



Organización CSA Ltda

Nº
285

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

PCT

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

07-127656

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

ADITIVOS DE FOSFITO EN POLIOLEFINAS

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

PHILLIPS PETROLEUM COMPANY

DOMICILIO

BARTLESVILLE, OKLAHOMA, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74. APODERADO

DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D. C.,

DICIEMBRE 3, 2007

603

202030



No. 07-127656- -00000-0000

Fecha: 2007-12-03 16:08:22 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 243

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

13 dic 2007

1) SOLICITUD DE:

☒ Patente de invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad

☒ Capitulo I. ☐ Capitulo II.

2)
SOLICITANTE
(71)

Nombre: PHILLIPS PETROLEUM
COMPANY

Dirección: US Hwy 60 & State Hwy
123, Bartlesville, OK 74004, Estados
Unidos de América

Nacionalidad o domicilio:
Bartlesville, OK Estados Unidos

Lugar de constitución: Oklahoma,
USA

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT: ☐

C.E. ☐ OTRO ☐

NÚMERO Cual _____

Teléfono: Fax:
E. Mail:

3)
REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ
D'ALEMAN

Dirección: Carrera 11 N°. 86-53 Piso 6
Bogotá D.C.

Teléfono: 6181088 Fax: 6350824
E. Mail: info@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT: ☐

C.E. ☐ OTRO ☐

NÚMERO: 41.654.882
TP: 20824 CSJ

4)
INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: 1. BOBSEIN, Rex L.; 2. HAUGER, Bryan E.; 3. COUTANT,
William; 4. RATHMAN, John

Dirección: 1. 19579 North 4010 Road, Bartlesville, OK 74006, Estados
Unidos; 2. 2400 Chapel Hill Road, Bartlesville, OK 74004, Estados
Unidos; 3. 1623 West 21st Ave., Stillwater, OK 74074 Estados Unidos;
4. 2525 Vicksburg Street, Bartlesville, OK 74004, Estados Unidos
Nacionalidad o Domicilio: Todos los anteriores, Estadounidenses

5) PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2005/016772 Fecha: Mayo 13, 2005

Publicación Internacional No. WO2006/124018 A1 Fecha: Nov. 23, 2006

6) Título (54) ADITIVOS DE FOSFITO EN POLIOLEFINAS

7) Clasificación Internacional: C08K 5/516 C08K5/134 C08L 23/02 C08K 5/00 C08K
5/527

8) PRIORIDAD

SI ☐ NO ☐

33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de
Solicitud

9) Comprobante de pago N°.

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario. Ver reverso de esta pagina

10)

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona Jurídica
- ☐ Poderes, si fuera el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud Internacional. (Resumen, descripción, reivindicación, Dibujos).
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicación, Dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12 x 12 y 6 x 6 cm
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionados parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros:
 - 1. Reporte de búsqueda
 - 2. Opinión escrita
 - 3. IPRP

11) FIGURA CARACTERÍSTICA:

12) Solicitud concesión de la patente,

NOMBRE: DILIA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA:

C.C. 41.654.882 de Bogotá TP 20824 CSJ

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario. Ver reverso de esta pagina

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-127656- -00000-0000

Fecha: 2007-12-03 16:08:22 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 243

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 96,302
FECHA : NOVIEMBRE 26 DE 2007

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMB	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	53267311	26/11/2007	28,480,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		B2 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NU	135,000.00
		TOTAL :	\$ 135,000.00

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

p 1048

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-127656- -00000-0000

Fecha: 2007-12-03 16:08:22 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Fctos. 243

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 96,303
FECHA : NOVIEMBRE 26 DE 2007

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMB	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	53267311	26/11/2007	28,480,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NU	135,000.00
		TOTAL :	\$ 135,000.00

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-127656- -00000-0000

Fecha: 2007-12-03 16:08:22 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 243

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 96,304
FECHA : NOVIEMBRE 26 DE 2007

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMB	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	53267311	26/11/2007	28,480,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		02 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NU	135,000.00
		TOTAL :	\$ 135,000.00

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

P.1048

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
23 November 2006 (23.11.2006)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2006/124018 A1

(51) International Patent Classification:

C08K 5/526 (2006.01) C08K 5/00 (2006.01)
C08K 5/134 (2006.01) C08K 5/527 (2006.01)
C08L 23/02 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/US2005/016772

(22) International Filing Date: 13 May 2005 (13.05.2005)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(71) Applicant (for all designated States except US):
PHILLIPS PETROLEUM COMPANY [—/US];
US Hwy 60 & State Hwy 123, Bartlesville, OK 74004
(US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **BOBSEIN, Rex L.**
[US/US]; 19579 North 4010 Road, Bartlesville, OK 74006
(US). **HAUGER, Bryan E.** [US/US]; 2400 Chapel Hill
Road, Bartlesville, OK 74004 (US). **COUTANT, William
R.** [US/US]; 1623 West 21st Ave., Stillwater, OK 74074
(US). **RATHMAN, John** [US/US]; 2525 Vicksburg Street,
Bartlesville, OK 74004 (US).

(74) Agent: **HUSEMAN, Cheryl L.**; 10001 Six Pines Drive,
The Woodlands, TX 77380 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,
SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guid-
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.



WO 2006/124018 A1

(54) Title: PHOSPHITE ADDITIVES IN POLYOLEFINS

(57) Abstract: The whiteness and stability after processing of a polyolefin have been found to be improved upon the addition of a combination of at least one high activity phosphite and at least one hydrolytically stable phosphite.

PHOSPHITE ADDITIVES IN POLYOLEFINS

Field of Invention

This invention is related to the field of polyolefins. Particularly, this invention relates to the field of phosphite additives in polyolefins, methods of making
5 such polyolefins, methods of using such polyolefins, and polyolefin compositions.

Background of the Invention

Polymers are used in a variety of diverse applications. For example, such applications include food packaging, electronic components, automobile parts, fibers and fabrics, and medical equipment. Polymers could not perform such diverse functions
10 without the assistance of a very broad range of polymer additives. Without additives, polymers can degrade during processing and over time can lose impact strength, discolor, and become embrittled. Additives not only overcome these and other limitations, but also can impart improved performance properties to the final product.

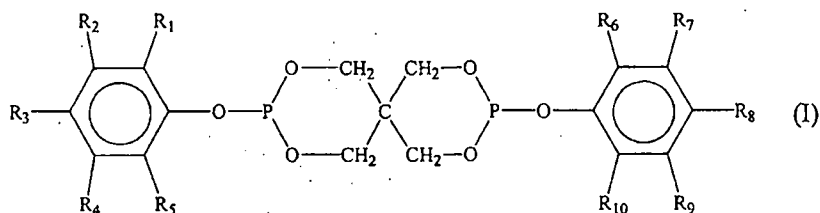
One type of additive is antioxidants which usually are used to retard the
15 oxidative degradation of polymers. Degradation can be initiated when free radicals, highly reactive species with an unpaired electron, are created in polymers by heat, ultraviolet radiation, mechanical shear, and/or metallic impurities. It is believed when a free radical is formed, a chain reaction can begin that initiates polymeric oxidation. Subsequent reaction of the radical with an oxygen molecule can yield a peroxy radical,
20 which then can react with an available hydrogen atom to form an unstable hydroperoxide and another free radical. In the absence of an antioxidant, these reactions can become self-propagating and can lead to polymer degradation.

There are two basic types of antioxidants, primary and secondary antioxidants. It is believed that primary antioxidants can intercept and stabilize free
25 radicals by donating active hydrogen atoms. It also is believed that secondary antioxidants can prevent formation of additional free radicals by decomposing unstable hydroperoxides into a stable product. When primary antioxidants, such as hindered phenols, are utilized, polymers can have a more yellow color than unstabilized polymers, therefore decreasing the commercial value of polymers. Secondary antioxidants, such as
30 phosphite compounds, often are utilized to increase the stability and whiteness of polymers.

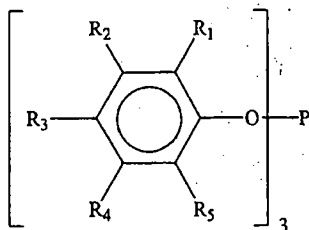
Unfortunately, phosphite additives also can create difficulties in polymer production and applications and cause a deleterious effect on polymer stability and color. First, some phosphite additives can cause polymer clumping and can be difficult to feed into the polymer production process. Some phosphites are hydrolytically unstable and can react with water resulting in a lower active phosphite concentration for stabilizing polymers. Applications employing phosphite additives can result in a reduced quality in the physical properties of polyolefins. Accordingly, there is a need in the polyolefin industry for a phosphite additive product that increases polymer stability and improves the whiteness of polymers.

Summary of the Invention

The present invention is directed to olefin homopolymer and copolymer compositions and methods of making and using such compositions which have at least two specific phosphites. Due to the presences of these phosphites, polyolefins are produced having improved color and stability over polyolefins containing only one of the two phosphites, even when an ultraviolet absorber or light stabilizer is present in the composition. The composition of the present invention comprises a polyolefin; a first high activity phosphite, such as an arylalkyl diphosphite having a formula,



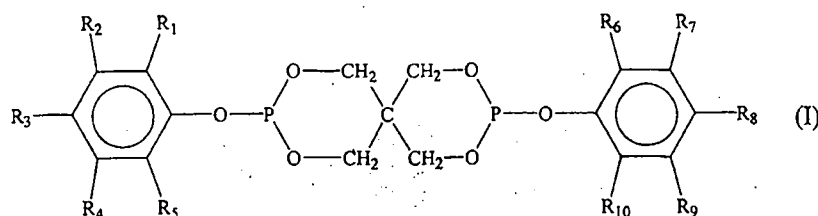
and a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,



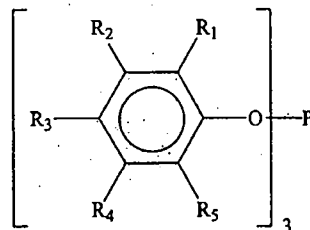
The various "R" moieties are defined below.

In accordance with the present invention, a composition of matter is formed by combining components comprising:

- a) a polyolefin;
- b) at least one high activity phosphite comprising an arylalkyl diposphite having a formula,



- 5 wherein $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9,$ and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;
- 10 c) at least one hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula:



- 15 wherein $R_1, R_2, R_3, R_4,$ and R_5 are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

- d) optionally, a primary polymer stabilizer;
- e) optionally, an acid scavenger;
- f) optionally, an organic base, Lewis base, or aliphatic amine;
- 20 g) optionally, water; and
- h) optionally, a hindered amine.

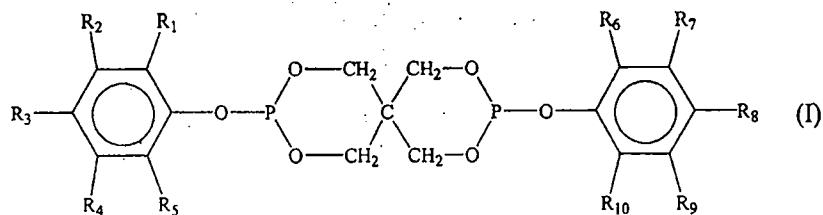
The at least one high activity phosphite and the at least one hydrolytically stable phosphite are present in the composition in respective amounts sufficient to raise the

Phillips Color Number (PE #) with processing to a value greater than the PE # of a composition formed by combining like amounts of the polyolefin, the high activity phosphite, a hindered phenol, water, and an acid scavenger.

In another aspect of the present invention, a composition is formed by combining the following components:

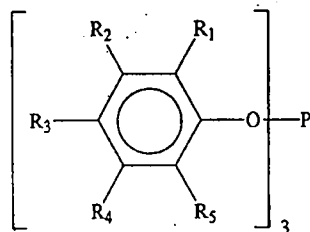
a) a polyolefin selected from homopolymers of one mono-1-olefin having from about 2 to about 10 carbon atoms per molecule or copolymers of at least 2 different mono-1-olefins having about 2 to about 10 carbon atoms per molecule;

b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite having a formula,



wherein R_2 , R_4 , R_5 , R_7 , R_9 , and R_{10} are hydrogen and R_1 , R_3 , R_6 , and R_8 are mixed aliphatic and aromatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,



wherein R_2 , R_4 , and R_5 in the triarylphosphite are hydrogen and R_1 and R_3 are selected from straight-chained or branched organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, the high activity phosphite and the

hydrolytically stable phosphite being present in a total phosphite amount within a range of about 50 mg/kg to about 20,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

- d) optionally, another arylalkyl diphosphite of formula (I), wherein R_2 , R_4 , R_5 , R_7 , R_9 , and R_{10} in the another arylalkyl diphosphite are hydrogen and R_1 , R_3 , R_6 , and R_8 are selected from straight-chained or branched organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

e) optionally, a hindered phenol in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

- f) optionally, water in an amount within a range of 1 mg/kg to about 5000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

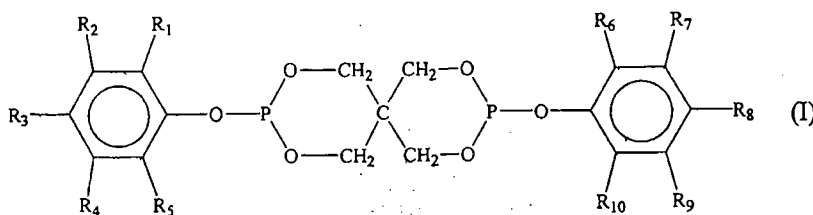
g) optionally, a hindered amine in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

- h) optionally, triisopropanolamine in an amount within a range of about 0.25 mg/kg to about 100 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin; and

i) optionally, an acid scavenger in an amount within a range of about 1.25 mg/kg to about 500 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

Yet, in another aspect of the present invention, a process is described comprising blending:

- a) a polyolefin;
- b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite having a formula,

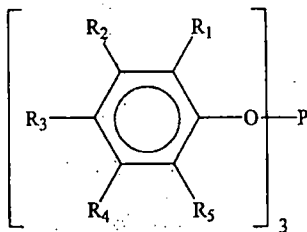


wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight chained or branched, cyclic or

acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,

5



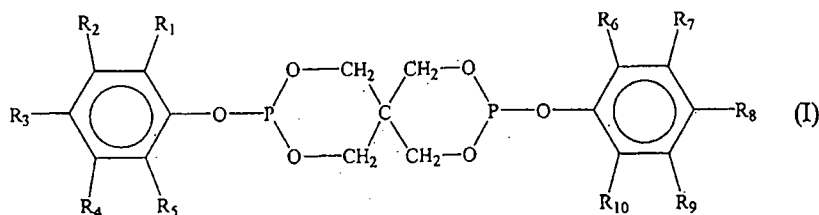
wherein R₁, R₂, R₃, R₄, and R₅ are selected from hydrogen or straight chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

d) optionally, another arylalkyl diposphite of formula (I), wherein R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆, R₇, R₈, R₉, and R₁₀ can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, which is different from the high activity phosphite;

- e) optionally, a hindered phenol;
- f) optionally, water;
- g) optionally, an acid scavenger;
- h) optionally, a hindered amine; and
- i) optionally, triisopropanolamine.

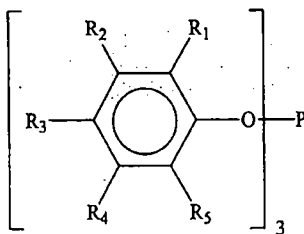
Still, in another aspect of the present invention, a process is described to improve the melt stability upon recycle of a polyolefin which comprises blending:

- a) a polyolefin;
- b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diposphite having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from the group consisting of hydrogen and straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , and R_5 are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

d) optionally, another arylalkyl diphosphite of formula (I), wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, which is different from the high activity phosphite;

e) optionally, a hindered amine in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

f) optionally, triisopropanolamine in an amount within a range of about 0.25 mg/kg to about 100 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

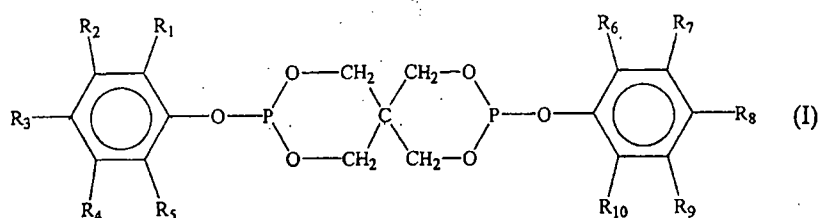
g) optionally, a hindered phenol;

h) optionally, water; and

- i) optionally, an acid scavenger.

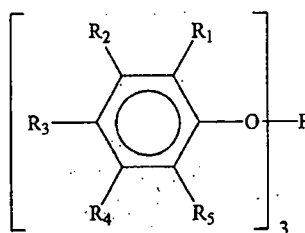
Further, in accordance with the present invention, a process to improve the Phillips Color Number or whiteness index of a polyolefin comprises blending:

- a) a polyolefin;
 5 b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite having a formula,



- 10 wherein $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9,$ and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

- c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a
 15 formula,



- 20 wherein $R_1, R_2, R_3, R_4,$ and R_5 are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

- d) optionally, another arylalkyl diphosphite of formula (I), wherein $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9,$ and R_{10} can be the same or different and are selected from

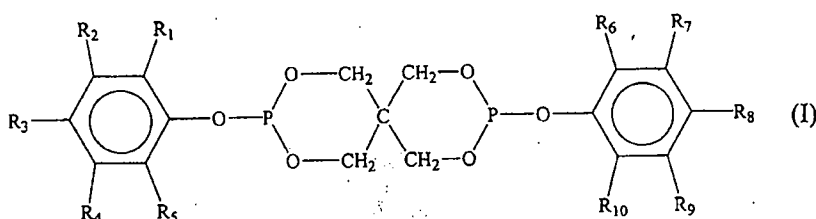
hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, which is different from the high activity phosphite;

- e) optionally, a hindered amine in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;
- f) optionally, triisopropanol amine in an amount within a range of about 0.25 mg/kg to about 100 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;
- g) optionally, a hindered phenol;
- h) optionally, water; and
- i) optionally, an acid scavenger.

The processes of the present invention mentioned above and described in detail below employ a blending procedure which includes mixing, pelletizing, extruding, and any combination thereof.

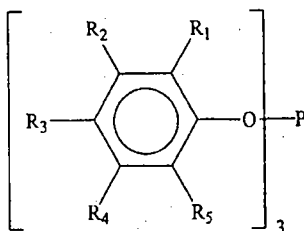
Even further, in another aspect of the present invention, an article of manufacture is prepared from a polymer produced by a process comprising blending:

- a) a polyolefin;
- b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

- c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,



wherein R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , and R^5 are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

d) optionally, a second arylalkyl diphosphite of formula (I), wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, which is different from the high activity phosphite;

e) optionally, a hindered amine in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

f) optionally, triisopropanolamine in an amount within a range of about 0.25 mg/kg to about 100 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

g) optionally, a hindered phenol;

h) optionally, water; and

i) optionally, an acid scavenger.

Brief Description of the Figures

Fig. 1 compares the effect of regrind on I_5 for various compositions.

Fig. 2 compares the effect of regrind on HLMI for various compositions.

Fig. 3 compares the effect of regrind on HLMI/I_5 for various compositions.

Fig. 4 compares the effect of regrind on tensile impact for various compositions.

Fig. 5 compares the effect of regrind on ESCR A for various compositions.

Fig. 6 compares the effect of regrind on ESCR B for various compositions.

Fig. 7 compares the effect of regrind on crossover modulus for various compositions.

Fig. 8 compares the effect of regrind on crossover frequency for various compositions.

Fig. 9 compares the effect of regrind on Tan Delta for various compositions.

Fig. 10 compares the effect of regrind on viscosity at 0.1 rad/sec for various compositions.

Fig. 11 compares the effect of regrind on viscosity at 100 rad/sec for various compositions.

Fig. 12 compares the effect of regrind on shear response for various compositions.

Fig. 13 compares the effect of regrind on Eta (0), zero shear viscosity, for various compositions.

Fig. 14 compares the effect of regrind on Tau eta for various compositions.

Fig. 15 compares the effect of regrind on a Eta for various compositions.

Fig. 16 compares the effect of regrind on Mw for various compositions.

Fig. 17 compares the effect of regrind on Mn for various compositions.

Fig. 18 compares the effect of regrind on HI for various compositions.

Fig. 19 compares the effect of regrind on OIT for various compositions.

Fig. 20 compares the effect of regrind on the Phillips Color Number (PE #) for various compositions.

Fig. 21 compares the effect of the addition of a UV concentrate on the Phillips Polyethylene Color Number for various compositions.

Fig. 22 compares the effect of regrind on I_5 for various compositions.

Fig. 23 compares the effect of regrind on HLMI for various compositions.

Fig. 24 compares the effect of regrind on HLMI/ I_5 for various compositions.

Fig. 25 compares the effect of regrind on ESCR A for various compositions.

Fig. 26 compares the effect of regrind on crossover modulus for various compositions.

Fig. 27 compares the effect of regrind on Eta (0), zero shear viscosity, for various compositions.

Fig. 28 compares the effect of regrind on OIT for various compositions.

Fig. 29 compares the effect of regrind on the Phillips Polyethylene Color Number for various compositions.

Fig. 30 compares the effect of the addition of a UV concentrate on the Phillips Color Number for various compositions.

Detailed Description of Invention

Polyolefins

5 The term "polyolefin", as used in this invention, includes homopolymers as well as copolymers of olefinic compounds. Usually, such homopolymers comprise one mono-1-olefin having about 2 to about 10 carbon atoms per molecule, and typically, about 2 to about 6 carbon atoms per molecule. Exemplary mono-1-olefins, which produce polyolefins with excellent properties, include, but are not limited to, ethylene, propylene, 1-butene, 1-pentene, 1-hexene, and 1-octene. In one aspect of the present invention, the mono-1-olefin is ethylene due to its ease of use in this invention.

 Applicable copolymers comprise at least 2 different mono-1-olefins, a monomer and one or more comonomers, each having from about 2 to about 16 carbon atoms per molecule. For example, such monomers, which produce polyolefins with excellent properties, include, but are not limited to, ethylene, propylene, 1-butene, 1-pentene, 1-hexene, and 1-octene. Again, ethylene may be employed as the mono-1-olefin due to ease of use in the present invention. Exemplary comonomers include, but are not limited to, aliphatic 1-olefins, such as propylene, 1-butene, 1-pentene, 4-methyl-1-pentene, 1-hexene, 1-octene, and other higher olefins and conjugated or non-conjugated diolefins such as 1,3-butadiene, isoprene, piperylene, 2,3-dimethyl-1,3-butadiene, 1,4-pentadiene, 1,7-hexadiene, and other such diolefins and mixtures thereof. In one aspect of the present invention, the copolymer comprises of ethylene and a higher alpha-olefin comonomer having from about 3 to about 16 carbon atoms per molecule. Propylene, 1-butene, 1-pentene, 1-hexene, 4-methyl-1-pentene, and 1-octene may be employed as comonomers for use with ethylene due to ease of copolymerization and excellent resultant copolymer properties. Usually, such polymers comprise about 1 to about 20 weight percent comonomers based on the total weight of the polyolefin.

 Generally, a polyolefin can be obtained through polymerization of an olefinic compound or compounds by conventional techniques known in the art. For example, a polyolefin can be produced by solution polymerization, slurry polymerization, or gas phase polymerization using conventional equipment and contacting processes. The

term "neat" polyolefin, as used in this disclosure, means a polyolefin produced from a process prior to the addition of any additives. In one aspect of the present invention, a polyolefin can be prepared in the presence of an inorganic oxide supported chromium oxide catalyst system, due to its excellent polyolefin production capabilities. As used in this disclosure, the term "support" refers to a carrier for another catalytic component. Any support useful to support catalyst systems can be used. Exemplary inorganic oxide catalyst system supports include, but are not limited to, inorganic oxides, either alone or in combination, phosphated inorganic oxides, mixed oxides thereof, and any mixture thereof. For example, supports selected from silica, silica-alumina, alumina, fluorided alumina, silated alumina, thoria, aluminophosphate, aluminum phosphate, phosphated silica, phosphated alumina, silica-titania, coprecipitated silica/titania, fluorided/silated alumina, and any mixture thereof may be employed in the present invention. One example of the inorganic oxide of an inorganic oxide supported chromium oxide catalyst system is a silica-titania support.

In another aspect of the present invention, homopolymers as well as copolymers of olefinic compounds produced using a transition metal halide catalyst, also known as "Ziegler-type" or Ziegler-Natta type catalysts, may be employed. Generally, the transition metal halide catalyst comprises a metal halide compound and a transition metal compound. The metal halide compound is selected from metal dihalides and metal hydroxyhalides. Such transition metal compounds comprise a transition metal in the group IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB or VIII transition metals within the respective group number of the Periodic Table of the Elements (CRC Handbook of Chemistry and Physics, 78th ed. 1997-1998). For example, group IVB would include titanium, zirconium, etc. and group VIII would include palladium, platinum, cobalt, etc. Suitable transition metal halide catalysts are disclosed in U.S. Patent Nos. 4,325,837 and 4,394,291, both of which are incorporated herein in their entirety.

In yet another aspect of the present invention, homopolymers as well as copolymers of olefinic compounds produced using a catalyst composition comprising a metallocene may be employed. Suitable catalyst compositions are disclosed in U.S. Patent Nos. 6,300,271; 5,576,259; 5,631,202; and 5,614,455, all of which are incorporated herein in their entirety.

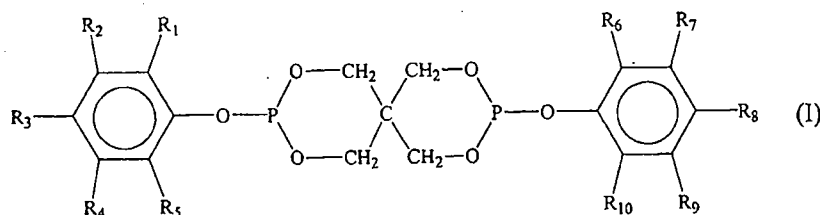
As a result of polymerization by a chromium oxide catalyst system supported on a silica-titania support, a polyolefin can contain a minor amount of titania in the recovered polyolefin. Such polyolefins can contain from about 1 mg/kg to about 10 mg/kg, based on the mass of neat polyolefin, titanium catalyst residue calculated as titanium. Although not bound by theory, it is believed that catalyst residue comprising
5 titanium can contribute to increasing discoloration of polyolefins upon addition of hindered phenols.

Phosphite Additives

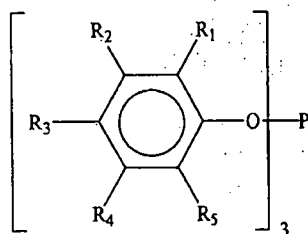
Chemical additives frequently are combined with polymers to improve
10 selected physical properties of polymers. For example, antioxidants can be added to improve heat, light, and oxidation stability. As defined in this disclosure, the "stability" of a polymer is an indication or measure of how the polymer is affected by external forces, such as, for example, light, heat, and oxygen, acting on or reacting with the polymer. Stability, in other words, is a measure of changes that can occur in and/or to the polymer.

15 Primary polymer stabilizers, such as hindered phenols, are often utilized as a primary antioxidant, however, such stabilizers can discolor polyolefins. Phosphite additives can be utilized to remedy this discoloration problem providing whiteness to polyolefins, and in addition, phosphite additives also can improve the stability of polyolefins. However, some phosphite additives are hygroscopic, and upon absorption of
20 water, phosphites can clump and can be difficult to feed into polymer production processes. Some phosphites are hydrolytically unstable and can react with water, thereby resulting in a lower active phosphite concentration for stabilizing polymers. Furthermore, this hydrolysis reaction can leave moisture and acidic residues in polymers.

It has been discovered in this invention, that the addition of two specific
25 phosphites to polyolefins can produce a polyolefin having improved color and stability over polyolefins containing only one of the two phosphites. The composition of the present invention comprises a polyolefin; a first high activity phosphite, such as an arylalkyl diphosphite having a formula,



wherein $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9,$ and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen and straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having
 5 from about 1 to about 20 carbon atoms per radical; and a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,



wherein $R_1, R_2, R_3, R_4,$ and R_5 are selected from the group consisting of hydrogen and straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic,
 10 aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical.

Optionally, the composition may comprise a second high activity phosphite which is different from the first high activity phosphite. For example, the second high activity phosphite may comprise an arylalkyl diphosphite of formula (1), wherein $R_1, R_2,$
 15 $R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9,$ and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen and straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, which is different from the arylalkyl diphosphite employed as the first high activity phosphite.

20 In one aspect of the present invention, $R_2, R_4, R_5, R_7, R_9,$ and R_{10} in the arylalkyl diphosphite employed as the first high activity phosphite are hydrogen and $R_1, R_3, R_6,$ and R_8 are mixed aliphatic and aromatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical. As used in this disclosure, "mixed aliphatic and

aromatic organic radicals" are radicals with both an aliphatic component and an aromatic component. In another aspect of the present invention, the first high activity phosphite is bis(2,4-dicumylphenyl)pentaerythritol diphosphite since it provides the excellent resultant polymer color and stability. Bis(2,4-dicumylphenyl)pentaerythritol diphosphite can be obtained commercially from Dover Chemical Corporation under the name Doverphos® S-9228. Depending on the synthesis methods and conditions employed, bis(2,4-dicumylphenyl)pentaerythritol diphosphite can contain up to about 15% of the cage formation as disclosed in U.S. Patent No. 5,428,086, hereinafter incorporated by reference. Alternatively, or in addition to bis(2,4-dicumylphenyl)pentaerythritol diphosphite, bis(2,4-di-t-butylphenyl) pentaerythritol diphosphite, commercially available as Ultrinox® 626, which is a registered trademark of General Electric Co. may be employed as a high activity phosphite.

In another aspect of the present invention, R₂, R₄, R₇, and R₉ in the arylalkyl diphosphite employed as the first high activity phosphite are hydrogen and R₁, R₃, R₅, R₆, R₈, and R₁₀ may be independently selected from straight-chained and branched organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical or mixed aliphatic and aromatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical. Alternatively, such first high activity phosphite may be employed as the second high activity phosphite.

When the optional second high activity phosphite is a second arylalkyl diphosphite, R₂, R₄, R₅, R₇, R₉, and R₁₀ in the second arylalkyl diphosphite may be hydrogen and R₁, R₃, R₆, and R₈ may be selected from straight-chained and branched organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical. For example, bis(2,4-di-tert-butylphenyl) pentaerythritol diphosphite may be employed as the second arylalkyl diphosphite since it provides the excellent resultant polymer stability and color. Bis(2,4-di-tertbutyl) pentaerythritol diphosphite can be obtained commercially from GE Specialty Chemicals under the names Ultrinox® 626, which is in powder form, Ultrinox® 626A, which is in free flowing granular form, and Ultrinox® 627A, which is in free flowing form and contains an inorganic neutralizer.

Additionally, when the optional second high activity phosphite is a second arylalkyl diphosphite, R₂, R₄, R₇, and R₉ in the second arylalkyl diphosphite may be

hydrogen and R₁, R₃, R₅, R₆, R₈, and R₁₀ may be selected from straight-chained and branched organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical. For example, bis (2,6-di-tert-butyl, 4-methylphenyl) pentaerythritol diphosphite may be employed as the second arylalkyl diphosphite since it provides the excellent resultant
5 polymer stability and color. Bis (2,6-di-tert-butyl, 4-methylphenyl) pentaerythritol diphosphite can be obtained commercially from Amfine Chemical Corporation under the tradename PEP-36.

In another aspect of the present invention, R₂, R₄, and R₅ in the triarylphosphite are hydrogen and R₁ and R₃ are selected from straight-chained and
10 branched organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical. The straight-chained and branched organic radicals include, but are not limited to, methyl, tert-butyl, and 1,1-dimethylpropyl. Exemplary triarylphosphites include, but are not limited to, tris-(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphite; tris-(2-tert-butylphenyl) phosphite; tris-[2-(1,1-dimethylpropyl)-phenyl] phosphite; and tris-[2,4-di-(1,1-dimethylpropyl)-phenyl]
15 phosphite. In yet another aspect of the present invention, the triarylphosphite is tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphite since it can provide improved resultant polymer stability and color. Tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphite can be obtained commercially from Dover Chemical Corporation under the name Doverphos® S-480.

The first high activity phosphite and hydrolytically stable phosphite can be
20 present in a total phosphite amount within a range of about 1 mg/kg to about 20,000 mg/kg based on the mass of neat polyolefin. Concentrations below 1 mg/kg can be insufficient to improve color and improve stability of the polyolefins, and amounts above 20,000 mg/kg may exceed U.S. Food and Drug Administration limitations, increase costs, and provide no additional benefit to the polyolefins. In one aspect of the present
25 invention, the first high activity phosphite and the hydrolytically stable phosphite are present in a total phosphite amount within a range of about 1 mg/kg to about 2000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin. In another aspect of the present invention, the first high activity phosphite and the hydrolytically stable phosphite are present in a total phosphite amount within a range of 1 mg/kg to 1500 mg/kg based on the mass of neat
30 polyolefin. These ranges are optimum since they provide improved polyolefin color and stability at minimum cost.

Generally, the hydrolytically stable phosphite can be present in the polymer in an amount within a range of about 2% to about 90% by weight of the total amount of the high activity phosphite and the hydrolytically stable phosphite added to the neat polyolefin. Concentrations below about 2% by weight based on the total amount of phosphites added can be insufficient to improve color and improve stability of the polyolefins, and amounts above about 90% by weight based on the total amount of phosphites added fail to provide the synergistic effects of improved polyolefin color and stability caused by the first high activity phosphite. In one aspect of the present invention, the hydrolytically stable phosphite is present in the polymer in an amount within a range of about 5% to about 75% by weight of the total amount of the first high activity phosphite and the hydrolytically stable phosphite added to the neat polyolefin. In another aspect of the present invention, the hydrolytically stable phosphite is present in the polymer in an amount within the range of 10% to 60% of the total amount of the first high activity phosphite and the hydrolytically stable phosphite added to the neat polyolefin. These ranges have been shown to provide the excellent synergistic effects between the first high activity phosphite and the hydrolytically stable phosphite to improve polyolefin color and stability.

Primary Polymer Stabilizers

There are many different primary polymer stabilizers which may be employed in the present invention. For example, hindered phenols are employed in the polymer industry as primary polymer stabilizers. There are many hindered phenols which are equally suitable for use in the invention either singly or in combination with each other that are well known to those skilled in the art. Generally, the primary polymer stabilizer may be present in an amount less than about 5000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin. Typically, when present, the amount of water in the composition is in a range of about 50 mg/kg to about 2500 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin. The hindered phenol is selected from monophenols, bisphenols, thiobisphenols, polyphenols, hydroxybenzyl aromates, amides of β -(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionic acid, esters of β -(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionic acid with mono- or polyvalent alcohols, spiro compounds, and mixtures thereof.

Exemplary monophenols include, but are not limited to, 2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol; 2-tert-butyl-4-methoxyphenol; and 4-(hydroxymethyl)-2,6-di-tert-butylphenol.

Exemplary bisphenols include, but are not limited to, 2,2'-methylene-bis-
5 (6-tert-butyl-4-methylphenol); 2,2'-methylene-bis-(6-tert-butyl-4-ethylphenol); 2,2'-methylene-bis-[4-methyl-6-(α -methylcyclohexyl)-phenol]; 1,1-bis-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methyl-phenyl)-butane; 2,2-bis-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-butane; 2,2-bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propane; 1,1,3-tris-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)butane; 2,2-bis-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-4-n-
10 dodecylmercaptobutane; 1,1,5,5-tetra-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methyl-phenyl)-pentane; ethylene glycol-bis-[3,3-bis-(3'-tert-butyl-4'-hydroxybenzyl)-butyrate]; 1,1-bis-(3,5-dimethyl-2-hydroxyphenyl)-3-(n-dodecylthio)-butane; and 4,4'-thio-bis-(6-tert-butyl-3-methylphenol).

Exemplary thiobisphenols include, but are not limited to, 4,4'-thiobis(6-
15 tert-butyl-m-cresol); 1,1'-thiobis(2-naphthol); and 2,2'-thiobis(4-methyl-6-tert-butylphenol).

Exemplary polyphenols include, but are not limited to, tetrakis(methylene-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate) methane; 1,3,5-trimethyl-2,4,6-tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-benzene; 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butyl-4-
20 hydroxybenzyl)isocyanurate; and tetrakis [methylene (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)]methane.

Exemplary hydroxybenzyl aromates include, but are not limited to, 1,3,5-tri-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-trimethylbenzene; 2,2-bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-malonic acid-dioctadecyl ester; 1,3,5-tris-(3,5-di-tert-butyl-4-
25 hydroxybenzyl)-isocyanurate; and 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-phosphonic acid-diethyl ester.

Exemplary amides of β -(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionic acid include, but are not limited to, 1,3,5-tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl-propionyl)-hexahydro-s-triazine and N,N'-di(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl-propionyl)-
30 hexamethylenediamine.

Exemplary hindered phenols include, but are not limited to, esters of β -(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionic acid with mono- or polyvalent alcohols, such as with methanol, octadecanol, 1,6-hexanediol, ethylene glycol, thiodiethylene glycol, neopentyl glycol, pentaerythritol, and tris-hydroxyethyl-isocyanurate.

5 Exemplary spiro compounds include, but are not limited to, diphenolic spiro-diacetals or spiro-diketals, such as, for example, 2,4,8,10-tetraoxaspiro-[5,5]-undecane substituted in the 3- and 9- position with phenolic radicals, such as 3,9-bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-2,4,8,10-tetraoxaspiro-[5,5]-undecane and 3,9-bis-[1,1-dimethyl-2-(3,5-ditert-butyl-4-hydroxyphenyl)-ethyl]-2,4,8,10-tetraoxaspiro-[5,5]-
10 undecane.

In one aspect of the present invention, hindered phenols are selected from tetrakis [methylene (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)]methane; 1,3,5-tri-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-trimethylbenzene; β -(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionic acid-n-octadecyl ester; 2,6-di-tert-butyl-4-methyl-phenol; 3,9-
15 bis-[1,1-dimethyl-2-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-phenyl)-ethyl]-2,4,8,10-tetraoxaspiro-[5,5]-undecane, and mixtures thereof. These hindered phenols provide improved color and stability for polyolefins.

In another aspect of the present invention, the hindered phenol compound is tetrakis [methylene (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)]methane, since it
20 provides excellent color and stability polyolefin properties. Tetrakis [methylene (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)]methane can be obtained commercially from Ciba Specialty Chemicals as Irganox[®] 1010.

Generally, the hindered phenol is present in an amount less than about 5000 mg/kg based on the mass of neat polyolefin. Further, the hindered phenol may be present
25 in an amount within the range of about 1 mg/kg to about 2000 mg/kg based on the mass of neat polyolefin. Yet, the hindered phenol may be present in an amount within a range of 50 mg/kg to 1000 mg/kg based on the mass of neat polyolefin. Hindered phenol concentrations above 5000 mg/kg can exceed FDA limits and increase production costs, and phenol concentrations below 50 mg/kg can be too low to ensure polyolefin stability.

30

Water Addition

In accordance with this invention, it has been found that the addition, or presence, of water can improve the color of the polyolefin over polyolefins without water. However, the presence of water is not required. Generally, water may be present in an amount up to about 5000 mg/kg based on the mass of neat polyolefin. Alternatively, water may be present in an amount up to about 2000 mg/kg based on the mass of neat polyolefin. Yet, water may be present in an amount up to 1000 mg/kg based on the mass of neat polyolefin. Water concentrations above 5000 mg/kg can cause bubbles in the polyolefin making it commercially unacceptable. Typically, when present, the amount of water in the composition is in a range of about 1 mg/kg to about 5000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

Water added to the polyolefin can have a pH within a range of about 4 to about 10. Further, the water can have a pH within a range of about 6 to about 8. A pH lower than 4 can cause production equipment to corrode, and water at a pH higher than 10 can react with the hindered phenol reducing the stability of the polyolefin.

Polymer Additives

The resulting stabilized polyolefin compositions of this invention comprising the polyolefin, the high activity phosphite, and the hydrolytically stable phosphite, with or without the presence of either the primary polymer stabilizer or water, may optionally also contain various conventional additives, such as the following:

- (1) Antioxidants, including, but not limited to,
 - (1.1) Alkylated hydroquinones, such as, for example, 2,6-di-t-butyl-4-methoxyphenol; 2,5-di-t-butyl-hydroquinone; 2,5-di-6-amyl-hydroquinone; and 2,6-diphenyl-4-octadecyloxyphenol;
 - (1.2) Hydroxylated thiodiphenyl ethers, such as, for example, 2,2'-thio-bis-(6-t-butyl-4-methylphenol); 2,2'-thio-bis-(4-octylphenol); 4,4'-thio-bis-(6-t-butyl-3-methylphenol); and 4,4'-thio-bis-(6-t-butyl-2-methylphenol);
 - (1.3) Benzyl compounds, such as, for example, 1,3,5-tris-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-trimethylbenzene; bis(3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzyl)sulfide; isooctyl-3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzyl-mercaptoacetate; bis-(4-t-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)dithiolterephthalate; 1,3,5-tris(3,5-di-t-butyl-4-

hydroxybenzyl)isocyanurate; 1,3,5-tris(4-t-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)isocyanurate; dioctadecyl-3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzyl-phosphonate; calcium salt of monoethyl 3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzylphosphonate; and 1,3,5-tris-1,3,5-dicyclohexyl-4-hydroxybenzyl)isocyanurate;

5 (1.4) Acylaminophenols, such as, for example, 4-hydroxy-lauric acid anilide; 4-hydroxy-stearic acid anilide; 2,4-bis-octylmercapto-6-(3,5-t-butyl-4-hydroxy-anilino)-s-triazine; and octyl-n-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl)-carbamate;

(1.5) Esters of β -(5-t-butyl-4-hydroxy-3-methyl-phenyl)propionic acid with monohydric or polyhydric alcohols, such as, for example, methanol; 10 diethyleneglycol; octadecanol; triethyleneglycol; 1,6-hexanediol; pentaerythritol; neopentylglycol; tris-hydroxyethyl isocyanurate; thiodiethyleneglycol; N,N'-bis(hydroxyethyl)oxalic acid diamide; and di-hydroxyethyl oxalic acid diamide;

(2) UV absorbers and light stabilizers

(2.1) 2-(2'-Hydroxyphenyl)-benzotriazoles, such as, for example, the 5'-methyl-, 3',5'-di-t-butyl-, 5'-t-butyl-, 5'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-, 5-chloro-3'-, 5'-di-t-butyl-, 5-chloro-3'-t-butyl-5'-methyl-, 3'-sec-butyl-5'-t-butyl, 4'-octoxy, 3',5'-di-t-amyl-, 15 and 3',5'-bis-(α,α -dimethylbenzyl)-derivatives;

(2.2) 2-Hydroxy-benzophenones, such as, for example, the 4-hydroxy-, 4-methoxy-, -octoxy-, 4-decyloxy-, 4-dodecyloxy-, 4-benzyloxy-, 4,2',4'-trihydroxy-, and 20 2'-hydroxy-4,4'-dimethoxy-derivatives.

(2.3) Esters of substituted and unsubstituted benzoic acids, such as, for example, phenyl salicylate; 4-t-butyl-phenyl-salicylate; octylphenyl salicylate; dibenzoyl-resorcinol; bis-(4-t-butylbenzoyl)-resorcinol; benzoylresorcinol; 2,4-di-t-butyl-phenyl-3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzoate; and hexadecyl-3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzoate;

25 (2.4) Acrylates, such as, for example, α -cyano- β,β -diphenylacrylic acid ethyl ester or isooctyl ester; α -carbomethoxy-cinnamic acid methyl ester; α -cyano- β -methyl-p-methoxy-cinnamic acid methyl ester or butyl ester; α -carbomethoxy-p-methoxy-cinnamic acid methyl ester; and N-(β -carbomethoxy- β -cyano-vinyl)-2-methyl-indoline.

30 (2.5) Nickel compounds, such as, for example, nickel complexes of 2,2'-thio-bis-[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-phenol], such as the 1:1 or 1:2 complex, optionally

with additional ligands such as n-butylamine, triethanolamine or N-cyclohexyl-diethanolamine, nickel dibutyl-dithiocarbamate, nickel salts of 4-hydroxy-3,5-di-t-butylbenzylphosphonic acid monoalkyl esters, such as of the methyl, ethyl or butyl ester, nickel complexes of ketoximes such as of 2-hydroxy-4-methyl-phenyl undecyl ketoxime, and nickel complexes of 1-phenyl-4-lauroyl-5-hydroxy-pyrazol, optionally with additional ligands.

(2.6) Sterically hindered amines, such as, for example bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-sebacate; bis-(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-sebacate; n-butyl-3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzyl malonic acid; bis-(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)ester; condensation product of 1-hydroxyethyl-2,2,6,6-tetramethyl-4-hydroxy-piperidine and succinic acid; condensation product of N,N'-(2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-hexamethyldiamine and 4-t-octylamino-2,6-dichloro-1,3,5-s-triazine; tris-(2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-nitrilotriacetate; tetrakis-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-1,2,3,5-butane-tetracarboxic acid; 1,1'-(1,2-ethanediyl)-bis-(3,3,5,5-tetramethylpiperazinone). Such amines include hydroxylamines derived from hindered amines, such as di-(1-hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)sebacate; 1-hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl-4-benzoxypiperidine; 1-hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl-4(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyhydrocinnamoyloxy)piperidine; and N-(1-hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-ε-caprolactam.

(2.7) Oxalic acid diamides, such as, for example, 4,4'-di-octyloxy-oxanilide; 2,2'-di-octyloxy-5,5-di-t-butyl-oxanilide; 2,2'-di-dodecyloxy-5,5-di-t-butyl-oxanilide, 2-ethoxy-2'-ethyl-oxanilide; N,N'-bis(3-dimethylaminopropyl)-oxalamide; 2-ethoxy-5-t-butyl-2'-ethoxyanilide and its mixture with 2-ethoxy-2'-ethyl-5,4'-di-t-butyloxanilide and mixtures of o-methoxy and p-methoxy as well as of o-ethoxy and p-ethoxy disubstituted oxanilides.

(3) Metal deactivators, such as, for example, N,N'-diphenyloxalic acid diamide; N-salicylal-N-salicyloylhydrazine; N,N'-bis-salicyloylhydrazine; N,N'-bis-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-hydrazine; salicyloylamino-1,2,4-triazole; bis-benzylidene-oxalic acid dihydrazide.

(4) Phosphites and phosphonites, such as, for example, triphenyl phosphite; diphenylalkyl phosphites; phenyldialkyl phosphites; tris(nonyl-phenyl)

phosphite; triauryl phosphite; trioctadecyl phosphite; distearyl pentaerythritol diphosphite; tris(2,4-di-t-butyl-phenyl)phosphite; diisodecyl pentaerythritol diphosphite; bis(2,4-di-t-butylphenyl)pentaerythritol diphosphite; tristearyl sorbitol triphosphite; and tetrakis(2,4-di-t-butylphenyl) 4,4'-biphenylene diphosphonite.

5 (5) Peroxide scavengers, such as, for example, esters of β -thiodipropionic acid, for example, the lauryl, stearyl, myristyl or tridecyl esters, mercaptobenzimidazole or the zinc salt of 2-mercaptobenzimidazole, zinc-dibutyl-dithiocarbamate, dioctadecyldisulfide, pentaerythritol-tetrakis(β -dodecyl-mercapto)-propionate.

10 (6) Polyamide stabilizers, such as, for example, copper salts in combination with iodides and/or phosphorus compounds and salts of divalent manganese.

(7) Basic co-stabilizers, such as, for example, melamine, polyvinylpyrrolidone, dicyandiamide, triallyl cyanurate, urea derivatives, hydrazine derivatives, amines, polyamides, polyurethanes, alkali metal salts and alkaline earth metal
15 salts of higher fatty acids for example calcium stearate, barium stearate, magnesium stearate, sodium ricinoleate, potassium palmitate, antimony pyrocatecholate and zinc pyrocatecholate.

(8) Nucleating agents, such as, for example, 4-t-butyl-benzoic acid, adipic acid, and dephenylacetic acid.

20 (9) Fillers and reinforcing agents, such as, for example, calcium carbonate, silicates, glass fibers, asbestos, talc, kaolin, mica, barium sulfate, metal oxides and hydroxides, carbon black, and graphite.

(10) Aminoxo propionate derivatives, such as, for example, methyl-3-[N,N-dibenzylaminoxyl]propanoate; ethyl-3-[N,N-dibenzylaminoxyl]propanoate; 1,6-hexamethylene-bis[3-(N,N-dibenzylaminoxyl)propionate]; methyl-[2-(methyl)-3-(N,N-dibenzylaminoxyl)propionate]; octadecyl-3-[N,N-dibenzyl-aminoxyl]propanoic acid; tetrakis[N,N-dibenzylaminoxyl]ethyl carbonyl oxymethylmethane; octadecyl-3-[N,N-diethylaminoxyl]propanoate; 3-[N,N-dibenzylaminoxyl]propanoic acid potassium salt; and
25 1,6-hexamethylene-bis[3-(N-allyl-N-dodecyl aminoxyl)propionate].

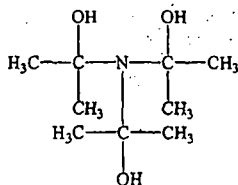
30 (11) Other additives, such as, for example, plasticizers, lubricants, emulsifiers, pigments, optical brighteners, flame-proofing agents, antistatic agents,

30

blowing agents and thiosynergists such as dilaurylthiodipropionate or distearylthiodipropionate.

(12) Other additives, such as, for example, oxazaphospholidines, may additionally or alternatively be present.

5 (13) An inorganic base, a Lewis base, or an aliphatic amine. Aliphatic amines include, but are not limited to, triisopropanolamine (TIPA) and has the formula:



Triisopropanolamine is available commercially under the trademark name of Triisopropanolamine 99 from Dow Chemical Company in Midland, Michigan. A blend
 10 of bis(2,4-dicumylphenyl)pentaerythritol diphosphite and triisopropanolamine is commercially available under the trademark name of Doverphos S9228T from Dover Chemical Company in Dover, Ohio.

Generally, triisopropanolamine, when present, is in an amount less than about 5% by weight based on the mass of the polyolefin component without additives. In
 15 another aspect of the present invention, triisopropanolamine may be present in an amount within the range of about 0.25 % by weight to about 3 % by weight based on the mass of the polyolefin component without additives. In yet another aspect of the present invention, triisopropanolamine may be present in an amount within a range of 0.5 % by weight to 2 % by weight based on the mass of the polyolefin component without
 20 additives. Typically, when present, the amount of triisopropanolamine in the composition is in a range of about 0.25 mg/kg to about 100 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

(14) Acid scavenger, such as, a hydrotalcite component which can be any magnesium-aluminum hydroxide compound. Generally, the hydrotalcite component
 25 is hydrated and contains a mixture of aluminum hydroxide and a magnesium salt, such as, for example, magnesium sulfate or magnesium phosphate. The hydrotalcite component can be obtained as a natural product or synthetic product. The natural product is held to possess the structure, $\text{Mg}_6\text{Al}_2(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Suitable hydrotalcite components can be

selected from the group consisting of $\text{Mg}_{0.7}\text{Al}_{0.3}(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_{0.15} \cdot 0.54\text{H}_2\text{O}$,
 $\text{Mg}_{4.5}\text{Al}_2(\text{OH})_{13}\text{CO}_3 \cdot 3.5\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgCO}_3 5\text{Mg}(\text{OH})_2 2\text{Al}(\text{OH})_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, and
 $\text{Mg}_{4.2}\text{Al}_2(\text{OH})_{12.4}\text{CO}_3$. Preferably, the hydrotalcite component is
 $\text{MgCO}_3 5\text{Mg}(\text{OH})_2 2\text{Al}(\text{OH})_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, which is commercially available under the trademark
5 names of DHT-4A and DHT-4V, both from Kyowa Chemical Industry Company in
Osaka, Japan. Typically, when present, the amount of the acid scavenger in the
composition is in a range of about 1.25 mg/kg to about 500 mg/kg based on the mass of
the neat polyolefin.

The hydrotalcite component can also include any zinc-aluminum hydroxide
10 compound. For example, a zinc-aluminum hydroxide is commercially available under the
trademark name of ZHT-4D from Kyowa Chemical Industry Company in Osaka, Japan.

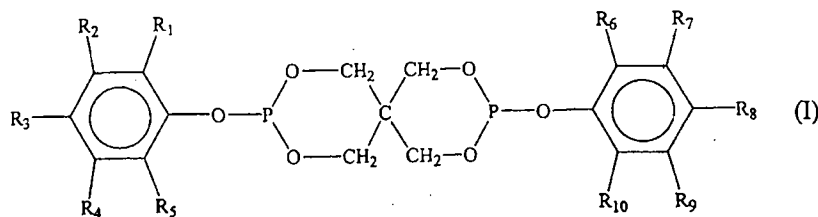
Generally, the hydrotalcite component is present in an amount less than
about 500 mg/kg based on the mass of the polyolefin component without additives. In
another aspect of the invention, the hydrotalcite component is present in an amount within
15 the range of about 1.25 mg/kg to about 500 mg/kg based on the mass of the polyolefin
component without additives. Yet, in another aspect of the present invention, the
hydrotalcite component is present in an amount within a range of 2.5 mg/kg to 37.5
mg/kg based on the mass of the polyolefin component without additives. These
hydrotalcite component ranges efficiently extend the life of the bis(2,4-
20 dicumylphenyl)pentaerythritol in the polyolefin composition.

Other components can be also be blended with the polyolefin composition.
For example, antifogging agents, antimicrobial agents, coupling agents, flame retardants,
forming agents, fragrances, lubricants, mold release agents, organic peroxides, smoke
suppressants, and heat stabilizers. Further information on these compounds can be found
25 in Modern Plastics Encyclopedia, 1992, pages 143-198.

Polyolefin Applications

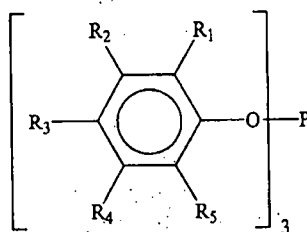
To produce a polyolefin with improved color, stability, and melt strength
after recycling, a process is employed comprising blending the following components:

- a) a polyolefin;
- 30 b) at least one high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite
having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

c) at least one hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula:



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , and R_5 , are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

- d) optionally, a primary polymer stabilizer;
- e) optionally, an acid scavenger;
- f) optionally, an organic base, Lewis base, or aliphatic amine; and
- g) optionally, water.

The combination of the at least one high activity phosphite and the at least one hydrolytically stable phosphite with the polyolefin improves color over polyolefins produced without water or a second phosphite. In one aspect of the present invention, the hydrolytically stable phosphite is present in the composition in an amount sufficient to raise, after processing, the Phillips Color Number (PE #) to a value greater than the PE # of a composition formed by combining like amounts of the polyolefin, the high activity

phosphate, a hindered phenol, and water. In addition, polyolefin stability is improved by the use of the combination of the at least one high activity phosphite, the at least one hydrolytically stable phosphite and the polyolefin.

Furthermore, when the at least one high activity phosphite and the at least one hydrolytically stable phosphite are added to the polyolefin, recycled polyolefins or reworked polyolefins have improved melt strength through multiple regrind passes. As defined in this disclosure, "recycled polyolefins" or "reworked polyolefins" are polyolefins that have been reground or pelletized after having been previously processed by molding, extrusion or other applications. "Regrind passes" is defined as the number of times the polyolefin is ground into pieces to be reused in new applications. Melt strength is a measure of the strength of the plastic while in the molten state. Further discussion of the regrind procedure is provided in the examples below.

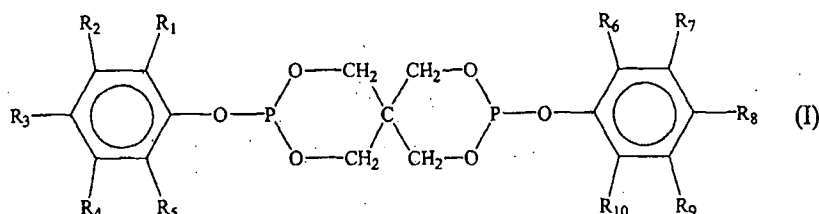
Any of the additives herein discussed, excluding water, can be combined with the polyolefins according to any method known in the art and at any time after formation of the polyolefin in production processes, or prior to, during, or after fabrication into articles. Exemplary methods of combining the phosphite additives with the polyolefin, include, but are not limited to, mixing, pelletizing, extruding, and mixtures thereof. The phosphite additives can be preblended together and then combined with the polyolefin, or the phosphite additives can be combined individually with the polyolefin. Phosphite additives of in accordance with the present invention may be in solid form, solution, or a slurry. Further, the polyolefin can be in any form, such as, for example, fluff, powder, granulate, pellet, solution, slurry, and/or emulsion.

Water can be combined with a polyolefin prior to, during, and/or after fabrication of the polyolefin into articles. Water can be added by any method known in the art including water spray or steam injection systems. In one aspect of the present invention, water at ambient temperature is routed via a pumping system to the throat of an extruder. Another aspect of the present invention includes adding water via an atomization spray system. These methods permit uniform water addition to be obtained.

Another aspect of the present invention provides a composition formed by combining components comprising:

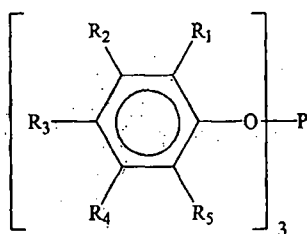
a) a polyolefin selected from homopolymers of one mono-1-olefin having from about 2 to about 10 carbon atoms per molecule or copolymers of at least 2 different mono-1-olefins having about 2 to about 10 carbon atoms per molecule;

b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite having a formula,



wherein R_2 , R_4 , R_5 , R_7 , R_9 , and R_{10} are hydrogen and R_1 , R_3 , R_6 , and R_8 are mixed aliphatic and aromatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,



wherein R_2 , R_4 , and R_5 in the triarylphosphite are hydrogen and R_1 and R_3 are selected from straight-chained or branched organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, the high activity phosphite and the hydrolytically stable phosphite being present in a total phosphite amount within a range of about 50 mg/kg to about 20,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

d) optionally, another arylalkyl diphosphite of formula (I), wherein R_2 , R_4 , R_5 , R_7 , R_9 , and R_{10} in the another arylalkyl diphosphite are hydrogen and R_1 , R_3 , R_6 , and

R₈ are selected from straight-chained or branched organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

e) optionally, a hindered phenol in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

5 f) optionally, water in an amount up to about 5000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

g) optionally, a hindered amine in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin; and

10 h) optionally, triisopropanolamine in an amount within a range of about 0.25 mg/kg to about 100 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin; and

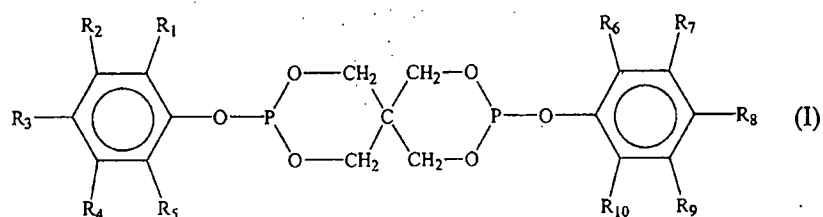
i) optionally, an acid scavenger in an amount within a range of about 1.25 mg/kg to about 500 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

Some triarylphosphites are relatively hydrolytically resistant compared to arylalkyl diphosphites.

15 In another aspect of the present invention, a process comprises blending:

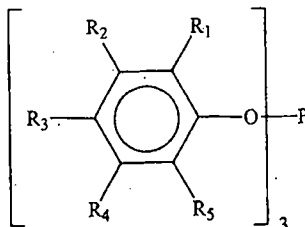
a) a polyolefin;

b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite having a formula,



20 wherein R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆, R₇, R₈, R₉, and R₁₀ can be the same or different and are selected from hydrogen or straight chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

25 c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,

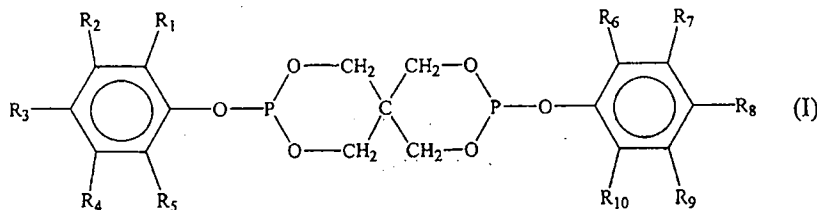


wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , and R_5 are selected from hydrogen or straight chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

- d) optionally, another arylalkyl diphosphite of formula (I), wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, which is different from the high activity phosphite;
- e) optionally, a hindered phenol; and
- f) optionally, water;
- g) optionally, hindered amine;
- h) optionally, an aliphatic amine; and
- i) optionally, an acid scavenger.

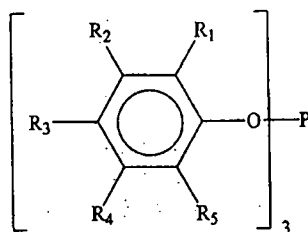
Still, in another process of the present invention, melt stability of a polyolefin composition is improved the upon recycle of a polyolefin by blending:

- a) a polyolefin;
- b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from the group consisting of hydrogen and straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , and R_5 are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

d) optionally, another arylalkyl diphosphite of formula (I), wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, which is different from the high activity phosphite;

e) optionally, a hindered amine in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

f) optionally, triisopropanolamine in an amount within a range of about 0.25 mg/kg to about 1000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

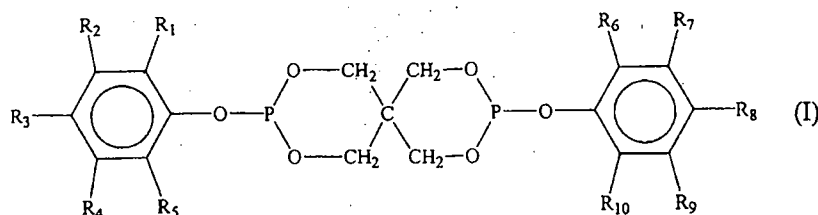
g) optionally, a hindered phenol;

h) optionally, water; and

i) optionally, an acid scavenger.

Further, in accordance with the present invention, a process to improve the Phillips Color Number or whiteness index of a polyolefin comprises blending:

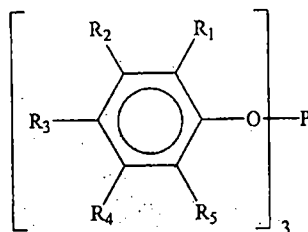
- a) a polyolefin;
- b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

10

- c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , and R_5 are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

- d) optionally, another arylalkyl diphosphite of formula (I), wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, which is different from the high activity phosphite;
- 20

e) optionally, a hindered amine in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

f) optionally, triisopropanolamine in an amount within a range of about 0.25 mg/kg to about 100 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

5 g) optionally, a hindered phenol;

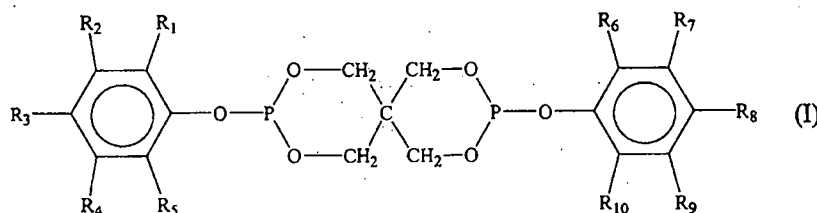
h) optionally, water; and

i) optionally, an acid scavenger.

Even further, in another aspect of the present invention, an article of manufacture is prepared from a polymer produced by a process comprising blending:

10 a) a polyolefin;

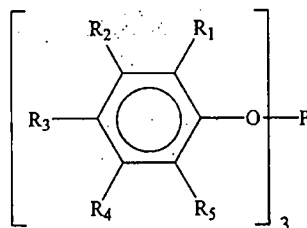
b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite having a formula,



15

wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

20 c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,



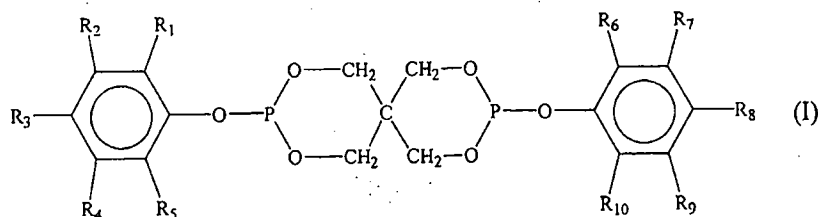
wherein R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , and R^5 are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

- 5 d) optionally, a second arylalkyl diphosphite of formula (I), wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, which is different from the high activity phosphite;
- 10 e) optionally, a hindered amine in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;
- f) optionally, triisopropanolamine in an amount within a range of about 0.25 mg/kg to about 100 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;
- e) optionally, a hindered phenol;
- 15 f) optionally, water; and
- i) optionally, an acid scavenger.

The article of manufacture can be produced by any means known in the art, such as, but not limited to, extrusion, blow molding, injection molding, and thermoforming. Further information on processing the polyolefin composition into a
 20 manufacture can be found in MODERN PLASTICS ENCYCLOPEDIA, 1992, pages 222-298, which is incorporated herein by reference.

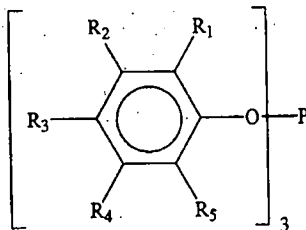
In another aspect of the present invention, a kit may be prepared employing the above-described aspects of the present invention. Accordingly, the kit comprises:

- a) at least one high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite
 25 having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical; and

- 5 b) at least one hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula:



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , and R_5 are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical. The at least one high activity phosphite and the at least one hydrolytically stable phosphite may be mixed with one another and presented as a mixture in the kit. Alternatively, the at least one high activity phosphite and the at least one hydrolytically stable phosphite may be presented in the kit as separate items. For example, each high activity phosphite and each hydrolytically stable phosphite may be presented in the kit respectively separate from one another or presented as mixtures of high activity phosphites and mixtures of hydrolytically stable phosphites, each mixture being separate from the other.

EXAMPLES

The following examples are provided to assist a person skilled in the art with further understanding of this invention. These examples are intended to be illustrative of the invention but are not meant to be construed as limiting the reasonable scope of the invention.

Chemical compounds utilized in these examples are summarized below:

- A. bis(2,4-dicumylphenyl) pentaerythritol diphosphite (CAS No. 154862-43-8), commercially available as Doverphos[®] S-9228, which is a registered trademark of Dover Chemical Company. Doverphos[®] 9960C is 95 wt.% Doverphos[®] S-

9228T and 5 wt.% DHT-4A. Doverphos[®] S-9228T is 99 wt.% Doverphos[®] S-9228 and 1 wt. % TIPA;

B. bis(2,4-di-t-butylphenyl) pentaerythritol diphosphite (CAS No. 26741-53-7), commercially available as Ultrinox[®] 626, which is a registered trademark of
5 General Electric Co.;

C. bis(2,6-di-tert-butyl, 4-methylphenyl) pentaerythritol diphosphite (CAS No. 80693-00-1), commercially available as PEP-36, which is a registered trademark of Amfine Chemical Corporation;

D. bis(2,4-di-t-butylphenyl) pentaerythritol diphosphite, commercially
10 available as Ultrinox[®] 627A, which is a registered trademark of General Electric Co.;

E. bis(2,4-di-t-butylphenyl) pentaerythritol diphosphite, commercially available as Alkanox[®] P-24, which is a registered trademark of Great Lakes Chemical Co.;

F. tris-(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphite commercially obtained as
15 DoverPhos[®] S-480, which is a registered trademark of Dover Chemical Company;

G. tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphite, commercially available as Irgafos[®] 168, which is a registered trademark of Ciba Specialty Chemicals Company;

H. tetrakis [methylene (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-hydrocinnamate)] methane, a hindered phenol, commercially available as Anox[®] 20, which is a registered
20 trademark of Great Lakes Chemical Company;

I. tetrakis [methylene (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-hydrocinnamate)] methane, a hindered phenol, commercially available as Irganox[®] 1010, which is a registered trademark of Ciba Specialty Chemicals Company;

J. ZHT-4D, an acid scavenger, commercially available from Kyowa
25 Chemical Industry Company;

K. DHT-4A and DHT-4V, acid scavengers, commercially available from Kyowa Chemical Industry Company; and

L. UV concentrate is a LDPE carrier with a loading of about 20 wt.% of the total concentrate of Ciba Chimassorb 944. Chimassorb 944 is the commercial
30 product of poly[(6-[1,1,3,3,tetramethylbutyl]amino]-s-triazine-2,4-diyl)[(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)imino] hexamethylene [(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)imino]].

The UV concentrate may be present in the composition of the present invention in an amount up to about 2.5 wt.% of the total composition.

In the examples below, the following physical properties were determined in accordance with the respectively indicated ASTM standards:

- 5 Flow Rate (HLMI) - ASTM D1505, Condition 190/21.6.
- Flow Rate (I₅) - ASTM D1505, Condition 190/5.0.
- ESCR A - ASTM D1693, Condition A (100% Igepal), F50.
- 10 ESCR B 10% - ASTM D1693, Condition B (10% Igepal), F50.
- Tensile Impact - ASTM D1822, Type S bar.
- 15 Oxidative Induction Time (OIT) - ASTM D3895.

The molecular weight distribution of a polymer, HI, is defined as Mw/Mn, wherein Mn is the number average molecular weight distribution and Mw is the weight average molecular weight distribution. Molecular weights and molecular weight distributions were obtained using a PL 220 SEC high temperature chromatography unit (Polymer Laboratories) with trichlorobenzene (TCB) as the solvent, with a flow rate of about 1 mL/minute at a temperature of about 145° C. BHT (2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol) at a concentration of 0.5 g/L was used as a stabilizer in the TCB. An injection volume of about 200 L was used with a nominal polymer concentration of about 1.5 mg/mL. Dissolution of the sample in stabilized TCB was carried out by heating at about 150° C for about 5 hours with occasional, gentle agitation. The columns used were three PLgel Mixed A LS columns (7.8x300mm) and were calibrated with a broad linear polyethylene standard (Phillips Marlex® BHB 5003) for which the molecular weight had been determined.

Melt viscosity was determined as follows. Samples were compression molded at about 184° C for a total of three minutes. The samples were allowed to melt at a relatively low pressure for about one minute and then subjected to a high molding pressure for about an additional two minutes. The molded samples were then quenched in a cold press at room temperature. Room temperature is defined herein as about 25° C. 2 mm x 25.4 mm diameter disks were stamped out of the molded slabs for rheological

characterization. Fluff samples were stabilized with 0.1 wt% BHT dispersed in acetone and then vacuum dried before molding.

Small-strain oscillatory shear measurements were performed on a Rheometrics Inc. (now TA Instruments) ARES oscillatory rheometer using parallel-plate geometry. The test chamber of the rheometer was blanketed in nitrogen in order to minimize polymer degradation. The rheometer was preheated to the initial temperature of the study. Upon sample loading and after oven thermal equilibration, the specimens were squeezed between the plates to a 1.6 mm thickness and the excess was trimmed. A total time of approximately 8 minutes elapsed between the time the sample was inserted between the plates and the time the frequency sweep was started.

Strains were generally maintained at a single value throughout a frequency sweep but larger strain values were used for low viscosity samples to maintain a measurable torque. Smaller strain values were used for high viscosity samples to avoid overloading the torque transducer and to keep within the linear viscoelastic limits of the sample. The instrument automatically reduces the strain at high frequencies if necessary to keep from overloading the torque transducer.

Viscosity data were fit with a Carreau-Yasuda model (Eq. 1) to obtain estimates of the zero shear viscosity, viscous relaxation time, and breadth parameter.

$$|\eta^*| = \eta_0 / [1 + (\omega \tau_\eta)^a]^{(1-n)/a}, \quad (\text{Eq. 1})$$

where: $|\eta^*|$ = magnitude of the complex viscosity

ω = angular frequency

η_0 = zero shear viscosity

τ_η = viscous relaxation time

a = breadth parameter

n = power law parameter, fixed at 0.1818

Viscosities at 0.1 and 100 rad/s were obtained from the Carreau-Yasuda fit to the data. G' (storage modulus) and G'' (loss modulus) data were used to determine the crossover ($G' = G''$) modulus and angular frequency and the loss tangent (G''/G') at angular frequencies of 0.1 and 100 rad/s.

The Regrind or Multi-Pass Test was conducted utilizing the following procedure. Processing was conducted on a Kautex KB-25 blow-molding machine at a temperature of about 420° F with a nine-gallon drop impact mold. Tooling employed during the evaluation was a 4.5 inch diverging die. A standard processing procedure was conducted for this evaluation. A die gap of approximately 0.196 inch was used during the main processing portion of the evaluation.

1. Sample virgin pellets and process through blow-molding machine.
2. Extrude nine gallon container.
3. Sample extruded container (first pass wall section).
4. Chop container into pieces and run pieces back through blow-molding machine to produce a nine gallon container.
5. Sample extruded container from step 4 (second pass wall section).
6. Chop container from step 4 into pieces and run pieces back through blow-molding machine to produce a nine gallon container.
7. Sample extruded container from step 6 (third pass wall section).
8. Chop container from step 6 into pieces and run pieces back through blow-molding machine to produce a nine gallon container.
9. Sample extruded container from step 8 (forth pass wall section).
10. Chop container from step 8 into pieces and run pieces back through blow-molding machine to produce a nine gallon container.
11. Sample extruded container from step 10 (fifth pass wall section).
12. Test material from respective pass walls and pass regrinds for MI, color, GPC, Impact Strength, tensile properties, etc. as indicated in the figures.

Sample preparation for the Regrind Test: Commercial fluff of a copolymer of hexene and ethylene was dry blended with each additive package using a double cone blender.

Extrusion Line: A Werner and Pfleiderer ZSK-40 twin screw extruder with a gear pump was used to extrude the samples for the Regrind Test. The die plate employed for the referenced blend was a standard 10-hole voss die for the ZSK-40 extruder. The hole diameters are 0.1875 inch. Approximate pellet size was 0.125 inch diameter x 0.125 inch length.

Processing Conditions for the Regrind Test:

Nitrogen purge on feed chute to extruder to exclude oxygen.

Process Rate – about 80 kg/hr

Extruder Screw Speed – about 290 rpm

5 Gear Pump Speed – about 21 rpm

Melt Discharge Temperature – about 266° C

The additives were blended into the polymer powder (“fluff”) for each sample being evaluated and then extruded to provide the respective stabilized polyethylene composition. The stabilized polyethylene composition was then reground
10 four times in accordance with the Regrind Test, i.e. initial extrusion, followed by four (4) more repeat steps of regrind and extrusion as specified above. After each regrind pass, the melt strength of the polyethylene was tested to observe the effect of the phosphite additives. Melt strength was determined by measuring the time a parison hangs on a die before it falls off the die. Longer times indicate higher melt strength. Testing of these
15 final, multi-pass samples comprised (a) blow molding containers from each sample, and (b) several tests then performed on the blow molded containers. Also included in the evaluation was processing the first pass regrind with the addition of 1 wt.% UV concentrate (Ciba Chimassorb 944) as in Examples 4-6 and 10-12. The final level of Ciba Chimassorb 944 in the molded part was about 0.2 wt.%. Each package was
20 evaluated on resin stability, processing stability, resin color, and interaction with ultraviolet (UV) additives when present. Applicants believe that this overall procedure mimics the anticipated industry end-use exposure and environment for the polymer of the present invention.

Color evaluation was conducted for the samples of the respective stabilized
25 polyethylene compositions described below. The samples were analyzed by a Hunter Lab D25 Optical Sensor purchased from Hunter Associate Laboratory, Inc. This analysis provided Hunter “a” and Hunter “b” color values for each sample. Hunter “a” value indicates color variation between red and green. Negative Hunter “a” values indicate greenness; positive Hunter “a” values indicate redness. Hunter “b” value indicates color
30 variation between blue and yellow. Negative Hunter “b” numbers indicate blueness; positive Hunter “b” values indicate yellowness. Hunter “L” value indicates color

variation between white and black. Negative Hunter "L" values indicate blackness; positive Hunter "L" values indicate whiteness.

Hunter "a", "b", and "L" values were converted to a Phillips Color Number (PE #) by the formula:

$$5 \quad PE \# = L (0.0382L - 0.056a - 0.3374b)$$

A higher PE# is an indicator of whiter polyethylene.

The compositions identified by Run Number in the following examples were made employing a copolymer of hexene and ethylene with a density of 0.955 g/cc measured by ASTM D1505. The weight percents (wt.%) values of the various additives are percent by weight of the total weight of the composition. When TIPA is present, the amount present within the composition is in accordance with the detailed discussion above.

EXAMPLES 1-6

The following compositions were prepared and evaluated as described above.

	<u>Run Number</u>	<u>Additive</u>	<u>Amount in Composition (wt.%)</u>
	1	Irganox 1010	0.07
		Doverphos S-9228	0.10
		DHT-4A	0.01
20	2	Irganox 1010	0.07
		Doverphos 9960C	0.05
		Irgafos 168	0.05
25	3	Irganox 1010	0.07
		Ultranox 627A	0.05
		Irgafos 168	0.05
	4	Irganox 1010	0.07
30		Doverphos S-9228	0.10
		DHT-4A	0.01
		UV Concentrate	1.00
	5	Irganox 1010	0.07
35		Doverphos 9960C	0.05
		Irgafos 168	0.05
		UV Concentrate	1.00

6	Irganox 1010	0.07
	Ultranox 627A	0.05
	Irgafos 168	0.05
	UV Concentrate	1.00

5

The effects of regrind or multi-pass on various physical properties were evaluated. The results of these evaluations are reported in Figures 1-20. As indicated in these figures, the compositions made in accordance with the present invention showed improved and/or enhanced stability. The effects of the addition of a UV concentrate or stabilizer on the PE # was evaluated and reported in Figure 21. As indicated, compositions made in accordance with the present invention showed improved color stability.

EXAMPLES 7-12

The following compositions were prepared and evaluated as described above. Run 1 was employed as a control composition for comparison to Runs 7-9, and Run 4 was employed as a control composition for comparison to Runs 10-12.

	<u>Run Number</u>	<u>Additive</u>	<u>Amount in Composition (wt.%)</u>
20	7	Irganox 1010	0.07
		Doverphos S-9228	0.10
		DHT-4A	0.01
25	8	Irganox 1010	0.07
		Doverphos S-9228	0.05
		Irgafos 168	0.05
		DHT-4A	0.01
30	9	Irganox 1010	0.05
		Irgafos 168	0.15
	10	Irganox 1010	0.07
		Doverphos S-9228	0.10
		DHT-4A	0.01
		UV Concentrate	1.00
35	11	Irganox 1010	0.07
		Doverphos S-9228	0.05
		Irgafos 168	0.05
		DHT-4A	0.01
		UV Concentrate	1.00

5	12	Irganox 1010	0.05
		Irgafos 168	0.15
		UV Concentrate	1.00

The effects of regrind or multi-pass on various physical properties were evaluated. The results of these evaluations are reported in Figures 22-29. As indicated in these figures, the compositions made in accordance with the present invention showed improved and/or enhanced stability. The effects of the addition of a UV concentrate or stabilizer on the PE # was evaluated and reported in Figure 30. As indicated, compositions made in accordance with the present invention showed improved color.

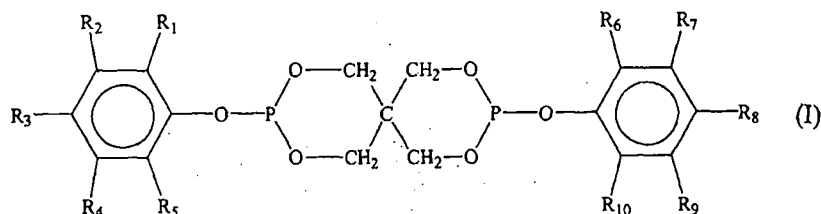
While this invention has been described in detail for the purpose of illustration, it is not to be construed as limited thereby but is intended to cover all changes and modifications within the spirit and scope thereof.

THAT WHICH IS CLAIMED IS:

1. A composition formed by combining components comprising:

- a) a polyolefin;
- b) at least one high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite

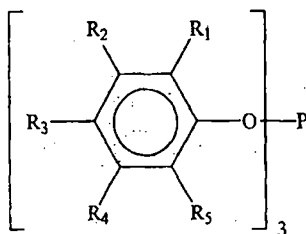
5 having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

10

- c) at least one hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula:



15

wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , and R_5 , are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

- d) optionally, a primary polymer stabilizer;
- e) optionally, an acid scavenger;
- f) optionally, an organic base, Lewis base, or aliphatic amine;
- g) optionally, water; and
- h) optionally, a hindered amine;

20

wherein the at least one high activity phosphite and the at least one hydrolytically stable phosphite are present in the composition in respective amounts sufficient to raise the Phillips Color Number (PE #) with processing to a value greater than the PE # of a composition formed by combining like amounts of the polyolefin, the high activity
5 phosphate, a hindered phenol, water, and an acid scavenger.

2. The composition according to Claim 1, further comprising an ultraviolet absorber or light stabilizer.

3. The composition according to Claim 2, wherein the ultraviolet absorber or light stabilizer is a 2-(2'-Hydroxyphenyl)-benzotriazole; a 2-Hydroxy-
10 benzophenone; an ester of substituted and unsubstituted benzoic acids; an acrylate; a nickel compound; a hindered amine; an oxalic acid diamide; or any mixture thereof.

4. The composition according to Claim 3, wherein the hindered amines are bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-sebacate; bis-(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-sebacate; n-butyl-3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzyl malonic acid; bis-(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)ester; condensation product of 1-hydroxyethyl-2,2,6,6-tetramethyl-4-hydroxy-piperidine and succinic acid; condensation product of N,N'-(2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-hexamethyldiamine and 4-t-octylamino-2,6-dichloro-1,3,5-s-triazine; tris-(2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-nitrilotriacetate; tetrakis-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-1,2,3,5-butane-tetracarboxylic acid; 1,1'-(1,2-ethanediyl)-bis-(3,3,5,5-tetramethylpiperazinone); di-(1-hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)sebacate; 1-hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl-4-benzoxypiperidine; 1-hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl-4(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyhydrocinnamoyloxy)piperidine; N-(1-hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-ε-caprolactam, or any mixture thereof.
20

5. The composition according to Claim 1, wherein the polyolefin is a
25 homopolymer of one mono-1-olefin having from about 2 to about 10 carbon atoms per molecule or a copolymer of at least 2 different mono-1-olefins having about 2 to about 10 carbon atoms per molecule.

6. The composition according to Claim 1, wherein the polyolefin is an ethylene homopolymer.

7. The composition according to Claim 1, wherein the polyolefin is a copolymer of ethylene and a higher alpha-olefin comonomer having from about 3 to about 16 carbon atoms per molecule.

8. The composition according to Claim 1, wherein the comonomer is present in the polyolefin within a range of about 1 to about 20 weight percent comonomer based on the total weight of the copolymer.

9. The composition according to Claim 1, wherein the polyolefin is prepared in the presence of an inorganic oxide supported chromium oxide catalyst system.

10. The composition according to Claim 6, wherein the inorganic oxide of the inorganic oxide supported chromium catalyst system is a silica-titania support.

11. The composition according to Claim 7, wherein the polyolefin contains from about 1 mg/kg to about 10 mg/kg, based on the mass of the neat polyolefin, titania catalyst residue calculated as titanium.

12. The composition according to Claim 1, wherein the polyolefin is prepared in the presence of a transition metal halide catalyst system.

13. The composition according to Claim 1, wherein the polyolefin is prepared in the presence of a catalyst system comprising a metallocene.

14. The composition according to Claim 1, wherein R₂, R₄, R₅, R₇, R₉, and R₁₀ in the high activity phosphite are hydrogen and R₂, R₃, R₆, and R₈ are mixed aliphatic and aromatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical.

15. The composition according to Claim 1, wherein the high activity phosphite is bis(2,4-dicumylphenyl)pentaerythritol disphosphite.

16. The composition according to Claim 1, wherein the high activity phosphite is bis(2,4-di-tert-butylphenyl)pentaerythritol disphosphite.

17. The composition according to Claim 1, wherein R₂, R₄, R₅, R₇, R₉, and R₁₀ in the second arylalkyl diphosphite are hydrogen and R₁, R₃, R₆, and R₈ are selected from straight-chained and branched organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical.

18. The composition according to Claim 1, wherein the another arylalkyl diphosphite is bis(2,4-di-tert-butylphenyl)pentaerythritol diphosphite.

19. The composition according to Claim 1, wherein the another arylalkyl diphosphite is bis(2,4-dicumylphenyl)pentaerythritol diphosphite.

5 20. The composition according to Claim 1, wherein R_2 , R_4 , and R_5 in the triarylphosphite are hydrogen and R_1 and R_3 are selected from straight-chained and branched organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical.

21. The composition according to Claim 1, wherein the triarylphosphite is tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphite.

10 22. The composition according to Claim 1, wherein the high activity phosphite and the hydrolytically stable phosphite are present in a total phosphite amount within a range of about 50 mg/kg to about 20,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

23. The composition according to Claim 1, wherein the high activity
15 phosphite and the hydrolytically stable phosphite are present in a total phosphite amount within a range of 100 mg/kg to 1,500 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

24. The composition according to Claim 1, wherein the high activity phosphite and the hydrolytically stable phosphite are present in a total phosphite amount within a range of 100 mg/kg to 1,200 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

20 25. The composition according to Claim 15 wherein the hydrolytically stable phosphite is present in an amount within a range of about 2% to about 90% by weight of the total amount of the high activity phosphite and the hydrolytically stable phosphite added to the neat polyolefin.

26. The composition according to Claim 1, wherein the hydrolytically
25 stable phosphite is present in an amount within a range of about 10% to about 60% by weight of the total amount of the high activity phosphite and the hydrolytically stable phosphite added to the neat polyolefin.

27. The composition according to Claim 1, wherein the primary
polymer stabilizer is a hindered phenol selected from monophenols, bisphenols,
30 thiobisphenols, polyphenols, hydroxybenzyl aromates, amides of (1-(3,5-ditert-butyl-4-

hydroxyphenyl)-propionic acid, esters of (3-(3,5-di-tert-butyl-4hydroxyphenyl)-propionic acid with mono- or polyvalent alcohols, spiro compounds, or any mixture thereof.

28. The composition according to Claim 1, wherein the primary polymer stabilizer is a hindered phenol selected from tetrakis(methylene 3(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate) methane; 1,3,5-tri-(3,5-di-tertbutyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-trimethylbenzene; a-(3,5-di-tert-butyl-4hydroxyphenyl)-propionic acid-n-octadecyl ester; 2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol; 3,9-bis-[1,1-dimethyl-2-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-phenyl)-ethyl]2,4,8,10-tetraoxaspiro-[5,5]-undecane; or any mixture thereof.

29. The composition according to Claim 1, wherein the primary polymer stabilizer is tetrakis[methylene (3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)]methane.

30. The composition according to Claim 1, wherein the primary polymer stabilizer is present in an amount less than about 5000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

31. The composition according to Claim 1, wherein the primary polymer stabilizer is present in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 2500 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

32. The composition according to Claim 1, wherein water is present in an amount up to about 5000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

33. The composition matter according to Claim 1, wherein water is present in an amount up to 1000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

34. The composition according to Claim 1, wherein the water has a pH within a range of about 4 to about 10.

35. The composition according to Claim 1, wherein the water has a pH within a range of about 6 to about 8.

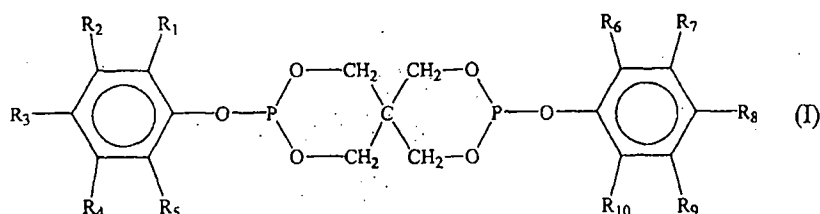
36. The composition according to Claim 4, wherein the hindered amine is present in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

37. The composition according to Claim 1, wherein the aliphatic amine is triisopropanolamine and triisopropanolamine is present in an amount within a range of about 0.25 mg/kg to about 100 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

38. A composition formed by combining components comprising:

a) a polyolefin selected from homopolymers of one mono-1-olefin having from about 2 to about 10 carbon atoms per molecule or copolymers of at least 2 different mono-1-olefins having about 2 to about 10 carbon atoms per molecule;

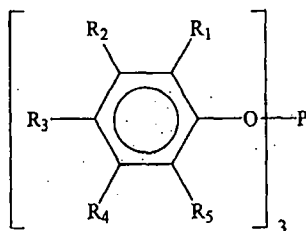
5 b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite having a formula,



10 wherein R₂, R₄, R₅, R₇, R₉, and R₁₀ are hydrogen and R₁, R₃, R₆, and R₈ are mixed aliphatic and aromatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,

15



20 wherein R₂, R₄, and R₅ in the triarylphosphite are hydrogen and R₁ and R₃ are selected from straight-chained or branched organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, the high activity phosphite and the hydrolytically stable phosphite being present in a total phosphite amount within a range of about 50 mg/kg to about 20,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

25 d) optionally, another arylalkyl diphosphite of formula (I), wherein R₂, R₄, R₅, R₇, R₉, and R₁₀ in the another arylalkyl diphosphite are hydrogen and R₁, R₃, R₆, and

R₈ are selected from straight-chained or branched organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

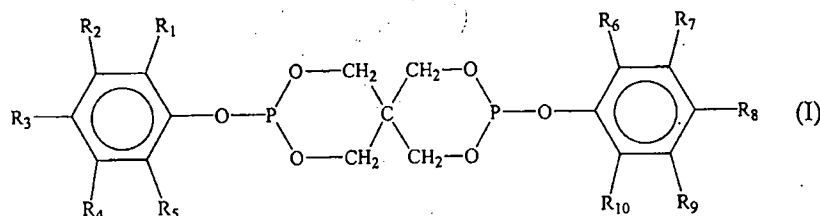
- e) optionally, a hindered phenol in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;
- 5 f) optionally, water in an amount within a range of 1 mg/kg to about 5000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;
- g) optionally, a hindered amine in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin; and
- h) optionally, triisopropanolamine in an amount within a range of about 0.25 mg/kg to about 100 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin; and
- 10 i) optionally, a acid scavenger in an amount within a range of about 1.25 mg/kg to about 500 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

39. The composition according to Claim 38, wherein the high activity phosphite and the hydrolytically stable phosphite are present in a total phosphite amount within a range of 1 mg/kg to 1,500 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

40. The composition according to Claim 38, wherein the high activity phosphite and the hydrolytically stable phosphite are present in a total phosphite amount within a range of 1 mg/kg to 1,200 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin

41. A process comprising blending:

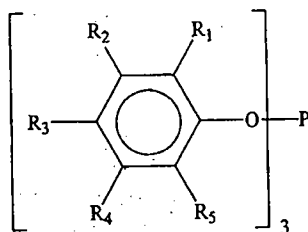
- 20 a) a polyolefin;
- b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite having a formula,



25

wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

- 5 c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,



10 wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , and R_5 are selected from hydrogen or straight chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

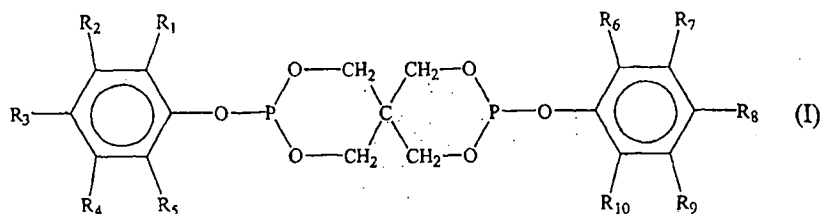
- d) optionally, another arylalkyl diphosphite of formula (I), wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from
15 hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, which is different from the high activity phosphite;

- e) optionally, a hindered phenol;
f) optionally, water;
20 g) optionally, triisopropanolamine;
h) optionally, an acid scavenger; and
i) optionally, a hindered amine.

42. A process according to Claim 41, wherein the blending procedure is selected from mixing, pelletizing, extruding, and mixtures thereof.

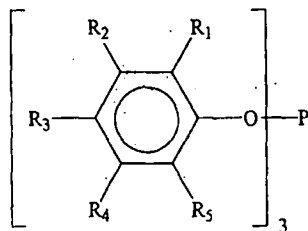
25 43. A process to improve the melt stability upon recycle of a polyolefin comprising blending:

- a) a polyolefin;
 b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from the group consisting of hydrogen and straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

- c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , and R_5 are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

- d) optionally, another arylalkyl diphosphite of formula (I), wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, which is different from the high activity phosphite;

- e) optionally, a hindered amine in an amount within the range of about 50 mg/kg to about 5,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

f) optionally, triisopropanolamine in an amount within the range of about 0.5 mg/kg to about 50 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

g) optionally, a hindered phenol;

h) optionally, water; and

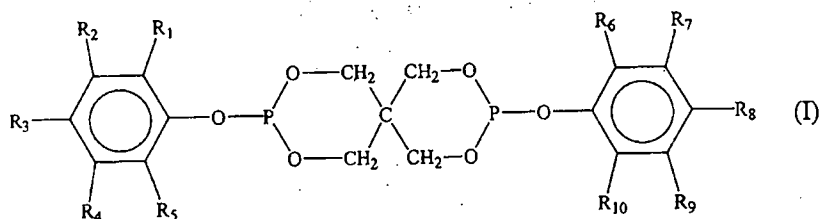
5 i) optionally, an acid scavenger.

44. An article of manufacture prepared from a polymer produced by a process comprising blending:

a) a polyolefin;

b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite

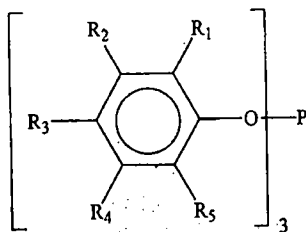
10 having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,

20



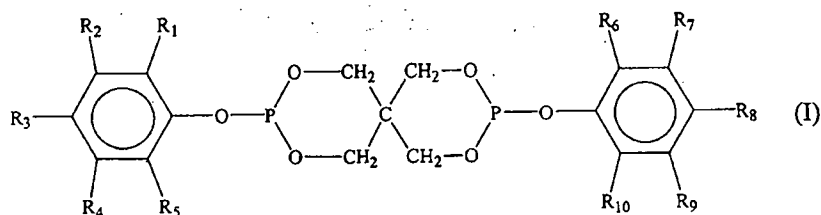
wherein R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , and R^5 are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic,

and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

- d) optionally, a second arylalkyl diphosphite of formula (I), wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, which is different from the high activity phosphite;
- e) optionally, a hindered amine in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;
- f) optionally, triisopropanolamine in an amount within a range of about 0.25 mg/kg to about 100 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;
- g) optionally, a hindered phenol;
- h) optionally, water; and
- i) optionally, an acid scavenger.

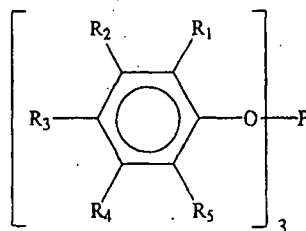
45. A process to improve the Phillips color number of whiteness index of a polyolefin comprising blending:

- a) a polyolefin;
- b) a high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

c) a hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula,



5

wherein R₁, R₂, R₃, R₄, and R₅ are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical;

d) optionally, another arylalkyl diphosphite of formula (I), wherein R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆, R₇, R₈, R₉, and R₁₀ can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical, which is different from the high activity phosphite;

e) optionally, a hindered amine in an amount within a range of about 50 mg/kg to about 5,000 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin;

f) optionally, triisopropanol amine in an amount within a range of about 0.25 mg/kg to about 100 mg/kg based on the mass of the neat polyolefin.

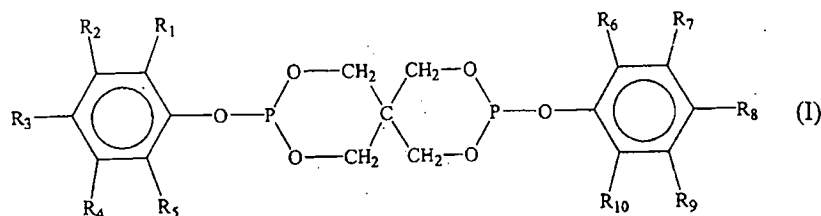
g) optionally, a hindered phenol;

h) optionally, water; and

i) optionally, an acid scavenger.

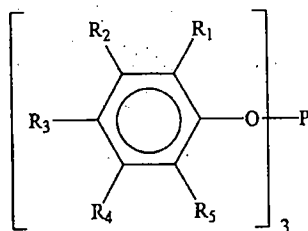
46. A kit comprising:

a) at least one high activity phosphite comprising an arylalkyl diphosphite having a formula,



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , and R_{10} can be the same or different and are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical; and

b) at least one hydrolytically stable phosphite comprising a triarylphosphite having a formula:



wherein R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , and R_5 , are selected from hydrogen or straight-chained or branched, cyclic or acyclic, aromatic or aliphatic, and mixed aliphatic, aromatic, and/or cycloaliphatic organic radicals having from about 1 to about 20 carbon atoms per radical.

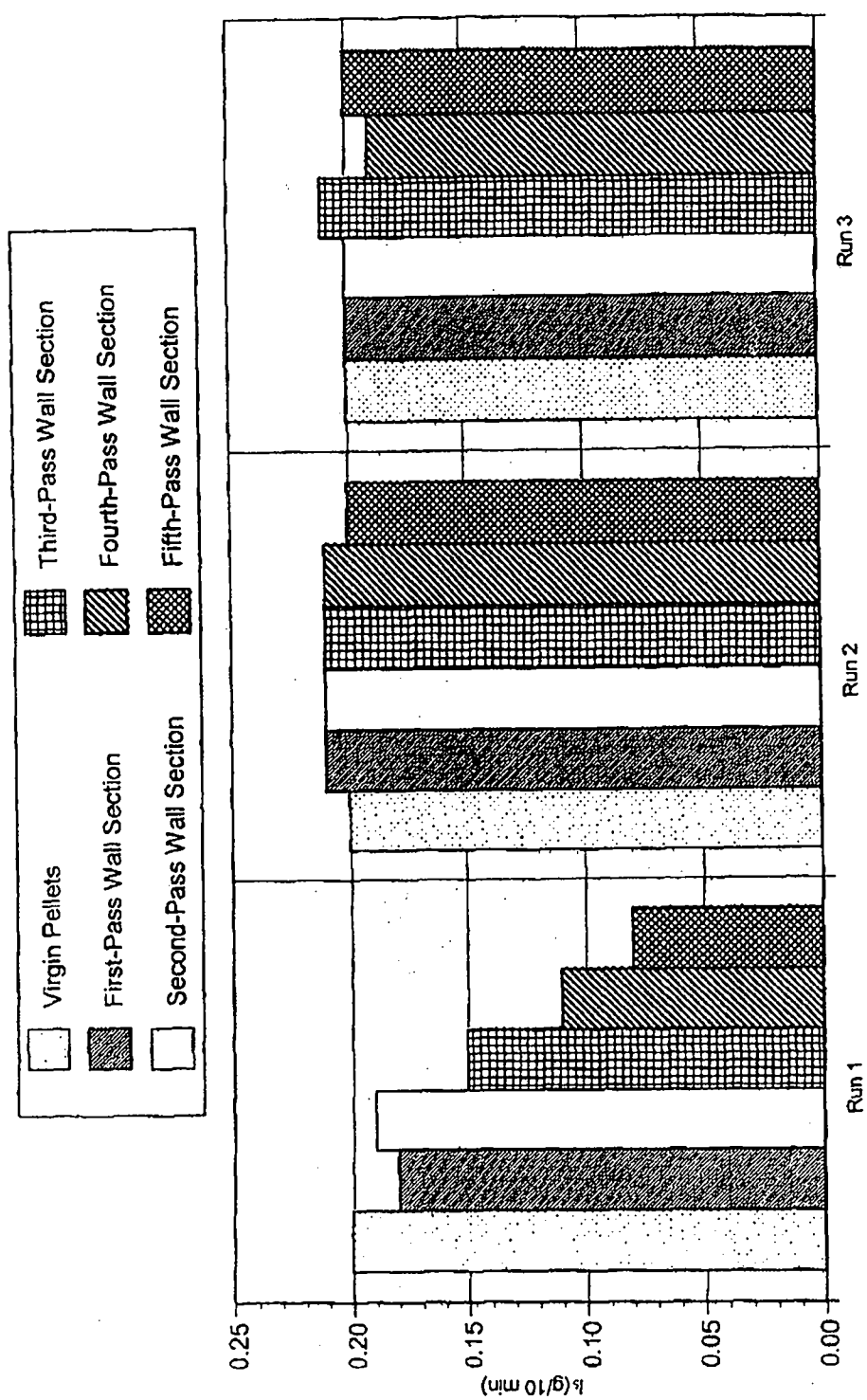
47. The kit according to Claim 46, wherein the at least one high activity phosphite and the at least one hydrolytically stable phosphite are in a mixture with one another.

48. The kit according to Claim 46, wherein the at least one high activity phosphite and the at least one hydrolytically stable phosphite are separate from one another.

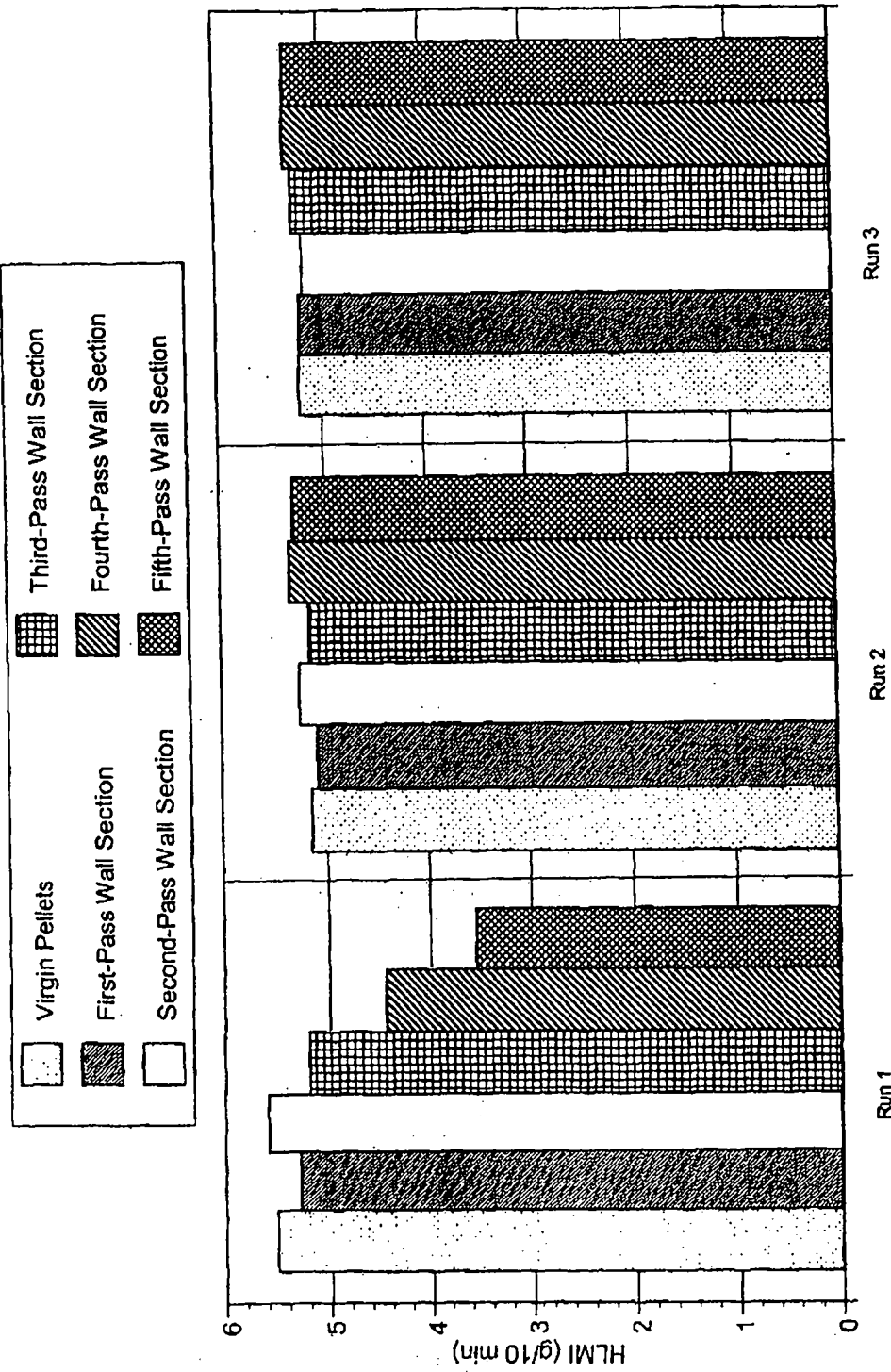
49. The kit according to Claim 48, wherein the at least one high activity phosphite comprises a plurality of high activity phosphites and each such phosphite is separate from one another.

50. The kit according to Claim 48, wherein the at least one hydrolytically stable phosphite comprises a plurality of hydrolytically stable phosphites and each such phosphite is separate from one another.

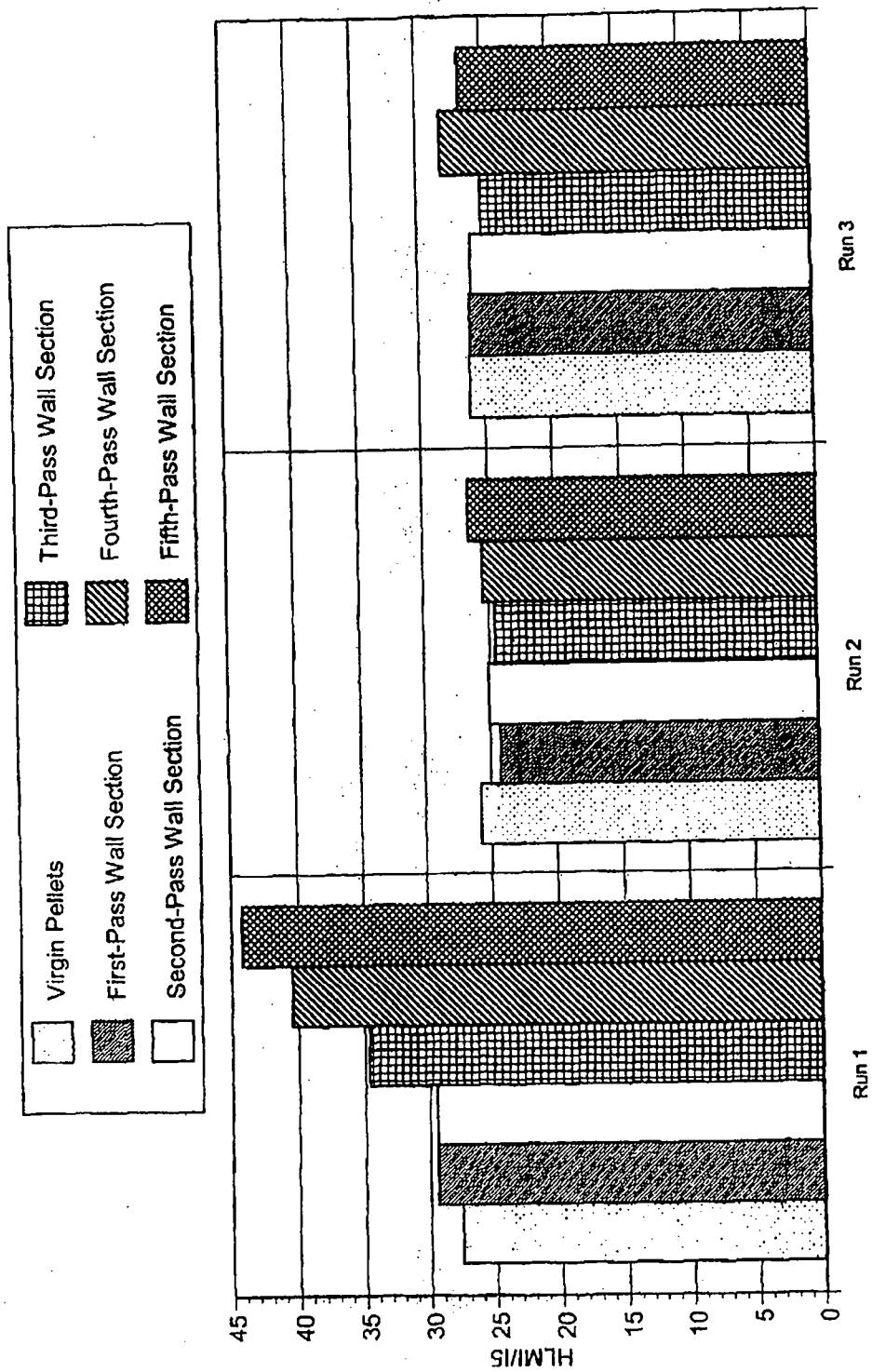
1/30



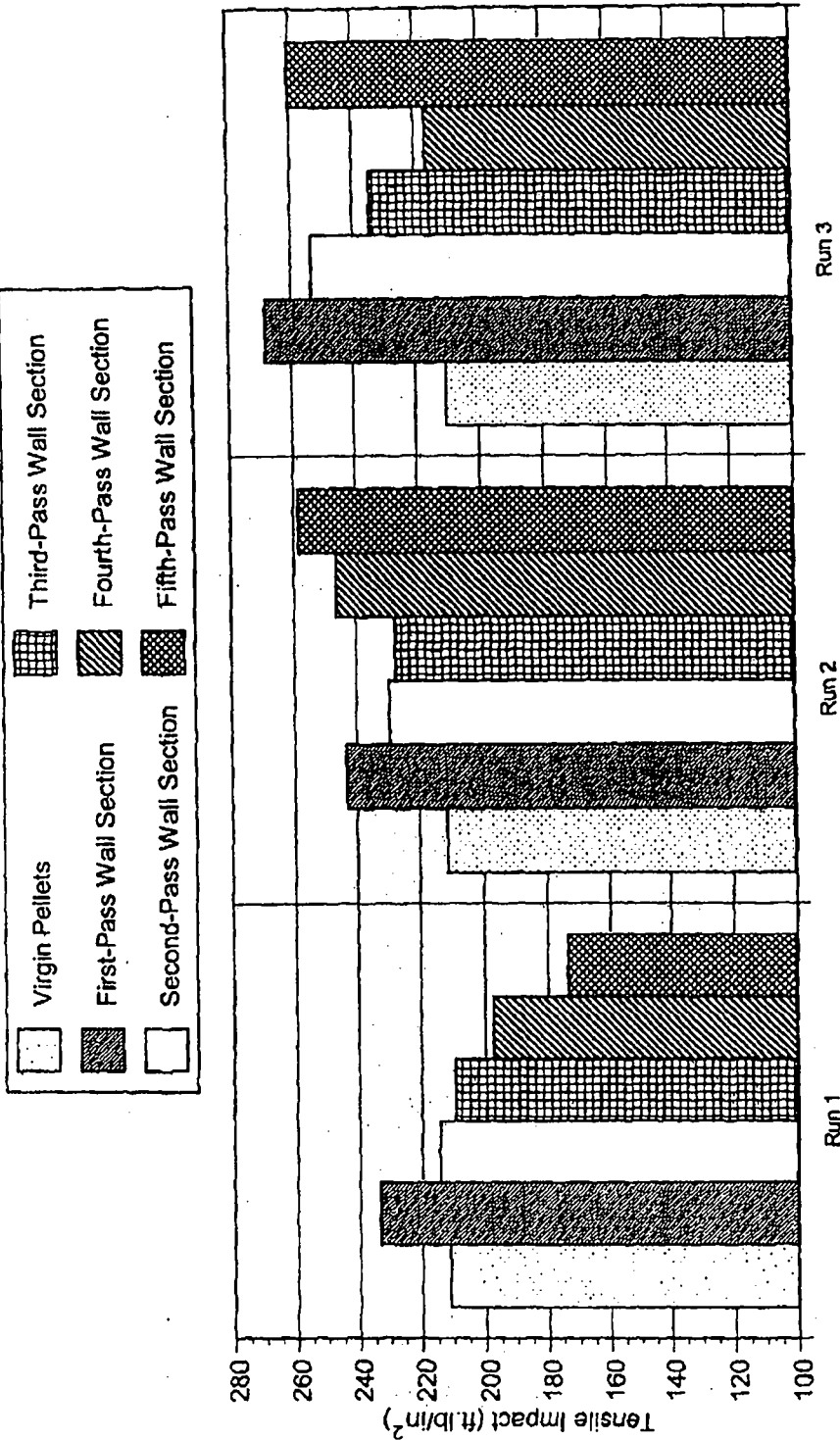
2/30



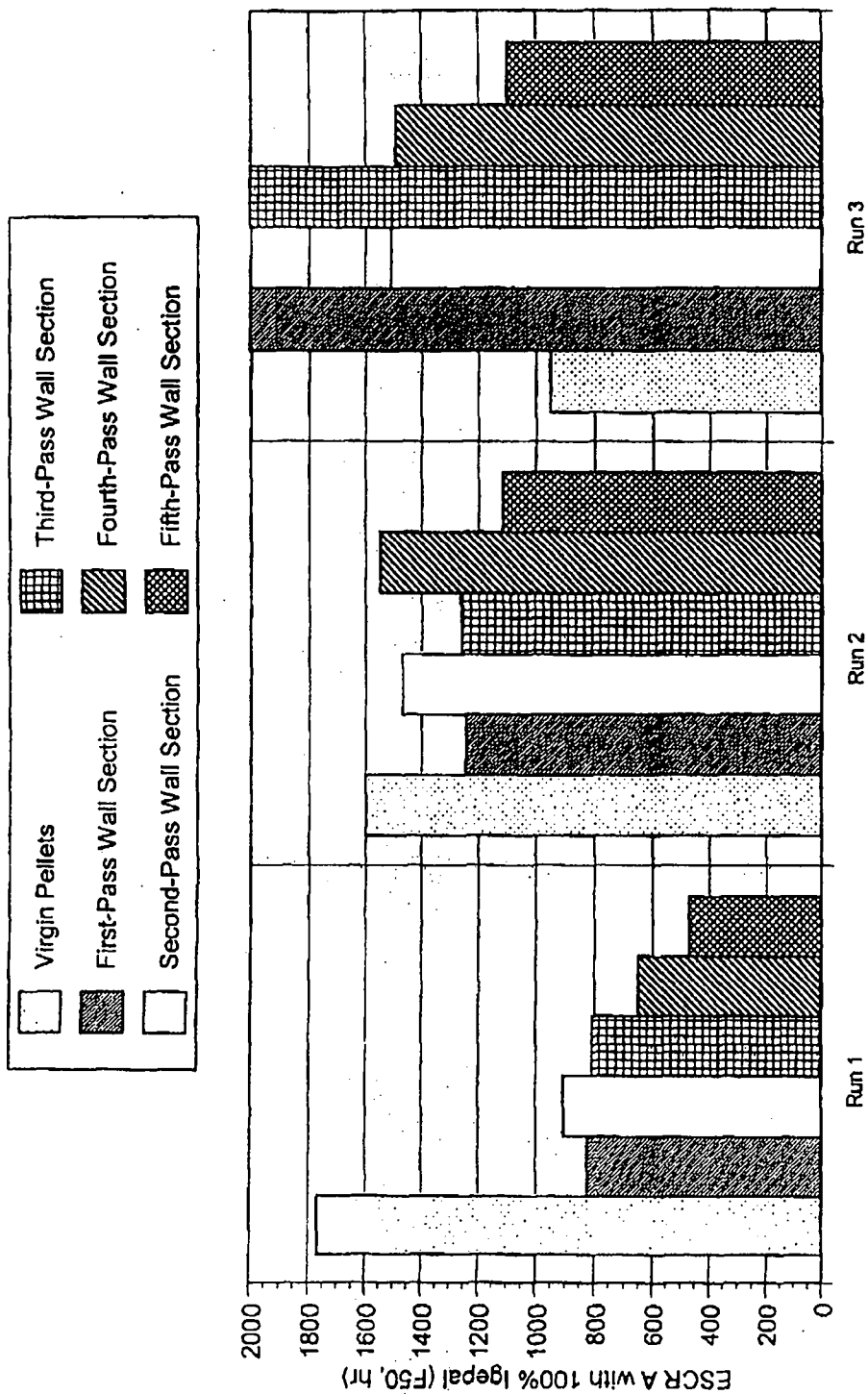
3/30



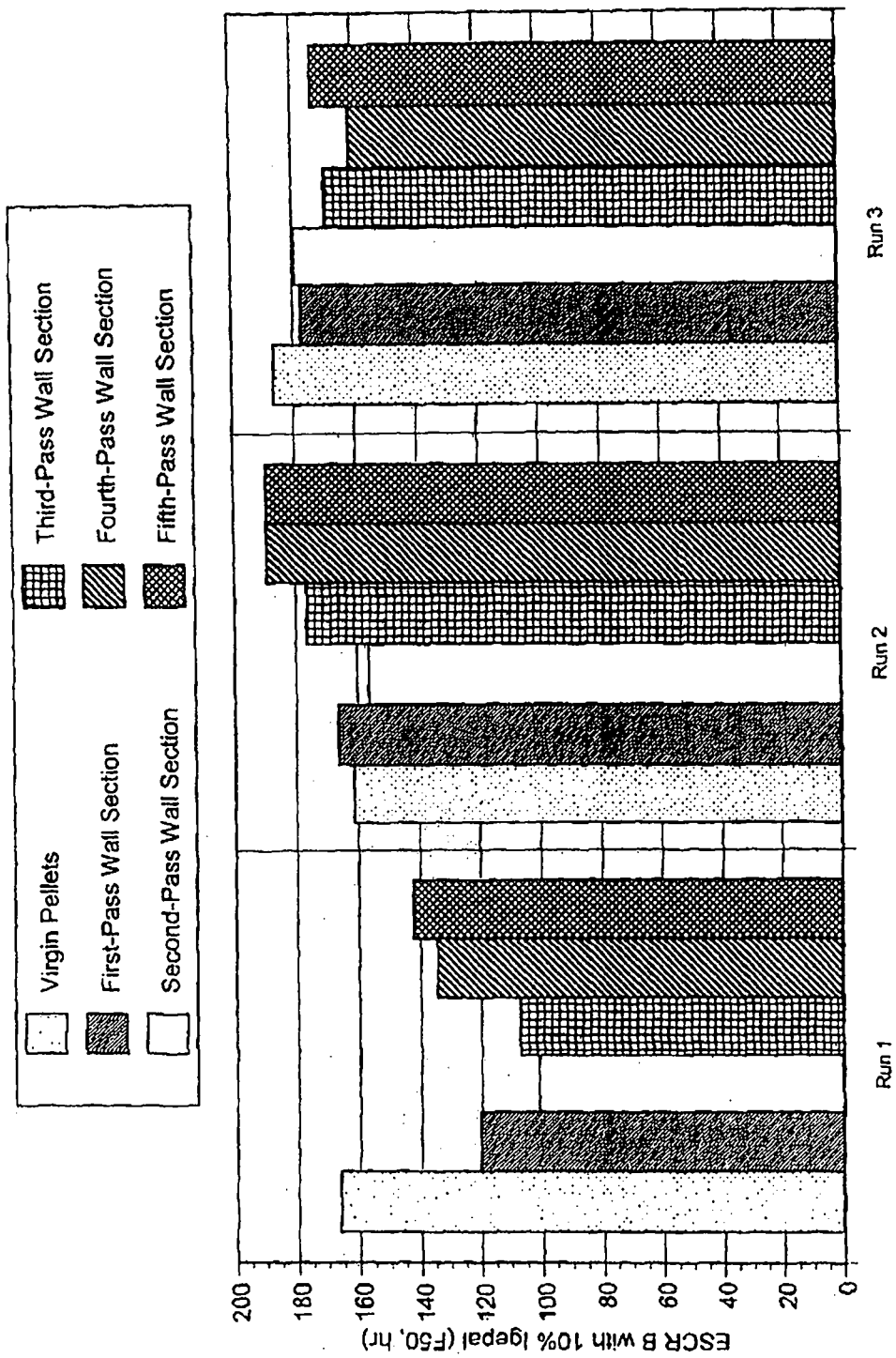
4/30



5/30

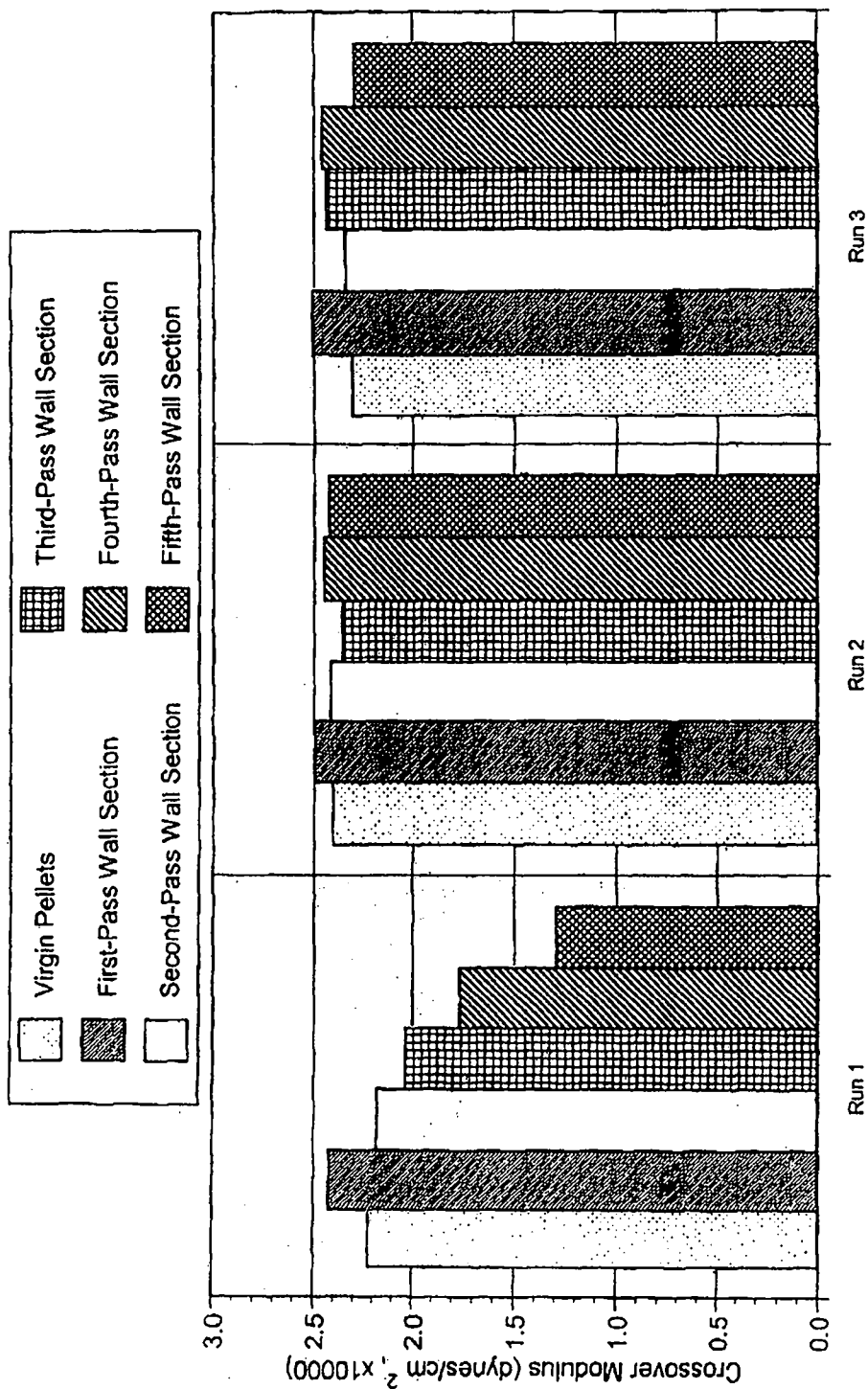


6/30



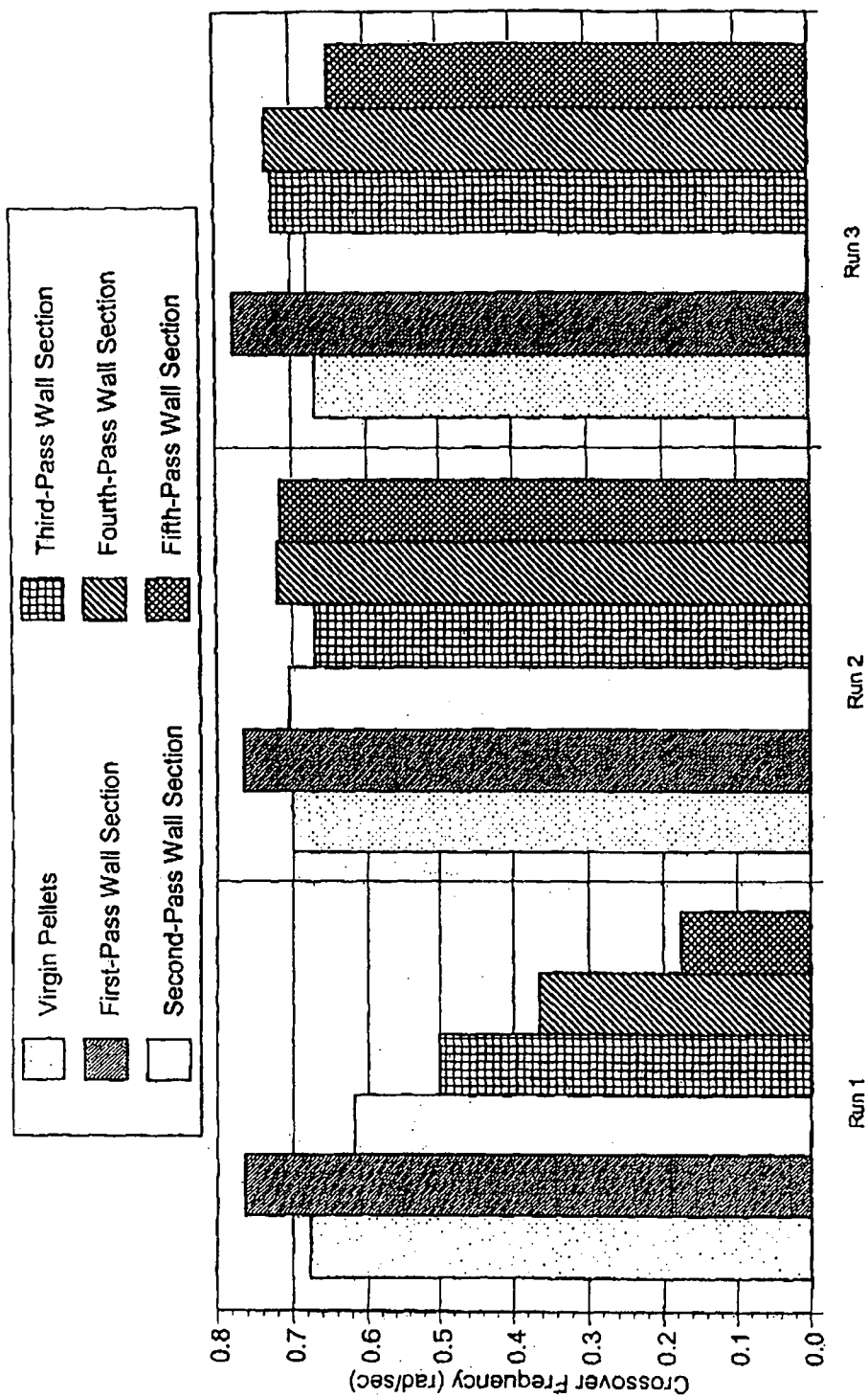
20

7/30

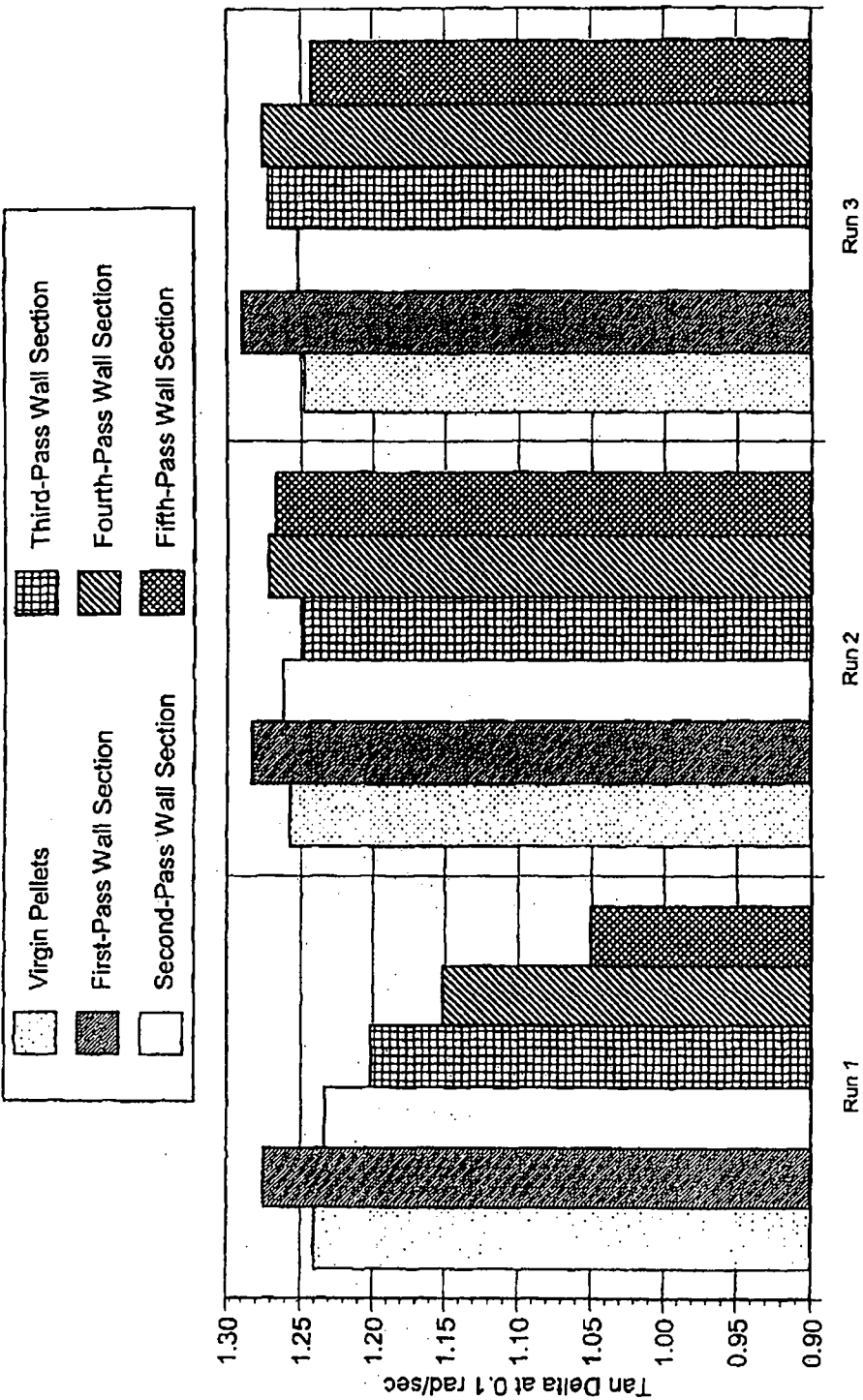


17

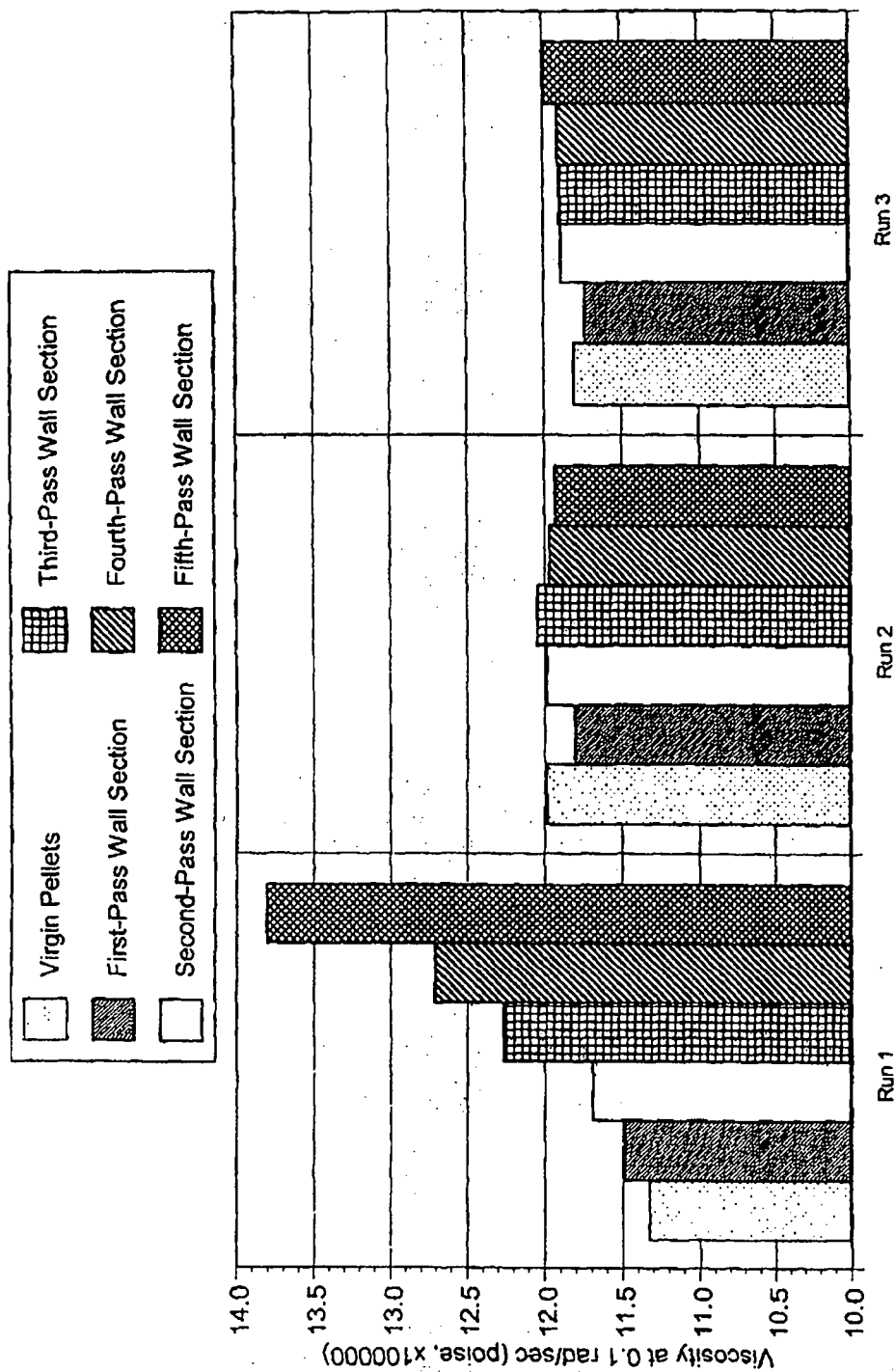
8/30



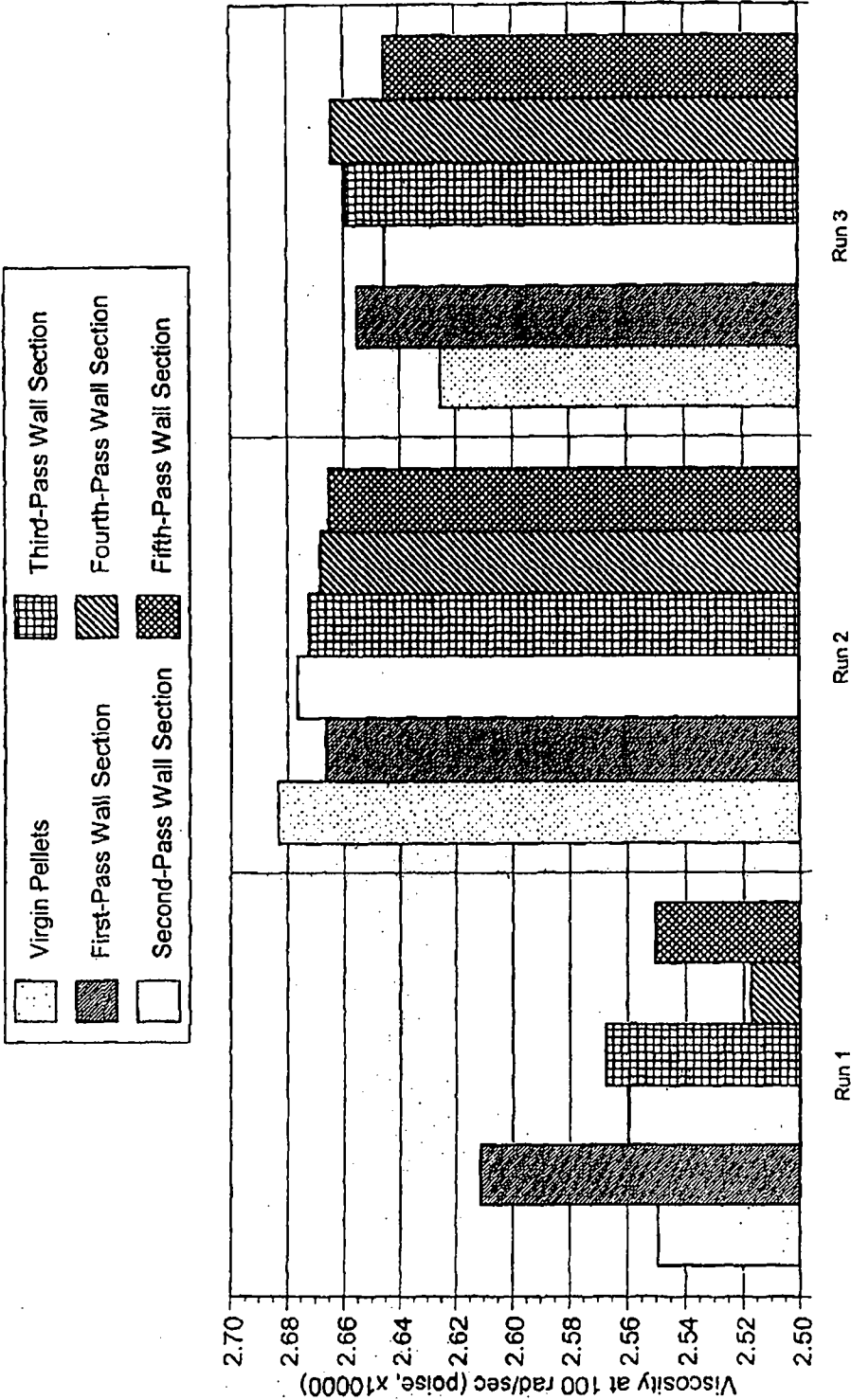
9/30



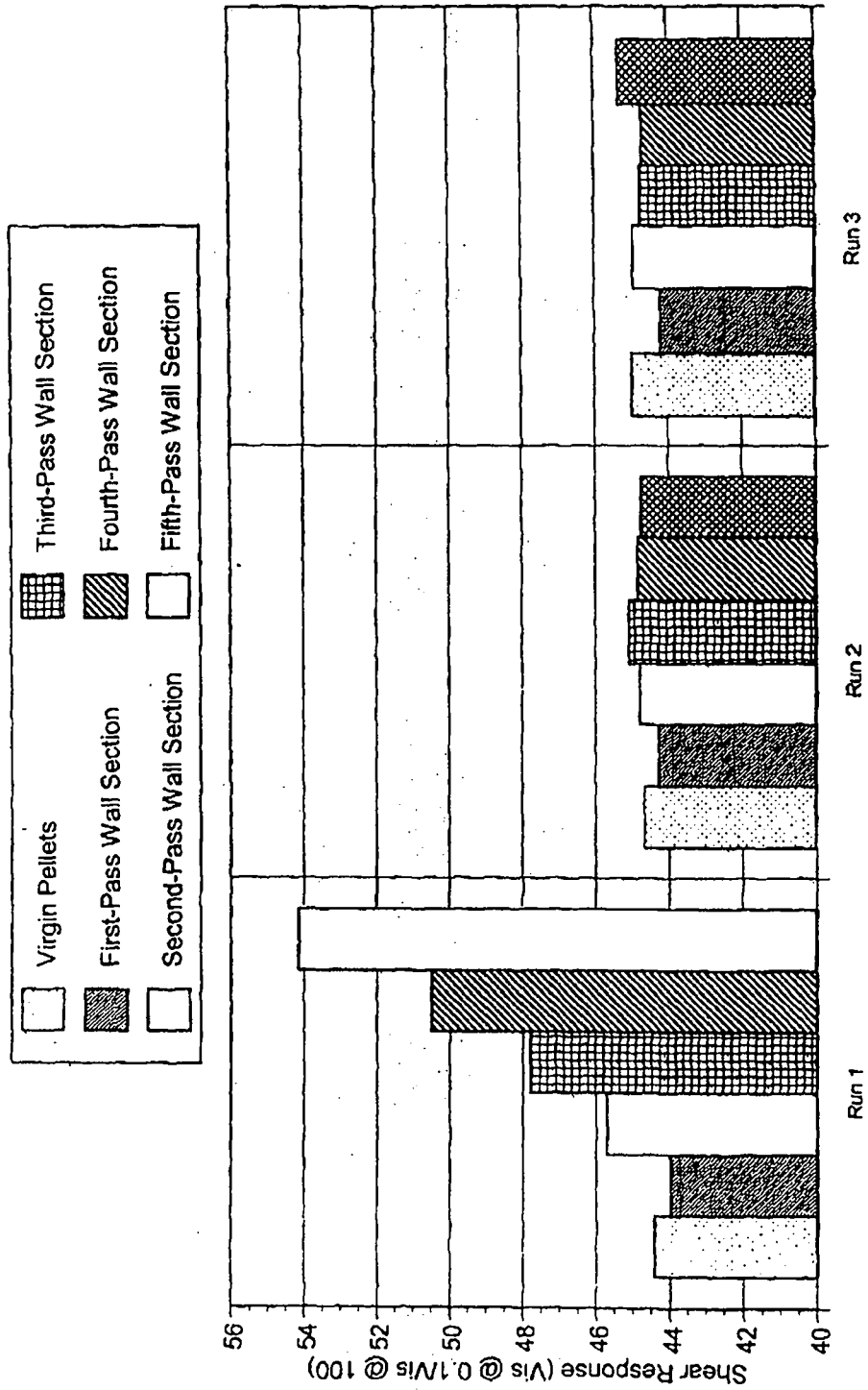
10/30



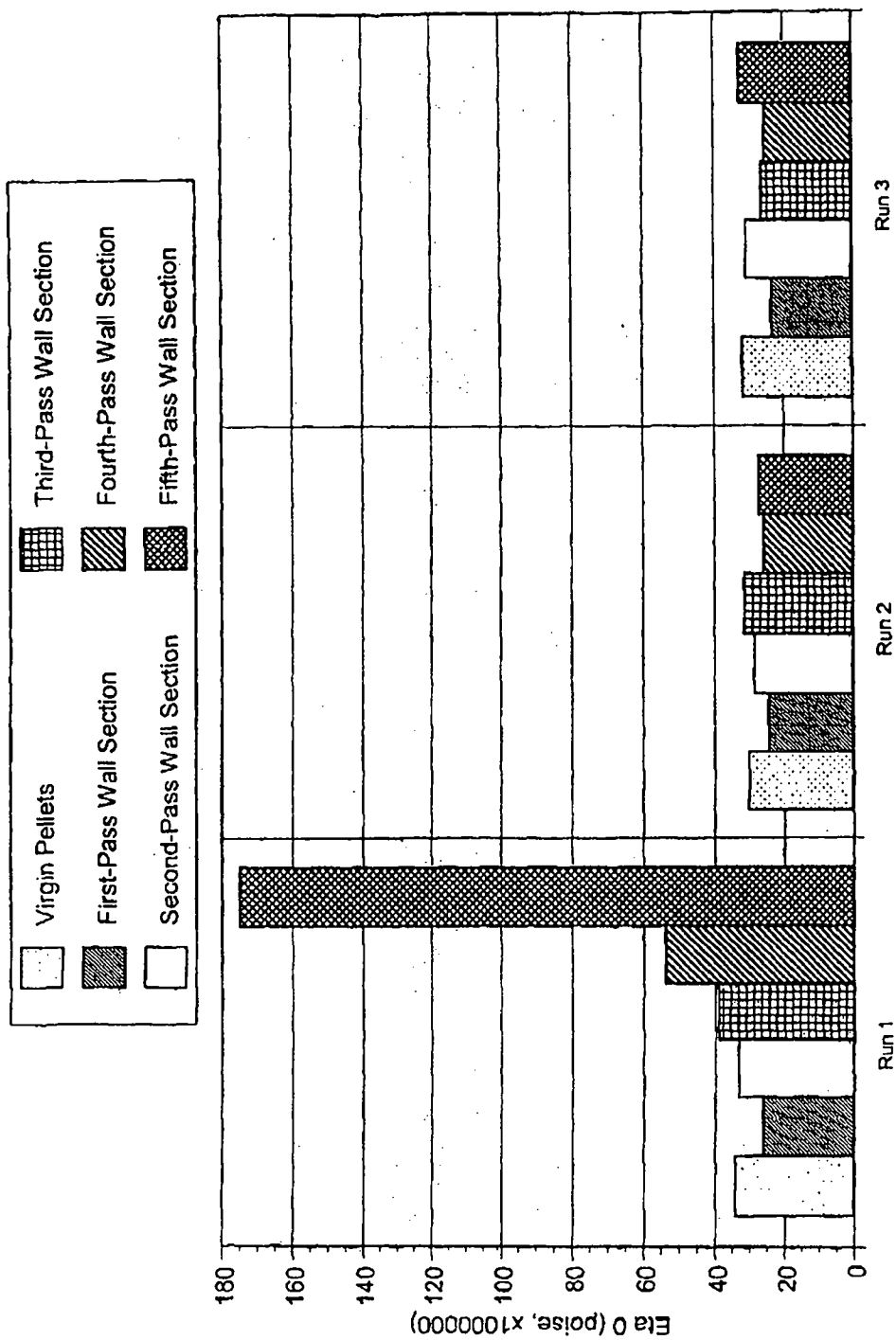
11/30



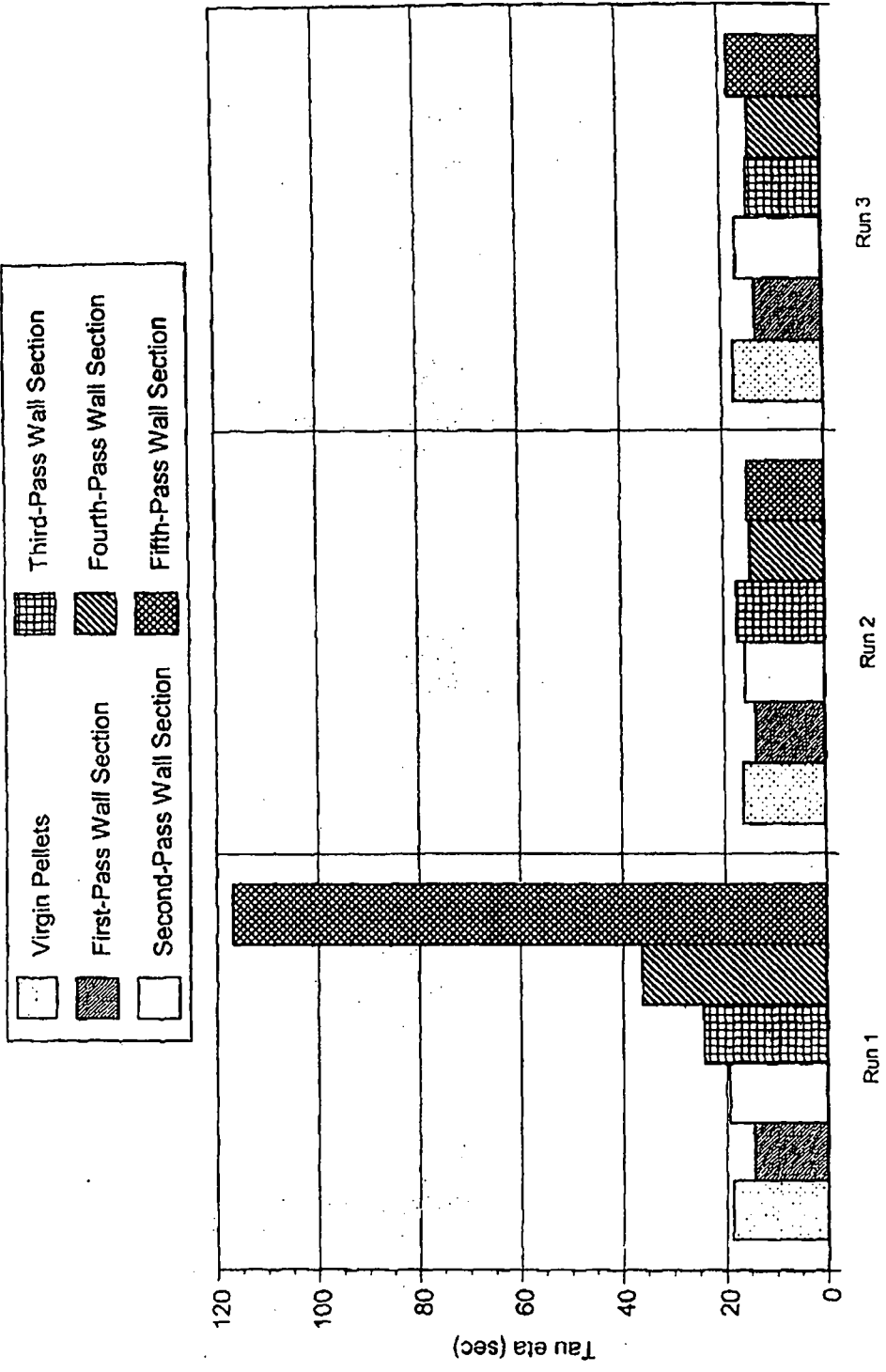
12/30



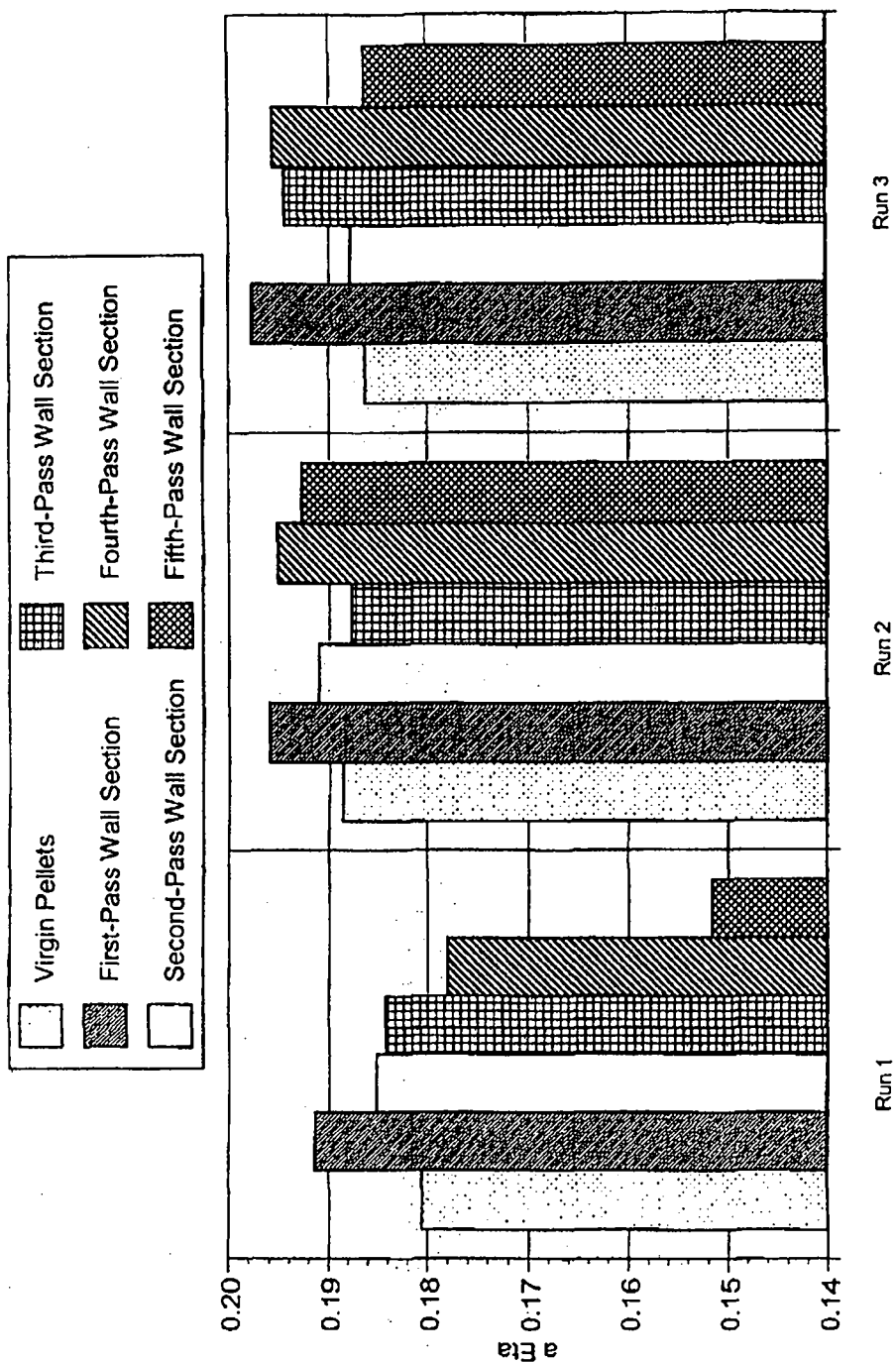
13/30



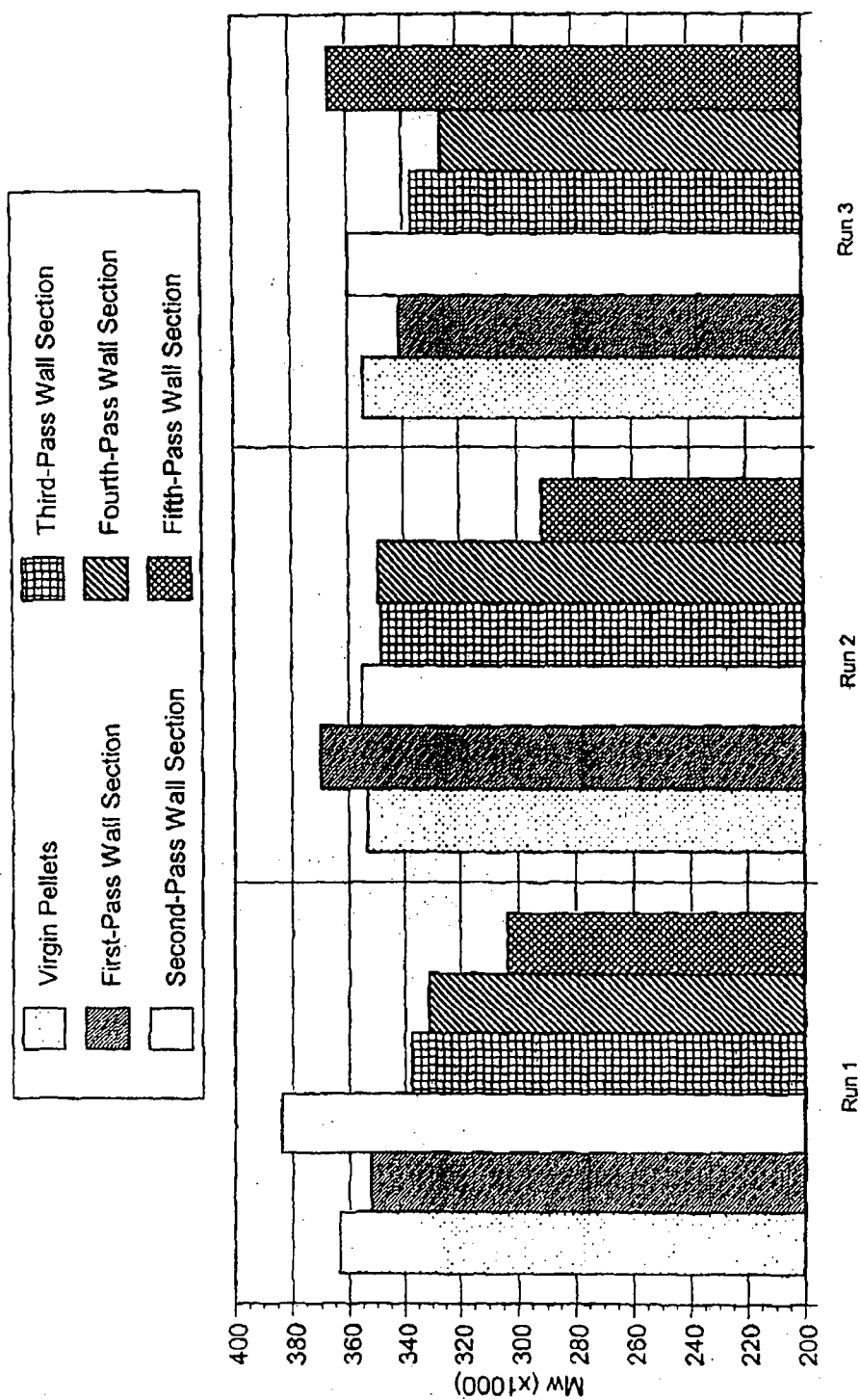
14/30



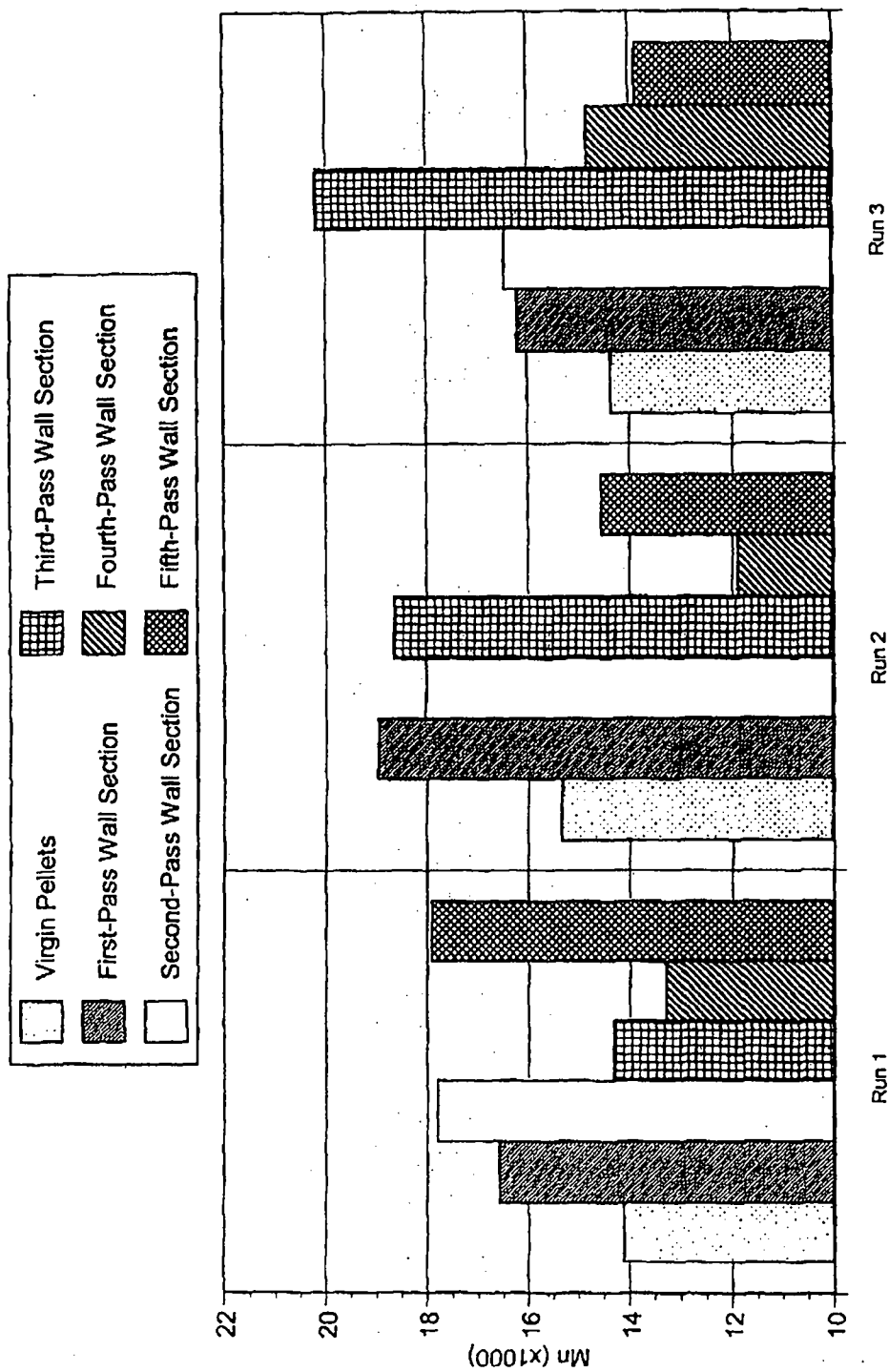
15/30



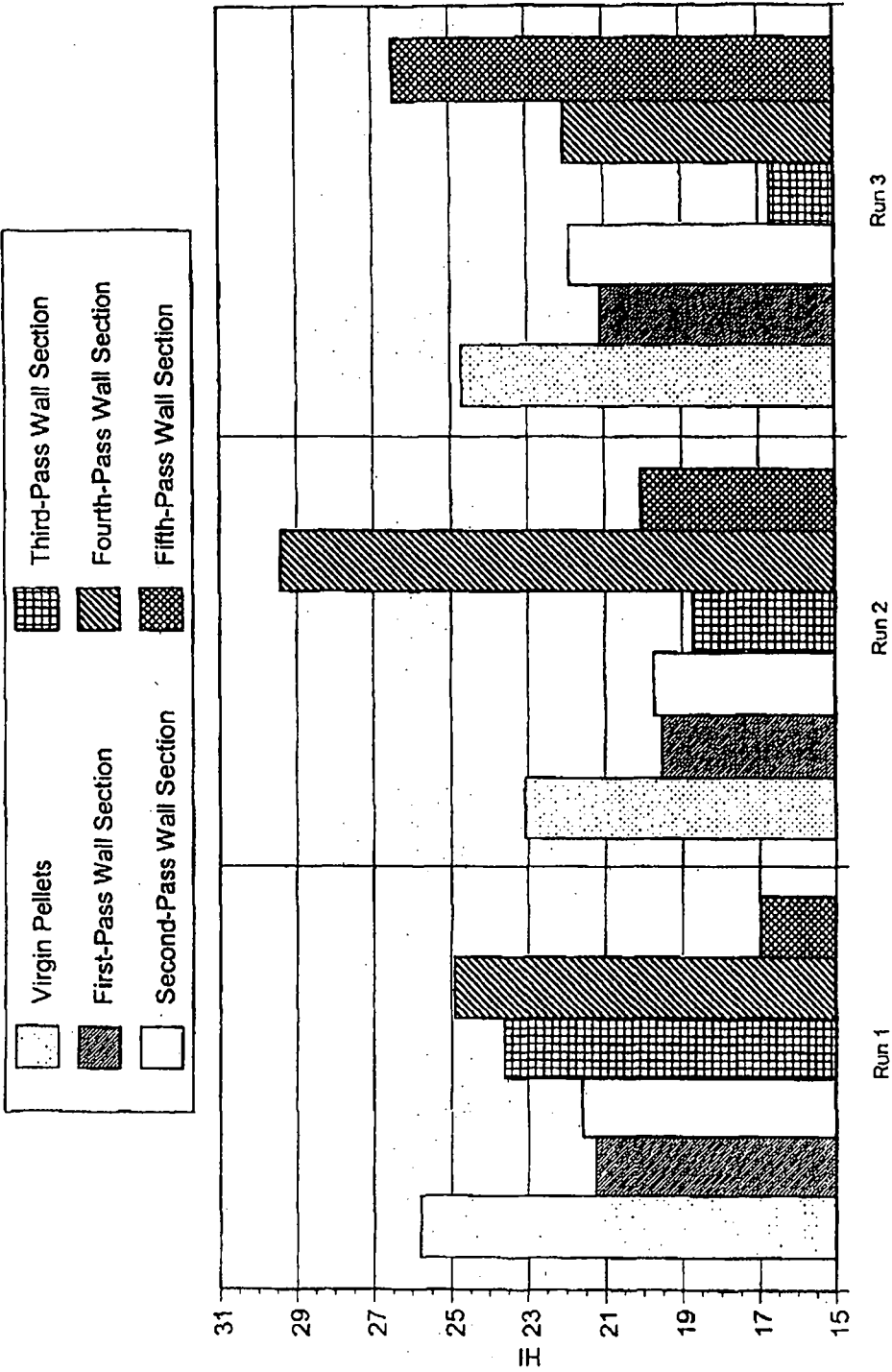
16/30



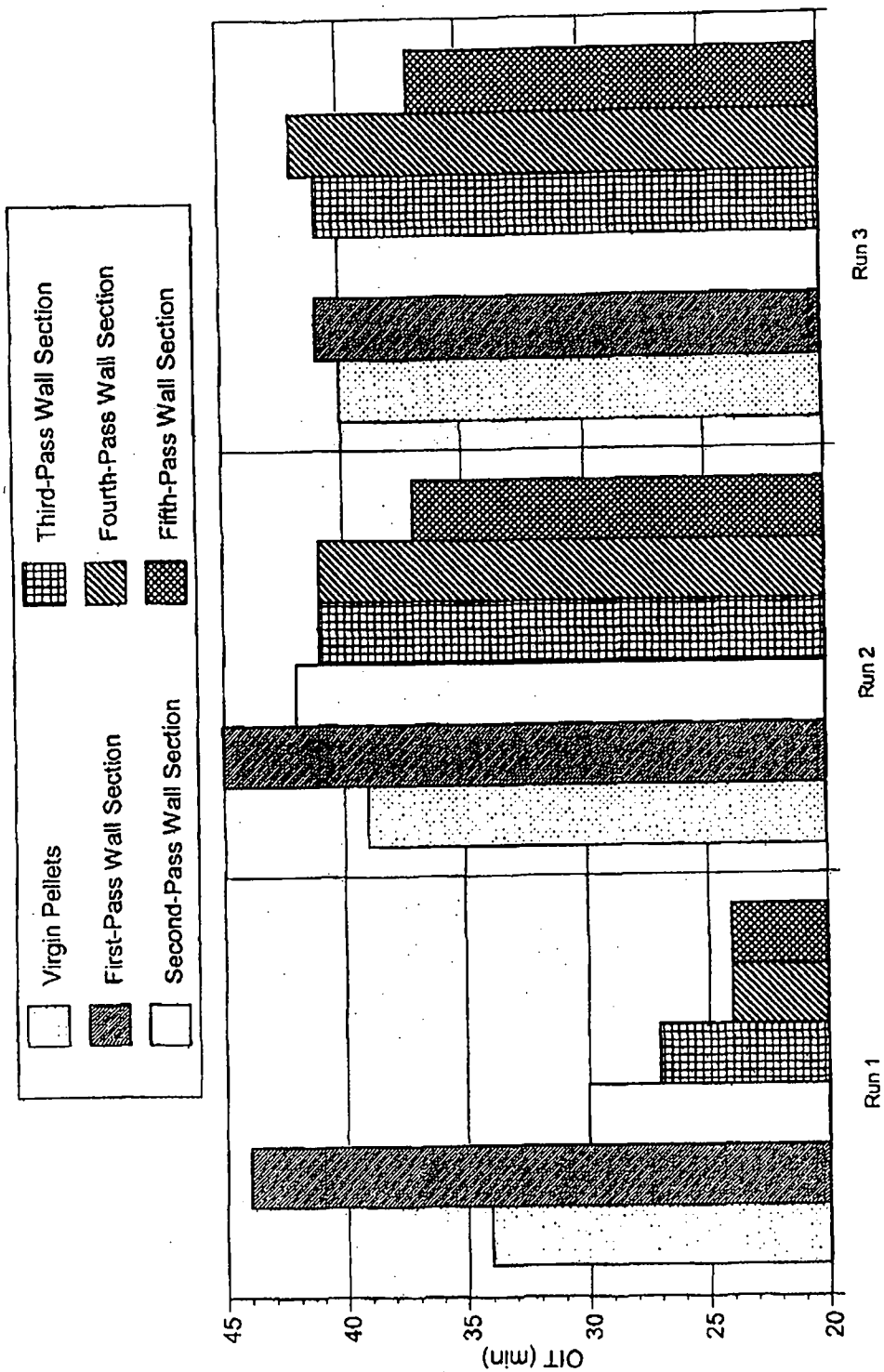
17/30



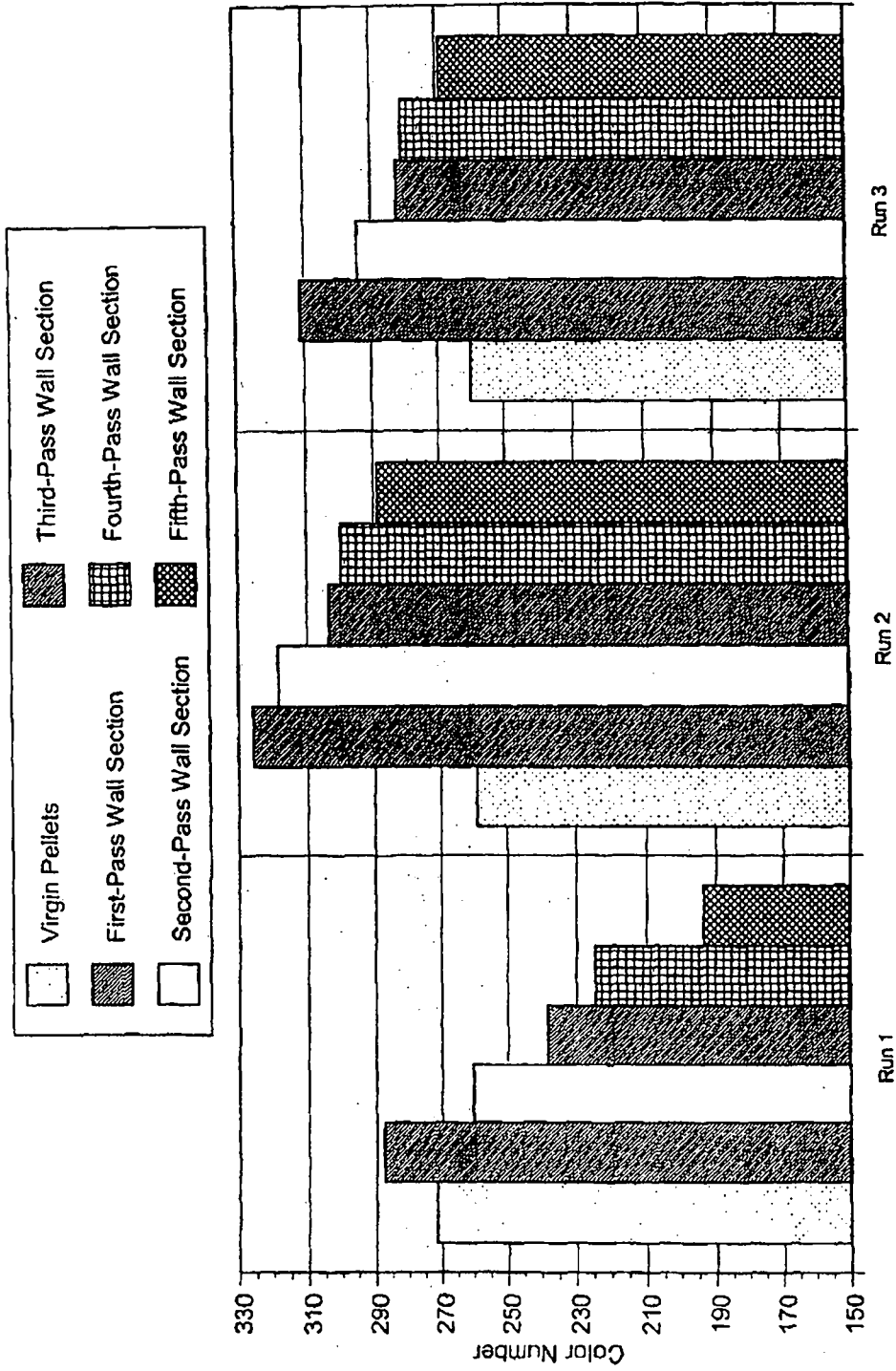
18/30



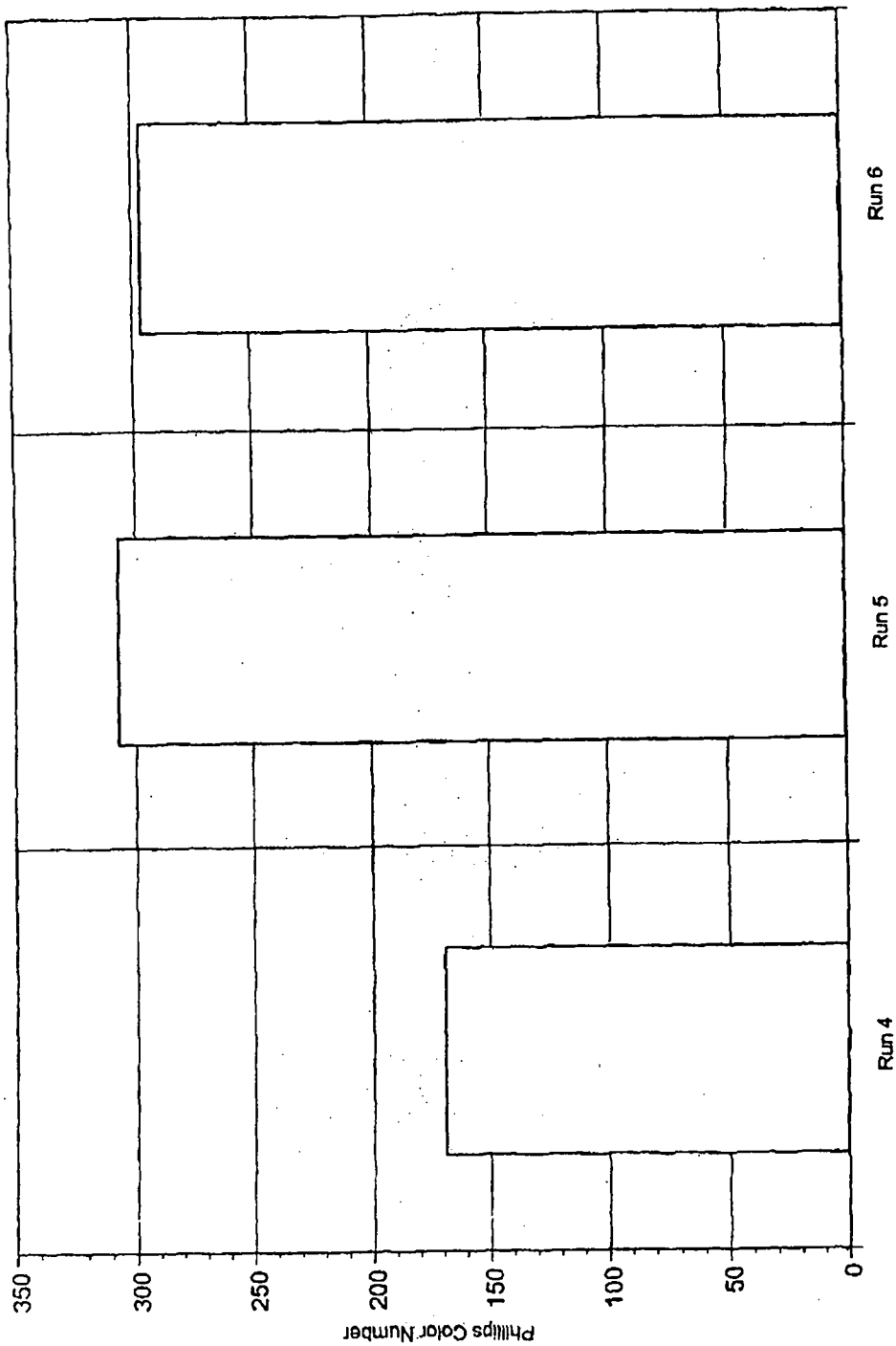
19/30



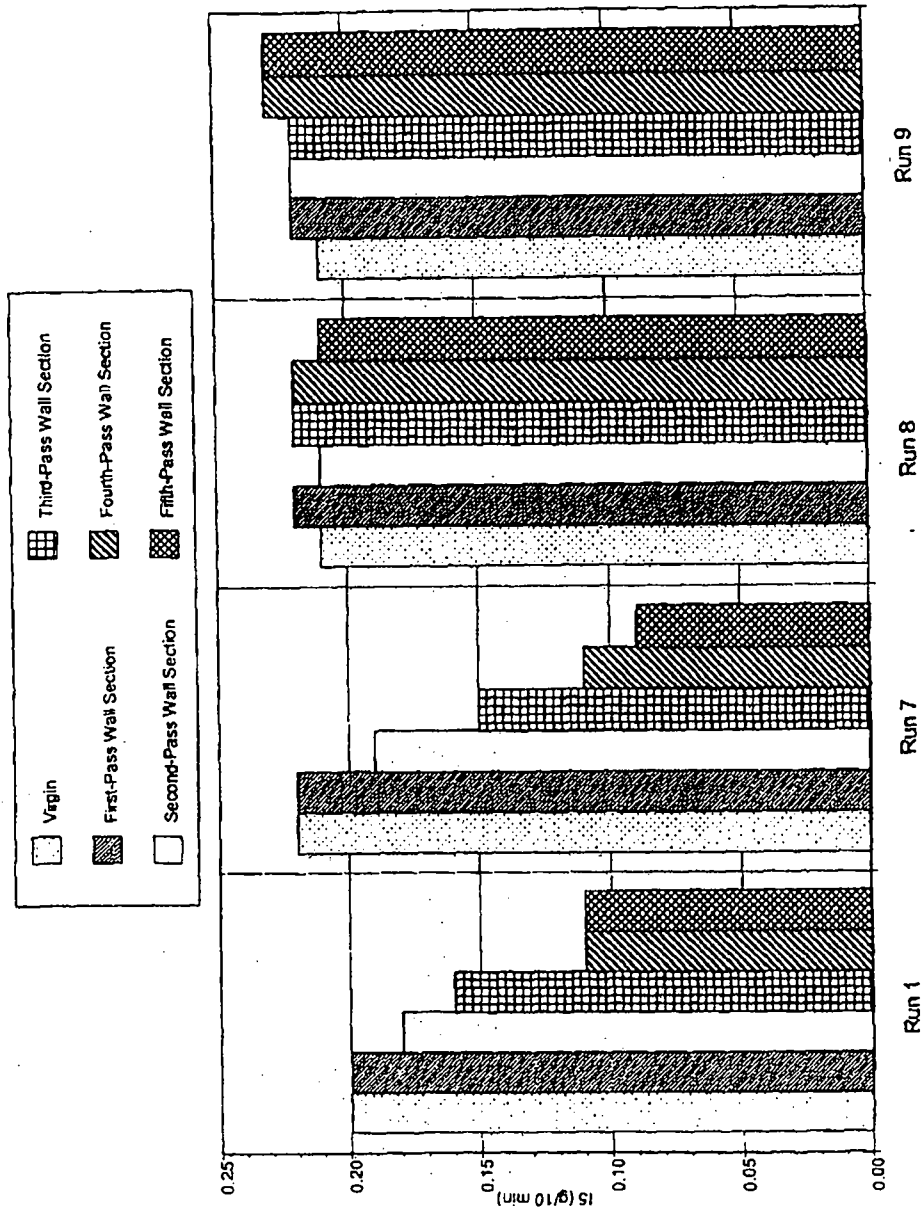
20/30



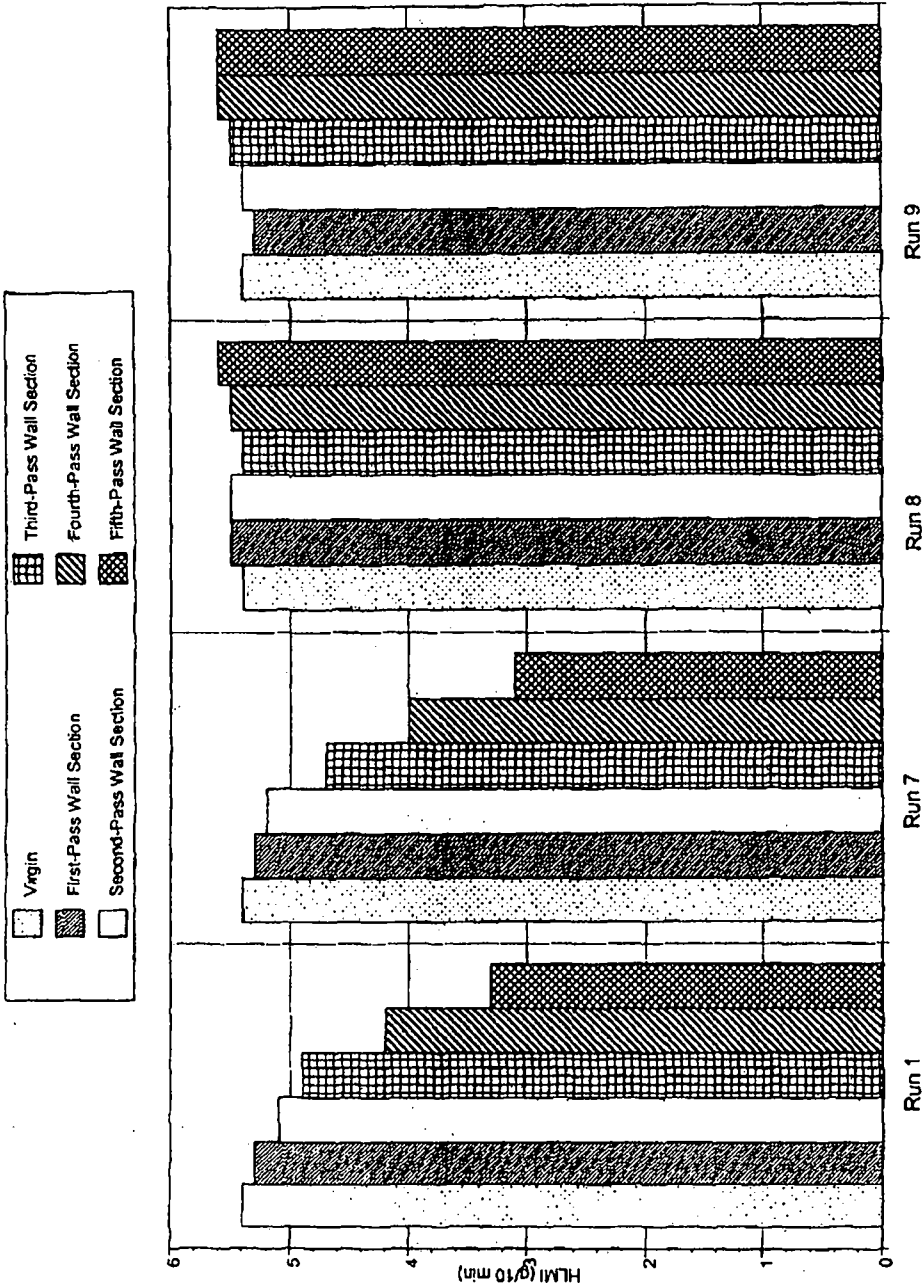
21/30



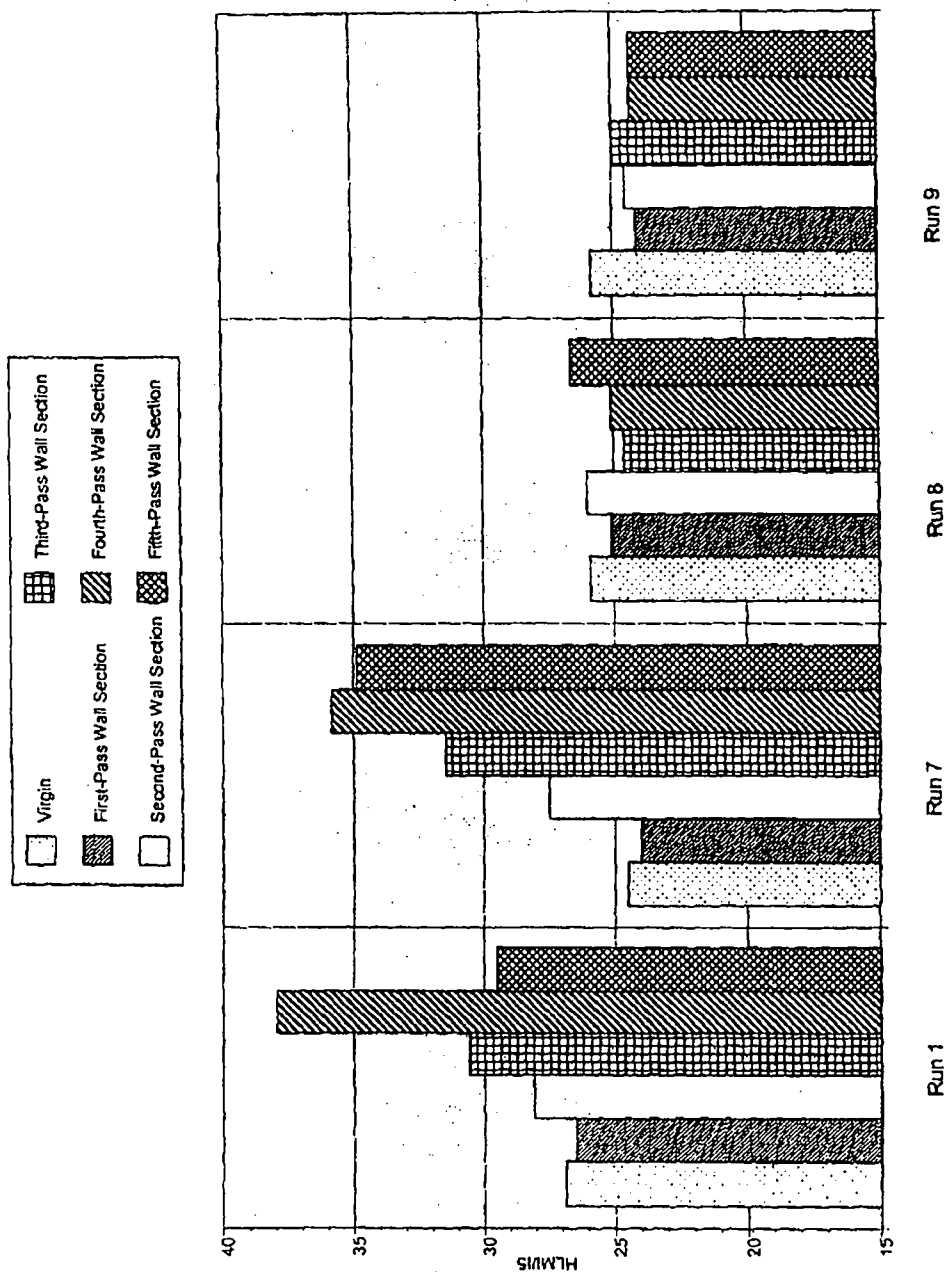
22/30



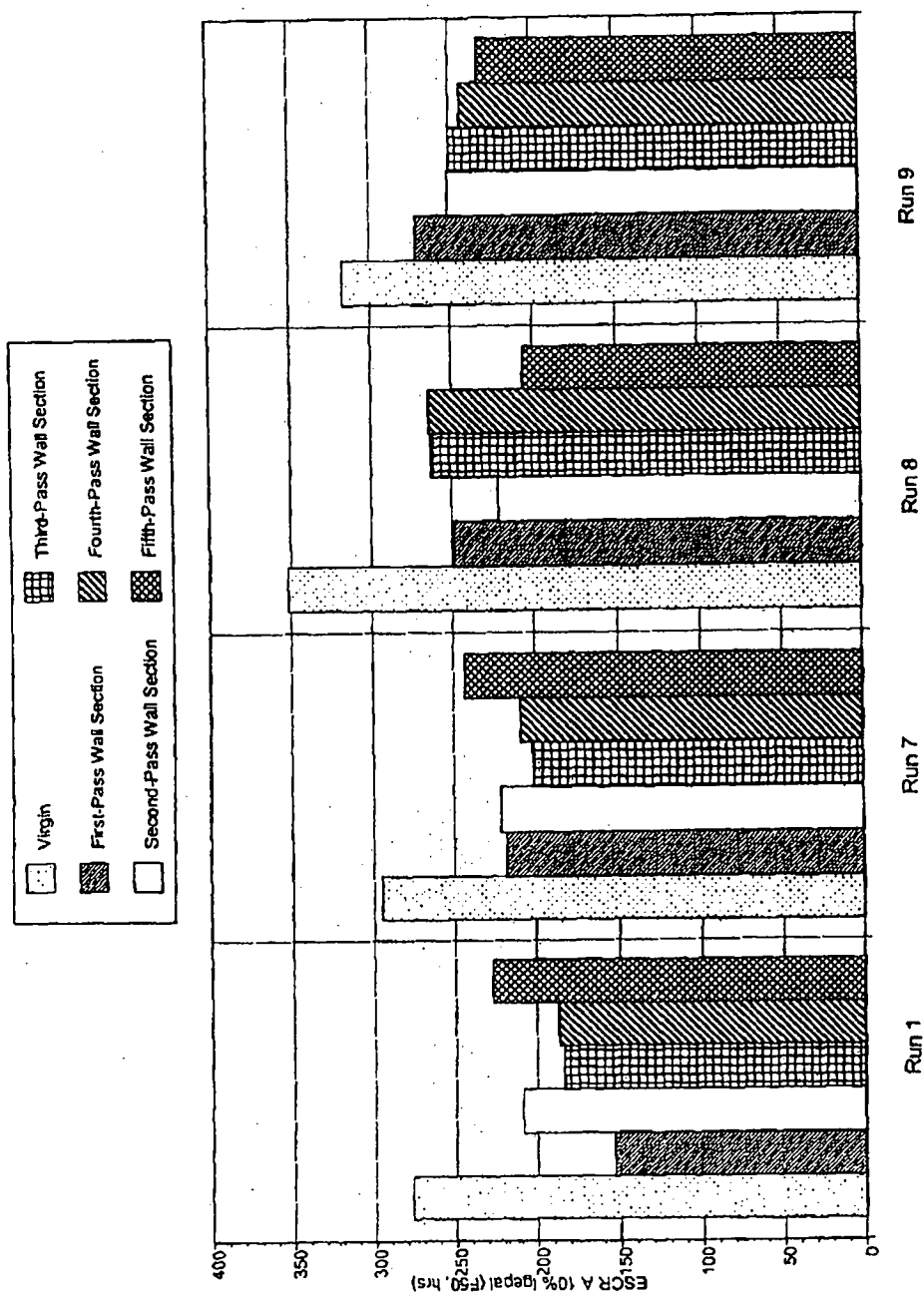
23/30



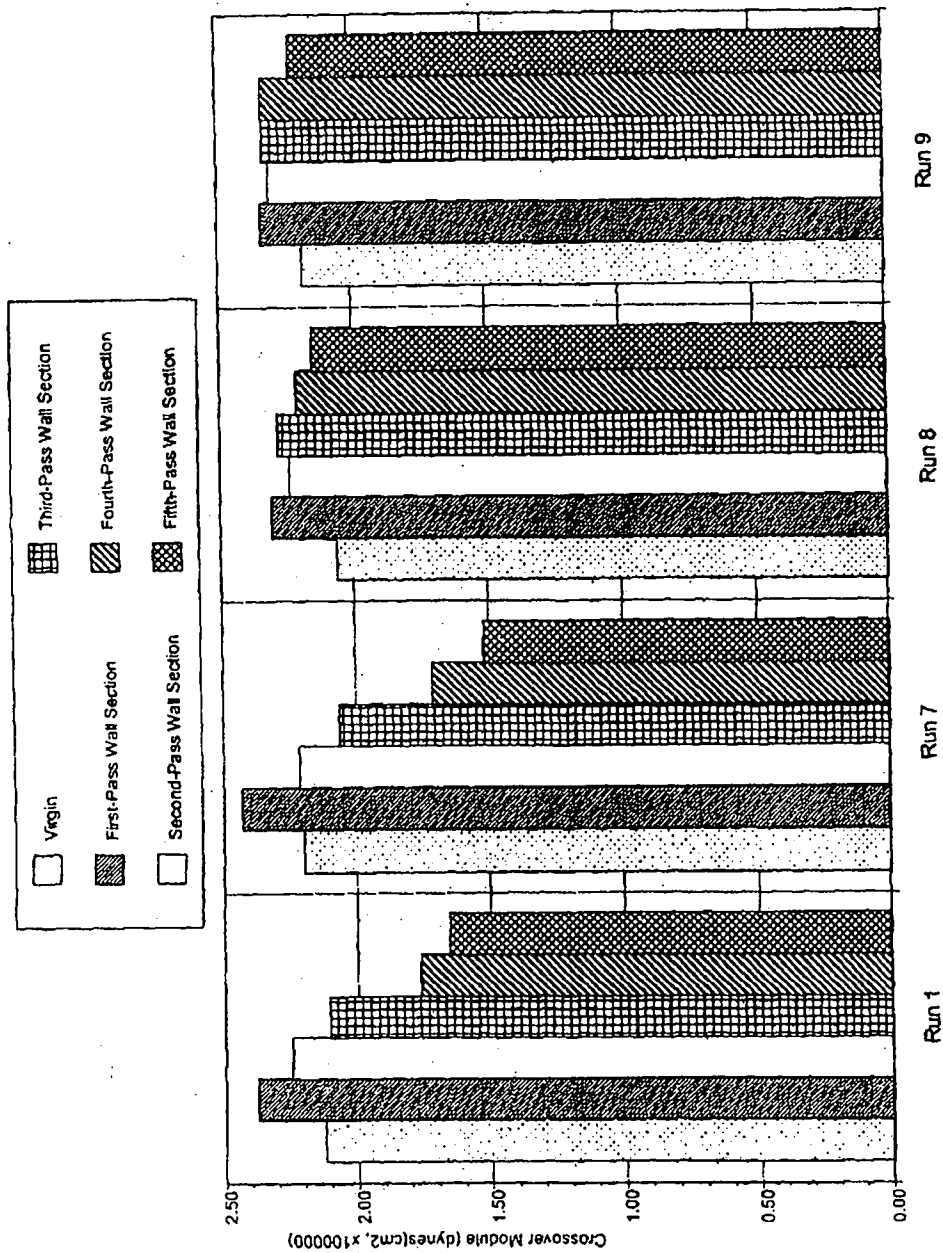
24/30



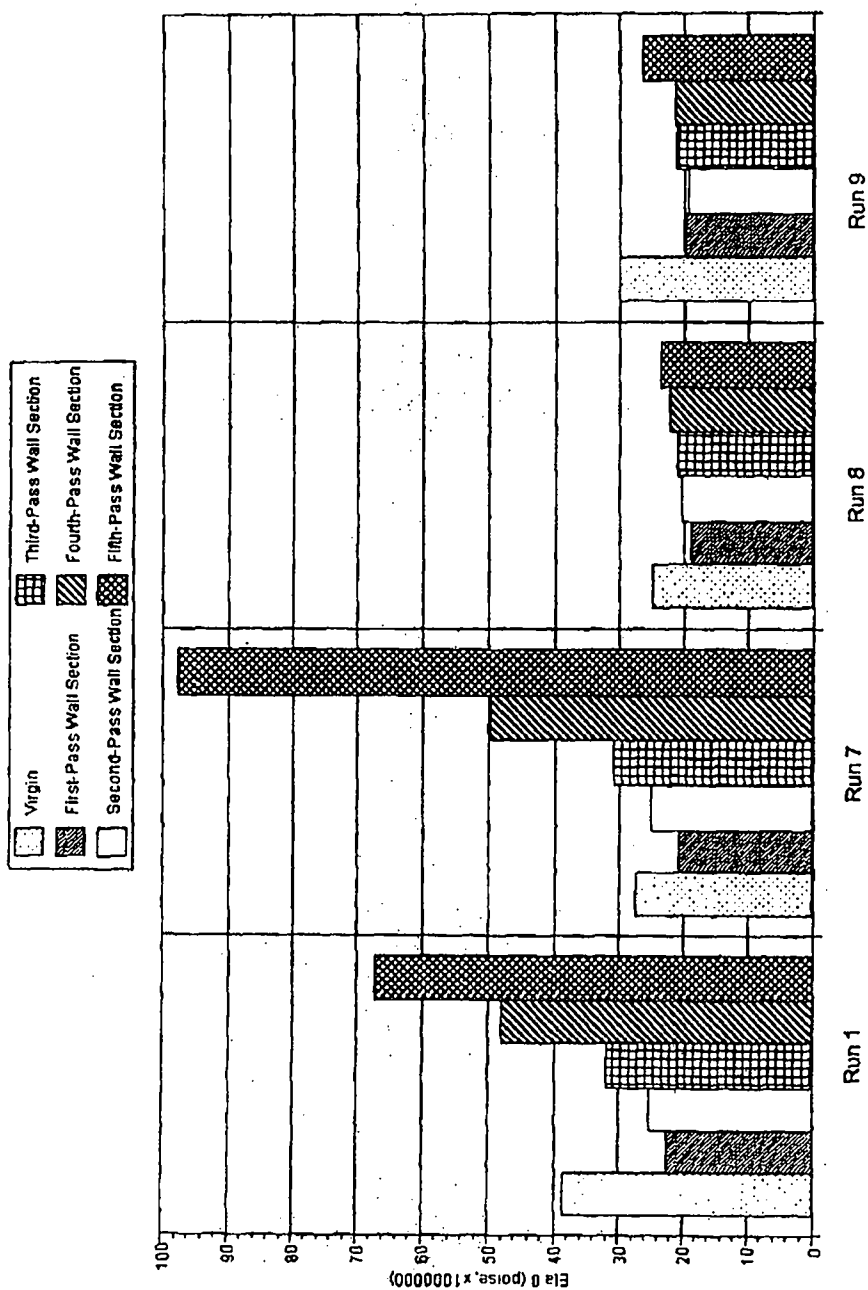
25/30



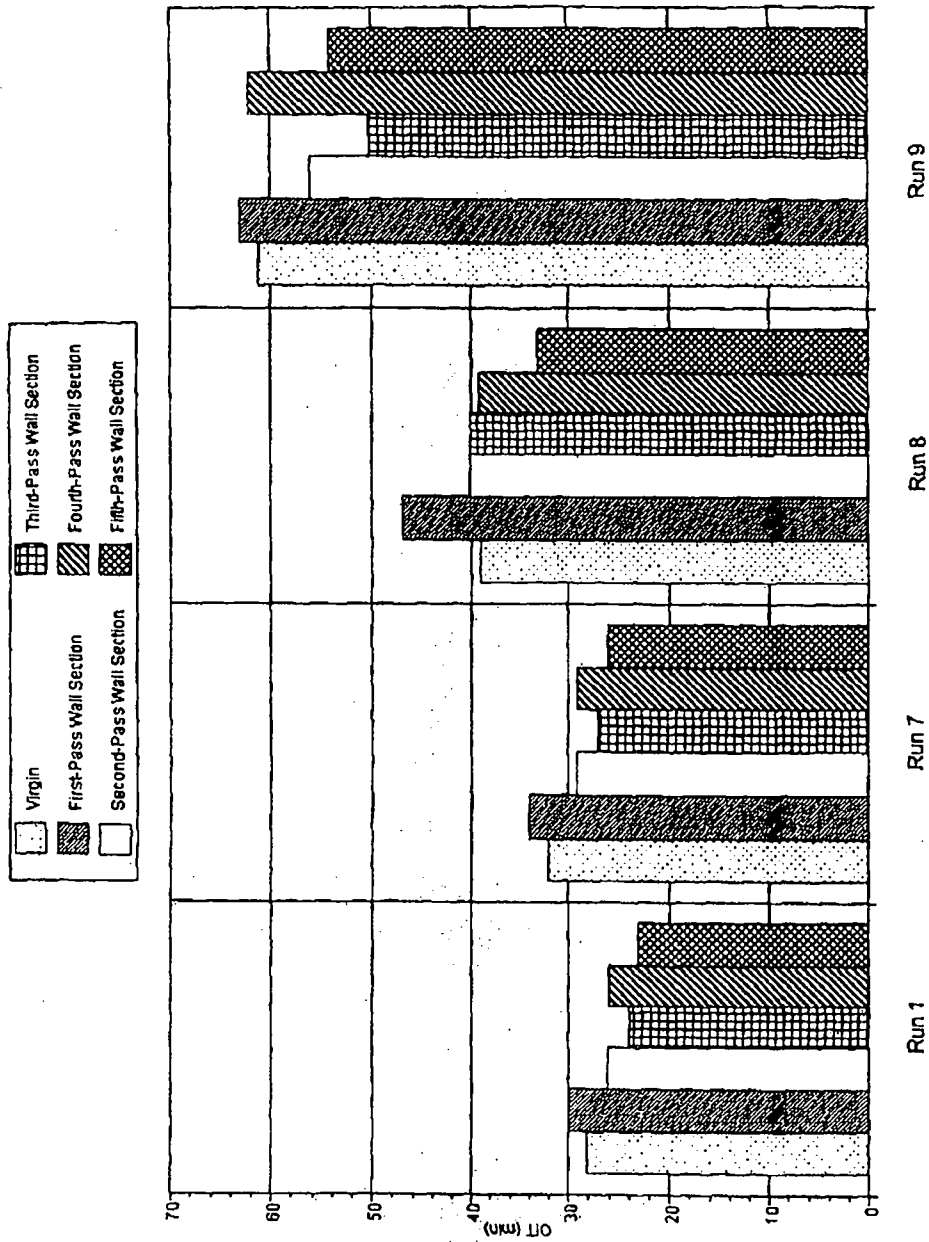
26/30



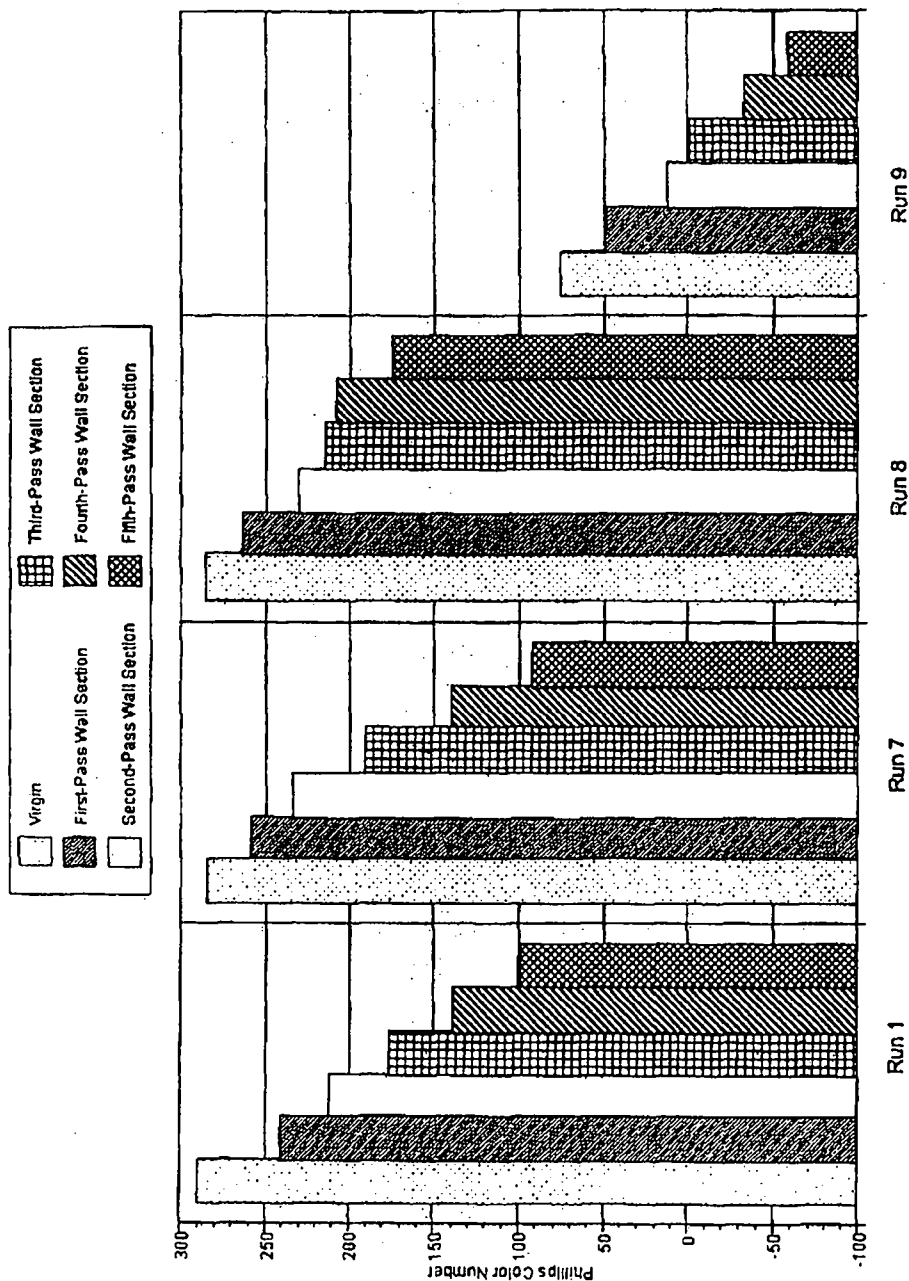
27/30



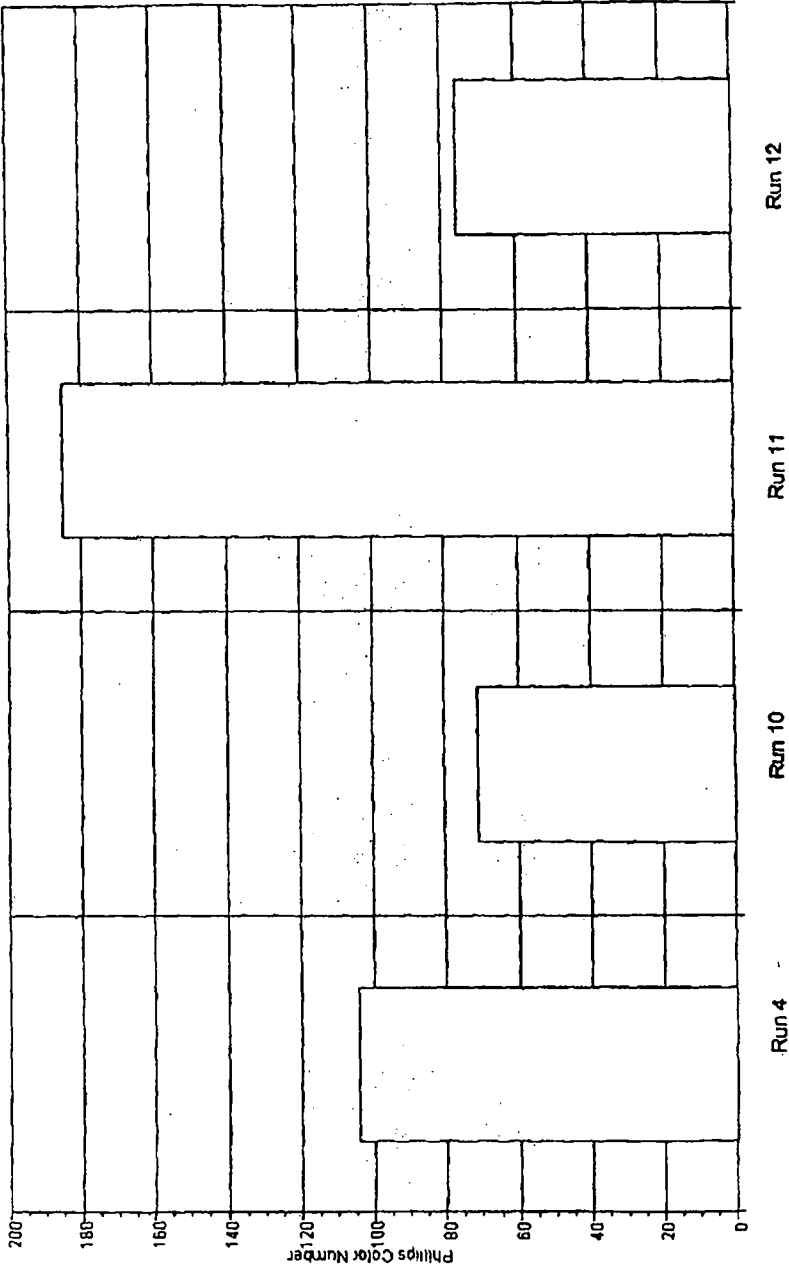
28/30



29/30



30/30



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC1/JS2005/016772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C08K5/526 C08K5/134 C08L23/02 C08K5/00 C08K5/527
 //(C08K5/00,5:13,5:526,5:527)

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C08K C08L

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 613 823 B1 (BATTISTE DAVID R ET AL) 2 September 2003 (2003-09-02) column 11, line 14 - column 12, line 13; claims 10-12,27; examples 1,3; tables 2,4,5 column 5, line 65 - column 6, line 36; claims 10-12; table 4 column 9, line 60 - line 61 -----	1-50

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 October 2005

Date of mailing of the international search report

28/10/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jansen, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2005/016772

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 6613823	B1	02-09-2003	EP 1151034 A1	07-11-2001
			JP 2002527595 T	27-08-2002
			WO 0023514 A1	27-04-2000
			US 2003158306 A1	21-08-2003

ADITIVOS DE FOSFITO EN POLIOLEFINAS

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se relaciona con el campo de las poliolefinas. En particular, esta invención se relaciona con el campo de aditivos de fosfito en poliolefinas, los métodos para elaborar estas poliolefinas, los métodos para utilizar estas poliolefinas, y las composiciones de poliolefina.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los polímeros se utilizan en una variedad de diversidad aplicaciones. Por ejemplo, estas aplicaciones incluyen empaquetado de alimentos, componentes electrónicos, partes automotrices, fibras y telas, y equipo médico. Los polímeros podrían no ser capaces de realizar estas diversas funciones sin la ayuda de una gama muy amplia de aditivos poliméricos. Sin los aditivos, los polímeros se pueden degradar durante el procesamiento y con el paso del tiempo pueden perder resistencia al impacto, se pueden decolorar, y tornarse quebradizos. Los aditivos no sólo superan estas y otras limitaciones, sino que también pueden impartir propiedades mejoradas de desempeño al producto final.

25

Uno de los tipos de aditivos, son los

antioxidantes que por lo general se utilizan para retrasar la degradación oxidativa de los polímeros. La degradación se puede iniciar cuando los radicales libres, especies bastante reactivas con un electrón no apareado, se crean en polímeros mediante calor, radiación ultravioleta, esfuerzo cortante mecánico, y/o impurezas metálicas. Se cree que cuando se forma un radical libre, se puede iniciar una reacción en cadena que comienza con la oxidación polimérica.

La reacción posterior del radical con una molécula de oxígeno puede proporcionar un radical peroxi, el cual luego se puede hacer reaccionar con un átomo de hidrógeno disponible para formar un hidroperóxido inestable y otro radical libre. En ausencia de un antioxidante, estas reacciones se pueden tornar auto-propagantes y pueden conducir a una degradación polimérica.

Existen dos tipos básicos de antioxidantes, los antioxidantes, primarios y secundarios. Se cree que los antioxidantes primarios pueden interceptar y estabilizar los radicales libres mediante la donación de átomos de hidrógeno activo. También se cree que los antioxidantes secundarios pueden evitar la formación de radicales libres adicionales al descomponer los hidroperóxidos inestables en un producto estable. Cuando se utilizan antioxidantes primarios, tales como fenoles obstaculizados, los polímeros

pueden tener un color más amarillo que los polímeros sin estabilizar, disminuyendo con esto, el valor comercial de polímeros. Los antioxidantes secundarios, tales como compuestos de fosfito, con frecuencia se utilizan para
5 aumentar la estabilidad y blancura de los polímeros.

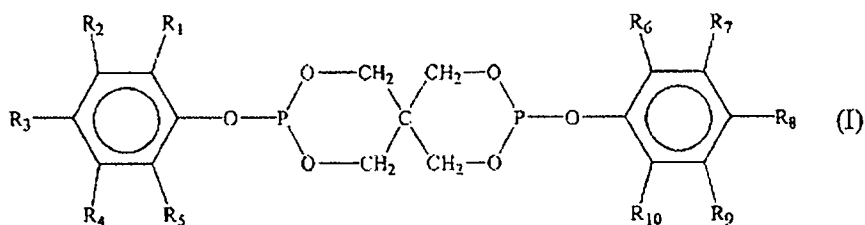
Desafortunadamente, los aditivos de fosfito también pueden crea dificultades en la producción y las aplicaciones de polímeros y provocar un efecto dañino sobre la estabilidad y color del polímero.

10 En primer lugar, algunos aditivos de fosfito pueden provocar que el polímero se aglutine y puede ser difícil que se alimente en el proceso de producción de polímeros. Algunos fosfitos son hidrolíticamente inestables y pueden reaccionar con agua dando por resultado
15 en una menor concentración del fosfito activo para estabilización de polímeros. Las aplicaciones que emplean aditivos de fosfito pueden dar por resultado en una calidad reducida en las propiedades físicas de las poliolefinas. Por consiguiente, existe una necesidad en la industria de
20 las poliolefinas por un producto con aditivo de fosfitos que aumente la estabilidad de los polímeros y mejore la blancura de los polímeros.

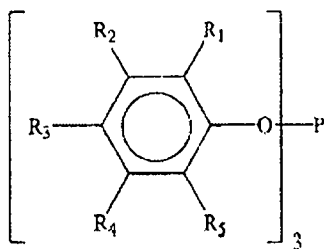
SUMARIO DE LA INVENCION

25 La presente invención se dirige a homopolímeros

de olefina y composiciones copoliméricas y los métodos para elaborar y utilizar estas composiciones que tienen al menos dos fosfitos específicos. Debido a la presencia de estos fosfitos, se producen poliolefinas que tengan color y estabilidad mejorados con respecto a poliolefinas que contienen únicamente uno de los dos fosfitos, incluso cuando está presente en la composición un absorbente de luz ultravioleta o estabilizante de luz. La composición de la presente invención comprende una poliolefina; un primer fosfito con alta actividad, tal como, un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:



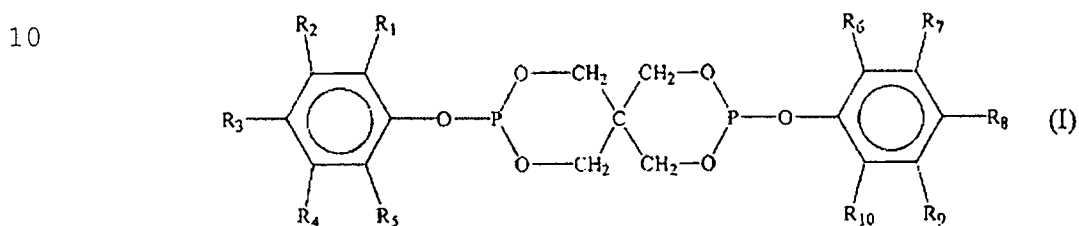
y un fosfito hidrolíticamente estable que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:



Enseguida se definen las diversas entidades "R".

De acuerdo con la presente invención, se forma una composición de materia al combinar los componentes que comprenden:

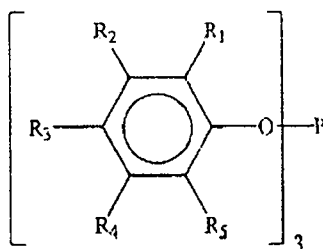
- 5 a) una poliolefina;
- b) al menos un fosfito con alta actividad que comprende un difosfito de arilalquilo, que tiene una fórmula:



15 en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que

20 tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

 c) al menos un fosfito hidrolíticamente estable que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:



5

en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , y R_5 , se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que
 10 tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

d) opcionalmente, un estabilizante polimérico primario;

e) opcionalmente, un depurador de ácidos;

15 f) opcionalmente, una base orgánica, base Lewis, o amina alifática;

g) opcionalmente, agua; y

h) opcionalmente, una amina obstaculizada.

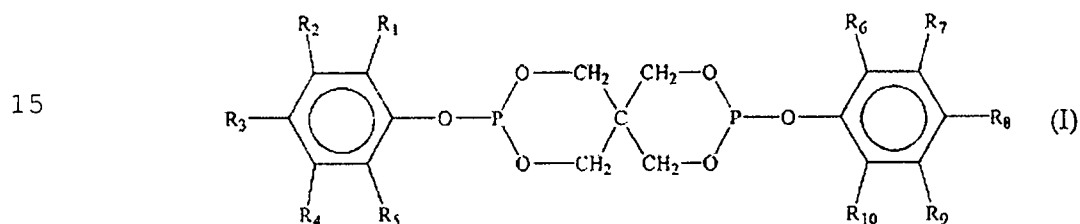
El fosfito con alta actividad y el fosfito
 20 hidrolíticamente estable, están presentes en la composición en cantidades respectivas suficientes para producir el número de color Phillips (PE#, por sus siglas en inglés) con procesamiento a un valor mayor que PE#, de una composición formada al combinar cantidades similares de la
 25 poliolefina, el fosfito con alta actividad, un fenol

obstaculizado, agua, y un depurador de ácidos.

En otro aspecto de la presente invención, se forma una composición al combinar los siguientes componentes:

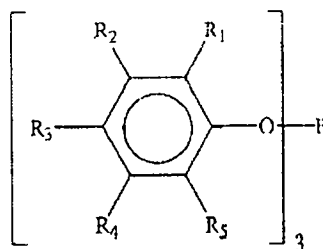
5 a) una poliolefina seleccionada de homopolímeros de una mono-1-olefina que tiene entre aproximadamente 2 hasta 10 átomos de carbono por molécula o copolímeros de al menos 2 diferentes mono-1-olefinas que tienen entre aproximadamente 2 hasta 10 átomos de carbono
10 por molécula;

b) un fosfito con alta actividad que comprende un difosfito de arilalquilo, que tiene una fórmula:



20 en donde R_2 , R_4 , R_5 , R_7 , R_9 , y R_{10} son hidrógeno y R_1 , R_3 , R_6 , R_8 , son radicales orgánicos, alifáticos y aromáticos mezclados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

c) un fosfito hidrolíticamente estable que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:



5

en donde R_2 , R_4 , y R_5 en el triarilfosfito son hidrógeno, y R_1 , R_3 , se seleccionan de radicales orgánicos, de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical, el fosfito con alta actividad y el fosfito hidrolíticamente estable, están presentes en una cantidad total de fosfito en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 20,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

d) opcionalmente, otro difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_2 , R_4 , R_5 , R_7 , R_9 , y R_{10} en el otro difosfito de arilalquilo, son hidrógenos y R_1 , R_3 , R_6 , y R_8 , se seleccionan de radicales orgánicos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

e) opcionalmente, un fenol obstaculizado en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 5000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

f) opcionalmente, agua en una cantidad, en una variación de 1 mg/kg hasta aproximadamente 5000 mg/kg con

base en la masa de la poliolefina pura;

g) opcionalmente, una amina obstaculizada en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 5,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

h) opcionalmente, triisopropanolamina en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 0.25 mg/kg hasta 100 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

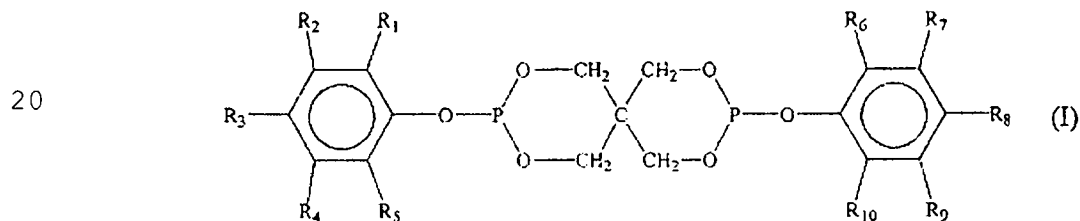
y

i) opcionalmente, un depurador de ácidos en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 1.25 mg/kg hasta 500 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura.

Todavía, en otro aspecto de la presente invención, se describe un proceso que comprende, mezclar:

a) una poliolefina;

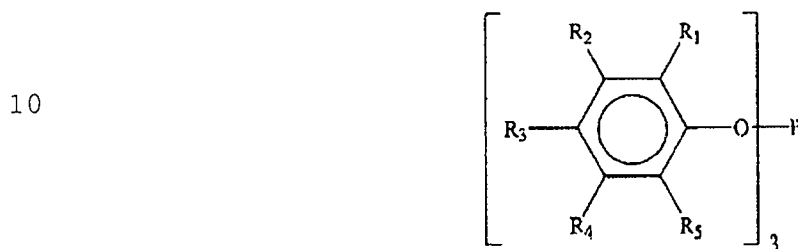
b) un fosfito con alta actividad, que comprende un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:



en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de

hidrógeno o radicales orgánicos cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

c) un fosfito hidrolíticamente estable que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:



en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , y R_5 , se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

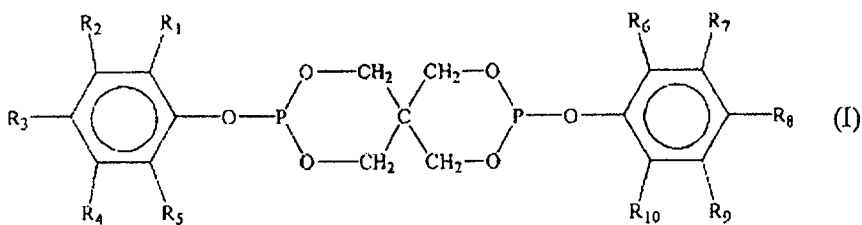
d) opcionalmente, otro difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos, de cadena recta o ramificados que

tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical, que es diferente del fosfito con alta actividad;

- 5 e) opcionalmente, un fenol obstaculizado;
 f) opcionalmente, agua;
 g) opcionalmente, un depurador de ácidos;
 h) opcionalmente, una amina obstaculizada; y
 i) opcionalmente, triisopropanolamina;

todavía, en otro aspecto de la presente
 10 invención, se describe un proceso para mejorar la estabilidad en fundido al reciclar una poliolefina que comprende mezclar:

- a) una poliolefina;
 b) un fosfito con alta actividad que comprende
 15 un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:

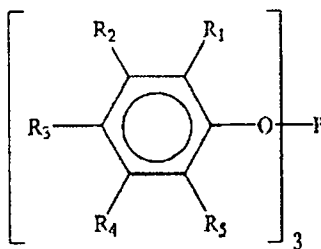


20

en donde $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9$, y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan del grupo que consiste de hidrógeno y radicales orgánicos, cíclicos o
 25 acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados,

aromáticos y/o cicloalifáticos, de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

c) un fosfito hidrolíticamente estable, que
5 comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:



10

en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , y R_5 , se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos
15 o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

d) opcionalmente, otro difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 ,
20 R_9 , y R_{10} , pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógenos o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por
25 radical, que es diferente del fosfito con alta actividad;

e) opcionalmente, una amina obstaculizada en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 5,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

5 f) opcionalmente, triisopropanolamina, en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 0.25 mg/kg hasta 100 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

g) opcionalmente, un fenol obstaculizado;

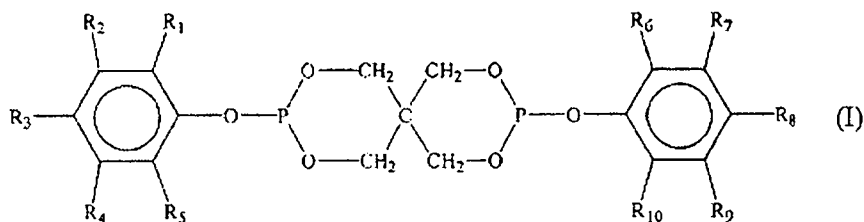
h) opcionalmente, agua; y

10 i) opcionalmente, un depurador de ácidos.

Además, de acuerdo con la presente invención, un proceso para mejorar el número de color Phillips o el índice de blancura de una poliolefina, comprende mezclar:

a) una poliolefina;

15 b) un fosfito con alta actividad que comprende un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:

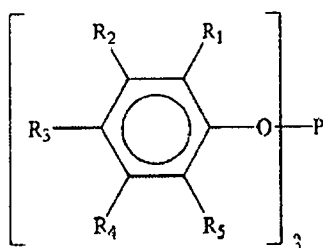


en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de
25 hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos,

aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos, de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

- 5 c) un fosfito hidrolíticamente estable, que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:

10



15 en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , y R_5 , se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

- 20 d) opcionalmente, otro difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} , pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógenos o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen
25 entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por

radical, que es diferente del fosfito con alta actividad;

e) opcionalmente, una amina obstaculizada en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 5,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

f) opcionalmente, triisopropanolamina, en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 0.25 mg/kg hasta 100 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

g) opcionalmente, un fenol obstaculizado;

h) opcionalmente, agua; y

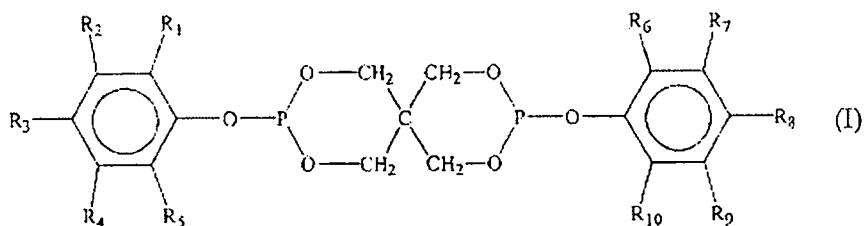
i) opcionalmente, un depurador de ácidos.

Los procesos de la presente invención, mencionados anteriormente y descritos en detalle más adelante, emplean un procedimiento de mezclado que incluye, mezclar formación de gránulos, extrusión y cualquier combinación de los mismos.

Incluso adicionalmente, en otro aspecto de la presente invención, se prepara un artículo de fabricación a partir de un polímero producido mediante un proceso que comprende mezclar:

a) una poliolefina;

b) un fosfito con alta actividad que comprende un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:

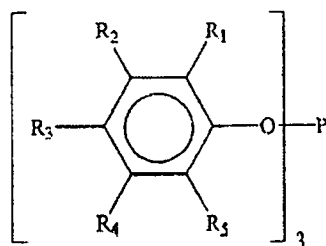


5

en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} , pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos, de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

c) un fosfito hidrolíticamente estable, que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:

15



20

en donde R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , y R^5 , se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por

radical;

d) opcionalmente, un segundo difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} , pueden ser iguales o diferentes y se
5 seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical, que es diferente del fosfito con alta
10 actividad;

e) opcionalmente, una amina obstaculizada en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 5,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

15 f) opcionalmente, triisopropanolamina, en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 0.25 mg/kg hasta 100 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

g) opcionalmente, un fenol obstaculizado;

h) opcionalmente, agua; y

20 i) opcionalmente, un depurador de ácidos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1, compara el efecto de volver a triturar sobre I_3 para diversas composiciones.

25 La Figura 2, compara el efecto de volver a

triturar sobre HLMI para diversas composiciones.

La Figura 3, compara el efecto de volver a triturar sobre HLMI/I₃ para diversas composiciones.

La Figura 4, compara el efecto de volver a triturar sobre la tracción por choque de diversas composiciones.

La Figura 5, compara el efecto de volver a triturar sobre ESCR A para diversas composiciones.

La Figura 6, compara el efecto de volver a triturar sobre ESCR B para diversas composiciones.

La Figura 7 compara el efecto de volver a triturar sobre el módulo de cruce para diversas composiciones.

La Figura 8, compara el efecto de volver a triturar sobre la frecuencia de cruce para diversas composiciones.

La Figura 9, compara el efecto de volver a triturar sobre Tan Delta para diversas composiciones.

La Figura 10, compara el efecto de volver a triturar sobre la viscosidad a 0.1 rad/seg para diversas composiciones.

La Figura 11, compara el efecto de volver a triturar sobre la viscosidad a 100 rad/seg para diversas composiciones.

La Figura 12, compara el efecto de volver a

triturar sobre la respuesta al esfuerzo cortante para diversas composiciones.

La Figura 13, compara el efecto de volver a triturar sobre Eta (0), viscosidad a esfuerzo cortante
5 cero, para diversas composiciones.

La Figura 14, compara el efecto de volver a triturar sobre Tau eta para diversas composiciones.

La Figura 15, compara el efecto de volver a triturar sobre una Eta para diversas composiciones.

10 La Figura 16, compara el efecto de volver a triturar sobre Mw para diversas composiciones.

La Figura 17, compara el efecto de volver a triturar sobre Mn para diversas composiciones.

La Figura 18, compara el efecto de volver a triturar sobre el HI para diversas composiciones.
15

La Figura 19, compara el efecto de volver a triturar sobre OIT para diversas composiciones.

La Figura 20, compara el efecto de volver a triturar sobre el número de color Phillips (PE#) para
20 diversas composiciones.

La Figura 21, compara el efecto de la adición de un concentrado de luz UV sobre el número de color de polietileno Phillips para diversas composiciones.

La Figura 22, compara el efecto de volver a triturar sobre I_3 para diversas composiciones.
25

La Figura 23, compara el efecto de volver a triturar sobre HLMI para diversas composiciones.

La Figura 24, compara el efecto de volver a triturar sobre HLMI/I₅ para diversas composiciones.

5 La Figura 25, compara el efecto de volver a triturar sobre ESCR A para diversas composiciones.

La Figura 26, compara el efecto de volver a triturar sobre el módulo de cruce para diversas composiciones.

10 La Figura 27, compara el efecto de volver a triturar sobre Eta (0), viscosidad a esfuerzo cortante cero, para diversas composiciones.

La Figura 28, compara el efecto de volver a triturar sobre OIT para diversas composiciones.

15 La Figura 29, compara el efecto de volver a triturar sobre el número de color de polietileno Phillips para diversas composiciones.

La Figura 30, compara el efecto de la adición de un concentrado de luz UV sobre el número de color Phillips
20 para diversas composiciones.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Poliiolefinas

El término "poliiolefina", en el sentido en que se
25 utiliza en esta invención, incluye homopolímeros, así como

también, copolímeros de componentes olefínicos. Usualmente, estos homopolímeros comprenden una mono-1-olefina, que tiene entre aproximadamente 2 hasta 10 átomos de carbono por molécula, y típicamente, entre
5 aproximadamente 2 hasta 6 átomos de carbono por molécula. Las mono-1-olefinas de ejemplo, que producen poliolefinas con excelentes propiedades, incluyen de manera enunciativa: etileno, propileno, 1-butenos, 1-penteno, 1-hexeno, y 1-octeno. En un aspecto de la presente invención, la mono-1-
10 olefina es etileno, debido a su facilidad de uso en esta invención.

Los copolímeros aplicables comprenden al menos 2 diferentes mono- 1-olefinas, un monómero y uno o más comonómeros, teniendo cada uno entre aproximadamente 2
15 hasta 16 átomos de carbono por molécula. Por ejemplo, estos monómeros, que producen poliolefinas con excelentes propiedades, incluyen de manera enunciativa: etileno, propileno, 1-butenos, 1-penteno, 1-hexeno y 1-octeno. Nuevamente se puede emplear etileno como la mono-1-olefina
20 debido a la facilidad de uso en la presente invención. Los comonómeros de ejemplo, incluyen de manera enunciativa: 1-olefinas alifáticas, tales como propileno, 1-butenos, 1-penteno, 4-metil-1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, y otras olefinas superiores y diolefinas conjugadas o no conjugadas
25 tales como: 1,3-butadieno, isopreno, piperileno, 2,3-

dimetil-1,3-butadieno, 1,4-pentadieno, 1,7-hexadieno, y otras de estas diolefinas y mezclas de las mismas. En un aspecto de la presente invención, el copolímero comprende, etileno y un comonomero de alfa-olefina superior que tiene entre aproximadamente 3 hasta 16 átomos de carbono por molécula. Se pueden emplear como comonomeros propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 4-metil-1-penteno, y 1-octeno, para utilizarse con etileno debido a la facilidad de copolimerización y excelentes propiedades de copolímero resultante. Usualmente, estos polímeros comprenden entre aproximadamente 1 hasta 20 por ciento en peso de comonomeros con base en el peso total de la poliolefina.

En general, una poliolefina se puede obtener a través de la polimerización de un compuesto o compuestos olefínicos mediante técnicas convencionales conocidas en este campo. Por ejemplo, se puede producir una poliolefina mediante polimerización en solución, polimerización en suspensión o polimerización en fase gaseosa, utilizando equipo convencional y procesos de contacto. El término poliolefina "pura", en el sentido en el que se utiliza en esta exposición, significa una poliolefina producida a partir de un proceso antes de la adición de cualesquiera aditivos. En un aspecto de la presente invención, se puede preparar una poliolefina en presencia de un sistema catalizador de óxido de cromo, soportado con óxido

inorgánico, debido a sus excelentes capacidades para la producción de poliolefinas. En el sentido en que se utiliza en esta exposición, el término "soporte", se refiere a un portador para otro componente catalítico. Se
5 puede utilizar cualquier soporte útil para soportar los sistemas catalizadores. Los soportes de sistemas catalizadores con óxido inorgánico de ejemplo, incluyen de manera enunciativa: óxidos inorgánicos, ya sea solos o en combinación, óxidos inorgánicos fosfatados, óxidos
10 mezclados de los mismos, y cualquier mezcla de los mismos. Por ejemplo, los soportes se seleccionan de sílice, sílice-alúmina, alúmina, alúmina fluorada, alúmina silatada, toria, aluminofosfato, fosfato de aluminio, sílice fosfatada, alúmina fosfatada, sílice-titania,
15 sílice/titania coprecipitada, alúmina fluorada/silatada, y se puede emplear en la presente invención cualquier mezcla de los mismos. Un ejemplo de óxido inorgánico de un sistema catalizador de óxido de cromo soportado con óxido inorgánico es un soporte de sílice-titania.

20 En otro invento de la presente invención, se pueden emplear homopolímeros, así como también copolímeros de compuestos olefinicos producidos utilizando un catalizador de haluro con metal de transición, también conocido como Catalizadores "tipo Ziegler" o tipo Ziegler-
25 Natta. En general, el catalizador de haluro con metal de

transición comprende un compuesto de haluro metálico y un compuesto de metal de transición. El compuesto de haluro metálico se selecciona de dihaluros metálicos e hidroxihaluros metálicos. Estos compuestos de metal de transición comprenden un metal de transición en los metales de transición del grupo IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB o VIII dentro del número de grupos respectivo de la tabla periódica de los elementos (CRC Handbook of Chemistry and Physics, 78th ed. 1997-1998). Por ejemplo, el grupo IVB podría incluir, titanio, circonio, etc., y el grupo VIII podría incluir, paladio, platino, cobalto, etc. Los catalizadores con haluro de metal de transición adecuados se exponen en las patentes de los Estados Unidos Nos. 4,325,837 y 4,394,291, ambas se incorporan en la presente en su totalidad.

Todavía en otro aspecto de la presente invención, se pueden emplear homopolímeros, así como también copolímeros de los compuestos olefínicos, producidos utilizando una composición catalizadora que comprende un metaloceno. Las composiciones catalizadoras adecuadas se exponen en las patentes de los Estados Unidos Nos. 6,300,271; 5,576,259; 5,631,202; y 5,614,455, todas se incorporan en la presente en su totalidad.

Como resultado de la polimerización mediante un sistema catalizador de óxido de cromo, soportado sobre un

soporte de sílice-titania, una poliolefina, puede contener una cantidad menor de titania en la poliolefina recuperada. Estas poliolefinas pueden contener entre aproximadamente 1 mg/kg hasta 10 mg/kg, con base en la masa de la poliolefina pura, el residuo catalizador de titanio calculado como titanio. Sin estar vinculados por ninguna teoría, se cree que el residuo catalizador que comprende titanio puede contribuir a aumentar la decoloración de las poliolefinas con la adición de fenoles obstaculizados.

10

Aditivos de fosfito

Los aditivos químicos con frecuencia se combinan con polímeros para mejorar las propiedades físicas seleccionadas de los polímeros. Por ejemplo, se pueden agregar antioxidantes para mejorar la estabilidad al calor, luz, y oxidación. Como se define en esta exposición, la "estabilidad" de un polímero, es una indicación o medición de la forma en que el polímero se vea afectado por fuerzas externas, tales como por ejemplo, luz, calor, y oxígeno, actúan o reaccionan con el polímero.

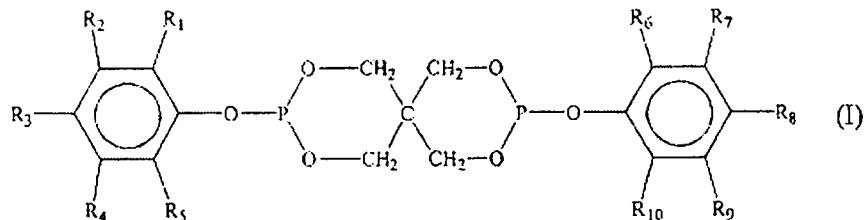
15
20

La estabilidad, en otras palabras es una medición de cambios que se puedan presentar en, y/o para el polímero. Con frecuencia se utilizan estabilizantes poliméricos primarios, tales como fenoles obstaculizados, como un antioxidante primario, sin embargo, estos

25

estabilizantes pueden decolorar las poliolefinas. Se pueden utilizar aditivos de fosfitos para remediar este problema de decoloración, proporcionando blancura a las poliolefinas, y además, los aditivos de fosfito también
5 pueden mejorar la estabilidad de las poliolefinas. Sin embargo, algunos aditivos de fosfito son higroscópicos, y con la absorción de agua, los fosfitos se pueden aglutinar y puede ser difícil la alimentación en los procesos para la producción de polímeros. Algunos fosfitos son
10 hidrolíticamente inestables y pueden reaccionar con agua, dando por resultado con esto en una concentración de fosfito activo menor para estabilizar los polímeros. Además, esta reacción de hidrólisis puede dejar humedad y residuos ácidos en los polímeros.

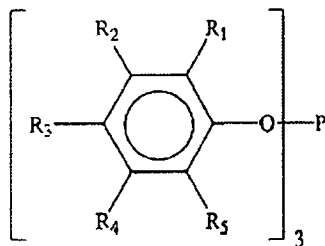
15 Se ha descubierto en esta invención, que la adición de dos fosfitos específicos a las poliolefinas, puede producir una poliolefina que tenga color y estabilidad mejorados, con respecto a las poliolefinas que contienen únicamente uno de los dos fosfitos. La
20 composición de la presente invención, comprende una poliolefina; un primer fosfito con alta actividad, tal como un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:



5

en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno y radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical; y un fosfito hidrolíticamente estable que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:

15



20

en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , y R_5 se seleccionan del grupo que consiste de hidrógeno y radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical.

25

Opcionalmente, la composición puede comprender un segundo fosfito con alta actividad que es diferente del primer fosfito con alta actividad. Por ejemplo, el segundo fosfito con alta actividad pueden comprender un difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} , pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógenos y radicales orgánicos cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20, que es diferente del difosfito de arilalquilo, empleado como el primer fosfito con alta actividad;

En un aspecto de la presente invención, R_2 , R_4 , R_5 , R_7 , R_9 , y R_{10} en el difosfito de arilalquilo empleado como el primer fosfito con alta actividad son hidrógeno y R_1 , R_3 , R_6 , y R_8 son radicales orgánicos alifáticos y aromáticos mezclados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical. En el sentido en el que se utiliza en esta exposición, "radicales orgánicos, alifático y aromáticos mezclados", son radicales tanto con un componente alifático como con un componente aromático. En otro aspecto de la presente invención, el primer fosfito con alta actividad es difosfito de bis(2,4-dicumilfenil)pentaeritritol, debido a que proporciona excelente color y estabilidad al polímero resultante. El

difosfito de bis(2,4-dicumilfenil)pentaeritritol, se puede obtener comercialmente de Dover Chemical Corporation con el nombre de Doverphos® S-9228. Dependiendo de los métodos y condiciones de síntesis empleados, el difosfito de bis(2,4-
5 dicumilfenil)pentaeritritol, contiene hasta aproximadamente 15% de la formación de estructura como se expone en la patente de los Estados Unidos No. 5,428,086, en lo sucesivo incorporada como referencia. Alternativamente, o además del difosfito de bis(2,4-dicumilfenil)pentaeritritol, como
10 un fosfito con alta actividad, se puede emplear el difosfito de bis(2,4-di-t-butilfenil)pentaeritritol, disponible comercialmente como Ultrinox® 626, que es una marca registrada de General Electric Co.

En otro aspecto de la presente invención, R_2 , R_4 ,
15 R_7 , y R_9 en el difosfito de arilalquilo empleado como el primer fosfito con alta actividad son hidrógenos y R_1 , R_3 , R_5 , R_6 , R_8 , y R_{10} se pueden seleccionar independientemente de radicales orgánicos de cadena recta y ramificados entre
aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical o
20 radicales orgánicos alifáticos y aromáticos mezclados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical. Alternativamente, este primer fosfito con alta actividad, se puede emplear como el segundo fosfito con alta actividad.

25 Cuando el segundo fosfito, opcional es un segundo

difosfito de arilalquilo, R_2 , R_4 , R_5 , R_7 , R_9 , y R_{10} en el segundo difosfito de arilalquilo, puede ser hidrógeno y R_1 , R_3 , R_6 , y R_8 se pueden seleccionar de radicales orgánicos de cadena recta y ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical. Por ejemplo, el difosfito de bis(2,4-di-ter-butilfenil)pentaeritritol se puede emplear como el segundo difosfito de arilalquilo, ya que proporciona excelente estabilidad y color al polímero resultante. El difosfito de bis(2,4-di-ter-butil)pentaeritritol, se puede obtener comercialmente de GE Specialty Chemicals con los nombres Ultrinox® 626, que está en forma de polvo, Ultrinox® 626A, que está en la forma granular de flujo libre, y Ultrinox® 627A, que está en la forma de flujo libre y contiene un neutralizante inorgánico. Adicionalmente, cuando, el segundo fosfito con alta actividad opcional es un segundo difosfito de arilalquilo, R_2 , R_4 , R_7 , y R_9 en el segundo difosfito de arilalquilo puede ser hidrógenos y R_1 , R_3 , R_5 , R_6 , R_9 , y R_{10} se pueden seleccionar de radicales orgánicos de cadena recta y ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical. Por ejemplo, el difosfito de bis(2,6-di-ter-butilo, 4-metilfenil)pentaeritritol, se puede emplear como el segundo difosfito de arilalquilo, debido a que proporciona la excelente estabilidad y color al polímero resultante. El

difosfito de bis(2,6-di-ter-butilo, 4-metilfenil)pentaeritritol, se puede obtener comercialmente de Amfine Chemical Corporation con el nombre comercial PEP-36.

5 En otro aspecto de la presente invención, R_2 , R_4 , y R_5 en el triarilfosfito son hidrógeno y R_1 y R_3 se seleccionan de radicales orgánicos de cadena recta y ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical. Los radicales orgánicos de
 10 cadena recta y ramificados, incluyen de manera enunciativa: metilo, ter-butilo, y 1,1-dimetilpropilo. Los triarilfosfitos de ejemplo, incluyen de manera enunciativa: tris-(2,4-di-ter-butilfenil)fosfito; tris-(2-ter-butilfenil)fosfito; tris-[2-(1,1-dimetilpropil)-
 15 fenil]fosfito; y tris-[2,4-di-(1,1-dimetilpropil)-fenil]fosfito. Todavía en otro aspecto de la presente invención, el triarilfosfito es tris-(2,4-di-ter-butilfenil)fosfito, debido a que puede proporcionar estabilidad y color mejorados al polímero resultante. El
 20 Tris(2,4-di-ter-butilfenil)fosfito se puede obtener comercialmente de Dover Chemical Corporation con el nombre Doverphos® S-480.

El primer fosfito con alta actividad y el fosfito hidrolíticamente estable, pueden estar presentes en una
 25 cantidad total de fosfito, en una variación entre

aproximadamente 1 mg/kg hasta 20,000 mg/kg, con base en la masa de la poliolefina pura. Las concentraciones inferiores a 1 mg/kg, pueden ser insuficientes para mejorar el color y mejorar la estabilidad de las poliolefinas, y cantidades superiores a 20,000 mg/kg, pueden exceder las limitaciones de la Administración de Alimentos y Fármacos de los Estados Unidos, aumentar los costos, y no proporcionar ningún beneficio adicional a las poliolefinas. En un aspecto de la presente invención, el primer fosfito con alta actividad y el fosfito hidrolíticamente estable, están presentes en una cantidad total de fosfito en una variación entre aproximadamente 1 mg/kg hasta 2000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura. En otro aspecto de la presente invención, el primer fosfito con alta actividad y el fosfito hidrolíticamente estable, están presentes en una cantidad total de fosfito en una variación entre aproximadamente 1 mg/kg hasta 1500 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura. Estas variaciones son óptimas debido a que proporcionan un color y estabilidad mejorados a la poliolefina a un costo mínimo.

En general, el fosfito hidrolíticamente estable, puede estar presente en el polímero en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 2% hasta 90% en peso de la cantidad total del fosfito con alta actividad y el fosfito hidrolíticamente estable agregado a la poliolefina pura.

Las concentraciones inferiores a aproximadamente 2% en peso con base en la cantidad total de los fosfitos agregados puede ser insuficiente para mejorar el color y para mejorar la estabilidad de las poliolefinas, y cantidades superiores a aproximadamente el 90% en peso con base en la cantidad total de los fosfitos agregados fracasan en proporcionar los efectos sinérgicos de color y estabilidad mejorados de la poliolefina provocados por el primer fosfito con alta actividad. En un aspecto de la presente invención, el fosfito hidrolíticamente estable, está presente en el polímero en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 5% hasta 75% en peso de la cantidad total del primer fosfito con alta actividad y el fosfito hidrolíticamente estable agregado a la poliolefina pura.

En otro aspecto de la presente invención, el fosfito hidrolíticamente estable está presente en el polímero en una cantidad en la variación de 10% hasta 60% de la cantidad total del primer fosfito con alta actividad y el fosfito hidrolíticamente estable agregado a la poliolefina pura. Se ha mostrado que estas variaciones proporcionan excelentes efectos sinérgicos excelentes entre el primero fosfitos con alta actividad y el fosfito hidrolíticamente estable, para mejorar el color y estabilidad de la poliolefina.

Estabilizantes poliméricos primarios

Existen muchos estabilizantes poliméricos primarios diferentes que se pueden emplear en la presente invención. Por ejemplo, se emplean fenoles obstaculizados en la industria de los polímeros, como estabilizantes poliméricos primarios. Existen muchos fenoles obstaculizados que son igualmente adecuados para utilizarse en la invención ya sea individualmente o en combinación entre sí, que son bien conocidos por aquellos expertos en la técnica. En general, el estabilizante polimérico primario puede estar presente en una cantidad menor de aproximadamente 5000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura. Típicamente, cuando está presente, la cantidad de agua en la composición está en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 2500 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura. El fenol obstaculizado se selecciona de monofenoles, bisfenoles, tiobisfenoles, polifenoles, hidroxibencilaromatos, amidas de ácido β -(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)-propiónico, esteres de ácido β -(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)-propiónico con alcoholes mono o polivalentes, compuestos espiro, y mezclas de los mismos.

Los monofenoles de ejemplo incluyen de manera enunciativa: 2,6-di-ter-butil-4-metilfenol; 2-ter-butil-4-metoxifenol; y 4-(hidroximetil)-2,6-di-ter-butilfenol.

Los bisfenoles de ejemplo, incluyen de manera enunciativa: 2,2'-metilen-bis-(6-ter-butil-4-metilfenol); 2,2'-metilen-bis-(6-ter-butil-4-etilfenol); 2,2-metilen-bis-[4-metil-6-(α -metilciclohexil)-fenol]; 1,1-bis-(5-ter-
 5 butil-4-hidroxi-2-metil-fenil)-butano; 2,2-bis-(5-ter-butil-4-hidroxi-2-metilfenol)-butano; 2,2-bis-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)-propano; 1,1,3-tris-(5-ter-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano; 2,2-bis-(5-ter-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-4-n-dodecilmercaptobutano; 1,1,5,5-
 10 tetra-(5-ter-butil-4-hidroxi-2-metil-fenil)-pentano; etilenglicol-bis-[3,3-bis-(3'-ter-butil-4'-hidroxibencil)-butirato]; 1,1-bis-(3,5-dimetil-2-hidroxifenil)-3-(n-dodeciltio)-butano; y 4,4'-tio-bis-(6-ter-butil-3-metilfenol).

15 Los tiobisfenoles de ejemplo, incluyen de manera enunciativa: 4,4'-tiobis(6-ter-butil-m-cresol); 1,1-tiobis(2-naftol); y 2,2'-tiobis(4-metil-6-ter-butilfenol).

Los polifenoles de ejemplo, incluyen de manera enunciativa: éster de titanio(metilen-3-(3,5-di-ter-butil-
 20 4-hidroxifenil)propionato)metano; 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)-benceno; 1,3,5-tris(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)isocianurato; y ésteres de titanio[metilen(3,5-di-ter-butl-4-hidroxihidrocinamato)]metano.

25 Los hidroxibencilaromados de ejemplo, incluyen de

manera enunciativa: 1,3,5-tri-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno; dioctadeciléster del ácido 2,2-bis-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)-malónico; 1,3,5-tris-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)-isocianurato; 5 y dietiléster del ácido 3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil-fosfónico.

Las amidas de ejemplo del ácido β -(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)-propiónico, incluyen de manera enunciativa: 1,3,5-tris-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil-propionil-hexahidro-s-triazina y N,N'-di(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil-propionil)-hexametilendiamina. 10

Los fenoles obstaculizados de ejemplo, incluyen de manera enunciativa: esteres de, ácido β -(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)-propiónico con alcoholes mono o 15 polivalentes, tales como con metanol, octadecanol, 1,6-hexandiol, etilenglicol, tiodietileneglicol, neopentilglicol, pentaeritritol, y tris-hidroxietil-isocianurato.

Los compuestos espiro de ejemplo, incluyen de 20 manera enunciativa: espiro-diacetales difenólicos y espiro-dicetales, tales como por ejemplo, 2,4,8,10-tetraoxaespiro-[5,5]-undecano sustituido en la posición 3- y 9- con radicales fenólicos, tales como 3,9-bis-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)-2,4,8,10-tetraoxaespiro-[5,5]-undecano y 25 3,9-bis-[1,1-dimetil-2-(3,5-diter-butil-4-hidroxifenil)-

etil]-2,4,8,10-tetraoxaspiro-[5,5]-undecano.

En un aspecto de la presente invención, los fenoles obstaculizados se seleccionan de éster de titanio[metilen(3,5-di-ter-butil-4-
 5 hidroxihidrocinamato)]metano; 1,3,5-tri-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno; n-octadeciléster del ácido β -(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)-propiónico; 2,6-di-ter-butil-4-metil-fenol; 3,9-bis-[1,1-dimetil-2-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-fenil)-etil]-2,4,8,10-tetraoxaespiro-
 10 [5,5]-undecano, y mezclas de los mismos. Estos fenoles obstaculizados proporcionan estabilidad y color mejorados para las poliolefinas.

En otro aspecto de la presente invención, el compuesto de fenol obstaculizado es éster de titanio[metilen(3,5-di-ter-butil-4-
 15 hidroxihidrocinamato)]metano, ya que proporciona excelentes propiedades de color y estabilidad para las poliolefinas. El éster de titanio[metilen(3,5-di-ter-butil-4-hidroxihidrocinamato)]metano se puede obtener
 20 comercialmente de Ciba Specialty Chemicals como Irganox® 1010.

En general, el fenol obstaculizado está presente en una cantidad menor de aproximadamente 5000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura. Además, el fenol
 25 obstaculizado puede estar presente en una cantidad en la

variación entre aproximadamente 1 mg/kg hasta 2000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura. Incluso, el fenol obstaculizado puede estar presente en una cantidad, en una variación de 50 mg/kg hasta 1000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura. Las concentraciones de fenol obstaculizado, superiores a 5000 mg/kg pueden exceder los límites de la FDA y aumentar los costos de producción, y las concentraciones de fenol inferiores a 50 mg/kg, pueden ser demasiado bajas para asegurar una estabilidad de la poliolefina.

Adición de agua

De acuerdo con esta invención, se ha encontrado que la adición, o presencia de agua, puede mejorar el color de la poliolefina con respecto a las poliolefinas sin agua. Sin embargo, no se requiere la presencia de agua. En general, el a agua puede estar presente en una cantidad de hasta aproximadamente 5000 mg/kg, sin la masa de la poliolefina pura.

Alternativamente, el agua puede estar presente en una cantidad de hasta aproximadamente 2000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura. Incluso, el agua puede estar presente en una cantidad de hasta 1000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura. Las concentraciones de agua superiores a 5000 mg/kg, pueden provocar burbujas en

la elaboración de poliolefinas, lo cual es comercialmente inaceptable. Típicamente, cuando está presente, la cantidad de agua en la composición, está en una variación entre aproximadamente 1 mg/kg hasta 5000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura.

El agua agregada a la poliolefina puede tener un pH dentro de una variación entre aproximadamente 4 hasta 10. Además, el agua puede tener un pH dentro de una variación de aproximadamente 6 hasta 8. Un pH menor a 4, puede provocar que el equipo de producción se corroa, y agua a un pH superior a 10 puede reaccionar con el fenol obstaculizado, reduciendo la estabilidad de la poliolefina.

Aditivos poliméricos

Las composiciones de poliolefina estabilizada resultantes de esta invención que comprenden la poliolefina, el fosfito con alta actividad, y el fosfito hidrolíticamente estable, con o sin la presencia de ya sea el estabilizante polimérico primario o agua, opcionalmente también pueden contener diversos aditivos convencionales, tales como los siguientes:

(1) Antioxidantes, incluyendo de manera enunciativa:

(1.1) Hidroquinonas alquiladas, tales como por ejemplo, 2,6-di-t-butil-4-metoxifenol; 2,5-di-t-butil-

hidroquinona; 2,5-di-6-amil-hidroquinona; y 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol;

(1.2) Tiodifeniléteres hidroxilados, tales como por ejemplo, 2,2'-tio-bis-(6-t-butil-4-metilfenol);
 5 2,2'-tio-bis-(4-octilfenol); 4,4'-tio-bis-(6-t-butil-3-metilfenol); y 4,4'-tio-bis-(6-t-butil-2-metilfenol);

(1.3) Compuestos de bencilo, tales como por ejemplo, 1,3,5-tris-(3,5-di-t-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno; bis(3,5-di-t-butil-4-hidroxibencil)sulfido;
 10 isooctil-3,5-di-t-butil-4-hidroxibencil-mercaptoacetato; bis-(4-t-butil-3-hidrox-2,6-dimetilbencil)ditioltereftalato; 1,3,5-tris(3,5-di-t-butil-4-hidroxibencil)isocianurato; 1,3,5-tris(4-t-butil-3-hidrox-2,6-dimetilbencil)isocianurato; dioctadecil-3,5-di-
 15 t-butil-4-hidroxibencil-fosfonato; sal de calcio de monoetil 3,5-di-t-butil-4-hidroxibencilfosfonato; y 1,3,5-tris-1,3,5-diciclohexil-4-hidroxibencil)isocianurato;

(1.4) Acilaminofenoles, tales como por ejemplo, anilida del ácido 4-hidroxiláureo; anilida del
 20 ácido 4-hidroxiesteárico; 2,4 bis-octilmercapto-6-(3,5-t-butil-4-hidroxianilino)-s-triazina; y octil-n-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)-carbamato;

(1.5) Esteres del ácido β -(5-t-butil-4-hidrox-3-metil-fenil)propiónico con alcoholes monohídricos
 25 o polihídricos, tales como por ejemplo, metanol;

dietilenglicol; octadecanol; trietilenglicol; 1,6-hexandiol; pentaeritritol; neopentilglicol; isocianurato de tris-hidroxiethyl; tiodietilenglicol; diamida del ácido N,N'-bis(hidroxiethyl)oxálico; y diamida del ácido di-
 5 hidroxiethyloxálico;

(2) Absorbentes de luz UV y estabilizantes de luz:

(2.1) 2-(2'-hidroxifenil)-benzotriazoles, tales como por ejemplo, los derivados de 5'-metilo, 3',5'-
 10 di-t-butilo, 5'-t-butilo, 5'-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-, 5-cloro-3'-, 5'-di-t-butil-, 5-cloro-3'-t-butil-5'-metil-, 3'-sec-butil-5'-t-butil-, 4'-octoxi, 3',5'-di-t-amil-, y 3',5'-bis-(α - α -dimetilbencilo)-.

(2.2) 2-Hidroxi-benzofenonas, tales como por
 15 ejemplo, los derivados de 4-hidroxi-, 4-metoxi-, -octoxi-, 4-deciloxi-, 4-dodeciloxi-, 4-benciloxi-, 4.2',4'-trihidroxi-, y 2'-hidroxi-4,4'-dimetoxi-.

(2.3) Esteres de ácidos benzoicos sustituidos y sin sustituir, tales como por ejemplo, salicilato de
 20 fenilo; 4-t-butil-fenil-salicilato; salicilato de octilfenilo; dibenzoilresorcinol; bis-(4-t-butilbenzoil)-resorcinol; benzoilresorcinol; 2,4-di-t-butil-fenil-3,5-di-t-butil-4-hidroxibenzoato; y hexadecil-3,5-di-t-butil-4-hidroxibenzoato;

25 (2.4) Acrilatos, tales como por ejemplo,

etiléster o isooctiléster del ácido α -ciano- β,β -difenilacrílico, metiléster del ácido α -carbometoxi-cinámico; metiléster o butiléster del ácido α -ciano- β -metil-p-metoxi-cinámico; metiléster del ácido α -carbometoxi-p-metoxi-cinámico; y N-(β -carbomethoxy- β -ciano-vinil)-2-metil-indolina.

(2.5) Compuestos de níquel, tales como por ejemplo, complejos de níquel de 2,2'-tio-bis-[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-fenol], tales como, el complejo 1:1 ó 1:2, opcionalmente con ligados adicionales tales como, n-butilamina, trietanolamina o N-ciclohexil-di-etanolamina, dibutil-ditiocarbamatode níquel, sales de níquel de monoalquilésteres del ácido 4-hidroxi-3,5-di-t-butilbencilfosfónico, tales como de metil, etil, o butiléster, complejos de níquel de cetoximas tales como, 2-hidroxi-4-metil-fenilundecilcetoxima, y complejos de níquel de 1-fenil-4-lauroil-5-hidroxi-pirazol, opcionalmente con ligados adicionales.

(2.6) Aminas obstaculizadas estéricamente, tales como por ejemplo, bis(2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-sebacato; bis-(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-sebacato; ácido n-butyl-3,5-di-t-butyl-4-hidroxibencilmalónico; bis-(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)éster; producto de condensación de 1-hidroxietil-2,2,6,6-tetrametil-4-hidroxipiperidina y ácido succinico; producto de condensación de

N,N'-(2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-hexametilendiamina y 4-t-octilamin-2,6-dicloro-1,3,5-s-triazina; tris-(2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-nitrilotriacetato; ácido éster de titanio-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,5-butantrerecarbónico; 1,1'-(1,2,-etandiil)-bis-(3,3,5,5-tetrametilpiperazinona). Estas aminas, incluyen hidroxilaminas derivadas de aminas obstaculizadas, tales como di-(1-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)sebacato; 1-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-4-benzoxipiperidina; 1-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-4(3,5-di-t-butyl-4-hidroxihiidrocinnamoiloxi)piperidina; y N-(1-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-ε-caprolactama.

(2.7) Diamidas de ácido oxálico, tales como por ejemplo, 4,4'-di-octiloxi-oxanilida; 2,2'-di-octiloxi-5,5-di-t-butyl-oxanilida; 2,2'-di-dodeciloxi-5,5'-di-t-butyl-oxanilida, 2-etoxi-2'-etil-oxanilida; N,N'-bis(3-dimetilaminopropil)-oxalamida; 2-etoxi-5-t-butyl-2'-etoxianilida, y su mezcla con 2-etoxi-2'-etil-5,4'-di-t-butylloxanilida y mezclas de oxanilidas disustituidas con o-metoxi y p-metoxi así como también de o-etoxi y p-etoxi.

(3) Desactivantes metálicos, tales como por ejemplo, diamida del ácido N-N'difeniloxálico; N-salicilal-N-saliciloilhidrazina; N,N'-bis-saliciloilhidrazina; N,N'-bis-(3,5-di-t-butyl-4-hidroxiifenilpropionil)-hidrazina; saliciloilamino-1,2,4-triazol; dihidrazida del ácido bis-

benciliden-oxálico.

(4) Fosfitos y fosfonitas, tales como por ejemplo, trifenilfosfitos; fosfitos de difenilalquilo; fosfitos de fenildialquilo; fosfito de tris(nonil-fenilo);
 5 fosfito de trialurilo; fosfito de trioctadecilo; difosfito de diestearilpentaeritritol; tris(2,4-di-t-butil-fenil)fosfito; difosfito de diisodecilpentaeritritol; difosfito de bis (2,4-di-t-butilfenil)pentaeritritol; trifosfito de tristearil sorbitol; y difosfonita de éster
 10 de titanio(2,4-di-t-butilfenil)4,4'-bifenileno.

(5) Depuradores de peróxido, tales como por ejemplo, esteres del ácido β -tiodipropiónico, por ejemplo, los lauril, estearil, miristil o tridecilésteres, mercaptobenzimidazol o la sal de zinc de 2-
 15 mercaptobenzimidazol, zinc-dibutil-ditiocarbamato, dioctadecildisulfido, pentaeritritol-éster de titanio(β -dodecil-mercapto)-propionato.

(6) Estabilizantes de poliamida, tales como por ejemplo, sales de cobre, en combinación con ioduros y/o
 20 compuestos de fósforo y sales de manganeso bivalente.

(7) Co-estabilizantes básicos, tales como por ejemplo, melamina, polivinilpirrolidona, diciandiamida, cianurato de trialilo, derivados de urea, derivados de hidrazina, aminas, poliamidas, poliuretanos, sales de metal
 25 alcalino y sales de metal alcalinotérreo de ácidos grasos

superiores por ejemplo estearato cálcico, estearato de bario, estearato magnésico, ricinoleato de sodio, palmitato de potasio, pirocatecolato de antimonio y pirocatecolato de zinc.

5 (8) Agentes nucleantes, tales como por ejemplo, ácido 4-t-butil-benzoico, ácido adípico, y ácido defenilacético.

 (9) Materiales de relleno y agentes reforzantes, tales como por ejemplo, carbonato cálcico, silicatos,
10 fibras de vidrio, asbestos, talco, caolín, mica, sulfato de bario, óxidos e hidróxidos metálicos, negro de humo y grafito.

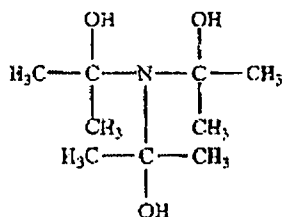
 (10) Derivados de aminoxipropionato, tales como por ejemplo, metil-3-[N,N-dibencilaminoxi]propanoato; etil-
15 3-[N,N-dibencilaminoxi]propanoato; 1,6-hexametilen-bis[3-(N,N-dibencilaminoxi)propionato]; metil-[2-(metil)-3-(N,N-dibencilaminoxi)propionato]; ácido octadecil-3-[N,N-dibencilaminoxi]propanóico; éster de titanio[N,N-dibencilaminoxi)etilcarboniloximetil]metano; octadecil-3-
20 [N,N-dietilaminoxi]propanoato; sal de potasio con ácido 3-[N,N-dibencilaminoxipropanóico; y 1,6-hexametilen-bis[3-(N-alil-N-dodecilaminoxi)propionato].

 (11) Otros aditivos, tales como por ejemplo, plastificantes, lubricantes, emulsionantes, pigmentos,
25 abrillantadores ópticos, agentes a prueba de fuego, agentes

antiestáticos, agentes sopladores y tiosinérgicos tales como dilaurltiodipropionato o diesteariltiodipropionato.

(12) Pueden estar presentes, adicional o alternativamente otros aditivos tales como por ejemplo, oxazafosfolidinas.

(13) Una base inorgánica, una base de Lewis, o una amina alifática. Las aminas alifáticas incluyen de manera enunciativa: triisopropanolamina (TIPA, por sus siglas en inglés) que tiene la fórmula:



La triisopropanolamina, está disponible comercialmente con el nombre comercial de Triisopropanolamine 99 de Dow Chemical Company en Midland, Michigan. Una combinación de difosfito de bis(2,4-dicumilfenil)pentaeritritol y triisopropanolamina está disponible comercialmente con el nombre comercial de Doverphos S9228T de Dover Chemical Company en Dover, Ohio.

En general, la triisopropanolamina, cuando está presente, está en una cantidad menor de aproximadamente 5% en peso con base en la masa del componente de poliolefina sin aditivos. En otro aspecto de la presente invención, la

triisopropanolamina puede estar presente en una cantidad en la variación entre aproximadamente 0.25% en peso hasta 3% en peso con base en la masa del componente de poliolefina sin aditivos. Todavía en otro aspecto de la presente invención, puede estar presente triisopropanolamina en una cantidad, en una variación de 0.5% en peso hasta 2% en peso con base en la masa del componente de poliolefina sin aditivos. Típicamente, cuando está presente, la cantidad de triisopropanolamina en la composición está en una variación entre aproximadamente 0.25 mg/kg hasta 100 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura.

(14) El depurador de ácidos, por ejemplo, un componente de hidrotalcita que puede ser cualquier compuesto de hidróxido de magnesio-aluminio. En general, el componente de hidrotalcita se hidrata y contiene una mezcla de hidróxido de aluminio y de una sal de magnesio, tal como por ejemplo, sulfato de magnesio o fosfato de magnesio. El componente de hidrotalcita se puede obtener como un producto natural o un producto sintético. El producto natural se mantiene para que posea la estructura, $Mg_6Al_2(OH)_{16}CO_3 \cdot 4H_2O$. Los componentes adecuados de hidrocalcita se pueden seleccionar del grupo que consiste de $Mg_{0.7}Al_{0.3}(OH)_2(CO_3)_{0.15} \cdot 0.54H_2O$, $Mg_{4.5}Al_2(OH)_{13}CO_3 \cdot 3.5H_2O$, $MgCO_3 \cdot 5Mg(OH)_2 \cdot 2Al(OH)_3 \cdot 4H_2O$, y $Mg_{4.2}Al_2(OH)_{12.4}CO_3$. De

preferencia el componente de hidrotalcita es $\text{MgCO}_3 \cdot 5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{Al}(\text{H})_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, que está disponible comercialmente con los nombres comerciales de DHT-4A y de DHT-4V, ambos de Kyowa Chemical Industry Company en Osaha, Japón.

5 Típicamente, cuando está presente, la cantidad del depurador de ácidos en la composición está en una variación entre aproximadamente 1.25 mg/kg hasta 500 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura.

El componente de hidrotalcita, también puede
10 incluir cualquier compuesto de hidróxido de zinc-aluminio. Por ejemplo, un hidróxido de zinc-aluminio está disponible comercialmente con el nombre comercial de ZHT-4D de Kyowa Chemical Industry Company en Osaha, Japón.

En general, el componente de hidrotalcita, está
15 presente en una cantidad menor a aproximadamente 500 mg/kg con base en la masa del componente de poliolefina sin aditivos. En otro aspecto de la invención, el componente de hidrotalcita está presente en una cantidad en la variación entre aproximadamente 1.25 mg/kg hasta 500 mg/kg
20 con base en la masa del componente de poliolefina sin aditivos. Todavía, en otro aspecto de la presente invención, el componente de hidrotalcita, está presente en una cantidad, en una variación de 2.5 mg/kg hasta 37.5 mg/kg con base en la masa del componente de la poliolefina
25 sin aditivos. Estas variaciones del componente de

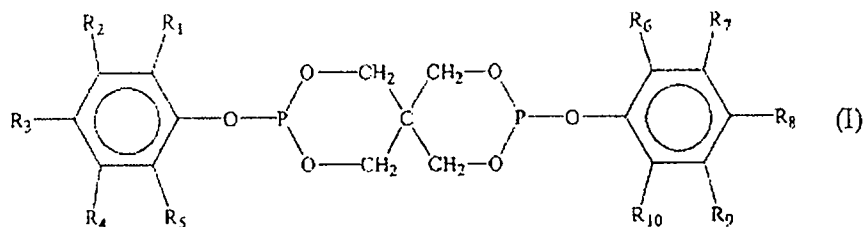
hidrotalcita, extienden eficientemente la vida del bis(2,4-dicumilfenil)pentaeritritol en la composición de poliolefina.

También se pueden combinar otros componentes, con la composición de poliolefina. Por ejemplo, agentes anti-empañantes, agentes anti-microbianos, agentes acoplantes, agentes de combustión lenta, agentes formadores, fragancias, lubricantes, agentes desmoldantes, peróxidos orgánicos, supresores de humo, y estabilizantes térmicos. La información adicional sobre estos compuestos se puede encontrar en Modern Plastics Encyclopedia, 1992, páginas 143-198.

Aplicaciones de poliolefina

Para producir una poliolefina con color, estabilidad, y resistencia de fundido mejorados, después del reciclado, se emplea un proceso que comprende combinar los siguientes componentes:

- a) una poliolefina;
- b) al menos un fosfito con alta actividad que comprende un difosfito de arilalquilo, que tiene una fórmula:

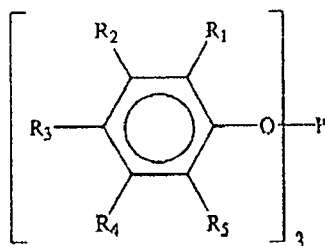


5

en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

c) al menos un fosfito hidrolíticamente estable que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:

15



20

en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , y R_5 , se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono

por radical;

d) opcionalmente, un estabilizante polimérico
primario;

e) opcionalmente, un depurador de ácidos;

5 f) opcionalmente, una base orgánica, base
Lewis, o amina alifática; y

g) opcionalmente, agua.

La combinación de al menos un fosfito un fosfito
con alta actividad y al menos un fosfito hidrolíticamente
10 estable con la poliolefina mejora el color con respecto a
las poliolefinas producidas sin agua o un segundo fosfitos.
En un aspecto de la presente invención, el fosfito
hidrolíticamente estable, está presente en la composición
en cantidad suficiente para producir, después del
15 procesamiento, el número de color Phillips (PE#,) a un
valor mayor que el PE#, de una composición formada sin
combinar cantidades similares de la poliolefina, el fosfato
con alta actividad, un fenol obstaculizado, y agua.
Además, la estabilidad de la poliolefina se mejora mediante
20 el uso de la combinación de al menos un fosfito con alta
actividad, al menos un fosfito hidrolíticamente estable y
la poliolefina.

Además, cuando se agregan a la poliolefina al
menos un fosfito con alta actividad, y al menos un fosfito
25 hidrolíticamente estable, las poliolefinas recicladas o las

poliolefina reprocesadas, tienen resistencia mejorada a la fusión a través de múltiples pasos de retrituration. Según se define en esta exposición, "poliolefinas recicladas" o "poliolefinas reprocesadas" son poliolefinas que se hayan
5 molido nuevamente o granulado después de haberse procesado anteriormente mediante moldeo, extrusión u otras aplicaciones. "Pasos de retrituration", se define como el número de veces en que la poliolefina se muele en trozos para volverse a utilizar en nuevas aplicaciones. La
10 resistencia al fundido es una medida de la resistencia del plástico mientras que está en el estado fundido. En los ejemplos posteriores se proporciona un análisis adicional de procedimiento de retrituration.

Cualquiera de los aditivos analizados en la
15 presente, excluyendo el agua, se pueden combinar con las poliolefinas de acuerdo con cualquier método conocido en la técnica y en cualquier momento después de la formación de la poliolefina en los procesos de producción, o antes, durante, o después de la fabricación en artículos. Los
20 métodos de ejemplo para combinar los aditivos de fosfitos con la poliolefina, incluyen de manera enunciativa: mezclado, granulado, extrusión, y mezclas de los mismos. Los aditivos de fosfitos, se pueden pre-combinar conjuntamente y luego combinarse con la poliolefina o los
25 aditivos de fosfito se pueden combinar individualmente con

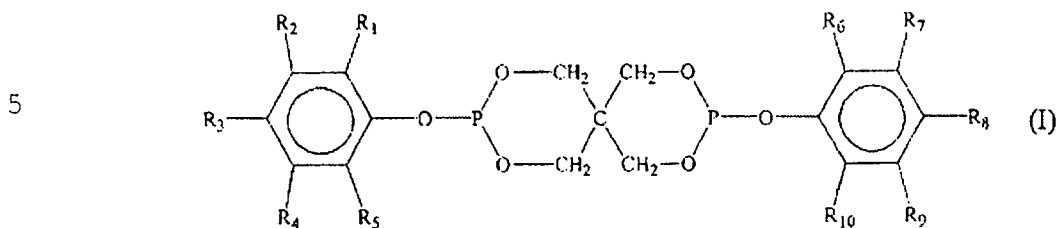
la poliolefina. Los aditivos de fosfitos de acuerdo con la presente invención pueden estar en forma sólida, solución, o una suspensión. Además, la poliolefina puede estar en cualquier forma, tal como por ejemplo, pelusa, polvo, granulado, bolas, solución, suspensión, y/o emulsión.

El agua se puede combinar con una poliolefina antes, durante, y/o después de la fabricación de la poliolefina en artículos. El agua se puede agregar mediante cualquier método conocido en la técnica, incluyendo sistemas de rocío con agua o inyección de vapor. En un aspecto de la presente invención, el agua a temperatura ambiente se guía mediante un sistema de bombeo hacia el orificio de un extrusor. Otro aspecto de la presente invención, incluye agregar agua, vía un sistema de rocío por atomización. Estos métodos permiten obtener una adición uniforme de agua.

Otro aspecto de la presente invención proporciona una composición formada al combinar componentes que comprenden:

- a) una poliolefina seleccionada de homopolímeros de una mono-1-olefina que tiene entre aproximadamente 2 hasta 10 átomos de carbono por molécula o copolímeros de al menos 2 diferentes mono-1-olefinas que tienen entre aproximadamente 2 hasta 10 átomos de carbono por molécula;

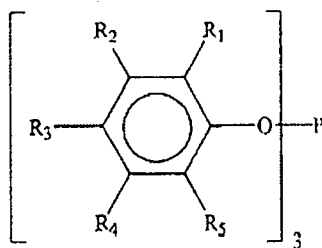
b) un fosfito con alta actividad que comprende un difosfito de arilalquilo, que tiene una fórmula:



en donde R_2 , R_4 , R_5 , R_7 , R_9 , y R_{10} son hidrógeno y
 10 R_1 , R_3 , R_6 , R_8 , son radicales orgánicos, alifáticos y aromáticos mezclados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

c) un fosfito hidrolíticamente estable que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:

15



20

en donde R_2 , R_4 , y R_5 en el triarilfosfito son hidrógeno, y R_1 , R_3 , se seleccionan de radicales orgánicos, de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical,
 25 el fosfito con alta actividad y el fosfito hidrolíticamente

estable, están presentes en una cantidad total de fosfito en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 20,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

d) opcionalmente, otro difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_2 , R_4 , R_5 , R_7 , R_9 , y R_{10} en el otro difosfito de arilalquilo, son hidrógenos y R_1 , R_3 , R_6 , y R_8 , se seleccionan de radicales orgánicos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

e) opcionalmente, un fenol obstaculizado en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 5000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

f) opcionalmente, agua en una cantidad de hasta aproximadamente 1 mg/kg hasta 5000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

g) opcionalmente, una amina obstaculizada en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 5,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

h) opcionalmente, triisopropanolamina en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 0.25 mg/kg hasta 100 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;
y

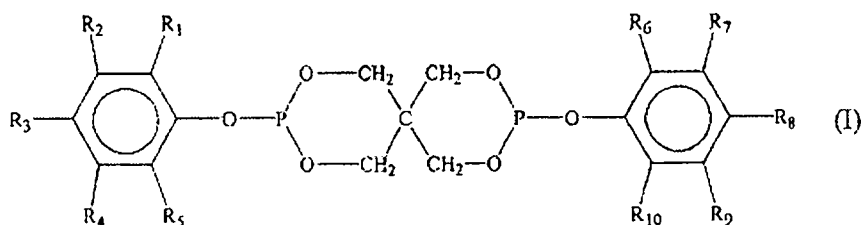
i) opcionalmente, un depurador de ácidos en una

cantidad, en una variación entre aproximadamente 1.25 mg/kg hasta 500 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura.

Algunos triarilfosfitos son relativa e hidrolíticamente resistentes en comparación con los difosfitos de arilalquilo.

En otro aspecto de la presente invención, un proceso comprende, mezclar:

- a) una poliolefina;
- b) un fosfito con alta actividad, que comprende un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:

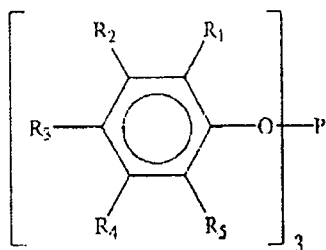


15

en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

- c) un fosfito hidrolíticamente estable que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:

25



5

en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , y R_5 , se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

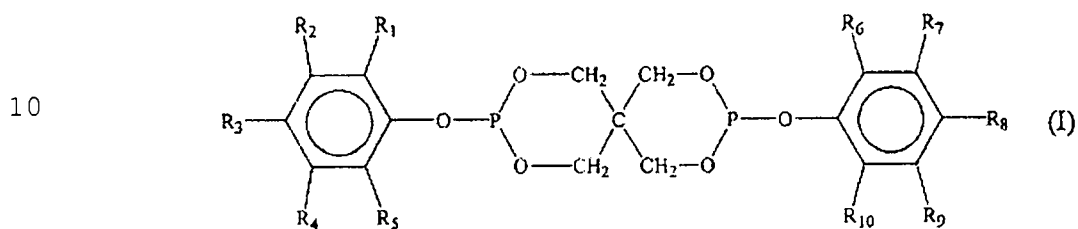
d) opcionalmente, otro difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos, de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical, que es diferente del fosfito con alta actividad;

- e) opcionalmente, un fenol obstaculizado; y
- f) opcionalmente, agua;
- g) opcionalmente, una amina obstaculizada; y
- h) opcionalmente, una amina alifática y
- i) opcionalmente un depurador de ácidos;

25

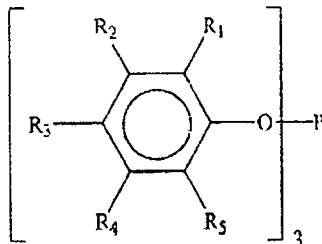
todavía, en otro proceso de la presente invención, la estabilidad en fundido de una composición de poliolefina se mejora con el reciclado de una poliolefina al mezclar.

- 5 a) una poliolefina;
- b) un fosfito con alta actividad que comprende un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:



 en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan del grupo que consiste de hidrógeno y radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos, de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

- c) un fosfito hidrolíticamente estable, que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:



5

en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , y R_5 , se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

d) opcionalmente, otro difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} , pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógenos o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical, que es diferente del fosfito con alta actividad;

e) opcionalmente, una amina obstaculizada en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 5,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

f) opcionalmente, triisopropanolamina, en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 0.25 mg/kg

hasta 100 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

g) opcionalmente, un fenol obstaculizado;

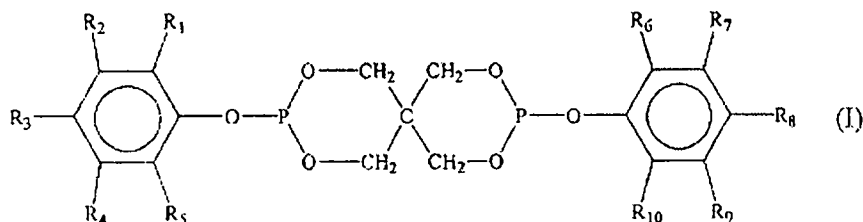
h) opcionalmente, agua; y

i) opcionalmente, un depurador de ácidos.

5 Además, de acuerdo con la presente invención, un proceso para mejorar el Número de Color Phillips o el índice de blancura de una poliolefina, comprende mezclar:

a) una poliolefina;

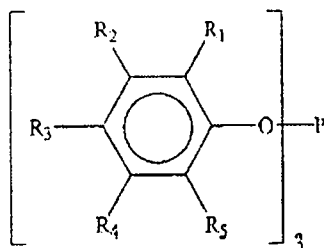
b) un fosfito con alta actividad que comprende
10 un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:



15

en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos
20 o cicloalifáticos, de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

c) un fosfito hidrolíticamente estable, que
25 comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:



5

en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , y R_5 , se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos
 10 o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

d) opcionalmente, otro difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 ,
 15 R_9 , y R_{10} , pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógenos o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por
 20 radical, que es diferente del fosfito con alta actividad;

e) opcionalmente, una amina obstaculizada en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 5,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

25

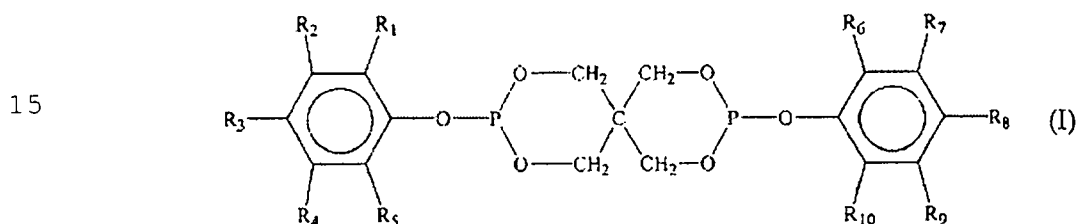
f) opcionalmente, triisopropanolamina, en una

cantidad, en una variación entre aproximadamente 0.25 mg/kg hasta 100 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

- g) opcionalmente, un fenol obstaculizado;
- h) opcionalmente, agua; y
- 5 i) opcionalmente, un depurador de ácidos.

Incluso adicionalmente, en otro aspecto de la presente invención, se prepara un artículo de fabricación a partir de un polímero producido mediante un proceso que comprende mezclar:

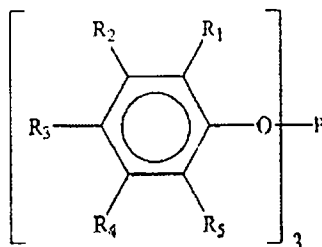
- 10 a) una poliolefina;
- b) un fosfito con alta actividad que comprende un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:



- en donde $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9$, y R_{10} ,
 20 pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos, de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por
 25 radical;

c) un fosfito hidrolíticamente estable, que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:

5



en donde R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , y R^5 , se seleccionan de
 10 hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos,
 aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos
 y/o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que
 tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono
 por radical;

15 d) opcionalmente, un segundo difosfito de
 arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 ,
 R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} , pueden ser iguales o diferentes y se
 seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o
 acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados,
 20 aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados
 que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de
 carbono por radical, que es diferente del fosfito con alta
 actividad;

e) opcionalmente, una amina obstaculizada en
 25 una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50

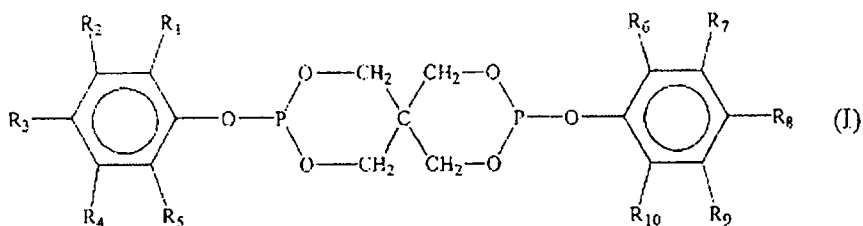
mg/kg hasta 5,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

- f) opcionalmente, triisopropanolamina, en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 0.25 mg/kg hasta 100 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;
- g) opcionalmente, un fenol obstaculizado;
- h) opcionalmente, agua; y
- i) opcionalmente, un depurador de ácidos.

El artículo de fabricación se puede producir mediante cualquier medio conocido en la técnica, de manera enunciativa: extrusión, moldeo por soplado, moldeo por inyección, y termoformación. La información adicional sobre el procesamiento de la composición de poliolefinas en una fabricación se puede encontrar en MODERN PLASTICS ENCYCLOPEDIA, 1992, páginas 222-298 que se incorporan en la presente como referencia.

En otro aspecto de la presente invención, se puede preparar un equipo al emplear los aspectos descritos anteriormente de la presente invención. Por consiguiente, el equipo comprende:

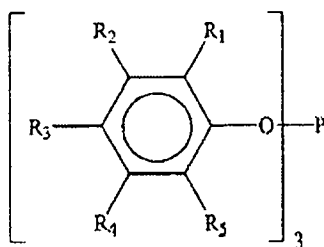
- a) al menos un fosfito, con alta actividad que comprende un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:



5

en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} ,
 pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de
 hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos,
 aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos
 10 y/o cicloalifáticos, de cadena recta o ramificados que
 tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono
 por radical; y

b) al menos un fosfito hidrolíticamente
 estable, que comprende un triarilfosfito que tiene una
 15 fórmula:



20

en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , y R_5 , se seleccionan de
 hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos,
 aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos
 25 y/o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que

tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono
 por radical. Se pueden mezclar al menos un fosfito con
 alta actividad y al menos un fosfito hidrolíticamente
 estable entre sí, y se presentan como una mezcla en el
 5 equipo. Alternativamente, al menos un fosfito con alta
 actividad y al menos un fosfito hidrolíticamente estable,
 se pueden presentar en el equipo como artículos por
 separado. Por ejemplo, cada fosfito con alta actividad y
 cada fosfito hidrolíticamente estable, se pueden presentar
 10 en el equipo, respectivamente separados entre sí, o se
 presentan como mezclas de fosfitos con alta actividad y
 mezclas de fosfito hidrolíticamente estables, cada mezcla
 se separa entre sí.

15

EJEMPLOS

Los siguientes ejemplos se proporcionan para
 ayudar al experto en la técnica a que tenga una mejor
 comprensión de esta invención. Estos ejemplos, pretenden
 ser ilustrativos de la invención por lo cual no significa
 20 que se interpreten como limitantes del alcance razonable de
 la invención.

Los compuestos químicos utilizados en estos
 ejemplos se resumen enseguida:

A. Difosfito de bis(2,4-
 25 dicumilfenil)pentaeritritol (CAS No. 154862-43-8),

disponible comercialmente de Doverphos® S-9228, que es una
marca registrada de Dover Chemical Company. Doverphos®
9960C es 95% en peso de Doverphos® S-9228T y 5% en peso de
DHT-4A. Doverphos® S-9228T es 99% en peso de Doverphos® S-
5 9228 y 1% en peso de TIPA;

B. Difosfito de bis(2,4-di-t-
butilfenil)pentaeritritol (CAS No. 26741-53-7), disponible
comercialmente como Ultrinox® 626, que es una marca
registrada de General Electric Co.;

10 C. Difosfito de bis(2,6-di-ter-butil, 4-
metilfenil)pentaeritritol (CAS No. 80693-00-1), disponible
comercialmente de PEP-36, que es una marca registrada de
Amfine Chemical Corporation;

D. Difosfito de bis(2,4-di-t-butilfenil)
15 pentaeritritol, disponible comercialmente de Ultrinox®
627A, que es una marca registrada de General Electric Co.;

E. Difosfito de bis(2,4-di-t-
butilfenil)pentaeritritol, disponible comercialmente de
Alkanox® P-24, que es una marca registrada de Great Lakes
20 Chemical Co.;

F. Tris-(2,4-di-ter-butilfenil)fosfito
disponible comercialmente como DoverPhos® S-480, que es una
marca registrada de Dover Chemical Company;

G. Tris(2,4-di-tert-butilfenil)fosfito,
25 disponible comercialmente de Irgafos® 168, que es una marca

registrada de Ciba Specialty Chemicals Company;

H. Éster de titanio[metilen(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-hidrocinnamato)]metano, un fenol obstaculizado, disponible comercialmente de Anox® 20, que es una marca registrada de Great Lakes Chemical Company;

I. Éster de titanio[metilen(3,5-di-ter-butil-4-hidroxi-hidrocinnamato)]metano, un fenol obstaculizado, disponible comercialmente de Irganox® 1010, que es una marca registrada de Ciba Specialty Chemicals Company;

J. ZHT-4D, un depurador de ácidos, disponible comercialmente de Kyowa Chemical Industry Company;

K. DHT-4A y DHT-4V, depuradores de ácidos, disponible comercialmente de Kyowa Chemical Industry Company; y

L. Concentrado de luz UV, es un portador de LDPE con una carga de aproximadamente 20% en peso del concentrado total de Ciba Chimassorb 944. Chimassorb 944 es el producto comercial de poli[(6-[1,1,3,3,tetrametilbutil)amino]-s-triazina-2,4-diil][(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino]hexametileno[(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino]].

El concentrado de luz UV puede estar presente en la composición de la presente invención en una cantidad de hasta aproximadamente 2.5% en peso de la composición total.

En los siguientes ejemplos, se determinaron las siguientes propiedades físicas de acuerdo con los estándares ASTM indicados respectivamente:

5 Magnitud de flujo (HLMI)-ASTM D1505, condición 190/21.6.

Magnitud de flujo (I_5)-ASTM D1505, condición 190/5.0.

ESCR A-ASTM D1693, Condición A (100% Igepal), F50.

10 ESCR B 10%-ASTM D1693, Condición B (10% Igepal), F50.

Tracción por choque-ASTM D1822, barra tipo S.

Tiempo de inducción oxidativa (OIT)-ASTM D3895.

La distribución de peso molecular de un polímero, 15 HI, se define como M_w/M_n , en donde M_n es la distribución de peso molecular promedio numérico y M_w es la distribución de peso molecular promedio ponderado. Las distribuciones de pesos moleculares y peso molecular se obtuvieron utilizando una unidad cromatográfica a alta temperatura PL 220 SEC 20 (Polymer Laboratories) con triclorobenceno (TCB), como el solvente con una magnitud de flujo de aproximadamente 1 ml/minuto a una temperatura de aproximadamente 145°C. BHT (2,6-di-ter-butil-4-metilfenol) a una concentración de 0.5 g/l se utilizó como un estabilizante en el TCB. Se utilizó 25 un volumen de inyección de aproximadamente 200 L, con una

concentración de polímero nominal de aproximadamente 1.5 mg/ml. La disolución de la muestra en TCB, estabilizado se llevó a cabo al calentar a aproximadamente 150°C durante aproximadamente 5 horas con agitación suave ocasional. Las
5 columnas utilizadas fueron tres columnas PLgel Mixed A LS (7.8 x 300 mm) y se calibraron con un estándar de polietileno lineal amplio (Phillips Marlex® BHB 5003) para el cual se había determinado el peso molecular.

La viscosidad de fusión se determinó como sigue.
10 Las muestras se moldearon por compresión a aproximadamente 184°C durante un total de tres minutos. Las muestras se dejaron fundir a una presión relativamente baja durante aproximadamente un minuto y luego se sometieron a alta presión de moldeo durante aproximadamente dos minutos
15 adicionales. Las muestras moldeadas luego se inactivaron en una prensa fría en temperatura ambiente. La temperatura ambiente se define en la presente como aproximadamente 25°C. Se estamparon discos con un diámetro de 2 mm x 25.4 mm de las placas moldeadas para caracterización reológica.
20 Las muestras de pelusa se estabilizaron con 0.1% peso de BHT disperso en acetona y luego se secaron al vacío antes del moldeo.

Las mediciones de esfuerzo cortante oscilatorio con poca tensión se realizaron sobre un reómetro
25 oscilatorio ARES de Rheometrics Inc. (actualmente TA

Instruments), utilizando geometría de placa paralela. La cámara de prueba del reómetro se cubrió con nitrógeno con el fin de reducir al mínimo la degradación del polímero. El reómetro se precalentó a la temperatura inicial del estudio. Con la carga de las muestras y después del equilibrio térmico en horno, los especímenes se inactivaron entre las placas a un espesor de 1.6 mm y el exceso se recortó. Transcurrió un total de aproximadamente 8 minutos entre el tiempo en que la muestra se insertó entre las placas y el tiempo en que inició el barrido de frecuencia.

Las tensiones se mantuvieron en general a un valor individual a todo lo largo de un barrido de frecuencia aunque se utilizaron valores de tensión mayores para que las muestras de baja viscosidad mantuvieran un momento de torsión mensurable. Se utilizaron valores de tensión menores para evitar que las muestras con alta viscosidad sobrecargue el transductor de momentos de torsión y para que se mantuvieran dentro de los límites viscoelásticos lineales de la muestra. El instrumento redujo automáticamente la tensión a altas frecuencias, si es necesario para evitar la sobrecarga del transductor del momento de torsión.

Los datos de viscosidad se ajustaron con un modelo Carreau-Yasuda (Ec. 1), para obtener los estimados de la viscosidad de esfuerzo cortante a cero, el tiempo de

relajación viscosa, y el parámetro de anchura.

$$|\eta^*| = \eta_0 / \left[1 + (\omega \tau_\eta)^\alpha \right]^{(1-n)/\alpha}, \quad (\text{Ec. 1})$$

5 en donde: $|\eta^*|$ = magnitud de la viscosidad compleja

ω = frecuencia angular

η_0 = viscosidad a esfuerzo cortante cero

τ_η = tiempo de relajación viscosa

α = parámetro de anchura

10 n = parámetro de la ley de potencia, fijo a 0.1818

Las viscosidades a 0.1 y 100 rad/s, se obtuvieron del ajuste Carreau-Yasuda para los datos. Los datos G' (módulo de almacenamiento) G'' (módulo de pérdida), se
15 utilizaron para determinar el módulo de cruce ($G' = G''$) y la frecuencia angular y la tangente perdida (G''/G') a las frecuencias angulares de 0.1 y 100 rad/s.

La prueba de retrituration o de pasos múltiples se condujo utilizando el siguiente procedimiento. El
20 procesamiento se condujo sobre una máquina de moldeo por soplado Kautex KB-25 a una temperatura de aproximadamente 215.55°C (420°F) con un molde de impacto de caída de 34.06 litros (nueve-galones). La herramienta empleada durante la evaluación fue un troquel desviador de 11.43 cm (4.5
25 pulgadas). Para esta evaluación se condujo un

procedimiento de procesamiento estándar. Se utilizó una separación del troquel de aproximadamente 4.97 mm (0.196 pulgadas) durante la porción de procesamiento principal de la evaluación.

5 1. Muestrear los gránulos sin utilizar y el proceso a través de una máquina de moldeo por soplado.

 2. Extruir el recipiente de 34.06 litros (nueve-galones).

 3. Muestrear el recipiente extruido (primera
10 sección de pared de paso).

 4. Cortar el recipiente en porciones y dejar correr las porciones hacia atrás a través de la máquina de moldeo por soplado para producir un recipiente de 34.06 litros (nueve-galones).

15 5. Muestrear el recipiente extruido del paso 4 (segunda sección de pared de paso).

 6. Cortar el recipiente del paso 4, en porciones y correr las piezas hacia atrás a través de la máquina de moldeo por soplado para producir un recipiente
20 de 34.06 litros (nueve-galones).

 7. Muestrear el recipiente extruido del paso 6 (tercera sección de pared de paso).

 8. Cortar el recipiente del paso 6 en porciones y dejar correr las piezas hacia atrás a través de la
25 máquina de moldeo por soplado para producir un recipiente

de 34.06 litros (nueve-galones).

9. Muestrear el recipiente extruido del paso 8 (cuarta sección de pared de paso).

10. Cortar el recipiente del paso 8 en porciones y dejar correr las piezas hacia atrás de la máquina de moldeo por soplado para producir un recipiente de 34.06 litros (nueve-galones).

11. Muestrear el recipiente extruido del paso 10 (quinta sección de pared de paso).

12. Proveer el material proveniente de las paredes de paso respectivas y hacer pasar los retritutados para MI, color, GPC, Resistencia al Impacto, propiedades de tensión, etc., como se indica en las Figuras.

La preparación de las muestras para la prueba de retritutación: pelusa comercial de un copolímero de hexeno y etileno se combinaron en seco con cada envase aditivo utilizando una mezcladora de doble cono.

Línea de extrusión: un extrusor de tornillos gemelos Werner and Pfleiderer ZSK-40, con una bomba con engranes, se utilizó para extruir las muestras para la prueba de retritutación. La placa del troquel empleada para la combinación a la que se hizo referencia fue un troquel estándar voss de 10 orificios para el extrusor ZSK-40. Los diámetros de los orificios fueron de 48 mm (0.1875 pulgadas). El tamaño de gránulo aproximado fue de 3.17 mm

(0.125 pulgadas) de diámetro x 3.17 mm (0.125 pulgadas) de largo.

Condiciones de procesamiento para la prueba de retritución:

5 Purga de nitrógeno sobre rampa de alimentación al extrusor para exclusión de oxígeno.

Velocidad del proceso - aproximadamente 80 kg/hr

Velocidad del tornillo extrusor - aproximadamente 290 rpm

10 Velocidad de la bomba con engranes - aproximadamente 21 rpm

Temperatura de descarga para fundido - aproximadamente 266°C

Los aditivos se combinaron en el polvo de
15 polímeros ("pelusa") para cada muestra que será evaluada y luego se extruyeron para proporcionar la composición de polietileno estabilizada respectiva. La composición de polietileno estabilizado se volvió a tritutar cuatro veces de acuerdo con la prueba de retritución, es decir,
20 extrusión inicial, seguida por cuatro (4) pasos de repetición adicionales para retritución y extrusión como se especificó anteriormente. Después de cada paso de retritución, se probó la resistencia al fundido de polietileno para observar el efecto de los aditivos de
25 fosfito. La resistencia al fundido se determinó al medir

el tiempo de las inclinaciones parison sobre un troquel ante la caída del troquel. Tiempos mayores, indican mayor resistencia al fundido. La prueba de estas muestras de pasos múltiples finales comprendió: (a) recipientes para
5 moldeado por soplado, de cada muestra, y (b) luego se realizaron diversas pruebas sobre los recipientes de moldeado por soplado. También se incluye una evaluación de procesamiento del primer paso de retrituration con la adición de 1% en peso de concentrado de luz UV (Ciba
10 Chimassorb 944) como en los Ejemplos 4-6 y 10-12. El nivel final de Ciba Chimassorb 944, en la parte moldeada fue de aproximadamente 0.2% en peso. Cada empaque se evaluó sobre la estabilidad resinosa, estabilidad de procesamiento, color de la resina, y la interacción con los aditivos
15 ultravioleta (UV), cuando se hagan presentes. Los solicitantes creen que este procedimiento total imita la exposición de uso final anticipada en la industria y el entorno para el polímero de la presente invención.

La evaluación de color se condujo para las
20 muestras de las composiciones de polietileno estabilizadas respectivas descritas más adelante. Las muestras se analizaron mediante un Sensor Óptico Hunter Lab D25 adquirido de Hunter Associate Laboratory, Inc. Este análisis proporcionó valores de color Hunter "a" y Hunter
25 "b" para cada muestra. El valor Hunter "a", indica la

variación de color entre rojo y verde. Valores Hunter "a" negativos, indican verdor; los valores Hunter "a" positivos indican rojez. El valor Hunter "b", indica variación de color entre azul y amarillo. Los números Hunter "b" negativos indican color azul; valores Hunter "b" positivos indican amarillento. El valor Hunter "L", indica variación de color entre blanco y negro. Los valores Hunter "L" negativos, indica negrura; los valores Hunter "L" positivos indican blancura.

Los valores Hunter "a", "b", y "L" se convirtieron a un número de color Phillips (PE #) mediante la fórmula:

$$PE \# - L (0.0382L - 0.056a - 0.3374b)$$

15

Un PE # mayor es un indicador de polietileno más blanco.

Las composiciones identificadas mediante Número de Corrida, en los siguientes ejemplos se realizaron empleando un copolímero de hexeno y etileno con una densidad de 0.955 g/cc medida mediante ASTM D1505. Los valores de porcentajes en peso (% en peso) de diversos aditivos son los porcentajes en peso del peso total de la composición. Cuando está presente TIPa, la cantidad presente dentro de la composición está de acuerdo con el

análisis detallado anterior.

EJEMPLOS 1-6

Las siguientes composiciones se prepararon y
5 evaluaron como se describió anteriormente.

	<u>Número de</u> <u>corrida</u>	<u>Aditivo</u>	<u>Cantidad en la</u> <u>composición (% en peso)</u>
	1	Irganox 1010	0.07
		Doverphos S-9228	0.10
		DHT-4A	0.01
10	2	Irganox 1010	0.07
		Doverphos 9960C	0.05
		Irgafos 168	0.05
	3	Irganox 1010	0.07
		Ultranox 627A	0.05
		Irgafos 168	0.05
15	4	Irganox 1010	0.07
		Doverphos S-9228	0.10
		DHT-4A	0.01
		Concentrado de UV	1.00
	5	Irganox 1010	0.07
20		Doverphos 9960C	0.05
		Irgafos 168	0.05
		Concentrado de UV	1.00
	6	Irganox 1010	0.07
		Ultranox 627A	0.05
		Irgafos 168	0.05
		Concentrado de UV	1.00

25

Se valoraron los efectos de la retrituration o de pasos múltiples de diversas propiedades físicas. Los resultados de estas evaluaciones se reportan en las Figuras 1-20. Como se indica en estas Figuras, las composiciones preparadas de acuerdo con la presente invención, mostraron una estabilidad mejorada y/o intensificada. Los efectos de la adición de un concentrado UV o estabilizante sobre el PE #, se evaluaron y se reportaron en la Figura 21. Como se indica, las composiciones preparadas de acuerdo con la presente invención, mostraron estabilidad mejorada de color.

EJEMPLOS 7-12

Las siguientes composiciones se prepararon y evaluaron como se describió anteriormente. La Corrida 1, se empleó como una composición control para comparación con las Corridas 7-9, y la Corrida 4, se empleó como una composición control para la comparación con las Corridas 10-12.

20

<u>Número de corrida</u>	<u>Aditivo</u>	<u>Cantidad en la composición (% en peso)</u>
7	Irganox 1010	0.07
	Doverphos S-9228	0.10
	DHT-4A	0.01

25

	8	Irganox 1010	0.07
		Doverphos S-9228	0.05
		Irgafos 168	0.05
		DHT-4	0.01
5	9	Irganox 1010	0.05
		Irgafos 168	0.15
	10	Irganox 1010	0.07
		Doverphos S-9228	0.10
		DHT-4A	0.01
		Concentrado de UV	1.00
10	11	Irganox 1010	0.07
		Doverphos S-9228	0.05
		Irgafos 168	0.05
		DHT-4A	0.01
		Concentrado de UV	1.00
	12	Irganox 1010	0.05
		Irgafos 168	0.15
15		Concentrado de UV	1.00

Se valoraron los efectos de retribuir o de pasos múltiples sobre diversas propiedades físicas. Los resultados de esta sobre-evaluación se reportan en las Figuras 22-29. Como se indica en estas Figuras, las composiciones preparadas de acuerdo con la presente invención, mostraron estabilidad mejorada y/o intensificada. Los efectos de la adición de un concentrado UV o estabilizante sobre el PE#, se evaluaron y se reportaron en la Figura 30. Como se indica, las

composiciones preparadas de acuerdo con la presente invención, mostraron un color mejorado.

Mientras que esta invención se ha descrito en detalle para fines de ilustración, no se debe de
5 interpretar como limitante, sino que más bien pretende cubrir todos los cambios y modificaciones dentro del espíritu y alcance de la misma.

NOVEDAD DE LA INVENCION

Habiendo descrito el presente invento, se considera como una novedad y, por lo tanto, se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes

5

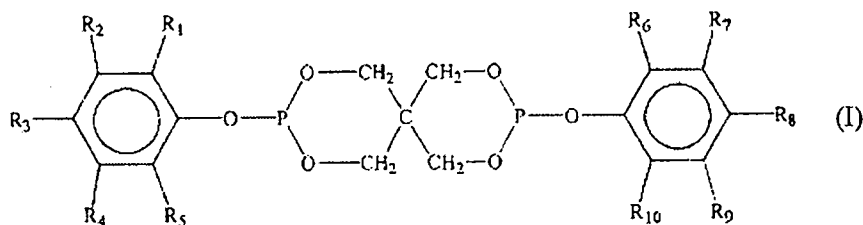
REIVINDICACIONES:

1. Una composición formada al combinar componentes caracterizada porque comprende:

a) una poliolefina;

b) al menos un fosfito con alta actividad que comprende un difosfito de arilalquilo, que tiene una fórmula:

15



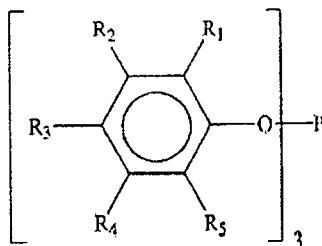
en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

25

c) al menos un fosfito hidrolíticamente estable

que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:

5



en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , y R_5 , se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

d) opcionalmente, un estabilizante polimérico primario;

e) opcionalmente, un depurador de ácidos;

f) opcionalmente, una base orgánica, base Lewis, o amina alifática;

g) opcionalmente, agua; y

h) opcionalmente, una amina obstaculizada,

en donde están presentes al menos un fosfito con alta actividad y al menos un fosfito hidrolíticamente estable en la composición en cantidades respectivas suficientes para producir el número de color Phillips (PE#), con procesamiento a un valor mayor que el PE#, de

una composición formada al combinar cantidades similares de la poliolefina, el fosfato con alta actividad, un fenol obstaculizado, agua, y un depurador de ácidos.

2. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada además porque comprende un absorbente ultravioleta o estabilizante de luz.

3. La composición de conformidad con la reivindicación 2, caracterizada porque el absorbente ultravioleta o estabilizante de luz es un 2-(2'-hidroxifenil)-benzotriazol; un 2-hidroxibenzofenona; un éster de ácidos benzoicos sustituidos y sin sustituir; un acrilato; un compuesto de níquel; una amina obstaculizada; una diamida de ácido oxálico; o cualquier mezcla de los mismos.

4. La composición de conformidad con la reivindicación 3, caracterizada porque las aminas obstaculizadas son bis(2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-sebacato; bis-(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)-sebacato; ácido n-butil-3,5-di-t-butil-4-hidroxibencilmalónico; bis-(1,2,2,6,6-pentametilpiperidil)éster; un producto de condensación de 1-hidroxietil-2,2,6,6-tetrametil-4-hidroxipiperidina y ácido succínico; un producto de condensación de N,N'-(2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-hexametilendiamina y 4-t-octilamin-2,6-dicloro-1,3,5-s-triazina; tris-(2,2,6,6-tetrametilpiperidil)-nitrilotriacetato; ácido éster de

titanio-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-1,2,3,5-butantrerecarbónico; 1,1'-(1,2,-etandiil)-bis-(3,3,5,5-tetrametilpiperazinona); di-(1-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)sebacato; 1-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-4-benzoxipiperidina; 1-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-4(3,5-di-t-butyl-4-hidroxihidrocinnamoiloxi)piperidina; N-(1-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-ε-caprolactama o cualquier mezcla de los mismos.

10 5. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque la poliolefina es un homopolímero de una mono-1-olefina que tiene entre aproximadamente 2 hasta 10 átomos de carbono por molécula o a un copolímero de al menos 2 diferentes mono-1-olefinas
15 que tienen entre aproximadamente 2 hasta 10 átomos de carbono por molécula.

6. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque la poliolefina es un homopolímero de etileno.

20 7. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque la poliolefina es un copolímero de etileno y un comonómero de alfa-olefina superior que tiene entre aproximadamente 3 hasta 16 átomos de carbono por molécula.

25 8. La composición de conformidad con la

reivindicación 1, caracterizada porque el comonomero está presente en la poliolefina en una variación entre aproximadamente 1 hasta 20% en peso del comonomero con base en el peso total del copolímero.

5 9. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque la poliolefina se prepara en presencia de un sistema catalizador de óxido de cromo soportado con óxido inorgánico.

10 10. La composición de conformidad con la reivindicación 6, caracterizada porque el óxido inorgánico del sistema catalizador de cromo soportado con óxido inorgánico es un soporte de sílice-titania.

15 11. La composición de conformidad con la reivindicación 7, caracterizada porque la poliolefina contiene entre aproximadamente 1 mg/kg hasta 10 mg/kg, con base en la masa de la poliolefina pura, un residuo de catalizador de titania calculado como titanio.

20 12. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque la poliolefina se prepara en presencia de un sistema catalizador de haluro de metal de transición.

25 13. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque la poliolefina se prepara en presencia de un sistema catalizador que comprende un metaloceno.

14. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque R_2 , R_4 , R_5 , R_7 , R_9 , y R_{10} en el fosfito con alta actividad son hidrógenos y R_2 , R_3 , R_6 , y R_8 son radicales orgánicos, alifáticos y aromáticos mezclados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical.

15. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el fosfito con alta actividad es difosfito de bis(2,4-dicumilfenil)pentaeritritol.

16. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el fosfito con alta actividad es difosfito de bis(2,4-di-terbutilfenil)pentaeritritol.

17. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque R_2 , R_4 , R_5 , R_7 , R_9 , y R_{10} en el segundo difosfito de arilalquilo son hidrógenos y R_1 , R_3 , R_6 , y R_8 , se seleccionan de radicales orgánicos de cadena recta y ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical.

18. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el otro difosfito de arilalquilo es difosfito de bis(2,4-di-terbutilfenil)pentaeritritol.

19. La composición de conformidad con la

reivindicación 1, caracterizada porque el otro difosfito de arilalquilo es difosfito de bis(2,4-dicumilfenil)peentaeritritol.

20. La composición de conformidad con la
5 reivindicación 1, caracterizada porque R_2 , R_4 , y R_5 en el triarilfosfito son hidrógenos y R_1 y R_3 , se seleccionan de radicales orgánicos de cadena recta y ramificados entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical.

21. La composición de conformidad con la
10 reivindicación 1, caracterizada porque el triarilfosfito es tris(2,4-di-ter-butilfenil)fosfito.

22. La composición de conformidad con la
reivindicación 1, caracterizada porque el fosfito con alta actividad y el fosfito hidrolíticamente estable, están
15 presentes en una cantidad total de fosfito en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 20,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura.

23. La composición de conformidad con la
reivindicación 1, caracterizada porque el fosfito con alta
20 actividad y el fosfito hidrolíticamente estable, están presentes en una cantidad total de fosfito en una variación de 100 mg/kg hasta 1,500 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura.

24. La composición de conformidad con la
25 reivindicación 1, caracterizada porque el fosfito con alta

actividad y el fosfito hidrolíticamente estable, están presentes en una cantidad total de fosfito en una variación de 100 mg/kg hasta 1.200 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura.

5 25. La composición de conformidad con la reivindicación 15, caracterizada porque el fosfito hidrolíticamente estable está presente en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 2% hasta 90% en peso de la cantidad total del fosfito con alta actividad y el
10 fosfito hidrolíticamente estable agregado a la poliolefina pura.

 26. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el fosfito hidrolíticamente estable, está presente en una cantidad, en
15 una variación entre aproximadamente 10% hasta 60% en peso de la cantidad total del fosfito con alta actividad y el fosfito hidrolíticamente estable, agregado a la poliolefina pura.

 27. La composición de conformidad con la
20 reivindicación 1, caracterizada porque el estabilizante polimérico primario es un fenol obstaculizado seleccionado de monofenoles, bisfenoles, tiobisfenoles, polifenoles, hidroxibencilaromatos, amidas de ácido (1-(3,5-di-ter-butyl-4-hidroxifenil)-propiónico, esteres de ácido (3-(3,5-
25 di-ter-butyl-4-hidroxifenil)-propiónico con alcoholes mono

o polivalentes, compuestos espiro, y mezclas de los mismos.

28. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el estabilizante polimérico primario es un fenol obstaculizado seleccionado
5 de éster de titanio (metilen-3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)propionato)metano; 1,3,5-tri-(3,5-di-terbutil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno; n-octadeciléster del ácido a-(3,5-di-ter-butil-4-hidroxifenil)-propiónico; 2,6 di-ter-butil-4-metilfenol; 3,9-bis-[1,1-dimetil-2-(3,5-
10 di-ter-butil-4-hidroxi-fenil)-etil]2,4,8,10-tetraoxaspiro-[5,5 -undecano; o cualquier mezcla de los mismos.

29. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el estabilizante polimérico primario es éster de titanio [metilen(3,5-di-
15 ter-butil-4-hidroxiidrocinaamato)]metano.

30. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el estabilizante polimérico primario, está presente en una cantidad menor a aproximadamente 5000 mg/kg con base en la masa de la
20 poliolefina pura.

31. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el estabilizante polimérico primario, está presente en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 2500 mg/kg
25 con base en la masa de la poliolefina pura.

32. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el agua, está presente en una cantidad de hasta aproximadamente 5000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura.

5 33. La material de la composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el agua, está presente en una cantidad de hasta 1000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura.

10 34. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el agua tiene un pH con una variación entre aproximadamente 4 hasta 10.

35. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque el agua tiene un pH con una variación entre aproximadamente 6 hasta 8.

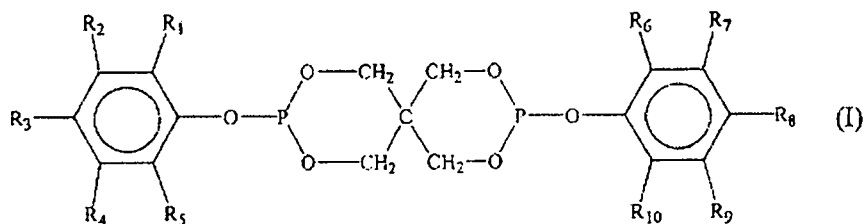
15 36. La composición de conformidad con la reivindicación 4, caracterizada porque la amina obstaculizada, está presente en una cantidad con una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 5000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura.

20 37. La composición de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque la amina alifática es triisopropanolamina y está presente la triisopropanolamina en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 0.25 mg/kg hasta 100 mg/kg con base en la
25 masa de la poliolefina pura.

38. Una composición formada al combinar componentes, caracterizada porque comprende:

a) una poliolefina seleccionada de homopolímeros de una mono-1-olefina que tiene entre
5 aproximadamente 2 hasta 10 átomos de carbono por molécula o copolímeros de al menos 2 diferentes mono-1-olefinas que tienen entre aproximadamente 2 hasta 10 átomos de carbono por molécula;

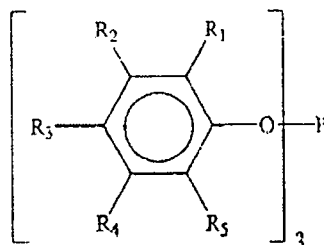
b) un fosfito con alta actividad que comprende
10 un difosfito de arilalquilo, que tiene una fórmula:



15

en donde R_2 , R_4 , R_5 , R_7 , R_9 , y R_{10} son hidrógeno y R_1 , R_3 , R_6 , R_8 , son radicales orgánicos, alifáticos y aromáticos mezclados que tienen entre aproximadamente 1
20 hasta 20 átomos de carbono por radical;

c) un fosfito hidrolíticamente estable que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:



5

en donde R_2 , R_4 , y R_5 en el triarilfosfito son hidrógeno, y R_1 , R_3 , se seleccionan de radicales orgánicos, de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical, el fosfito con alta actividad y el fosfito hidrolíticamente estable, están presentes en una cantidad total de fosfito en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 20,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

d) opcionalmente, otro difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_2 , R_4 , R_5 , R_7 , R_9 , y R_{10} en el otro difosfito de arilalquilo, son hidrógeno y R_1 , R_3 , R_6 , y R_8 , se seleccionan de radicales orgánicos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

e) opcionalmente, un fenol obstaculizado en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 5000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

f) opcionalmente, agua en una cantidad, en una variación de 1 mg/kg hasta aproximadamente 5000 mg/kg con

base en la masa de la poliolefina pura;

g) opcionalmente, una amina obstaculizada en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 5,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura; y

h) opcionalmente, triisopropanolamina en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 0.25 mg/kg hasta 100 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura; y

i) opcionalmente, un depurador de ácidos en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 1.25 mg/kg hasta 500 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura.

39. La composición de conformidad con la reivindicación 38, caracterizada porque el fosfito con alta actividad y el fosfito hidrolíticamente estable, están presentes en una cantidad total de fosfito en una variación de 1 mg/kg hasta 1,500 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura.

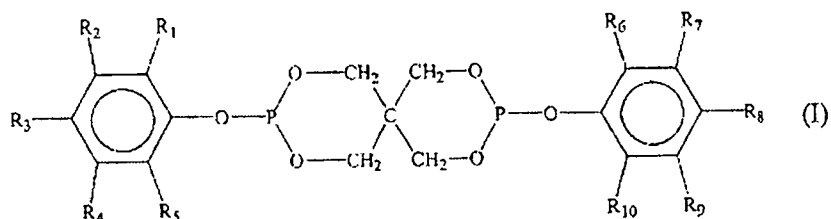
40. La composición de conformidad con la reivindicación 38, caracterizada porque el fosfito con alta actividad y el fosfito hidrolíticamente estable, están presentes en una cantidad total de fosfito en una variación de 1 mg/kg hasta 1,200 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura.

41. Un proceso caracterizado porque comprende mezclar:

a) una poliolefina;

b) un fosfito con alta actividad, que comprende un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:

5

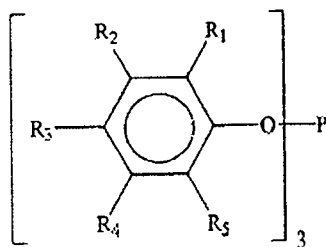


en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

15

c) un fosfito hidrolíticamente estable que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:

20



en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , y R_5 , se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos,

25

aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

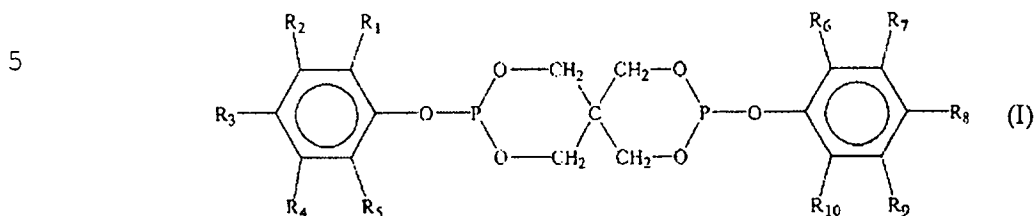
5 d) opcionalmente, otro difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos
10 y/o cicloalifáticos, de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical, que es diferente del fosfito con alta actividad;

 e) opcionalmente, un fenol obstaculizado;
15 f) opcionalmente, agua;
 g) opcionalmente, triisopropanolamina;
 h) opcionalmente, un depurador de ácidos; y
 i) opcionalmente, una amina obstaculizada.

 42. El proceso de conformidad con la
20 reivindicación 41, caracterizado porque el procedimiento de mezclado se selecciona de mezclado, granulado, extrusión y mezclas de los mismos.

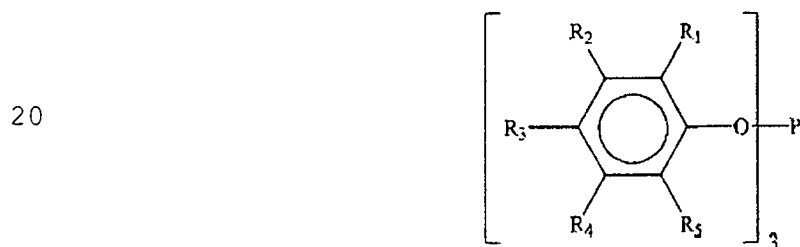
 43. Un proceso para mejorar la estabilidad del fundido con el reciclamiento de una poliolefina,
25 caracterizado porque comprende mezclar:

- a) una poliolefina;
- b) un fosfito con alta actividad que comprende un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:



en donde $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9$, y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan del grupo que consiste de hidrógeno y radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos, de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

- c) un fosfito hidrolíticamente estable, que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:



en donde R_1, R_2, R_3, R_4 , y R_5 , se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos,

aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

5 d) opcionalmente, otro difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} , pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógenos o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos
10 o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical, que es diferente del fosfito con alta actividad;

 e) opcionalmente, una amina obstaculizada en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50
15 mg/kg hasta 5,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

 f) opcionalmente, triisopropanolamina, en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 0.5 mg/kg hasta 50 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

20 g) opcionalmente, un fenol obstaculizado;

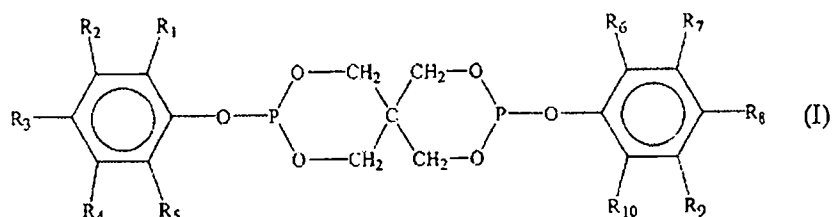
 h) opcionalmente, agua; y

 i) opcionalmente, un depurador de ácidos.

 44. Un artículo de fabricación, preparado a partir de un polímero producido mediante un proceso
25 caracterizado porque comprende mezclar:

- a) una poliolefina;
- b) un fosfito con alta actividad que comprende un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:

5

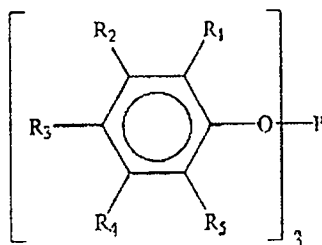


en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos, de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

15

- c) un fosfito hidrolíticamente estable, que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:

20



en donde R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , y R^5 , se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos,

25

aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

5 d) opcionalmente, un segundo difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} , pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógenos o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados,
10 aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical, que es diferente del fosfito con alta actividad;

 e) opcionalmente, una amina obstaculizada en
15 una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 5,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

 f) opcionalmente, triisopropanolamina, en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 0.25 mg/kg
20 hasta 100 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

 g) opcionalmente, un fenol obstaculizado;

 h) opcionalmente, agua; y

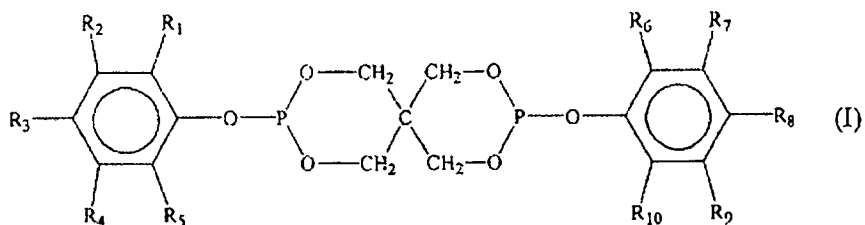
 i) opcionalmente, un depurador de ácidos.

45. El proceso para mejorar el número de color
25 Phillips del índice de blancura de una poliolefina

caracterizado porque comprende mezclar:

- a) una poliolefinas;
- b) un fosfito con alta actividad que comprende un difosfito de arilalquilo que tiene una fórmula:

5



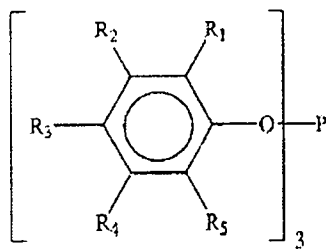
10

en donde $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9$, y R_{10} , pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos, de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

15

- c) un fosfito hidrolíticamente estable, que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:

20



25

en donde R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , y R^5 , se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical;

d) opcionalmente, otro difosfito de arilalquilo de la fórmula (I), en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} , pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical, que es diferente del fosfito con alta actividad;

e) opcionalmente, una amina obstaculizada en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 50 mg/kg hasta 5,000 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

f) opcionalmente, triisopropanolamina, en una cantidad, en una variación entre aproximadamente 0.25 mg/kg hasta 100 mg/kg con base en la masa de la poliolefina pura;

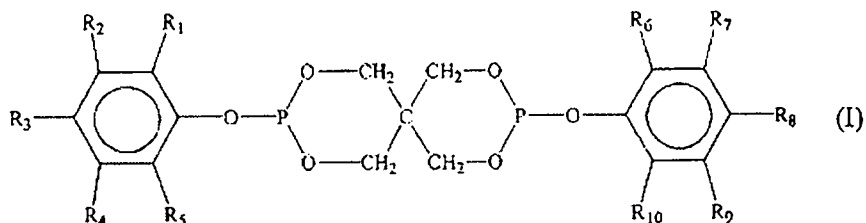
g) opcionalmente, un fenol obstaculizado;

h) opcionalmente, agua; y

i) opcionalmente, un depurador de ácidos.

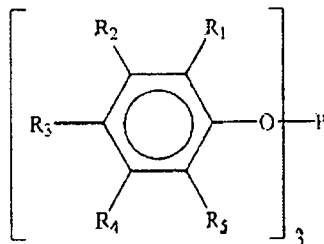
46. Un equipo caracterizado porque comprende:

a) al menos un fosfito con alta actividad que comprende un difosfito de arilalquilo, que tiene una fórmula:



10 en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 , y R_{10} pueden ser iguales o diferentes y se seleccionan de hidrógeno o radicales orgánicos cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos, y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que
15 tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical; y

b) al menos un fosfito hidrolíticamente estable que comprende un triarilfosfito que tiene una fórmula:



25 en donde R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , y R_5 , se seleccionan de

hidrógeno o radicales orgánicos, cíclicos o acíclicos, aromáticos o alifáticos y alifáticos mezclados, aromáticos y/o cicloalifáticos de cadena recta o ramificados que tienen entre aproximadamente 1 hasta 20 átomos de carbono por radical.

47. El equipo de conformidad con la reivindicación 46, caracterizado porque al menos un fosfito con alta actividad y al menos un fosfito hidrolíticamente estable están en una mezcla entre sí.

48. El equipo de conformidad con la reivindicación 46, caracterizado porque al menos un fosfito con alta actividad y al menos un fosfito hidrolíticamente estable se separan entre sí.

49. El equipo de conformidad con la reivindicación 48, caracterizado porque al menos un fosfito con alta actividad, comprenden una pluralidad de fosfitos con alta actividad y cada fosfitos se separa entre sí.

50. El equipo de conformidad con la reivindicación 48, caracterizado porque al menos un fosfito hidrolíticamente estable, comprenden una pluralidad de fosfitos hidrolíticamente estables y cada fosfitos se separa entre sí.

RESUMEN DE LA INVENCION

Se han encontrado la blancura y estabilidad después del procesamiento de una poliolefina para ser mejorada en la adición de una combinación de al menos un fosfito de actividad alta y al menos un fosfito estable hidrolíticamente.

5

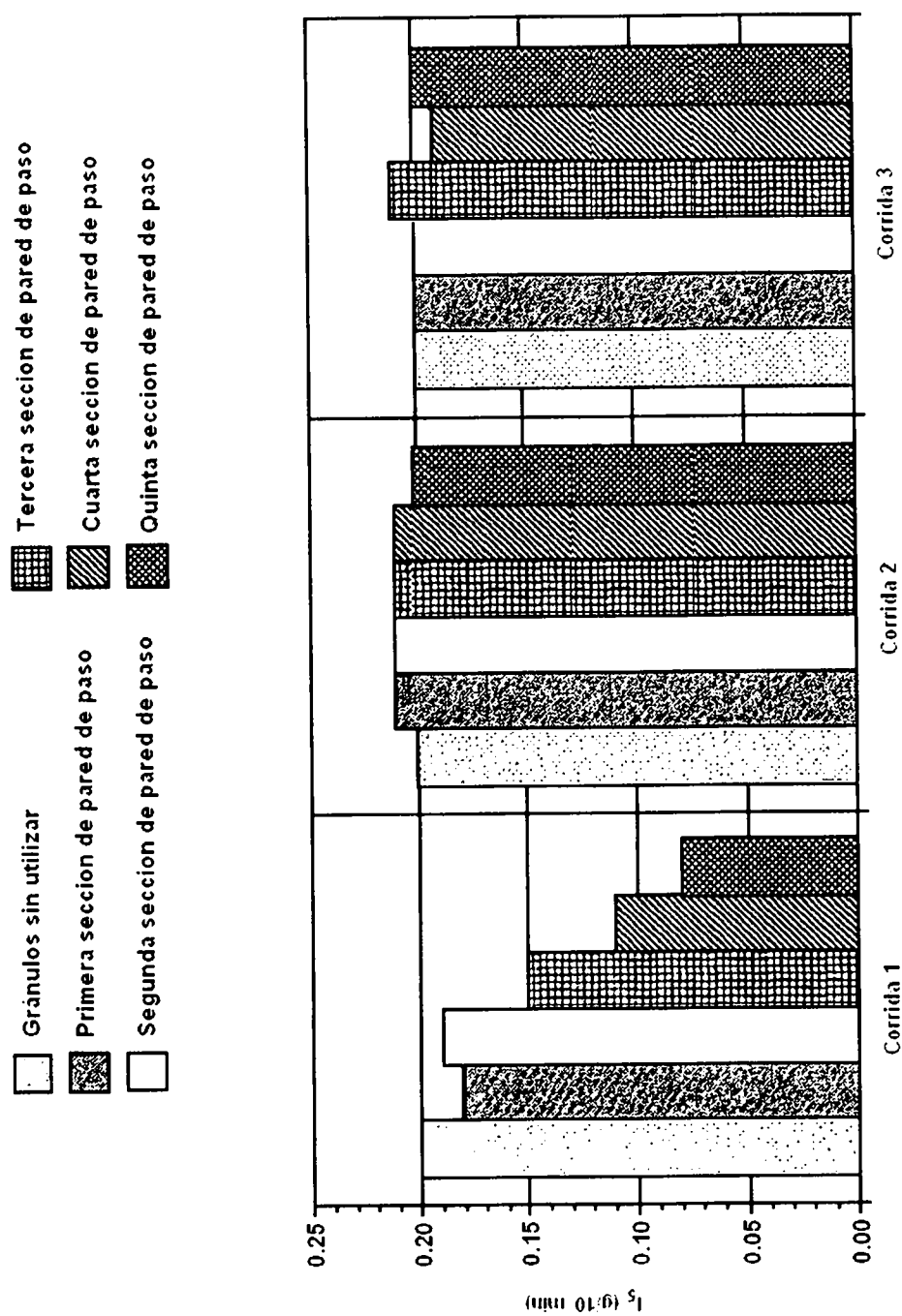


FIGURA 1

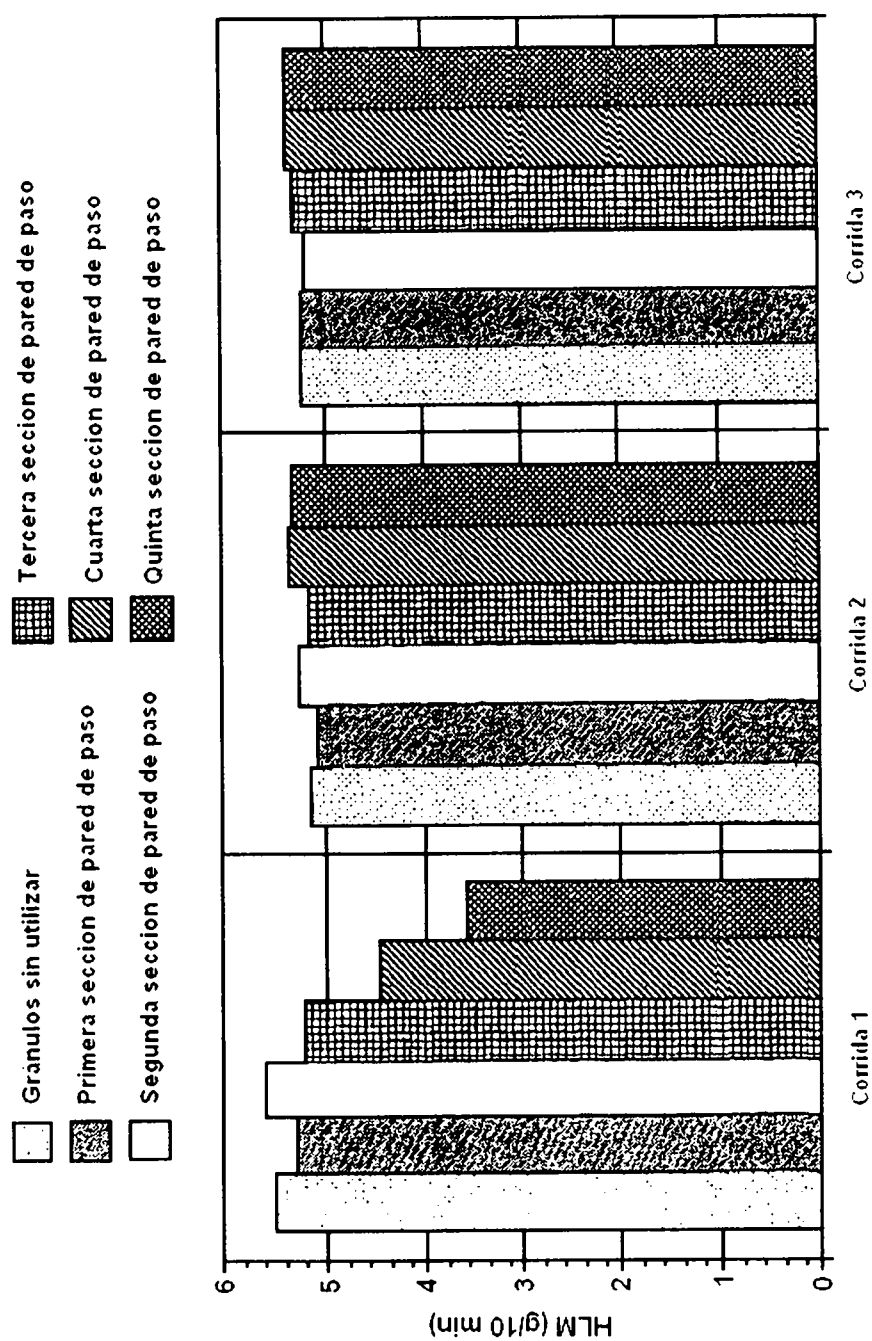


FIGURA 2

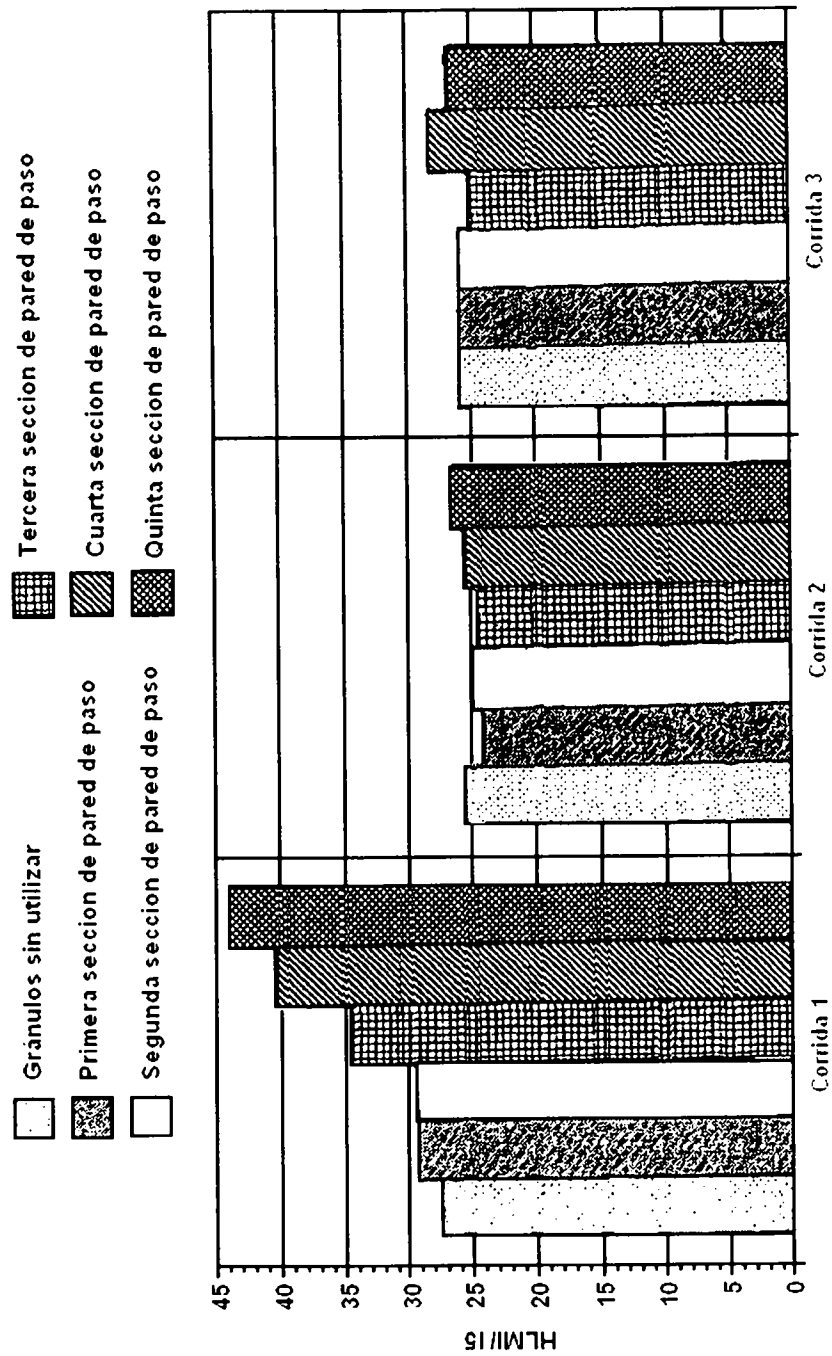


FIGURA 3

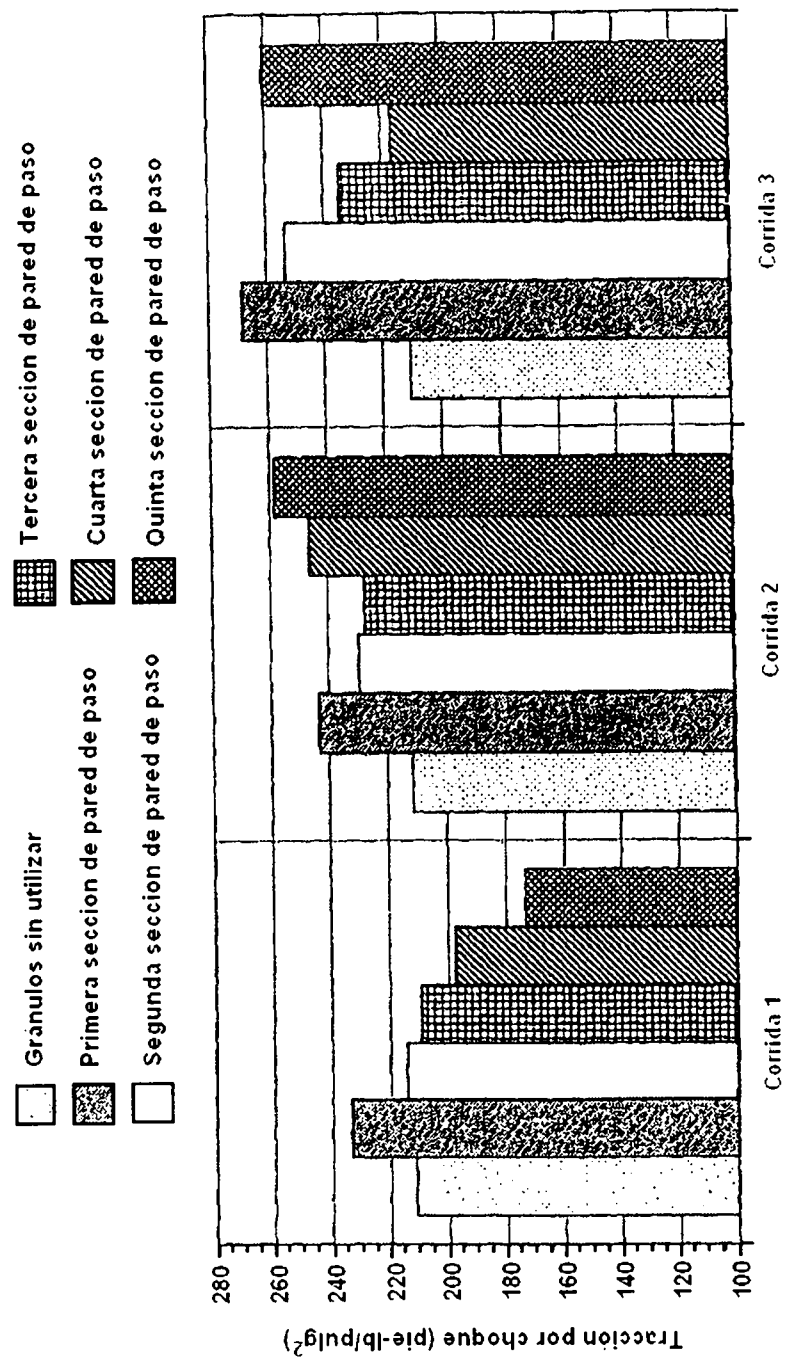


FIGURA 4

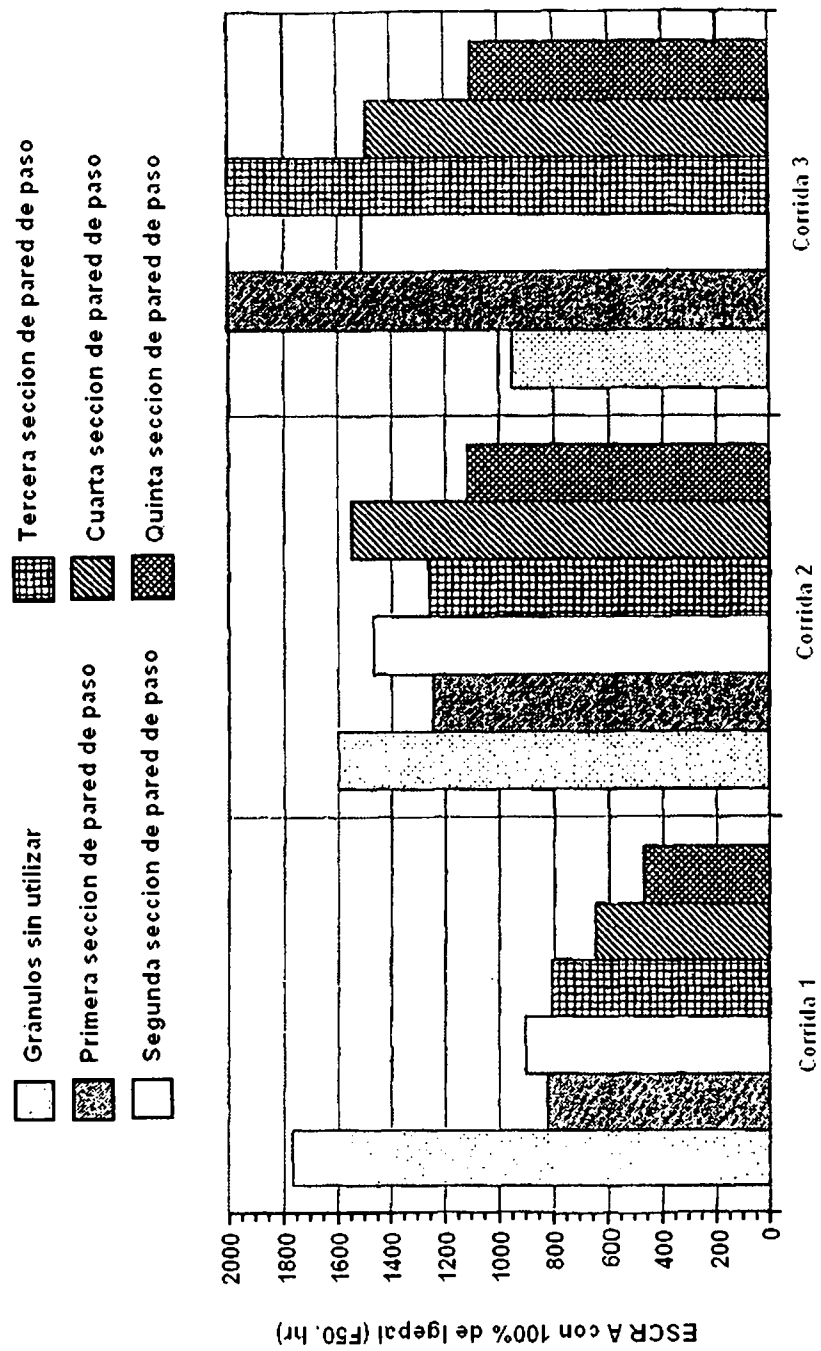


FIGURA 5

205

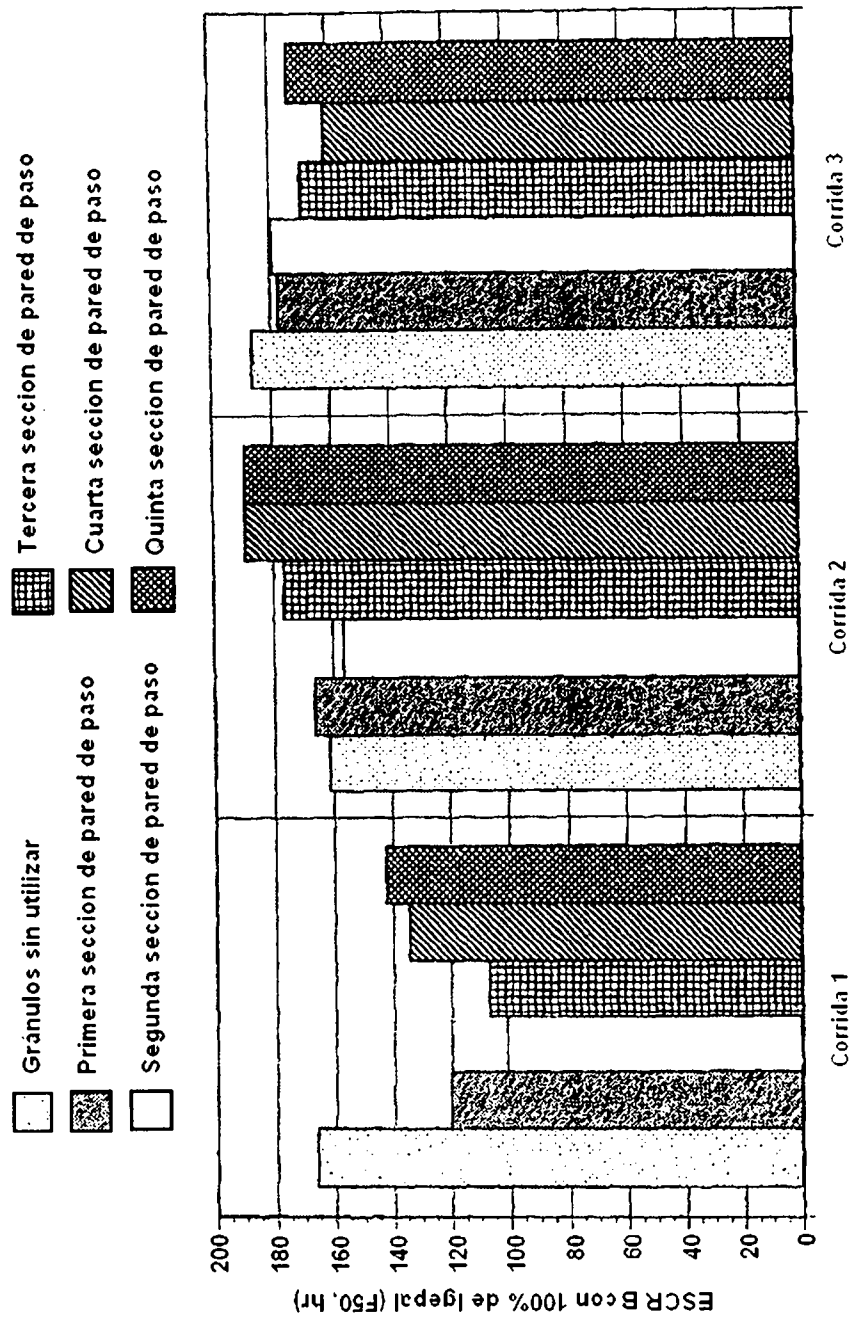


FIGURA 6

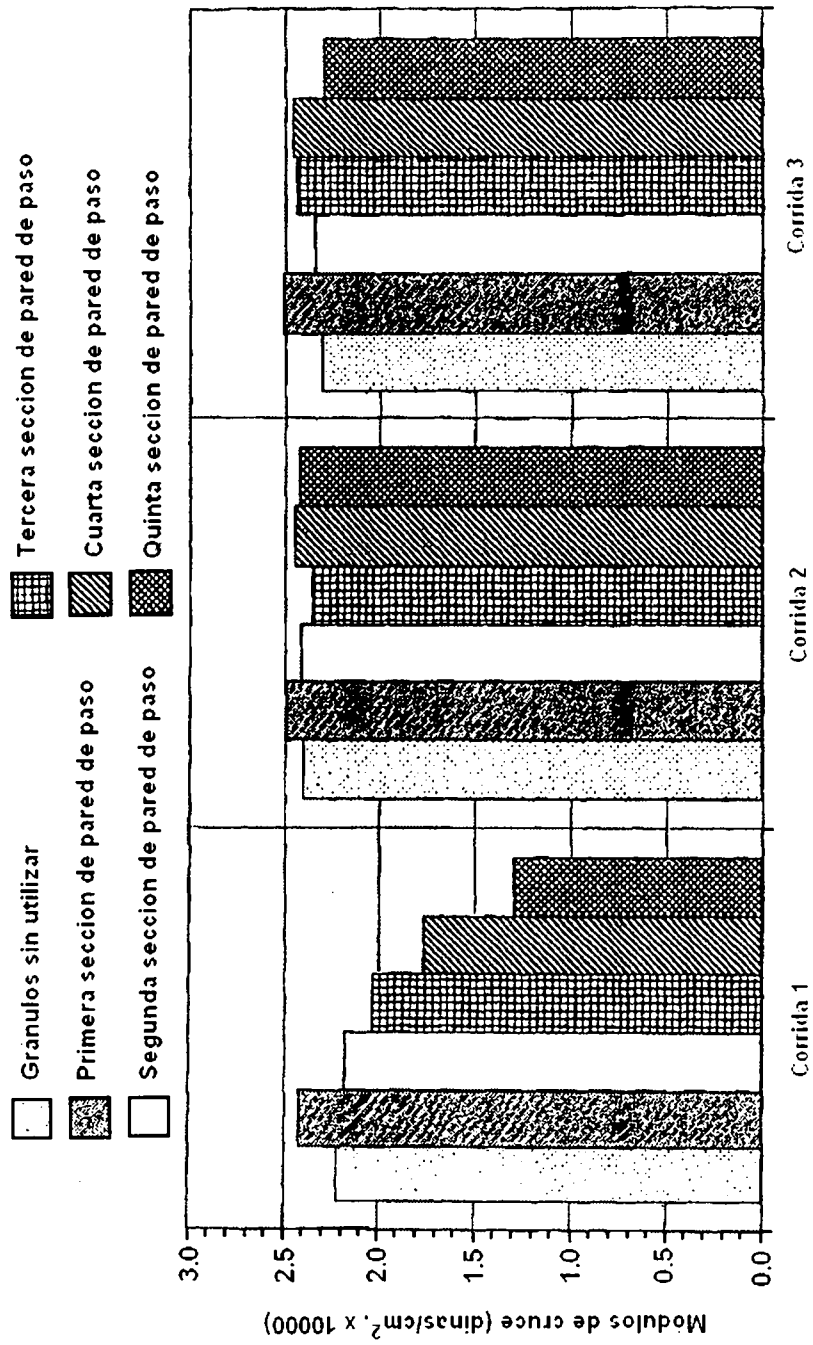


FIGURA 7

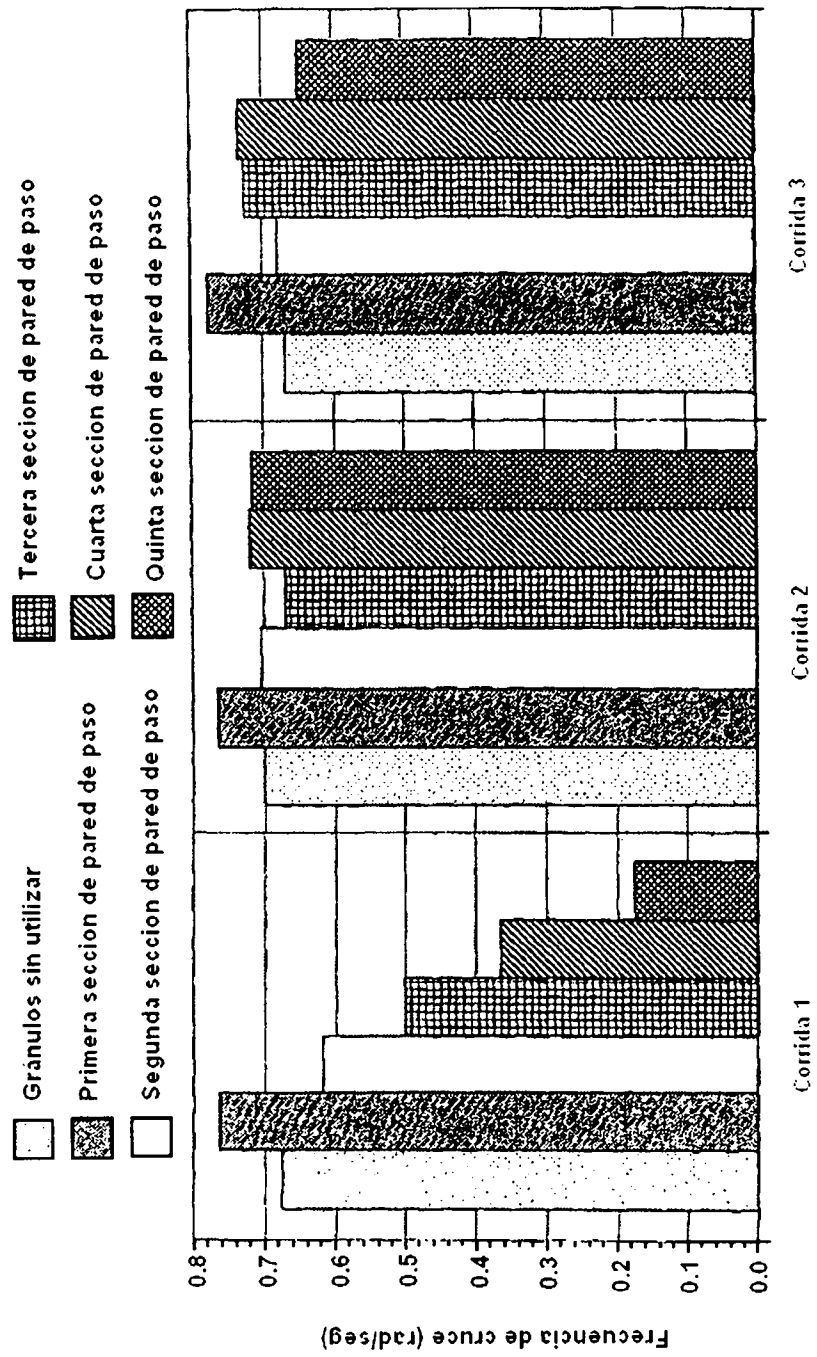


FIGURA 8

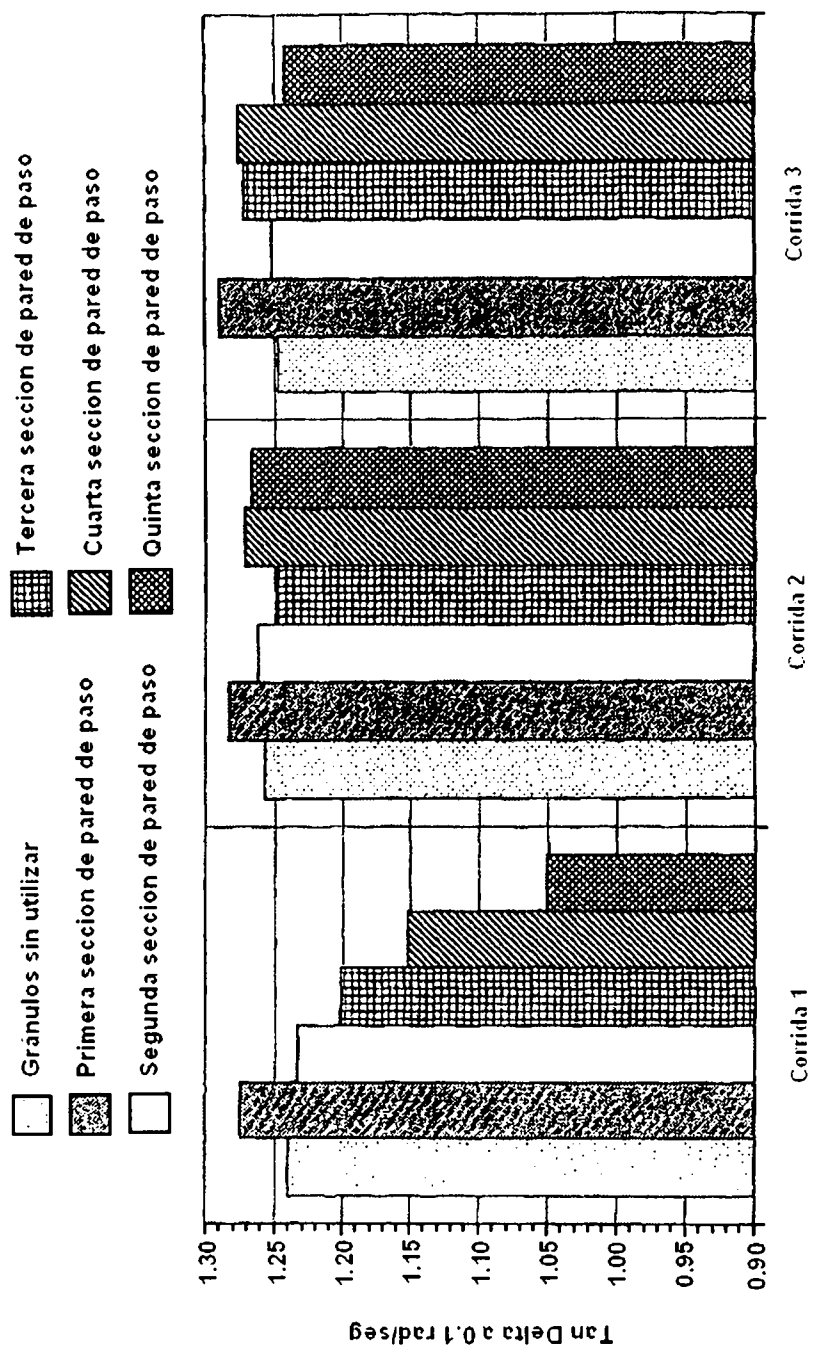


FIGURA 9

202

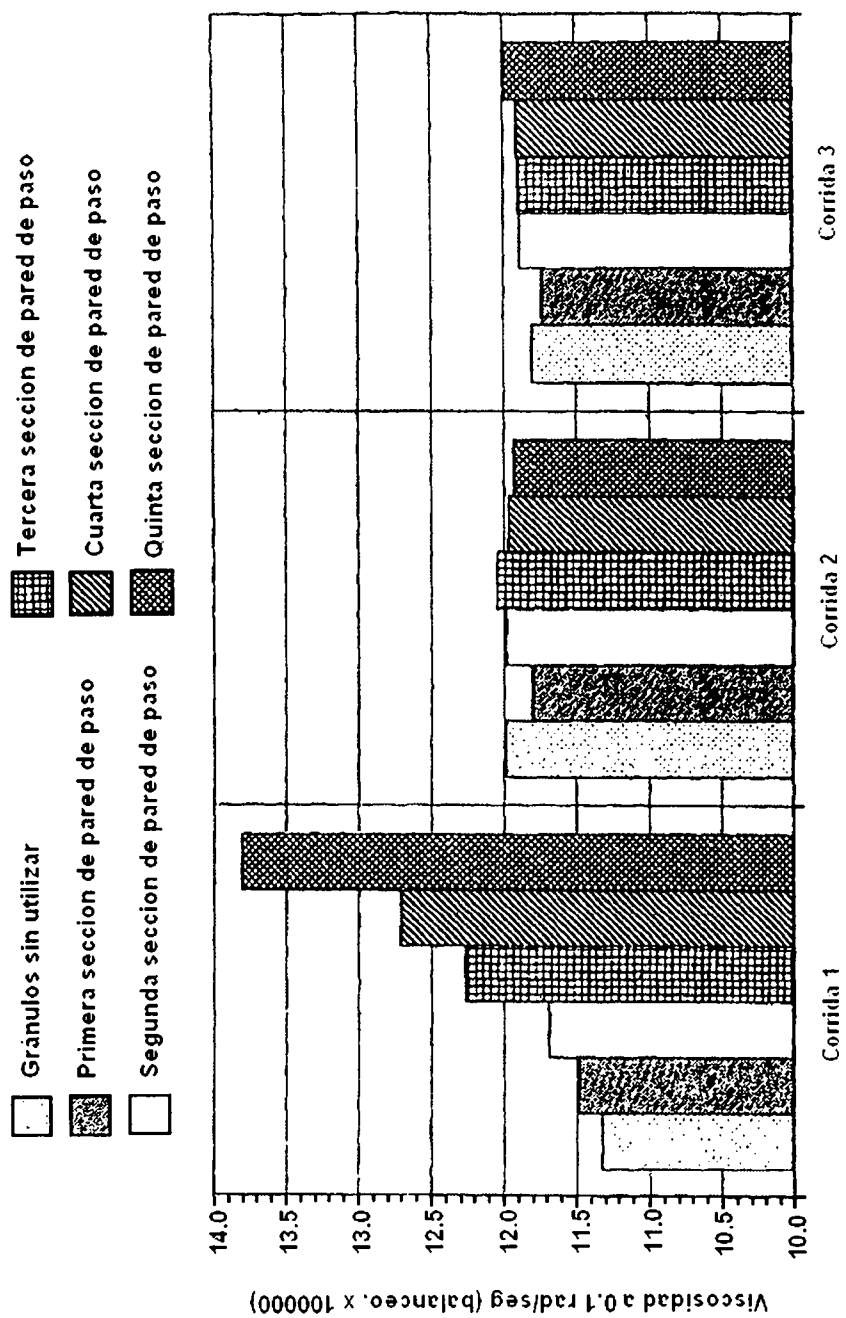


FIGURA 10

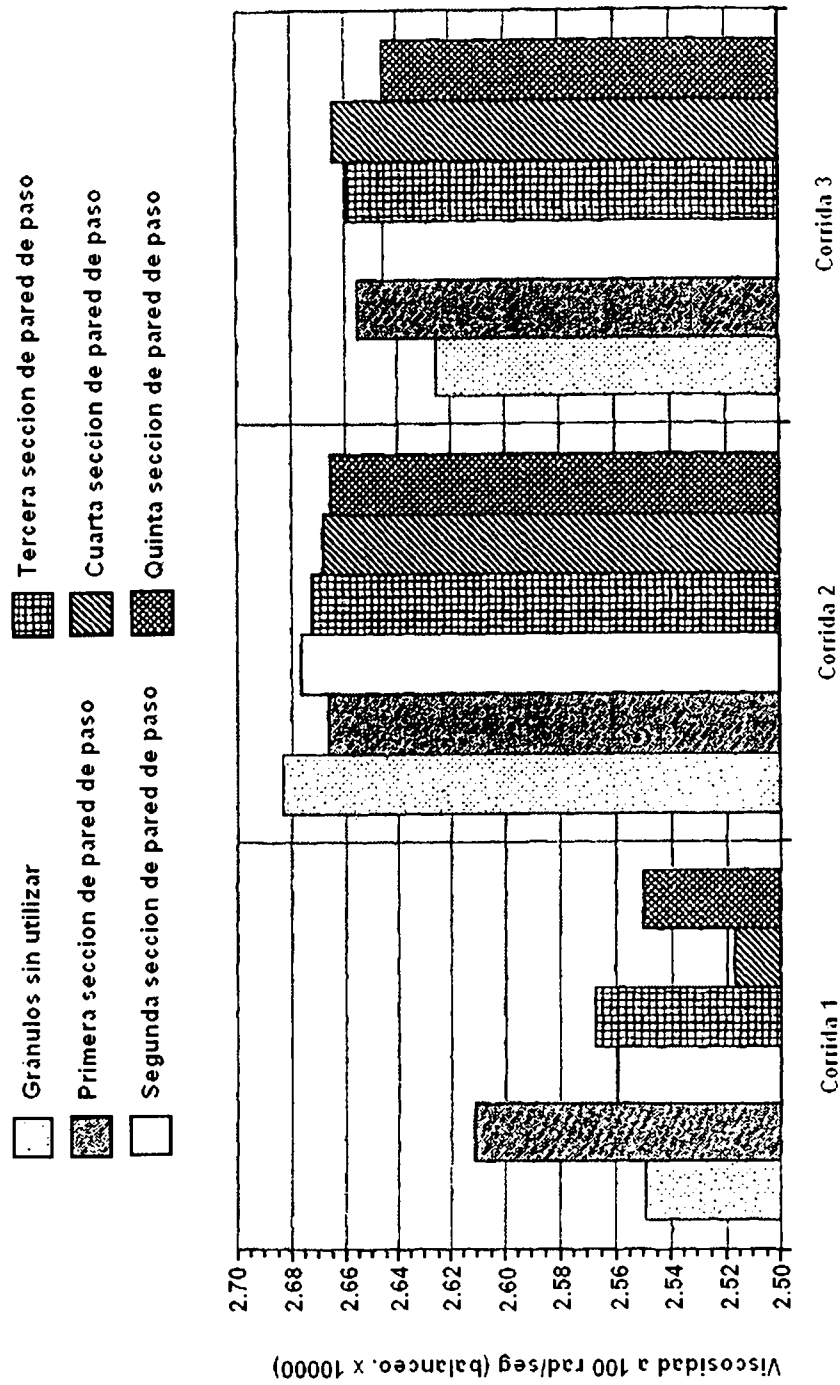


FIGURA 11

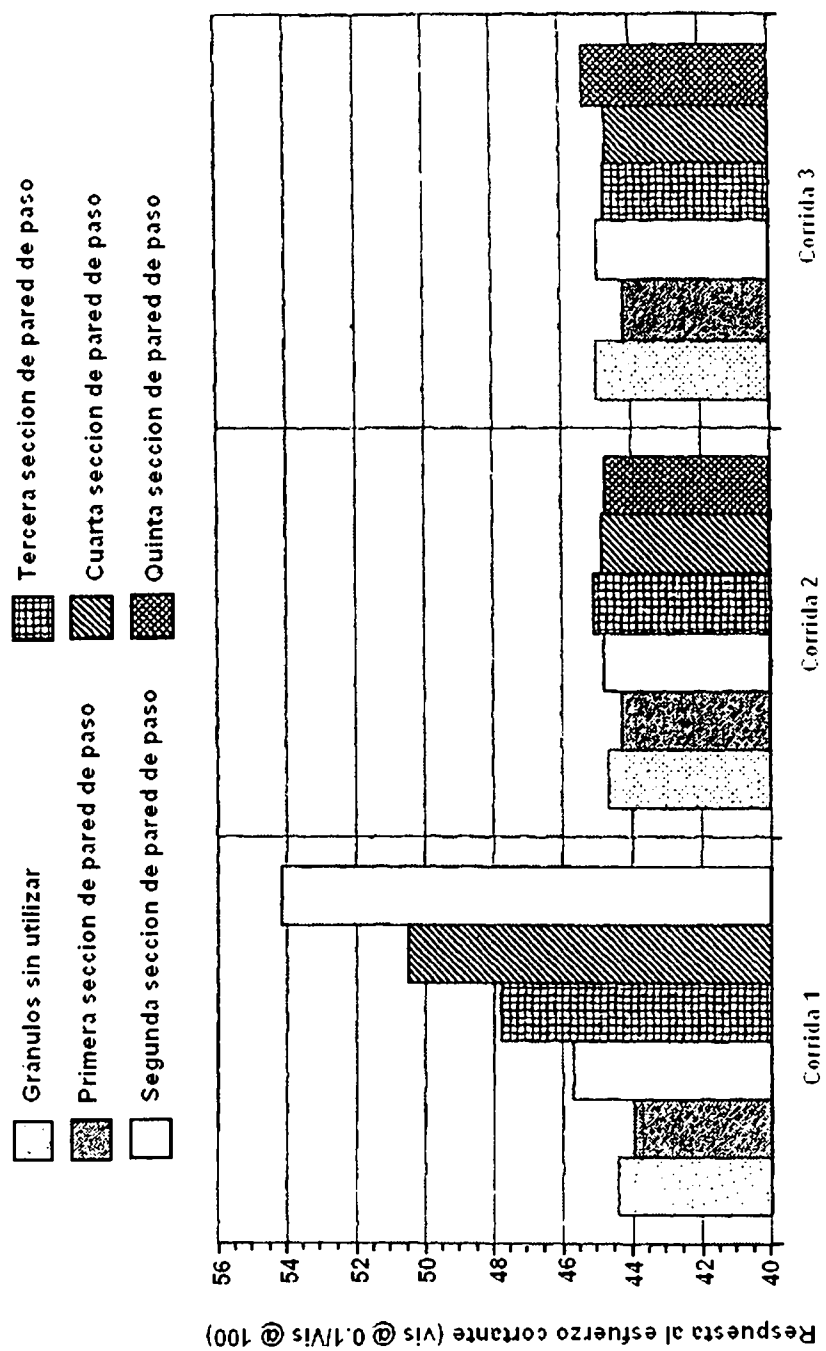


FIGURA 12

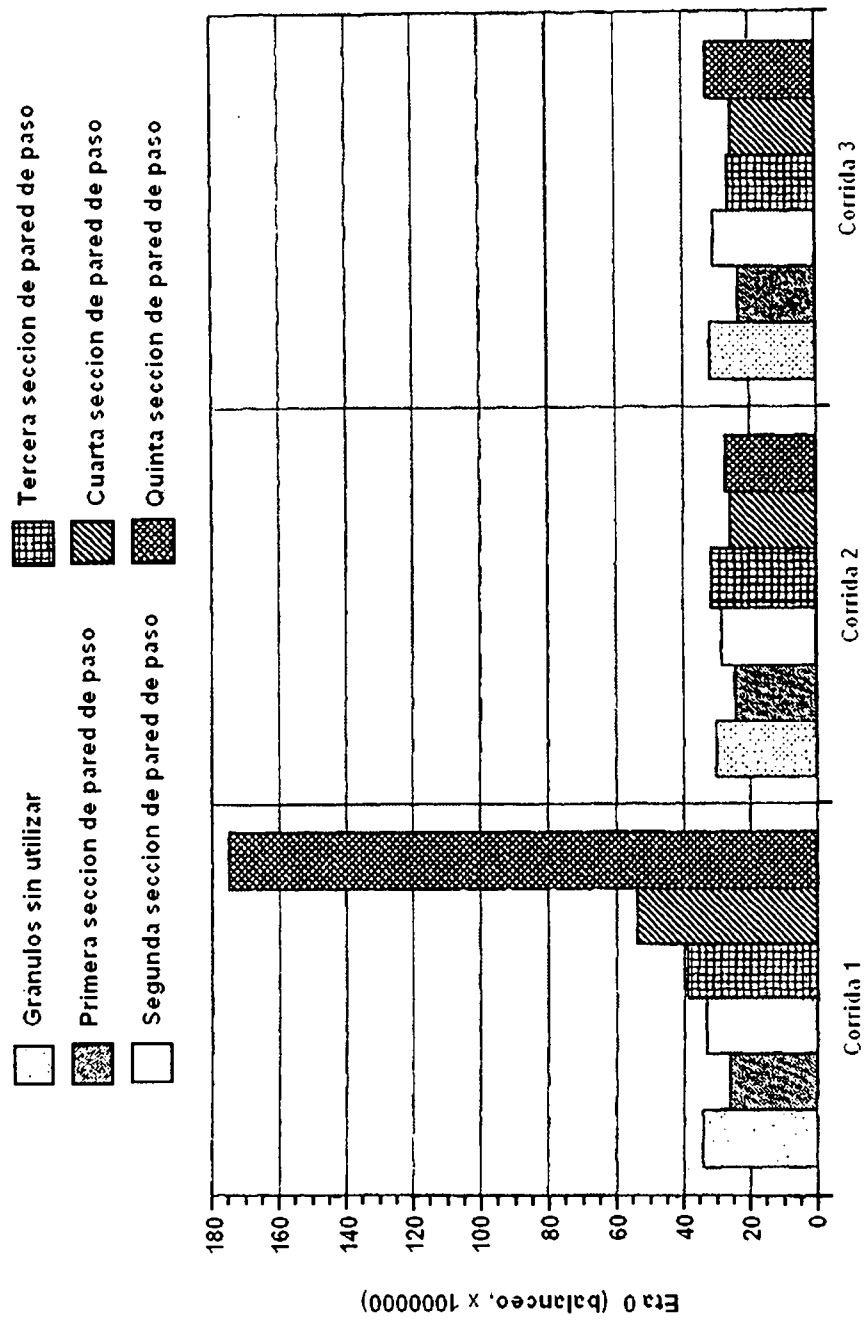


FIGURA 13

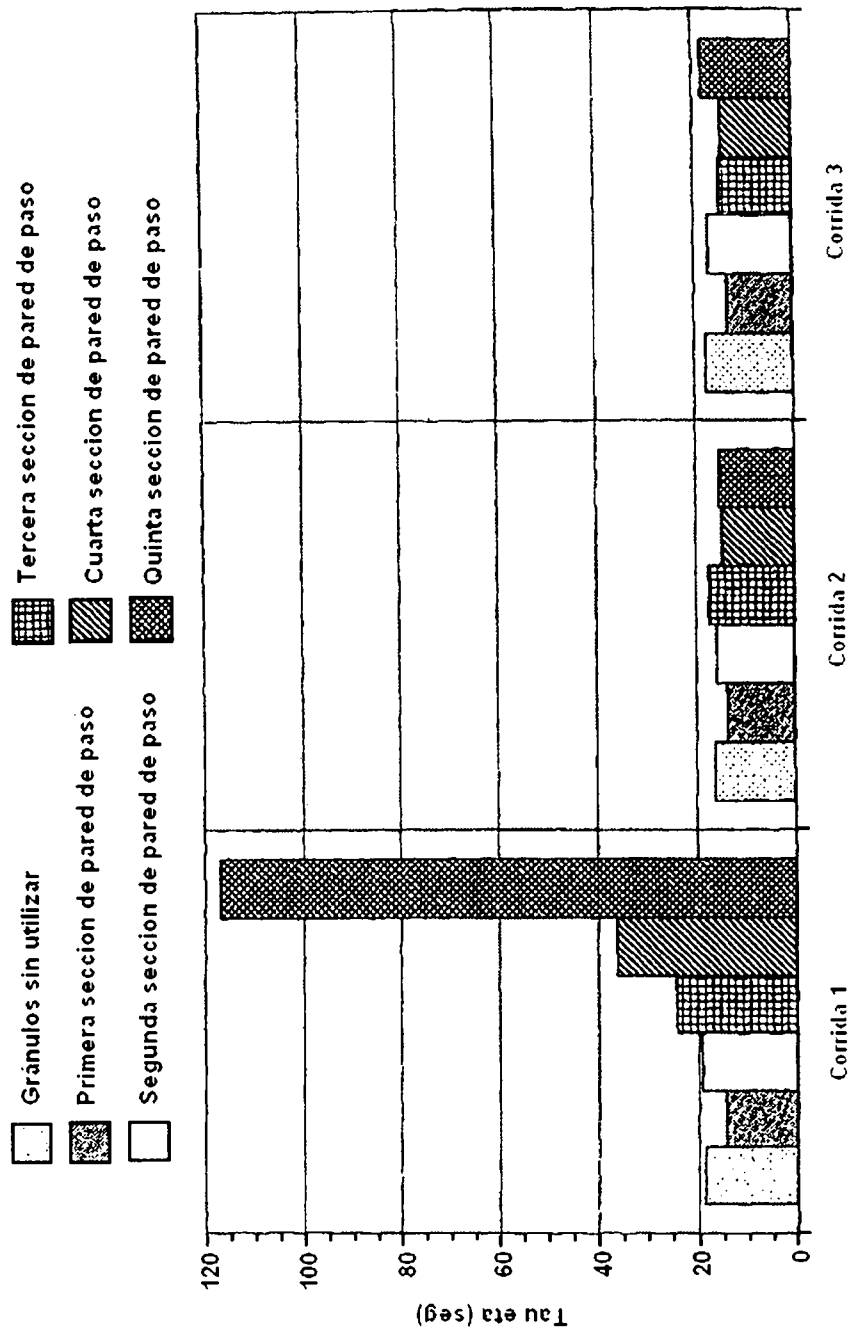


FIGURA 14

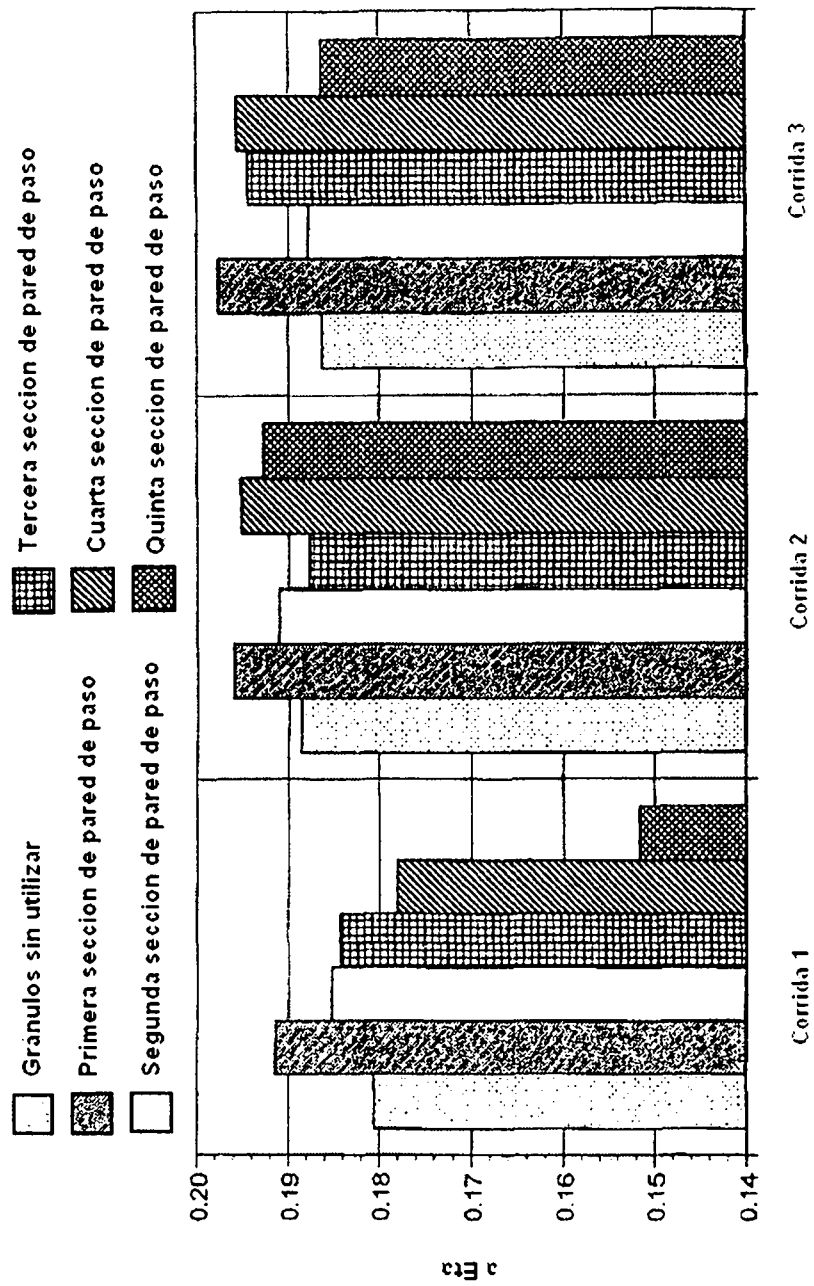


FIGURA 15

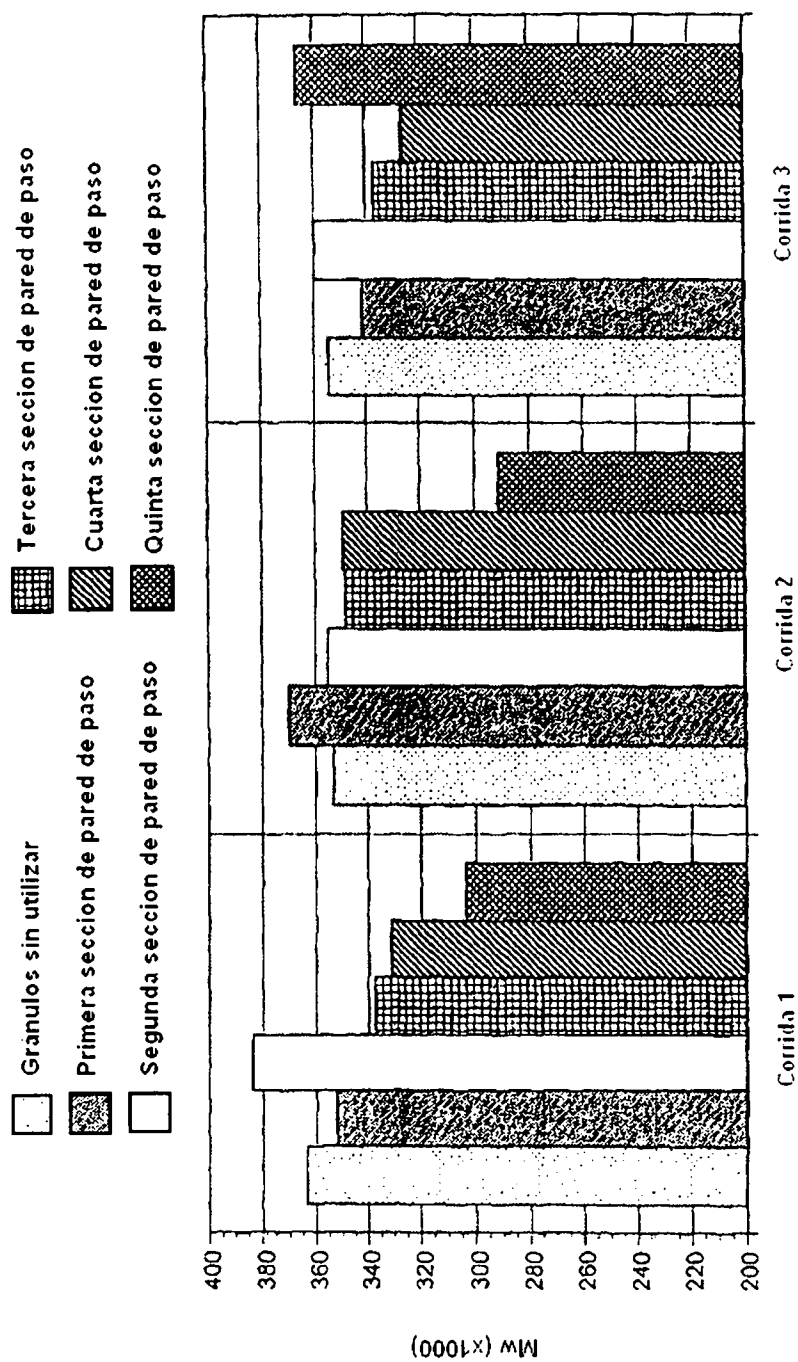


FIGURA 16

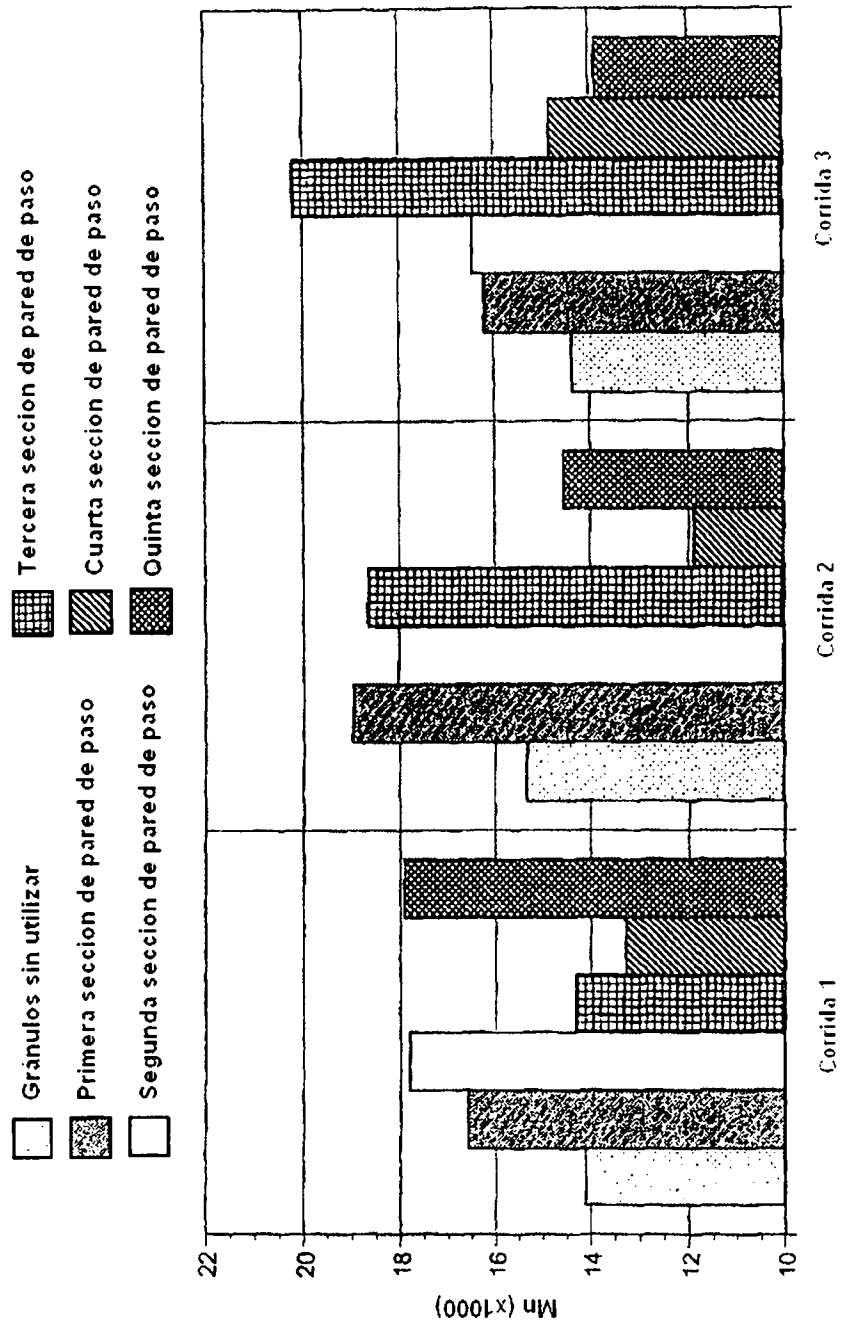


FIGURA 17

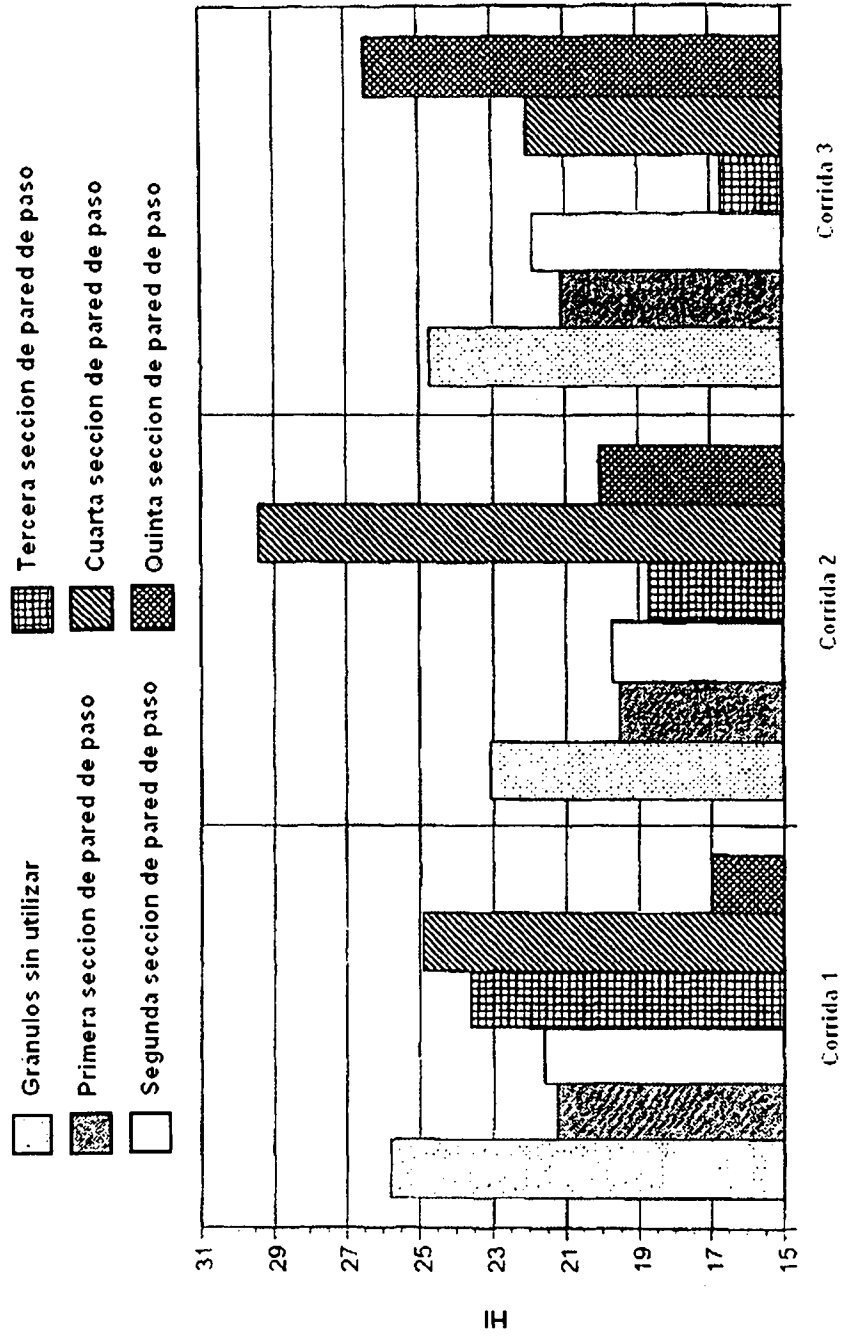


FIGURA 18

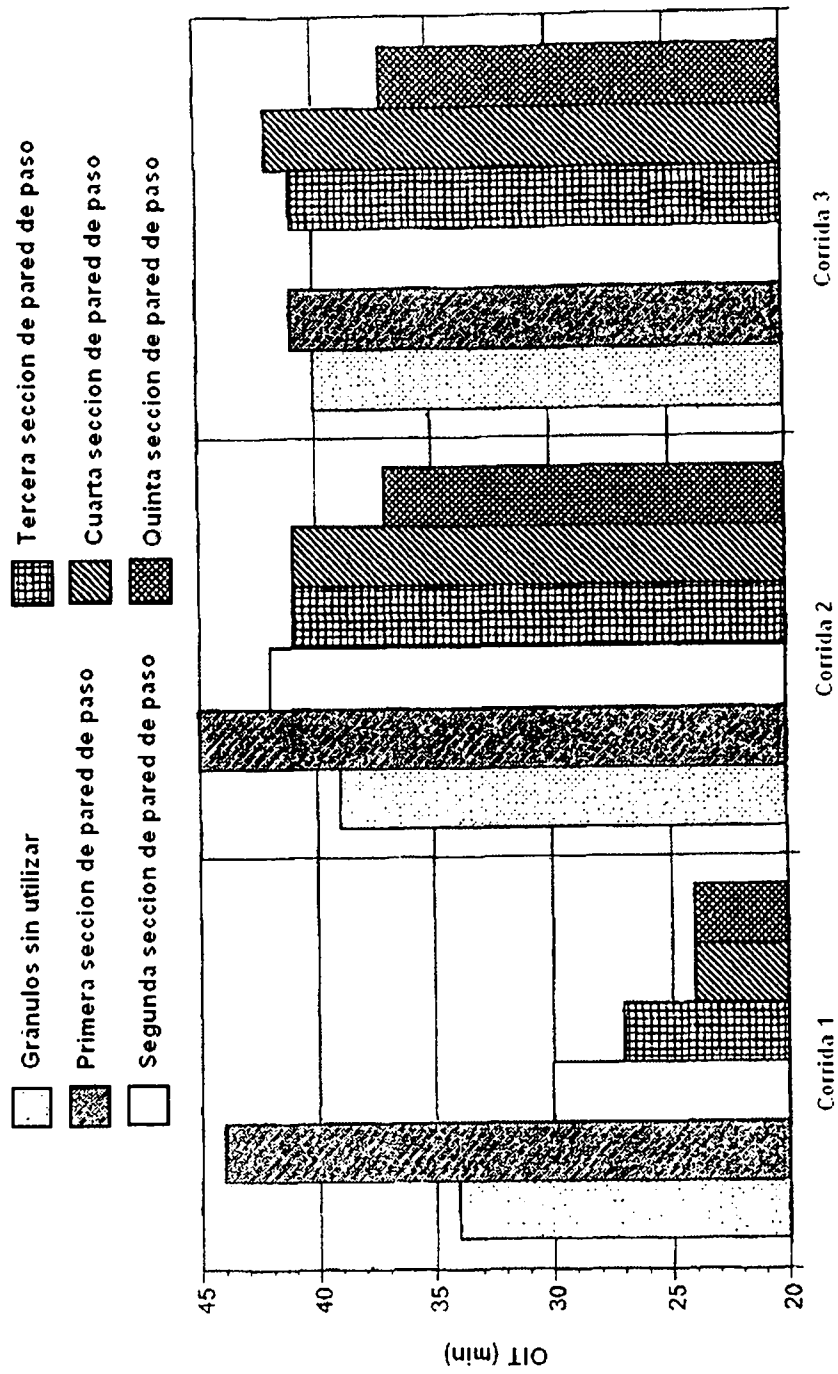


FIGURA 19

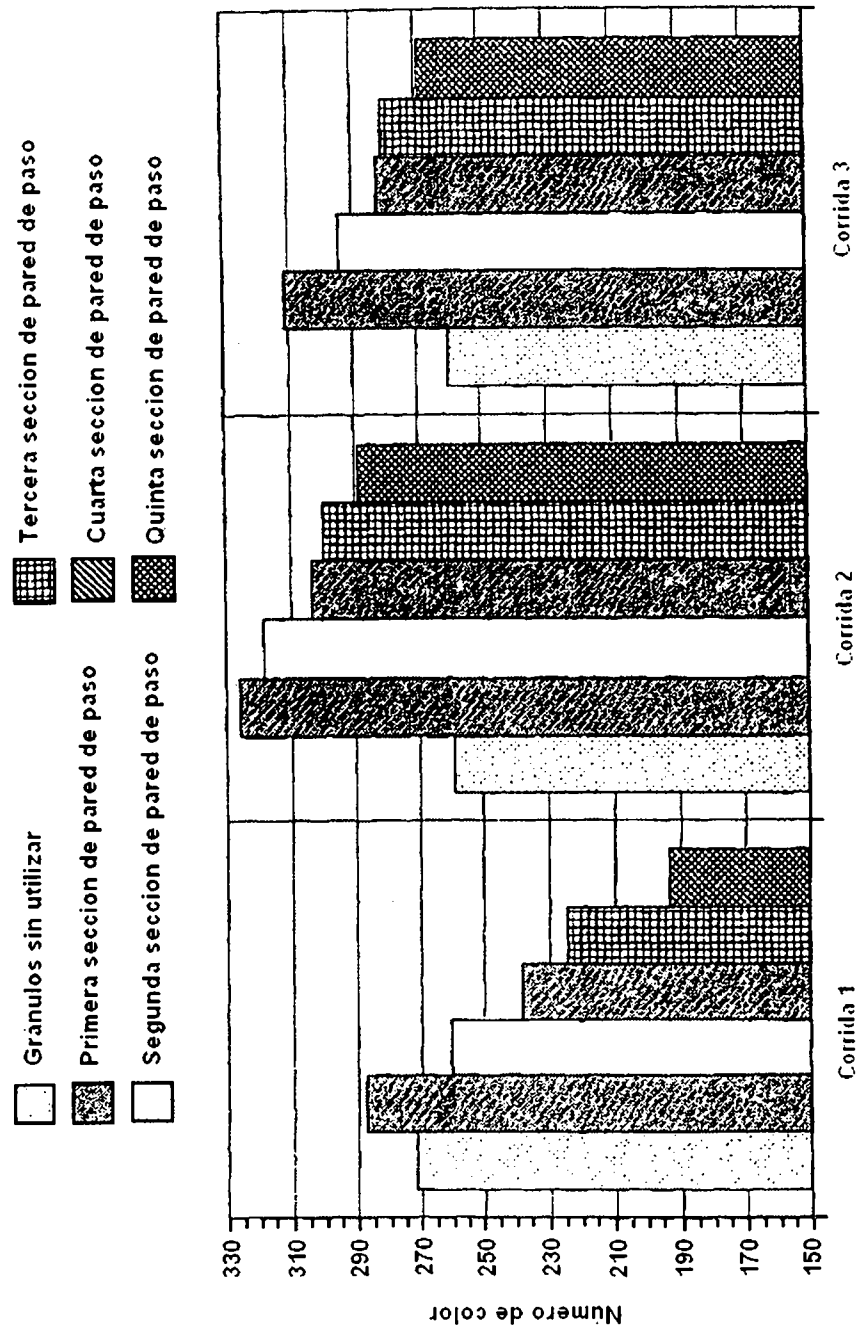


FIGURA 20

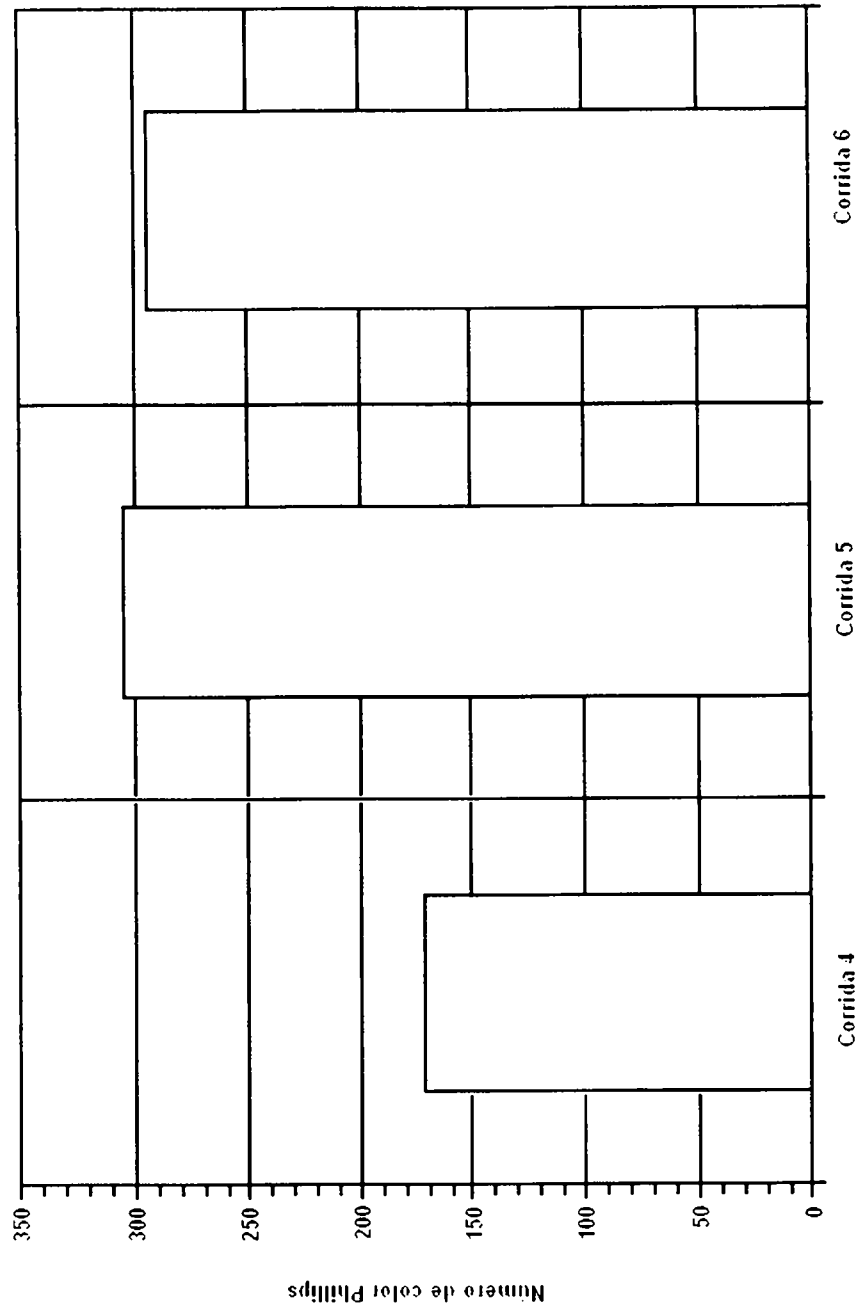


FIGURA 21

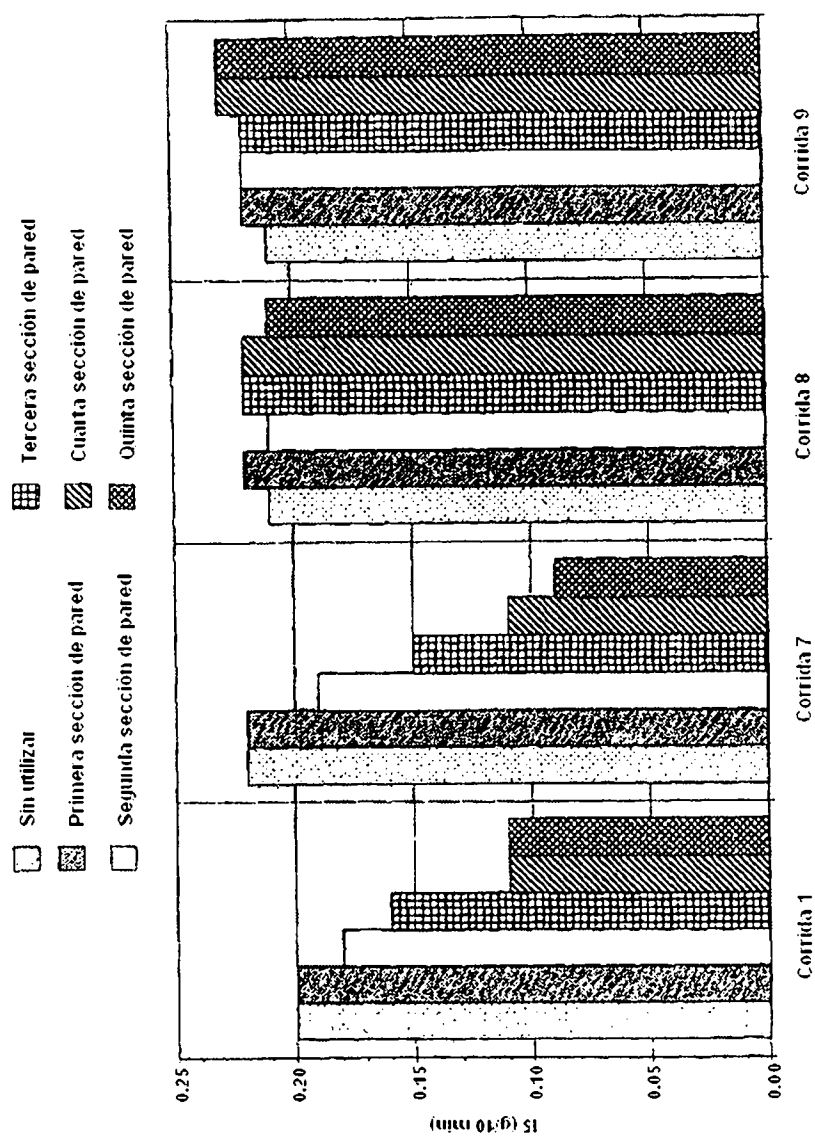


FIGURA 22

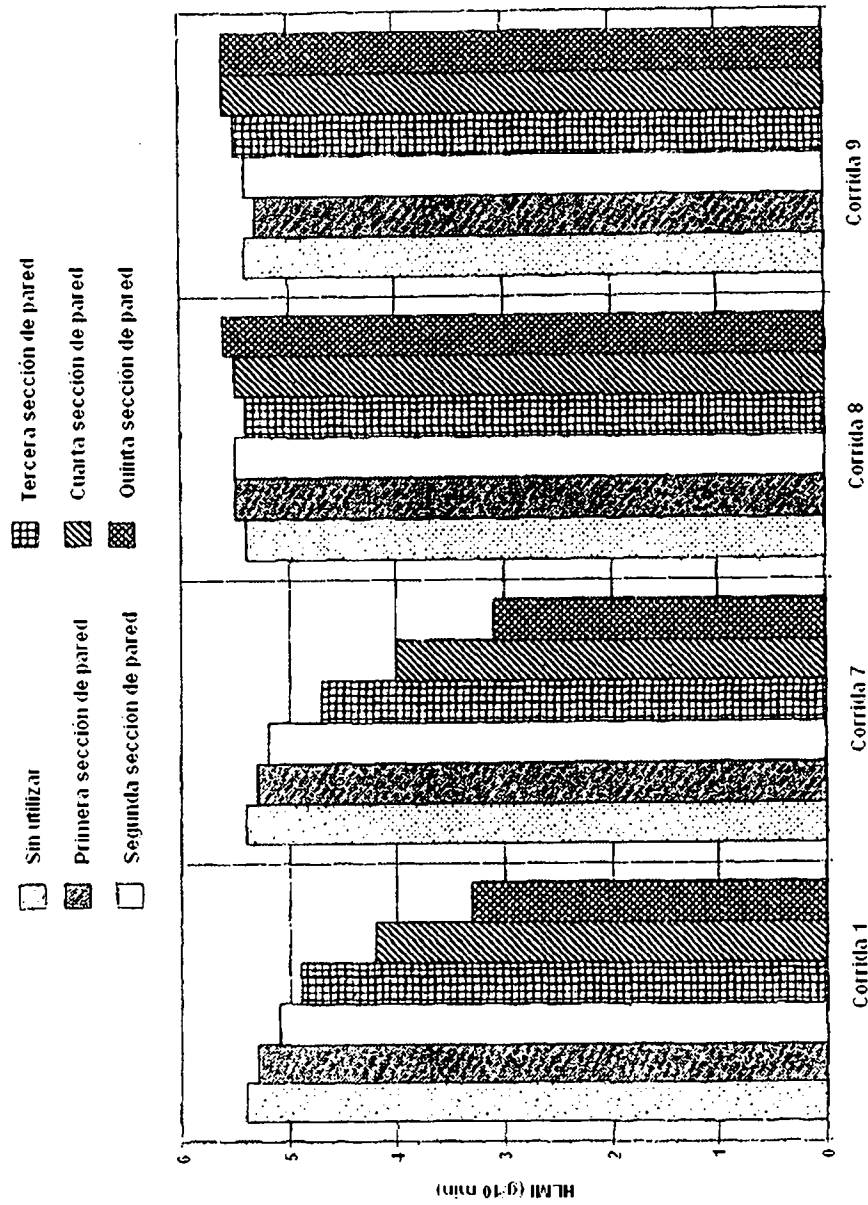


FIGURA 23

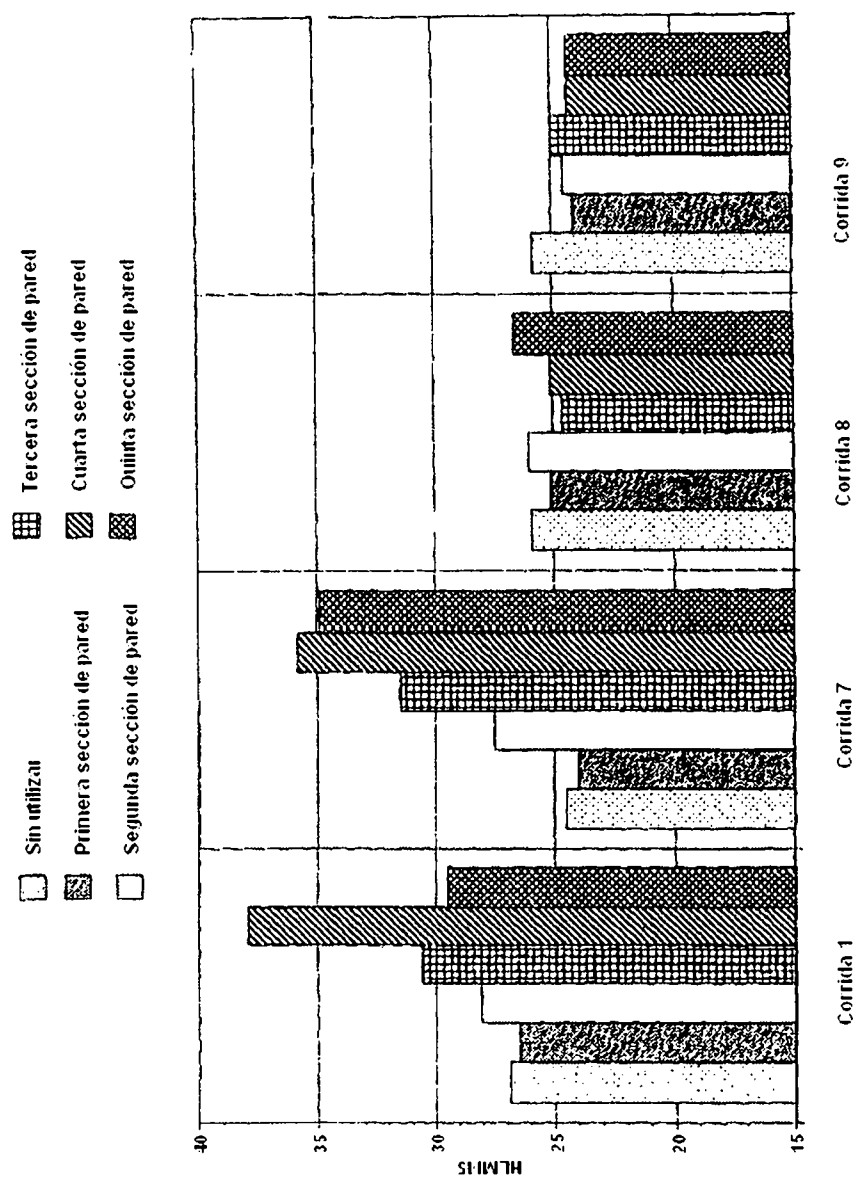


FIGURA 24

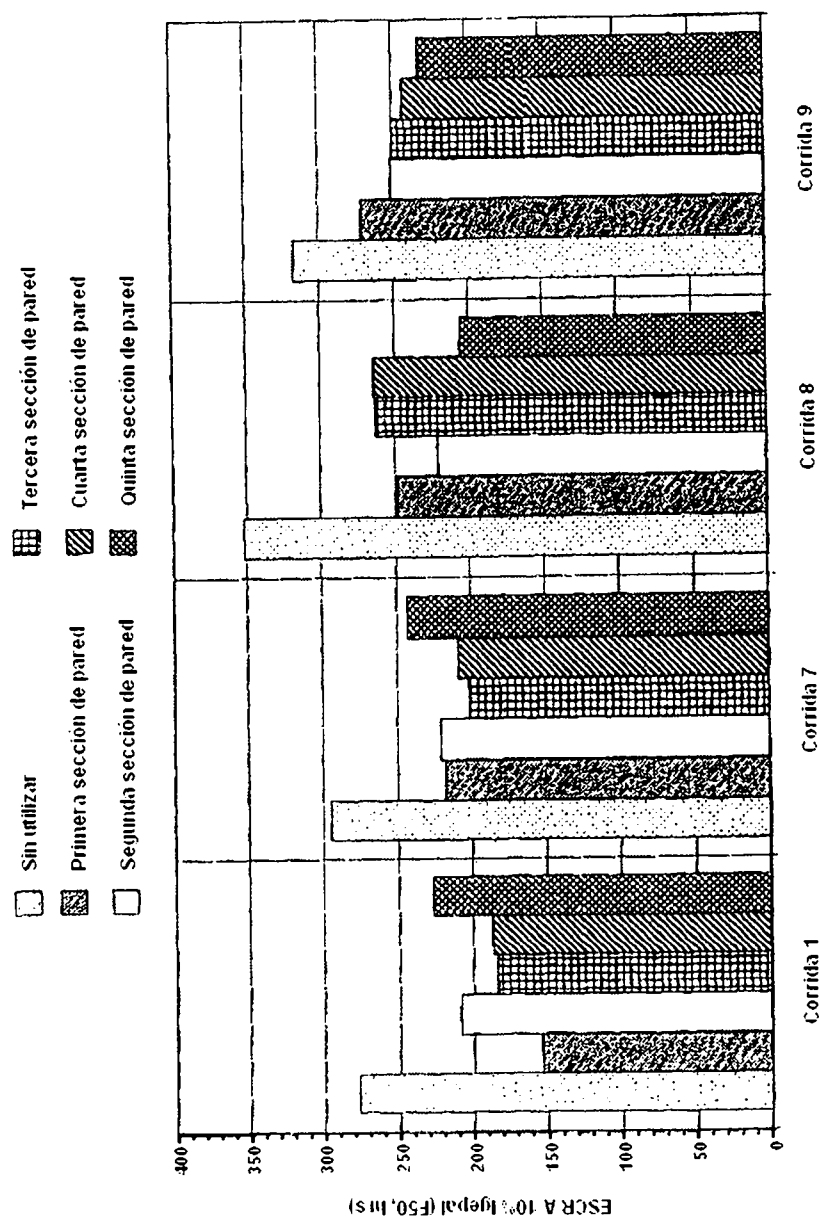


FIGURA 25

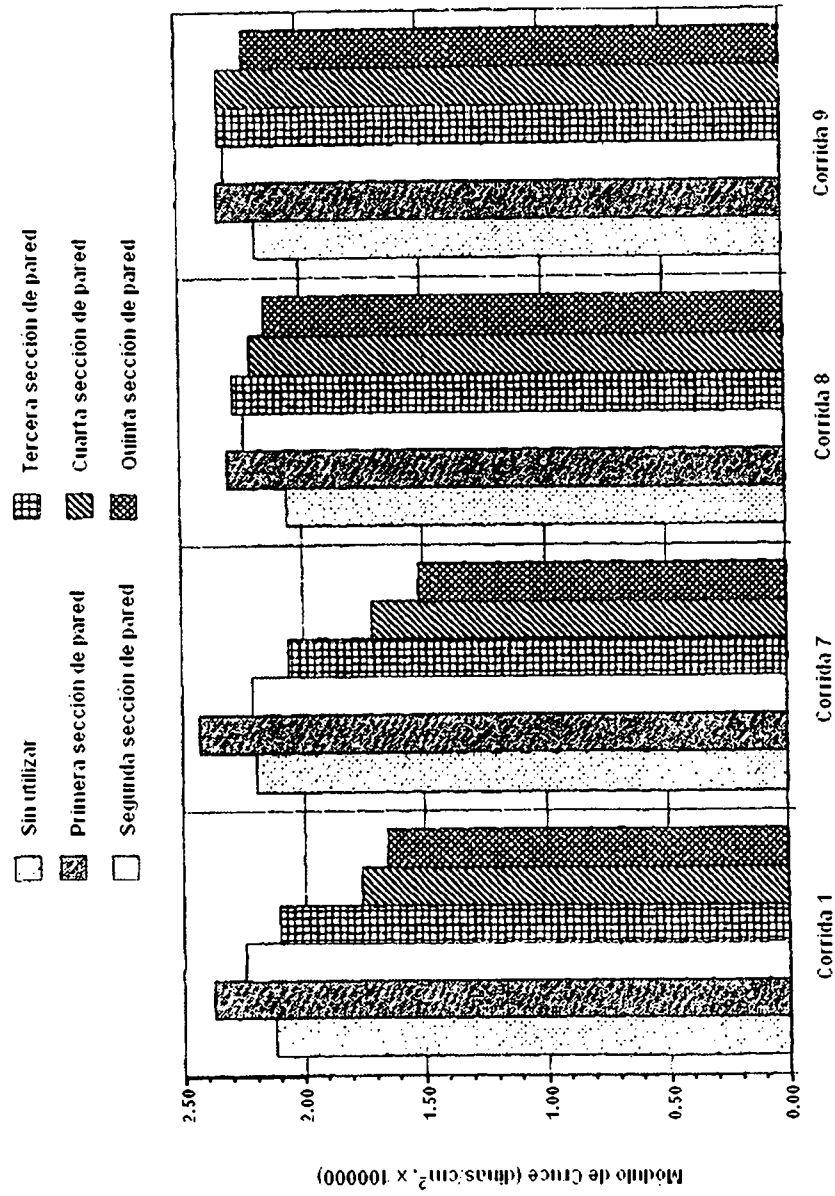


FIGURA 26

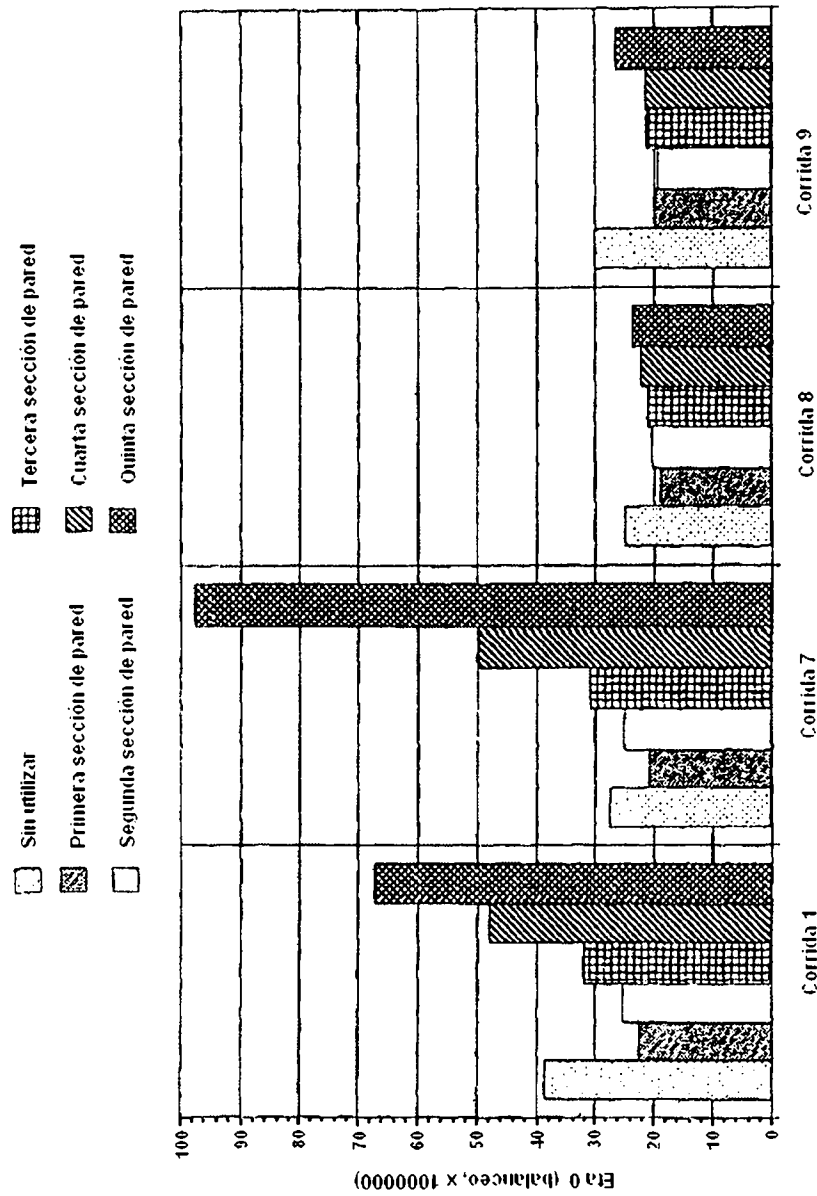


FIGURA 27

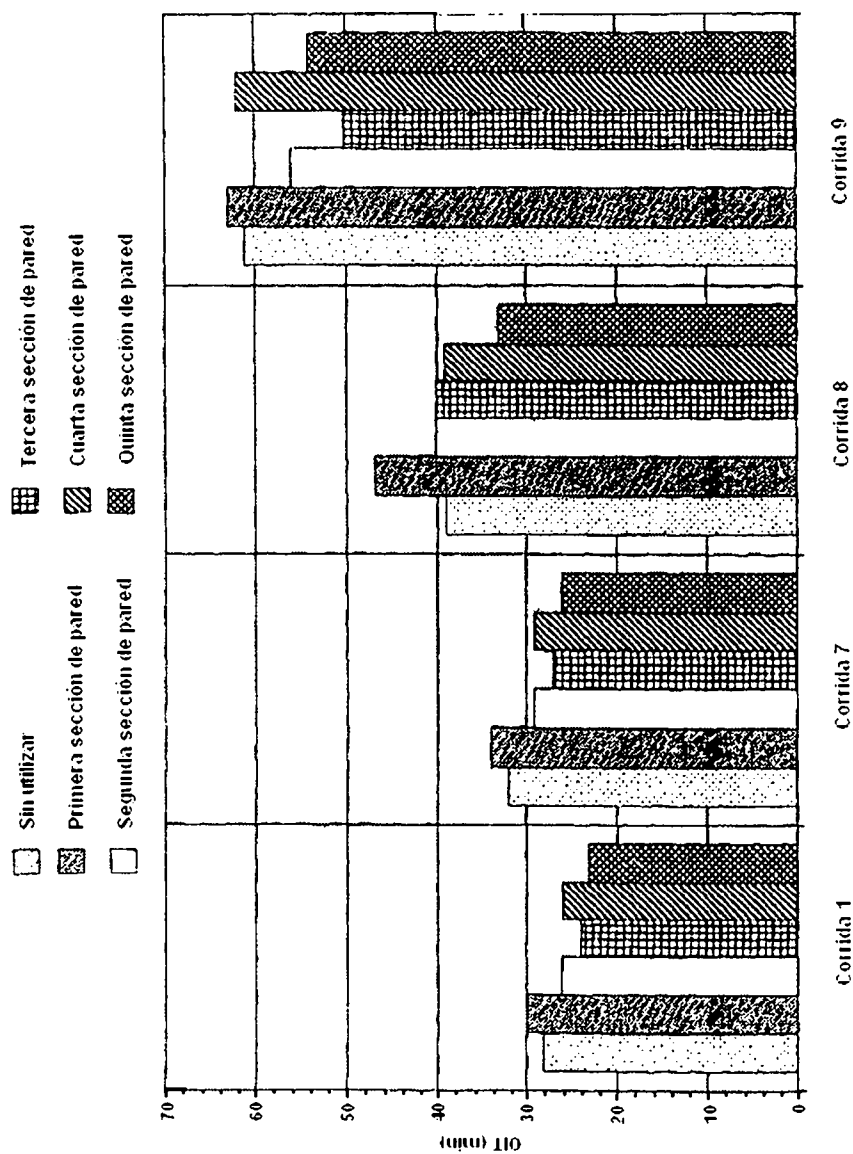


FIGURA 28

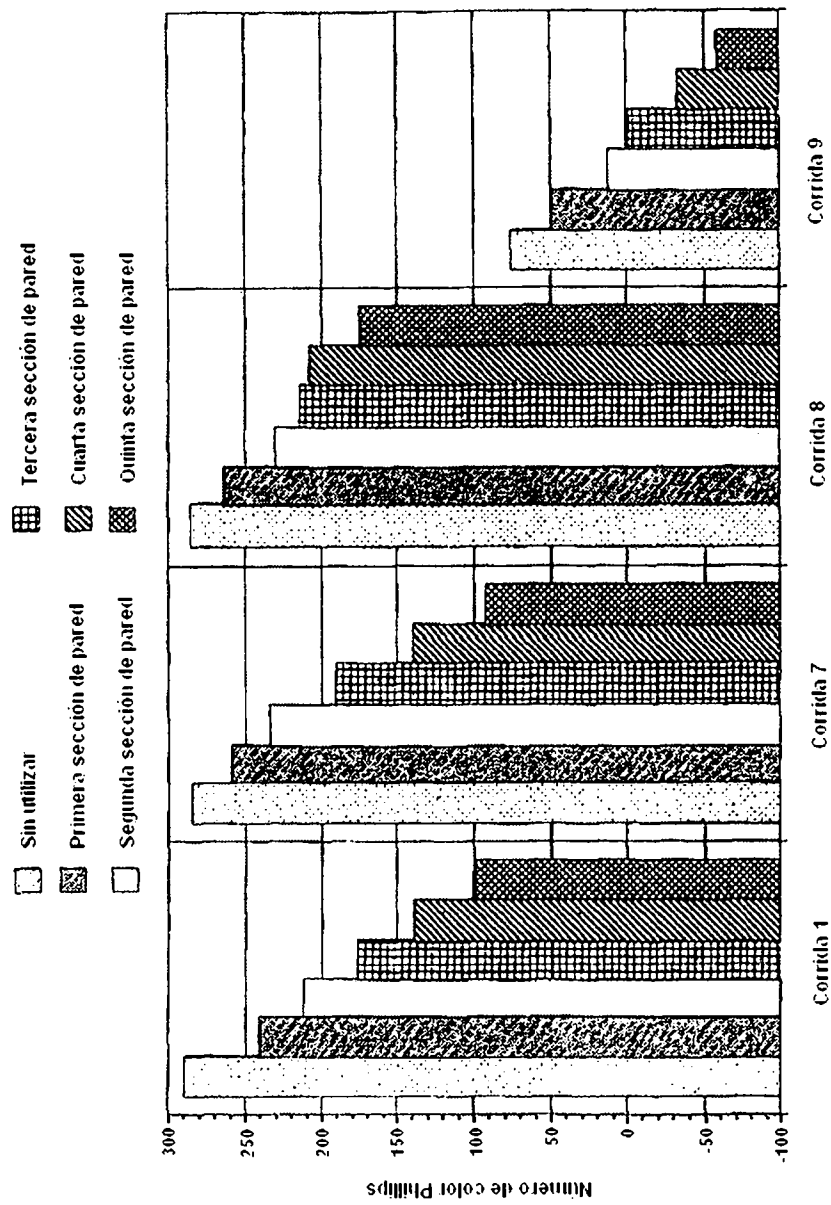


FIGURA 29

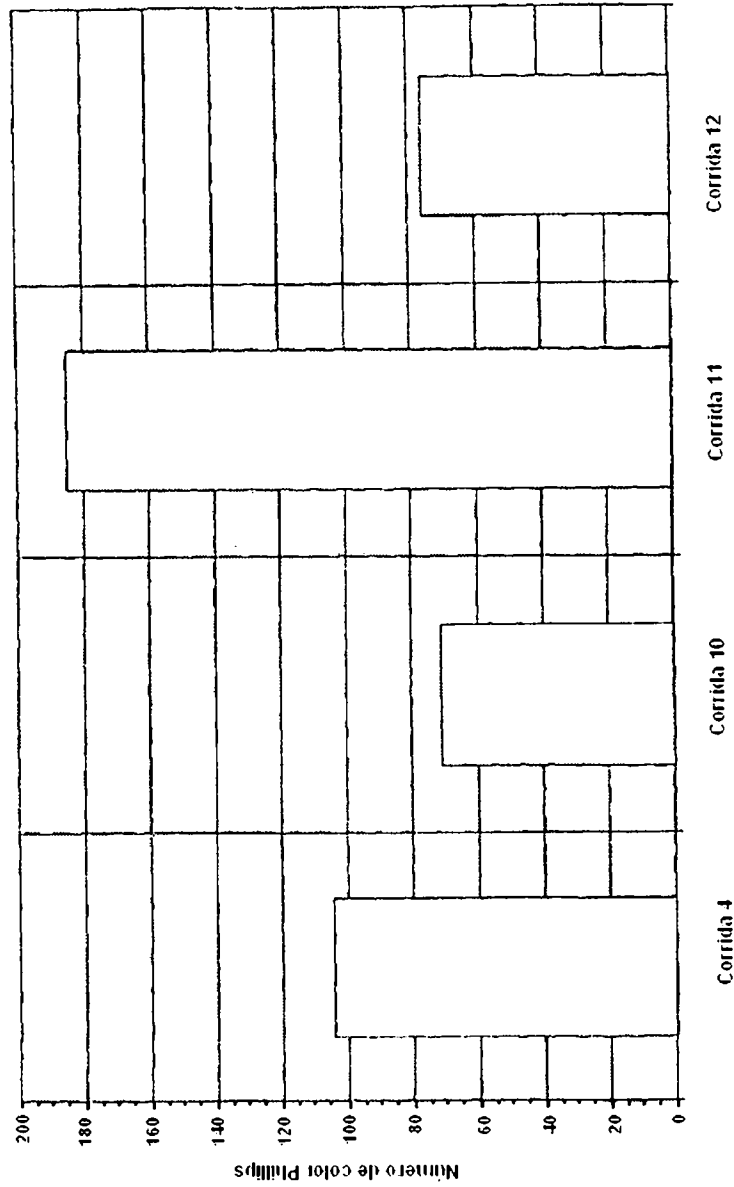


FIGURA 30

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY (Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44bis)

Applicant's or agent's file reference 33631PCT2	FOR FURTHER ACTION	See item 4 below
International application No. PCT/US2005/016772	International filing date (<i>day/month/year</i>) 13 May 2005 (13.05.2005)	Priority date (<i>day/month/year</i>)
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237		
Applicant PHILLIPS PETROLEUM COMPANY		

1.	This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 bis.1(a).																								
2.	This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet. In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.																								
3.	This report contains indications relating to the following items: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">☒</td> <td style="width: 30%;">Box No. I</td> <td style="width: 60%;">Basis of the report</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Box No. II</td> <td>Priority</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Box No. III</td> <td>Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Box No. IV</td> <td>Lack of unity of invention</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☒</td> <td>Box No. V</td> <td>Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Box No. VI</td> <td>Certain documents cited</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Box No. VII</td> <td>Certain defects in the international application</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Box No. VIII</td> <td>Certain observations on the international application</td> </tr> </table>	☒	Box No. I	Basis of the report	☐	Box No. II	Priority	☐	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability	☐	Box No. IV	Lack of unity of invention	☒	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement	☐	Box No. VI	Certain documents cited	☐	Box No. VII	Certain defects in the international application	☐	Box No. VIII	Certain observations on the international application
☒	Box No. I	Basis of the report																							
☐	Box No. II	Priority																							
☐	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability																							
☐	Box No. IV	Lack of unity of invention																							
☒	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement																							
☐	Box No. VI	Certain documents cited																							
☐	Box No. VII	Certain defects in the international application																							
☐	Box No. VIII	Certain observations on the international application																							
4.	The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44bis.3(c) and 93bis.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44bis .2).																								

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 82 70	Date of issuance of this report 13 November 2007 (13.11.2007) Authorized officer Ellen Moyse e-mail: pt05.pct@wipo.int
--	---

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

REC'D 27 OCT 2005

WIPO

PCT

PCT

To:

see form PCT/ISA/220

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY (PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference
see form PCT/ISA/220

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No.
PCT/US2005/016772

International filing date (day/month/year)
13.05.2005

Priority date (day/month/year)

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
C08K5/526, C08K5/134, C08L23/02, C08K5/00, C08K5/527

Applicant
PHILIPS PETROLEUM COMPANY

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA"). However, this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of three months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:



European Patent Office - P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas
Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl
Fax: +31 70 340 - 3016

Authorized Officer

Jansen, R

Telephone No. +31 70 340-9807



**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2005/016772

Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
☐ This opinion has been established on the basis of a translation from the original language into the following language , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rules 12.3 and 23.1(b)).
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
☐ a sequence listing
☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
☐ in written format
☐ in computer readable form
 - c. time of filing/furnishing:
☐ contained in the international application as filed.
☐ filed together with the international application in computer readable form.
☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2005/016772

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	12,13,36,37,50
	No: Claims	1-11,14-35,38-49
Inventive step (IS)	Yes: Claims	
	No: Claims	1-50
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	1-50
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Re Item V

- 1 Reference is made to the following document:

D1: US-B1-6 613 823 (BATTISTE DAVID R ET AL) 2 September 2003 (2003-09-02)

- 2 INDEPENDENT CLAIMS 1, 38, 41, 43, 44, 45 AND 46

2.1 Novelty

The present application does not meet the criteria of Article 33(1) PCT, because the subject-matter of claims 1, 38, 41, 43, 44, 45 and 46 is not new in the sense of Article 33(2) PCT (the numbers in parentheses will be adhered to in the rest of the procedure).

The subject-matter of claims 1, 38, 41, 43, 44, 45 and 46 is:

Claim 1: Composition (7): bis(aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1) + triarylphosphite (HSP, 2) + polyolefin (PO, 3) + raise of PE# compared to composition without HSP (4).

Claim 38: Composition (7): bis(2,4-substituted aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1a) + tri(2,4-substituted aryl)phosphite (HSP, 2a) + C₂₋₁₀ polyolefin (PO, 3a) + 50 - 20,000 mg/kg HAP + HSP (5).

Claim 41: Blending process (8): bis(aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1) + triarylphosphite (HSP, 1) + polyolefin (PO, 3).

Claim 43: Blending process (8): bis(aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1) + triarylphosphite (HSP, 2) + polyolefin (PO, 3) + improvement of PO melt stability upon recycle (6).

Claim 44: Article manufactured from blend (9) a of:

bis(aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1) + triarylphosphite (HSP, 2) + polyolefin (PO, 3).

Claim 45: Blending process (8): bis(aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1) + triarylphosphite (HSP, 2) + polyolefin (PO, 3) + raise of PE# compared to composition without HSP (4).

Claim 46: Kit (10): bis(aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1) + triarylphosphite

(HSP, 2).

Document D1 discloses (the references in parentheses apply to this document): mixtures (10) of bis-(2,4-dicumylphenyl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1, 1a) and tris-(2,4-di-t-butylphenyl)phosphite (HSP, 2, 2a). Compared to recycled polyethylene not blended with both HAP and HSP, recycled polyethylene (PO, 3, 3a) blended with 300 mg/kg HAP + HSP (7 - 10) were recycled and showed raised PE# (4) and improved melt strength (6) (Examples I - III, Table I).

3 DEPENDENT CLAIMS 2-37, 39, 40, 42 AND 47 - 50

Dependent claims 2-37, 39, 40, 42 and 47 - 50 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of the PCT in respect of novelty and/or inventive step, see document D1 and the corresponding passages cited in the search report.

3.1

D1 also discloses the subject-matter of claims 2 - 11, 14 - 35, 39, 40 and 47 - 49.

Consequently, as explained above, D1 destroys the novelty of present claims 1 - 11, 14 - 35 and 38 - 49.

3.2

Inventive step

Document D1 is regarded as closest prior art against the subject-matter of claims 12, 13, 36, 37 and 50.

Claims 12, 13, 36, 37 and 50 only differ from the known D1 by choosing amounts, process steps and substances, that are known to the person skilled in the art. The subject-matter of these claims is therefore obvious and can not be drawn upon for an inventive step.

Consequently, claims 12, 13, 36, 37 and 50 lack an inventive step.

4 CLAIMS

4.1

The application apparently aims to improve the PE# (4) and melt stability (6) of recycled (3b) polyolefin (PO, 3) comprising a bis(2,4-substituted aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1, 1a). The proposed solution involves using tris-(2,4-di-t-butylphenyl)phosphite (HSP, 2, 2a). The recycling is an essential feature, because Fig. 20 clearly shows that the PE# of virgin PO+HAP is higher than that of comparable virgin PO+HAP+HSP. The minimum amounts of 1 mg/kg HAP and HSP are essential features to obtain the desired effects, according to p. 17, l. 21 - 24. These essential features need to be included in all independent claims.

4.2

The melt stability is determined by the time a parison hangs on a die before it falls of, according to p. 41, l. 13 - 14. However, these measurements are not present in the application. Therefore, it is not clear which examples are supporting the claims that claim this effect.

4.3

At the moment the application has so many independent claims that the application is therefore not clear and concise.

PATENT COOPERATION TREATY

REC'D 27 OCT 2005

WIPO

PCT

PCT

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

see form PCT/ISA/220

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY (PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference
see form PCT/ISA/220

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No.
PCT/US2005/016772

International filing date (day/month/year)
13.05.2005

Priority date (day/month/year)

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
C08K5/526, C08K5/134, C08L23/02, C08K5/00, C08K5/527

Applicant
PHILIPS PETROLEUM COMPANY

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA"). However, this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of three months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:



European Patent Office - P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas
Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl
Fax: +31 70 340 - 3016

Authorized Officer

Jansen, R
Telephone No. +31 70 340-9807



**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2005/016772

Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
☐ This opinion has been established on the basis of a translation from the original language into the following language , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rules 12.3 and 23.1(b)).
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
☐ a sequence listing
☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
☐ in written format
☐ in computer readable form
 - c. time of filing/furnishing:
☐ contained in the international application as filed.
☐ filed together with the international application in computer readable form.
☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2005/016772

**Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or
industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	12,13,36,37,50
	No: Claims	1-11,14-35,38-49
Inventive step (IS)	Yes: Claims	
	No: Claims	1-50
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	1-50
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Re Item V

- 1 Reference is made to the following document:

D1: US-B1-6 613 823 (BATTISTE DAVID R ET AL) 2 September 2003 (2003-09-02)

- 2 INDEPENDENT CLAIMS 1, 38, 41, 43, 44, 45 AND 46

2.1 Novelty

The present application does not meet the criteria of Article 33(1) PCT, because the subject-matter of claims 1, 38, 41, 43, 44, 45 and 46 is not new in the sense of Article 33(2) PCT (the numbers in parentheses will be adhered to in the rest of the procedure).

The subject-matter of claims 1, 38, 41, 43, 44, 45 and 46 is:

Claim 1: Composition (7): bis(aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1) + triarylphosphite (HSP, 2) + polyolefin (PO, 3) + raise of PE# compared to composition without HSP (4).

Claim 38: Composition (7): bis(2,4-substituted aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1a) + tri(2,4-substituted aryl)phosphite (HSP, 2a) + C₂₋₁₀ polyolefin (PO, 3a) + 50 - 20,000 mg/kg HAP + HSP (5).

Claim 41: Blending process (8): bis(aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1) + triarylphosphite (HSP, 1) + polyolefin (PO, 3).

Claim 43: Blending process (8): bis(aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1) + triarylphosphite (HSP, 2) + polyolefin (PO, 3) + improvement of PO melt stability upon recycle (6).

Claim 44: Article manufactured from blend (9) a of:

bis(aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1) + triarylphosphite (HSP, 2) + polyolefin (PO, 3).

Claim 45: Blending process (8): bis(aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1) + triarylphosphite (HSP, 2) + polyolefin (PO, 3) + raise of PE# compared to composition without HSP (4).

Claim 46: Kit (10): bis(aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1) + triarylphosphite

(HSP, 2).

Document D1 discloses (the references in parentheses apply to this document): mixtures (10) of bis-(2,4-dicumylphenyl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1, 1a) and tris-(2,4-di-t-butylphenyl)phosphite (HSP, 2, 2a). Compared to recycled polyethylene not blended with both HAP and HSP, recycled polyethylene (PO, 3, 3a) blended with 300 mg/kg HAP + HSP (7 - 10) were recycled and showed raised PE# (4) and improved melt strength (6) (Examples I - III, Table I).

3 DEPENDENT CLAIMS 2-37, 39, 40, 42 AND 47 - 50

Dependent claims 2-37, 39, 40, 42 and 47 - 50 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of the PCT in respect of novelty and/or inventive step, see document D1 and the corresponding passages cited in the search report.

3.1

D1 also discloses the subject-matter of claims 2 - 11, 14 - 35, 39, 40 and 47 - 49.

Consequently, as explained above, D1 destroys the novelty of present claims 1 - 11, 14 - 35 and 38 - 49.

3.2

Inventive step

Document D1 is regarded as closest prior art against the subject-matter of claims 12, 13, 36, 37 and 50.

Claims 12, 13, 36, 37 and 50 only differ from the known D1 by choosing amounts, process steps and substances, that are known to the person skilled in the art. The subject-matter of these claims is therefore obvious and can not be drawn upon for an inventive step.

Consequently, claims 12, 13, 36, 37 and 50 lack an inventive step.

4 CLAIMS

4.1

The application apparently aims to improve the PE# (4) and melt stability (6) of recycled (3b) polyolefin (PO, 3) comprising a bis(2,4-substituted aryl)pentaerythritoldiphosphite (HAP, 1, 1a). The proposed solution involves using tris-(2,4-di-t-butylphenyl)phosphite (HSP, 2, 2a). The recycling is an essential feature, because Fig. 20 clearly shows that the PE# of virgin PO+HAP is higher than that of comparable virgin PO+HAP+HSP. The minimum amounts of 1 mg/kg HAP and HSP are essential features to obtain the desired effects, according to p. 17, l. 21 - 24. These essential features need to be included in all independent claims.

4.2

The melt stability is determined by the time a parison hangs on a die before it falls off, according to p. 41, l. 13 - 14. However, these measurements are not present in the application. Therefore, it is not clear which examples are supporting the claims that claim this effect.

4.3

At the moment the application has so many independent claims that the application is therefore not clear and concise.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-127656- -00000-0000

Fecha: 2007-12-03 16:08:22 Dep. 2020 NUECREACIONE
 Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 243

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 07 - 98,595
 JHA : DICIEMBRE 3 DE 2007

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMB	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	64177535	03/12/2007	22,680,000.00

***** CONCEPTO *****

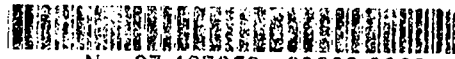
NT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	5,000.00
	TOTAL :	\$ 5,000.00

SON: CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-127656- -00000-0000

Fecha: 2007-12-03 16:08:22 Dep: 2020 NULCORNACION
Tra: 11 PATENTE/IN Sva: 376 FASENACION-
Act: 411 PRESENTACION Folios: 243

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 98,470
CHA : DICIEMBRE 3 DE 2007

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMB	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	64177535	03/12/2007	22,680,000.00

***** CONCEPTO *****

NT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-08 PRORROGA DE TERMINOS	31 PRORROGA DE TERMINOS	72,000.00
TOTAL :		\$ 72,000.00

SON: SETENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____



No. 07-127656-00000-0000

Fecha: 2007-12-03 16:08:22 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTE IYII Eje: 378 FASE NACIONAL I
Act. 111 REPRESENTACION Folio: 243

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE

PCT

PATENTE DE INVENCION []

MODELO DE UTILIDAD []

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Descripción de la invención []
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Eduar Norano

Firma Responsable

Fecha 03-12-07

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: Info@slc.gov.co
www.slc.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia