



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0709551-1 B1

(22) Data do Depósito: 07/03/2007

(45) Data de Concessão: 06/03/2018



(54) Título: CERAS MODIFICADAS, PROCESSO PARA SUA PREPARAÇÃO, E USO DAS MESMAS

(51) Int.Cl.: C08F 8/30

(30) Prioridade Unionista: 16/03/2006 DE 10 2006 011 989.4, 16/03/2006 DE 10 2006 011 990.8, 16/03/2006 DE 10 2006 011 991.6

(73) Titular(es): CLARIANT FINANCE (BVI) LIMITED

(72) Inventor(es): RAINER FELL; SEBASTIAN HÖROLD; MATTHIAS ZÄH

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "CERAS MODIFICADAS, PROCESSO PARA SUA PREPARAÇÃO, E USO DAS MESMAS".

A presente invenção refere-se a ceras modificadas com aminas estericamente bloqueadas, a um processo para sua preparação e ao seu uso para estabilizar material orgânico.

Aminas estericamente bloqueadas (estabilizadores à base de amina bloqueada, HAS, ou estabilizadores de luz à base de amina bloqueada, HALS) para estabilizar plásticos contra o efeito danificante, por exemplo, da luz, calor, outros tipos de radiação tais como feixes de elétrons, por exemplo, ou oxidação são conhecidas através de *Plastics Additives Handbook*, 5th Edition, Hanser Verlag Munich, págs. 223-230.

Aminas estericamente bloqueadas com substituintes nos grupos piperidina são conhecidos através do documento US 4.233.412 A. O documento EP 0 309 402 A descreve aminas estericamente bloqueadas que são substituídas com grupo alcóxi no nitrogênio da piperidina.

Amino éteres de alcanos de cadeia curta, cicloalcanos e derivados de benzeno alquilado tal como heptano, nonano, ciclohexano, metilciclohexano, ciclooctano, ciclododecano, tolueno, etilbenzeno, cumeno, decalina) com aminas estericamente bloqueadas foram descritos no documento US 4.921.962 A. Eles podem ser preparadas a partir da amina estericamente bloqueada ou a partir do composto nitroxílico correspondente e do alcano de cadeia curta com peróxido de terc-butila e trióxido de molibdênio.

No documento WO 01/92228 A foi descrito um processo para a síntese de amino éteres, decorrentes de alcanos de cadeia curta e aminas estericamente bloqueadas, com peróxido de terc-butila e cloreto de cobre (II).

De um modo geral, no entanto, todos os compostos disponíveis até o momento apresentam desvantagens que constituem um obstáculo a outros usos dos mesmos. Por exemplo, os compostos conhecidos até o momento geralmente têm uma cor amarela a castanha intrínseca distinta, que na maioria dos campos de aplicação é indesejada ou torna as aplica-

ções impossíveis.

Outras desvantagens dos amino éteres existentes de alcanos de cadeia curta são a volatilidade relativamente alta desses amino ésteres de massa molecular baixa quando incorporados em plásticos à temperatura elevada, a compatibilidade deficiente dos amino éteres com os plásticos, e o mau cheiro durante e depois da incorporação no plástico.

Além disso, o produto conhecido até o momento geralmente não possui estabilidade térmica suficiente, o que então também leva a um cheiro desagradável e inconveniente durante o processamento, por exemplo.

Além disso, as aminas estericamente bloqueadas conhecidas até o momento que são substituídas com radicais alcóxi possuem apenas estabilidade limitada para estabilizar plásticos e tintas contra o efeito danificante causado pela luz, calor ou oxidação, particularmente como estabilizadores de luz ou retardadores de chama.

Poliiolefinas vêm sendo cada vez mais usadas em aplicações onde é necessário retardamento de chama. Hoje em dia o retardamento de chama é obtido pela adição de compostos de bromo ou de compostos de fósforo. Compostos de bromo reduzem acentuadamente a firmeza à luz das poliolefinas e seu uso no setor externo é portanto sujeito a uma restrição muito grande. As quantidades de retardadores de chama à base de fósforo que devem ser adicionadas são muito altas e além disso estas geralmente não são eficazes em aplicações de paredes finas, tais como fibras e folhas metálicas.

O documento US 6.599.963 descreve substratos poliméricos que compreendem, como sistema retardador de chama, uma amina estericamente bloqueada e um retardador de chama bromado. O documento WO 99/00450 descreve o uso de um composto do tipo amina estericamente bloqueada E-N, onde E é C₁-C₁₈-alcóxi, C₅-C₁₂-cicloalcóxi, C₇-C₂₅-aralcóxi, ou C₆-C₁₂-arilóxi, como retardador de chama para polímeros.

Como retardadores de chama possuem reatividade química, que é necessária para a ação retardadora de chama a temperaturas elevadas, eles podem conferir estabilidade de processamento a plásticos. A título de

exemplo, podem ser causadas maior degradação do polímero, reações de reticulação, desprendimento de gases, ou descoloração, estes sendo efeitos que não ocorrem, ou ocorrem em apenas uma pequena extensão, quando plásticos são processados sem retardadores de chama.

5 A incorporação das aminas estericamente bloqueadas descrita no documento WO 99/00450 em folhas metálicas ou fibras é difícil porque ocorrem problemas de odor e/ou descoloração quando elas são incorporadas. Compostos com baixo peso molecular podem ainda migrar do plástico. Era um objetivo da presente invenção fornecer novos retardadores de chama e aditivos multifuncionais que podem ser facilmente incorporados em
10 polímeros, que não migram, e que agem não apenas como retardador de chama mas também como estabilizador de luz.

 Constitui portanto um objetivo da presente invenção, para a aplicação acima mencionada, fornecer compostos inovadores que não apresentam as desvantagens existentes e que são superiores às aminas estericamente bloqueadas conhecidas até o momento que são substituídas com radicais alcóxi.
15

 Surpreendentemente foi possível introduzir a funcionalidade das aminas estericamente bloqueadas diretamente em alcanos de cadeia longa, tais como ceras, e obter produtos que são superiores aos seus equivalentes existentes em termos de volatilidade a temperaturas elevadas, compatibilidade com plásticos, estabilidade quando os compostos são fundidos, e por um odor neutro durante e depois da incorporação em plásticos. Uma das atividades dos compostos da invenção é como agentes de liberação, e por
20 consequente eles constituem aditivos multifuncionais inovadores.
25

 Além disso eles agem como retardadores de chama e como estabilizadores de luz, e também simultaneamente como lubrificantes e agentes de liberação, em polímeros. É surpreendente que, apesar do teor relativamente baixo de grupos amino éter do tipo R-O-N, onde R é uma cera e N é uma amina estericamente bloqueada, os compostos sejam retardadores de chama eficazes.
30

 Os compostos são termicamente estáveis e não causam pro-

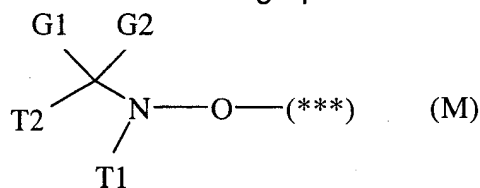
blemas de descoloração nem de odor quando são incorporados em polímeros. Os compostos possuem peso molecular alto e por conseguinte não apresentam qualquer tendência à migrar dos plásticos.

A invenção por conseguinte fornece compostos da fórmula (A),



5 onde

L1 é igual ou diferente e é um grupo da fórmula (M),



onde

(**) assinala a ligação do grupo da fórmula (M) ao grupo E na fórmula (A);

- 10 G1 e G2 podem ser iguais ou diferentes e são independentemente um do outro hidrogênio, halogênio, NO₂, ciano, CONR₅R₆, (R₉)COOR₄, C(O)-R₇, OR₈, SR₈, NHR₈, N(R₁₈)₂, carbamoíla, di(C₁-C₁₈-alquil)carbamoíla, C(=NR₅)(NHR₆), C₁-C₁₈-alquila; C₃-C₁₈-alquenila; C₃-C₁₈-alquinila, C₇-C₉-fenilalquila, C₃-C₁₂-cicloalquila ou C₂-C₁₂-heterocicloalquila;
- 15 C₁-C₁₈-alquila ou C₃-C₁₈-alquenila ou C₃-C₁₈-alquinil ou C₇-C₉-fenilalquila, C₃-C₁₂-cicloalquila ou C₂-C₁₂-heterocicloalquil, em cada caso substituída com OH, halogênio, NO₂, amino, ciano, carboxila, COOR₂₁, C(O)-R₂₂, C₁-C₄-alcóxi, C₁-C₄-alquiltio, C₁-C₄-alquilamino, di(C₁-C₄-alquil)amino ou O-C(O)-R₇;
- 20 C₂-C₁₈-alquila interrompida por pelo menos um átomo de O e/ou por -NR₅-; C₆-C₁₀-arila; fenila ou naftila, em cada caso substituído com C₁-C₄-alquila, C₁-C₄-alcóxi, C₁-C₄-alquiltio, halogênio, ciano, hidroxila, carboxila, COOR₂₁, C(O)-R₂₂, C₁-C₄-alquilamino ou di(C₁-C₄-alquil)amino;
- 25 ou
- G1 e G2, junto com o átomo de C ao qual estão ligados, formam um anel C₃-C₁₂;

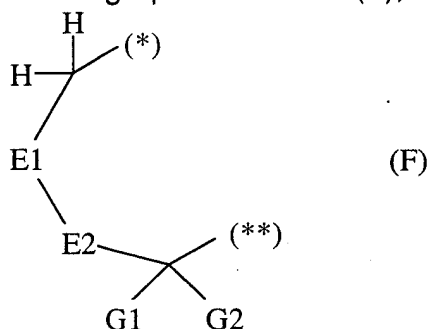
T1 é hidrogênio, um C₁-C₁₈-alquila primária, um C₃-C₁₈-alquila secundária, um C₄-C₁₈-alquila terciário ou um grupo fenila, cada um deles não-substituído ou substituído com halogênio, OH, COOR₂₁ ou C(O)-R₂₂; ou

5 T1 é C₅-C₁₂-cicloalquila, o C₅-C₁₂-cicloalquila interrompida por pelo menos um O ou -N(R₁₈)-; ou

T1 é um radical alquila policíclico com 7 a 18 átomos de C, ou o mesmo radical interrompido por pelo menos um -O- ou -N(R₁₈)-;

T2 é hidrogênio, halogênio, NO₂, ciano ou um radical orgânico monovalente com 1 a 50 átomos de C; ou

10 T2 e T1 juntos formam um grupo da fórmula (F),



onde

(*) assinala a ligação ao átomo de C quaternário, substituído com G1 e G2, na fórmula (M), e

(**) assinala a ligação ao nitrogênio N na fórmula (M),

15 E2 é -CO- ou -(CH₂)_b-, b sendo 0, 1 ou 2, de preferência 1;

E1 é -CO-, -(C=NR₂₃)-, -(NR₂₃)-, -(CR₂₄R₂₅)-, ou -O-,

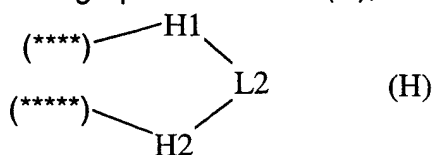
onde

R₂₄ e R₂₅ são iguais ou diferentes e independentemente um do outro são H, OH, OR₂₆ ou NR₂₇R₂₈;

20 de preferência, R₂₄ é H, OH, OR₂₆ ou NR₂₇R₂₈, e R₂₅ é, independentemente de R₂₄, OH, OR₂₆ ou NR₂₇R₂₈;

ou

R₂₄ e R₂₅ juntos formam um grupo da fórmula (H),



onde

(****) e (*****) representam a ligação ao átomo de carbono quaternário de $-(CR_{24}R_{25})-$ em E1 da fórmula (F),

H1 é $-CH_2-$, $-CO-$ ou $-NR_{29}-$;

5 H2 é $-O-$, $-CH_2-$, $-CO-$ ou $-NR_{29}-$;

R_{23} , R_{26} , R_{27} , R_{28} e R_{29} são iguais ou diferentes e independentemente um do outro são hidrogênio ou um radical orgânico com um total de 1 a 500 átomos de carbono e 0 a 200 heteroátomos, os heteroátomos sendo oxigênio, nitrogênio, enxofre, fósforo, silício ou halogênios,

10 L2 é um radical orgânico divalente com 1 a 500 átomos de C e 0 a 200 heteroátomos, os heteroátomos sendo oxigênio, nitrogênio, enxofre, fósforo, silício ou halogênios, e que junto com H1 e H2 da fórmula (H) e com o átomo de carbono quaternário de $-(CR_{24}R_{25})-$ em E1 da fórmula (F) forma um anel de 4, 5, 6 ou 7 membros opcionalmente substituído, de preferência
15 um anel de 5 ou 6 membros;

e

R_4 é hidrogênio, C_1 - C_{18} -alquila, fenila, um íon de metal alcalino ou um cátion de tetraalquilamônio;

R_5 e R_6 são independentemente um do outro hidrogênio, C_1 - C_{18} -alquila, C_2 - C_{18} -alquila substituído com hidroxila ou, juntos, formam uma ponte C_2 - C_{12} -alquilenos ou uma ponte C_2 - C_{12} -alquilenos interrompida por $-O-$ e/ou $-N(R_{18})-$, de preferência R_5 e R_6 são iguais;

R_7 é hidrogênio, C_1 - C_{18} -alquila ou C_6 - C_{10} -arila;

R_8 é hidrogênio, C_1 - C_{18} -alquila ou C_2 - C_{18} -hidroxialquila;

25 R_9 é C_1 - C_{12} -alquilenos ou uma ligação;

R_{18} é C_1 - C_{12} -alquila ou fenila, não-substituído ou substituído com halogênio, OH, $COOR_{21}$ ou $C(O)-R_{22}$;

R_{21} é hidrogênio, um átomo de metal alcalino ou C_1 - C_{18} -alquila;

R_{22} é C_1 - C_{18} -alquila;

30 E é um grupo C_{60} - $C_{1\ 000\ 000}$ -alquila, sendo possível que a cadeia alquila do grupo alquila contenha substituintes alquila, substituintes aromáticos e grupo polares como substituintes e seja interrompido por unidades al-

queno e heteroátomos; e

n é um inteiro de 1 a 1000.

G1 e G2 na fórmula (F) têm o mesmo significado que G1 e G2 na fórmula (M).

- 5 G1 e G2, independentemente um do outro, são de preferência hidrogênio, C₁-C₁₈-alquila, C₃-C₁₈-alquenilaa, C₃-C₁₈-alquinila, C₇-C₉-fenilalquila, C₃-C₁₂-cicloalquil; ou

G1 e G2, junto com o átomo de C ao qual estão ligados, formam um anel C₃-C₁₂, de preferência um anel C₅-C₁₂, em particular ciclopentileno, ciclohexileno ou cicloheptileno.

- 10 De preferência

G1 e G2

independentemente um do outro são hidrogênio ou C₁-C₁₈-alquila;

T1 é um grupo C₄-C₁₈-alquila terciário ou um grupo fenila;

- 15 T2 é hidrogênio ou um radical orgânico monovalente contendo 1 a 50 átomos de carbono;

ou T2 e T1 juntos formam um grupo da fórmula (F), b sendo 0 ou 1, de preferência 1.

Onde T2 e T1 juntos formam um grupo da fórmula (F),

- 20 G1 e G2 independentemente um do outro são de preferência metila, etila, fenila ou COOR₄;

R₄ sendo hidrogênio ou C₁-C₁₈-alquil.

G1 e G2 mais preferivelmente são independentemente um do outro C₁-C₄-alquila, ou

- 25 G1 e G2 juntos formam pentametileno;

G1 e G2 em particular são independentemente um do outro metila, etila ou propila, de preferência metila ou etila.

Com preferência especial G1 é metila e G2 é metila, etila ou propila, de preferência metila.

- 30 De preferência n é um inteiro de 1 a 20, mais preferivelmente de 1 a 10.

Se L1 na fórmula (A) for diferentes, em outras palavras, se os

substituintes L1 na fórmula (A) forem substituintes quimicamente diferentes, os substituintes em questão são de preferência até 10, mais preferivelmente até 5, em particular 2, substituintes L1 quimicamente diferentes.

R₂₄ é de preferência hidrogênio e

- 5 R₂₅ é de preferência hidrogênio, hidroxila, -OR₂₆ ou -NR₂₇R₂₈;
mais preferivelmente

R₂₄ é hidrogênio e

R₂₅ é hidroxila, -OR₂₆ ou -NR₂₇R₂₈;

ou

- 10 R₂₄ e R₂₅ juntos formam um grupo da fórmula (H) onde

H1 é de preferência -CO-;

H2 é de preferência -O- ou -NR₂₉-.

De preferência T1 e T2 junto com o átomo de nitrogênio N na fórmula (M) e com o átomo de C quaternário, substituído com G1 e G2, na

- 15 fórmula (M) são um grupo tetrametilpiperidila.

De preferência o grupo tetrametilpiperidila é um dos grupos

2,2,6,6-tetrametilpiperidina,

2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona,

2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol,

- 20 4-amino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina,

2,2,4,4-tetrametil-7-oxa-3,20-diazadispiro-[5.1.11.2]heneicosan-21-ona,

2,2,4,4-tetrametil-20-lauriloxycarboniletil-7-oxa-3,20-

diazadispiro[5.1.11.2]heneicosan-21-ona,

2,2,4,4-tetrametil-20-miristiloxycarboniletil-7-oxa-3,20-

- 25 diazadispiro[5.1.11.2]heneicosan-21-ona,

sebacato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinila),

ésteres de 2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinol com ácidos graxos superiores, especialmente ácido esteárico ou palmítico e misturas dos mesmos,

N,N'-bis-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinila-1,3-benzenodicarboxamida,

- 30 2,2,4,4-tetrametil-20-(β-miristiloxycarbonil)etil-7-oxa-3,20-diazadispiro-

[5.1.11.2]heneicosan-21-ona,

2,2,4,4-tetrametil-20-(β-lauriloxycarbonil)etil-7-oxa-3,20-diazadispiro-

- [5.1.11.2]-heneicosan-21-ona,
 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona,
 2,2,6,6-tetrametil-4N-(β -lauriloxicarbonil)etilaminopiperidina,
 2,2,6,6-tetrametil-4N-(β -miristiloxicarbonil)etilaminopiperidina,
 5 N,N'-1,6-hexanodiilbis(N-(2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)formamida),
 2,6-bis(2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-1H,4H,5H,8H-2,3a,4a,6,7a,8a-
 hexaazaperhidrociclopentafluoreno-4,8-diona ou
 3-dodecil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4.5]decano-2,4-diona.
- Mais preferivelmente, o grupo tetrametilpiperidila é um dos gru-
- 10 pos
- 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona,
 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol,
 4-amino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina,
 2,2,4,4-tetrametil-7-oxa-3,20-diazadispiro-[5.1.11.2]heneicosan-21-ona,
 15 2,2,4,4-tetrametil-20-lauriloxicarboniletil-7-oxa-3,20-
 diazadispiro[5.1.11.2]heneicosan-21-ona,
 2,2,4,4-tetrametil-20-miristiloxicarboniletil-7-oxa-3,20-
 diazadispiro[5.1.11.2]heneicosan-21-ona,
 sebacato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinila),
 20 ésteres de 2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinol com ácidos graxos superiores, es-
 pecialmente ácido esteárico ou palmítico e misturas dos mesmos,
 N,N'-bis-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinila-1,3-benzenodicarboxamida,
 2,2,4,4-tetrametil-20-(β -miristiloxicarbonil)etil-7-oxa-3,20-diazadispiro-
 [5.1.11.2]heneicosan-21-ona,
 25 2,2,4,4-tetrametil-20-(β -lauriloxicarbonil)etil-7-oxa-3,20-diazadispiro-
 [5.1.11.2]-heneicosan-21-ona,
 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona,
 2,2,6,6-tetrametil-4N-(β -lauriloxicarbonil)etilaminopiperidina,
 2,2,6,6-tetrametil-4N-(β -miristiloxicarbonil)etilaminopiperidina,
 30 N,N'-1,6-hexanodiilbis(N-(2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)formamida),
 2,6-bis(2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-1H,4H,5H,8H-2,3a,4a,6,7a,8a-
 hexaazaperhidrociclopentafluoreno-4,8-diona ou

3-dodecil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4.5]decano-2,4-diona.

Ainda mais preferivelmente, o grupo tetrametilpiperidila é um dos grupos

2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona,

5 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol,

2,2,4,4-tetrametil-7-oxa-3,20-diazadispiro-[5.1.11.2]heneicosan-21-ona,

sebacato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinila),

ésteres de 2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinol com ácidos graxos superiores, especialmente ácido esteárico ou palmítico e misturas dos mesmos ou

10 3-dodecil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4.5]decano-2,4-diona,

ou o composto de fórmula (A) contém grupos L1 diferentes, de modo que n é maior que 1 na fórmula (A) e L1 é diferente e significa

ésteres de 2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinol com ácidos graxos superiores, especialmente ácido esteárico ou palmítico e misturas dos mesmos, ou

15 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona.

Em particular o grupo tetrametilpiperidila é um dos grupos

2,2,4,4-tetrametil-7-oxa-3,20-diazadispiro-[5.1.11.2]heneicosan-21-ona,

ésteres de 2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinol com ácidos graxos superiores, especialmente ácido esteárico ou palmítico e misturas dos mesmos,

20 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona, ou

bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinila) sebacato.

Em particular o grupo tetrametilpiperidila é o grupo de

ésteres de 2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinol com ácidos graxos superiores, especialmente ácido esteárico ou palmítico e misturas dos mesmos.

25 Onde L1 na fórmula (A) é diferente, em outras palavras, quando os substituintes L1 na fórmula (A) são substituintes quimicamente diferentes, os grupos em questão são de preferência os dois grupos tetrametilpiperidila de

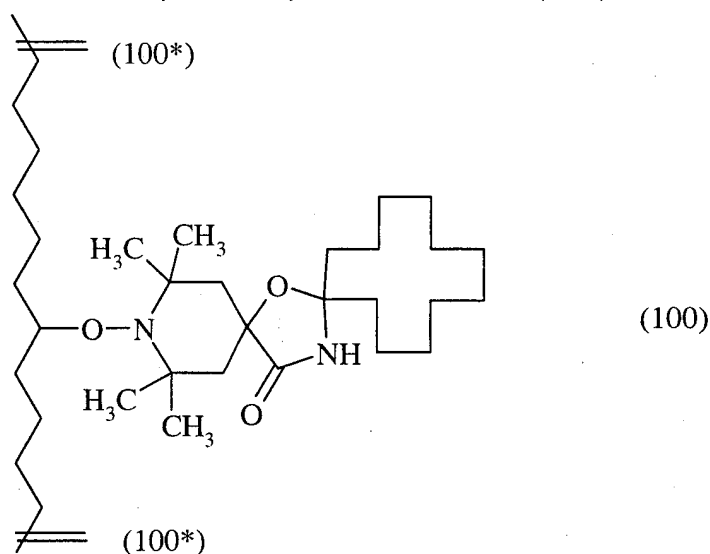
o éster de 2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinol com ácidos graxos superiores, especialmente ácido esteárico ou palmítico e misturas dos mesmos,

30 e de

3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona.

Onde L1 não é um grupo cíclico ele é de preferência um grupo N-oxilamina de diterc-butilamina ou diisopropilamina.

- 5 Ainda em particular, especialmente no caso de os compostos de fórmula (A) serem usados como retardadores de chama, o composto de fórmula (A) é representado pelo composto de fórmula (100),



com a cadeia entre as notações (100*) representando a estrutura da cera.

- 10 O grupo E na fórmula (A), também chamado de grupo alquila E abaixo, deriva de preferência de uma cera.

- 15 Ceras podem ser entendidas, segundo a definição constante em Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft, como uma designação coletiva para uma gama de substâncias obtidas natural ou artificialmente (de forma parcialmente ou totalmente sintética) que possuem as seguintes propriedades (Fette Seifen Anstrichmittel 1974, 76, 135):

- amassáveis a 20°C,
- sólidas a duras quebradiças,
- grosseiramente a finamente cristalinas,
- translúcidas a opacas, porém não vítreas,
- 20 • fusão acima de 40°C sem decomposição,
- de viscosidade relativamente baixa mesmo logo acima do ponto de fusão,

- consistência e solubilidade bastante dependentes da temperatura,
- lustráveis com pouca pressão.

De preferência o grupo alquila E é um grupo correspondente à estrutura de ceras totalmente sintéticas ou parcialmente sintéticas ou natu-

5 rais.

Exemplos de ceras naturais adequadas incluem ceras vegetais tais como cera de carnaúba ou cera de candelila, ou ceras de origem animal tais como goma-laca, por exemplo. Exemplos de ceras parcialmente sintéticas adequadas são derivados de cera montanha alvejada possivelmente quimicamente modificada, por exemplo, por esterificação e/ou por hidrólise parcial. Produtos correspondentes estão descritos por exemplo em Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5th Ed., Vol. A 28, Weinheim 1996 nas seções 2.2, 2.3 e 3.1-3.5 (páginas 110-126).

Além disso, é possível usar ceras polares ou não polares completamente sintéticas, tais como ceras de poliolefina, por exemplo. Ceras de poliolefina não polares podem ser preparadas por degradação térmica de polímeros de poliolefina ramificada ou não ramificada ou por polimerização direta de olefinas. Exemplos de processos de polimerização adequados incluem processos por radicais livres, nos quais as olefinas, geralmente etileno, são reagidas a pressões e temperaturas elevadas para formar ceras com um grau de ramificação maior ou menor, e também processos nos quais etileno e/ou 1-olefinas superiores são polimerizados para dar ceras ramificadas ou não ramificadas usando catalisadores organometálicos, tais como catalisadores de Ziegler-Natta ou à base de metalloceno, por exemplo.

25 Métodos correspondentes para preparar ceras de homopolímeros e copolímeros de olefinas estão descritos por exemplo em Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5th Ed., Vol. A 28, Weinheim 1996 nas seções 6.1.1./6.1.2. (High-pressure polymerization), seção 6.1.2. (Ziegler-Natta polymerization, polymerization with metallocene catalysts) e seção 6.1.4. (Thermal degradation).

30 Ceras polares de poliolefina são formadas pela modificação correspondente de ceras não polares, tal como por oxidação com ar ou por li-

- gação de enxerto de monômeros de olefinas polares, exemplos sendo ácidos carboxílicos α, β -insaturados e/ou seus derivados, tais como ácido acrílico ou anidrido maléico. Uma outra possibilidade é preparar ceras de poliolefina por copolimerização de etileno com comonômeros polares, acetato de vinila ou ácido acrílico por exemplo; ou ainda por degradação oxidativa de homopolímeros e copolímeros de etileno não-cerosos de massa molecular relativamente alta. Exemplos correspondentes são encontrados por exemplo em Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5th Ed., Vol. A 28, Weinheim 1996, seção 6.1.5.
- 10 Ceras de poliolefina adequadas incluem ceras de degradação, preparadas por degradação térmica de homopolímeros e copolímeros de etileno ou 1-olefina, polietileno ou polipropileno por exemplo. Uma outra possibilidade é usar ceras obtidas por polimerização em um processo de radicais livres ou usando catalisadores de Ziegler-Natta ou à base de metalloceno, exemplos sendo homopolímeros de etileno ou de 1-olefinas superiores ou seus copolímeros uns com outros. As 1-olefinas usadas são olefinas lineares ou ramificadas tendo 3-18 átomos de C, de preferência 3-6 átomos de C, sendo também possível que essas olefinas contenham funções polares tais como grupos éster ou grupos ácido. Exemplos dos mesmos são
- 15 propeno, 1-butenos, 1-hexeno, 1-octeno ou 1-octadeceno, acetato de vinila, ácido acrílico, e ésteres acrílicos tais como metila acrilato ou etila acrilato. Preferência é dada a homopolímeros de etileno ou propeno ou seus copolímeros uns com outros. Os copolímeros são compostos em parte de 70 - 99,9% de preferência 80 - 99%, em peso de um tipo de olefina.
- 20 Também são adequadas ceras polares preparadas por modificação das ceras de poliolefina acima mencionadas. A modificação é realizada por processos que em princípio são conhecidos, tais como por oxidação com gases contendo oxigênio, ar por exemplo, e/ou por enxerto com ácidos α, β -insaturados ou seus derivados tais como ácido acrílico ou ácido metacrílico, ésteres acrílicos tais como um metila ou etila acrilato, anidrido maléico ou
- 25 30 ésteres maléicos tais como maleato de dimetila ou dietil maleato.

O grupo alquila E é de preferência um grupo correspondente à

estrutura de ceras totalmente sintéticas, que podem ser polares ou não polares ou podem ser sofrido modificação polar.

Ceras totalmente sintéticas não polares são de preferência ceras de poliolefina ou parafinas de Fischer-Tropsch.

- 5 As ceras totalmente sintéticas não polares são de preferência ceras de poliolefina que são preparadas por degradação térmica de polímeros de poliolefina ramificada ou não ramificada ou por polimerização direta de olefinas.

- 10 As ceras totalmente sintéticas não polares são de preferência homopolímeros e copolímeros de etileno, propileno e/ou outras olefinas.

As ceras totalmente sintéticas não polares são de preferência homopolímeros e copolímeros de etileno ou propileno com C_3 a C_{20} alfa-olefinas.

- 15 As ceras totalmente sintéticas não polares são de preferência homopolímeros e copolímeros de etileno ou propileno.

As ceras totalmente sintéticas não polares são de preferência homopolímeros e copolímeros de etileno ou propileno ou copolímeros de etileno e propileno que são preparados pelo processo de Ziegler-Natta ou pelo processo à base de metalloceno.

- 20 Ceras totalmente sintéticas polares são de preferência ceras de poliolefina polares que foram obtidas por oxidação com ar, por ligação por enxerto de monômeros de olefinas polares, por copolimerização de olefinas, de preferência de etileno, com comonômeros polares e/ou por degradação oxidativa de polímeros não-cerosos de massa molecular relativamente alta,
25 tais como de preferência polietileno, polipropileno ou copolímeros dos mesmos.

- 30 As ceras totalmente sintéticas polares são de preferência polietileno, polipropileno e/ou copolímeros de polietileno/polipropileno que foram convertidos nas ceras totalmente sintéticas polares por oxidação ou por enxerto com monômeros contendo grupos vinila.

Os monômeros contendo grupos vinila são de preferência derivados de ácido maléico, derivados de ácido fumárico, derivados de ácido

acrílico, derivados de ácido metacrílico, estireno e/ou olefinas contendo silício.

As ceras totalmente sintéticas polares são de preferência ceras de polietileno e/ou ceras de polipropileno oxidadas.

- 5 As ceras naturais ou parcialmente sintéticas são de preferência ceras fósseis, ceras vegetais, ceras animais e derivados das mesmas.

As ceras naturais ou parcialmente sintéticas são de preferência ceras de montanha, parafinas e/ou ceras de carnaúba que foram oxidadas, hidrolisadas, esterificadas ou amidadas.

- 10 O comprimento de cadeia dos grupos alquila E é de preferência de 60 a 10 000 átomos de C.

O comprimento de cadeia dos grupos alquila E é mais preferivelmente de 60 a 1000 átomos de C.

- 15 O comprimento de cadeia dos grupos alquila E é particularmente de 80 a 10 000 átomos de C.

O comprimento de cadeia dos grupos alquila E é mais particularmente de 80 a 1000 átomos de C.

O comprimento de cadeia dos grupos alquila E é ainda mais particularmente de 80 a 800 átomos de C, de preferência 100 a 800.

- 20 O comprimento de cadeia dos grupos alquila E é especialmente de preferência de 120 a 10 000 átomos de C.

O comprimento de cadeia dos grupos alquila E é mais especialmente de preferência de 120 a 1000 átomos de C.

- 25 O comprimento de cadeia dos grupos alquila E é ainda mais especialmente de preferência de 120 a 800 átomos de C.

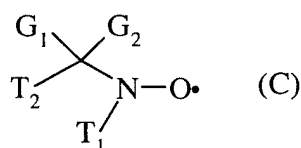
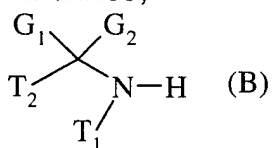
O comprimento de cadeia dos grupos alquila E é de forma particularmente especial de 120 a 700 átomos de C.

O comprimento de cadeia dos grupos alquila E é de forma mais particularmente especial de 150 a 700 átomos de C.

- 30 Como uma cera geralmente não consiste em apenas uma única espécie de molécula, isto é, cada molécula tendo exatamente o mesmo comprimento de cadeia, mas ao contrário caracteriza-se por uma distribuição

específica dos comprimentos de cadeia das moléculas, uma cera, da qual E deriva no caso de E ser por exemplo de 80 a 1000 átomos de C, significa que também uma parte das moléculas da cera podem ter comprimentos de cadeia de mais de 1000 átomos de C ou de menos de 80 átomos de C. De preferência, o máximo da distribuição de comprimento de cadeia da cera está dentro dos limites definidos dos números de átomos de C de E; ou de preferência mais de 30 % em peso da cera, com base no peso total da cera, mostram comprimentos de cadeia dentro dos limites definidos dos números de átomos de C de E.

10 A invenção também fornece um processo para preparar compostos da fórmula (A), caracterizado pelo fato de pelo menos um composto da fórmula (B), mais adiante também chamado de amina, e/ou pelo menos um composto da fórmula (C), mais adiante também chamado de N-oxilamina ou composto nitroxílico,



15 onde G1, G2, T1 e T2 têm o mesmo significado que na fórmula (A) ou na fórmula (M), respectivamente, serem reagidos com um composto de fórmula (K)



onde E tem a mesma definição que na fórmula (A),

20 na presença de um hidroperóxido e de uma quantidade catalítica de um composto metálico;

E, G1, G2, T1 e T2 também abrangem todas as modalidades e definidos acima descritas e preferidas.

25 Os compostos nitroxílicos com a fórmula (C) são predominantemente conhecidos na técnica anterior; eles podem ser preparados, por exemplo, por reação da amina estericamente bloqueada correspondente da fórmula (B) com peróxido de hidrogênio e tungstato de sódio, da maneira descrita por E. G. Rozantsev et al., em Synthesis, 1971, 192; ou com hidroperóxido de terc-butila e compostos de molibdênio (VI) conforme publicado

na Patente US Nº 4.691.015, ou de maneira análoga.

As aminas de fórmula (B) são conhecidas na literatura. Dá-se preferência ao uso de aminas estericamente bloqueadas (também chamadas de estabilizadores de luz à base de amina bloqueada (HALS) ou estabilizadores à base de amina bloqueada (HAS)), particularmente derivados de

5 tetrametilpiperidina (2,2,6,6-tetrametilpiperidina).

É preferível usar uma amina estericamente bloqueada na forma de um composto de fórmula (B) e/ou na forma do composto nitroxílico de fórmula (C); onde reagem duas ou mais aminas estericamente bloqueadas quimicamente diferentes, é preferível usar 2 aminas estericamente bloqueadas quimicamente diferentes na forma de um composto de fórmula (B) e/ou

10 na forma de um composto nitroxílico de fórmula (C).

O hidroperóxido é de preferência H_2O_2 ou um hidroperóxido orgânico, de preferência H_2O_2 , alquila hidroperóxidos ou aralquil hidroperóxidos.

15 dos.

Os alquila hidroperóxidos preferidos são alquila hidroperóxidos terciários, um exemplo sendo um alceno contendo um grupo hidroperóxi em um átomo de carbono terciário, e os aralquil hidroperóxidos preferidos são aqueles que contêm um grupo hidroperóxi em um átomo de carbono alfa de um composto aralquílico.

20 um composto aralquílico.

Hidroperóxidos orgânicos particularmente adequados são hidroperóxido de terc-butila, terc-amil hidroperóxido, terc-hexil hidroperóxido, terc-octil hidroperóxido, etilbenzeno hidroperóxido, hidroperóxido de tetralina ou hidroperóxido de cumeno (isopropilbenzeno).

Os hidroperóxidos orgânicos preferidos são hidroperóxido de terc-butila, terc-amil hidroperóxido, hidroperóxido de etilbenzeno, e hidroperóxido de cumeno. Particularmente preferidos são hidroperóxido de terc-butila e hidroperóxido de cumeno.

25

A quantidade de hidroperóxido orgânico varia entre 1 e 20 mols, de preferência entre 1 e 10 mols, em particular entre 1 e 5 mols de hidroperóxido por mols da quantidade total de amina de fórmula (B) e/ou de composto nitroxílico de fórmula (C).

30

A quantidade preferida de composto de fórmula (K) para o processo descrito também depende do número relativo de átomos de hidrogênio reativos no composto de fórmula (K) e na amina estericamente bloqueada de fórmula (B) e/ou no composto nitroxílico de fórmula (C). A reação é tipicamente realizada com uma proporção de 0,01 a 1 mols do composto de fórmula (K) por mols de amina de fórmula (B) ou de composto nitroxílico de fórmula (C); de preferência com uma proporção de 0,1 a 1 mols do composto de fórmula (K) por mols de amina de fórmula (B) ou de composto nitroxílico de fórmula (C); e em particular com a proporção de 0,5 a 1 mols do composto de fórmula (K) por mols de amina de fórmula (B) ou de composto nitroxílico de fórmula (C).

Os metais do composto metálico são de preferência metais dos grupos IVb, Vb, VIb, VIIb e VIII da Tabela Periódica.

O composto metálico é de preferência acetilacetato de vanádio, acetilacetato de vanádio (III), cobalto carbonila, óxido de cromo (VI), tetrabutóxido de titânio, isopropóxido de titânio (IV), molibdênio hexacarbonila e/ou trióxido de molibdênio.

De preferência particular o composto metálico é trióxido de molibdênio.

De preferência a quantidade de composto metálico usada é de 0,0001 a 0,6 mol, de preferência 0,001 a 0,3 mol, em particular 0,01 a 0,15 mol, de composto metálico por mols de quantidade total de amina de fórmula (B) ou de composto nitroxílico de fórmula (C).

Mais especificamente o processo descrito constitui a reação de uma mistura de 0,5 a 1 mols do composto de fórmula (K), 1 a 10 mols de um hidroperóxido orgânico, e 0,01 mols a 0,15 mols de catalisador metálico (por exemplo trióxido de molibdênio) por mols da amina de fórmula (B) ou do composto nitroxílico de fórmula (C). De preferência a proporção molar do catalisador metálico (por exemplo trióxido de molibdênio) por mols da amina de fórmula (B) ou do composto nitroxílico de fórmula (C) está na faixa de 1:3 a 1:1000, em particular de 1:7 a 1:100.

A reação é de preferência realizada a uma temperatura de 80 a

200°C; de preferência de 100 a 140°C e em particular de 110 a 130°C.

O composto de fórmula (K) pode ter duas funções tanto como reagente e, na forma derretida, como solvente para a reação. De preferência o processo acima mencionado é realizado de tal maneira que um outro
5 solvente orgânico ou inorgânico é usado. A reação é de preferência em um solvente orgânico inerte.

Comumente o composto de fórmula (K) reage com sua ligação carbono alifático-hidrogênio, que geralmente é ativada. Os solventes inertes devem portanto possuir reatividades mais baixas que os compostos de fórmula (K); solventes preferidos são acetonitrila, hidrocarbonetos aromáticos,
10 de preferência benzeno, clorobenzeno ou tolueno, CCl₄, álcoois, de preferência metanol, etanol, etileno glicol ou éter monometílico de etileno glicol, e especialmente clorobenzeno. Solventes inorgânicos, tais como água, também são possíveis. A reação pode ser realizada em uma fase líquida ou em
15 fases separadas.

A atmosfera reacional pode ser composta de ar, ar enriquecido com oxigênio e/ou de gases inertes (nitrogênio, argônio e hélio).

A mistura reacional é aquecida até que a cor vermelha associada à presença do composto nitroxílico tenha desaparecido ou fique muito
20 fraca.

No final da reação, antes do isolamento do produto, o hidroperóxido remanescente deve ser cuidadosamente destruído e reduzido.

A invenção também fornece o uso dos compostos de fórmula (A) para estabilizar um material orgânico, de preferência para estabilizar um material orgânico contra danos ou degradação, em particular contra os efeitos danificantes causados pela luz, calor, outros tipos de radiação, tais como feixes eletrônicos, por exemplo, ou oxidação. De preferência particular a invenção refere-se ao uso dos compostos de fórmula (A) para estabilizar um material orgânico contra os efeitos danificantes causados pela luz, em outras
25 palavras, ao seu uso como estabilizadores de luz.

Ainda de preferência particular, a invenção refere-se ao uso dos compostos de fórmula (A) como retardadores de chama para materiais orgâ-

nicos, de preferência para polímeros, mais preferivelmente poliolefinas.

O material orgânico que é estabilizado com os compostos de fórmula (A) pode ser um composto orgânico de massa molecular baixa ou alta, de preferência um composto de massa molecular alta, mais preferivelmente um polímero orgânico, também chamado de "polímero" mais adiante.

Os compostos de fórmula (A) são usados de preferência em uma quantidade total de 0,01% a 90% em peso, mais preferivelmente de 0,01% a 10% em peso, em particular de 0,05% a 5% em peso, e especialmente de 0,1% a 3% em peso, em cada caso com base no peso total de material orgânico e composto de fórmula (A).

De preferência a invenção também se refere ao uso dos compostos de fórmula (A) para estabilizar polímeros orgânicos de massa molecular alta, de preferência plásticos, resinas, vernizes, composições coloridas tais como tintas para pintar, por exemplo, tonalizadores e reveladores eletrofotográficos, materiais electretos, filtros de cor, e também tintas de escrever, inclusive tintas de impressão, mais preferivelmente plásticos e vernizes, de preferência com a finalidade de estabilizar esses polímeros orgânicos de massa molecular alta contra danos ou degradação, em particular por oxidação, calor, luz ou outros tipos de radiação, tais como feixes eletrônicos, por exemplo, e em particular pela luz; e a invenção fornece ainda o uso dos compostos de fórmula (A) como

- a) agente de liberação
- b) retardador de chama
- c) estabilizador de luz
- d) antioxidante
- e) lubrificante
- f) aditivo
- g) aditivo tonalizador
- i) adesivo, de preferência adesivo térmico
- k) composto de moldagem
- l) folha laminada e/ou
- m) revestimento

e também seu uso nos produtos ou aplicações a) a m) acima mencionados e seu uso em plásticos, resinas, vernizes, composições coloridas tais como tintas para pintar, por exemplo, tonalizadores e reveladores eletrofotográficos, materiais electretos, filtros de cor, e também tintas de escrever, inclusive tintas de impressão, mais preferivelmente em plásticos, vernizes, tintas para pintar, velas, e polímeros; e também seu uso para preparar os produtos a) a m) acima mencionados e também plásticos, resinas, vernizes, composições coloridas tais como tintas para pintar, por exemplo, tonalizadores e reveladores eletrofotográficos, materiais electretos, filtros de cor, e também tintas de escrever, inclusive tintas de impressão, mais preferivelmente de plásticos, tintas para pintar, tintas de escrever e velas, de modelos, de preferência moldes positivos para moldagem de precisão; seu uso na preparação ou modificação de betume e na preparação de polímeros, particularmente de homopolímeros de PE e homopolímeros de PP e de copolímeros de PE-PP, particularmente para estabilizar betume, homopolímeros de PE, homopolímeros de PP e de copolímeros de PE-PP contra danos ou degradação, em particular por oxidação, calor, luz ou outros tipos de radiação, tais como feixes eletrônicos, por exemplo, particularmente pela luz.

De preferência os polímeros estabilizados com os compostos de fórmula (A) são moldes poliméricos, filmes, filamentos, fitas, folhas e/ou fibras.

Sabe-se que quando se usam pesticidas, e devido a efeitos ambientais tais como chuva ácida contendo enxofre, observa-se que os filmes agrícolas sofrem danos. Os compostos de fórmula (A) são superiores aos compostos à base de HALS conhecidos em termos de sua ação estabilizante. Um outro uso preferido do composto de fórmula (A) é, por conseguinte, seu uso para estabilizar polímeros que são expostos a produtos químicos, tais como pesticidas em particular, especialmente quando eles são usados em estufas, ou a influências do meio ambiente, tais como, em particular, chuva ácida contendo enxofre. Polímeros preferidos para estabilização neste contexto são polímeros de forma de filmes, particularmente filmes agrícolas, e polímeros em tintas para pintar, especialmente tintas automotivas.

Os polímeros de preferência compreendem outras substâncias do grupo de cargas e substâncias de reforço tais como fibras de vidro ou fibras naturais, contas de vidro ou minerais tais como giz, pigmentos, antioxidantes, estabilizadores de luz, lubrificantes, corantes, agentes nucleantes, antiestáticos, estabilizadores de PVC, seqüestrantes de ácido, auxiliares ou adjuvantes de processamento de polímeros, aditivos antiblocos, aditivos de deslizamento, aditivos antiembaciantes, aditivos antimicrobianos, agentes formadores de espuma química, agentes de reticulação, degradadores ou catalisadores de degradação, abrillantadores óticos, agentes nucleantes, reguladores de cadeia e extensores de cadeia, aditivos para modificar a resistência a arranhões, estabilizadores de processamento, auxiliares ou adjuvantes de processamento e/ou outros retardadores de chama.

A invenção também se refere, por fim, a composições compreendendo pelo menos um ou dois ou mais compostos de fórmula (A) e pelo menos uma cera, de preferência uma cera totalmente sintética, parcialmente sintética e/ou natural, que pode ser polar ou não polar.

A invenção fornece ainda uma mistura M compreendendo os componentes K1) e K2) e opcionalmente um componente K3)

K1) sendo um material orgânico.,
K2) sendo pelo menos um, de preferência um, composto de fórmula (A), e K3) sendo pelo menos uma, de preferência uma, substância (S); a substância (S) sendo selecionada de um ou mais dos grupos de

- absorvedores de UV,
- extintores,
- antioxidantes fenólicos,
- tiocoestabilizadores,
- estabilizadores de processamento
- seqüestrantes de peróxido,
- hidroxilaminas,
- nitronas,
- óxidos de amina,
- estabilizadores à base de poliamida, de preferência sais de cobre em

combinação com iodetos, e/ou compostos de fósforo e sais de manganês divalente,

- coestabilizadores básicos,
- agentes nucleantes,
- 5 • cargas e substâncias de reforço, que também podem ser compostas de madeira, e que também podem ser tão pequenas que parecem transparentes,
- outros aditivos, de preferência lubrificantes, plastificantes, pigmentos, sendo possível que os pigmentos também sejam tão pequenos que parecem transparentes, aditivos de reologia, catalisadores, desativadores
- 10 de catalisador, desativadores de catalisador, abrilhantadores óticos, clarificadores, tais como, por exemplo, benzilideno- ou dibenzilideno-sorbitóis substituídos e não-substituídos, retardadores de chama, agentes antiestáticos ou agentes de sopro, benzofuranonas e benzoindolinas,
- 15 desativadores metálicos, HAS com substituintes N-H, N-R, N-O*, N-OH ou N-OR no nitrogênio da piperidina,
- ceras.

As misturas M de preferência compreendem

20 K1) 1% a 99,99% em peso, de preferência 10% a 99,99% em peso, de pelo menos um material orgânico,

K2) 0,01% a 99% em peso, de preferência 0,01% a 90% em peso de pelo menos um composto da fórmula (A),

as percentagens em peso dos componentes K1) e K2) baseada na soma dos componentes K1) e K2), e portanto a soma dos componentes K1) e K2) sendo sempre 100% em peso;

e

K3) 0% a 90% em peso, de preferência 0,01% a 90% em peso, de pelo menos uma substância (S);

as percentagens em peso do componente K3) sendo baseadas no peso do componente K1);

30 e a soma das quantidades dos componentes K1), K2) e K3) sendo 10% a 100% em peso, de preferência 25% a 100% em peso, mais preferivelmente

50% a 100% em peso, em particular 75% a 100% em peso, da mistura M.

De preferência particular, as misturas M compreendem

K1) 1% a 99,99% em peso, de preferência 10% a 99,99% em peso de pelo menos um, de preferência um, material orgânico, o material orgânico sendo de preferência um polímero,

K2) 0,01% a 99% em peso, de preferência 0,01% a 90% em peso de pelo menos um, de preferência um, composto de fórmula (A),

e

K3) 0% a 90% em peso, de preferência 0,01% a 90% em peso, de pelo menos uma, de preferência uma, substância (S), de preferência um ou mais aditivos e/ou cargas;

as percentagens em peso sendo baseadas em cada caso no peso total da mistura M, e a soma dos componentes K1), K2) e K3) sendo sempre 100% em peso.

De preferência mais particular, as misturas M consistem em

K1) 1% a 99,99% em peso, de preferência 10% a 99,99% em peso de pelo menos um, de preferência um, material orgânico, o material orgânico de preferência sendo um polímero,

K2) 0,01% a 99% em peso, de preferência 0,01% a 90% em peso de pelo menos um, de preferência um, composto de fórmula (A),

e

K3) 0% a 90% em peso, de preferência 0,01% a 90% em peso, de pelo menos uma substância (S), a substância (S) sendo de preferência um ou mais aditivos e/ou cargas;

as percentagens em peso sendo baseadas em cada caso no peso total da mistura M, e a soma dos componentes K1), K2) e K3) sendo sempre 100% em peso.

A mistura M é preparada unindo-se fisicamente os componentes K1), K2) e opcionalmente K3). A união física pode ocorrer por qualquer método conhecido usado para produzir misturas e combinações, de preferência por misturação, dispersão, dissolução, homogeneização ou extrusão. Ela pode ocorrer na forma sólida e/ou na forma líquida, tal como na forma derre-

tida, por exemplo. A mistura M de preferência adquire a forma de um pó, grânulos, comprimido, pélete, pílula ou líquido.

Um absorvedor de UV pode ser de natureza orgânica ou inorgânica, sendo possível que as partículas sejam tão pequenas que elas parecem transparentes.

O material orgânico K1) a ser estabilizado é de preferência um polímero orgânico, mais preferivelmente um polímero natural, semi-sintético ou sintético, ou uma mistura dos componentes indicados, em particular um polímero termoplástico.

Polímeros termoplásticos são, como descrito por Hans Dominig-
haus em "Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften" [Plásticos e suas propri-
edades] 5ª edição (1998), págs. 14-25, polímeros cujas cadeias moleculares
não possuem ramificações laterais ou então possuem ramificações laterais
cujo número e comprimento variam, estes sendo polímeros que amolecem
com o calor e possuem moldabilidade quase ilimitada.

Os compostos de fórmula (A) não apresentam virtualmente ne-
nhuma cor intrínseca, apresentam boa estabilidade térmica e apresentam
pouco odor.

As cargas preferidas são

- vidro (de preferência na forma de contas ou fibras) em quantidades de 0,1 a 10% em peso;
- óxidos e/ou hidróxidos dos elementos dos segundo e terceiro grupos principais da Tabela Periódica dos Elementos (de preferência alumínio e magnésio) em quantidades de 1% a 50% em peso;
- filossilicatos e minerais argilosos, de preferência bentonitas, montmoril-
nitas, hectoritas, saponitas, sílicas precipitadas/defumadas/cris-
talinas/amorfas e giz em quantidades de 1% a 50% em peso;
- antioxidantes em quantidades de 0,01% a 1% em peso, de preferência 0,01% a 0,5% em peso;
- estabilizadores de luz em quantidades de 0,1% a 3% em peso;
- lubrificantes em quantidades de 0,01% a 5% em peso, de preferência 0,01% a 2% em peso;

- corantes em quantidades de 0,01% a 5% em peso;
 - agentes nucleantes em quantidades de 0,01% a 3% em peso, de preferência 0,01% a 2% em peso;
 - antiestáticos em quantidades de 0,01% a 5% em peso;
 - 5 • estabilizadores de PVC em quantidades de 0,1% a 50% em peso;
 - seqüestrantes de ácido em quantidades de 0,01% a 5% em peso;
 - auxiliares de processamento de polímeros em quantidades de 0,01% a 1% em peso;
 - aditivos antiblocos em quantidades de 0,01% a 1% em peso;
 - 10 • aditivos de deslizamento em quantidades de 0,01% a 1% em peso;
 - aditivos antiembaciantes em quantidades de 0,1% a 5% em peso;
 - aditivos antimicrobianos em quantidades de 0,01% a 5% em peso;
 - agentes formadores de espuma química em quantidades de 0,1% a 5% em peso;
 - 15 • agentes de reticulação em quantidades de 0,01% a 5% em peso;
 - degradadores em quantidades de 0,1% a 5% em peso;
 - abrillantadores óticos em quantidades de 0,01% a 1% em peso;
 - reguladores de cadeia e extensores de cadeia em quantidades de 0,1% a 5% em peso;
 - 20 • aditivos para modificar a resistência a arranhões em quantidades de 0,1% a 5% em peso;
 - estabilizadores de processamento em quantidades de 0,01% a 1% em peso;
 - auxiliares de processamento (tais como fluorpolímeros, por exemplo) em
 - 25 quantidades de 0,01% a 5% em peso; e/ou
 - retardadores de chama em quantidades de 1% a 40% em peso;
- as percentagens em peso indicadas sendo baseadas em cada caso no peso do material orgânico K1).

Aditivos preferidos são sinergistas, antioxidantes, estabilizadores

30 de luz, lubrificantes, corantes, agentes nucleantes ou antiestáticos. Exemplos preferidos dos adjuvantes que podem ser usados estão especificados no documento EP 0 584 567 A.

Se a mistura M representa um polímero estabilizado, a mistura M compreende de preferência de 0,01% to 5% em peso, mais preferivelmente de 0,01% a 4% em peso, em particular de 0,05% a 2,5% em peso, em cada caso com base no peso total da mistura M, de pelo menos um composto da fórmula (A).

Quando os compostos de fórmula (A) são usados como retardadores de chama, é preferível usar uma quantidade total de 0,01 a 50% em peso, mais preferivelmente de 1 a 35% em peso, ainda mais preferivelmente de 5 a 25% em peso, em cada caso com base no peso do componente K1), dos compostos de fórmula (A), com o componente K1) sendo de preferência um polímero.

Quando os compostos de fórmula (A) são usados como retardadores de chama, a mistura M de preferência compreende de 1 a 99% em peso, com base no peso total da mistura M, do componente K1), com o componente K1) sendo de preferência um polímero termoplástico ou uma mistura de polímeros termoplásticos,

de 0,1 a 30% em peso, com base no peso do componente K1), de compostos de fórmula (A),

de 0 a 60% em peso, com base no peso total da mistura M, de aditivos,

de 0 a 60% em peso, com base no peso total da mistura M, de cargas, e

de 0 a 60% em peso, com base no peso total da mistura M, de outros ingredientes;
com a soma das quantidades dos componentes K1) e dos compostos de fórmula (A) sendo 10% a 100% em peso, de preferência 25% a 100% em peso, mais preferivelmente 50% a 100% em peso, em particular 75% a 100% em peso, do peso total da mistura M.

Os compostos de fórmula (A) podem, no entanto, diferir bastante na quantidade de grupos L1. Além disso é possível que os grupos L1 na fórmula (A) variem bastante se, por exemplo, o composto de fórmula (A) contiver grupos L1 diferentes. Conseqüentemente uma outra forma de apre-

sentação preferida de quantidade para os compostos de fórmula (A) na mistura M, em outras palavras no material orgânico estabilizado, de preferência no polímero a ser estabilizado, é a unidade "mol" que é comum em química. Em unidades mol, as quantidades indicadas referem-se não aos compostos de fórmula (A), mas sim à quantidade de grupos L1 ativos na fórmula (A) que são introduzidos por meio do composto de fórmula (A) no material orgânico K1), de preferência no polímero a ser estabilizado; de preferência elas se referem à quantidade de grupos piperidina da fórmula (A) introduzidos, em unidades mol, com a quantidade indicada em mols dos grupos L1 referindo-se à quantidade total do material orgânico K1), em unidades grama, que deve ser estabilizado.

O número de grupos L1 na fórmula (A) que são introduzidos através do composto de fórmula (A) no material orgânico K1) está na faixa de 0,1 a 1000 μ mols, de preferência 0,5 a 100 μ mols, mais preferivelmente 1 a 50 μ mols, em cada caso com base em 100 g do material orgânico K1), de preferência do polímero.

Os compostos de fórmula (A) e, opcionalmente, outras substâncias (S) podem ser adicionados ao material orgânico K1), de preferência uma poliolefina, seja separadamente em forma de 100% ou como uma mistura, em cujo caso as misturas em questão podem ser misturas em pó ou formas comerciais com baixo teor de poeira ou livres de poeira. Sua preparação pode ocorrer pela ação de calor e/ou forças mecânicas e/ou pela adição de outros auxiliares, tal como por processamento de fundentes, por extrusão ou pura compressão mecânica, ou por misturação, homogeneização, dispersão ou dissolução. Neste contexto é possível que as frações das substâncias (S) líquidas e sólidas variem, através da escolha dos parâmetros, dentro de quaisquer limites desejados entre 100% em peso de líquido e 100% em peso de sólido.

Se o material orgânico K1) for um polímero, o composto de fórmula (A) é introduzido no polímero de preferência por extrusão; se o material orgânico for um material orgânico de massa molecular baixa, então é introduzido de preferência por misturação, homogeneização, dispersão ou disso-

lução.

Os compostos de fórmula (A) e, opcionalmente, as outras substâncias (S) são incorporados no material orgânico K1) a ser estabilizado, de preferência no polímero, por métodos comuns. A incorporação pode ocorrer, por exemplo, por misturação ou aplicação dos compostos reivindicados e quaisquer outras substâncias (S) no polímero ou sobre o polímero imediatamente antes, durante ou depois da polimerização ou no fundente de polímero antes ou durante a moldagem. A incorporação também pode ocorrer por aplicação dos compostos dissolvidos ou dispersados ao polímero diretamente ou por misturação dos mesmos em uma solução, suspensão ou emulsão do polímero, onde apropriado com subsequente evaporação do solvente. Os compostos também são eficazes se introduzidos em um polímero já granulado subsequentemente, em uma etapa de processamento separada.

Os compostos de fórmula (A) também podem ser adicionados como uma mistura M na forma de uma batelada mestre ao material orgânico K1) a ser estabilizado, esta forma de adição sendo apropriada de preferência se o material orgânico K1) a ser estabilizado for um polímero. Se a mistura M constituir uma batelada mestre, a mistura M contém os compostos de fórmula (A) de preferência em uma quantidade de 1% a 80% em peso, mais preferivelmente de 2,5% a 50% em peso, em particular de 5% a 30% em peso, em cada caso com base no peso total da batelada mestre. A mistura M como uma batelada mestre é preparada de preferência por misturação dos componentes, incluindo o veículo da batelada mestre, e, onde apropriado, por extrusão.

Os polímeros são de preferência poliolefinas, mais preferivelmente polímeros de mono- e diolefinas, e especialmente polipropileno, polioisobutileno, polibut-1-eno, poli-4-metilpent-1-eno, poliisopreno ou polibutadieno; polímeros de cicloolefinas, especialmente de ciclopenteno ou norborneno; polietileno que onde apropriado pode ter sido reticulado, especialmente polietileno de alta densidade (HDPE), polietileno de alta densidade e massa molar alta (HDPE-HMW), polietileno de alta densidade e massa molar ultra-alta (HDPE-UHMW), polietileno de densidade média (MDPE), polietileno de

baixa densidade (LDPE), polietileno linear de baixa densidade (LLDPE), polietileno ramificado de baixa densidade (VLDPE); ou misturas destes polímeros.

Os polímeros são de preferência copolímeros de monoolefinas e diolefinas uns com os outros ou com outros monômeros vinílicos, tais como copolímeros de etileno-propileno, LLDPE e misturas de LLDPE com LDPE, copolímeros de propileno-but-1-eno, copolímeros de propileno-isobutileno, copolímeros de etileno-but-1-eno, copolímeros de etileno-hexeno, copolímeros de etileno-metilpenteno, copolímeros de etileno-hepteno, copolímeros de etileno-octeno, copolímeros de propileno-butadieno, copolímeros de isobutileno-isopreno, copolímeros de acrilato etileno-alquila, copolímeros de metacrilato etileno-alquila, copolímeros de etileno-acetato de vinila e copolímeros dos mesmos com monóxido de carbono, ou copolímeros de etileno-ácido acrílico e sais dos mesmos (ionômeros), e também terpolímeros de etileno com propileno e um dieno, tal como hexadieno, dicitopentadieno ou etilidenonorboreneno; e ainda, misturas de tais polímeros e copolímeros uns com os outros, por exemplo copolímeros de polipropileno/etileno-propileno, copolímeros de LDPE/etileno-acetato de vinila, copolímeros de LDPE/etileno-ácido acrílico, copolímeros de LLDPE/etileno-acetato de vinila, copolímeros de LLDPE/etileno-ácido acrílico, copolímeros de polialquilenos/monóxido de carbono de construção alternada ou aleatória, e suas misturas com outros polímeros tais como poliamidas, por exemplo.

De preferência os polímeros são resinas de hidrocarboneto (por exemplo C5 - C9) inclusive modificações hidrogenadas dos mesmos (por exemplo resinas adesivas) e misturas de polialquilenos e amido.

De preferência os polímeros são poliestireno, poli(p-metilestireno), poli(alfa-metilestireno).

De preferência os polímeros são copolímeros de estireno ou alfa-metilestireno com dienos ou derivados acrílicos, tais como estireno-butadieno, estireno-acrilonitrila, metacrilato estireno-alquila, acrilato e metacrilato estireno-butadieno-alquila, estireno-anidrido maléico, acrilato estireno-acrilonitrila-metil; misturas de alto impacto de copolímeros de estireno e um

outro polímero, tal como um poliacrilato, um polímero de dieno ou um terpolímero de etileno-propileno-dieno; e copolímeros em blocos de estireno, tais como estireno-butadieno-estireno, estireno-isopreno-estireno, estireno-etileno/butileno-estireno ou estireno-etileno/propileno-estireno.

- 5 De preferência os polímeros são copolímeros de enxerto de estireno ou alfa-metilestireno, tais como estireno em polibutadieno, estireno em copolímeros de polibutadieno-estireno ou em copolímeros de polibutadieno-acrilonitrila, estireno e acrilonitrila (e/ou metacrilonitrila) em polibutadieno; estireno, acrilonitrila e metacrilato metila em polibutadieno; estireno e anidrido maléico em polibutadieno; estireno, acrilonitrila e anidrido maléico ou maleimida em polibutadieno; estireno e maleimida em polibutadieno, estireno e acrilatos alquila e/ou metacrilatos alquila em polibutadieno, estireno e acrilonitrila em terpolímeros de etileno-propileno-dieno, estireno e acrilonitrila em polialquila acrilatos ou polialquila metacrilatos, estireno e acrilonitrila em copolímeros de acrilato-butadieno, e também misturas dos mesmos, do tipo conhecido por exemplo como polímeros de ABS, MBS, ASA ou AES.
- 10
- 15

- De preferência os polímeros são polímeros contendo halogênio, tais como policloropreno, borracha clorada, copolímero clorado e bromado de isobutileno-isopreno (borracha halobutílica), ou polietileno clorado ou clorossulfonado, copolímeros de etileno e etileno clorado, homopolímeros e copolímeros de epícloroidrina, particularmente polímeros de compostos vinílicos contendo halogênio, tais como cloreto de polivinila, cloreto de polivinilideno, fluoreto de polivinila, fluoreto de polivinilideno; e também seus copolímeros, tais como cloreto de vinil-cloreto de vinilideno, cloreto de vinil-acetato de vinil, ou cloreto de vinilideno-acetato de vinila.
- 20
- 25

- De preferência os polímeros são polímeros derivados de ácidos alfa,beta-insaturados e seus derivados, tais como poliacrilatos e polimetacrilatos, polimetilmetacrilatos, poliacrilamidas e poliacrilonitrilas de impacto modificado com acrilato de butila e copolímeros dos monômeros mencionados uns com os outros e com outros monômeros saturados, tais como copolímeros de acrilonitrila-butadieno, copolímeros de acrilato acrilonitrila-alquila, copolímeros de acrilato acrilonitrila-alcoxialquila, copolímeros de acrilonitrila-
- 30

halogeneto de vinila ou terpolímeros de acrilonitrila-álquila metacrilato-butadieno.

De preferência os polímeros são polímeros derivados de álcoois e aminas insaturados e/ou seus derivados acíclicos ou acetais, tais como álcool polivinílico, acetato de polivinila, estearato de polivinila, benzoato de polivinila, maleato de polivinila, polivinilbutiral, ftalato de polialila, polialilametilamina; e também seus copolímeros com olefinas.

De preferência os polímeros são homopolímeros e copolímeros de éteres cíclicos, tais como polialquilenoglicol, óxido de polietileno, óxido de polipropileno ou copolímeros dos mesmos com éteres bisglicídicos.

De preferência os polímeros são poliacetais, tais como polioximetileno, e também os polioximetilenos que contêm comonômeros, tais como óxido de etileno, por exemplo; poliacetais que foram modificados com poliuretanos termoplásticos, acrilatos ou MBS.

De preferência os polímeros são óxidos de polifenileno e sulfetos de polifenileno e misturas dos mesmos com polímeros de estireno ou poliamidas.

De preferência os polímeros são poliuretanos que derivam de poliéteres, poliésteres e polibutadienos com grupos terminais hidroxila, de um lado, e de poliisocianatos alifáticos ou aromáticos, do outro, e também precursores dos mesmos.

De preferência os polímeros são poliamidas e copoliamidas que derivam de diaminas e ácidos dicarboxílicos e/ou de ácidos aminocarboxílicos ou das lactamas correspondentes, tais como Poliamida 4, Poliamida 6 (Akulon® K122, DSM; Zytel® 7301, DuPont; Durethan® B 29, Bayer), Poliamida 6/6 (Zytel® 101, DuPont; Durethan® A30, Durethan® AKV, Durethan® AM, Bayer; Ultramid® A3, BASF) 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, Poliamida 11, Poliamida 12 (Grillamid® L20, Ems Chemie), poliamidas aromáticas partindo de m-xileno, diamina e ácido adípico; poliamidas preparadas a partir de hexametilenodiamina e ácido isoftálico e/ou tereftálico e, se desejado, um modificador de elastômero, por exemplo poli-2,4,4-trimetilhexametilenotereftalamida ou poli-m-fenilenoisofalamida. Copolíme-

ros em blocos das poliamidas acima mencionadas com poliolefinas, copolí-
meros de olefinas, ionômeros ou elastômeros quimicamente ligados ou en-
xertados; ou com poliéteres, tal como com polietileno glicol, polipropileno
glicol ou politetrametileno glicol, por exemplo. Adicionalmente, poliamidas
5 ou copoliamidas modificadas com EPDM- ou ABS; e também poliamidas
condensadas durante o processamento ("sistemas RIM poliamida").

De preferência os polímeros são poliuréias, poliimidas, poliami-
dimidas, polieterimidas, poliesterimidas, polihidantoínas e polibenzimidazóis.

De preferência os polímeros são poliésteres derivados de ácido
10 dicarboxílicos e diálcoois e/ou de álcoois hidroxicarboxílicos ou das lactonas
correspondentes, tais como tereftalato de polietileno, tereftalato de polibuti-
leno (Celanex® 2500, Celanex® 2002, Celanese; Ultradur®, BASF), tereftala-
to de poli-1,4-dimetilolciclohexano, polihidroxibenzoatos, e também poliéterc-
ésteres em blocos derivados de poliéteres com grupos terminais hidroxila;
15 adicionalmente, poliésteres modificados com policarbonatos ou com MBS.

De preferência os polímeros são policarbonatos e poliéster car-
bonatos e também polissulfonas, poliéter sulfonas e poliéter cetonas.

De preferência os polímeros são polímeros reticulados derivados
de aldeídos de um lado e fenóis, uréia ou melamina do outro, tais como resi-
20 nas de fenol-formaldeído, uréia-formaldeído e melamina-formaldeído; tam-
bém são adequadas resinas de alquida secantes e não secantes.

De preferência os polímeros são resinas de poliéster insaturado
que derivam de copoliésteres de ácidos dicarboxílicos saturados ou insatu-
rados com álcoois polihídricos, e compostos vinílicos como agentes de reti-
25 culação, e também suas modificações contendo halogênio, de baixa infla-
mabilidade.

De preferência os polímeros são resinas acrílicas reticuláveis
que derivam de ésteres acrílicos substituídos, tal como de acrilatos de epóxi,
acrilatos de uretano ou acrilatos de poliéster, por exemplo.

30 De preferência os polímeros são resinas de alquida, resinas de
poliéster e resinas de acrilato que foram reticuladas com resinas de melami-
na, resinas de uréia, isocianatos, isocianuratos, poliisocianatos ou resinas de

epóxi.

De preferência os polímeros são resinas de epóxido reticuladas que derivam de compostos glicidílicos alifáticos, cicloalifáticos, heterocíclicos ou aromáticos, exemplos sendo produtos de éteres diglicidílicos de bisfenol A, éteres diglicidílicos de bisfenol F, que são reticulados por meio de endu-
 5 recedores típicos tais como anidridos ou aminas, por exemplo, com ou sem aceleradores.

De preferência os polímeros são misturas (polimisturas) dos polímeros acima mencionados, tais como PP/EPDM, poliamida/EPDM ou ABS,
 10 PVC/EVA, PVC/ABS, PVC/MBS, PC/ABS, PBTP/ABS, PC/ASA, PC/PBT, PVC/CPE, PVC/acrilatos, POM/PU termoplástico, PC/PU termoplástico, POM/acrilato, POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA 6.6 e copolímeros, PA/HDPE, PA/PP, PA/PPO, PBT/PC/ABS ou PBT/PET/PC.

De preferência os polímeros são os polímeros especificados no
 15 documento EP 1 038 912 A.

De preferência particular os polímeros são poliestireno, especialmente poliestireno-HI (alto impacto), éteres de polifenileno, poliamidas, poliésteres, policarbonatos, poliolefinas e misturas desses polímeros, ou são misturas de polímeros do tipo ABS (acrilonitrila-butadieno-estireno) ou
 20 PC/ABS (policarbonato/acrilonitrila-butadieno-estireno).

Em particular os polímeros são uma poliolefina, especialmente polipropileno ou polietileno.

No caso do uso dos compostos de fórmula (A) como retardadores de chama, os polímeros são ainda de preferência polímeros termofixos,
 25 mais preferivelmente polímeros de resina de formaldeído, polímeros de resina de epóxi, polímeros de resina de melamina, polímeros de resina de fenólica, e/ou poliuretanos.

No caso do uso dos compostos de fórmula (A) como retardadores de chama, os polímeros são ainda de preferência poliolefinas, tais como polietileno, polipropileno, etileno-acetato de vinila.
 30

Materiais, particularmente polímeros, que compreendem os compostos de fórmula (A) empregados de acordo com a invenção podem

ser usados para produzir qualquer tipo de artigos finais, tais como artigos extrusados, artigos moldados, de preferência artigos moldados por injeção ou artigos moldados por sopro, filmes, fitas, fibras, monofilamento, revestimentos de superfície, e também tintas para pintar etc.

5 No caso do uso dos compostos de fórmula (A) como retardadores de chama, os artigos moldados de polímero, filmes de polímero, filamentos de polímero, e fibras de polímero caracterizam-se pelo fato de o material ser de preferência poliolefinas, tais como polietileno, polipropileno, etilenoacetato de vinila.

10 Os componentes retardadores de chama podem ser incorporados nos polímeros termoplásticos, por exemplo, por pré-misturação de todos os constituintes na forma de pós e/ou de péletes em um misturador e em seguida homogeneização dos mesmos no fundente de polímero em jogo de componentes (por exemplo um extrusor de parafuso duplo). O fundente geralmente é removido na forma de um extrusado, e resfriado e peletizado. Os
15 componentes também podem ser separadamente introduzidos diretamente no jogo de componentes por meio de um sistema de alimentação.

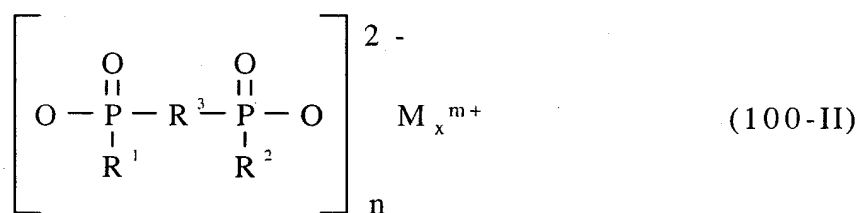
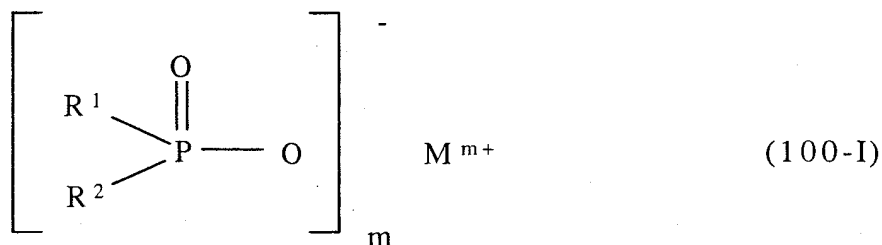
 Também é possível misturar aditivos retardadores de chama com péletes de polímero acabado ou com pó de polímero acabado e processar a mistura diretamente, por exemplo, em um aparelho de filme soprado.
20 do.

 No caso do uso dos compostos de fórmula (A) como retardadores de chama, as composições de moldagem também podem compreender cargas e materiais de reforço, tais como fibras de vidro, contas de vidro, ou
25 minerais, tais como giz, junto com os produtos reacionais da invenção derivados de cera e de amina estericamente bloqueada. As composições de moldagem também podem compreender outras adições, tais como pigmentos, antioxidantes, estabilizadores de luz, lubrificantes, corantes, agentes nucleantes, agentes antiestáticos ou outros retardadores de chama.

30 As composições de moldagem de plástico retardador de chama são adequadas para a produção de moldes e de filmes, filamentos e fibras, por exemplo por moldagem por injeção, extrusão, moldagem por sopro ou

moldagem em prensa.

Entre os outros retardadores de chama preferidos estão os sais (di)fosfínicos de (100-I) ou (100-II), e/ou polímeros dos mesmos,



onde

- 5 R^1 e R^2 são iguais ou diferentes e são C_1 - C_6 -alquila, linear ou ramificado, e/ou arila;

R^3 é C_1 - C_{10} -alquilenos, linear ou ramificado, C_6 - C_{10} -arileno, ou -alquilarileno, ou arilalquilenos;

M é Mg, Ca, Al, Sb, Sn, Ge, Ti, Zn, Fe, Zr, Ce, Bi, Sr, Mn, Li, Na, K, e/ou

- 10 uma base de nitrogênio protonadas;

m varia de 1 a 4;

x varia de 1 a 4;

n é $(x * m)/2$, de preferência n varia de 1 a 4.

De preferência, M é cálcio, alumínio ou zinco, e

- 15 R^1 e R^2 , iguais ou diferentes, são metila, etila, n-propila, isopropila, n-butila, terc-butila, n-pentil e/ou fenil.

Entre as bases de nitrogênio protonadas, bases protonadas de amônia, melamina e trietanolamina, em particular NH_4^+ , são preferidas.

R^3 é de preferência metileno, etileno, n-propileno, isopropileno.

- 20 Outros retardadores de chama adequados são fosfato de melamina, fosfato de dimelamina, pirofosfato de melamina, polifosfatos de melamina, polifosfatos de "melam", polifosfatos de "melem", e/ou polifosfatos de "melon"; condensados de melamina, tais como "melam", "melem", e/ou "me-

lon", ou compostos deste tipo com grau de condensação mais alto, e também misturas dos mesmos, um exemplo de um método de preparação dos mesmos sendo aquele descrito no documento WO-A-96/16948; condensados de melamina; produtos da reação de melamina com ácido fosfórico; produtos da reação de condensados de melamina com ácido fosfórico; misturas dos produtos mencionados.

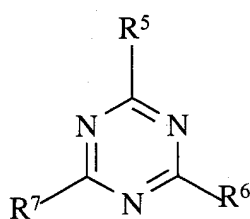
Compostos deste tipo estão descritos a título de exemplo nos documentos WO 98/39306, WO 98/45364 e WO 98/08898.

Outros compostos adequados são ésteres oligoméricos de tris(hidroxietil) isocianurato com ácidos policarboxílicos aromáticos, benzo-guanamina, tris(hidroxietil) isocianurato, alantoína, glicoluril, melamina, cianurato de melamina, dicianodiamida e/ou guanidina, e também fosfatos contendo nitrogênio de fórmulas $(\text{NH}_4)_y \text{H}_{3-y} \text{PO}_4$ ou $(\text{NH}_4 \text{PO}_3)_z$ onde y varia de 1 a 3 e z varia de 1 a 10 000.

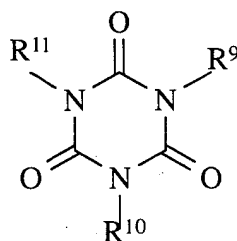
Também é possível usar um composto inorgânico sintético e/ou um produto mineral, para aumentar a ação retardadora de chama. Exemplos entre estes são compostos oxigenados de silício, compostos de magnésio, carbonatos metálicos de metais do segundo grupo principal da tabela periódica dos elementos, fósforo vermelho, e também compostos de zinco ou compostos de alumínio.

Os compostos oxigenados de silício são de preferência sais e ésteres de ácido ortossilícico e condensados dos mesmos, silicatos, zeólitos e sílicas, pó de vidro, pó de vidro e cerâmica ou pó de cerâmica; os compostos de magnésio são de preferência hidróxido de magnésio, hidrotalcitas, carbonatos de magnésio ou carbonatos de magnésio e cálcio; compostos de zinco são de preferência óxido de zinco, estanato de zinco, hidroxiestanato de zinco, fosfato de zinco, borato de zinco ou sulfetos de zinco; os compostos de alumínio são de preferência hidróxido de alumínio ou fosfato de alumínio.

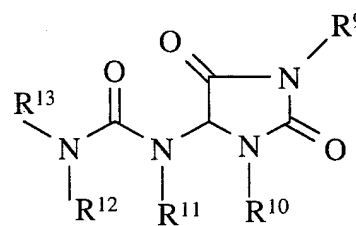
Compostos nitrogenados das fórmulas (100-III) a (100-VIII) ou uma mistura destes podem ser usados como outro componente retardador de chama



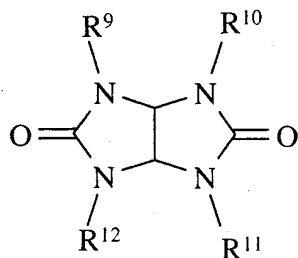
(100-III)



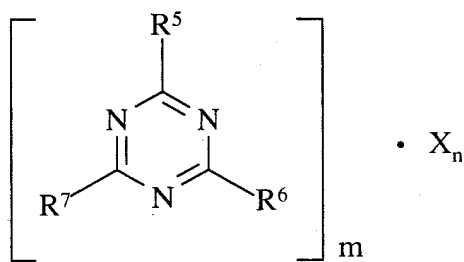
(100-IV)



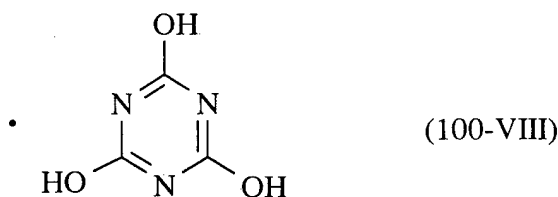
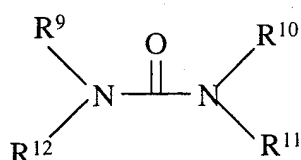
(100-V)



(100-VI)



(100-VII)



(100-VIII)

onde

R^5 a R^7 são hidrogênio, C_1 - C_8 -alquila, C_5 - C_{16} -cicloalquila ou -alquilcicloalquil, opcionalmente substituído com uma função hidróxi ou com uma função C_1 - C_4 -hidroxialquila, C_2 - C_8 -alquenila, C_1 - C_8 -alcóxi, -acil -acilóxi, C_6 - C_{12} -arila ou -arilalquil, $-OR^8$ ou $-N(R^8)R^9$, inclusive sistemas do tipo N alifático ou N aromático,

R^8 é hidrogênio, C_1 - C_8 -alquila, C_5 - C_{16} -cicloalquila ou -alquilcicloalquil, opcionalmente substituído com uma função hidróxi ou com uma função C_1 - C_4 -hidroxialquila, C_2 - C_8 -alquenila, C_1 - C_8 -alcóxi, -acil, -acilóxi ou C_6 - C_{12} -arila ou -arilalquil,

R^9 a R^{13} têm a mesma definição que R^8 , ou então são $-OR^8$

m e n, independentemente um do outro, são 1, 2, 3 ou 4,

X são ácidos que podem formar adutos com compostos do tipo triazina (100-III).

Também é possível usar combinações sinérgicas dos fosfinatos mencionados com certos compostos contendo nitrogênio que são retar-

dadores de chama mais eficazes que os próprios fosfinatos em muitos polímeros (DE 196 14 424 A1, e também DE 197 34 437 A1 e DE 197 37 727 A1).

- Surpreendentemente a estabilização conferida aos materiais orgânicos por meio dos compostos de fórmula (A) inibe os danos e/ou a degradação do material orgânico; uma medida dos danos e/ou da degradação é o índice de carbonila, particularmente quando o material orgânico é um polímero. Outros critérios para avaliar os danos ou alterações no material orgânico, tais como a degradação do polímero, por exemplo, são de preferência os seguintes:
- a descoloração, apresentada como o índice de amarelamento no sistema CIE-Lab ou em outro sistema colorimétrico reconhecido,
 - o aumento ou a diminuição na absorção em um comprimento de onda específica ou em uma faixa de comprimentos de onda no sistema CIE-Lab ou em outro sistema colorimétrico reconhecido,
 - o brilho superficial,
 - a transparência,
 - as propriedades mecânicas, para cuja determinação existe uma grande variedade de variantes, tais como, por exemplo, a resistência à tração, o alongamento de rutura, a resistência ao impacto, as resistências ao impacto Izod ou Charpy entalhado, por exemplo,
 - a fragilidade superficial,
 - o índice de fluxo de fusão (MFI)
 - a proporção de fluxo de fusão (MFR).

Estes e outros métodos são conhecidos pelo versado na técnica e estão descritos por exemplo em Grellmann Wolfgang, Seidler Sabine, Kunststoffprüfung, Hanser Verlag, 2005, ISBN 3-446-22086-0.

Neste relatório fazemos referência expressa aos métodos de medição descritos naquele documento.

Os compostos de fórmula (A) são termicamente estáveis e não decompõem os polímeros durante o processamento e não afetam o processo de preparação de composições de moldagem de plásticos. Os produtos

reacionais derivados de cera e de amina estericamente bloqueada não são voláteis nas condições convencionais em que os polímeros, de preferência polímeros termoplásticos, são preparados e processados.

A invenção é ilustrada de forma não limitativa pelos exemplos

5 abaixo.

Exemplos

Substâncias Empregadas

- Hostavin[®] N20: 2,2,4,4-tetrametil-7-oxa-3,20-diazadispiro[5.1.11.2]heneicosan-21-ona, fabricante: Clariant GmbH
- 10 Hostavin[®] 845: éster de 2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinol com ácidos graxos superiores, especialmente ácido esteárico ou palmítico e misturas dos mesmos, fabricante: Clariant GmbH
- Sanduvor[®] 3055: 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona, fabricante: Clariant GmbH
- 15 Tinuvin[®] 770: sebacato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinila), fabricante: Ciba SC
- cera de PE: Licowax[®] PE 520
- cera de PE de alta pressão: Leunawachs[®] 810
- cera de PE: TP Licocene[®] PE 4201
- 20 cera de PE: TP Licocene[®] PE 3401
- cera de PP: Licowax[®] PP 220
- cera de PP: Licowax[®] PP 230
- cera de PP: TP[®]Licocene PP 1302
- cera de PP: TP Licocene[®] PP 1502
- 25 cera de PP: TP Licocene[®] PP 1602
- cera de PP: TP Licocene[®] PP 2602
- cera de PP: TP Licocene[®] PP 4202
- cera de PP: TP Licocene[®] PP 6102
- cera de PP: TP Licocene[®] PP 7502
- 30 O fabricante das ceras é a Clariant GmbH.
- Estabilizador de processamento: Hostanox[®] PAR 24 da Clariant
- Antioxidantes fenólicos: Hostanox[®] O 10 e Hostanox[®] O 16 da Clariant

Polímero:

Usado como polietileno foi o LDPE Stamylan® 2102 TX 00 com um MFI de 1,07 g/10 min (190°C/2,16 kg) e uma densidade ISO 1183 de 920-923 kg/m³, da DSM.

5 Exemplos de Substâncias e Preparação

Exemplos dos compostos que podem ser vantajosamente preparados pelo processo da invenção apresentado neste relatório são os seguintes:

Exemplo 1:

- 10 36,4 g de Hostavin® N 20, 200 g de Licowax® PE 520 e 2 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 400 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 74 g de hidroperóxido de terc-butila (70% em água) são adicionados em gotas até a solução ficar incolor. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.
- 15

Isto dá 218 g de um produto reacional quebradiço verde-pálido, que consiste no produto reacional de Hostavin® N 20 com a cera Licowax® PE 520.

- 20 Teor de N: 1,14 % (correspondente a um teor de 15% de Hostavin® N 20)
Ponto de fluidez: 109°C
Viscosidade dinâmica a 170°C: 753 mPas

Exemplo 2:

- 25 36,4 g de Hostavin® N 20, 200 g de Licowax® PE 520 e 1 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 400 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 32 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas durante um período de 60 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.
- 30

Isto dá 230 g de um produto reacional quebradiço bege-pálido, que consiste no produto reacional de Hostavin® N 20 com a cera Licowax® PE 520.

Ponto de fluidez: 106°C

- 5 Viscosidade dinâmica a 140°C: 144 mPas

Exemplo 3:

18,2 g de Hostavin® N 20, 50 g de Licowax® PE 520 e 1 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 100 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 16,5 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas e a mistura é aquecida ao refluxo por 60 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

- 15 Isto dá 67 g de um produto reacional quebradiço bege-avermelhado, que consiste no produto reacional de Hostavin® N 20 com a cera Licowax® PE 520.

Teor de N: 2,01% (correspondente a um teor de 26,3% de Hostavin® N 20)

Ponto de fluidez: 107°C

- 20 Viscosidade dinâmica a 140°C: 351 mPas

Exemplo 4:

36,4 g de Hostavin® N 20, 20 g de Licowax® PE 520 e 2 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 100 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 28 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas e a mistura é aquecida ao refluxo por 26 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

- 30 Isto dá 55 g de um produto reacional quebradiço vermelho-amarronzado, que consiste no produto reacional de Hostavin® N 20 com a cera Licowax® PE 520.

Teor de N: 4,87% (correspondente a um teor de 63% de Hostavin® N 20)

Ponto de fluidez: 117°C

Viscosidade dinâmica a 140°C: 1253 mPas

Exemplo 5:

- 5 9,48 g de óxido de Hostavin® N 20-N, 50 g de Licowax® PE 520 e 1 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 100 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, 5,6 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas. Em seguida, a
- 10 a solução vermelho alaranjada perde lentamente a sua cor. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

- Isto dá 57 g de um produto reacional quebradiço amarelado-
- 15 pálido, que consiste no produto reacional de óxido de Hostavin® N 20 com a cera Licowax® PE 520.

Teor de N: 1,67% (correspondente a um teor de 21,8% de Hostavin® N 20)

Ponto de fluidez: 109°C

Viscosidade dinâmica a 140°C: 227 mPas

20 Exemplo 6:

- 36,4 g de Hostavin® N 20, 150 g de Leunawachs® 810 e 2 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 400 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 65 g de hidroperóxido de terc-butila (70% em água) são adicionados em gotas e a mistura é aquecida ao
- 25 refluxo por 10 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

- Isto dá 183 g de um produto reacional quebradiço amarronzado-
- 30 pálido, que consiste no produto reacional de Hostavin® N 20 com a cera Leunawachs® 810.

Teor de N: 1,46% (correspondente a um teor de 19% de Hostavin® N 20)

Ponto de fluidez: 107°C

Viscosidade dinâmica a 170°C: 174 mPas

Exemplo 7:

- 10,9 g de Hostavin® N 20, 60 g de Licowax® PP 220 e 1,5 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 100 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 100°C. Ao refluxo, 33,8 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas. Em seguida a mistura é aquecida ao refluxo por 12 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

Isto dá 33 g de um produto reacional vermelho-amarronzado, que consiste no produto reacional de Hostavin® N 20 com a cera Licowax® PP 220.

- 15 Teor de N: 1,77% (correspondente a um teor de 23,0% de Hostavin® N 20)
Ponto de fluidez: 152°C
Viscosidade dinâmica a 170°C: 34 mPas

Exemplo 8:

- 7,3 g de Hostavin® N 20, 60 g de Licowax® PP 230 e 1 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 100 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, 11,3 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas. Em seguida a mistura é aquecida ao refluxo por 11 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

Isto dá 64 g de um produto reacional amarronzado-pálido, que consiste no produto reacional de Hostavin® N 20 com a cera Licowax® PP 230.

- 30 Teor de N: 0,81% (correspondente a um teor de 10,5% de Hostavin® N 20)
Ponto de fluidez: 147°C
Viscosidade dinâmica a 170°C: 106 mPas

Exemplo 9:

18,2 g de Hostavin® N 20, 42,4 g de TP-Licocene PE 4201 e 2,5 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 100 ml clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 140°C. Ao refluxo, 56,3 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas. Em seguida a mistura é aquecida ao refluxo por 4 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

10 Isto dá 56,3 g de um produto reacional bege-pálido, que consiste no produto reacional de Hostavin® N 20 com a cera TP-Licocene PE 4201. Teor de N: 2,25% (correspondente a um teor de 29,3% de Hostavin® N 20) Ponto de fluidez: 112°C Viscosidade dinâmica a 140°C: 54 mPas

15 Exemplo 10:

7,3 g de Hostavin® N 20, 56 g de TP®Licocene PP 1302 e 1 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 100 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 22,6 g de hidroperóxido de terc-butila (70% em água) são adicionados em gotas até a solução ficar incolor.

20 O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

Isto dá 62 g de um produto reacional quebradiço laranja-pálido, que consiste no produto reacional de Hostavin® N 20 com a cera Licocene

25 PP 1302.

Exemplo 11:

10,2 g de Sanduvor 3055, 50 g de Licowax® PE 520 e 1,0 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 200 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 7,5 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas e a mistura

30 é aquecida ao refluxo por 35 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são

removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

Isto dá 57 g de um produto reacional amarelado-pálido, que consiste no produto reacional de Sanduvor 3055 com a cera Licowax® PE 520.

5 Teor de N: 0,6 % (correspondente a um teor de 8,6% de Sanduvor 3055)

Ponto de fluidez: 107°C

Viscosidade dinâmica a 140°C: 74 mPas

Exemplo 12:

10 10,5 g de Hostavin® 845, 50 g de Licowax® PE 520 e 1,0 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 200 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, 8,5 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas. Em seguida a mistura é aquecida ao refluxo por 12 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são

15 removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

Isto dá 58 g de um produto reacional amarelado, que consiste no produto reacional de Hostavin® N 845 com a cera Licowax® PE 520.

Teor de N: 1,1% (correspondente a um teor de 33% de Hostavin® 845)

20 Ponto de fluidez: 105°C

Viscosidade dinâmica a 140°C: 97 mPas

Exemplo 13:

25 3,9 g de triacetonaamina, 50 g de Licowax® PE 520 e 1 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 200 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 8,5 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas. Em seguida a mistura é aquecida ao refluxo por 13 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o sol-

30 vente é removido por destilação.

Isto dá 52 g de um produto reacional bege-pálido, que consiste no produto reacional de triacetonaamina com a cera Licowax® PE 520.

Teor de N: 0,38% (correspondente a um teor de 4,2% de triacetonaamina)

Ponto de fluidez: 113°C

Viscosidade dinâmica a 140°C: 61 mPas

Exemplo 14:

- 5 3,9 g de tetrametilpiperidinol, 50 g de Licowax[®] PE 520 e 1 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 200 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 110°C. Ao refluxo, cerca de 8,5 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas e a mistura é aquecida ao refluxo por 22 horas. O excesso de peróxido é destruído pela
- 10 adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

Isto dá 52 g de um produto reacional amarelado, que consiste no produto reacional de tetrametilpiperidinol com a cera Licowax[®] PE 520.

- 15 Teor de N: 0,53 % (correspondente a um teor de 5,9% de piperidinol)

Ponto de fluidez: 112°C

Viscosidade dinâmica a 140°C: 67 mPas

Exemplo 15:

- 3,6 g de tetrametilpiperidina (TMPP), 50 g de Licowax[®] PE 520 e 1 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 200 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 11 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas e a mistura é aquecida ao refluxo por 11 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.
- 20
- 25

Isto dá 54 g de um produto reacional amarelado-pálido, que consiste no produto reacional de tetrametilpiperidina com a cera Licowax[®] PE 520.

- 30 Teor de N: 0,45% (correspondente a um teor de 5,2% de tetrametilpiperidina)

Ponto de fluidez: 110°C

Viscosidade dinâmica a 140°C: 71 mPas

Exemplo 16:

2 g de nitróxido de diterc-butilamina, 25 g de Licowax® PE 520 e 0,5 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 150 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, 2,8 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas. Em seguida a mistura é aquecida ao refluxo por 3 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

Isto dá 22 g de um produto reacional amarelado-pálido, que consiste no produto reacional de nitróxido de diterc-butilamina com a cera Licowax® PE 520.

Teor de N: 0,17% (correspondente a um teor de 1,6% de nitróxido de di-terc-butil)

Ponto de fluidez: 115°C

Viscosidade dinâmica a 140°C: 63 mPas

Exemplo 17:

2,6 g de diisopropilamina, 50 g de Licowax® PE 520 e 1,0 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 200 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 110°C. Ao refluxo, cerca de 8,5 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas e a mistura é aquecida ao refluxo por 18 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

Isto dá 50 g de um produto reacional bege-pálido, que consiste no produto reacional de diisopropilamina com a cera Licowax® PE 520.

Teor de N: 0,13% (correspondente a um teor de 0,9% de diisopropilamina)

Ponto de fluidez: 114°C

Viscosidade dinâmica a 140°C: 87 mPas

Exemplo 18:

24,0 g de Tinuvin® 770, 200 g de Licowax® PE 520 e 2 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 400 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 90 g de hidroperóxido de terc-butila (70% em água) são adicionados em gotas, e a mistura é aquecida ao refluxo por 12 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

Isto dá 221g de um produto reacional quebradiço bege-pálido, que consiste no produto reacional de Tinuvin® 770 com a cera Licowax® PE 520.

Teor de N: 0,6% (correspondente a um teor de 10,9% de Tinuvin® 770)

Ponto de fluidez: 114°C

Viscosidade dinâmica a 140°C: 7990 mPas

Exemplo 19:

21 g de Hostavin® 845, 20,3 g de Sanduvor 3055, 100 g de Licowax® PE 520 e 2 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 400 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 90 g de hidroperóxido de terc-butila (70% em água) são adicionados em gotas até a solução ficar incolor. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

Isto dá 138 g de um produto reacional quebradiço bege-pálido, que consiste nos produtos reacionais de Hostavin® 845 e Sanduvor 3055 com a cera Licowax® PE 520.

Teor de N: 1,2%

Ponto de fluidez: 113°C

Viscosidade dinâmica a 140°C: 848 mPas

Exemplos de Substâncias, Preparação e Uso

Outros exemplos dos compostos que podem ser vantajosamente preparados pelo processo da invenção apresentada neste relatório, e do uso dos mesmos, estão dados a seguir:

as percentagens em peso especificadas nos Exemplos 56 a 61 e 62 a 66 baseiam-se no peso total de todas as substâncias empregadas e portanto totalizam 100% em peso. Nos Exemplos Comparativos 56 e 62, polipropileno ou polietileno, respectivamente, foi usado no lugar do 1% em peso do composto da fórmula (A).

As folhas produzidas de acordo com os Exemplos 56 a 61 e 62 a 66 são submetidas a envelhecimento acelerado por UV de acordo com DIN EN ISO 4892-2, método A.

A degradação do polímero é acompanhada por meio do chamado índice de carbonila. Este método, que é conhecido e aceito nos círculos técnicos, utiliza o espectro do infravermelho para acompanhar o aumento de grupos carbonila no polímero, que é, diretamente, uma medida do dano causado ao polímero. Quanto maior o índice de carbonila, mais pobre é a condição da folha.

Exemplo 51:

36,4 g de Hostavin N 20, 200 g de Licowax PE 520 e 2 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 400 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 74 g de hidroperóxido de terc-butila (70% em água) são adicionados em gotas, até a solução ficar incolor. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

Isto dá 218 g de um produto reacional quebradiço verde-pálido, que consiste no composto da fórmula (A) de Hostavin N 20 com a cera Licowax PE 520.

Teor de N: 1,14% (correspondente a um teor de 15% de Hostavin N 20)

Ponto de fluidez: 109°C

Viscosidade dinâmica a 170°C: 753 mPas

Exemplo 52:

36,4 g de Hostavin N 20, 150 g de Leunawachs 810 e 2 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 400 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 65 g de hidroperóxido de terc-butila

(70% em água) são adicionados em gotas e a mistura é aquecida ao refluxo por 10 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

- 5 Isto dá 183 g de um produto reacional quebradiço amarronzado-pálido, que consiste no composto da fórmula (A) de Hostavin N 20 com a cera Leunawachs 810.

Teor de N: 1,46% (correspondente a um teor de 19% de Hostavin N 20)

Ponto de fluidez: 107°C

- 10 Viscosidade dinâmica a 170°C: 174 mPas

Exemplo 53:

18,2 g de Hostavin N 20, 50 g de Licowax PE 520 e 1 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 100 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 16,5 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas e a mistura é aquecida ao refluxo por 16 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

- 20 Isto dá 67 g de um produto reacional quebradiço bege-avermelhado pálido, que consiste no composto da fórmula (A) de Hostavin N 20 com a cera Licowax PE 520.

Teor de N: 2,01% (correspondente a um teor de 26,3% de Hostavin N 20)

Ponto de fluidez: 107°C

- 25 Viscosidade dinâmica a 140°C: 351 mPas

Exemplo 54:

36,4 g de Hostavin N 20, 20 g de Licowax PE 520 e 2 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 100 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 28 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em di-terc-butila peróxido) são adicionados em gotas e a mistura é aquecida ao refluxo por 26 horas. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o catalisador e o sal adicionado são removidos

por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

- Isto dá 55 g de um produto reacional quebradiço vermelho-amarronzado, que consiste no composto da fórmula (A) de Hostavin N 20 com a cera Licowax PE 520.

Teor de N: 4,87% (correspondente a um teor de 63% de Hostavin N 20)

Ponto de fluidez: 117°C

Viscosidade dinâmica a 140°C: 1253 mPas

Exemplo 55:

- 10 7,3 g de Hostavin N 20, 56 g de Licocene PP 1302 e 1 g de trióxido de molibdênio são introduzidos em 100 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. Ao refluxo, cerca de 22,6 g de hidroperóxido de terc-butila (70% em água) são adicionados em gotas, até a solução ficar incolor. O excesso de peróxido é destruído pela adição de sulfito de sódio. Em seguida o
- 15 catalisador e o sal adicionado são removidos por filtração a quente em um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

Isto dá 62 g de um produto reacional quebradiço laranja-pálido, que consiste no composto da fórmula (A) de Hostavin N 20 com a cera Licocene PP 1302.

- 20 Exemplos 56 a 61: Estabilização de Polipropileno

- Misturas de 1% em peso do respectivo composto de fórmula (A) do Exemplo 51 ao 55, que é o componente K2) na mistura M, com 98,7% em peso de polipropileno, 0,1% em peso de estearato de cálcio, 0,1% em peso do estabilizante de processamento Hostanox[®] PAR 24 e 0,1% em peso de um anti-
- 25 oxidante fenólico (Hostanox[®] O 10) são processadas a 190°C em uma amassadeira de laboratório por 10 minutos para formar uma massa homogênea. Folhas prensadas com 100 µm de espessura são produzidas a partir desta massa em uma prensa de laboratório a 190°C. Estas folhas são então submetidas a envelhecimento acelerado com UV de acordo com DIN EN
- 30 ISO 4892-2, método A, e a degradação do polímero é acompanhada por meio do índice de carbonila.

Exemplo	Componente K2) Produto do exemplo	Aumento no índice de carbonila depois de 803 h
56 (comparativo)	Sem estabilizante	Folha completamente destruída depois de 479 h
57	51	0,25
58	52	0,24
59	53	0,13
60	54	0,00
61	55	2,13

Através do uso de compostos de fórmula (A) é possível, em comparação com o exemplo comparativo de acordo com a técnica anterior, obter uma estabilização substancialmente maior do polímero contra os efeitos danificantes induzidos por luz, calor, outros tipos de radiação, tais como feixes eletrônicos, por exemplo, ou oxidação, particularmente da luz.

Exemplos 62 a 66: Estabilização de Polietileno

Misturas de 1% em peso do respectivo composto de fórmula (A) do Exemplo 51 ao 55, que é o componente K2) na mistura M, com 98,85% em peso de polietileno, 0,1% do estabilizante de processamento (Hostanox PAR 24) e 0,05% em peso de um antioxidante fenólico (Hostanox O 16) são processadas a 180°C em uma amassadeira de laboratório por 10 minutos para formar uma massa homogênea. Folhas prensadas com 100 µm de espessura são produzidas a partir desta massa em uma prensa de laboratório a 180°C. Estas folhas são então submetidas a envelhecimento acelerado com UV de acordo com DIN EN ISO 4892-2, método A, e a degradação do polímero é acompanhada por meio do índice de carbonila.

Exemplo	Componente K2) Produto do exemplo	Índice de carbonila depois de 637 h
62 (comparativo)	Sem estabilizante	3,76
63	51	0,87
64	52	0,57
65	53	0,46
66	54	0,44

O aumento substancialmente mais lento no índice de carbonila

mostra claramente a ação estabilizante das misturas.

Outros Exemplos de Substâncias, Preparação e Uso

Outros exemplos dos compostos que podem ser vantajosamente preparados pelo processo da invenção apresentada neste relatório, e de uso dos mesmos, são os seguintes:

Materiais Usados:

Stamylan® LD 2102 Z 500, polietileno de baixa densidade (LDPE), MFR de 1,7 a 2,2 g/10 min, produzido por: DSM, Geleen, Países Baixos

10 Hostavin® N20: 2,2,4,4-tetrametil-7-oxa-3,20-diazadispiro[5,1,11,2]heneicosan-21-ona, CAS Nº 64338-16-5

Licowax® PE 520: cera de polietileno não polar, preparada pelo processo de Ziegler, peso molecular cerca de 2000, ponto de fluidez cerca de 120°C

Licowax® PP 220 e PP 230: ceras de polipropileno não polares, preparadas pelo processo de Ziegler, ponto de fluidez cerca de 163°C

15 Licocen® TP PE 4201, ceras de polipropileno não polares, preparadas pelo processo à base de metaloceno

Para Comparação:

20 Flamestab® NOR 116: 1,3-propanodiaminas, N,N"-1,2-etanodiilbis-, produto da reação com ciclohexano e produto da reação de N-butil-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinaamina-2,4,6-tricloro-1,3,5-triazinas peroxidadas, produzido por Ciba Specialty Chemicals

CAS Nº 191680-81-6

Preparação de amino éteres da invenção derivados de amina estericamente bloqueada e cera.

25 Exemplo 70

36,4 g de Hostavin N 20, 200 g de Licowax PE 520 e 2 g de trióxido de molibdênio são usados como carga inicial em 400 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. 64,3 g de hidroperóxido de terc-butila (70% em água) são adicionados em gotas ao refluxo. A mistura é aquecida ao refluxo por 5 horas com remoção de água do sistema. Neste processo, a solução fica levemente avermelhada, mas em seguida assume uma cor menos intensa. Se a solução não ficar incolor, mais 10 g de hidroperóxido de terc-

butila (70%) são adicionados em gotas. O excesso de peróxido é decomposto pela adição de sulfito de sódio. O catalisador e o sal adicionado são então removidos por filtração a quente com a ajuda de um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

5 Isto dá 152 g de um produto reacional quebradiço levemente esverdeado.

Teor de N: 1,14% (correspondendo a um teor de 15% de N20)

Ponto de fluidez: 107,6°C

10 O produto é termicamente estável até 265°C. O índice de amarelamento é 29,2.

Exemplo 71

18,2 g de Hostavin N 20, 50 g de Licowax PE 520 e 1 g de trióxido de molibdênio são usados como carga inicial em 100 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. 11,5 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em peróxido de di-terc-butila) são adicionados em gotas ao refluxo. A mistura é aquecida ao refluxo por 16 horas. Neste processo, a solução fica levemente avermelhada, mas em seguida assume uma cor menos intensa. Se a solução não ficar incolor, mais 5 g de hidroperóxido de terc-butila (80%) são adicionados em gotas. O excesso de peróxido é decomposto pela adição de sulfito de sódio. O catalisador e o sal adicionado são então removidos por filtração a quente com a ajuda de um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

20 Isto dá 67 g de um produto reacional quebradiço de cor bege levemente avermelhada.

25 Teor de N: 2,01% (correspondendo a um teor de 26,3% de N20)

Exemplo 72

36,4 g de Hostavin N 20, 200 g de Leunawachs 810 e 2 g de trióxido de molibdênio são usados como carga inicial em 400 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. 64,3 g de hidroperóxido de terc-butila (70% em água) são adicionados em gotas ao refluxo. A mistura é aquecida ao refluxo por 10 horas. Neste processo, a solução fica levemente avermelhada, mas em seguida assume uma cor menos intensa. Se a solução não ficar

incolor, mais 10 g de hidroperóxido de terc-butila (80%) são adicionados em gotas. O excesso de peróxido é decomposto pela adição de sulfito de sódio. O catalisador e o sal adicionado são então removidos por filtração a quente com a ajuda de um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

5 Isto dá 183 g de um produto reacional quebradiço levemente castanho.

Teor de N: 1,46% (correspondendo a um teor de 19% de N₂O)

Ponto de fluidez: 101,3°C (a título comparativo, Leunawachs 810: de 110 a 115°C)

10 Exemplo 73

10,9 g de Hostavin N 20, 60 g de Licowax PP 220 e 1,5 g de trióxido de molibdênio são usados como carga inicial em 100 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 100°C. 33,8 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em peróxido de di-terc-butila) são adicionados em gotas ao refluxo. A mistura é aquecida ao refluxo por 12 horas. Neste processo, a solução fica levemente avermelhada, mas em seguida assume uma cor menos intensa. O excesso de peróxido é decomposto pela adição de sulfito de sódio. O catalisador e o sal adicionado são então removidos por filtração a quente com a ajuda de um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

20 Isto dá 33 g de um produto reacional quebradiço levemente vermelho-amarronzado .

Exemplo 74

7,3 g de Hostavin N 20, 60 g de Licowax PP 230 e 1 g de trióxido de molibdênio são usados como carga inicial em 100 ml de clorobenzeno e a suspensão é aquecida até 120°C. 11,3 g de hidroperóxido de terc-butila (80% em peróxido de di-terc-butila) são adicionados em gotas ao refluxo. A mistura é aquecida ao refluxo por 11 horas. Neste processo, a solução fica levemente avermelhada, mas em seguida assume uma cor menos intensa. O excesso de peróxido é decomposto pela adição de sulfito de sódio. O catalisador e o sal adicionado são então removidos por filtração a quente com a ajuda de um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

Isto dá 64 g de um produto reacional levemente amarronzado.

Exemplo 75

18,2 g de Hostavin N 20, 42,4 g de N20-NO-Licocen TP PE 4201 e 2,5 g de trióxido de molibdênio são usados como carga inicial em 100 ml de cloro-benzeno e a suspensão é aquecida até 140°C. 56,3 g de hidroperóxido de
5 terc-butila (80% em peróxido de di-terc-butila) são adicionados em gotas ao refluxo. A mistura é aquecida ao refluxo por 4 horas. Neste processo, a solução fica levemente avermelhada, mas em seguida assume uma cor menos intensa. O excesso de peróxido é decomposto pela adição de sulfito de sódio. O catalisador e o sal adicionado são então removidos por filtração a
10 quente com a ajuda de um filtro de pressão e o solvente é removido por destilação.

Isto dá 56,3 g de um produto reacional bege-pálido.

O polímero e o aditivo foram misturados em um extrusor de parafuso simples Arenz KL 1 a uma temperatura de 180 a 210°C e com uma
15 velocidade de rotação de 100 rpm.

Folhas sopradas com uma espessura de 200 µm foram produzidas em um aparelho de filme soprado Collin BL 180/400 a uma temperatura de 160 a 200°C.

O retardamento de chama das folhas foi medido de acordo com
20 o DIN 4102 B2 usando espécimes de teste de dimensões de 190*90 mm, que foram presas verticalmente enquanto uma chama foi aplicada à borda inferior por 15 segundos, usando um queimador de gás cuja altura da chama era de 20 mm. O teste é aprovado se, durante um período de 20 segundos, a ponta das chamas não atingir uma marca de referência nos espécimes de
25 teste a uma distância de 150 mm da borda inferior à qual a chama é aplicada.

A taxa de volume de fusão (MVR) foi determinada de acordo com o DIN EN ISO 1133.

A resistência à tração final foi determinada de acordo com o ISO
30 527-1/-2/-3.

A Tabela 1 mostra os resultados das folhas de 200 µm de espessura sem (Exemplo 80) e com em cada caso 1% de aditivo. O Exemplo

81 é um exemplo comparativo de um amino éter de uma amina estericamente bloqueada com ciclohexano. Os Exemplos 82 a 83 são exemplos inventivos com amino éteres derivados de aminas estericamente bloqueadas e ceras.

- 5 Tabela 1: Incorporação e teste DIN 4102 B2 em folhas de LDPE de 200 μm

Exemplo	Aditivo (1%)	Descoloração	Odor	DIN 4102	B2
80 (comparação)	nenhum	nenhuma	nenhum	não	não
81 (comparação)	Flamestab NOR 116	levemente amarela	desagradável	sim	sim
82	do Exemplo 70	nenhuma	nenhum	sim	sim
83	do Exemplo 71	nenhuma	nenhum	sim	sim
84	do Exemplo 72	nenhuma	nenhum	sim	sim
85	do Exemplo 73	nenhuma	nenhum	sim	sim
86	do Exemplo 74	nenhuma	nenhum	sim	sim
87	do Exemplo 75	nenhuma	nenhum	sim	sim

- No caso do exemplo comparativo 81, a descoloração das folhas e o odor desagradável é perceptível durante a produção das folhas sopradas. Em contraste, não ocorre descoloração nem desenvolvimento de odor nos exemplos da invenção.
- 10

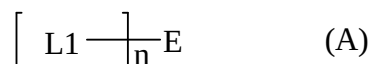
- A Tabela 2 mostra o índice de fusão (taxa de volume de fusão MVR) das folhas de LDPE com retardamento de chama, e a resistência de tração final. Ao contrário do exemplo comparativo, os amino éteres da invenção permitiram obter processabilidade melhorada (= índice de fusão mais alto) e propriedades mecânicas melhores.
- 15

Tabela 2: Índice de fusão e resistência à tração final de folhas de LDPE

Exemplo	Aditivo (1%)	MVR 190°C, 2,16 kg	Resistência à tração final N/mm ²
88 (comparação)	Flamestab NOR 116	2,5	16,6
89	do Exemplo 72	2,8	18,9
90	do Exemplo 74	2,9	19,8

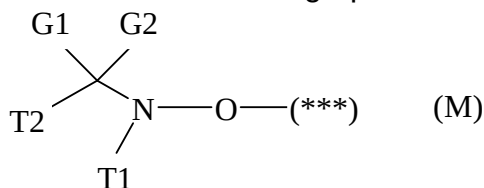
REIVINDICAÇÕES

1. Compostos, caracterizados pelo fato de que apresentam a fórmula (A),



5 em que

L1 é igual ou diferente e é um grupo da fórmula (M),



em que

(***) assinala a ligação do grupo da fórmula (M) ao grupo E na fórmula (A);

10 G1 e G2 podem ser iguais ou diferentes e são independentemente um do outro

hidrogênio, halogênio, NO₂, ciano, CONR₅R₆, (R₉)COOR₄, C(O)-R₇, OR₈, SR₈, NHR₈, N(R₁₈)₂, carbamoíla, di(C₁-C₁₈-alquil)carbamoíla, C(=NR₅)(NHR₆), C₁-C₁₈-alquila; C₃-C₁₈-alquenila; C₃-C₁₈-alquinila, C₇-C₉-
15 fenilalquila, C₃-C₁₂-cicloalquila ou C₂-C₁₂-heterocicloalquila;

C₁-C₁₈-alquila ou C₃-C₁₈-alquenila ou C₃-C₁₈-alquinil ou C₇-C₉-fenilalquila, C₃-C₁₂-cicloalquila ou C₂-C₁₂-heterocicloalquil, em cada caso substituído com OH, halogênio, NO₂, amino, ciano, carboxila, COOR₂₁, C(O)-R₂₂, C₁-C₄-alcóxi, C₁-C₄-alquiltio, C₁-C₄-alquilamino, di(C₁-C₄-alquil)amino ou
20 O-C(O)-R₇;

C₂-C₁₈-alquila interrompida por pelo menos um átomo de O e/ou por -NR₅-;

C₆-C₁₀-arila;

fenila ou naftila, em cada caso substituído com C₁-C₄-alquila, C₁-C₄-alcóxi, C₁-C₄-alquiltio, halogênio, ciano, hidroxila, carboxila, COOR₂₁, C(O)-R₂₂, C₁-C₄-alquilamino ou di(C₁-C₄-alquil)amino;

ou

G1 e G2, junto com o átomo de C ao qual estão ligados, formam

um anel C_3-C_{12} ;

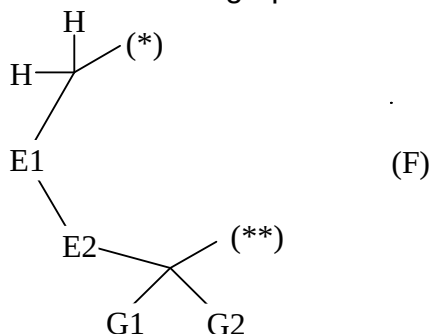
T1 é hidrogênio, uma C_1-C_{18} -alquila primária, uma C_3-C_{18} -alquila secundária, uma C_4-C_{18} -alquila terciária ou um grupo fenila, cada um deles não-substituído ou substituído com halogênio, OH, $COOR_{21}$ ou $C(O)-R_{22}$; ou

5 T1 é C_5-C_{12} -cicloalquila, a C_5-C_{12} -cicloalquila interrompida por pelo menos um O ou $-N(R_{18})-$; ou

T1 é um radical alquila policíclico com 7 a 18 átomos de C, ou o mesmo radical interrompido por pelo menos um -O- ou $-N(R_{18})-$;

10 T2 é hidrogênio, halogênio, NO_2 , ciano ou um radical orgânico monovalente com 1 a 50 átomos de C; ou

T2 e T1 juntos formam um grupo da fórmula (F),



em que

(*) assinala a ligação ao átomo de C quaternário, substituído com G1 e G2, na fórmula (M), e

15 (**) assinala a ligação ao nitrogênio N na fórmula (M),

E2 é $-CO-$ ou $-(CH_2)_b-$, b sendo 0, 1 ou 2;

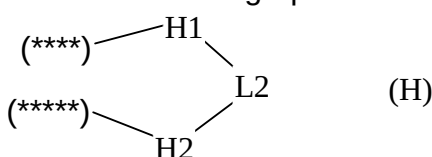
E1 é $-CO-$, $-(C=NR_{23})-$, $-(NR_{23})-$, $-(CR_{24}R_{25})-$, ou $-O-$,

em que

20 R_{24} e R_{25} são iguais ou diferentes e independentemente um do outro são H, OH, OR_{26} ou $NR_{27}R_{28}$;

ou

R_{24} e R_{25} juntos formam um grupo da fórmula (H),



em que

(****) e (*****) representam a ligação ao átomo de carbono quaternário de $-(CR_{24}R_{25})-$ em E1 da fórmula (F),

H1 é $-CH_2-$, $-CO-$ ou $-NR_{29}-$;

H2 é $-O-$, $-CH_2-$, $-CO-$ ou $-NR_{29}-$;

5 R_{23} , R_{26} , R_{27} , R_{28} e R_{29} são iguais ou diferentes e independentemente um do outro são hidrogênio ou um radical orgânico com um total de 1 a 500 átomos de carbono e 0 a 200 heteroátomos, os heteroátomos sendo oxigênio, nitrogênio, enxofre, fósforo, silício ou halogênios,

L2 é um radical orgânico divalente com 1 a 500 átomos de C e 0 a 200 heteroátomos, os heteroátomos sendo oxigênio, nitrogênio, enxofre, fósforo, silício ou halogênios, e que junto com H1 e H2 da fórmula (H) e com o átomo de carbono quaternário de $-(CR_{24}R_{25})-$ em E1 da fórmula (F) forma um anel de 4, 5, 6 ou 7 membros opcionalmente substituído, de preferência um anel de 5 ou 6 membros;

15 e

R_4 é hidrogênio, C_1 - C_{18} -alquila, fenila, um íon de metal alcalino ou um cátion de tetraalquilamônio;

R_5 e R_6 são independentemente um do outro hidrogênio, C_1 - C_{18} -alquila, C_2 - C_{18} -alquila substituída com hidroxila ou, juntos, formam uma ponte C_2 - C_{12} -alquilenos ou uma ponte C_2 - C_{12} -alquilenos interrompida por $-O-$ e/ou $-N(R_{18})-$;

R_7 é hidrogênio, C_1 - C_{18} -alquila ou C_6 - C_{10} -arila;

R_8 é hidrogênio, C_1 - C_{18} -alquila ou C_2 - C_{18} -hidroxialquila;

R_9 é C_1 - C_{12} -alquilenos ou uma ligação;

25 R_{18} é C_1 - C_{12} -alquila ou fenila, não-substituída ou substituída com halogênio, OH, $COOR_{21}$ ou $C(O)-R_{22}$;

R_{21} é hidrogênio, um átomo de metal alcalino ou C_1 - C_{18} -alquila;

R_{22} é C_1 - C_{18} -alquila;

E é uma cera com um grupo C_{80} - C_{800} -alquila, sendo possível que a cadeia alquila do grupo alquila contenha substituintes alquila, substituintes aromáticos e grupos polares como substituintes e seja interrompido por unidades alquenos e heteroátomos; e

n é um inteiro de 1 a 20.

2. Compostos da fórmula (A) de acordo com a reivindicação 1, caracterizados pelo fato de que

5 G1 e G2, independentemente um do outro, são de preferência hidrogênio, C₁-C₁₈-alquila, C₃-C₁₈-alquenila, C₃-C₁₈-alquinila, C₇-C₉-fenilalquila, C₃-C₁₂-cicloalquil; ou

G1 e G2, junto com o átomo de C ao qual estão ligados, formam um anel C₅-C₁₂.

10 3. Compostos da fórmula (A) de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizados pelo fato de que

G1 e G2 independentemente um do outro são hidrogênio ou C₁-C₁₈-alquila;

T1 é um grupo C₄-C₁₈-alquila terciário ou um grupo fenil;

15 T2 é hidrogênio ou um radical orgânico monovalente contendo 1 a 50 átomos de carbono;

ou T2 e T1 juntos formam um grupo da fórmula (F), b sendo 0 ou 1.

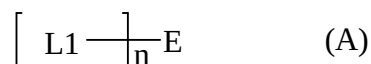
20 4. Compostos da fórmula (A) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizados pelo fato de que T1 e T2, junto com o átomo de nitrogênio N na fórmula (M) e com o átomo de C quaternário, substituído com G1 e G2, na fórmula (M) são um grupo tetrametilpiperidila.

5. Compostos da fórmula (A) de acordo com a reivindicação 1, caracterizados pelo fato de que o grupo tetrametilpiperidila sendo um dos grupos

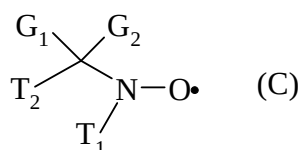
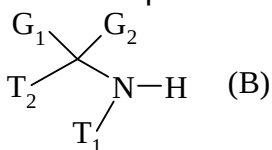
25 2,2,6,6-tetrametilpiperidina,
2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona,
2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ol,
4-amino-2,2,6,6-tetrametilpiperidina,
2,2,4,4-tetrametil-7-oxa-3,20-diazadispiro-[5,1,11,2]heneicosan-21-ona,
30 2,2,4,4-tetrametil-20-lauriloxicarboniletil-7-oxa-3,20-diazadispiro[5,1,11,2]heneicosan-21-ona,
2,2,4,4-tetrametil-20-miristiloxicarboniletil-7-oxa-3,20-

- diazadispiro[5,1,11,2]heneicosan-21-ona,
 sebacato de bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinila),
 ésteres de 2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinol com ácidos graxos superiores, es-
 pecialmente ácido esteárico ou palmítico e misturas dos mesmos,
- 5 N,N'-bis-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinila-1,3-benzenodicarboxamida,
 2,2,4,4-tetrametil-20-(β-miristiloxicarbonil)etil-7-oxa-3,20-diazadispiro-
 [5,1,11,2]heneicosan-21-ona,
 2,2,4,4-tetrametil-20-(β-lauriloxicarbonil)etil-7-oxa-3,20-diazadispiro-
 [5,1,11,2]heneicosan-21-ona,
- 10 3-dodecil-1-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)pirrolidina-2,5-diona,
 2,2,6,6-tetrametil-4N-(β-lauriloxicarbonil)etilaminopiperidina,
 2,2,6,6-tetrametil-4N-(β-miristiloxicarbonil)etilaminopiperidina,
 N,N'-1,6-hexanodiilbis(N-(2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)formamida),
 2,6-bis(2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-1H,4H,5H,8H-2,3a,4a,6,7a,8a-
- 15 hexaazaperhidrociclopentafluoreno-4,8-diona ou
 3-dodecil-7,7,9,9-tetrametil-1,3,8-triazaspiro[4,5]decano-2,4-diona.

6. Processo para preparar compostos da fórmula (A)



caracterizado pelo fato de que pelo menos um composto de fórmula (B) e/ou
 pelo menos um composto de fórmula (C)



- 20 em que G1, G2, T1, T2 e n têm o mesmo significado como definido em qual-
 quer uma das reivindicações 1 a 5, é/são reagidos com um composto de
 fórmula (K)



- em que E é um grupo C80 - C800 alquila, sendo possível que a cadeia alqui-
 25 la do grupo alquila contenha substituintes alquila, substituintes aromáticos e
 grupos polares como substituintes e seja interrompida por unidades alqueno
 e heteroátomos, na presença de um hidroperóxido e de uma quantidade ca-

talítica de um composto metálico.

7. Uso dos compostos de fórmula (A) como definidos em qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que é para estabilizar materiais orgânicos.

5 8. Uso dos compostos de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que é como estabilizadores de luz.

9. Uso dos compostos de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que é como retardadores de chama para polímeros termoplásticos ou termofixos.

10 10. Mistura M, caracterizada pelo fato de que compreende os componentes K1) e K2) e opcionalmente um componente K3),

K1) sendo um material orgânico,

K2) sendo pelo menos um composto da fórmula (A) como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 5, e

15 K3) sendo pelo menos uma substância (S);

a substância (S) sendo selecionada de um ou mais dos grupos de

- absorvedores de UV,
- extintores,
- antioxidantes fenólicos,
- 20 • tiocoestabilizadores,
- estabilizadores de processamento
- seqüestramentos de peróxido,
- hidroxilaminas,
- nitronas,
- 25 • óxidos de amina,
- estabilizadores à base de poliamida, de preferência sais de cobre em combinação com iodetos, e/ou compostos de fósforo e sais de manganês divalente,
- coestabilizadores básicos,
- 30 • agentes nucleantes,
- cargas e substâncias de reforço, que também podem ser compostas de madeira, e que também podem ser tão pequenas que parecem transpa-

rentes,

- outros aditivos, de preferência lubrificantes, plastificantes, pigmentos, sendo possível que os pigmentos também sejam tão pequenos que parecem transparentes, aditivos de reologia, catalisadores, desativadores de catalisador, 5
de catalisador, abrilhantadores óticos, clarificadores, tais como, por exemplo, benzilideno- ou dibenzilideno-sorbitóis substituídos e não-substituídos, retardadores de chama, agentes antiestáticos ou agentes de sopro, benzofuranonas e benzoindolinonas, desativadores metálicos, HAS com substituintes N-H, N-R, N-O*, N-OH ou N-OR no nitrogênio da 10
piperidina,
- ceras.