から８までのいずれか１項記載の組成物。

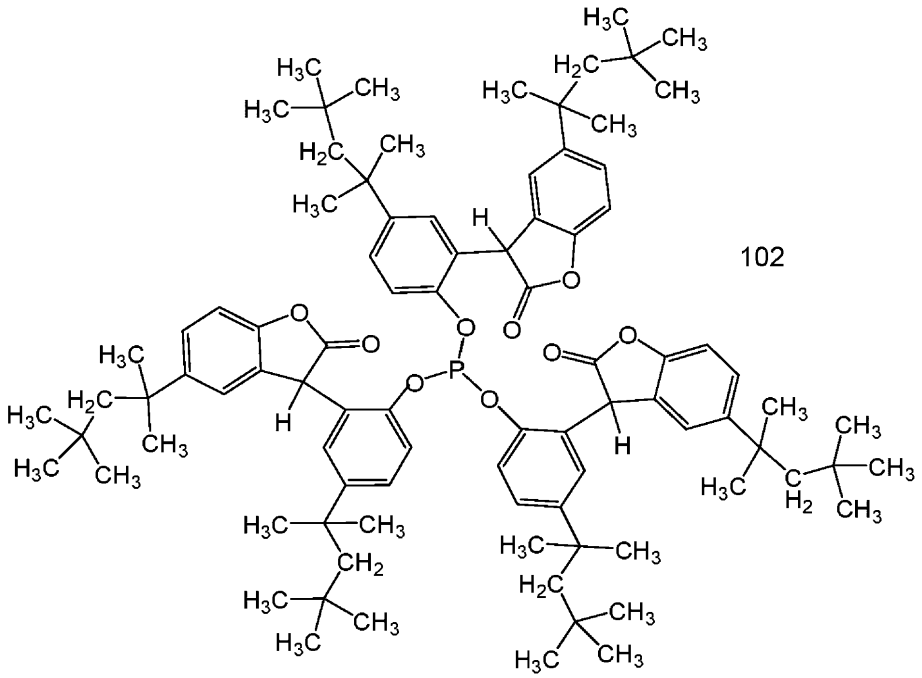
【請求項１８】

前記ベンゾフラノンが、式（１０１）～（１３３）

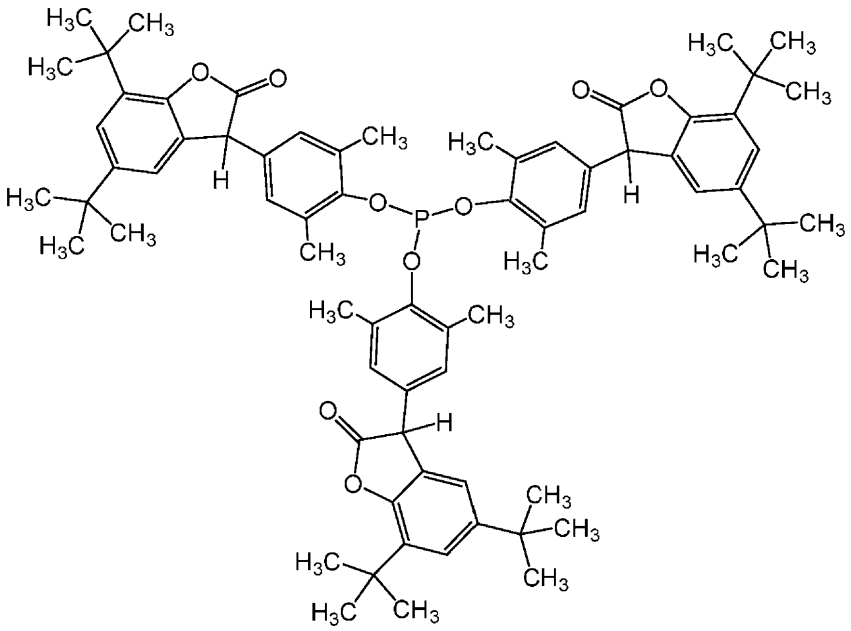
【化４－１】



【化４－２】

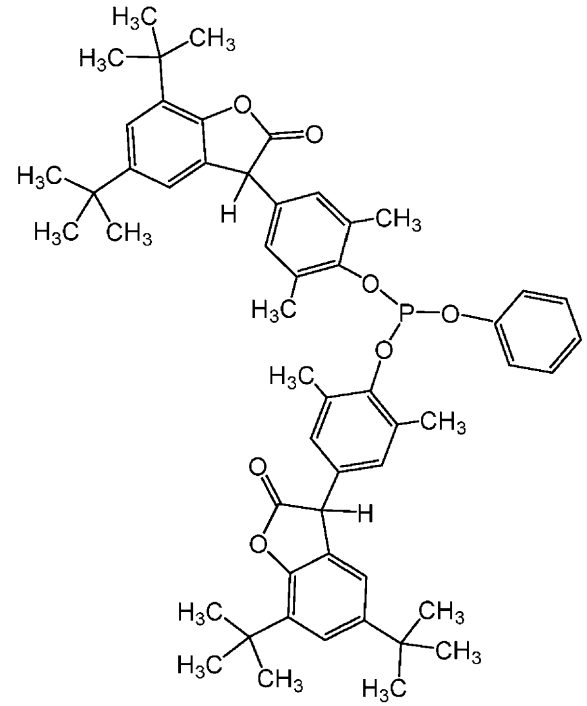


102

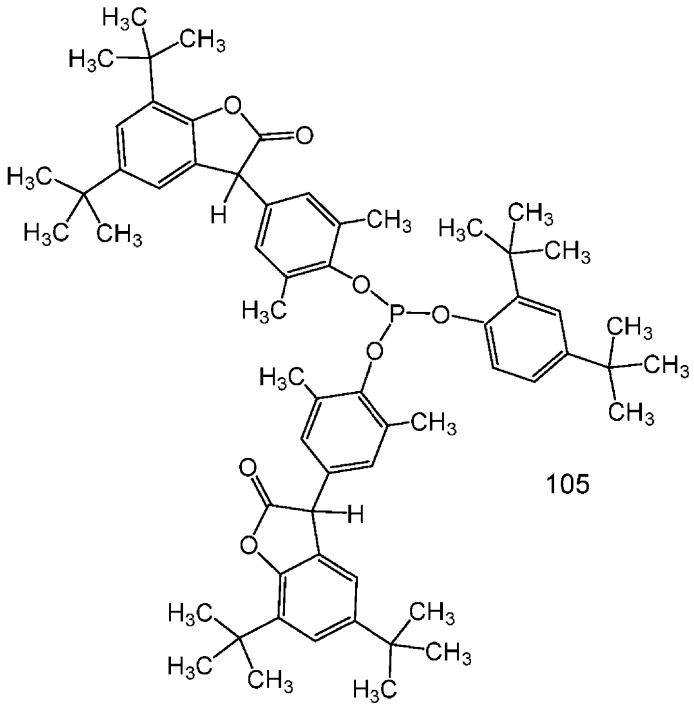


103

【化４－３】

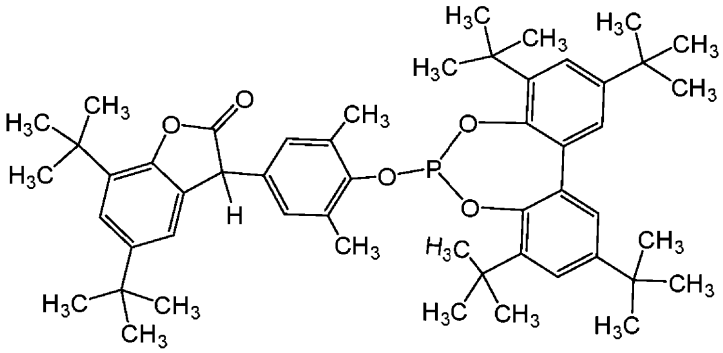


104

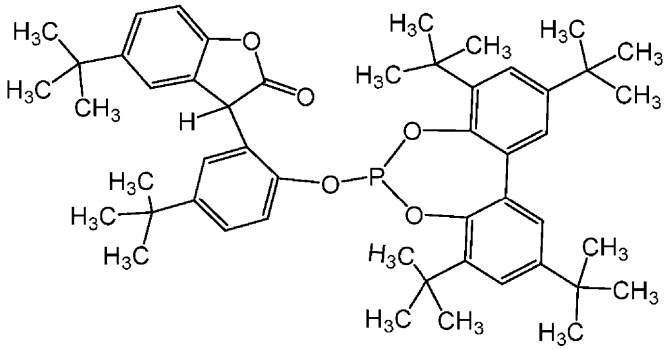


105

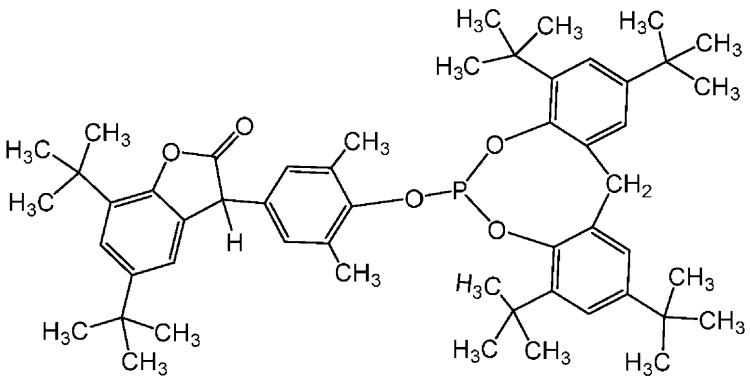
【化４－４】



106

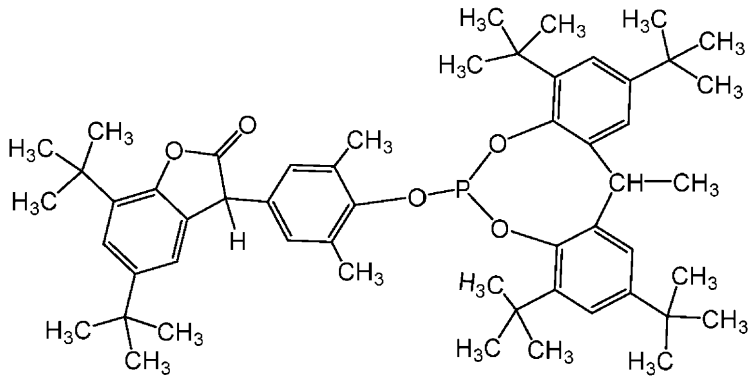


107

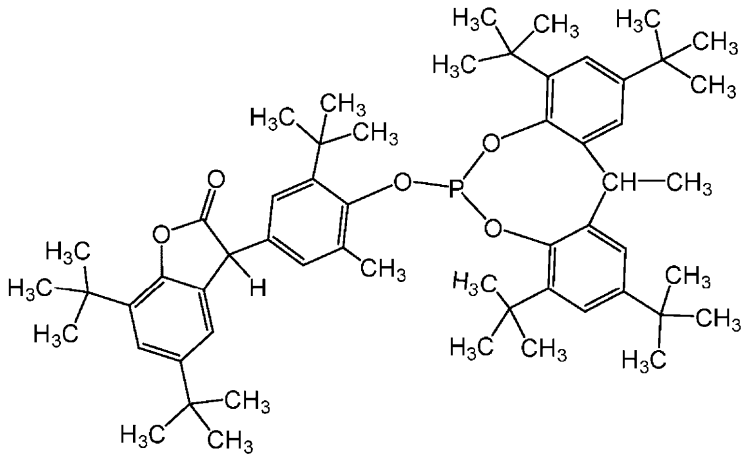


108

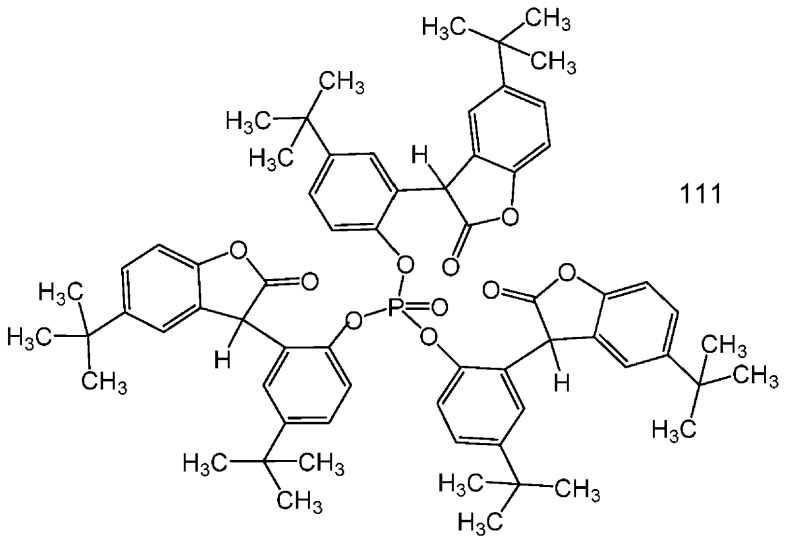
【化４－５】



109

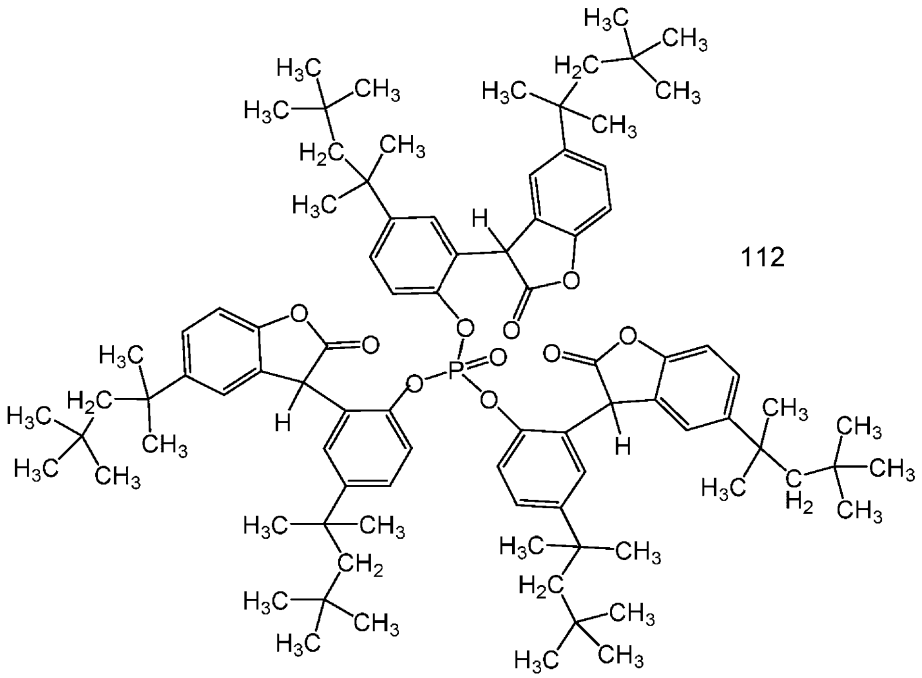


110

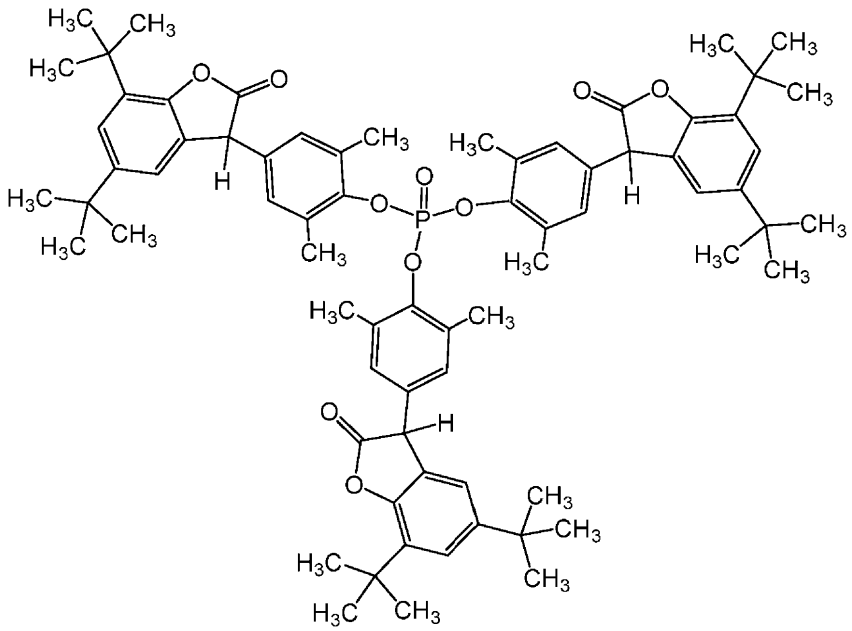


111

【化４－６】

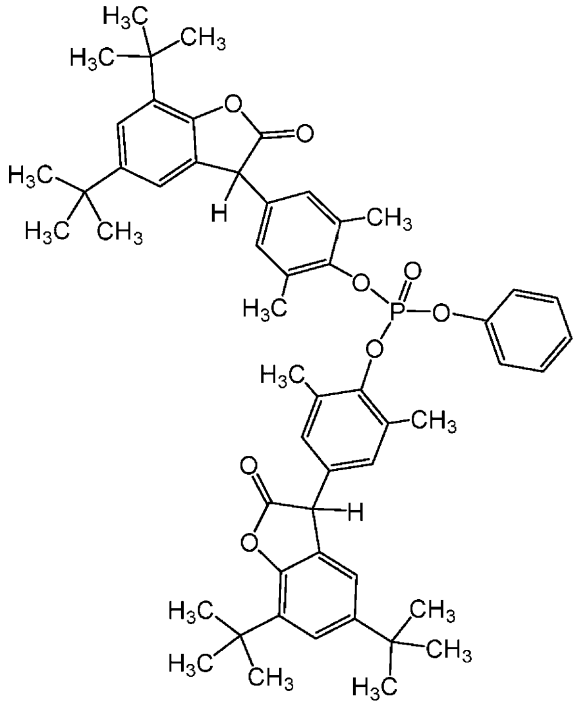


112

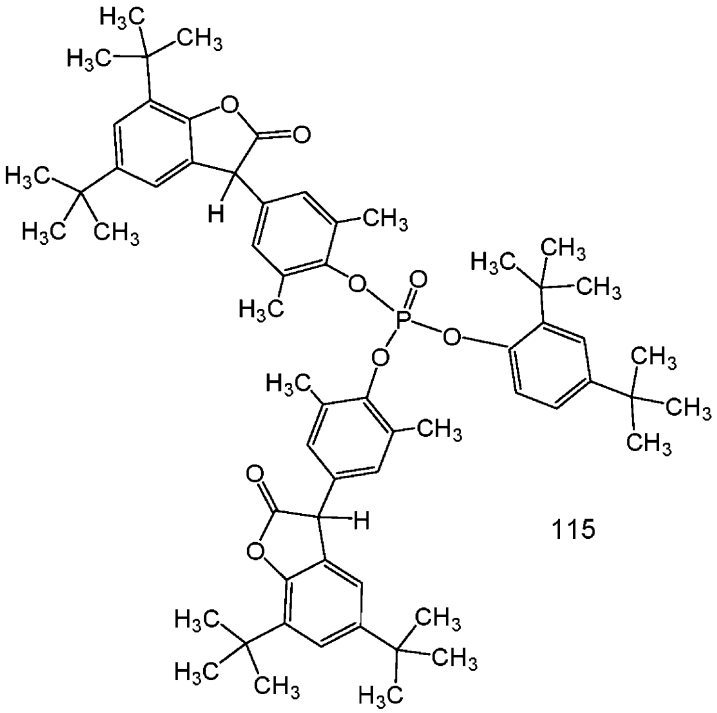


113

【化４－７】

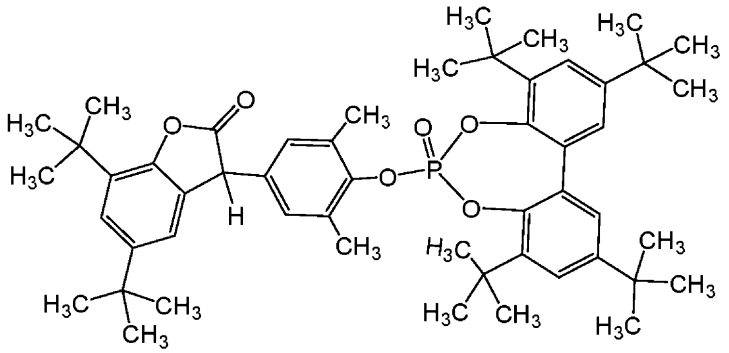


114

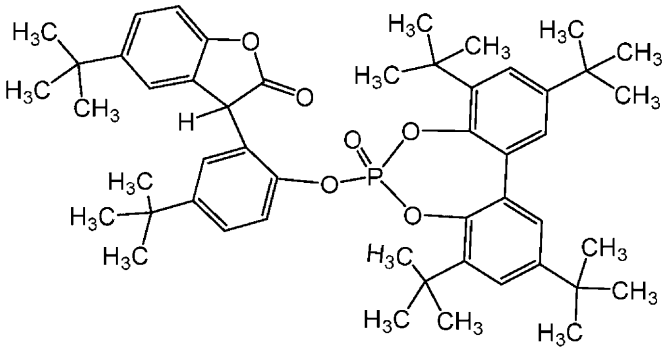


115

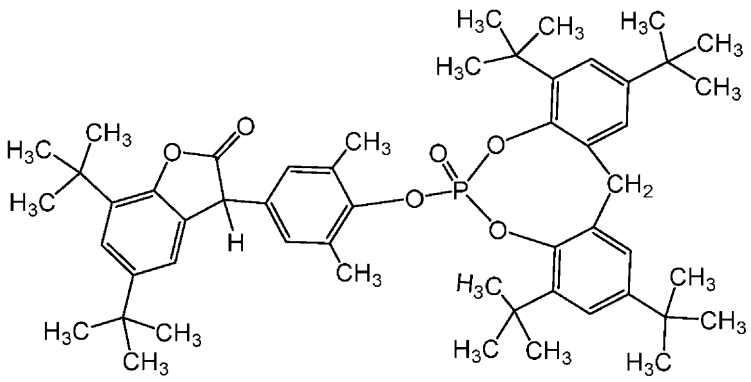
【化４－８】



116

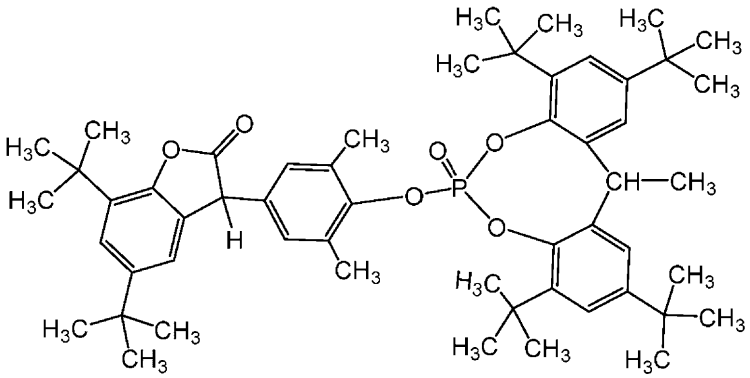


117

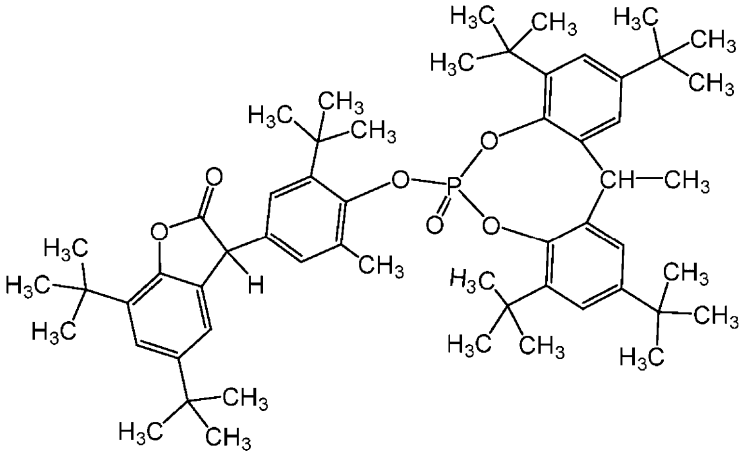


118

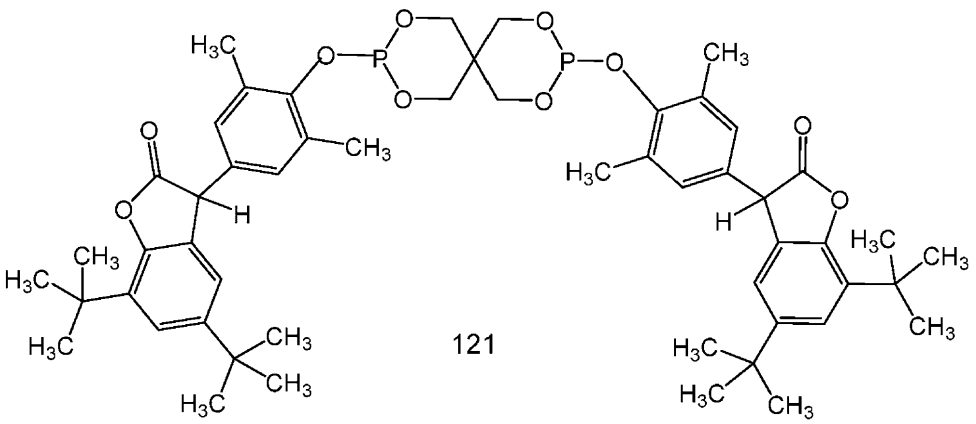
【化４－９】



119

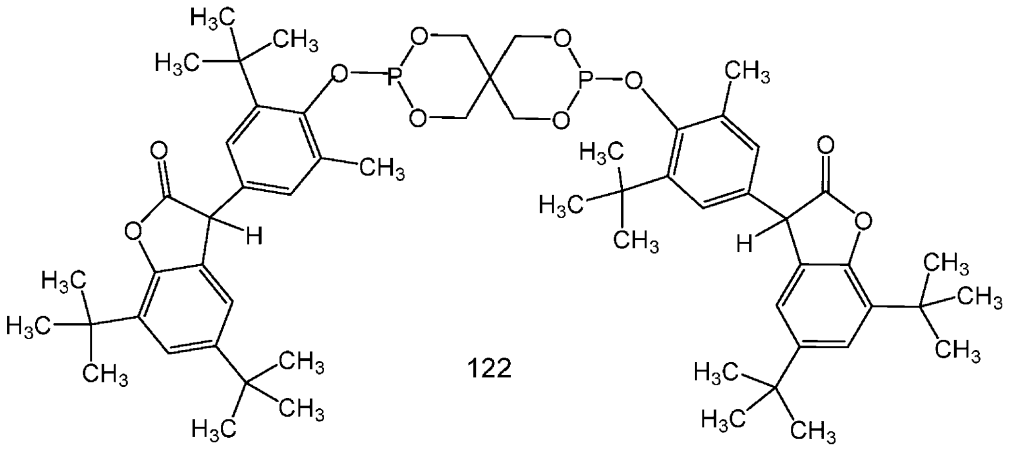


120

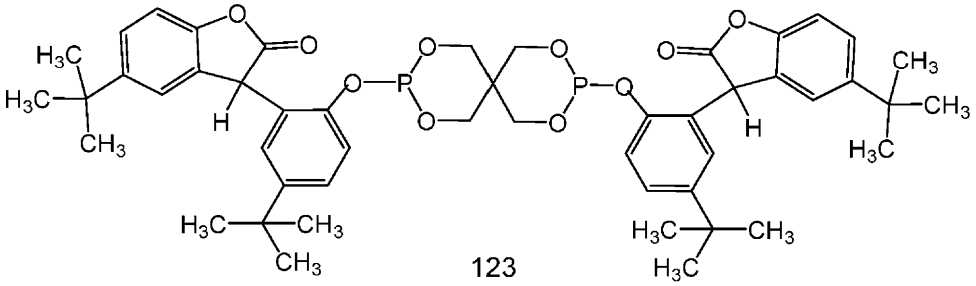


121

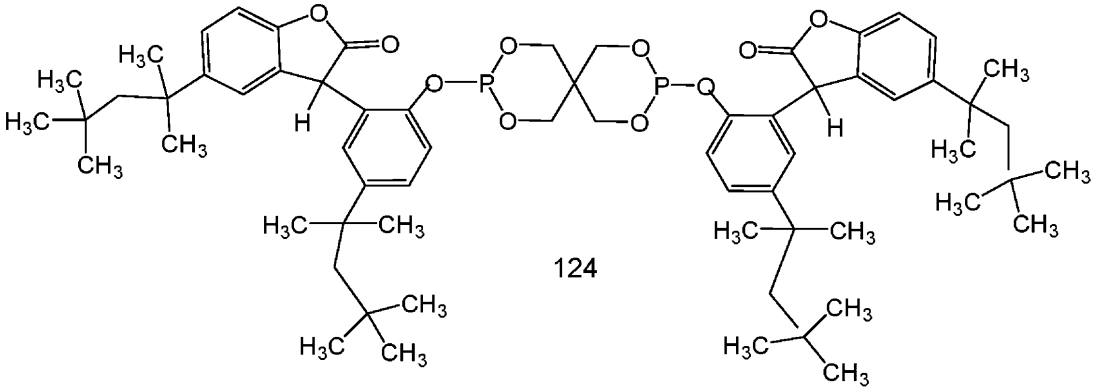
【化４－１０】



122

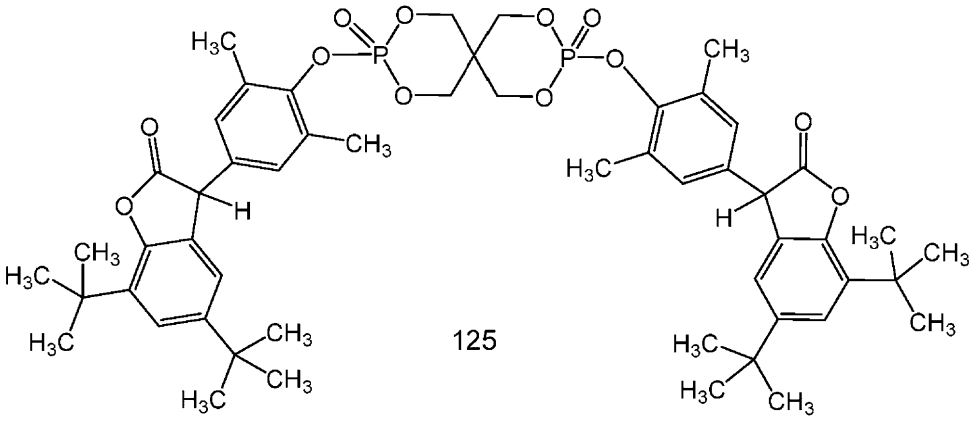


123

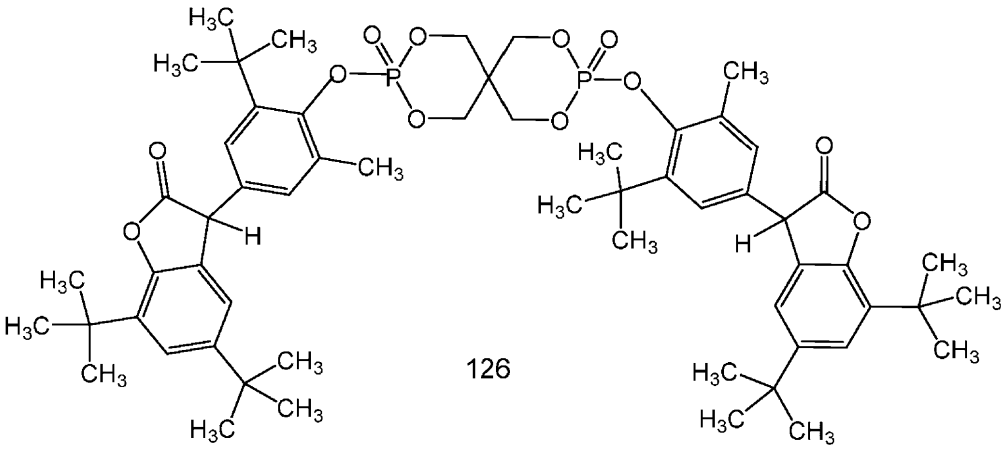


124

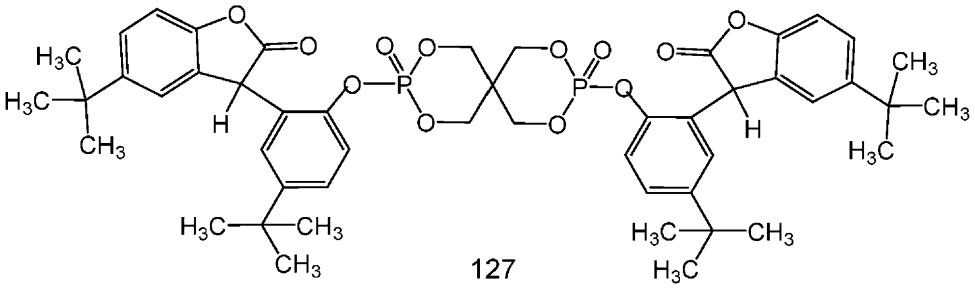
【化４－１１】



125

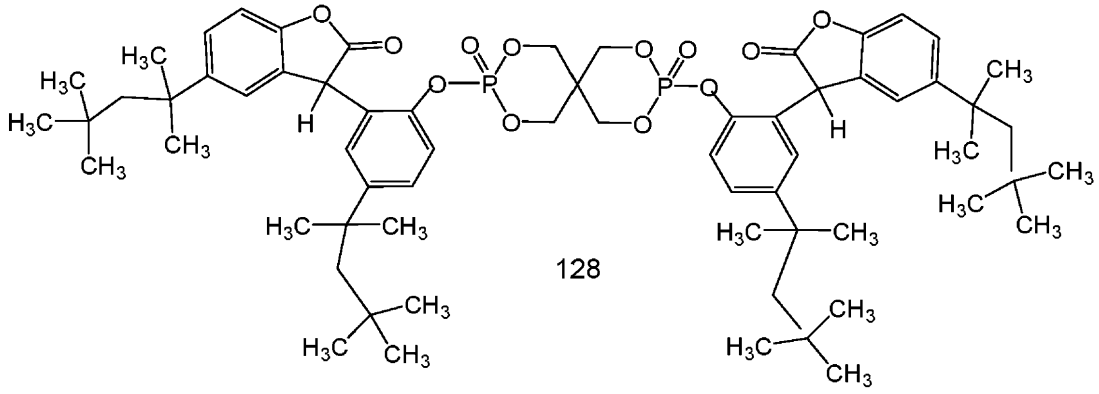


126

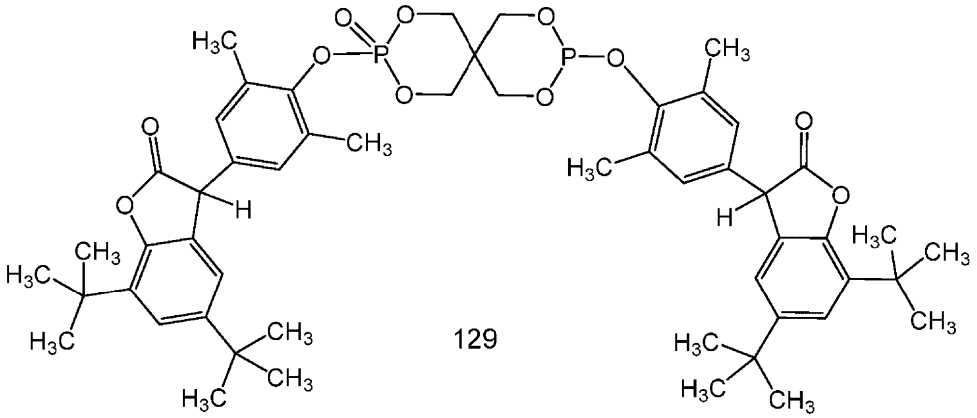


127

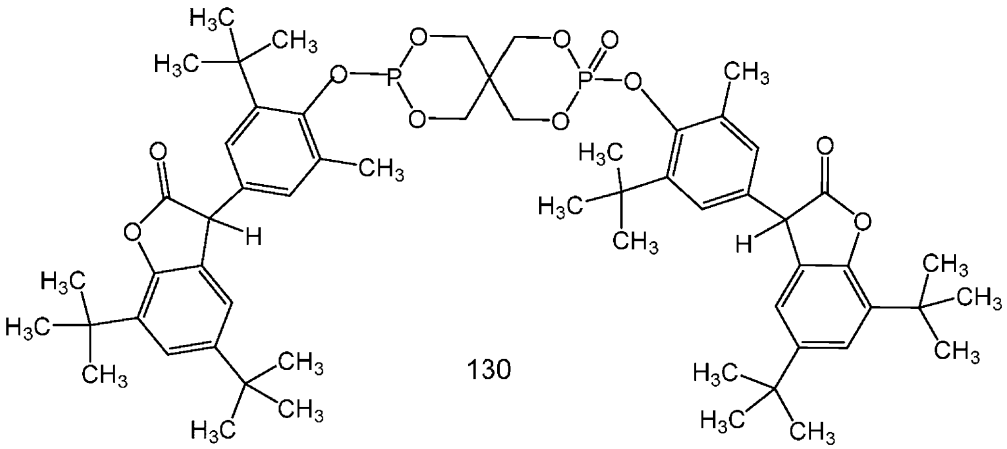
【化４－１２】



128

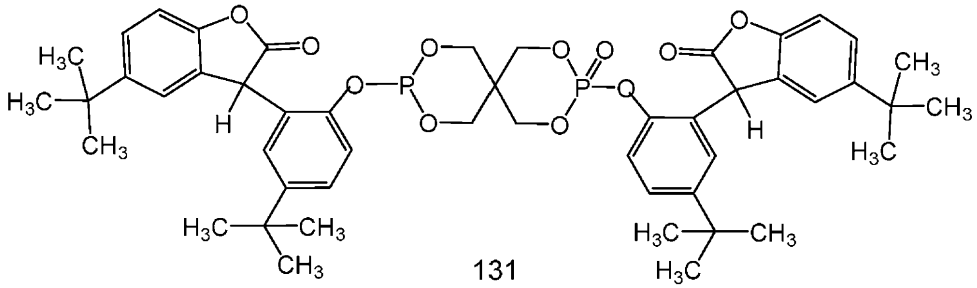


129

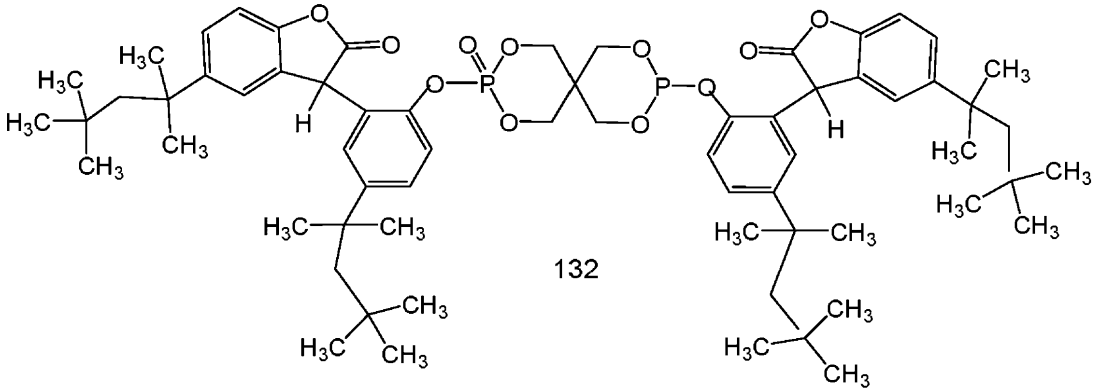


130

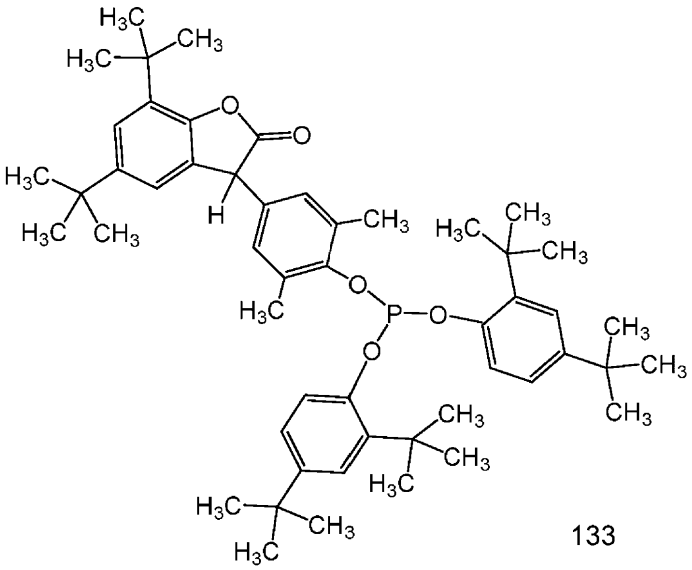
【化４－１３】



131



132



133

の化合物からなる群より選択される、請求項１から８までのいずれか１項記載の組成物。

【請求項１９】

紫外線吸収剤からなる群より選択される１種または複数種の添加剤を含む、請求項１から８までのいずれか１項記載の組成物。

【請求項２０】

請求項１から８までのいずれか１項記載の組成物を含む、成形物品。

【請求項２１】

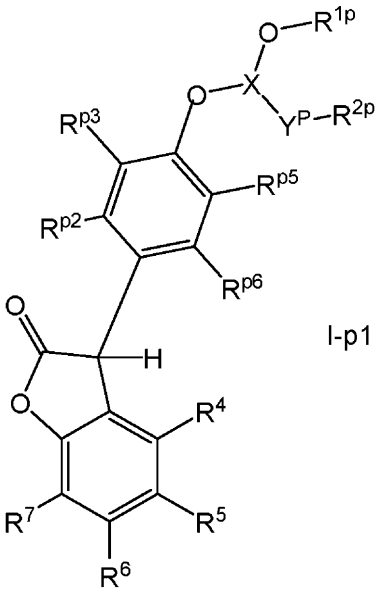
前記組成物を溶融ブレンドすることを含む、請求項２０記載の成形物品を製造する方法。

【請求項２２】

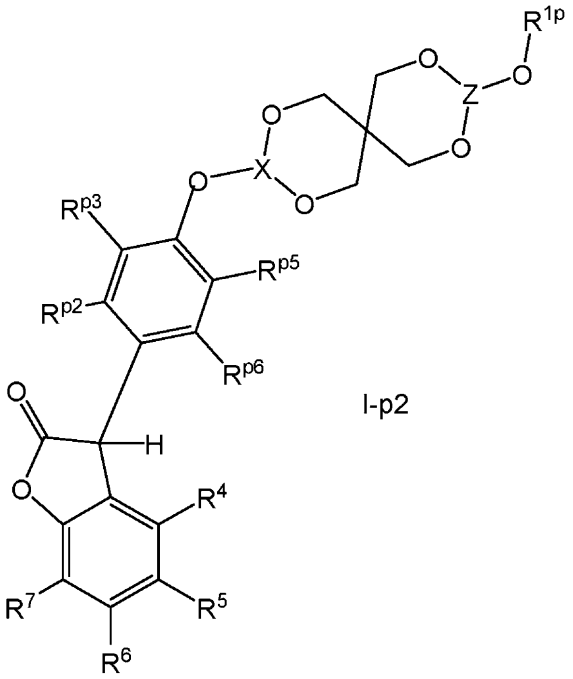
ｉｉ）請求項１記載の式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、および

Ｉ－ｍ２からなる群より選択される１種または複数種のベンゾフラノン化合物、およびｉｉｉ）１種または複数種のヒンダードアミン光安定剤を含む、添加組成物。
【請求項２３】
前記１種または複数種のベンゾフラノン化合物と前記１種または複数種のヒンダードアミン光安定剤との重量／重量比が、約０．０５～約１．０である、請求項２２記載の添加組成物。
【請求項２４】
ポリオレフィンに、ｉｉ）請求項１記載の式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、およびＩ－ｍ２からなる群より選択される１種または複数種のベンゾフラノン化合物、およびｉｉｉ）１種または複数種のヒンダードアミン光安定剤を組み込むことを含む、ポリオレフィンを熱、光、および酸素の悪影響に対し安定化する方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、リン含有３－フェニル－ベンゾフラン－２－オン化合物および特定のヒンダードアミン光安定剤を含む、ポリオレフィン組成物に関する。ポリオレフィン組成物は、溶融加工中に優れた色性能および増大した熱安定性を示す。
【０００２】
従来のフェノール系／ホスフィット酸化防止剤ブレンドは、ポリオレフィンに良好なメルトフロー制御性および許容可能な色維持性を与えるのに数十年にわたり成功裏に使用されてきた。しかし、ポリオレフィン物品のより抑えた色、および改善された色維持性に対する需要が生じている。
【０００３】
発明の概要
したがって、ｉ）ポリオレフィン、ｉｉ）１種または複数種のリン含有ベンゾフラノン化合物、およびｉｉｉ）１種または複数種のヒンダードアミン光安定剤（ＨＡＬＳ）を含む、ポリオレフィン組成物を開示する。リン含有ベンゾフラノン化合物は、本明細書で以下にさらに説明する式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２の組成物であってもよい。リン含有ベンゾフラノン化合物およびヒンダードアミン光安定剤を含む添加組成物も開示する。
【０００４】
ポリオレフィンを熱、光、および酸素の悪影響に対し安定化する方法も開示し、該方法は、ポリオレフィンに、ｉｉ）式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、およびＩ－ｍ２からなる群より選択される１種または複数種のベンゾフラノン化合物、およびｉｉｉ）１種または複数種のヒンダードアミン光安定剤を組み込むことを含む。熱、光、および酸素の悪影響により、望ましくない色が生じ得る。
【０００５】
詳細な開示
リン含有３－フェニル－ベンゾフラン－２－オン化合物は、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２の組成物であってもよい（本明細書では「ベンゾフラン－２－オン」または「ベンゾフラノン」化合物とも呼ぶ）。
【０００６】

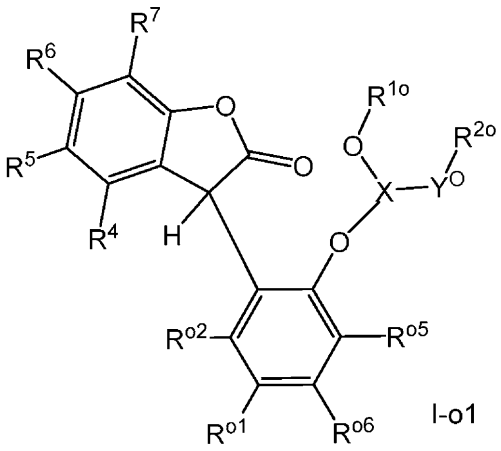
【化１】



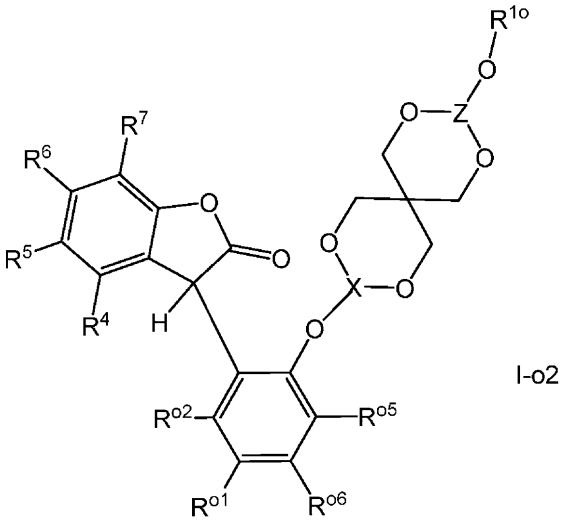
I-p1



I-p2



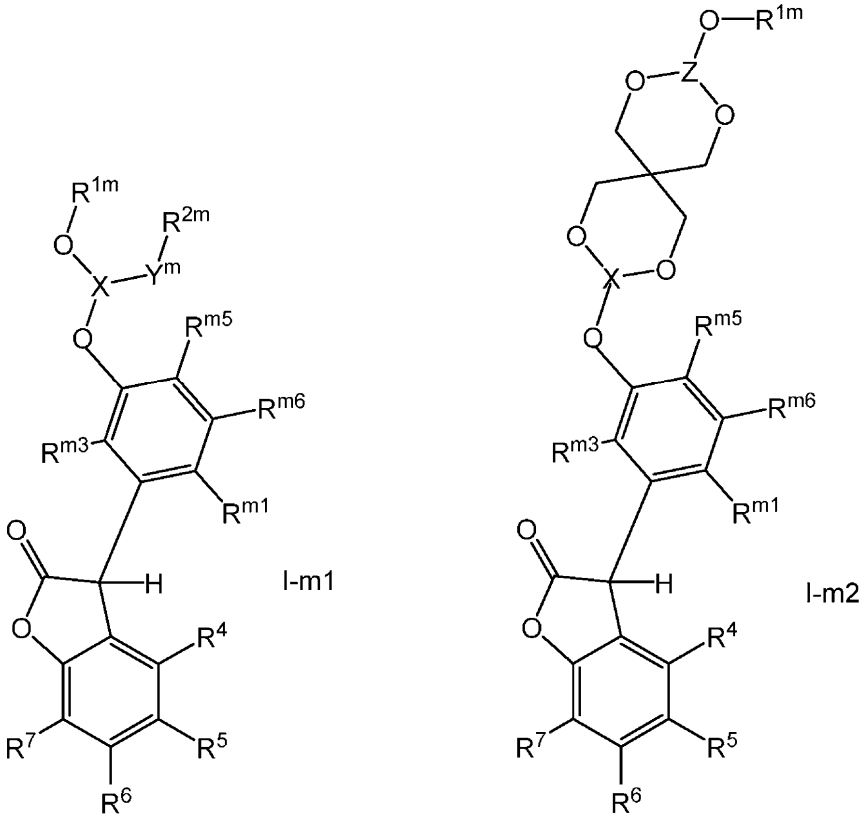
I-o1



I-o2

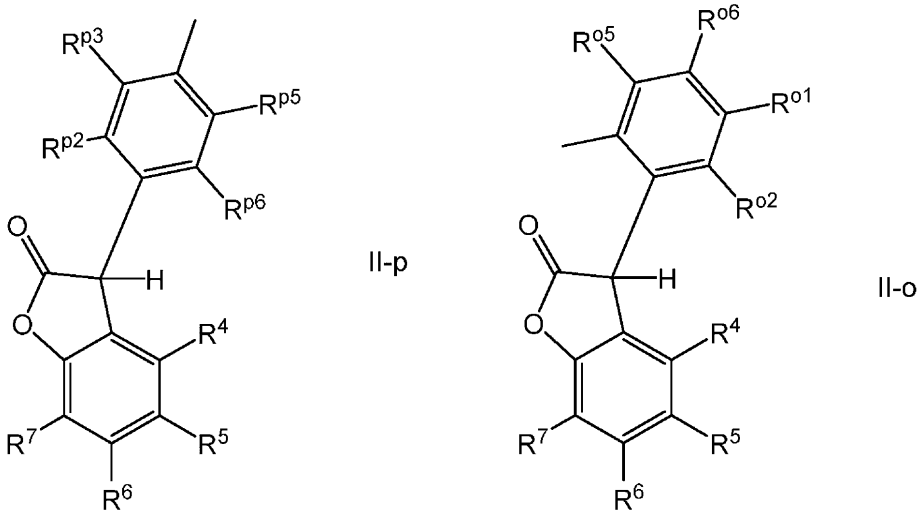
【０００７】

【化２】



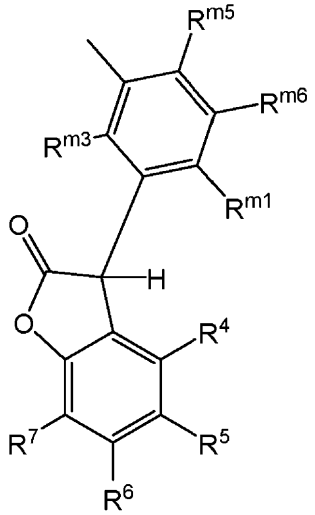
式中、
ＸおよびＺは、独立してＰまたはＰ＝Ｏであり；Ｙ^{p}、Ｙ^{o}、およびＹ^{m}は、酸素であるか、共有結合を表し；
Ｙ^{p}、Ｙ^{o}、およびＹ^{m}が酸素の場合、Ｒ^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、

【化３－１】



【０００８】

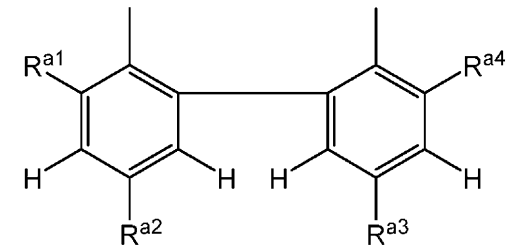
【化３－２】



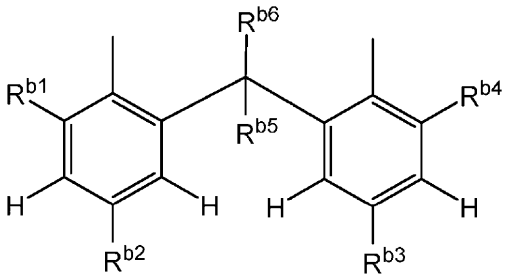
II-m

R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}はR^{2p}と結合して、R^{1o}はR^{2o}と結合して、そしてR^{1m}はR^{2m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、

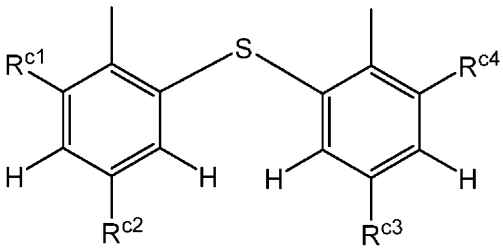
【化４】



III



IV



V

またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル

（１つの硫黄原子が挿入されている）であり、R^{2p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{2p}はR^{1p}と結合して、R^{2o}はR^{1o}と結合して、そしてR^{2m}はR^{1m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり、R^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、またはハロゲンであり；R^{4}、R^{5}、R^{6}、およびR^{7}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{p2}、R^{p3}、R^{p5}、およびR^{p6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o1}、R^{o2}、R^{o5}、およびR^{o6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{m1}、R^{m3}、R^{m5}、およびR^{m6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{a1}、R^{a2}、R^{a3}、およびR^{a4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}、R^{b4}、R^{b5}、およびR^{b6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{c1}、R^{c2}、R^{c3}、およびR^{c4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルである。

【０００９】

下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つの結合点は、何も文字がついていない空白の線の末端で表されている。下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの２つの結合点は、それぞれ、何も文字がついていない空白の線の末端で表されている。R^{1p}がR^{2p}と結合して、R^{1o}がR^{2o}と結合して、そしてR^{1m}がR^{2m}と結合して下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表す場合、R^{2p}はR^{1p}と結合して、R^{2o}はR^{1o}と結合して、そしてR^{2m}はR^{1m}と結合して、同じ下位式を表す。

【００１０】

式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、または１－ｍ２の化合物は、少なくとも１つの不斉炭素原子をもち、それはすなわちベンゾフラン－２－オン構造単位の第３位の炭素原子である。少なくとも４つの炭素原子を有するアルキル置換基に、さらなる不斉炭素原子が存在することができる。３つの異なる置換基で置換されているリン原子が、反転障害を示す場合があり、温度によっては不斉リン原子となり得る。本発明は、これらのエナンチオマー、それらから生じるジアステレオマー、またはそれらの混合物のいずれかに関する。

【００１１】

非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている、炭素数６～１０のアリールは、たとえばフェニル、２－メチル－フェニル、３－メチル－フェニル、４－メチル－フェニル、２，４－ジメチル－フェニル、３，５－ジメチル－フェニル、４－（１，１－ジメチルエチル）－フェニル、４－（１，１，３，３－テトラメチルペンチル）－フェニル、ナフタレン－

１－イル、ナフタレン－２－イル、６－メチルナフタレン－２－イル、４－フェニル－フェニル、２－メトキシ－フェニル、３－メトキシ－フェニル、４－メトキシ－フェニル、２－エトキシフェニル、３－エトキシ－フェニル、３－（ｎ－プロポキシ）－フェニル、４－（１，１－ジメチルエトキシ）－フェニル、２－クロロ－フェニル、３－クロロフェニル、４－クロロフェニル、２－クロロ－４－メチルフェニルである。いくつかの実施形態では、炭素数６～１０のアリールは、非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルもしくは炭素数１～８のアルコキシで置換されている。特定の実施形態では、アリールは、非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されているフェニルである。他の実施形態では、アリールはフェニルである。

【００１２】

炭素数１～８のアルキルは、直鎖状または分枝状であり、たとえばメチル、エチル、ｎ－プロピル、１－メチル－エチル、ｎ－ブチル、１－メチル－プロピル、２－メチル－プロピル、１，１－ジメチル－エチル、ｎ－ペンチル、１－メチル－ブチル、３－メチル－ブチル、ｎ－ヘキシル、１－メチル－ペンチル、２－メチル－ペンチル、４－メチル－ペンチル、２－エチル－ブチル、ｎ－ヘプチル、１－メチル－ヘキシル、ｎ－オクチル、１－メチル－ヘプチル、２－エチル－ヘキシル、５，５－ジメチル－ヘキシル、または１，１，３，３－テトラメチル－ブチルである。いくつかの実施形態では、アルキルは、炭素数１～４のアルキルまたは炭素数８のアルキルであり、たとえばメチル、エチル、１－メチル－エチル、１－メチル－プロピル１，１－ジメチル－エチル、または１，１，３，３－テトラメチル－ブチルである。特定の実施形態では、アルキルは、炭素数１～４のアルキルであり、たとえばメチル、エチル、１－メチル－エチル、１－メチル－プロピル１，１－ジメチル－エチルであり、特定の他の実施形態では、メチル、１－メチル－プロピル、または１，１－ジメチル－エチルである。

【００１３】

炭素数１～８のアルコキシは、直鎖状または分枝状であり、たとえばメトキシ、エトキシ、ｎ－プロポキシ、１－メチル－エトキシ、ｎ－ブトキシ、１－メチル－プロポキシ、１，１－ジメチル－エトキシ、ｎ－ペントキシ、２－メチル－ペントキシ、２－エチル－ブトキシ、１－メチル－ヘキソキシ、ｎ－オクチルオキシ、１－メチル－ヘプトキシ、２－エチル－ヘキソキシ、１，１，３，３－テトラメチル－ブトキシである。いくつかの実施形態では、アルコキシは、メトキシなどの炭素数１～４のアルコキシである。

【００１４】

ハロゲンは、たとえばフッ素原子（フルオロ）、塩素原子（クロロ）、臭素原子（ブロモ）、またはヨウ素原子（ヨード）である。特定の実施形態では、ハロゲンは、塩素原子またはフッ素原子であり、いくつかの実施形態では、ハロゲンはフッ素原子である。

【００１５】

炭素数１～１８のアルキルは、直鎖状または分枝状であり、たとえばメチル、エチル、ｎ－プロピル、１－メチル－エチル、ｎ－ブチル、１－メチル－プロピル、２－メチル－プロピル、１，１－ジメチル－エチル、ｎ－ペンチル、１－メチル－ブチル、３－メチル－ブチル、ｎ－ヘキシル、１－メチル－ペンチル、２－メチル－ペンチル、４－メチル－ペンチル、２－エチル－ブチル、ｎ－ヘプチル、１－メチル－ヘキシル、ｎ－オクチル、１－メチル－ヘプチル、２－エチル－ヘキシル、５，５－ジメチル－ヘキシル、１，１，３，３－テトラメチル－ブチル、ｎ－ノニル、２－エチル－ヘプチル、ｎ－デシル、ウンデシル、ｎ－ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、ｎ－ヘキサデシル、またはｎ－オクタデシルである。いくつかの実施形態では、炭素数１～１８のアルキルは、直鎖状または分枝状の炭素数１～１２のアルキルである。

【００１６】

炭素数３～１６のシクロアルキルは、非置換であるか、または炭素数１～４のアルキルで置換されており、たとえばシクロブチル、シクロペンチル、３，４－ジメチル－シクロペンチル、シクロヘキシル、４－メチル－シクロヘキシル、４－（１－メチルエチル）－シクロヘキシル、４－（１，１－ジメチルエチル）－シクロヘキシル、３，５－ジメチル

－シクロヘキシル、５－メチル－２－（１－メチル－エチル）－シクロヘキシル、シクロヘプチル、シクロオクチル、またはシクロドデシルである。特定の実施形態では、炭素数３～１６のシクロアルキルは、シクロヘキシルなどの炭素数５～７のシクロアルキルである。

【００１７】

炭素数７～１３のアラルキルは、たとえばベンジル、４－メチル－ベンジル、２－フェニル－エチル、３，５－ジメチルベンジル、１－フェニル－１，１－ジメチル－メチル、３－フェニル－プロピル、３－フェニル－２－メチル－プロピル、３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－ベンジル、または４－フェニル－フェニル－メチルである。特定の実施形態では、アラルキルは、ベンジルである。炭素数２～１８のアルケニルは、直鎖状または分枝状であり、たとえばビニル、アリル、Ｚ－もしくはＥ－ブター２－エン－イル、もしくはＥ－ブター３－エン－イル、Ｚ－もしくはＥ－ペンター２－エン－イル、ペンター４－エン－イル、Ｚ－もしくはＥ－２－メチル－ブター２－エン－イル、Ｚ－もしくはＥ－３－メチル－ブター３－エン－イル、Ｚ－もしくはＥ－ヘキサ－１－エン－イル、Ｚ－もしくはＥ－ヘキサデカ－９－エン－イル、またはＺ－もしくはＥ－オクタデカ－９－エン－イル、（９Ｚ，１２Ｚ）－オクタデカ－９，１２－ジエン－イル、または（９Ｚ，１２Ｚ，１５Ｚ）－オクタデカ－９，１２，１５－トリエン－イルである。特定の実施形態では、アルケニルはアリルである。

【００１８】

１つまたは複数の酸素原子が挿入されている炭素数２～３０のアルキルは、直鎖状または分枝状であり、たとえばメトキシ－メチル、２－メトキシ－エチル、２－エトキシ－エチル、２－（２－メトキシ－エトキシ）－エチル、２－ｎ－ブトキシ－エチル、２－［２－（２－メトキシ－エトキシ）－エトキシ］－エチル、２－［２－［２－（２－メトキシ－エトキシ）－エトキシ］－エトキシ］－エチル、２－（２－メトキシ－１－メチル－エトキシ）－１－メチル－エチル、３－（ｎ－プロポキシ）－プロピル、２－［２－［２－（２－ｎ－ブトキシ－エトキシ）－エトキシ］－エトキシ］－エチル、２－［２－（２－ｎ－ブトキシ－２－メチル－エトキシ）－２－メチル－エトキシ］－２－メチル－エチル、または２－［（２－ｎ－ラウリル）－エトキシ］－エチルである。いくつかの実施形態では、１つまたは複数の酸素原子が挿入されているアルキルは、２－メトキシ－エチルまたは２－エトキシ－エチルである。

【００１９】

１つの硫黄原子が挿入されている炭素数２～１６のアルキルは、直鎖状または分枝状であり、たとえば２－（メチル－スルファニル）－エチル、３－チアウンデシル、または３－チアペンタデシルである。

【００２０】

いくつかの実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２のベンゾフラノンであり、式中、R^4およびR^6は、水素であり、R^5およびR^7は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキル、たとえば水素または炭素数１～４のアルキルである。特定の実施形態では、R^4、R^6、およびR^7は、水素であり、R^5は、水素または炭素数１～８のアルキル、たとえば水素または炭素数１～４のアルキルである。いくつかの実施形態では、R^{p2}およびR^{p6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１のアルキルであり、R^{p3}およびR^{p5}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{o1}およびR^{o6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o2}は、水素または炭素数１のアルキルであり、R^{o5}は、水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{m1}は、水素または炭素数１のアルキルであり、R^{m3}およびR^{m5}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{m6}は、水素または炭素数１～８のアルキルである。

【００２１】

特定の実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２のベンゾフラノンであり、式中、R^{p2}およびR^{p6}は、水

素であり、R^{p3}およびR^{p5}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{o1}は、水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o2}は、水素であり、R^{o5}およびR^{o6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{m1}およびR^{m3}は、水素または炭素数１のアルキルであり、R^{m5}は、水素または炭素数１～３のアルキルであり、R^{m6}は、水素または炭素数１～８のアルキルである。他の実施形態では、R^{p2}およびR^{p6}は、水素であり、R^{p3}およびR^{p5}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、式中、R^{p3}およびR^{p5}の１つは炭素数４のアルキルではなく、R^{o1}は、水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o2}は、水素であり、R^{o5}は、水素または炭素数１～３のアルキルであり、R^{o6}は、水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{m1}およびR^{m3}は、水素または炭素数１のアルキルであり、R^{m5}は、水素または炭素数１～３のアルキルであり、R^{m6}は、水素または炭素数１～８のアルキルである。

【００２２】

いくつかの実施形態では、R^{p2}およびR^{p6}は、水素であり、R^{p3}およびR^{p5}の１つは水素であるが、もう１つは水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{o1}は、水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o2}は、水素であり、R^{o5}は、水素または炭素数１のアルキルであり、R^{o6}は、水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{m1}、R^{m3}、およびR^{m5}は、水素であり、R^{m6}は、水素または炭素数１～８のアルキルである。特定の実施形態では、R^{a1}、R^{a2}、R^{a3}、およびR^{a4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}、R^{b4}、R^{b5}、およびR^{b6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{c1}、R^{c2}、R^{c3}、およびR^{c4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルである。

【００２３】

いくつかの実施形態では、R^{a1}、R^{a2}、R^{a3}、およびR^{a4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}、R^{b4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{b5}およびR^{b6}の１つは炭素数１～４のアルキルであるが、もう１つは水素であり、R^{c1}、R^{c2}、R^{c3}、およびR^{c4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルである。特定の実施形態では、Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}は、酸素であるか、共有結合を表し；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が酸素の場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}はR^{2p}と結合して、R^{1o}はR^{2o}と結合して、そしてR^{1m}はR^{2m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、または炭素数２～１８のアルケニルであり、R^{2p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{2p}はR^{1p}と結合して、R^{2o}はR^{1o}と結合して、そしてR^{2m}はR^{1m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～６のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、または炭素数２～１８のアルケニルであり；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が、共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１２のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、または炭素数２～１８のアルケニルであり、R^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、またはハロゲン（クロロまた

はフルオロである）である。

【００２４】

いくつかの実施形態では、Y^p、Y^o、およびY^mは、酸素であるか、共有結合を表し；Y^p、Y^o、およびY^mが酸素の場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐを表し、R^{1o}は、式ＩＩ－ｏを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}はR^{2p}と結合して、R^{1o}はR^{2o}と結合して、そしてR^{1m}はR^{2m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、または炭素数２～１８のアルケニルであり、R^{2p}は、下位式ＩＩ－ｐを表し、R^{2o}は、下位式ＩＩ－ｏを表し、R^{2m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{2p}はR^{1p}と結合して、R^{2o}はR^{1o}と結合して、そしてR^{2m}はR^{1m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、または炭素数２～１８のアルケニルであり；Y^p、Y^o、およびY^mが、共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、または炭素数２～１８のアルケニルであり、R^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、またはハロゲン（クロロまたはフルオロである）である。

【００２５】

いくつかの実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^p、Y^o、およびY^mは、酸素であるか、共有結合を表し；Y^p、Y^o、およびY^mが酸素の場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐを表し、R^{1o}は、式ＩＩ－ｏを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}はR^{2p}と結合して、R^{1o}はR^{2o}と結合して、そしてR^{1m}はR^{2m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、または炭素数２～１８のアルケニルであり、R^{2p}はR^{1p}であり、R^{2o}はR^{1o}であり、R^{2m}はR^{1m}であり、またはR^{2p}はR^{1p}と結合して、R^{2o}はR^{1o}と結合して、そしてR^{2m}はR^{1m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し；Y^p、Y^o、およびY^mが、共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、R^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、またはハロゲン（クロロまたはフルオロである）である。

【００２６】

いくつかの実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^p、Y^o、およびY^mは、酸素であるか、共有結合を表し；Y^p、Y^o、およびY^mが酸素の場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}はR^{2p}と結合して、R^{1o}はR^{2o}と結合して、そしてR^{1m}はR^{2m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、または炭素数３～１６のシクロアルキルであり、R^{2p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{2p}はR^{1p}と

結合して、R^{2o}はR^{1o}と結合して、そしてR^{2m}はR^{1m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶまたはＶの１つを表し、またはR^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、または炭素数３～１６のシクロアルキルであり；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が、共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、または炭素数３～１６のシクロアルキルであり、R^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、またはフルオロである。

【００２７】

特定の実施形態では、Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}は、酸素であるか、共有結合を表し；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が酸素の場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}はR^{2p}と結合して、R^{1o}はR^{2o}と結合して、そしてR^{1m}はR^{2m}と結合して、下位式ＩＩＩを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、または炭素数１～１８のアルキルであり、R^{2p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{2p}はR^{1p}と結合して、R^{2o}はR^{1o}と結合して、そしてR^{2m}はR^{1m}と結合して、下位式ＩＩＩを表し、またはR^{2p}、R^{2o}およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、または炭素数１～１８のアルキルであり；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が、共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、または炭素数１～１８のアルキルであり、R^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、またはフルオロである。

【００２８】

いくつかの実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、またはＩ－ｏ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}およびY^{o}は、酸素であるか、共有結合を表し；Y^{p}およびY^{o}が酸素の場合、R^{1p}、R^{2p}、R^{1o}、またはR^{2o}は、下位式ＩＩ－ｍを表さず；Y^{p}およびY^{o}が共有結合を表す場合、R^{1p}またはR^{1o}は、下位式ＩＩ－ｍを表さない。特定の実施形態では、式Ｉ－ｐ１またはＩ－ｐ２の化合物において、Y^{p}は、酸素であるか、共有結合を表し；Y^{p}が酸素の場合、R^{1p}またはR^{2p}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍを表さず；Y^{p}が共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍを表さない。

【００２９】

いくつかの実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}は、酸素であるか、共有結合を表し；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が酸素の場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数

の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり、R^{2p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が、共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり、R^{2p}、R^{2o}およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、またはハロゲンである。

【００３０】

特定の実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}は、酸素である。いくつかの実施形態では、ベンゾフラノンは、式ＩＩ－ｐまたはＩＩ－ｏのベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}およびY^{o}は、酸素であり、R^{1p}、R^{2p}、R^{1o}、またはR^{2o}は、下位式ＩＩ－ｍを表さない。他の実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}は、酸素であり、R^{1p}はR^{2p}と結合して、R^{1o}はR^{2o}と結合して、そしてR^{1m}はR^{2m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、R^{2p}はR^{1p}と結合して、R^{2o}はR^{1o}と結合して、そしてR^{2m}はR^{1m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表す。

【００３１】

いくつかの実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、またはＩ－ｏ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}およびY^{o}は、酸素であり、R^{1p}はR^{2p}と結合して、そしてR^{1o}はR^{2o}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、R^{2p}はR^{1p}と結合して、そしてR^{2o}はR^{1o}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表す。特定の実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１またはＩ－ｐ２のベンゾフラノンであり、式中、Ｙｐは酸素であり、R^{1p}はR^{2p}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表す。いくつかの実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐのベンゾフラノンであり、式中、Ｙｐは酸素であり、R^{1p}はR^{2p}と結合して下位式ＩＶを表す。

【００３２】

式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２の化合物について上述した実施形態は、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２の構造単位に個別に言及している。これらの構造単位には、R^{4}、R^{5}、R^{6}、およびR^{7}を含むベンゾフラン－２－オン単位、R^{p2}、R^{p3}、R^{p5}、R^{p6}、R^{o1}、R^{o2}、R^{o5}、R^{o6}、R^{m1}、R^{m3}、R^{m5}、およびR^{m6}を含む連結フェニレン単位、ならびに下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの置換基すなわちR^{a1}、R^{a1}、R^{a3}、R^{a4}、R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}、R^{b4}、R^{b5}、R^{b6}、R^{c1}、R^{c2}、R^{c3}、およびR^{c4}とともにR^{1p}、R^{2p}、R^{1o}、R^{2o}、R^{1m}、およびR^{2m}

を含むもうひとつのリン原子付近の単位が含まれる。これら３つの構造単位について上述した実施形態を組み合わせることができる。それらの例を以下に記載する。

【００３３】

いくつかの実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２であり、式中、Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}は、酸素であるか、共有結合を表し；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が酸素の場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}はR^{2p}と結合して、R^{1o}はR^{2o}と結合して、そしてR^{1m}はR^{2m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２のシス－アルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり、R^{2p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{2p}はR^{1p}と結合して、R^{2o}はR^{1o}と結合して、そしてR^{2m}はR^{1m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{2p}、R^{2o}およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が、共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり、R^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、またはハロゲンであり；R^{4}およびR^{6}は、水素であり、R^{5}およびR^{7}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{p2}およびR^{p6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１のアルキルであり、R^{p3}およびR^{p5}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{o1}およびR^{o6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o2}は、水素または炭素数１のアルキルであり、R^{o5}は、水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{m1}は、水素または炭素数１のアルキルであり、R^{m3}およびR^{m5}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{m6}は、水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{a1}、R^{a2}、R^{a3}、およびR^{a4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}、R^{b4}、R^{b5}、およびR^{b6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{c1}、R^{c2}、R^{c3}、およびR^{c4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルである。

【００３４】

いくつかの実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}は、酸素であるか、共有結合を表し；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が酸素の場合、R^{1p}は

、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}はR^{2p}と結合して、R^{1o}はR^{2o}と結合して、そしてR^{1m}はR^{2m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、または炭素数３～１６のシクロアルキルであり、R^{2p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{2p}はR^{1p}と結合して、R^{2o}はR^{1o}と結合して、そしてR^{2m}はR^{1m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、または炭素数３～１６のシクロアルキルであり；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が、共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、またはR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、または炭素数３～１６のシクロアルキルであり、R^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、またはフルオロであり；R^{4}、R^{5}、R^{6}、およびR^{7}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{p2}、R^{p3}、R^{p5}、およびR^{p6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o1}、R^{o2}、R^{o5}、およびR^{o6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{m1}、R^{m3}、R^{m5}、およびR^{m6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{a1}、R^{a2}、R^{a3}、およびR^{a4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}、R^{b4}、R^{b5}、およびR^{b6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o1}、R^{c2}、R^{c3}、およびR^{c4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルである。

【００３５】

特定の実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、またはＩ－ｏ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}およびY^{o}は、酸素であるか、共有結合を表し；Y^{p}およびY^{o}が酸素の場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐまたは１１－０の１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏを表し、またはR^{1p}はR^{2p}と結合して、そしてR^{1o}はR^{2o}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{1p}およびR^{1o}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり、R^{2p}は、下位式ＩＩ－ｐまたは１１－０の１つを表し、R^{2o}は、下位式ＩＩ－ｏを表し、またはR^{2p}はR^{1p}と結合して、そしてR^{2o}はR^{1o}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、またはR^{2p}およびR^{2o}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり；Y^{p}およびY^{o}が、共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐまたは１１－０の１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏを表し、またはR^{1p}およびR^{1o}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキ

シ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり、R^{2p}およびR^{2o}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～６のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、またはハロゲンであり；R^{4}、R^{5}、R^{6}、およびR^{7}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～６のアルキルであり、R^{p2}、R^{p3}、R^{p5}、およびR^{p6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o1}、R^{o2}、R^{o5}、およびR^{o6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{a1}、R^{a2}、R^{a3}、およびR^{a4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}、R^{b4}、R^{b5}、およびR^{b6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{c1}、R^{c2}、R^{c3}、およびR^{c4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルである。

【００３６】

いくつかの実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、またはＩ－ｏ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}およびY^{o}は、酸素であるか、共有結合を表し；Y^{p}およびY^{o}が酸素の場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐまたは１１－０の１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏを表し、またはR^{1p}はR^{2p}と結合して、そしてR^{1o}はR^{2o}と結合して、下位式ＩＩＩを表し、またはR^{1p}およびR^{1o}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、または炭素数１～１８のアルキルであり、R^{2p}は、下位式ＩＩ－ｐまたはＩＩ－ｏの１つを表し、R^{2o}は、下位式ＩＩ－ｏを表し、またはR^{2p}はR^{1p}と結合して、そしてR^{2o}はR^{1o}と結合して、下位式ＩＩＩを表し、またはR^{2p}およびR^{2o}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、または炭素数１～１８のアルキルであり；Y^{p}およびY^{o}が、共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐまたは１１－０の１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏを表し、またはR^{1p}およびR^{1o}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、または炭素数１～１８のアルキルであり、R^{2p}およびR^{2o}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキルで置換されている）、またはフルオロであり；R^{4}およびR^{6}は、水素であり、R^{5}およびR^{7}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{p2}およびR^{p6}は、水素であり、R^{p3}およびR^{p5}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、ここでR^{p3}およびR^{p5}の１つはC_{a}－アルキルではなく、R^{o1}は、水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o2}は、水素であり、R^{o5}は、水素または炭素数１～３のアルキルであり、R^{o6}は、水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{a1}、Ｒａｅ、R^{a3}、およびR^{a4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}、R^{b4}、R^{b5}、およびR^{b6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルであり、R^{c1}、R^{c2}、R^{c3}、およびR^{c4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～４のアルキルである。

【００３７】

他の実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}は、酸素であるか、共有結合を表し；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が酸素の場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}、R^{1o}およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキ

ル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり、R^{2p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{2m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり；Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}が、共有結合を表す場合、R^{1p}は、下位式ＩＩ－ｐ、ＩＩ－ｏ、またはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1o}は、下位式ＩＩ－ｏまたはＩＩ－ｍの１つを表し、R^{1m}は、下位式ＩＩ－ｍを表し、またはR^{1p}、R^{1o}、およびR^{1m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、炭素数１～１８のアルキル、炭素数３～１６のシクロアルキル、炭素数７～１３のアラルキル、炭素数２～１８のアルケニル、炭素数２～３０のアルキル（１つまたは複数の酸素原子が挿入されている）、または炭素数２～１６のアルキル（１つの硫黄原子が挿入されている）であり、R^{2p}、R^{2o}、およびR^{2m}は、炭素数６～１０のアリール（非置換であるか、または炭素数１～８のアルキル、炭素数１～８のアルコキシ、ハロゲンもしくは１つのフェニルで置換されている）、またはハロゲンであり；R^{4}、R^{5}、R^{6}、およびR^{7}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{p2}、R^{p3}、R^{p5}、およびR^{p6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o1}、R^{o2}、R^{o5}、およびR^{o6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{m1}、R^{m3}、R^{m5}、およびR^{m6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルである。

【００３８】

いくつかの実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、Ｉ－ｏ２、Ｉ－ｍ１、またはＩ－ｍ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}、Y^{o}、およびY^{m}は、酸素であり、R^{1p}はR^{2p}と結合して、R^{1o}はR^{2o}と結合して、そしてR^{1m}はR^{2m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、R^{2p}はR^{1p}と結合して、R^{2o}はR^{1o}と結合して、そしてR^{2m}はR^{1m}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、R^{4}、R^{5}、R^{6}、およびR^{7}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{p2}、R^{p3}、R^{p5}、およびR^{p6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o1}、R^{o2}、R^{o5}、およびR^{o6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{m1}、R^{m3}、R^{m5}、およびR^{m6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{a1}、R^{a2}、R^{a3}、およびR^{a4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}、R^{b4}、R^{b5}、およびR^{b6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{c1}、R^{c2}、R^{c3}、およびR^{c4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルである。

【００３９】

特定の実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１、Ｉ－ｐ２、Ｉ－ｏ１、またはＩ－ｏ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}およびY^{o}は、酸素であり、R^{1p}はR^{2p}と結合して、そしてR^{1o}はR^{2o}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶまたはＶの１つを表し、R^{2p}はR^{1p}と結合して、そしてR^{2o}はR^{1o}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、R^{4}、R^{5}、R^{6}、およびR^{7}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{p2}、R^{p3}、R^{p5}、およびR^{p6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{o1}、R^{o2}、R^{o5}、およびR^{o6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{a1}、R^{a2}、R^{a3}、およびR^{a4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、

R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}、R^{b4}、R^{b5}、およびR^{b6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{c1}、R^{c2}、R^{c3}、およびR^{c4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルである。

【００４０】

いくつかの実施形態では、ベンゾフラノンは、式Ｉ－ｐ１またはＩ－ｐ２のベンゾフラノンであり、式中、Y^{p}は酸素であり、R^{1p}はR^{2p}と結合して、下位式ＩＩＩ、ＩＶ、またはＶの１つを表し、R^{4}、R^{5}、R^{6}、およびR^{7}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{p2}、R^{p3}、R^{p5}、およびR^{p6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{a1}、R^{a2}、R^{a3}、およびR^{a4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}、R^{b4}、R^{b5}、およびR^{b6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{c1}、R^{c2}、R^{c3}、およびR^{c4}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルである。

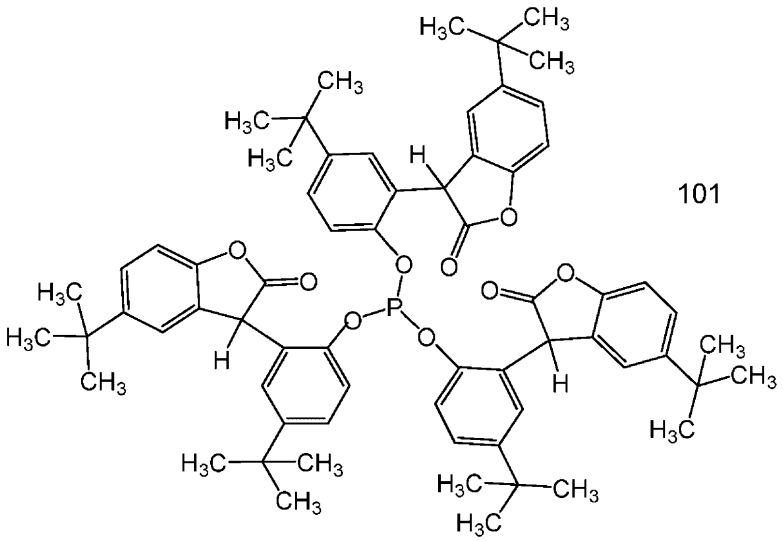
【００４１】

いくつかの実施形態では、式Ｉ－ｐ１またはＩ－ｐ２のベンゾフラノン化合物において、Y^{p}は酸素であり、R^{1p}はR^{2p}と結合して下位式ＩＶを表し、R^{4}、R^{5}、R^{6}、およびR^{7}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{p2}、R^{p3}、R^{p5}、およびR^{p6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルであり、R^{b1}、R^{b2}、R^{b3}、R^{b4}、R^{b5}、およびR^{b6}は、それぞれ独立して水素または炭素数１～８のアルキルである。

【００４２】

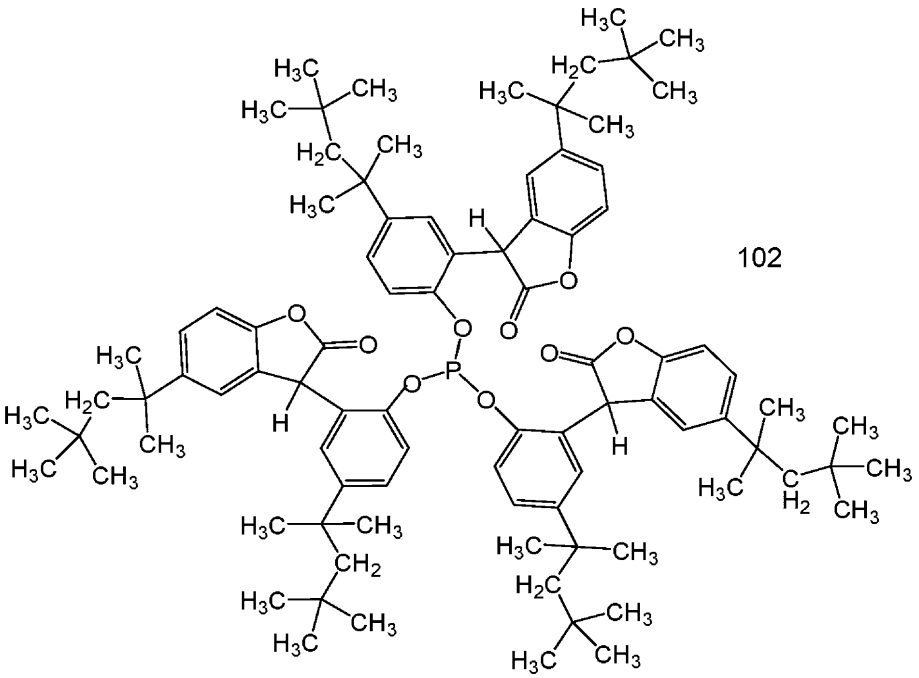
いくつかの実施形態では、ベンゾフラノンは、式（１０１）～（１３３）

【化５－１】

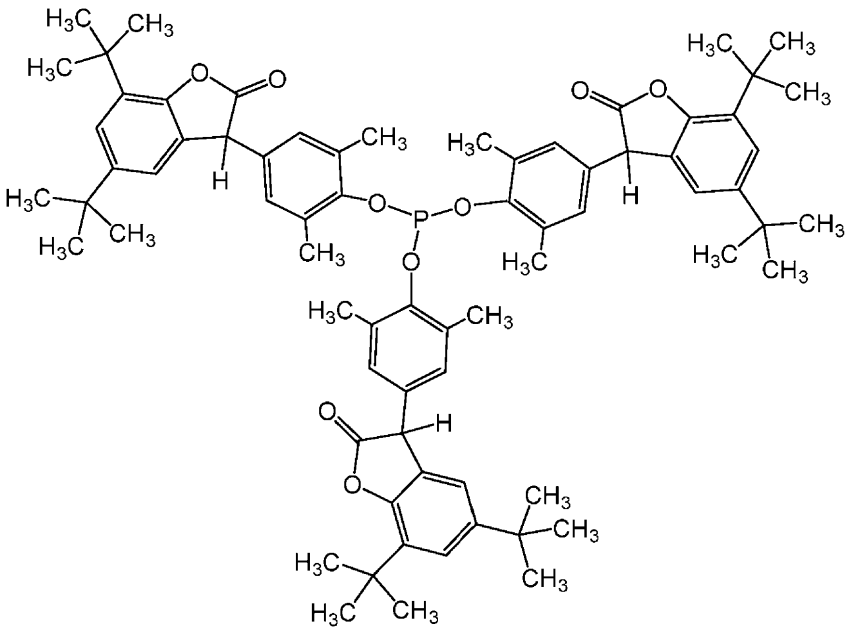


【００４３】

【化５－２】



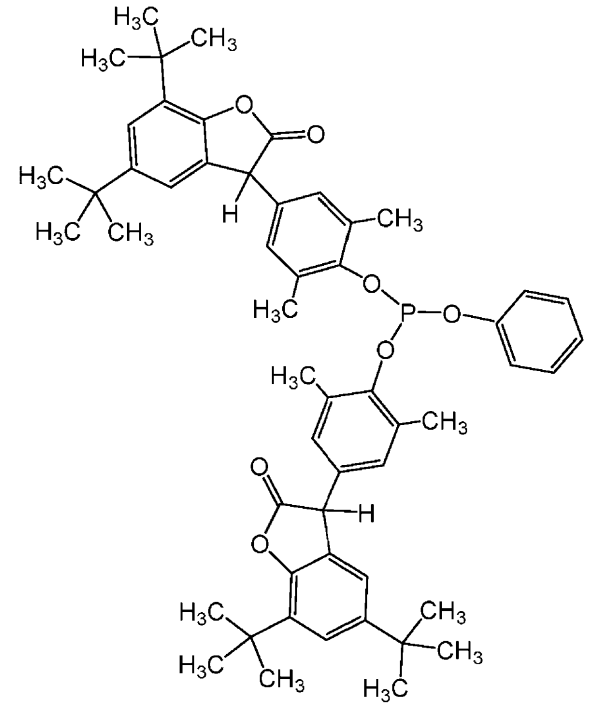
102



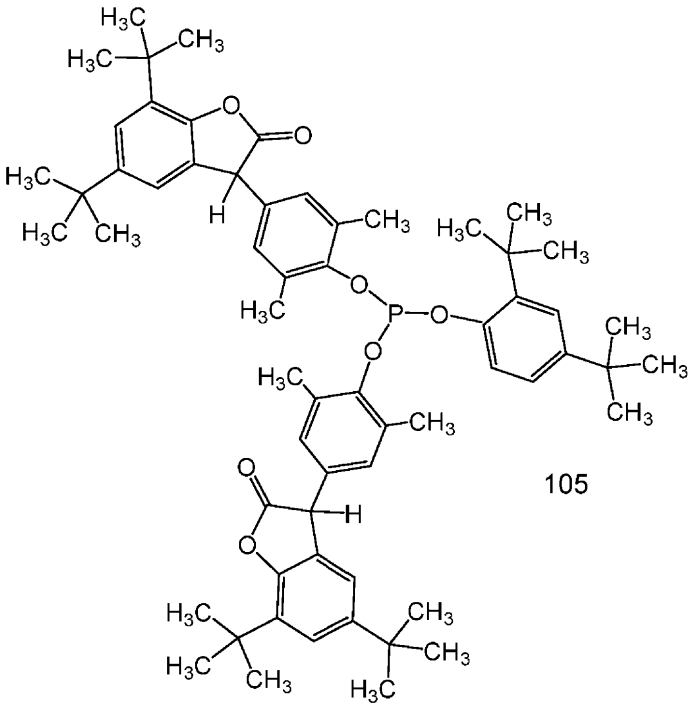
103

【００４４】

【化５－３】



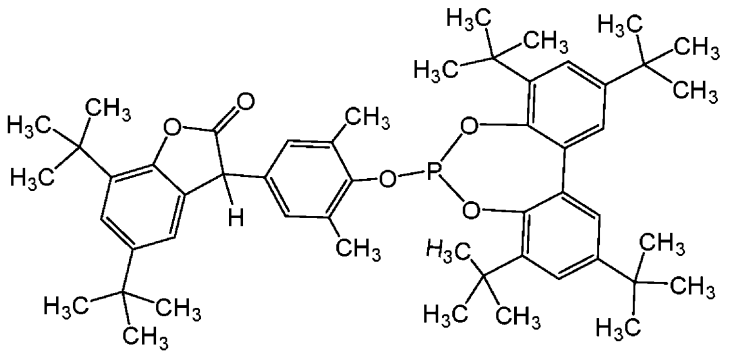
104



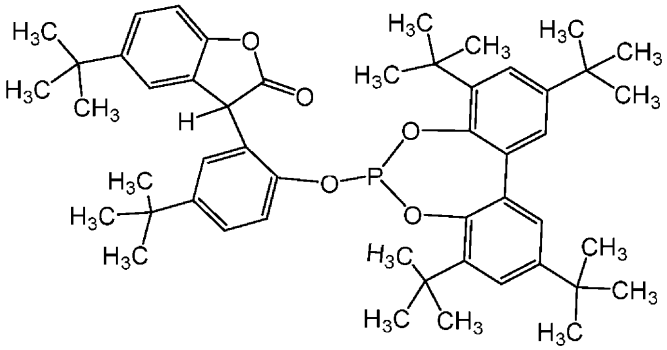
105

【００４５】

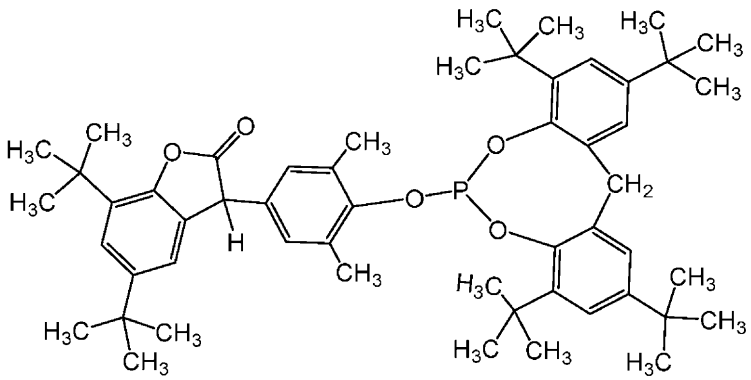
【化５－４】



106



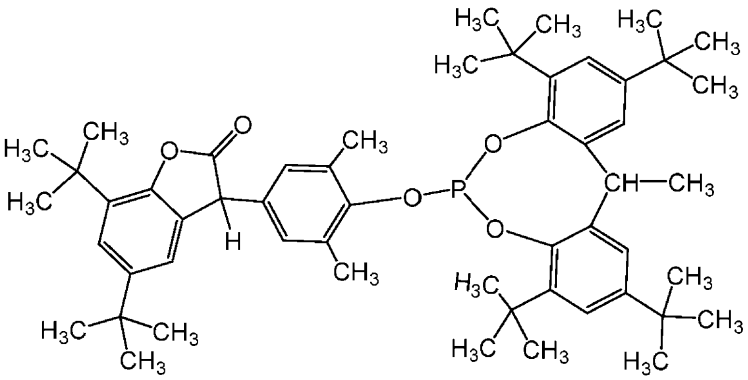
107



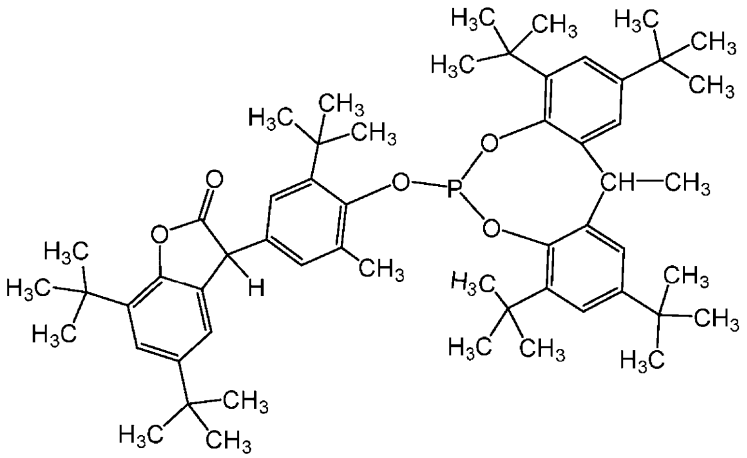
108

【００４６】

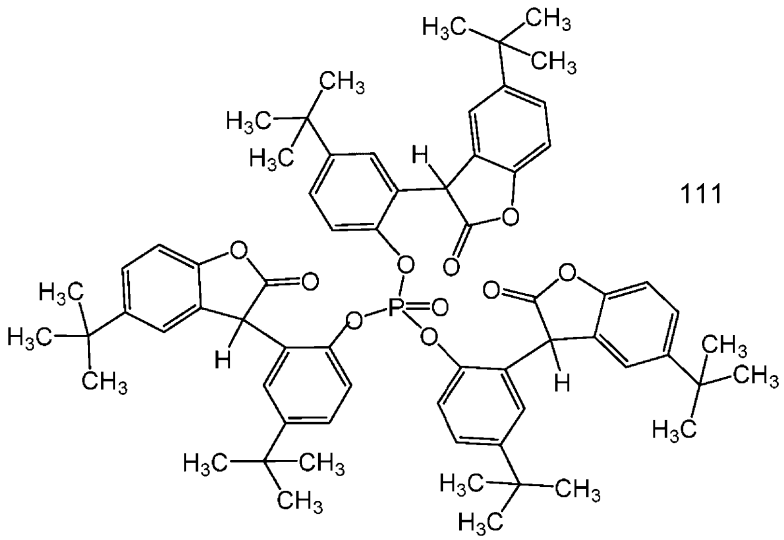
【化５－５】



109



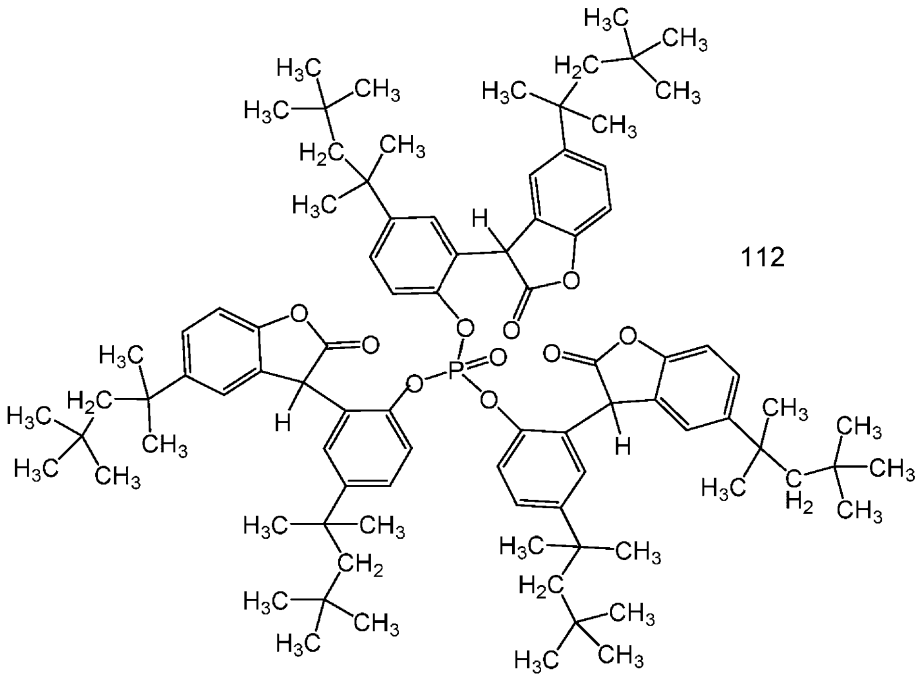
110



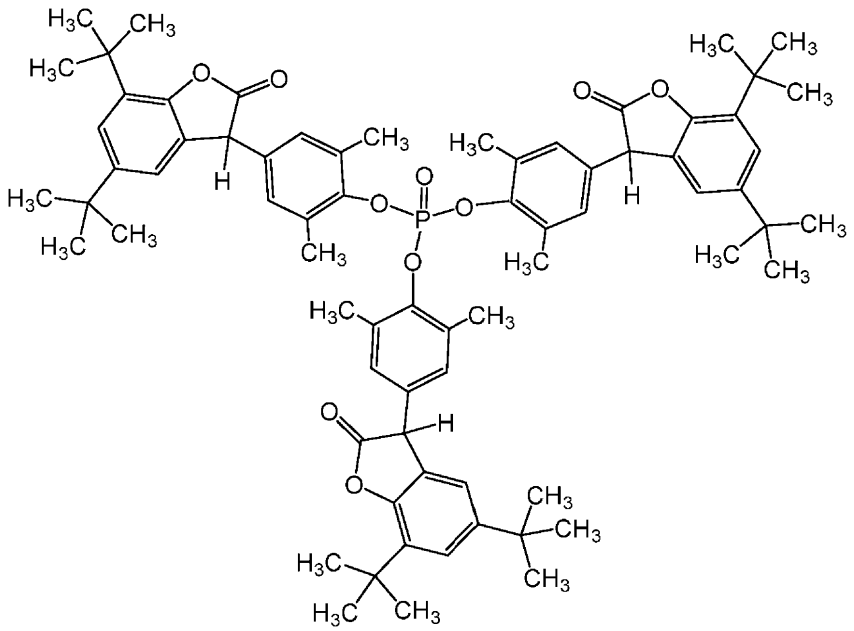
111

【００４７】

【化５－６】



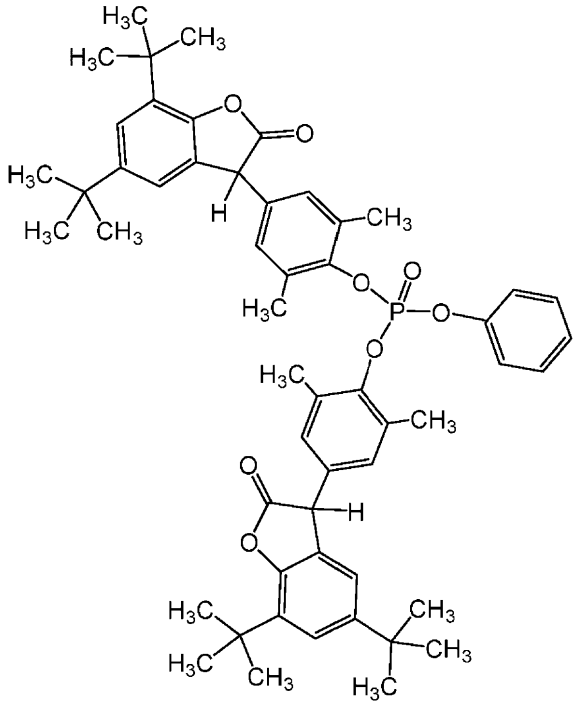
112



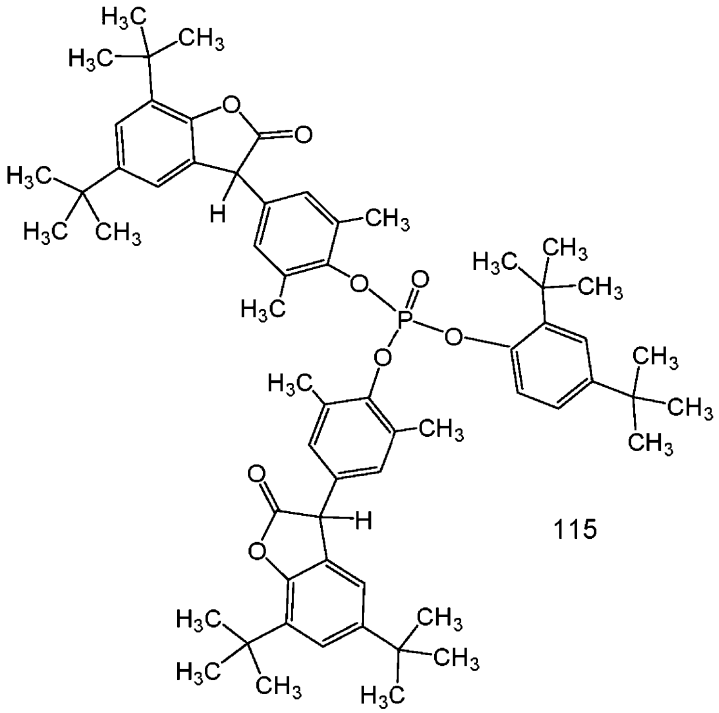
113

【００４８】

【化５－７】



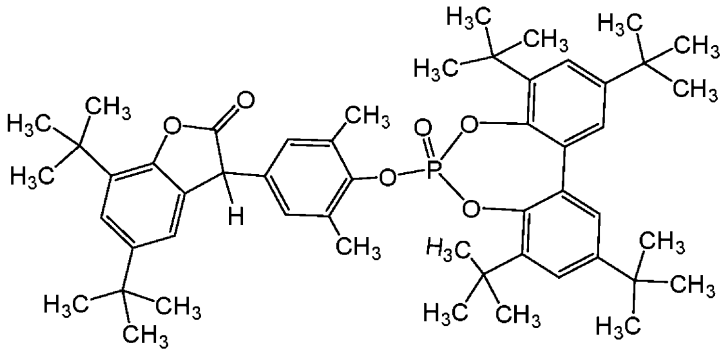
114



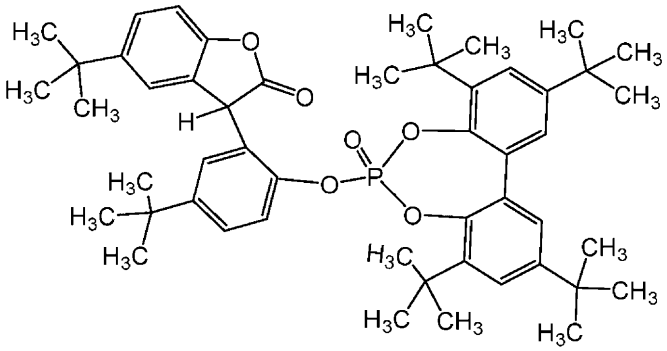
115

【００４９】

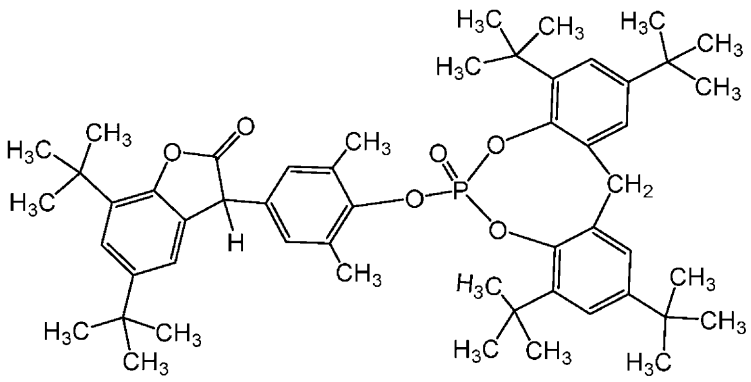
【化５－８】



116



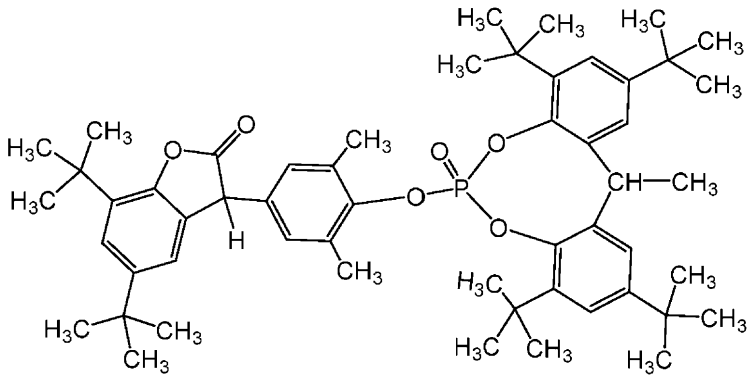
117



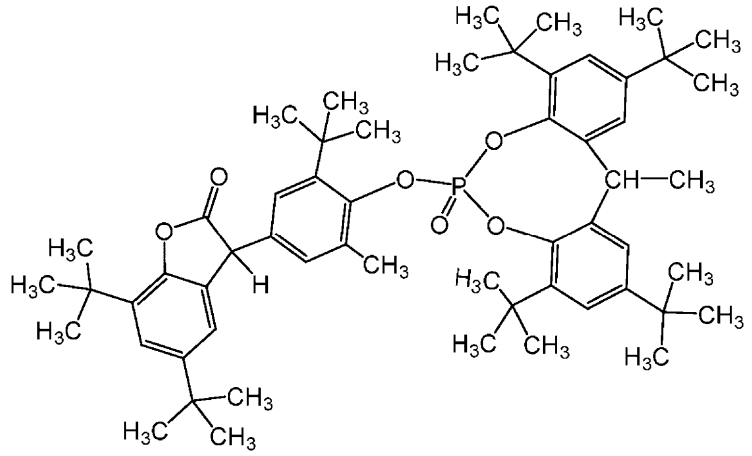
118

【００５０】

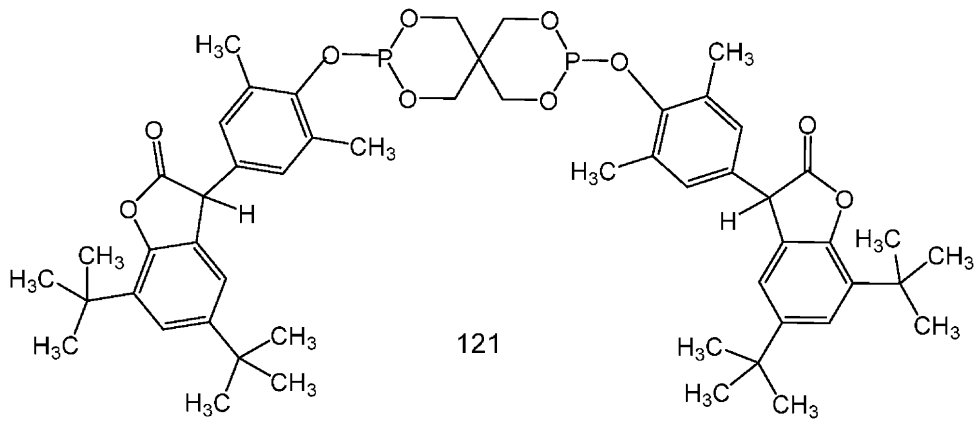
【化５－９】



119



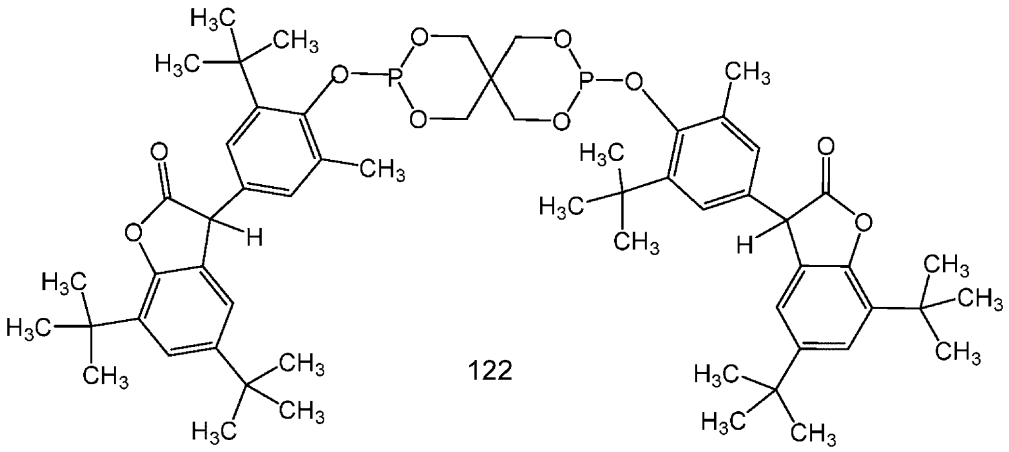
120



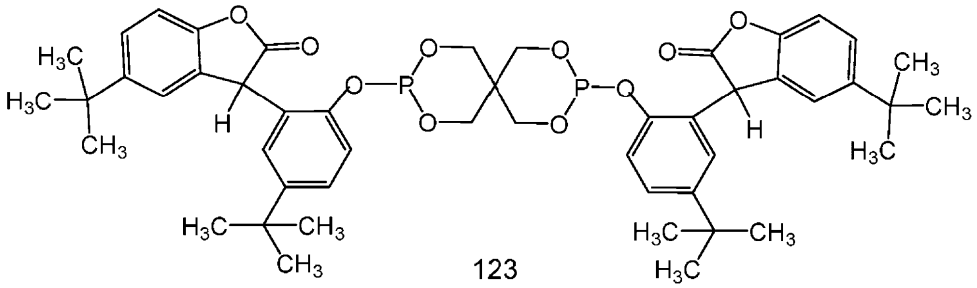
121

【００５１】

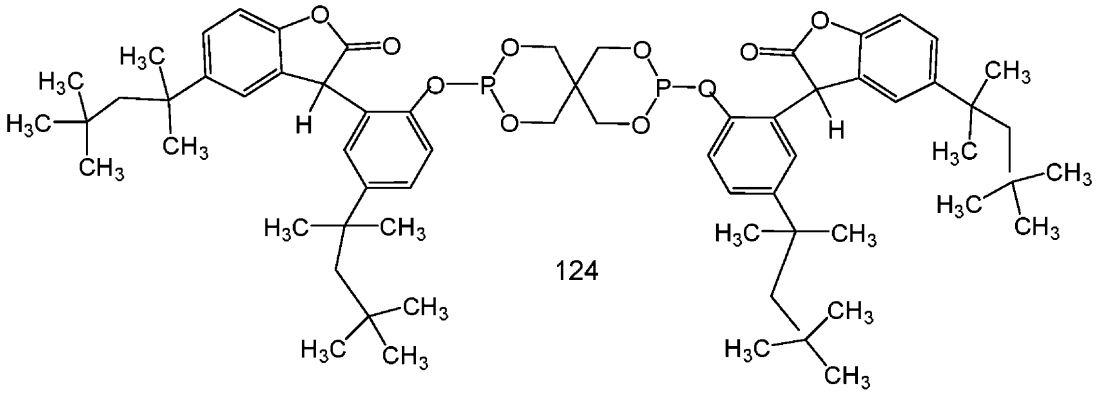
【化５－１０】



122



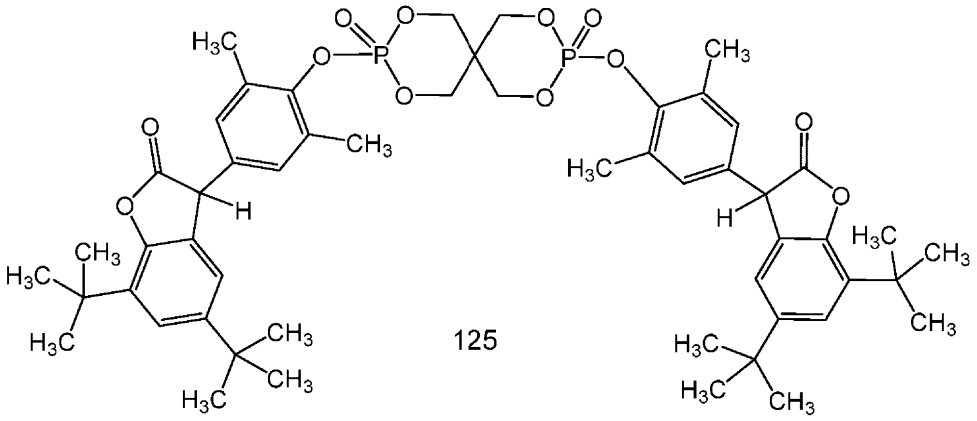
123



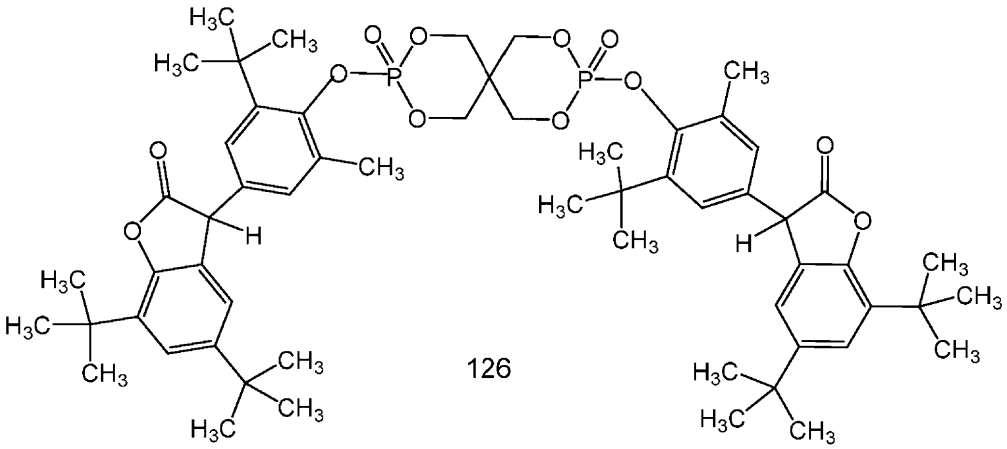
124

【００５２】

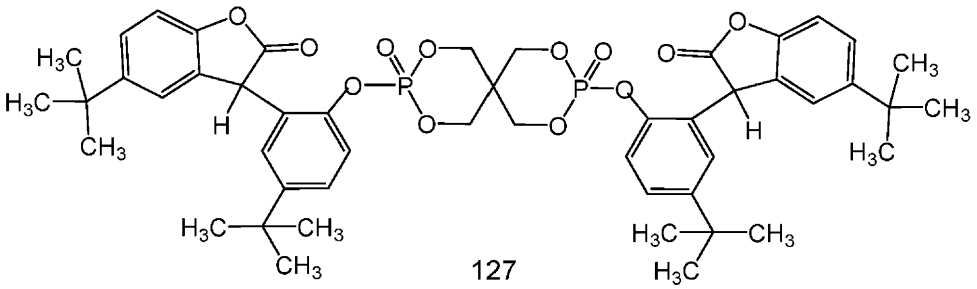
【化５－１１】



125



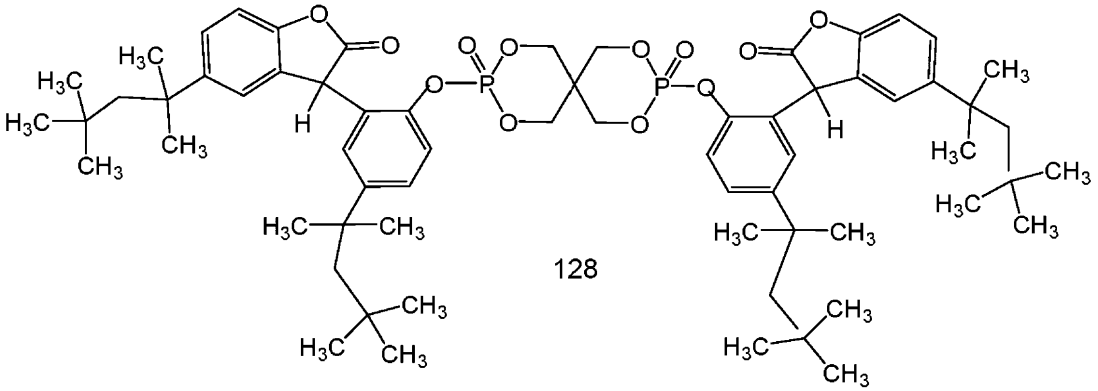
126



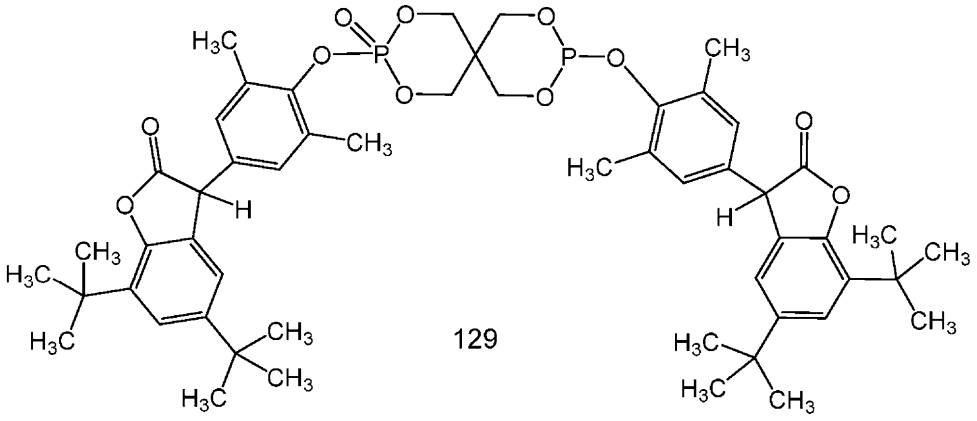
127

【００５３】

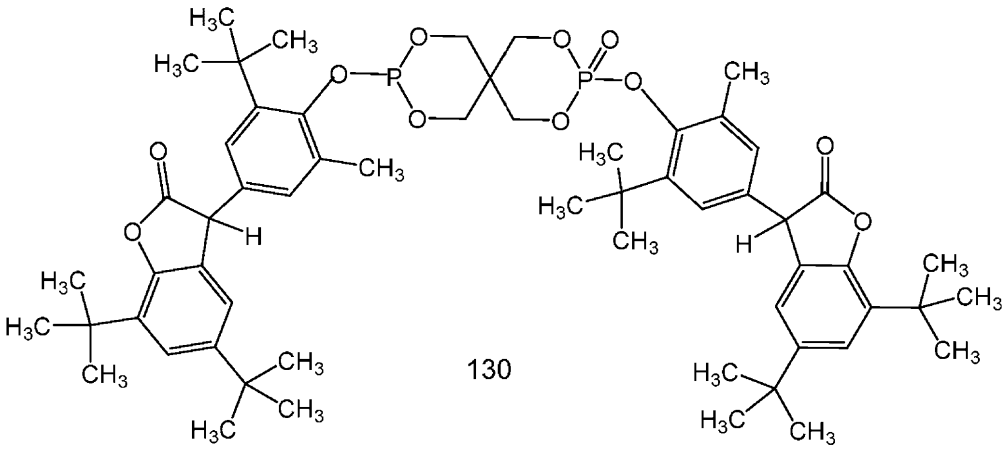
【化５－１２】



128



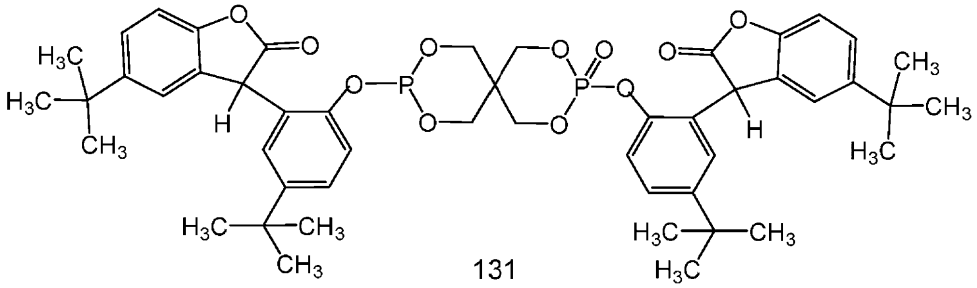
129



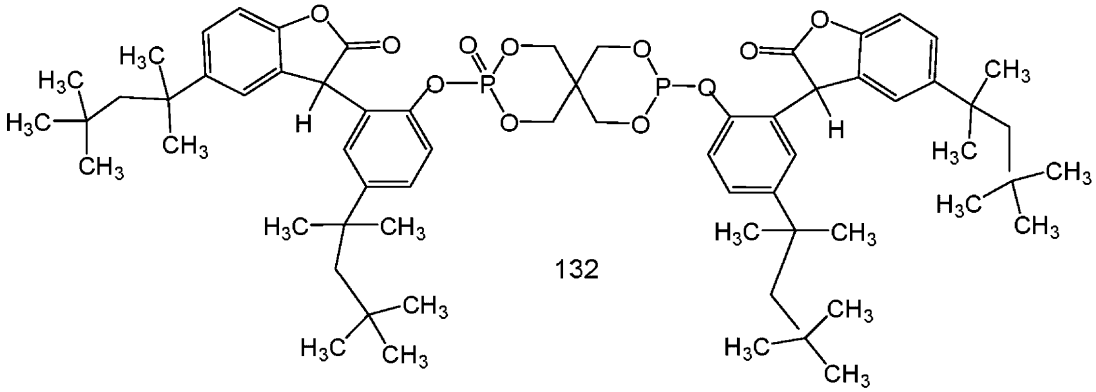
130

【００５４】

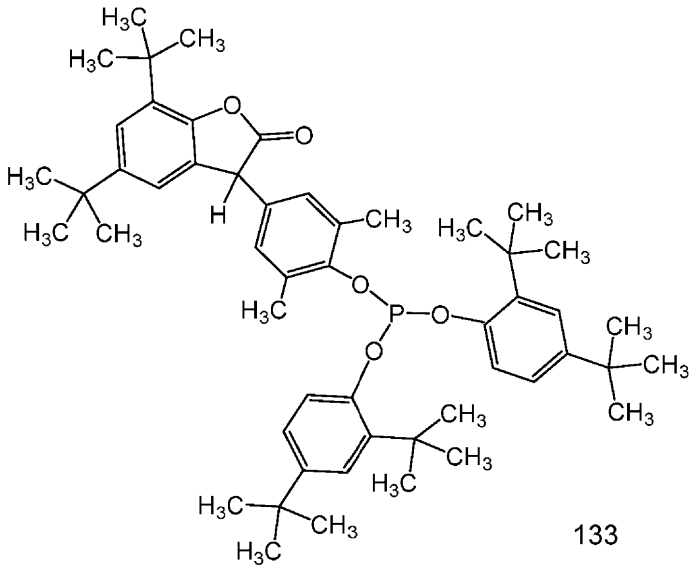
【化５－１３】



131



132



133

の化合物から選択される。

【００５５】

本ベンゾフラノンは、米国特許出願公開第２０１７／０２２６３２３号明細書、同第２０１７／００６６９０５号明細書、および国際公開第２０１７／０２５４３１号として公開されている米国特許出願第１５／７５１４９７号明細書に開示されているようにして、製造してもよい。

【００５６】

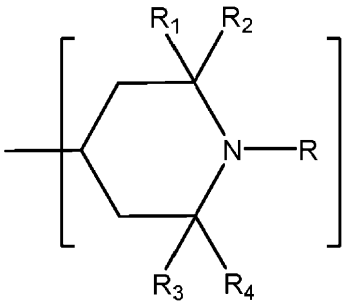
ヒンダードアミン光安定剤（ＨＡＬＳ）は、たとえば国際公開第２０１３／１３６２８５号として公開されている米国特許出願第１４／３７９，８４２号明細書、ならびに米国特許第５，００４，７７０号明細書、同第５，２０４，４７３号明細書、同第５，０９６，９５０号明細書、同第５，３００，５４４号明細書、同第５，１１２，８９０号明細書

、同第５，１２４，３７８号明細書、同第５，１４５，８９３号明細書、同第５，２１６，１５６号明細書、同第５，８４４，０２６号明細書、同第５，９８０，７８３号明細書、同第６，０４６，３０４号明細書、同第６，１１７，９９５号明細書、同第６，２７１，３７７号明細書、同第６，２９７，２９９号明細書、同第６，３９２，０４１号明細書、同第６，３７６，５８４号明細書、および同第６，４７２，４５６号明細書に開示されている。

【００５７】

ヒンダードアミン光安定剤は、いくつかの実施形態では、式

【化６】



［式中、R_1、R_2、R_3、およびR_4は、独立してメチルまたはエチルであり、Ｒは、Ｈ、メチル、ヒドロキシ、プロポキシ、オクチルオキシ、シクロヘキシルオキシ、アシルオキシ、またはＮ－（２－ヒドロキシ－２－メチルプロポキシ）である］の１つまたは複数の部分を含有する化合物である。

【００５８】

好適なヒンダードアミン光安定剤は、たとえば、以下のとおりである：

（１）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）ビス（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）セバカート、

（３）ビス（１－アセトキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）セバカート、

（４）ビス（１，２，２，６，６－ペンタメチルピペリジン－４－イル）セバカート、

（５）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）セバカート、

（６）ビス（１－オクチルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）セバカート；

（７）ビス（１－アシル－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）セバカート、

（８）ビス（１，２，２，６，６－ペンタメチル－４－ピペリジル）ｎ－ブチル－３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジルマロナート、

（９）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、

（１０）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）アジパート、

（１１）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、

（１２）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、

（１３）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、

（１４）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、
（１５）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）セバカート、
（１６）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）アジパート、
（１７）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、
（１８）４－ベンゾイル－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン、
（１９）ジ－（１，２，２，６，６－ペンタメチルピペリジン－４－イル）ｐ－メトキシベンジリデンマロナート、
（２０）２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イルオクタデカノアート、
（２１）ビス（１－オクチルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジル）スクシナート、
（２２）１，２，２，６，６－ペンタメチル－４－アミノピペリジン、
（２３）２－ウンデシル－７，７，９，９－テトラメチル－１－オキサ－３，８－ジアザ－４－オキソ－スピロ［４，５］デカン、
（２４）トリス（２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジル）ニトリロトリアセタート、
（２５）トリス（２－ヒドロキシ－３－（アミノ－（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）プロピル）ニトリロトリアセタート、
（２６）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－テトラカルボキシラート、
（２７）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－テトラカルボキシラート、
（２８）１，１′－（１，２－エタンジイル）－ビス（３，３，５，５－テトラメチルピペラジノン）、
（２９）３－ｎ－オクチル－７，７，９，９－テトラメチル－１，３，８－トリアザスピロ［４．５］デカン－２，４－ジオン、
（３０）８－アセチル－３－ドデシル－７，７，９，９－テトラメチル－１，３，８－トリアザスピロ［４．５］デカン－２，４－ジオン、
（３１）３－ドデシル－１－（２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジル）ピロリジン－２，５－ジオン、
（３２）３－ドデシル－１－（１，２，２，６，６－ペンタメチル－４－ピペリジル）ピロリジン－２，５－ジオン、
（３３）Ｎ，Ｎ′－ビス－ホルミル－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、
（３３ａ）ビス（１－ウンデカニルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）カルボナート、
（３４）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）との反応産物、
（３５）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とコハク酸との縮合物、
（３６）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４－ｔｅｒｔ－オクチルアミノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、
（３７）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４－シクロヘキシルアミノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、

（３８）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４－モルホリノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、
（３９）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と４－モルホリノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、
（４０）２－クロロ－４，６－ビス（４－ｎ－ブチルアミノ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジル）－１，３，５－トリアジンと１，２－ビス（３－アミノプロピルアミノ）エタンとの縮合物、
（４１）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－トリアジンと１，２－ビス－（３－アミノプロピルアミノ）エタンとの縮合物、
（４２）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］デカンとエピクロロヒドリンとの反応産物、
（４３）ポリ［メチル，（３－オキシ－（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）プロピル）］シロキサン、ＣＡＳ＃１８２６３５－９９－０、
（４４）マレイン酸無水物－炭素数１８～２２のα－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産物、
（４５）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）と２－クロロ－４，６－ビス（ジブチルアミノ）－ｓ－トリアジンで末端基キャッピングされた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－トリアジンとのオリゴマー縮合物、
（４６）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）と２－クロロ－４，６－ビス（ジブチルアミノ）－ｓ－トリアジンで末端基キャッピングされた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－トリアジンとのオリゴマー縮合物、
（４７）４，４′－ヘキサメチレンビス（アミノ－１－プロポキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン）と２－クロロ－４，６－ビス（ジブチルアミノ）－ｓ－トリアジンで末端基キャッピングされた２，４－ジクロロ－６－［（１－プロポキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ブチルアミノ］－ｓ－トリアジンとのオリゴマー縮合物、
（４８）４，４′－ヘキサメチレンビス（アミノ－１－アシルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン）と２－クロロ－４，６－ビス（ジブチルアミノ）－ｓ－トリアジンで末端基キャッピングされた２，４－ジクロロ－６－［（１－アシルオキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ブチルアミノ］－ｓ－トリアジンとのオリゴマー縮合物、
（４９）（ａ）を（ｂ）と反応させて得られる産物であって、ここで（ａ）は１，２－ビス（３－アミノプロピルアミノ）エタンをシアヌル酸塩化物と反応させて得られる産物であり、（ｂ）は（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ブチルアミンである、産物、
（５０）（４－ピペリジノール，２，２，６，６－テトラメチル－１－（ウンデシルオキシ））－，４，４′－カルボナート、および
（５１）１，３，５－トリアジン－２，４，６－トリアミン、Ｎ２，Ｎ２′－１，６－ヘキサンジイルビス［Ｎ４，Ｎ６－ジブチル－Ｎ２，Ｎ４，Ｎ６－トリス（２，２，６，６－テトラメチル－４－ピペリジニル）－，Ｎ－プロポキシ。

【００５９】

上述の化合物のいずれかの立体障害Ｎ－Ｈ、Ｎ－メチル、Ｎ－メトキシ、Ｎ－ヒドロキシ、Ｎ－プロポキシ、Ｎ－オクチルオキシ、Ｎ－シクロヘキシルオキシ、Ｎ－アシルオキシ、およびＮ－（２－ヒドロキシ－２－メチルプロポキシ）アナログも含まれる。たとえば、Ｎ－Ｈヒンダードアミンを Ｎ－メチルヒンダードアミンで置換すると、Ｎ－Ｈの代わ

りにＮ－メチルアナログを用いることになる。

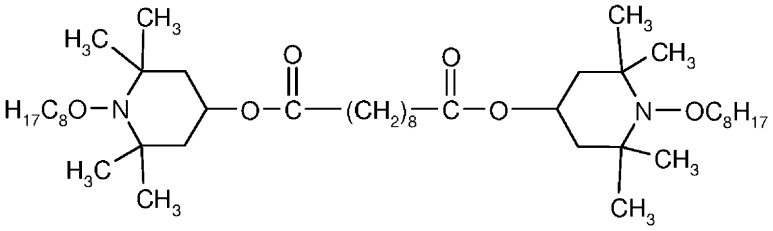
【００６０】

例示目的で、上記に挙げた化合物の構造の一部を以下に示す。

【００６１】

【化７－１】

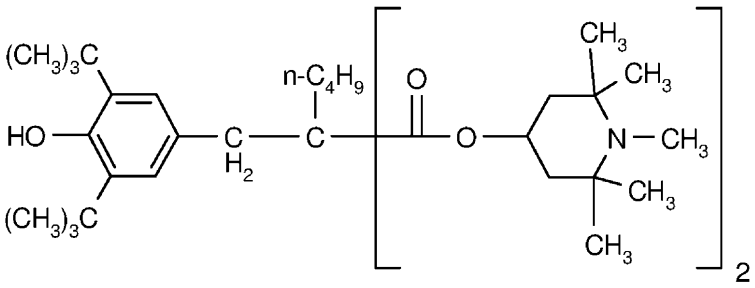
(6)



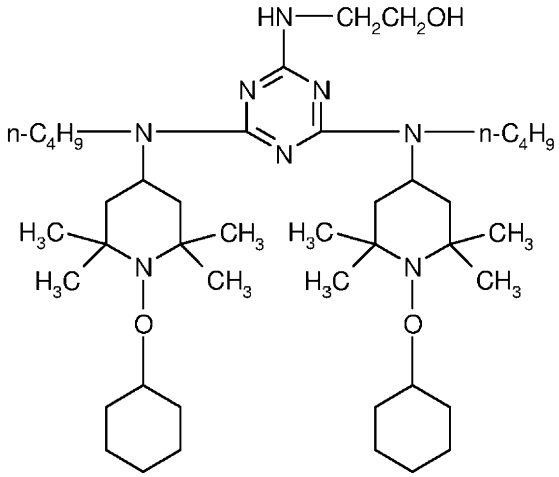
【００６２】

【化７－２】

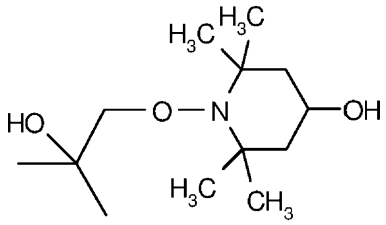
(8)



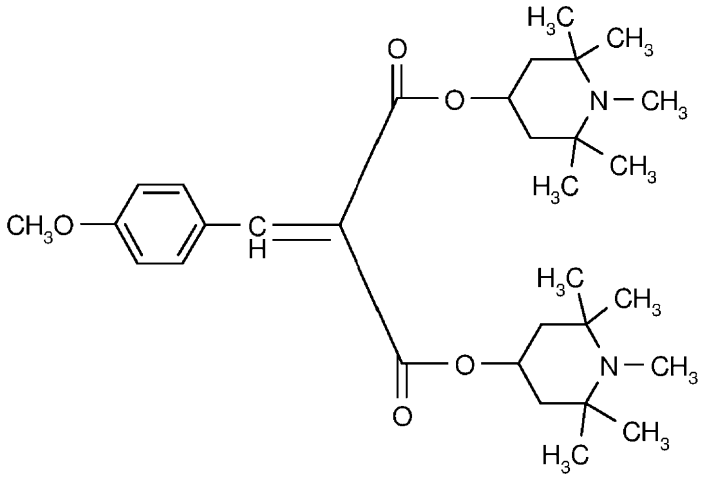
(9)

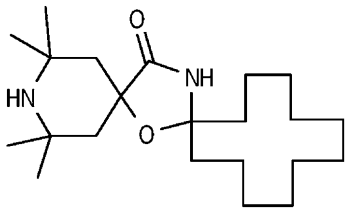


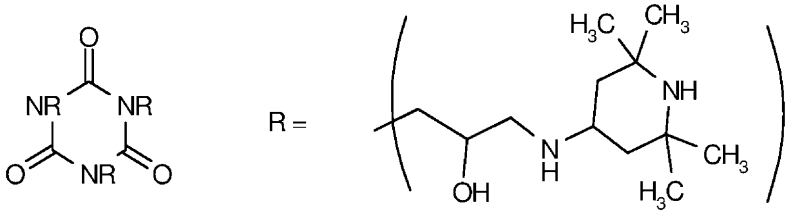
(12)

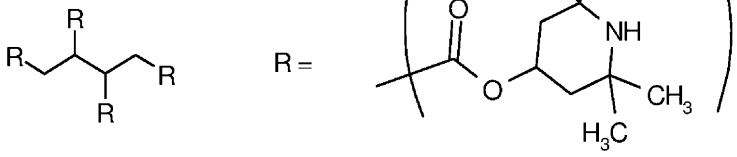


【００６３】
【化７－３】

(19) 

(23) 

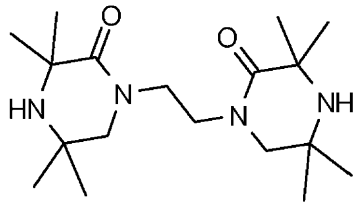
(25) 

(26) 

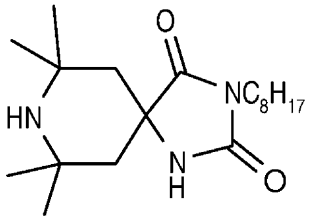
【００６４】

【化７－４】

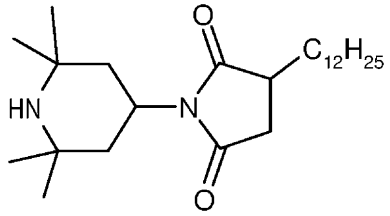
(28)



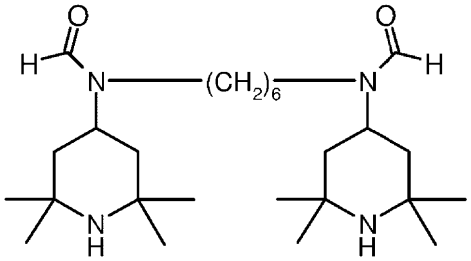
(29)



(31)



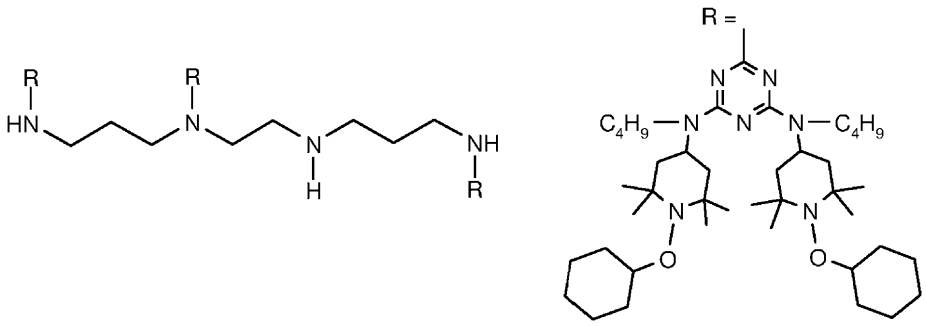
(33)



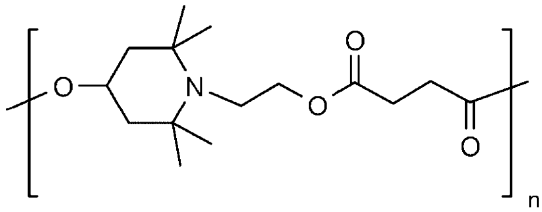
【００６５】

【化７－５】

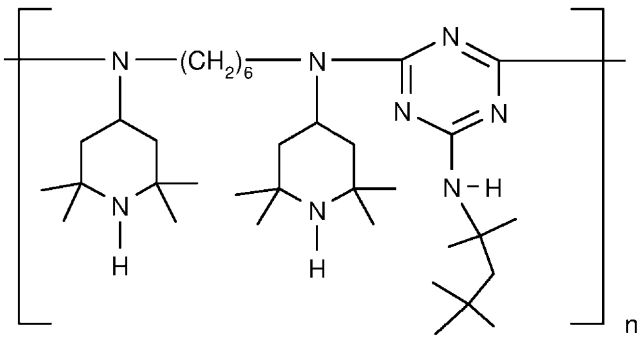
(34)



(35)



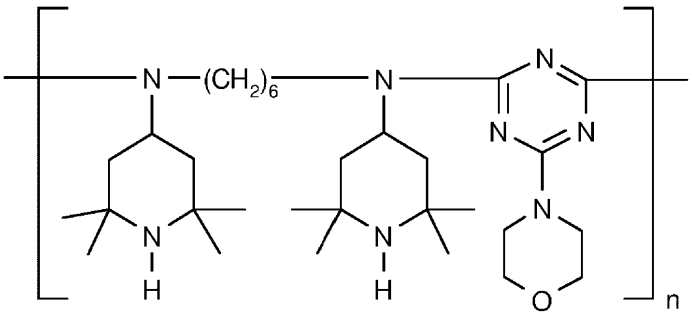
(36)



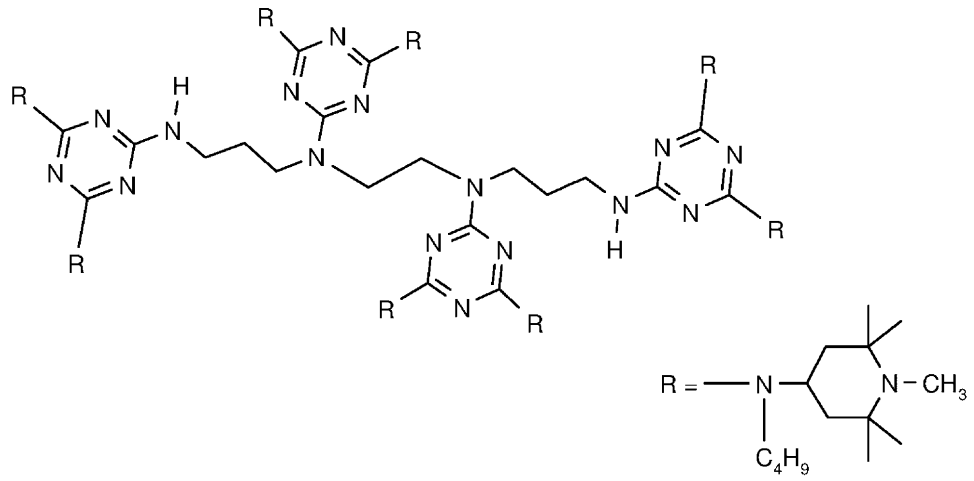
【００６６】

【化７－６】

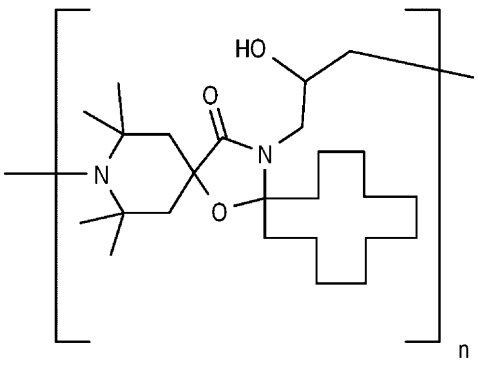
(38)



(41)



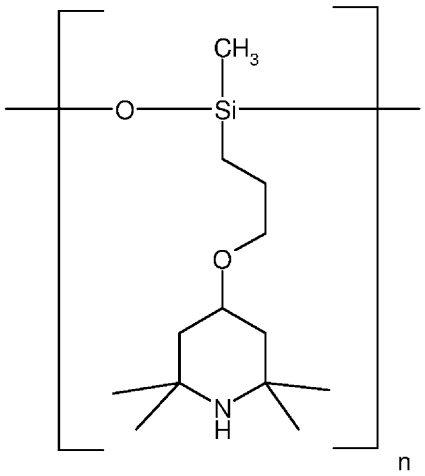
(42)



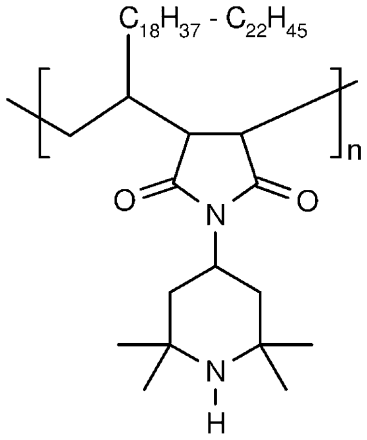
【００６７】

【化７－７】

(43)



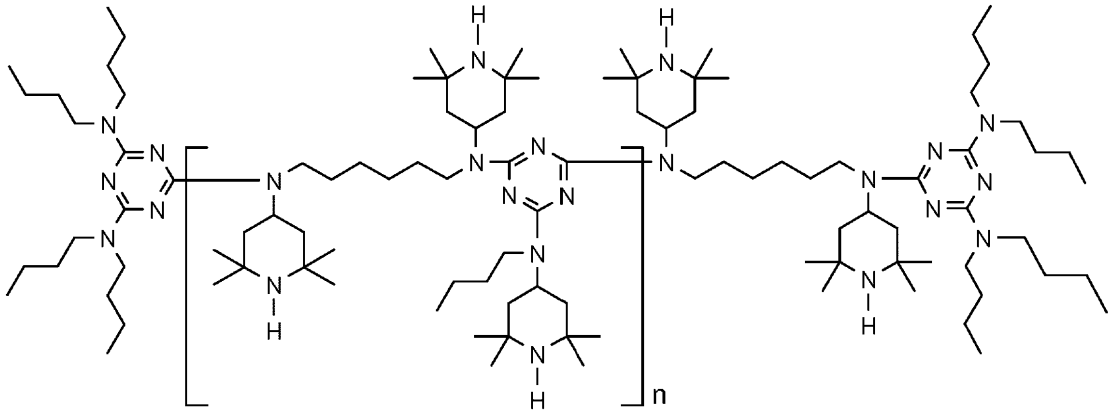
(44)



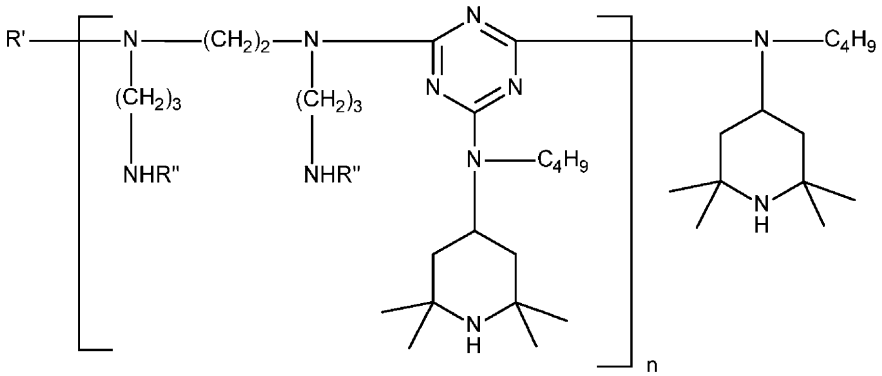
【００６８】

【化７－８】

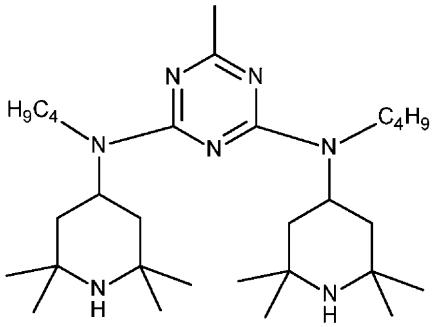
(45)



(49)



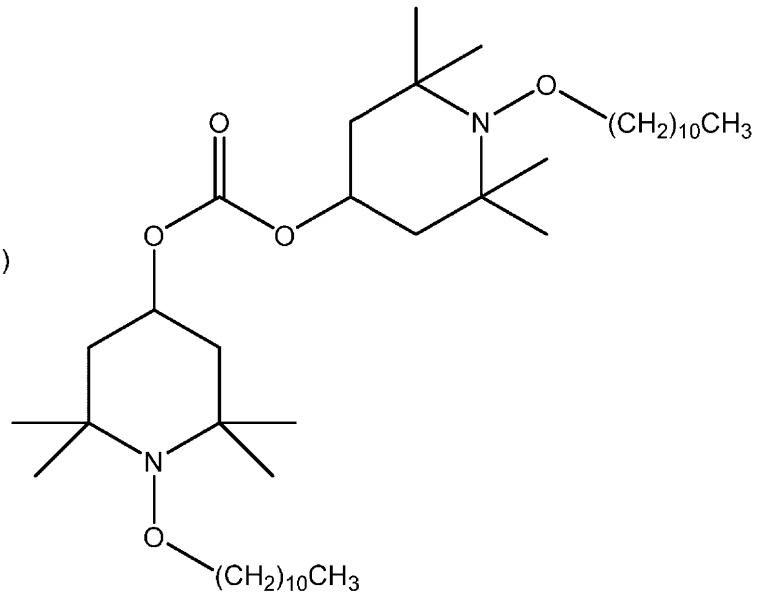
［式中、
Ｒ′＝Ｒ″またはＨであり
ｎ＝２または３であり
Ｒ″＝
【化８】



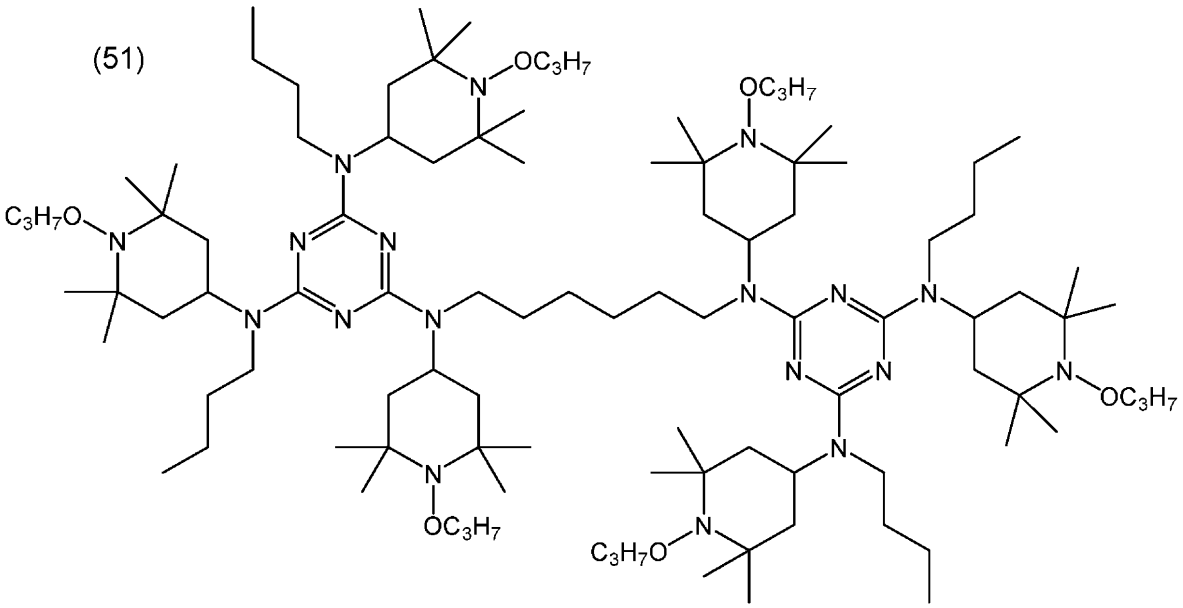
である］
【００６９】

【化９】

(50)



(51)



。

【００７０】

特定の実施形態では、ヒンダードアミン光安定剤は、

（２）ビス（２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）セバカート、

（２０）２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イルオクタデカノアート、

（１４）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、

（３３）Ｎ，Ｎ′－ビス－ホルミル－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、

（３４）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）との反応産物、

（３５）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

シピペリジンとコハク酸との縮合物、
（３６）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４－ｔｅｒｔ－オクチルアミノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、
（３８）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４－モルホリノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、
（３９）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と４－モルホリノ－２，６－ジクロロ－１，３，５－トリアジンとの縮合物、
（４１）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－トリアジンと１，２－ビス－（３－アミノプロピルアミノ）エタンとの縮合物、
（４４）マレイン酸無水物－炭素数１８～２２のα－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産物、
（４５）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）と２－クロロ－４，６－ビス（ジブチルアミノ）－ｓ－トリアジンで末端基キャッピングされた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－トリアジンとのオリゴマー化合物縮合物、
（４７）４，４′－ヘキサメチレンビス（アミノ－１－プロポキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン）と２－クロロ－４，６－ビス（ジブチルアミノ）－ｓ－トリアジンで末端基キャッピングされた２，４－ジクロロ－６－［（１－プロポキシ－２，２，６，６－テトラメチルピペリジン－４－イル）ブチルアミノ］－ｓ－トリアジンとのオリゴマー化合物縮合物、およびこれらの２つまたは３つの組み合わせからなる群より選択される。

【００７１】

いくつかの実施形態では、組成物は、酸化防止剤、有機リン安定剤、紫外線吸収剤、掃酸剤、金属不活性化剤、ヒドロキシルアミン、ニトロン、アミンＮ－オキシド、チオ相乗剤、ペルオキシド除去剤、核剤、充填剤、難燃剤、および静電気防止剤からなる群より選択される１種または複数種の追加の添加物をさらに含み得る。

【００７２】

いくつかの実施形態では、追加の添加物としては、可塑剤、潤滑剤、乳化剤、顔料、染料、蛍光発光剤、レオロジー添加物、触媒、流れ制御剤、滑剤、架橋剤、架橋ブースター、ハロゲン除去剤、煙阻害剤、静電気防止剤、または清澄剤、たとえば置換および未置換ビスベンジリデンソルビトールを挙げることができる。

【００７３】

追加の添加物は、個別にまたは全部で、ポリオレフィンの重量に基づき、約２０重量ｐｐｍ、約３０重量ｐｐｍ、約４０重量ｐｐｍ、約５０重量ｐｐｍ、約６０重量ｐｐｍ、約７０重量ｐｐｍ、約８０重量ｐｐｍ、約９０重量ｐｐｍ、約１００重量ｐｐｍ、約１１０重量ｐｐｍ、約１２０重量ｐｐｍ、約１３０重量ｐｐｍ、約１４０重量ｐｐｍ、約１５０重量ｐｐｍ、約１６０重量ｐｐｍ、約１７０重量ｐｐｍ、約１８０重量ｐｐｍ、約１９０重量ｐｐｍ、約２００重量ｐｐｍ、約２５０重量ｐｐｍ、約３００重量ｐｐｍ、約３５０重量ｐｐｍ、約４００重量ｐｐｍ、約４５０重量ｐｐｍ、または約５００重量ｐｐｍのいずれかから、約５５０重量ｐｐｍ、約６００重量ｐｐｍ、約６５０重量ｐｐｍ、約７００重量ｐｐｍ、約７５０重量ｐｐｍ、約８００重量ｐｐｍ、約８５０重量ｐｐｍ、約９００重量ｐｐｍ、約９５０重量ｐｐｍ、約１０００重量ｐｐｍ、約１０５０重量ｐｐｍ、約１１００重量ｐｐｍ、約１１５０重量ｐｐｍ、約１２００重量ｐｐｍ、約１２５０重量ｐｐｍ、約１３００重量ｐｐｍ、約１３５０重量ｐｐｍ、または約１４００重量ｐｐｍのいずれかまでの範囲であり得る。

【００７４】

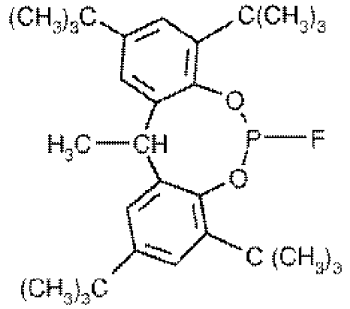
他の実施形態では、追加の添加物は、個別にまたは全部で、ポリオレフィンの重量に基づき、約０．０５ｗｔ％（重量パーセント）、約０．０７ｗｔ％、約０．０９ｗｔ％、約０．１０ｗｔ％、約０．１５ｗｔ％、約０．２０ｗｔ％、約０．３５ｗｔ％、約０．５０ｗｔ％、約０．７５ｗｔ％、約０．１ｗｔ％、約０．２ｗｔ％、約０．３ｗｔ％、約０．４ｗｔ％、約０．５ｗｔ％、約０．６ｗｔ％、約０．７ｗｔ％、約０．８ｗｔ％、約０．９ｗｔ％、約１．０ｗｔ％、約１．３ｗｔ％、約１．５ｗｔ％、約１．７ｗｔ％、約２．０ｗｔ％、約２．５ｗｔ％、約３．０ｗｔ％、約３．５ｗｔ％、約４．０ｗｔ％、約４．５ｗｔ％、約５．０ｗｔ％、または約５．５ｗｔ％のいずれかから、約５．５ｗｔ％、約６．０ｗｔ％、約６．５ｗｔ％、約７．０ｗｔ％、約７．５ｗｔ％、約８．０ｗｔ％、約８．５ｗｔ％、約９．０ｗｔ％、約９．５ｗｔ％、または約１０．０ｗｔ％のいずれかまでを用いることができる。

【００７５】

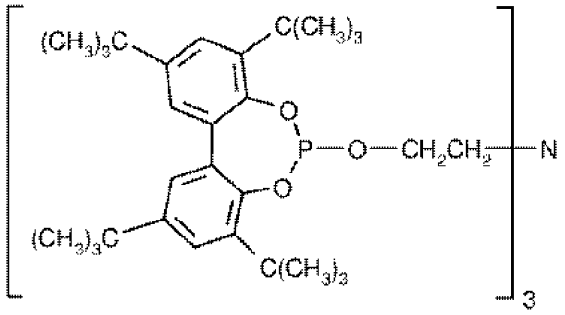
有機リン安定剤としては、有機ホスフィットおよび有機ホスホニット安定剤が挙げられ、これにはたとえばトリフェニルホスフィット、ジフェニルアルキルホスフィット、フェニルジアルキルホスフィット、トリス（ノニルフェニル）ホスフィット、トリラウリルホスフィット、トリオクタデシルホスフィット、トリス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ホスフィット、トリス－（２－ｓｅｃ－ブチルフェニル）ホスフィット（Ｏ）、ジステアリルペンタエリスリトールジホスフィット（Ｆ）、ビス（２，４－ジ－α－クミルフェニル）ペンタエリスリトールジホスフィット（Ｋ）、ジイソデシルペンタエリスリトールジホスフィット、ビス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ペンタエリスリトールジホスフィット（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ィット（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ィット、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ィット、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ィット、トリステアリルソルビトールトリホスフィット、テトラキス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）４，４′－ビフェニレン－ジホスホニット（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）メチルホスフィット、ビス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－６－メチルフェニル）エチルホスフィット（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）ホスフィット］（Ｂ）、ビス（２，４－ジ－ｔ－ブチルフェニル）オクチルホスフィット、ポリ（４，４′－｛２，２′－ジメチル－５，５′－ジ－ｔ－ブチルフェニルスルフィド－｝オクチルホスフィット）、ポリ（４，４′｛－イソプロピリデンジフェノール｝－オクチルホスフィット）、ポリ（４，４′－｛イソプロピリデンビス［２，６－ジブロモフェノール］｝－オクチルホスフィット）、ポリ（４，４′－｛２，２′－ジメチル－５，５′－ジ－ｔ－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ィット）、亜リン酸、混合された２，４－ビス（１，１－ジメチルプロピル）フェニルと４－（１，１－ジメチルプロピル）フェニルトリエステル（ＣＡＳ　Ｎｏ．９３９４０２－０２－５）、亜リン酸、トリフェニルエステル、アルファ－ヒドロ－オメガ－ヒドロキシポリ［オキシ（メチル－１，２－エタンジイル）］を含有するポリマー、炭素数１０～１６のアルキルエステル（ＣＡＳ　Ｎｏ．１２２７９３７－４６－３）、

【化１０－１】

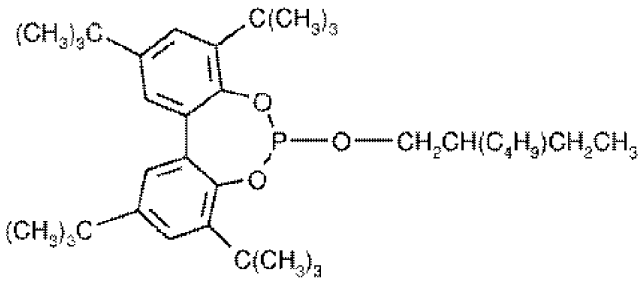
(A)



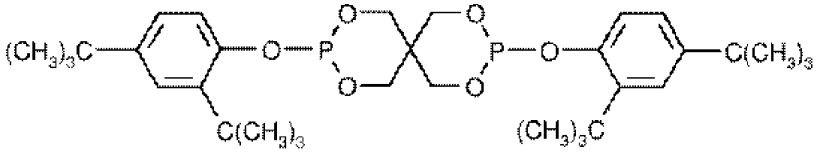
(B)



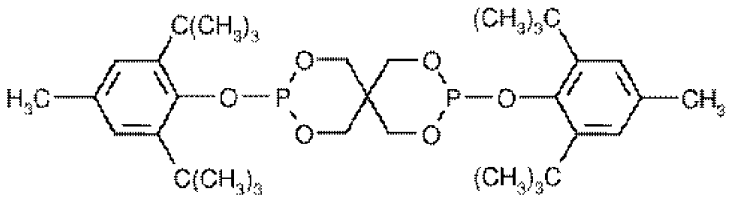
(C)



(D)



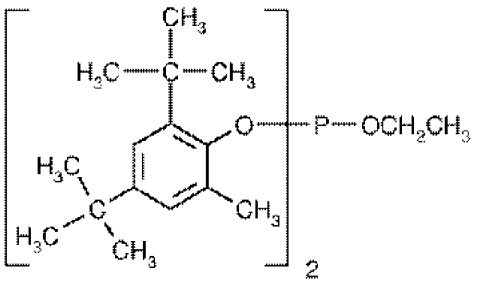
(E)



(F)

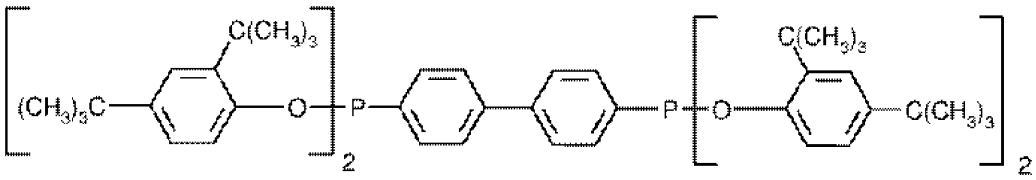


(G)

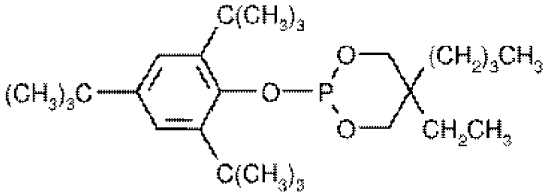


【００７６】

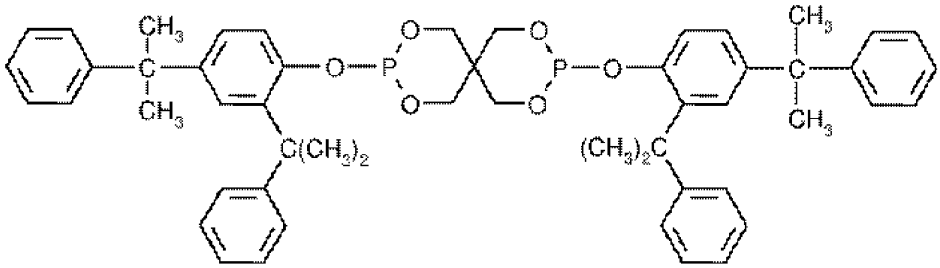
【化１０－２】



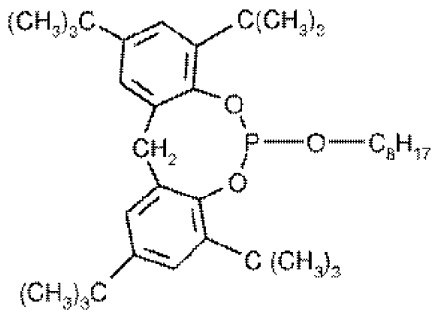
(H)



(J)



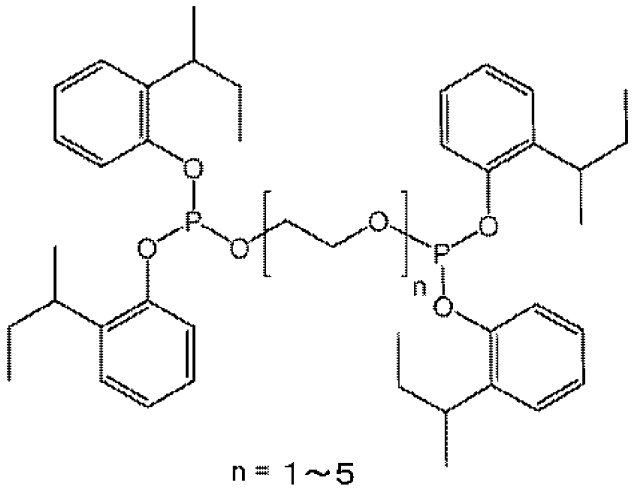
(K)



(L)

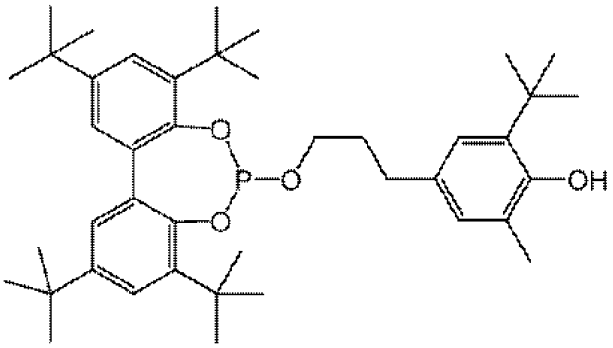
【００７７】

【化１０－３】



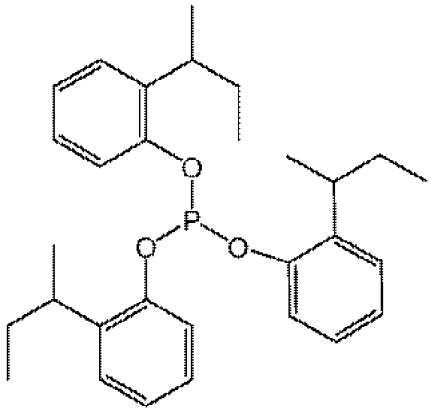
(M)

n＝１～５



(N)

および



(O)

が含まれる。

【００７８】

いくつかの実施形態では、１種または複数種の有機リン安定剤の組み合わせが用いられる場合がある。

【００７９】

特定の実施形態では、有機リン安定剤は、トリス－ノニルフェニルホスフィット、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ィット、ビス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－６－メチルフェニル）エチルホスフィット、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）ホスフィット］、ビス（２，４－ジ－α－クミルフェニル）ペンタエリスリトールジホスフィット、トリス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－

ブチルフェニル）ホスフィット、およびそれらの組み合わせからなる群より選択される。

【００８０】

特定の実施形態では、組成物は、ヒンダードフェノール系酸化防止剤を含む場合がある。ヒンダードフェノール系酸化防止剤としては、β－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオン酸エステル、たとえば一価または多価アルコールのエステル、たとえばメタノール、エタノール、ｎ－オクタノール、ｉ－オクタノール、直鎖状および分枝状の炭素数７～９のアルカノールの混合物、オクタデカノール、直鎖状および分枝状の炭素数１３～１５のアルカノールの混合物、１，６－ヘキサンジオール、１，９－ノナンジオール、エチレングリコール、１，２－プロパンジオール、１，３－プロパンジオール、ネオペンチルグリコール、１，４－シクロヘキサンジメタノール、グリセロール、チオジエチレングリコール、ジエチレングリコール、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）イソシアヌラート、Ｎ，Ｎ′－ビス－（ヒドロキシル－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－２，６，７－トリオキサビシクロ［２．２．２］オクタンとのエステルが挙げられる。

【００８１】

他の実施形態では、ヒンダードフェノール系酸化防止剤としては、トリス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンジル）イソシアヌラート、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、１，２－ビス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシヒドロシンナモイル）ヒドラジン、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）プロピオナート］、オクタデシル３－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオナート、Ｎ，Ｎ′－ヘキサメチレンビス（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシヒドロシンナムアミド）、１，３，５－トリス－（４－ｔｅｒｔ－ブチル－３－ヒドロキシ－２，６－ジメチルベンジル）－１，３，５－トリアジン－２，４，６－（１Ｈ，３Ｈ，５Ｈ）－トリオン、２，２′－メチレンビス（４－メチル－６－ｔｅｒｔ－ブチルフェノール）モノアクリラート、またはアルファ－トコフェロールが挙げられる。

【００８２】

特定の実施形態では、組成物は、ヒンダードフェノール系酸化防止剤を基本的に含まないか、含まない。基本的に含まないとは、意図的に添加されないことを意味し、故意ではない、またはごくわずかな量が存在し得るだけであり、たとえば、ポリオレフィンの重量に基づき、５００重量ｐｐｍ（百万分率）以下、４００重量ｐｐｍ以下、３００重量ｐｐｍ以下、２００重量ｐｐｍ以下、１５０重量ｐｐｍ以下、１００重量ｐｐｍ以下、７５重量ｐｐｍ以下、５０重量ｐｐｍ以下、２５重量ｐｐｍ以下、２０重量ｐｐｍ以下、１５重量ｐｐｍ以下、１０重量ｐｐｍ以下、５重量ｐｐｍ以下、４重量ｐｐｍ以下、３重量ｐｐｍ以下、２重量ｐｐｍ以下、または１重量ｐｐｍ以下である。

【００８３】

チオ相乗剤としては、たとえばジラウリルチオジプロピオナートまたはジステアリルチオジプロピオナートが挙げられる。

【００８４】

掃酸剤としては、米国特許第４，４２７，８１６号明細書、同第５，１０６，８９８号明細書、および同第５，２３４，９８１号明細書に記載されているような、ヒドロタルサイト、および非晶質の塩基性アルミニウムマグネシウムカルボナートが挙げられる。ヒドロタルサイトは、ハイサイト（ｈｙｃｉｔｅ）、ＤＨＴ４Ａ、ＤＨＴ４Ｖ、ＤＨＴ４Ｚ、ＤＨＴ４Ａ２、またはＤＨＴ４Ｃとしても知られる。ヒドロタルサイトは天然または合成であり、コーティングを含み得る。天然ヒドロタルサイトは、$Mg_6Al_2(OH)_{16}CO_3 \cdot {}_4H_2O$の構造をもつとされている。合成ヒドロタルサイトの一般的な実験式は

、$Al_2Mg_{4.35}OH_{11.36}CO_{3(1.67)}\cdot xH_2O$である。合成品の例としては、$Mg_{0.7}Al_{0.3}(OH)_2(CO_3)_{0.15}\cdot 0.54H_2O$、$Mg_{4.5}Al_2(OH)_{13}CO_3\cdot 3.5H_2O$、および$Mg_{4.2}Al(OH)_{12.4}CO_3$が挙げられる。

【００８５】

いくつかの実施形態では、掃酸剤として、脂肪酸の金属塩、たとえば脂肪酸のアルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩が挙げられる。いくつかの実施形態では、掃酸剤として、脂肪酸のカルシウム塩、マグネシウム塩、亜鉛塩、ナトリウム塩、カリウム塩、またはアルミニウム塩が挙げられる。いくつかの実施形態では、掃酸剤として、ステアリン酸、ベヘン酸、リシノール酸、またはパルミチン酸のカルシウム塩、マグネシウム塩、亜鉛塩、ナトリウム塩、カリウム塩、またはアルミニウム塩が挙げられる。特定の実施形態では、掃酸剤として、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、ベヘン酸マグネシウム、ステアリン酸マグネシウム、リシノール酸ナトリウム、およびパルミチン酸カリウムが挙げられる。他の実施形態では、掃酸剤として、酸化亜鉛が挙げられる。

【００８６】

いくつかの実施形態では、１種または複数種の掃酸剤の組み合わせを用いることができる。

【００８７】

紫外（ＵＶ）線吸収剤は、ヒドロキシフェニルベンゾトリアゾール、トリス－アリール－ｓ－トリアジン、ヒドロキシベンゾアート、２－ヒドロキシベンゾフェノン、およびシアノアクリラート紫外線吸収剤（ＵＶＡ）からなる群より選択され得る。

【００８８】

ヒドロキシフェニルベンゾトリアゾールＵＶＡとしては、米国特許第３，００４，８９６号明細書；同第３，０５５，８９６号明細書；同第３，０７２，５８５号明細書；同第３，０７４，９１０号明細書；同第３，１８９，６１５号明細書；同第３，２１８，３３２号明細書；同第３，２３０，１９４号明細書；同第４，１２７，５８６号明細書；同第４，２２６，７６３号明細書；同第４，２７５，００４号明細書；同第４，２７８，５８９号明細書；同第４，３１５，８４８号明細書；同第４，３４７，１８０号明細書；同第４，３８３，８６３号明細書；同第４，６７５，３５２号明細書；同第４，６８１，９０５号明細書；同第４，８５３，４７１号明細書；同第５，２６８，４５０号明細書；同第５，２７８，３１４号明細書；同第５，２８０，１２４号明細書；同第５，３１９，０９１号明細書；同第５，４１０，０７１号明細書；同第５，４３６，３４９号明細書；同第５，５１６，９１４号明細書；同第５，５５４，７６０号明細書；同第５，５６３，２４２号明細書；同第５，５７４，１６６号明細書；同第５，６０７，９８７号明細書；同第５，９７７，２１９号明細書；および同第６，１６６，２１８号明細書に開示されているような、たとえば２－（２－ヒドロキシ－５－メチルフェニル）－２Ｈ－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）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、２－（２－ヒドロキシ－５－ｔ－ブチルフェニル）－２Ｈ－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）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、５－クロロ－２－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－２－ヒドロキシフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、５－クロロ－２－（３－ｔ－ブチル－２－ヒドロキシ－５－メチルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、２－（３－ｓｅｃ－ブチル－５－ｔ－ブチル－２－ヒドロキシフェニル）－２Ｈ－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）－２Ｈ－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）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、２－（３，５－ビス－α－クミル－２－ヒドロキシフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、２－（３－ｔ－ブチル－２－ヒドロキシ－５－（２－（ω－ヒドロキシ－オクタ－（エチレンオキシ）カルボニル－エチル）－，フェニル）－２Ｈ－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）－２Ｈ－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）－２Ｈ－ベンゾトリアゾー

ル、ドデシル化２－（２－ヒドロキシ－５－メチルフェニル）－２Ｈ－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）－５－クロロ－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、２－（３－ｔｅｒｔ－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－２Ｈ－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）－５－クロロ－２Ｈ－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）－２Ｈ－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）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、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－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、２，２′－メチレン－ビス（４－ｔ－オクチル－（６－２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）フェノール）、２－（２－ヒドロキシ－３－α－クミル－５－ｔ－オクチルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、２－（２－ヒドロキシ－３－ｔ－オクチル－５－α－クミルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、５－フルオロ－２－（２－ヒドロキシ－３，５－ジ－α－クミル－フェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、５－クロロ－２－（２－ヒドロキシ－３，５－ジ－α－クミルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、５－クロロ－２－（２－ヒドロキシ－３－α－クミル－５－ｔ－オクチルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、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）－５－クロロ－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、５－トリフルオロメチル－２－（２－ヒドロキシ－３－α－クミル－５－ｔ－オクチルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、５－トリフルオロメチル－２－（２－ヒドロキシ－５－ｔ－オクチルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、５－トリフルオロメチル－２－（２－ヒドロキシ－３，５－ジ－ｔ－オクチルフェニル）－２Ｈ－ベンゾ－トリアゾール、メチル３－（５－トリフルオロメチル－２Ｈ－ベンゾトリアゾール－２－イル）－５－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシヒドロシンナマート、５－ブチルスルホニル－２－（２－ヒドロキシ－３－α－クミル－５－ｔ－オクチルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、５－トリフルオロメチル－２－（２－ヒドロキシ－３－α－クミル－５－ｔ－ブチルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、５－トリフルオロメチル－２－（２－ヒドロキシ－３，５－ジ－ｔ－ブチルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、５－トリフルオロメチル－２－（２－ヒドロキシ－３，５－ジ－α－クミルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、５－ブチルスルホニル－２－（２－ヒドロキシ－３，５－ジ－ｔ－ブチルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、および５－フェニルスルホニル－２－（２－ヒドロキシ－３，５－ジ－ｔ－ブチルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾールを挙げることができる。

【００８９】

トリス－アリール－ｓ－トリアジンＵＶＡとしては、米国特許第３，８４３，３７１号明細書；同第４，６１９，９５６号明細書；同第４，７４０，５４２号明細書；同第５，０９６，４８９号明細書；同第５，１０６，８９１号明細書；同第５，２９８，０６７号明細書；同第５，３００，４１４号明細書；同第５，３５４，７９４号明細書；同第５，４６１，１５１号明細書；同第５，４７６，９３７号明細書；同第５，４８９，５０３号明細書；同第５，５４３，５１８号明細書；同第５，５５６，９７３号明細書；同第５，５９７，８５４号明細書；同第５，６８１，９５５号明細書；同第５，７２６，３０９号明細書；同第５，７３６，５９７号明細書；同第５，９４２，６２６号明細書；同第５，９５９，００８号明細書；同第５，９９８，１１６号明細書；同第６，０１３，７０４号明細書；同第６，０６０，５４３号明細書；同第６，２４２，５９８号明細書、および同第６，２５５，４８３号明細書、ならびに米国特許出願公開第２０１５／３２９６８４号明細書および同第２０１７／３２７４７５号明細書に開示されているような、たとえば２，４，６－トリス（２－ヒドロキシ－３－メチル－４－ヘキシルオキシフェニル）－１，３，５－トリアジン、ドデカン二酸、１，１２－ビス［２－［４－（４，６－ジフェニル－１，３，５－トリアジン－２－イル）－３－ヒドロキシフェノキシ］エチル］エステル

、４，６－ビス－（２，４－ジメチルフェニル）－２－（２－ヒドロキシ－４－オクチルオキシフェニル）－ｓ－トリアジン、ＣＹＡＳＯＲＢ　１１６４、４，６－ビス－（２，４－ジメチルフェニル）－２－（２，４－ジヒドロキシフェニル）－ｓ－トリアジン、２，４－ビス（２，４－ジヒドロキシフェニル）－６－（４－クロロフェニル）－ｓ－トリアジン、２，４－ビス［２－ヒドロキシ－４－（２－ヒドロキシエトキシ）フェニル］－６－（４－クロロフェニル）－ｓ－トリアジン、２，４－ビス［２－ヒドロキシ－４－（２－ヒドロキシ－４－（２－ヒドロキシエトキシ）フェニル］－６－（２，４－ジメチルフェニル）－ｓ－トリアジン、２，４－ビス［２－ヒドロキシ－４－（２－ヒドロキシエトキシ）－フェニル］－６－（４－ブロモフェニル）－ｓ－トリアジン、２，４－ビス［２－ヒドロキシ－４－（２－アセトキシエトキシ）フェニル］－６－（４－クロロフェニル）－ｓ－トリアジン、２，４－ビス（２，４－ジヒドロキシフェニル）－６－（２，４－ジメチルフェニル）－ｓ－トリアジン、２，４－ビス（４－ビフェニルイル）－６－（２－ヒドロキシ－４－オクチルオキシカルボニルエチリデンオキシフェニル）－ｓ－トリアジン、２－フェニル－４－［２－ヒドロキシ－４－（３－ｓｅｃ－ブチルオキシ－２－ヒドロキシプロピルオキシ）フェニル］－６－［２－ヒドロキシ－４－（３－ｓｅｃ－アミルオキシ－２－ヒドロキシプロピルオキシ）フェニル］－ｓ－トリアジン、２，４－ビス（２，４－ジメチルフェニル）－６－［２－ヒドロキシ－４－（３－ベンジルオキシ－２－ヒドロキシプロピルオキシ）フェニル］－ｓ－トリアジン、２，４－ビス（２－ヒドロキシ－４－ｎ－ブチルオキシフェニル）－６－（２，４－ジ－ｎ－ブチルオキシフェニル）－ｓ－トリアジン、２，４－ビス（２，４－ジメチルフェニル）－６－［２－ヒドロキシ－４－（３－ノニルオキシ＊－２－ヒドロキシプロピルオキシ）－５－α－クミルフェニル］－ｓ－トリアジン（＊はオクチルオキシ基、ノニルオキシ基、およびデシルオキシ基の混合を意味する）、メチレンビス－｛２，４－ビス（２，４－ジメチルフェニル）－６－［２－ヒドロキシ－４－（３－ブチルオキシ－２－ヒドロキシプロポキシ）フェニル］－ｓ－トリアジン｝、３：５′、５：５′、および３：３′位で５：４：１の比率で架橋されたメチレン架橋ダイマー混合物、２，４，６－トリス（２－ヒドロキシ－４－イソオクチルオキシカルボニルイソプロピリデンオキシフェニル）－ｓ－トリアジン、２，４－ビス（２，４－ジメチルフェニル）－６－（２－ヒドロキシ－４－ヘキシルオキシ－５－α－クミルフェニル）－ｓ－トリアジン、２－（２，４，６－トリメチルフェニル）－４，６－ビス［２－ヒドロキシ－４－（３－ブチルオキシ－２－ヒドロキシプロピルオキシ）フェニル］－ｓ－トリアジン、２，４，６－トリス［２－ヒドロキシ－４－（３－ｓｅｃ－ブチルオキシ－２－ヒドロキシプロピルオキシ）－フェニル］－ｓ－トリアジン、４，６－ビス－（２，４－ジメチルフェニル）－２－（２－ヒドロキシ－４－（３－ドデシルオキシ－２－ヒドロキシプロポキシ）－フェニル）－ｓ－トリアジンと４，６－ビス－（２，４－ジメチルフェニル）－２－（２－ヒドロキシ－４－（３－トリデシルオキシ－２－ヒドロキシプロポキシ）－フェニル）－ｓ－トリアジンとの混合物、ＴＩＮＵＶＩＮ　４００、４，６－ビス－（２，４－ジメチルフェニル）－２－（２－ヒドロキシ－４－（３－（２－エチルヘキシルオキシ）－２－ヒドロキシプロポキシ）－フェニル）－ｓ－トリアジン、および４，６－ジフェニル－２－（４－ヘキシルオキシ－２－ヒドロキシフェニル）－ｓ－トリアジンを挙げることができる。

【００９０】

ヒドロキシベンゾアートＵＶ吸収剤としては、たとえば置換および未置換安息香酸のエステル、たとえば４－ｔｅｒｔ－ブチルフェニルサリチラート、フェニルサリチラート、オクチルフェニルサリチラート、ジベンゾイルレソルシノール、ビス（４－ｔｅｒｔ－ブチルベンゾイル）レソルシノール、ベンゾイルレソルシノール、２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンゾアート、ヘキサデシル３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンゾアート、オクタデシル３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンゾアート、２－メチル－４，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンゾアートなどを挙げることができる。

【００９１】
２－ヒドロキシベンゾフェノンＵＶ吸収剤としては、たとえば４－ヒドロキシ、４－メトキシ、４－オクチルオキシ、４－デシルオキシ、４－ドデシルオキシ、４－ベンジルオキシ、４，２′，４′－トリヒドロキシ、および２′－ヒドロキシ－４，４′－ジメトキシの誘導体が挙げられる。
【００９２】
シアノアクリラートＵＶ吸収剤としては、たとえばペンタエリスリトールテトラキス（２－シアノ－３，３－ジフェニルアクリラート）、α－シアノ－β，β－ジフェニルアクリル酸エチルエステルまたはイソオクチルエステル、およびα－シアノ－β－メチル－ｐ－メトキシ－ケイ皮酸メチルエステルまたはブチルエステルが挙げられる。
【００９３】
いくつかの実施形態では、ＵＶＡとして、５－クロロ－２－（３－ｔ－ブチル－２－ヒドロキシ－５－メチルフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、２－（３，５－ビス－α－クミル－２－ヒドロキシフェニル）－２Ｈ－ベンゾトリアゾール、４，６－ジフェニル－２－（４－ヘキシルオキシ－２－ヒドロキシフェニル）－ｓ－トリアジン、４，６－ビス－（２，４－ジメチルフェニル）－２－（２－ヒドロキシ－４－オクチルオキシフェニル）－ｓ－トリアジン、ヘキサデシル３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシベンゾアート、または４－オクチルオキシ－２－ヒドロキシベンゾフェノンを挙げることができる。
【００９４】
たとえばＴＩＮＵＶＩＮ　３２６、ＴＩＮＵＶＩＮ　２３４、ＴＩＮＵＶＩＮ　１５７７、ＴＩＮＵＶＩＮ　１６００、ＣＹＡＳＯＲＢ　ＵＶ　１１６４、ＣＹＡＳＯＲＢ　ＴＨＴ、ＣＹＡＳＯＲＢ　ＵＶ　２９０８、ＣＨＩＭＡＳＳＯＲＢ　８１、ＵＶＩＮＵＬ　３０３０、ＡＤＫ　ＬＡ－Ｆ７０、ＡＤＫ　ＬＡ－１０００、ＴＩＮＵＶＩＮ　４００他、ＵＶＡの多くが市販されている。
【００９５】
ヒドロキシルアミン安定剤としては、たとえば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、または特定の実施形態ではＮ，Ｎ－ジ（炭素数１６～１８のアルキル）ヒドロキシルアミンを挙げることができる。
【００９６】
用いられるベンゾフラノン安定剤の量は、ポリオレフィンの重量に基づき、約２０重量ｐｐｍ、約３０重量ｐｐｍ、約４０重量ｐｐｍ、約５０重量ｐｐｍ、約６０重量ｐｐｍ、約７０重量ｐｐｍ、約８０重量ｐｐｍ、約９０重量ｐｐｍ、約１００重量ｐｐｍ、約１１０重量ｐｐｍ、約１２０重量ｐｐｍ、約１３０重量ｐｐｍ、約１４０重量ｐｐｍ、約１５０重量ｐｐｍ、約１６０重量ｐｐｍ、約１７０重量ｐｐｍ、約１８０重量ｐｐｍ、約１９０重量ｐｐｍ、約２００重量ｐｐｍ、約２５０重量ｐｐｍ、約３００重量ｐｐｍ、約３５０重量ｐｐｍ、約４００重量ｐｐｍ、約４５０重量ｐｐｍ、または約５００重量ｐｐｍのいずれかから、約５５０重量ｐｐｍ、約６００重量ｐｐｍ、約６５０重量ｐｐｍ、約７００重量ｐｐｍ、約７５０重量ｐｐｍ、約８００重量ｐｐｍ、約８５０重量ｐｐｍ、約９００重量ｐｐｍ、約９５０重量ｐｐｍ、約１０００重量ｐｐｍ、約１０５０重量ｐｐｍ、約１１００重量ｐｐｍ、約１１５０重量ｐｐｍ、約１２００重量ｐｐｍ、約１２５０重量ｐｐｍ、約１３００重量ｐｐｍ、約１３５０重量ｐｐｍ、または約１４００重量ｐｐｍのいずれかまでの範囲であり得る。

【００９７】
他の実施形態では、用いられる本ベンゾフラノン安定剤の量は、ポリオレフィンの重量に基づき、約０．０５ｗｔ％（重量パーセント）、約０．０７ｗｔ％、約０．０９ｗｔ％、約０．１０ｗｔ％、約０．１５ｗｔ％、約０．２０ｗｔ％、約０．２５ｗｔ％、約０．３０ｗｔ％、約０．３５ｗｔ％、約０．４０ｗｔ％、約０．５０ｗｔ％、約０．６０ｗｔ％、約０．６５ｗｔ％、約０．７０ｗｔ％、約０．７５ｗｔ％、約０．８０ｗｔ％、約０．９０ｗｔ％、約１．０ｗｔ％、約１．３ｗｔ％、約１．５ｗｔ％、約１．７ｗｔ％、約２．０ｗｔ％、約２．５ｗｔ％、約３．０ｗｔ％、約３．５ｗｔ％、約４．０ｗｔ％、約４．５ｗｔ％、約５．０ｗｔ％、または約５．５ｗｔ％のいずれかから、約５．５ｗｔ％、約６．０ｗｔ％、約６．５ｗｔ％、約７．０ｗｔ％、約７．５ｗｔ％、約８．０ｗｔ％、約８．５ｗｔ％、約９．０ｗｔ％、約９．５ｗｔ％、または約１０．０ｗｔ％のいずれかまでの範囲であり得る。
【００９８】
他の実施形態では、本ベンゾフラノン安定剤の量は、ポリオレフィンの重量に基づき、約１ｗｔ％、約５ｗｔ％、約１０ｗｔ％、約１５ｗｔ％、約２０ｗｔ％、約２５ｗｔ％、または約３０ｗｔ％のいずれかから、約３５ｗｔ％、約４０ｗｔ％、約４５ｗｔ％、または約５０ｗｔ％のいずれかまでの範囲であり得る。
【００９９】
用いられるヒンダードアミン光安定剤の量は、ポリオレフィンの重量に基づき、約２０重量ｐｐｍ、約３０重量ｐｐｍ、約４０重量ｐｐｍ、約５０重量ｐｐｍ、約６０重量ｐｐｍ、約７０重量ｐｐｍ、約８０重量ｐｐｍ、約９０重量ｐｐｍ、約１００重量ｐｐｍ、約１１０重量ｐｐｍ、約１２０重量ｐｐｍ、約１３０重量ｐｐｍ、約１４０重量ｐｐｍ、約１５０重量ｐｐｍ、約１６０重量ｐｐｍ、約１７０重量ｐｐｍ、約１８０重量ｐｐｍ、約１９０重量ｐｐｍ、約２００重量ｐｐｍ、約２５０重量ｐｐｍ、約３００重量ｐｐｍ、約３５０重量ｐｐｍ、約４００重量ｐｐｍ、約４５０重量ｐｐｍ、または約５００重量ｐｐｍのいずれかから、約５５０重量ｐｐｍ、約６００重量ｐｐｍ、約６５０重量ｐｐｍ、約７００重量ｐｐｍ、約７５０重量ｐｐｍ、約８００重量ｐｐｍ、約８５０重量ｐｐｍ、約９００重量ｐｐｍ、約９５０重量ｐｐｍ、約１０００重量ｐｐｍ、約１０５０重量ｐｐｍ、約１１００重量ｐｐｍ、約１１５０重量ｐｐｍ、約１２００重量ｐｐｍ、約１２５０重量ｐｐｍ、約１３００重量ｐｐｍ、約１３５０重量ｐｐｍ、または約１４００重量ｐｐｍのいずれかまでの範囲であり得る。
【０１００】
他の実施形態では、用いられるヒンダードアミン光安定剤の量は、ポリオレフィンの重量に基づき、約０．０５ｗｔ％（重量パーセント）、約０．０７ｗｔ％、約０．０９ｗｔ％、約０．１０ｗｔ％、約０．１５ｗｔ％、約０．２０ｗｔ％、約０．３５ｗｔ％、約０．５０ｗｔ％、約０．７５ｗｔ％、約０．１ｗｔ％、約０．２ｗｔ％、約０．３ｗｔ％、約０．４ｗｔ％、約０．５ｗｔ％、約０．６ｗｔ％、約０．７ｗｔ％、約０．８ｗｔ％、約０．９ｗｔ％、約１．０ｗｔ％、約１．３ｗｔ％、約１．５ｗｔ％、約１．７ｗｔ％、約２．０ｗｔ％、約２．５ｗｔ％、約３．０ｗｔ％、約３．５ｗｔ％、約４．０ｗｔ％、約４．５ｗｔ％、約５．０ｗｔ％、または約５．５ｗｔ％のいずれかから、約５．５ｗｔ％、約６．０ｗｔ％、約６．５ｗｔ％、約７．０ｗｔ％、約７．５ｗｔ％、約８．０ｗｔ％、約８．５ｗｔ％、約９．０ｗｔ％、約９．５ｗｔ％、または約１０．０ｗｔ％のいずれかまでの範囲であり得る。
【０１０１】
いくつかの実施形態では、１種または複数種のベンゾフラノンと１種または複数種のヒンダードアミン光安定剤とは、約１／９９、約１／９０、約１／８０、約１／７０、約１／６０、約１／５０、約１／４０、約１／３０、約１／２０、約１／１０、約１／９、約１／８、約１／７、約１／６、約１／５、約１／４、約１／３、約１／２、または約１／１のいずれか１つから、約２／１、約３／１、約４／１、約５／１、約６／１、約７／１、約８／１、約９／１、約１０／１、約２０／１、約３０／１、約４０／１、約５０／１

、約６０／１、約７０／１、約８０／１、約９０／１、または約９９／１のいずれか１つまでの重量／重量比で用いることができる。

【０１０２】

いくつかの実施形態では、ヒンダードアミン光安定剤は、１種または複数種のベンゾフラノンと同等のまたはそれよりも高い重量レベルで用いられる。たとえば、いくつかの実施形態では、１種または複数種のベンゾフラノンと１種または複数種のヒンダードアミン光安定剤との重量／重量比は、約０．０５、約０．１０、約０．１５、約０．２０、約０．２５、約０．３０、約０．３５、約０．４０、約０．４５、または約０．５０のいずれか１つから、約０．５５、約０．６０、約０．６５、約０．７０、約０．７５、約０．８０、約０．８５、約０．９０、約０．９５、または約１．０のいずれか１つまでであり得る。

【０１０３】

１種または複数種のベンゾフラノン化合物、および１種または複数種のヒンダードアミン光安定剤を含む添加組成物も、開示する。ベンゾフラノンとヒンダードアミン光安定剤との重量／重量比は、上述したとおりであり得る。

【０１０４】

特定の実施形態では、ポリオレフィンは、ポリエチレン（ＰＥ）ホモポリマー、ポリエチレンランダムまたはブロックコポリマー、ポリプロピレン（ＰＰ）ホモポリマー、ポリプロピレンランダムまたはブロックコポリマー、エチレン／プロピレンコポリマー、ポリプロピレンとポリエチレンとの混合物、または異種ポリエチレンの混合物を含む。特定の実施形態では、ポリオレフィンは、ポリプロピレンである。いくつかの実施形態では、ポリエチレンは、直鎖状低密度（ＬＬＤＰＥ）、低密度（ＬＤＰＥ）、中密度（ＭＤＰＥ）、または高密度（ＨＤＰＥ）である。上述の混合物は、たとえばＰＰ／ＨＤＰＥ、ＰＰ／ＬＤＰＥ、およびＬＤＰＥ／ＨＤＰＥである。ＰＰ／ＨＤＰＥ／ＬＬＤＰＥなどの３種混合物も含まれる。ポリオレフィンは、架橋されて配合をたてられていてもよいし、架橋されず配合をたてられていてもよい。

【０１０５】

ポリオレフィン組成物は、組成物の重量に基づき、たとえば約１０重量パーセント（ｗｔ％）以上のポリオレフィン、たとえば約１５ｗｔ％以上、約２０ｗｔ％以上、約２５ｗｔ％以上、約３０ｗｔ％以上、約３５ｗｔ％以上、約４０ｗｔ％以上、約４５ｗｔ％以上、約５０ｗｔ％以上、約５５ｗｔ％以上、約６０ｗｔ％以上、約６５ｗｔ％以上、約７０ｗｔ％以上、約７５ｗｔ％以上、約８０ｗｔ％以上、または約８５ｗｔ％以上のポリオレフィンを含有する。

【０１０６】

ポリプロピレンは、ポリプロピレンホモポリマー、ポリプロピレンランダムコポリマー、エチレン、炭素数４～３０のα－オレフィン、ビニルシクロヘキサン、ビニルシクロヘキセン、炭素数４～２０のアルカンジエン、炭素数５～１２のシクロアルカンジエン、およびノルボネン誘導体からなる群より選択される１種または複数種のコモノマーを含有する交互またはセグメント化コポリマーまたはブロックコポリマーであってもよく、プロピレンとコモノマーとの総ｍｏｌ量は１００％である。

【０１０７】

ポリプロピレンコポリマーには、長鎖分枝ポリプロピレンコポリマーも含まれる。

【０１０８】

好適な炭素数４～３０のα－オレフィンの例は、１－ブテン、１－ペンテン、１－ヘキセン、１－ヘプテン、１－オクテン、１－ノネン、１－デセン、１－ウンデセン、１－ドデセン、１－テトラデセン、１－ヘキサデセン、１－オクタデセン、１－エイコセン、４－メチル－１－ペンテン、１－エイコセン、１－ドコセン、１－テトラコセン、１－ヘキサコセン、１－オクタコセン、および１－トリアコンテンである。

【０１０９】

好適な炭素数４～２０のアルカンジエンの例としては、ヘキサジエンおよびオクタジエ

ンが挙げられる。好適な炭素数５～１２のシクロアルカンジエンの例としては、シクロペンタジエン、シクロヘキサジエン、およびシクロオクタジエンが挙げられる。好適なノルボネン誘導体の例としては、５－エチリデン－２－ノルボネン（ＥＮＢ）、ジシクロペンタジエン（ＤＣＰ）、およびメチレン－ドメチレン－ヘキサヒドロナフタリン（ＭＥＮ）が挙げられる。

【０１１０】

プロピレン／エチレンコポリマーは、たとえば約５０重量％～約９９．９重量％の、いくつかの実施形態では約８０重量％～約９９．９重量％の、他の実施形態では約９０重量％～約９９．９重量％のプロピレンを含有する。

【０１１１】

コモノマーが、たとえば１－ノネン、１－デセン、１－ウンデセン、１－ドデセン、１－テトラデセン、１－ヘキサデセン、１－オクタデセン、もしくは１－エイコセンなどの炭素数９～２０のα－オレフィン；炭素数９～２０のアルカンジエン、炭素数９～１２のシクロアルカンジエン、またはたとえば５－エチリデン－２－ノルボネン（ＥＮＢ）もしくはメチレン－ドメチレン－ヘキサヒドロナフタリン（ＭＥＮ）などのノルボネン誘導体であるプロピレンコポリマーは、約９０ｍｏｌ％超の、約９０ｍｏｌ％～約９９．９ｍｏｌ％の、または約９０ｍｏｌ％～約９９ｍｏｌ％のプロピレンを含有し得る。

【０１１２】

コモノマーが、たとえば１－ブテン、１－ペンテン、１－ヘキセン、１－ヘプテン、１－オクテン、もしくは４－メチル－１－ペンテンなどの炭素数４～８のα－オレフィン；ビニルシクロヘキサン、ビニルシクロヘキセン、炭素数４～８のアルカンジエン、または炭素数５～８のシクロアルカンジエンであるプロピレンコポリマーは、８０ｍｏｌ％超の、約８０～約９９．９ｍｏｌ％の、または約８０ｍｏｌ％～約９９ｍｏｌ％のプロピレンを含有し得る。

【０１１３】

ポリプロピレンのさらなる例は、プロピレン／イソブチレンコポリマー、プロピレン／ブタジエンコポリマー、プロピレン／シクロオレフィンコポリマー、エチレンおよびヘキサジエン、ジシクロペンタジエン、またはエチリデン－ノルボネンなどのジエンとのプロピレンのターポリマー；１－オレフィンがイン・サイチュ（ｉｎ　ｓｉｔｕ）で生成するプロピレン／１－オレフィンコポリマー；およびプロピレン／一酸化炭素コポリマーである。

【０１１４】

米国特許第８，３９９，７２５号明細書ならびに米国特許出願公開第２０１３／０２７４４２５号明細書、同第２０１３／０２７４４２５号明細書、同第２０１３／００３０１３５号明細書、および同第２０１３／０１３７８２９号明細書で開示されているように、アリル基またはビニル基を末端とするエチレンまたはプロピレンのオリゴマーを、プロピレンとの重合反応で分枝として用いて、高い溶融強度を有する分枝状ポリプロピレンを製造することができる。

【０１１５】

ポリプロピレンの直鎖構造によって、ポリマーは、低い溶融強度およびひずみ硬化不足を示すことになる。このことは、ポリマー伸張性が必要とされる場合に加工上の問題となり得る。これに対し、高い溶融強度を示すポリプロピレンは、ポリプロピレンシートのブロー成形、熱成形、または発泡などの工業的な変換操作で重宝されている。本発明のポリプロピレンをベースとする組成物は、押出し形材および羽目を製造するのに許容可能な溶融強度、伸張性、およびひずみ硬化を示す。

【０１１６】

有利にも、本ポリオレフィンは、任意選択によりポリエチレンホモポリマーまたはコポリマーとブレンドされている、然るべき高い溶融強度のポリプロピレンホモポリマーまたはコポリマーを含む。このブレンドは、異なるポリオレフィンの相溶性、部分混和性、または混和性を促進するのに好適な、第３のポリマーをさらに含有し得る。そのような物質

は、界面張力低下剤または相溶化剤と呼ばれる。

【０１１７】

好適な相溶化剤は、一般に、ブレンドされる個々の構成要素と各々が混和可能または相溶可能である２種以上のセグメントを含有するポリマーである。相溶化ポリマーブレンドは、完全に混和可能である必要も、混合の熱力学をすべて満たす（たとえば単相または単一のガラス転移温度が得られる）必要もないが、それでもそのような異種ポリマー構造のブレンドは、個々の構成要素よりも改善された合力特性を示すことになる。

【０１１８】

ＰＰとＰＥとのブレンド用の相溶化剤の１つのタイプは、セグメント化「オレフィンブロックコポリマー」または「ＯＢＣ」であり、これはプロピレン、エチレン、および任意選択により追加で、Ｄｏｗ　Ｇｌｏｂａｌ　Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ社の製品のような、かつ米国特許出願公開第２０１１／０３２６２１号明細書、同第２０１１／０６０１０３号明細書、同第２０１０／２９８５１５号明細書、同第２０１１／０５４１２１号明細書、および同第２０１１／０１５３５４号明細書で教示されているような、アルファ－オレフィン配列を含有している。Ｄｏｗ社のＩＮＦＵＳＥという商品名の製品、およびＥｘｘｏｎＭｏｂｉｌ社の製品ＶＩＳＴＡＭＡＸＸが挙げられる。これらのブロックコポリマーは、全体分子量分布およびセグメント分子量分布が、Ｍｗ／Ｍｎ＞１．４となるように、１つの鎖に２つ以上のエチレンおよびアルファ－オレフィンブロックを有し、低分子量（Ｍｗ＜２００，０００ｇ／ｍｏｌ）で、製造されている。これらの交互ブロックコポリマーの特徴は、結晶化しやすい剛性「ハードブロック」セグメント、および非晶質のエラストマー「ソフトブロック」成分である。ハードブロック成分は、これらのＯＢＣの１２～８４ｗｔ．％の範囲にあり、全１－オクテン成分（すなわち長鎖分枝を付与する）は３～１４ｗｔ．％の範囲にある。ＯＢＣは、ＰＰとＨＤＰＥとのブレンドを相溶化させることができ、ＨＤＰＥとＰＰとの非相溶化ブレンドと比べて、破断伸び率および引張強さの増加が実現し得る。

【０１１９】

ポリプロピレンホモポリマーまたはコポリマー、または任意選択により相溶化されているポリエチレンとのブレンドは、化学的に架橋して、ポリプロピレン主鎖から出る長鎖分枝（ＬＣＢ）を導入することができ、その結果、一般的な市販品と比べて高い溶融強度および伸張性ならびに低いメルトフロー性が得られる。

【０１２０】

ポリプロピレンホモポリマーまたはコポリマーと、別のポリプロピレンとの、またはポリエチレンホモポリマーもしくはコポリマーとの、および／または相溶化物質との化学架橋は有利である。そのような架橋プロセスは、本押出しプロセスにおいて便利な、ポリオレフィンブレンドの溶融強度、溶融伸張性、機械的強さ、および引張強さの有用な増加を与え得る。ポリプロピレンに対するそのような架橋プロセスにより、ポリプロピレン主鎖に長鎖分枝（ＬＣＢ）を生成することができ、かつ増量したポリマー鎖の絡み合いを生成することができ、その結果としてポリマー溶融強度がより高くなる。

【０１２１】

架橋は、有機ペルオキシドなどの剤を用いて、または紫外線、電子線、もしくはガンマ放射線などの照射源を用いての処理により、行うことができる。照射は、低酸素またはゼロ酸素の環境で行うことができる。たとえば、高い溶融強度および溶融伸張性を有するポリプロピレンは、押出機内で直鎖状ポリプロピレンを分枝状ポリプロピレン（ｂ－ＰＰ）とブレンドすることにより、得ることができる。ｂ－ＰＰは、ペルオキシドを、未修飾ポリプロピレンと、および任意選択により、該未修飾ポリプロピレンにグラフトして長鎖分枝を生成することができる二官能性不飽和モノマーと、反応させることにより製造される（米国特許出願公開第２０１５１７５７８９号明細書）。別の例では、米国特許第５，５０８，３１８号明細書、同第５，７３１，３６２号明細書、同第５，５９１，７８５号明細書、同第５，５５４，６６８号明細書、および同第４，９１６，１９８号明細書は、押出しに好適な、照射または非照射オレフィンポリマー物質のブレンドの配合を開示してい

る。
【０１２２】
溶融強度を改善するために架橋または長鎖分枝を形成する下流での押出しまたはポリマー化学修飾とは対照的に、ポリオレフィンの長鎖分枝の形成は、ポリマー製造中に上流で実施することができる。一例では、米国特許出願公開第２０１２／１００３５７号明細書で教示されているように、ポリエチレンは、「酸素テーラリング」と呼ばれる低レベルの酸素への曝露を介して重合ユニットで修飾することができ、その結果として長鎖分枝が形成されて溶融強度が増大する。
【０１２３】
ポリオレフィンは、ポリマーが成形物品へと溶融変換されたときにより高レベルの結晶化度を促進する添加剤を含有し得る。そのような添加剤は、核剤と呼ばれる。
【０１２４】
ポリプロピレンの結晶化度は、弾性率、降伏応力、強度他などの特性に影響する重要なパラメーターである。押出し加工中のポリマー溶融強度を向上させる結晶化度の好ましい形成および最終用途物品の機械的特性の改善に影響する核剤の使用は、本発明の範囲内である。好適な核剤は、米国特許第７，４２３，０８８号明細書、同第７，７９０，７９３号明細書、および同第８，１８３，３１２号明細書、および米国特許出願公開第２０１２／０１９０７９７号明細書で教示されているような、たとえばナトリウムベンゾアート、２，２′－メチレン－ビス（４，６－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ホスファート、亜鉛グリセロラート、１，２－ジカルボン酸シクロヘキサンのカルシウム塩、芳香族トリスアミド化合物、シス－エンド－ビシクロ［２．２．１］ヘプタン－２，３－ジカルボン酸ジナトリウム塩、アルミニウムヒドロキシ－ビス［４－（ｔｅｒｔ－ブチル）ベンゾアート］、およびソルビトール、たとえば１，３：２，４－ビス（３，４－ジメチルベンジリデン）ソルビトール、１，３：２，４－ビス（４－メチルベンジリデン）ソルビトール、または１，３：２，４－ビス（３，４－ジメチルベンジリデン）ソルビトールである。
【０１２５】
核剤は、ポリオレフィンの重量に基づき、たとえば約１０重量百万分率（ｐｐｍ）～約１０，０００重量ｐｐｍ、約１２重量ｐｐｍ～約１，０００重量ｐｐｍ、約１２重量ｐｐｍ～約５００重量ｐｐｍ、または約１２重量ｐｐｍ～約３００重量ｐｐｍもしくは約４００重量ｐｐｍだけ存在し得る。
【０１２６】
ポリオレフィンは、有利には、形材および羽目の押出し製造ができるように溶融強度および伸張性または延伸性のバランスをとる、無機（鉱物）充填剤を含有する。充填剤については、以下にさらに詳述する。
【０１２７】
ポリプロピレンホモポリマーまたはコポリマーを含むポリオレフィンであって、任意選択によりポリエチレンホモポリマーまたはコポリマーとブレンドされており、該ブレンドが相溶化剤をさらに含有し得る、ポリオレフィンは、高い溶融強度を示し得る。該ポリオレフィンの溶融強度は、２１０℃で、少なくとも約４センチニュートン（ｃＮ）であり得る。たとえば、該ポリオレフィンの溶融強度は、２１０℃で、約４センチニュートン、約５センチニュートン、約６センチニュートン、約７センチニュートン、約８センチニュートン、約９センチニュートン、約１０センチニュートン、約１１センチニュートン、約１２センチニュートン、約１３センチニュートン、約１４センチニュートン、約１５センチニュートン、約１６センチニュートン、約１７センチニュートン、約１８センチニュートン、約１９センチニュートン、約２０センチニュートン、約２１センチニュートン、約２２センチニュートン、約２３センチニュートン、約２４センチニュートン、または約２５センチニュートンである。たとえば溶融強度は、２１０℃で、約５センチニュートン以上、約７センチニュートン以上、約９センチニュートン以上、約１１センチニュートン以上、約１３センチニュートン以上、約１５センチニュートン以上、約１７センチニュートン以上、約１９センチニュートン以上、約２１センチニュートン以上、または約２３センチ

ニュートン以上である。

【０１２８】

ポリオレフィンは、以下の方法により製造することができる：

ａ）（通常は高圧高温下での）ラジカル重合、または

ｂ）周期表の第ＩＶｂ族、第Ｖｂ族、第ＶＩｂ族、または第ＶＩＩＩ族の金属を通常１種または２種以上含有する触媒を用いる触媒重合。これらの金属は通常は、１つまたは２つ以上の配位子、一般にはπ配位結合またはσ配位結合していてもよい酸化物、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、遊離形態でも、基材に固定されていてもよく、基材は一般に活性化塩化マグネシウム、塩化チタン（ＩＩＩ）、アルミナ、または酸化ケイ素である。これらの触媒は、重合媒体に可溶でも不溶でもよい。触媒は重合において自らを利用することもできるし、さらなる活性化剤、一般には金属アルキル、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、金属アルキルオキサンを用いてもよく、これらの金属は、周期表の第Ｉａ族、第ＩＩａ族、および／または第ＩＩＩａ族の元素である。活性化剤は、さらなるエステル基、エーテル基、アミン基、またはシリルエーテル基で適宜修飾されていてもよい。これらの触媒系は通常は、フィリップス触媒、スタンダードオイル・インディアナ触媒、チーグラー・ナッタ触媒、ＴＮＺ触媒（ＤｕＰｏｎｔ社）、メタロセン触媒、またはシングルサイト触媒（ＳＳＣ）と呼ばれている。

【０１２９】

ポリプロピレンは、以下のような文献に記載されている方法により製造される。Kissin, Y. V. (2008), Alkene Polymerization Reactions with Transition Metal Catalysts, Elsevier, pp.207-. ISBN 978-0-444-53215-2; Hoff, Ray and Mathers, Robert T. (2010), Handbook of Transition Metal Polymerization Catalysts, John Wiley & Sons, pp.158- ISBN 978-0-470-13798-7; Moore, E. P. (1996) Polypropylene Handbook, Polymerization, Characterization, Properties, Processing, Applications, Hanser Publishers: New York, ISBN 1569902089; Benedikt, G. M. and Goodall, B. L. (eds.) (1998) Metallocene Catalyzed Polymers, ChemTech Publishing: Toronto, ISBN 978-1-884207-59-4; Malpass, D.B., Introduction to Industrial Polyethylene, Properties, Catalysts, Processes, Wiley Publ., (2010); and Malpass, D.B., Introduction to Industrial Polypropylene, Properties, Catalysts, Processes, Wiley Publ., (2012)。

【０１３０】

いくつかの実施形態では、ポリオレフィンには、未使用ポリオレフィン、ポリオレフィンリサイクル体、またはそれらの混合物が含まれる。ポリオレフィンリサイクル体は、家庭ごみ、業務ごみ、もしくは産業ごみから、または資源回収品から得ることができる。リサイクル体の源は、梱包材、たとえばフィルム、袋、瓶、および他の容器や発泡体であり得る。使用、保管、または加工により過去に破損したポリオレフィンも、安定化することが可能である。これらの物質の源は、たとえば自動車業界、電気／電子業界、建設業界、農業界、または繊維業界の、たとえば資源回収品または回収義務品である。

【０１３１】

本ベンゾフラノンおよび本ヒンダードアミン光安定剤をポリオレフィンに組み込むことは、公知の諸方法により、たとえば成形の前もしくは後、または溶解もしくは分散添加剤混合物をポリオレフィンに加え、次いで溶媒を蒸発させるか蒸発させないことによっても、実行される。本ベンゾフラノンおよび本ヒンダードアミン光安定剤はまた、マスターバッチの形態でポリオレフィンに加えることもでき、該マスターバッチはその総重量に基づきたとえば約２重量％～約４０重量％の濃度の添加物を含有している。マスターバッチの形態において、該マスターバッチのポリマーはポリオレフィンと同じでなくてもよい。成形は、公知の混合機で、たとえばミキサー、混練機、または押出機で実行してもよい。

【０１３２】

本ベンゾフラノンおよび本ヒンダードアミン光安定剤は、予め混合してもよいし、個別に添加してもよい。本ベンゾフラノンおよび本ヒンダードアミン光安定剤は、重合の前も

しくは途中に、または架橋の前に添加することもできる。本ベンゾフラノンおよび本ヒンダードアミン光安定剤は、純粋な形態でポリオレフィンに組み込んでもよいし、ワックス、油、またはポリマーに封入して組み込んでもよい。

【０１３３】

本ベンゾフラノンおよび本ヒンダードアミン光安定剤は、ポリオレフィンに噴霧することもできる。それらは、他の添加物またはそれらの溶融体を希釈することができ、したがってそうした添加物と一緒にポリオレフィンに噴霧することができる。

【０１３４】

特定の実施形態では、本ベンゾフラノン添加物および本ヒンダードアミン光安定剤は、押出機内での溶融ブレンドにより、ポリオレフィンに組み込まれる。本ベンゾフラノンおよび本ヒンダードアミン光安定剤は、一緒に添加しても別々に添加してもよい。

【０１３５】

いくつかの実施形態では、ポリオレフィン組成物を製造する方法には、原材料を重量基準で測定すること、次いで原材料をドライブレンドすることが含まれる。この混合物を一定の供給速度でスクリュー押出機に供給して、材料を所望の形態で押出すことができ、次いで水で冷却し、乾燥させることができる。

【０１３６】

本発明の主題はまた、本ポリオレフィン組成物を含む物品、たとえば成形物品である。成形物品の例としては、限定ではないが、Ｉ－１）からＩＩＶ－８）に列挙するものが挙げられる。

【０１３７】

Ｉ－１）フローティングデバイス、海洋用品、ポンツーン、ブイ、甲板や港のプラスチックまたは複合材の用材、ボート、カヤック、オール、および海岸補強材。

【０１３８】

Ｉ－２）自動車用品、内装品、外装品、たとえばバンパー、ダッシュボード、バッテリー、リヤおよびフロントのライニング、フード下の成形部品、ハットシェルフ、トランク・ライニング、内装ライニング、エアバッグのカバー、取付具の電子成形品（照明）、ダッシュボード板、ヘッドランプのガラス、計器盤、外装ライニング、装飾品、自動車照明、ヘッドライト、駐車灯、リヤライト、ストップライト、内外装備品；ドアパネル；ガソリンタンク；フロントサイドのグレージング；リアウインドウ；シート裏張り、外パネル、ワイヤ絶縁、シール材の異形押出し、クラッド、ピラーカバー、シャシ部品、排気システム、燃料フィルター／充填剤、燃料ポンプ、燃料タンク、ボディーサイド成形品、コンバーチブル車の屋根部分、外部ミラー、外部装飾品、ファスナ／固定具、フロントエンドモジュール、ガラス、ヒンジ、ロックシステム、ラゲージ／ルーフラック、プレス／スタンプ部品、シール、サイド衝撃保護材、消音材／絶縁材、およびサンルーフ。

【０１３９】

Ｉ－３）道路交通デバイス、たとえば標識、道路標識、車付属品、警告用の三角形の反射板、救急箱、ヘルメット、タイヤ。

【０１４０】

Ｉ－４）備え付け装備を含めた、航空機、鉄道、自動車（車、バイク、トラック）用デバイス。

【０１４１】

Ｉ－５）宇宙用途のデバイス、たとえばロケットおよび衛星、たとえば再突入用シールド。

【０１４２】

Ｉ－６）建築およびデザインのデバイス、鉱業用品、防音システム、歩行者用安全地帯、およびシェルター。

【０１４３】

ＩＩ－１）一般的な機器、ケース、およびカバー、ならびに電気／電子デバイス（パソコン、電話、携帯電話、プリンター、テレビセット、音響および映像デバイス）、植木鉢

、衛星放送凹型アンテナおよびパネルアンテナのデバイス。
【０１４４】
ＩＩ－２）鋼または織物などの他の物質の外装。
【０１４５】
ＩＩ－３）電子産業用デバイス、たとえばプラグ、特にコンピューターのプラグの絶縁、電気部品および電子部品のケース、プリント基板、およびチップなどの電子データ記憶装置、小切手カード、またはクレジットカードの材料。
【０１４６】
ＩＩ－４）電気機器、たとえば洗濯機、タンブラー、オーブン（電子レンジ）、食洗器、ミキサー、およびアイロン。
【０１４７】
ＩＩ－５）照明のカバー（たとえば街路灯、ランプシェード）。
【０１４８】
ＩＩ－６）ワイヤーおよびケーブル用品（半導体、絶縁、およびケーブル外装）。
【０１４９】
ＩＩ－７）コンデンサー、冷蔵庫、暖房器具、エアーコンディショナー、電子機器の封入材、半導体、コーヒーマシーン、および掃除機などのフォイル。
【０１５０】
ＩＩＩ－１）歯車（ギア）、滑り嵌め具、スペーサー、ねじ、ボルト、ハンドル、およびノブなどの工業用物品。
【０１５１】
ＩＩＩ－２）ローターブレード、ベンチレーターや風車の羽根、ソーラーデバイス、水泳プール、水泳プールのカバー、プールのライナー、池のライナー、クローゼット、ワードローブ、隔壁、スラット壁、折り畳み壁、屋根、シャッター（たとえばローラーシャッター）、留め具、パイプ間の接続部、スリーブ、およびコンベアベルト。
【０１５２】
ＩＩＩ－３）バストイレ関連物品、たとえばシャワー用キュービクル、便座、カバー、およびシンク。
【０１５３】
ＩＩＩ－４）衛生物品、たとえばオムツ（赤ちゃん用、成人失禁用）、生理用品、シャワーカーテン、ブラシ、マット、タブ、携帯トイレ、歯ブラシ、および差し込み便器。
【０１５４】
ＩＩＩ－５）水、排水、および化学物質用のパイプ（架橋ありまたはなし）、ワイヤおよびケーブル保護用パイプ、気体、油、および下水用パイプ、側溝、雨水パイプ、および下水施設。
【０１５５】
ＩＩＩ－６）あらゆる形状寸法の形材（窓ガラス）および羽目。
【０１５６】
ＩＩＩ－７）ガラス代替品、たとえば押出しまたは同時押出しプレート、建物（一枚、二枚、または複数の壁）のグレージング、航空機、学校、押出しシート、建築グレージングの窓フィルム、電車、輸送、バストイレ関連物品、および温室。
【０１５７】
ＩＩＩ－８）プレート（壁、カッティングボード）、押出しコーティング（印画紙、テトラパック、およびパイプコーティング）、サイロ、木材代替品、プラスチック用材、複合木材、壁、表面、家具、化粧フォイル、床材（内装品および外装品）、フローリング、踏板、およびタイル。
【０１５８】
ＩＩＩ－９）吸気および排気マニフォールド。
【０１５９】
ＩＩＩ－１０）セメント、コンクリート、コンポジットの用品およびカバー、羽目およ

びクラッド、手すり、欄干、調理台、屋根、屋根シート、タイル、および防水シート。
【０１６０】
ＩＶ－１）プレート（壁およびカッティングボード）、トレイ、人工芝、（陸上）競技場リングの（Ａｓｔｒｏ－Ｔｕｒｆ（登録商標）などの）合成人工カバー、（陸上）競技場リングの人工床、およびテープ。
【０１６１】
ＩＶ－２）連続した標準品位の織布、繊維（カーペット／衛生物品／ジオテキスタイル／モノフィラメント；フィルター；ワイプ／カーテン（シェード）／医療用品）、バルク繊維（ガウン／保護服などの用品）、ネット、ロープ、ケーブル、ストリング、コード、糸、安全用シートベルト、衣服、下着、手袋；ブーツ；ゴム長靴、肌にじかに触れる衣料品、衣服、水着、スポーツウェア、傘（パラソル、日傘）、パラシュート、パラグライダー、帆、「バルーンシルク」、キャンプ用品、テント、エアベッド、日光浴用折り畳みベッド、大袋、および袋。不織布、たとえば医療用ファブリックおよび関連衣料品、産業用衣料品、アウトドア用ファブリック、屋内調度用および建設用ファブリック。
【０１６２】
ＩＶ－３）屋根のメンブレン、絶縁、カバー、およびシール、トンネル、ごみ捨て場、池、ごみ捨て場、壁屋根のメンブレン、ジオメンブレン、水泳プール、カーテン（シェード）／日除け、天幕、キャノピー、壁紙、食品梱包材および包装材（可とう性でかつ堅牢）、医療梱包材（可とう性でかつ堅牢）、エアバッグ／安全ベルト、アームレストおよびヘッドレスト、カーペット、センターコンソール、ダッシュボード、コックピット、ドア、オーバーヘッド・コンソール・モジュール、ドアトリム、ヘッドライナー、内部照明、内部ミラー、仕切り棚、トランク内カバー、シート、ステアリングコラム、ステアリングホイール、織物、およびトランクトリム。
【０１６３】
Ｖ）フィルム（梱包材、ごみ捨て場、ラミネーティング、農業、および園芸（温室カバー、トンネル、低いウォークイントンネル、高いトンネル、根覆い、サイレージ、サイロバッグ、サイロストレッチ、燻煙用、気泡緩衝材、ケーダー（ｋｅｄｅｒ）、ソララップ（ｓｏｌａｗｒａｐ）、熱、梱用ラップ、種苗用、フィルムチューブ）、温室、根覆い、トンネル、サイレージ）、梱用ラップ、水泳プール、ごみ袋、壁紙、伸縮フィルム、ラフィア、脱塩フィルム、バッテリー、およびコネクター。フィルムは単層構造、または多層構造、たとえば３層、５層、または７層を有していてもよい。例として、Ａ－Ｂ－Ａ、Ａ－Ｂ－Ｃ、Ａ－Ｂ－Ｃ－Ｂ－Ａ、Ａ－Ｂ－Ｃ－Ｂ－Ｄ、Ａ－Ｂ－Ｃ－Ｄ－Ｃ－Ｂ－Ａ、Ａ－Ａ－Ｂ－Ｃ－Ｂ－Ａ－Ａと表されるフィルム構造が挙げられ、ここでＡ、Ｂ、Ｃ、およびＤは、異なるポリマーまたは粘着付与剤を表す。層は、偶数層を有するフィルムが提供されるように、すなわち２つ、４つ、または６つの層、たとえばＡ－Ａ－Ｂ－Ａ、Ａ－Ａ－Ｂ－Ｂ、Ａ－Ａ－Ｂ－Ａ－Ａ、Ａ－Ｂ－Ｂ－Ａ－Ａ、Ａ－Ａ－Ｂ－Ｃ－Ｂ、Ａ－Ａ－Ｂ－Ｃ－Ａ－Ａ等に配置してもよい。
【０１６４】
ＶＩ－１）食品梱包材および包装材（可とう性でかつ堅牢）、瓶。
【０１６５】
ＶＩ－２）箱（クレート）、かばん、チェスト、家庭用ボックス、パレット、棚、トラック、ねじ受け、パック、および缶などの収納システム。
【０１６６】
ＶＩ－３）カートリッジ、シリンジ、医療用品、輸送用容器、くずバスケットおよびくず入れ、ごみ袋、ごみ箱、ごみ入れ、ごみ箱の内側に敷く袋、ホイール付きごみ収容器、一般的な容器、水／排水／化学物質／気体／油／ガソリン／ディーゼル燃料のタンク；タンクライナー、箱、クレート、バッテリーケース、水入れ、ピストンなどの医療機器、眼科用品、診断デバイス、および医薬用ブリスター梱包材。
【０１６７】
ＶＩＩ－１）押出しコーティング（印画紙、テトラパック、パイプコーティング）、あ

らゆる種類の家庭用物品（たとえば機器、魔法瓶／衣類ハンガー）、プラグ、ワイヤー、およびケーブルクランプ、ジッパー、閉じ具、ロック、およびスナップ嵌め具などの固定システム。

【０１６８】

ＶＩＩ－２）サポートデバイス、スポーツなどのレジャー用物品およびフィットネスデバイス、体操マット、スキーブーツ、インラインスケート、スキー、ビッグフット、陸上競技用の表面（たとえばテニスグラウンド）；ねじ蓋、瓶および缶の頭部および栓。

【０１６９】

ＶＩＩ－３）一般的な家具、発泡物品（クッション、衝撃吸収剤）、フォーム、スポンジ、食器布、マット、ガーデンチェア、スタジアムのシート、テーブル、カウチ、おもちゃ、組み立てキット（ボード／フィギュア／ボール）、おもちゃの家、すべり台、およびおもちゃの乗り物。

【０１７０】

ＶＩＩ－４）光学および磁気データ記憶装置の材料。

【０１７１】

ＶＩＩ－５）キッチン用品（飲食、調理、保存）。

【０１７２】

ＶＩＩ－６）ＣＤ、カセット、およびビデオテープのボックス；ＤＶＤ電子物品、あらゆる種類のオフィス用品（ボールペン、スタンプおよびインク台、マウス、棚、トラック）、あらゆる容積および内容物の瓶（飲料、洗剤、香水などの化粧品）、および粘着テープ。

【０１７３】

ＶＩＩ－７）履物（靴／靴底）、インソール、スパッツ、接着剤、構造接着剤、食品の箱（果物、野菜、肉、魚）、合成紙、瓶のラベル、カウチ、人工関節（ヒト）、印刷プレート（フレキソ印刷）、プリント回路基板、およびディスプレー・テクノロジー。

【０１７４】

ＶＩＩ－８）充填ポリマー（タルク、チョーク、陶土（カオリン）、珪灰石、顔料、カーボンブラック、TiO_2、マイカ、ナノコンポジット、ドロマイト、シリケート、ガラス、アスベスト）のデバイス。

【０１７５】

特定の実施形態では、成形物品は、フィルム、パイプ、形材、瓶、タンク、容器、または繊維である。成形物品は、成形、たとえば射出成形、ブロー成形、圧縮成形、回転成形、スラッシュ成形、または押出し成形により、製造することができる。

【０１７６】

本発明の方法および組成物は、溶融加工中のポリオレフィンの優れた色性能および増大した熱安定性を提供する。溶融加工安定性は、改善された分子量保持およびポリマー分子構成の維持により、示され得る。

【０１７７】

本明細書では、冠詞「ａ」および「ａｎ」は、文法的対象の１つ、または２つ以上（たとえば少なくとも１つ）を指す。本明細書に記載する範囲はいずれも、その両端を含む。本明細書全体で用いられる「約」という用語は、少々の変動を記載し説明するのに用いられる。たとえば「約」は、ある数値が±５％、±４％、±３％、±２％、±１％、±０．５％、±０．４％、±０．３％、±０．２％、±０．１％、または±０．０５％だけ変更され得ることを意味する場合がある。明言してもしなくても、すべての数値は「約」という用語で修飾される。「約」という用語で修飾される数値には、具体的に特定された値が含まれる。たとえば「約５．０」には、５．０が含まれる。

【０１７８】

本明細書で論じる米国特許、米国特許出願公報、および米国特許出願は、参照により本明細書に組み込まれる。

【０１７９】

特に明言しない限り、すべての部およびパーセンテージは、重量基準である。特に明言しない限り、重量パーセント（ｗｔ％）は、何ら揮発物質を含まない組成物全体に基づく。

【０１８０】

実施例

実施例では、次の添加物を用いる：ＡＯ１は、ヒンダードフェノール系酸化防止剤の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）プロピオナート）であり；ＡＯ２は、ヒンダードフェノール系酸化防止剤のオクタデシル３－（３，５－ジ－ｔｅｒｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロパノアートであり；ＡＯ３は、ヒンダードフェノール系酸化防止剤の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であり；Ｐｈｏｓ１は、有機リン安定剤のトリス（２，４－ジ－ｔｅｒｔ－ブチルフェニル）ホスフィットであり；ヒンダードアミン光安定剤（ＨＡＬＳ）およびベンゾフラノン安定剤は上記およびここで表示されているとおりである。

【０１８１】

添加剤負荷量は、ポリマーの重量に基づく重量ｐｐｍ（百万分率）で表される。リン（Ｐ）の総量が配合物とともに記載されている場合も、ポリマーの重量に基づき、重量ｐｐｍで報告されている。

【０１８２】

ポリマープラークの発色の試験は、ＡＳＴＭ－３１３に準じ、ＤＣＩ　ＳＦ６００分光測光器を用い、開口部の大きさは大とし、スペクトル構成要素を含み、２度視野で行う。色は、黄色度（ＹＩ）で表される。

【０１８３】

ゼロパスおよび第５パス押出物のポリマー試料のメルトフローレート保持を決定する。メルトフローレートは、ＡＳＴＭ－１２３８に準じて、Ｔｉｎｉｕｓ－Ｏｌｓｅｎ　Ｅｘｔｒｕｓｉｏｎ　Ｐｌａｓｔｏｍｅｔｅｒで、１９０℃、２．１６ｋｇで、所定のオリフィスから１０分間に流出したポリマーをグラムで測定して、実施する。

【０１８４】

酸化誘導時間（ＯＩＴ）は、ポリマーの酸化安定性の目安である。ＯＩＴは、示差走査熱量測定器（ＤＳＣ）で測定する。窒素下５０℃から１９０℃まで１０℃／分の加熱率を用い、酸素に切り替えて急激な酸化が生じるまで等温条件に保持して、スキャンを収集する。急激な酸化の開始（大きな発熱により観察される）までの時間を分単位で報告する。

【０１８５】

実施例１　ファイバー等級ｚｎ－ポリプロピレン

ファイバー等級チーグラー・ナッタポリプロピレンホモポリマー（ｚｎ－ＰＰ）を、以下に列挙する添加物と配合をたてる。

１）５００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＡＯ１；２４ｐｐｍのＰ

２）１０００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＡＯ１；４８ｐｐｍのＰ

３）１０００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（４５）；４３ｐｐｍのＰ

４）６２５ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（４５）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；２１ｐｐｍのＰ

５）６２５ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（４５）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１１３）；２２ｐｐｍのＰ

６）６２５ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（４５）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０５）；２３ｐｐｍのＰ

７）６２５ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（３６）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；２１ｐｐｍのＰ

８）６２５ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（４１）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；２１ｐｐｍのＰ

９）６２５ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（３５）；１２５ｐｐｍのベン

ゾフラノン（１０９）；２１ｐｐｍのＰ
１０）６２５ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（１４）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；２２ｐｐｍのＰ
１１）６２５ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（３４）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；２１ｐｐｍのＰ
１２）６２５ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（４７）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；２２ｐｐｍのＰ。

【０１８６】

添加物は、安定化添加物はいっさいなしで、粒状ポリマーとブレンドする。列挙した添加物に加えて、すべての配合物を６００ｐｐｍのステアリン酸カルシウムとブレンドする。完全にブレンドされた配合物を、二軸スクリュー押出機内で、２１０℃、窒素下で溶融配合する。配合された配合物を、Ｍａｄｄｏｃｋミキシング・セクションを取り付けた一軸スクリュー押出機で、２６０℃で、大気解放し、複数回押出す。第３パス押出物のペレット化試料を圧縮成形して３．２ｍｍのプラークとする。結果を以下に示す。

【０１８７】

【表１】

配合物	YI	メルトフロー（ゼロパス）	メルトフロー（第5パス）	OIT
1	7.1	14.76	25.48	13
2	6.6	14.15	21.50	19
3	4.8	15.46	37.32	6
4	6.7	14.65	21.53	7
5	13.3	14.51	19.96	6
6	16.0	15.21	19.79	6
7	5.5	15.38	28.94	6
8	5.4	15.61	26.45	8
9	6.1	14.70	23.84	3
10	8.8	15.04	25.24	4
11	8.0	15.17	22.95	4
12	10.3	13.95	18.98	7

【０１８８】

実施例２　インフレーションフィルム等級ｍ－ＬＬＤＰＥ

インフレーションフィルム等級のメタロセン直鎖状低密度ポリエチレン（ｍ－ＬＬＤＰＥ）を、以下に列挙する添加物と配合をたてる。

１）５００ｐｐｍのＡＯ２；０ｐｐｍのＰ
２）５００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＡＯ２；２４ｐｐｍのＰ
３）１０００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＡＯ２；４８ｐｐｍのＰ
４）３７５ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＡＯ２；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；２３ｐｐｍのＰ
５）４５０ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＡＯ２；１５０ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；２７ｐｐｍのＰ
６）６００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；１５０ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；３４ｐｐｍのＰ
７）８００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；２００ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；４６ｐｐｍのＰ。

【０１８９】

添加物は、安定化添加物はいっさいなしで、粒状ポリマーとブレンドする。列挙した添

加物に加えて、すべての配合物を５００ｐｐｍのステアリン酸亜鉛とブレンドする。完全にブレンドされた配合物を、二軸スクリュー押出機内で、２１０℃、窒素下で溶融配合する。配合された配合物を、Ｍａｄｄｏｃｋミキシング・セクションを取り付けた一軸スクリュー押出機で、２６０℃で、大気解放し、複数回押出す。第３パス押出物のペレット化試料を圧縮成形して３．２ｍｍのプラークとする。結果を以下に示す。

【０１９０】

【表２】

配合物	YI	OIT
1	0.6	22
2	0.6	29
3	0.2	42
4	1.3	85
5	0.7	101
6	-0.6	8
7	-0.5	10

【０１９１】

実施例３　インフレーションフィルム等級ｍ－ＬＬＤＰＥ

インフレーションフィルム等級メタロセン直鎖状低密度ポリエチレン（ｍ－ＬＬＤＰＥ）を、以下に列挙する添加物と配合をたてる。

１）５００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＡＯ１

２）５００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；１０００ｐｐｍのＡＯ１

３）１０００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（４５）

４）６５０ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（４５）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）

５）６５０ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（４５）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１１３）

６）６５０ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（４５）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０５）

７）６５０ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（３６）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）

８）６５０ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（４１）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）

９）６５０ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（３５）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）

１０）６５０ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（１４）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）

１１）６５０ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（３４）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）

１２）６５０ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのＨＡＬＳ（４７）；１２５ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）。

【０１９２】

添加物は、安定化添加物はいっさいなしで、粒状ポリマーとブレンドする。完全にブレンドされた配合物を、二軸スクリュー押出機内で、２１０℃、窒素下で溶融配合する。配合された配合物を、Ｍａｄｄｏｃｋミキシング・セクションを取り付けた一軸スクリュー押出機で、２６０℃で、大気解放し、複数回押出す。第３パス押出物のペレット化試料を圧縮成形して３．２ｍｍのプラークとする。結果を以下に示す。

【０１９３】

【表３】

配合物	YI	メルトフロー（ゼロパス）	メルトフロー（第5パス）	OIT
1	3.0	3.77	3.24	83
2	3.3	3.76	3.50	118
3	2.2	3.71	2.15	31
4	1.3	3.69	2.55	27
5	2.8	3.68	2.89	34
6	1.8	3.68	2.71	28
7	1.9	3.65	2.33	28
8	1.3	3.55	1.96	46
9	2.9	3.62	2.68	15
10	2.5	3.68	3.12	19
11	5.0	3.66	3.41	37
12	4.1	3.67	3.28	42

【０１９４】

実施例４　インフレーションフィルム等級ｚｎ－ＬＬＤＰＥ

インフレーションフィルム等級チーグラー・ナッタ直鎖状低密度ポリエチレン（ｚｎ－ＬＬＤＰＥ）を、以下に列挙する添加物と配合をたてる。

１）５００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；４５０ｐｐｍの４／５重量比ＡＯ１／ＡＯ２；２４ｐｐｍのＰ

２）１０００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；４５０ｐｐｍの４／５重量比ＡＯ１／ＡＯ２；４８ｐｐｍのＰ

３）４１３ｐｐｍのＰｈｏｓ１；４５０ｐｐｍの４／５重量比ＡＯ１／ＡＯ２；１３８ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；２０ｐｐｍのＰ

４）４１３ｐｐｍのＰｈｏｓ１；４５０ｐｐｍのＡＯ３；１３８ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；２５ｐｐｍのＰ

５）８００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；２００ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；３８ｐｐｍのＰ

６）７５０ｐｐｍのＰｈｏｓ１；２５０ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；３６ｐｐｍのＰ

７）６７０ｐｐｍのＰｈｏｓ１；３３０ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；３２ｐｐｍのＰ

８）５００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；４３ｐｐｍのＰ

９）８００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；２００ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；２５０ｐｐｍのＨＡＬＳ（３５）；３８ｐｐｍのＰ

１０）７５０ｐｐｍのＰｈｏｓ１；２５０ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；２５０ｐｐｍのＨＡＬＳ（３５）；３６ｐｐｍのＰ

１１）６７０ｐｐｍのＰｈｏｓ１；３３０ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；２５０ｐｐｍのＨＡＬＳ（３５）；３２ｐｐｍのＰ

１２）５００ｐｐｍのＰｈｏｓ１；５００ｐｐｍのベンゾフラノン（１０９）；２５０ｐｐｍのＨＡＬＳ（３５）；４３ｐｐｍのＰ。

【０１９５】

添加物は、安定化添加物はいっさいなしで、粒状ポリマーとブレンドする。列挙した添加物に加えて、すべての配合物を８４０ｐｐｍの酸化亜鉛とブレンドする。完全にブレンドされた配合物を、二軸スクリュー押出機内で、２１０℃、窒素下で溶融配合する。配合

された配合物を、Ｍａｄｄｏｃｋミキシング・セクションを取り付けた一軸スクリュー押出機で、２６０℃で、大気解放し、複数回押出す。第３パス押出物のペレット化試料を圧縮成形して３．２ｍｍのプラークとする。結果を以下に示す。

【０１９６】

【表４】

配合物	YI	メルトフロー（ゼロパス）	メルトフロー（第5パス）	OIT
1	3.5	2.00	1.49	67
2	3.9	2.00	1.77	106
3	3.3	2.04	1.69	128
4	1.3	2.05	1.66	46
5	2.0	2.04	1.29	9
6	4.1	2.08	1.43	11
7	3.3	1.97	1.53	12
8	3.3	2.02	1.62	19
9	3.5	1.97	1.19	21
10	2.6	2.06	1.25	23
11	3.2	2.07	1.52	24
12	4.0	1.96	1.65	31

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US18/40709

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC - C07F 9/655; C08K 5/04, 5/529 (2018.01)
CPC - C07F 9/65517; C08K 5/04, 5/529

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
See Search History document

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
See Search History document

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
See Search History document

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X – Y	US 2017/0066905 A1 (BASF SE) 09 March 2017; paragraphs [0001], [0006]-[0008], [0046], [0051]-[0053], [0455]-[0456], [0503], [0507], [0513], [0550]-[0555], [0563], [0565]-[0567], [0616], [0619]-[0620], [0625], [0636]-[0637], [0645], [0651]-[0653], [0657], [0659], [661]-[0665]	1-2, 7-8, 9/1-2, 9/7-8, 10/1-2, 10/7-8, 11/1-2, 11/7-8, 12/1-2, 12/7-8, 13/1-2, 13/7-8, 14/1-2, 14/7-8, 15/1-2, 15/7-8, 16/1-2, 16/7-8, 19/1-2, 19/7-8, 20/1-2, 20/7-8, 21/20/1-2, 21/20/7-8, 22-24 --- 4, 9/4, 10/4, 11/4, 12/4, 13/4, 14/4, 15/4, 16/4, 19/4, 20/4, 21/20/4
Y	US 7,109,260 B2 (KAPRINIDIS, N et al.) 19 September 2006; claims 1, 8	4, 9/4, 10/4, 11/4, 12/4, 13/4, 14/4, 15/4, 16/4, 19/4, 20/4, 21/20/4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 August 2018 (22.08.2018)	18 OCT 2018
Name and mailing address of the ISA/ Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300	Authorized officer Shane Thomas PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US18/40709

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

-***-Please See Within the Next Supplemental Box-***-

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
Claims 1-2, 4, 7-8, 9/1-2, 9/4, 9/7-8, 10/1-2, 10/4, 10/7-8, 11/1-2, 11/4, 11/7-8, 12/1-2, 12/4, 12/7-8, 13/1-2, 13/4, 13/7-8, 14/1-2, 14/4, 14/7-8, 15/1-2, 15/4, 15/7-8, 16/1-2, 16/4, 16/7-8, 19/1-2, 19/4, 19/7-8, 20/1-2, 20/4, 20/7-8, 21/20/1-2, 21/20/4, 21/20/7-8, 22-24

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet (2)) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US18/40709

-***-Continued from Box No. III Observations where unity of invention is lacking -***-
This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be examined, the appropriate additional examination fees must be paid.

Groups I+, Claims 1-24 (in-part); composition comprising i) a polyolefin comprising polypropylene, ii) one or more benzofuranone compounds of formula I-p1, as shown, wherein X is P; YP is oxygen; R1P represents subformula II-p, as shown; R2P represents subformula II-p; R4, R5, R6 and R7 are each hydrogen; and RP2, RP3, RP5 and RP6 are each independently hydrogen, and iii) one hindered amine light stabilizer which is 1-cyclohexyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-4-octadecylaminopiperidine (first exemplary composition), and methods associated therewith.

The compound, compositions and methods will be searched to the extent the composition encompasses a composition comprising i) a polyolefin comprising polypropylene, ii) one or more benzofuranone compounds of formula I-p1, as shown, wherein X is P; YP is oxygen; R1P represents subformula II-p, as shown; R2P represents subformula II-p; R4, R5, R6 and R7 are each hydrogen; and RP2, RP3, RP5 and RP6 are each independently hydrogen, and iii) one hindered amine light stabilizer which is 1-cyclohexyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-4-octadecylaminopiperidine (first exemplary composition). Applicant is invited to elect additional composition(s), with fully specified component(s) and/or structure (e.g. no optional or variable atoms or substituents) for each, to be searched. Additional composition(s) will be searched upon the payment of additional fees. It is believed that claims 1-2 (in-part), 4 (in-part), 7-16 (in-part), and 19-24 (in-part) encompass this first named invention and thus these claims will be searched without fee to the extent that they encompass a composition comprising i) a polyolefin comprising polypropylene, ii) one or more benzofuranone compounds of formula I-p1, as shown, wherein X is P; YP is oxygen; R1P represents subformula II-p, as shown; R2P represents subformula II-p; R4, R5, R6 and R7 are each hydrogen; and RP2, RP3, RP5 and RP6 are each independently hydrogen, and iii) one hindered amine light stabilizer which is 1-cyclohexyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-4-octadecylaminopiperidine (first exemplary composition). Applicants must specify the claims that encompass any additionally elected composition (s). Applicants must further indicate, if applicable, the claims which encompass the first named invention, if different than what was indicated above for this group. Failure to clearly identify how any paid additional invention fees are to be applied to the "+" group(s) will result in only the first claimed invention to be searched/examined. An exemplary election would be a composition comprising i) a polyolefin comprising polyethylene, ii) one or more benzofuranone compounds of formula I-p1, as shown, wherein X is P; YP is oxygen; R1P represents subformula II-p, as shown; R2P represents subformula II-p; R4, R5, R6 and R7 are each hydrogen; and RP2, RP3, RP5 and RP6 are each independently hydrogen, and iii) one hindered amine light stabilizer which is 1-cyclohexyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-4-octadecylaminopiperidine (first exemplary elected composition).

Groups I+ share the technical features including: a composition comprising i) a polyolefin comprising polypropylene, ii) one or more benzofuranone compounds of formula I-p1, as shown, wherein X is P; YP is oxygen; R1P represents subformula II-p, as shown; R2P represents subformula II-p; R4, R5, R6 and R7 are each hydrogen; and RP2, RP3, RP5 and RP6 are each independently hydrogen, and iii) one hindered amine light stabilizer which is 1-cyclohexyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-4-octadecylaminopiperidine.

However, these shared technical features are previously disclosed by US 2017/0066905 A1 (BASF SE) (hereinafter 'BASF') in view of US 7,109,260 B2 to Kaprinidis, et al. (hereinafter 'Kaprinidis').

BASF discloses a composition comprising i) a polyolefin comprising polypropylene (composition comprising an organic material susceptible to oxidative, thermal or light-induced degradation, such as polypropylene; paragraphs [0006]-[0007], [0046], [0051]-[0053]), II) one or more benzofuranone compounds of formula I-p1, as shown, wherein X is P; YP is oxygen; R1P represents subformula II-p, as shown; R2P represents subformula II-p; R4, R5, R6 and R7 are each hydrogen; and RP2, RP3, RP5 and RP6 are each independently hydrogen (composition comprises compound I-P wherein YP is oxygen, R1P represents subformula II-P, as shown, R2P represents subformula II-P, as shown, R4-R7 are each hydrogen, and RP2, RP3, RP5 and RP6 are each hydrogen; paragraphs [0008], [0616], [0619]-[0620], [0625], [0636]-[0637]), and iii) one hindered amine light stabilizer (composition comprises a hindered amine light stabilizer; paragraph [0507]), but BASF does not disclose wherein said hindered amine light stabilizer is 1-cyclohexyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-4-octadecylaminopiperidine. Kaprinidis discloses wherein a hindered amine light stabilizer is 1-cyclohexyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-4-octadecylaminopiperidine (composition comprising a hindered amine compound, such as 1-cyclohexyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-4-octadecylaminopiperidine; claims 1, 8). It would have been obvious to a person of ordinary skill in the art, at the time of the invention, to have modified the composition, as previously disclosed by BASF, in order to have provided wherein a hindered amine light stabilizer is 1-cyclohexyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-4-octadecylaminopiperidine, as previously disclosed by Kaprinidis, for providing polyolefin-based compositions with enhanced stability against light, heat and oxygen (Kaprinidis; abstract; BASF; abstract; paragraph [0005]).

Since none of the special technical features of the Groups I+ inventions is found in more than one of the inventions, and since all of the shared technical features are previously disclosed by the BASF and Kaprinidis references, unity of invention is lacking.

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード（参考）
Ｃ０８Ｋ	*5/521*	*(2006.01)*	Ｃ０８Ｋ	5/521	
Ｃ０８Ｋ	*5/524*	*(2006.01)*	Ｃ０８Ｋ	5/524	

(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT

（特許庁注：以下のものは登録商標）
１．テトラパック

(74)代理人　100098501
弁理士　森田　拓
(74)代理人　100116403
弁理士　前川　純一
(74)代理人　100135633
弁理士　二宮　浩康
(74)代理人　100162880
弁理士　上島　類
(72)発明者　ロズウェル　イー.　キング　ザ・サード
アメリカ合衆国　ニューヨーク　プレザントヴィル　ベア　リッジ　ロード　７００
(72)発明者　ヴェルナー　ヘルツル
フランス国　エッシェンツヴィラー　リュ　ド　ラルジャン　４

Ｆターム(参考) 4J002 BB031 BB121 EU077 EU087 EW046 EW066 FD057 FD066 GN00 GQ00
GQ01