

CUESTA & ASOCIADOS, ABOGADOS

Calle 72 # 10 – 07 Of. 603

Phone: 2113097 Fax: 2554538

Bogotá, D.C., Colombia

www.cuestalawyers.com

Presentación de Prioridad

EXP: NC2017/0007351



CUESTA & ASOCIADOS LTDA
ABOGADOS ATTORNEYS AT LAW

Señor

José Luis Salazar López

Director de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

E.

S.

D.

Superintendencia de Industria y Comercio
Radicado: NC2017/0007351 Folios: 24
Dependencia: 2020 Fecha: 2017-10-24 14:11:23
Tipo aplicación: Documentos Independientes

Referencia: Solicitud de Patente de Invención denominada **Composición De Mezcla De Polímeros De Alta Barrera.**

Asunto: Presentación de documento de prioridad.

Expediente No. NC2017/0007351.

Juan Carlos Cuesta Quintero, mayor de edad, identificado como aparece al pie de mi firma, obrando en mi calidad de apoderado de la sociedad **Greif International Holding B.V.**, adjunto los siguientes documentos:

1. Copia auténtica de la solicitud de registro No. 16181546.9 / EP16181546 de fecha 27 de julio de 2016, de la solicitud de la cual se reivindicó prioridad.
2. Traducción del documento de prioridad.

Cordialmente,

Juan Carlos Cuesta Quintero.

C.C. 79.339.809 de Bogotá

T.P. 43.273 del C.S. de la J.



VTO: 27.11.

PX 47.5117 CO

igual que:

PX 47.4117 PX

Bescheinigung

Certificate

Attestation

2

Die angehefteten
Unterlagen stimmen mit der
als ursprünglich eingereicht
geltenden Fassung der auf
dem nächsten Blatt
bezeichneten europäischen
Patentanmeldung überein.

The attached documents are
exact copies of the text in
which the European patent
application described on the
following page is deemed to
have been filed.

Les documents joints à la
présente attestation sont
conformes au texte,
considéré comme
initialement déposé, de la
demande de brevet
européen qui est spécifiée à
la page suivante.

Patentanmeldung Nr.

Patent application No.

Demande de brevet n°

16181546.9 / EP16181546

The organization code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is EP16181546.

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

V. Joseph

Anmeldung Nr:
Application no.: 16181546.9
Demande no :

Anmeldetag:
Date of filing: 27.07.16
Date de dépôt :

Anmelder / Applicant(s) / Demandeur(s):

Greif International Holding B.V.
Bergseweg 6
3633 AK Vreeland/NL

Bezeichnung der Erfindung / Title of the invention / Titre de l'invention:

(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, oder falls die Anmeldung in einer Nicht-Amtssprache des EPA eingereicht wurde, siehe Beschreibung bezüglich ursprünglicher Bezeichnung.

If no title is shown, or if the application has been filed in a non-EPO language, please refer to the description for the original title.

Si aucun titre n'est indiqué, ou si la demande a été déposée dans une langue autre qu'une langue officielle de l'OEB, se référer à la description pour le titre original.)

HIGH-BARRIER POLYMER BLEND COMPOSITION

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(Priorities) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen / State/Date/File no. / Pays/Date/Numéro de dépôt:

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten / Contracting States designated at date of filing / Etats contractants désignés lors du dépôt:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO RS SE SI SK SM TR

TITLE: "High-barrier polymer blend composition"

DESCRIPTION

FIELD OF THE INVENTION

The present invention relates to the fields of polymer blend compositions and plastic
5 containers for the transport of hazardous substances, made of the same. More particularly relates to high-impact resistance containers, having improved barrier properties.

The present invention further relates to multi-layer containers comprising at least one layer made of said polymer blend composition, and the method for producing the
10 same.

DESCRIPTION OF THE PRIOR ART

Plastic containers for the transport of hazardous substances need to display three major technical features to be considered suitable for said purpose:

- Structural strength, in order to prevent environmental dispersion of the content of
15 the plastic container;
- Chemical resistance, in order not to be chemically damaged by the stored good;
- Barrier properties, to preserve the physico-chemical features of the stored substance.

High Density Polyethylene (HDPE) is one of the most common polymer employed
20 for the production of hazardous substances-containers, providing for good mechanical properties, but not always providing for the desired barrier properties.

For hazardous substances having a flash point $\leq 60^{\circ}\text{C}$ indeed, the barrier proprieties given by HDPE are generally insufficient, and other materials need to be combined with the polyolefine in order to produce an efficient plastic container.

At the present time, several are the technologies known to the state of the art for the provision of a high barrier HDPE container for the collection of hazardous substances.

In EP 1748888 an in situ multi-layer co-extrusion blow moulding is described,
5 providing for a bi-layered container comprising an outer and an inner layer.

Said inner layer comprises a polyamide homopolymer and a maleic grafted polyethylene (MAGPE) coupling agent, while said outer layer comprises HDPE, a maleic grafted polyethylene coupling agent and the regrind material obtained from the leftover of said outer and inner layers.

10 EP 1752492 discloses a thermoplastic resin composition, and the thermoplastic resin articles thereof, comprising a modified polyolefine, a barrier resin and a polyolefine, wherein said barrier resin and said polyolefine have a specific melt viscosity ratio ranging between 0.7 and 2.5, when said melting viscosities are measured at a shear rate of 100 Hz and at a temperature ranging between $MP + 2^{\circ}C$ - $MP + 10^{\circ}C$, with
15 MP being the melting point of said barrier resin.

EP 1752492 further describes thermoplastic resin articles comprising a layer made of the thermoplastic resin composition mentioned above.

There is the need to find a technology suitable for the production of high-volume plastic containers for the transport of hazardous substances, providing for high
20 barrier properties and high impact and chemical-resistance.

SUMMARY OF THE INVENTION

An object of the invention is to provide a polymer blend composition suitable for the production of high-volume multi-layer containers, displaying excellent barrier properties, chemical and impact resistance, when compared to the containers of the
25 prior art.

A further object of the present invention is to provide a simple economic process for the manufacture of plastic containers, easily applicable to commercial materials and valid blow moulding machines, without the need of high cost modifications of production plants.

- 5 It is an additional object of the present invention to provide multi-layer containers comprising one layer made of said polymer blend composition, that are cost-effective and easy to produce.

The production of a multi-layer HDPE container with implemented barrier properties is not new to the state of the art, but it has never been accomplished as simply as the
10 process proposed with the present invention.

DESCRIPTION OF THE FIGURES

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

Multi-layer container

The object of the present invention is a polymer blend composition comprising 78-
15 92% by weight of a homopolymer or copolymer of ethylene, 3-10% by weight of a polyamide homopolymer, 5-10% by weight of maleic anhydride grafted polyethylene (MAgPE) and 0-2% by weight of antistatic compound on the total weight of the polymer blend composition, in combination with suitable additives.

The homopolymer or copolymer of ethylene is preferably a high density
20 polyethylene.

Said high density polyethylene employed for the aim of the present invention has a density ranging preferably between 0.945 – 0.955 g/cm³.

Even more preferably said high density polyethylene is selected from the group consisting of high density polyethylene homopolymers, high density ethylene/hexane
25 copolymers or mixtures thereof.

Suitable high density polyethylene polymers are even more preferably characterised by:

- a melt flow index ranging between 2-12 g/10 min at 190°C/21.6kg,
- a yield strength ranging between 23 - 28 MPa when stretched at 50 mm/min,
5 at 23°C (ISO 527-1 -2)
- an elongation ranging between 500-700% (ISO 527-2) at break,
- a flexural modulus ranging between 850-1300 MPa
- an environmental stress cracking greater than 500 hours, preferably between
1000 and 2000 hours (ASTM D1693)

10 Suitable high density polyethylene that can be used within the aim of the present invention are those available on the market with the commercial name of Lupolen 4261 AGUV 60005 (Basell Polyolefines), Rigidex® HM4560UA (Ineos Polyolefins), Polyethylene HDPE 49080 UV (Total petrochemicals).

The polyamide homopolymer used in the polymer blend composition of the present
15 invention is preferably polyamide 6.

Within the scope of the present invention, suitable polyamide 6 are more preferably characterised by:

- a density ranging between 1.12 and 1.16 g/cm³,
- a notched impact ranging between 5 and 7 KJ/m² Charpy at 23°C,
- 20 - a melt volume flow rate ranging between 43 and 47 cm³/10min at
275°C/21.6kg,
- a melting point ranging between 220 and 224 °C,
- a moisture content ranging between 0.03% and 0.1%.

Within the purposes of the present invention, a suitable polyamide 6 polymer is for example the one available on the market with the commercial name of Grilon F 50 nat 6368 (EMS-GRIVORY | a unit of EMS-CHEMIE AG).

The polymer blend composition of the present invention further comprises Maleic
5 Anhydride grafted Polyethylene (MAGPE), a modified polyethylene, functionalised with the anhydride of the unsaturated carboxylic maleic acid.

In a preferred embodiment, the MAGPE suitable for the polymer blend composition of the present invention has a density ranging between 0.958-0.962 g/cm³, a mass flow rate ranging between 1-3 g/10 min at 190°C/2.16 kg, a melting point ranging
10 between 130-137°C, and a maleic anhydride graft level ranging between 0.9-1.2% by weight on the total weight of the MAGPE.

Within the aim of the present invention, a suitable MAGPE is the one available in the market with the commercial name of DuPont™ Fusabond® E MB100D (Dupont Packaging & Industrial Polymer).

15 An antistatic compound is furthermore contained in the polymer blend composition according to the present invention.

As used within the context of the present invention, an antistatic compound is defined as a material having a resistance R_0 comprised between $10^5 \Omega < R_0 < 10^{12} \Omega$.

Suitable antistatics employed within purposes of the present invention are most
20 preferably selected from the group consisting of polyamide-polyether block amide mixtures.

In general sense a polyether block amide (polyetheresteramide) or PEBA is a block copolymer obtained by polycondensation of a carboxylic acid polyamide (PA6, PA11, PA12) with polyoxyalkylene glycol (Polytetramethylene glycol PTMG; PEG).

PEBA is a high performance thermoplastic elastomer, displaying lower density among TPE, superior mechanical and dynamic properties (flexibility, impact resistance, energy return, fatigue resistance) as well as being able to keep these properties at low temperature (lower than -40 °C).

- 5 Polyamide/polyether block amide mixtures are polymeric systems comprising polyamide and said thermoplastic PEBA elastomers.

Among the preferred polyamide/polyether block amide mixtures, most preferably the one employed in the purpose of the present invention is the polymeric system known with the trade name of IRGASTAT® P18, produced from Ciba Specialty Chemicals,
10 and providing for a permanent antistatic effect.

In another preferred embodiment, the polymer blend composition disclosed in the present application can eventually comprise other additives, such as colour, UV protection-agents (antiUV), compatibilisers, nucleation agents.

The aforementioned polymer blend composition, in view of the specific selection of
15 components and concentrations, allows the production of plastic containers for the transport of hazardous substances displaying superior barrier properties, chemical and impact resistance when compared to the plastic containers of the state of the art.

Within the scope of the present invention, by hazardous substance is meant any of the substances belonging to classes 3-6, 8-9 provided by "The Recommendations on
20 the Transport of Dangerous Goods", said classes corresponding respectively to Flammable Liquids; Flammable solids, substances liable to spontaneous combustion, substances which, on contact with water, emit flammable gases; Oxidizing substances and organic peroxides; Toxic and Infectious substances; Corrosive substances; Miscellaneous dangerous substances and articles, including
25 environmentally hazardous

substances. (http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev19/R ev19e_Vol_I.pdf).

The polymer blend composition of the present invention is employed to manufacture inner containers for Intermediate Bulk Containers (IBC) for storage and collection of
5 liquid or gel hazardous substances.

The polymer blend composition of the present invention is particularly advantageous for the production of plastic containers suitable for example for the storage and collection of petroleum-based products, aromatic solvents, aliphatic solvents, ketones, kerosenes, alcohols and commercially based products such as paints,
10 pesticides and herbicides that are dissolved in such solvents.

The present invention also relates to a multi-layer container comprising a barrier layer made of the polymer blend composition according to the present invention and at least one further layer comprising HDPE.

Advantageously the barrier layer according to the present invention provides good
15 barrier properties for hydrocarbon materials even more preferably against the following test materials: Trichloroethylene (Flash Point (FP) 89.6 degC), Cyclohexanone (FP 44 degC), Hexane (FP -26 degC), Propanol (FP 22 degC)) & Xylene (FP 30 degC).

Even more preferably, said at least one further layer contains 70-100% by weight of
20 HDPE, 0-20% of an antistatic compound, 0-10% of additives, said additives being preferably selected among compatibilisers, colours and antiUV.

In a first preferred embodiment, the multi-layer container according to the present invention is constituted by three layers: the barrier layer made of the polymer blend composition according to the present invention; a first layer made of HDPE; a second
25 layer made of HDPE.

The three layers comprise an inner layer, an outer layer and an intermediate layer arranged between the inner layer and the outer layer. The inner layer is designed to contact the hazardous substance stored in the multi-layer container.

In said first preferred embodiment, said first layer is the inner layer, said second layer is the outer layer, and said barrier layer is the intermediate layer, arranged between said first layer and second layer.

In a second preferred embodiment, the multi-layer container according to the present invention is constituted by three layers: the barrier layer made of the polymer blend composition according to the present invention; a first layer made of HDPE; a second layer comprising 70-90% of HDPE, 5-20% of an antistatic compound, preferably Irgastat ® P18, and 1-10% of additives, preferably 4% of compatibilizer, 1% antiUV and, optionally, a colour masterbatch.

Even more preferably said compatibilizer is Lotader AX 8900.

In said second preferred embodiment, said first layer is the inner layer, said second layer is the outer layer and said barrier layer is the intermediate layer, arranged between the first and the second layers.

Advantageously, the presence of MAgPE in the polymer blend composition according to the present invention provides for a good adhesion between the three layers, without the need to introducing an additional adhesive layer.

Even more preferably, said barrier layer of said multi-layer container comprises 0-40% by weight of regrinded material from said barrier layer and from said at least one further layer.

More precisely, according to a preferred embodiment, said barrier layer comprises 0-40% by weight of regrinded material from said barrier layer, said first layer and said second layer.

Whether present, said antistatic compound comprised within said at least one further layer is preferably the same antistatic compound comprised in the polymer blend composition according to the present invention.

The multi-layer container according to the present invention preferably has a volume
 5 ranging between 800 L and 1200 L, in view of the aforementioned volumes, a total weight ranging between 14 kg and 21 kg, wherein the outer layer has a weight preferably ranging between 2 kg and 3 kg, the inner and intermediate layers have, singularly, a weight preferably ranging between 6 kg and 9 kg.

Another object of the present invention is a method for producing the multi-layer
 10 container, according to the present invention, said method comprising the steps of:

- i. Dry blending an homopolymer or copolymer of ethylene, a polyamide and maleic anhydride grafted polyethylene;
- ii. Melting the dry blended polymer mass according step i. in an extruder;
- iii. Coextruding said dry blended polymer mass together with at least one
 15 further layer comprising HDPE, to form a multi-layer parison;
- iv. Blowing the multi-layer parison in a mold to obtain a multi-layer container;
- v. Trimming the leftover material of the multi-layer parison extending beyond the mold;
- 20 vi. Recycling said leftover material into the following production cycle.

Preferably, the leftover material obtained from each production cycle of the aforementioned method is added to phase i. and dry blended together with the other polymers.

EXAMPLES OF MULTILAYER CONTAINER

With an explicative but not limitative purpose, we provide herewith two examples of the polymer blend composition employed for the production of the multi-layer container according to the present invention.

Example 1: Multi-layer container according to the present invention, characterised by a total weight of 17.5 kg, a volume of 1000 L and a thickness of 1.5mm-2.5mm

	Inner Layer (w/w)	Intermediate Layer (w/w)	Outer Layer (w/w)
Total % (w/w)	42,5%	42,5%	15%
Grilon F 50 nat 6368	0,0%	6,02%	0,0%
DuPont™ Fusabond® E MB100D	0,0%	8,43%	0,0%
Irgastat P18	0,0%	0,00%	0,0%
Rigidex® HM4560UA	100,0%	85, 54%	100,0%

Example 2: Multi-layer container according to the present invention, characterised by a total weight of 17.5 kg, a volume of 1000 L and a thickness of 1.5mm-2.5mm.

10

	Inner Layer (w/w)	Intermediate Layer (w/w)	Outer Layer (w/w)
Total % (w/w)	42,5%	42,5%	15%
Grilon F 50 nat 6368	0,0%	6,02%	0,0%
DuPont™ Fusabond® E MB100D	0,0%	8,43%	0,0%
Lotader AX 8900	0,0%	0,36%	5,0%
Irgastat P18	0,0%	1,08%	15,0%

BF UV 1610	0,0%	0,07%	1%
Rigidex® HM4560UA	100,0%	84,00 %	79,0%

Single-layer container

A further polymer blend composition, a single-layer container obtained from said polymer blend composition and a method for the production of the same, which do
5 not form part of the present invention, are hereinafter described according to the following clauses:

1. A polymer blend composition comprising 68-87% by weight of a homopolymer or copolymer of ethylene, 5-15% by weight of a polyamide homopolymer, 8-17% by weight of maleic anhydride grafted polyethylene (MAgPE),
10 in combination with suitable additives.

2. The polymer blend composition according to clause 1, wherein the homopolymer or copolymer of ethylene is a high density polyethylene having a density ranging between 0.945 – 0.955 g/cm³.

3. The polymer blend composition according to clause 2, wherein the high
15 density polyethylene is selected from the group consisting of high density polyethylene homopolymers, high density polyethylene/hexene copolymers and mixtures thereof.

4. The polymer blend composition according to anyone of clauses 1-3, wherein the polyamide homopolymer is polyamide 6.

20 5. The polymer blend composition according to anyone of clauses 1-4, wherein said suitable additives are selected from the group consisting of antistatics, UV protection-agents, compatibilisers, nucleation agents, colours.

6. A single-layer container consisting of one layer made of the polymer blend composition according to anyone of clauses 1 to 4.

7. The single-layer container according to clause 5, wherein said single-layer container comprises 0-40% of regrinded material from said one layer.

5

It is described herewith a polymer blend composition not belonging to the present invention and comprising 68-87% by weight of a homopolymer or copolymer of ethylene, 5-15% by weight of a polyamide homopolymer, 8-17% by weight of maleic anhydride grafted polyethylene (MAgPE), in combination with suitable additives.

10

The homopolymer or copolymer of ethylene is preferably a high density polyethylene. Said high density polyethylene has a density preferably ranging between 0.945 – 0.955 g/cm³.

Even more preferably said high density polyethylene is selected from the group consisting of high density polyethylene homopolymers, high density ethylene/hexane copolymers or mixtures thereof.

15

Suitable high density polyethylene hydrocarbon polymers are even more preferably characterised by:

- a melt flow index ranging between 2-12 g/10 min at 190°C/21.6kg,
- 20 - a yield strength ranging between 23 - 28 MPa when stretched at 50 mm/min, at 23°C (ISO 527-1 -2)
- an elongation ranging between 500-700% (ISO 527-2) at break,
- a flexural modulus ranging between 850-1300 MPa
- an environmental stress cracking greater than 500 hours, preferably between
- 25 1000 and 2000 hours.

Suitable homopolymer or copolymer of ethylene that can be used for the polymer blend are those available on the market with the commercial name Lupolen 5261 Z (Basell Polyolefines), Marlex® HXM 50100 (Chevron Philips Chemical Company), HDPE 56020 S (Total refining & Chemicals), RIGIDEX® HM5420XPH (INEOS
 5 Olefines and Polymers Europe), Polyethylene HDPE 49080 UV (Total petrochemicals).

The polyamide homopolymer used in the aforementioned polymer blend is preferably polyamide 6.

Suitable polyamide 6 suitable for the polymer blend composition are more preferably
 10 characterised by:

- a density ranging between 1.12 and 1.16 g/cm³,
- a notched impact ranging between 5 and 7 KJ/m² Charpy at 23°C,
- a melt volume flow rate ranging between 43 and 47 cm³/10min at 275°C/21.6kg,
- 15 - a melting point ranging between 220 and 224 °C,
- a moisture content ranging between 0.03% and 0.1%.

More preferably, suitable polyamide 6 is for example the one available on the market under the trade name of Grilon F 50 nat 6368 (EMS-GRIVORY | a unit of EMS-CHEMIE AG).

20 The polymer blend composition further comprises Maleic Anhydride grafted Polyethylene (MAgPE), a modified polyethylene, functionalised with the anhydride of the unsaturated carboxylic maleic acid.

In a preferred embodiment, the MAgPE suitable for the polymer blend composition of the present invention has a density ranging between 0.958-0.962 g/cm³, a mass
 25 flow rate ranging between 1-3 g/10 min at 190°C/2.16 kg, a melting point ranging

between 130-137°C, and a maleic anhydride graft level ranging between 0.9-1.2% by weight on the total weight of the MAgPE.

A suitable MAgPE is for example the one available in the market under the commercial name of DuPont™ Fusabond® E MB100D (Dupont Packaging &
5 Industrial Polymer).

In another preferred embodiment, the polymer blend composition can eventually comprise other additives, such as antistatics, colours, UV protection-agents (antiUV), compatibilisers, nucleation agents.

The aforementioned polymer blend composition, in view of the specific selection of
10 components and concentrations, allows the production of plastic containers for the transport of hazardous substances displaying superior barrier properties, chemical and impact resistance when compared to the plastic containers of the state of the art.

The polymer blend composition is employed to manufacture monolayer containers, for storage and collection of liquid or gel hazardous substances.

15 The polymer blend composition is particularly advantageous for the production of plastic containers suitable for example for the storage and collection of petroleum-based products, aromatic solvents, aliphatic solvents, ketones, kerosenes, alcohols and commercially based products such as paints, pesticides and herbicides that are dissolved in such solvents.

20 Advantageously the barrier layer according to the present invention provides good barrier properties for hydrocarbon materials even more preferably against the following test materials: Trichloroethylene (Flash Point (FP) 89.6 degC), Cyclohexanone (FP 44 degC), Hexane (FP -26 degC), Propanol (FP 22 degC)) & Xylene (FP 30 degC).

A single-layer container consisting of one layer made of the above mentioned polymer blend composition, not according to the present invention, is also hereinafter disclosed.

The single-layer container preferably has a volume ranging between 1 L and 30 L and, in relation to the aforementioned volumes, a thickness ranging between 0.7 mm and 4.0 mm.

Said single-layer container is preferably produced by a method comprising the following steps:

- a. Dry blending an homopolymer or copolymer of ethylene, a polyamide and maleic anhydride grafted polyethylene;
- b. Melting the dry blended polymer mass according step i. in an extruder;
- c. Extruding said dry blended polymer mass to form a single-layer parison;
- d. Blowing the single-layer parison in a mold to obtain a single-layer container;
- e. Trimming the leftover material of the single-layer parison container extending beyond the mold;
- f. Recycling said leftover material into the following production cycle.

Preferably, the leftover material obtained from each production cycle of the aforementioned method is added to phase a. and dry blended together with the other polymers.

More precisely, according to a preferred embodiment, said single-layer container comprises 0-40% by weight of reground material from said one layer.

EXAMPLES OF MONOLAYER CONTAINER

With an explicative but not limitative purpose, we provide herewith two examples of the polymer blend composition employed for the production of the single-layer container not according to the present invention.

Example 1: Single-layer container not according to the present invention,
5 characterised by a total weight of 15.5 kg, a volume of 1000 L and a thickness of 1.4-2.2mm

	Single-Layer container
Total %	100%
Grilon F 50 nat 6368	5,00%
DuPont™ Fusabond® E MB100D	8,33%
HDPE 49080 UV	86,67%

Example 2: Single-layer container not according to the present invention,
10 characterised by a total weight of 270 g, a volume of 5 L and a thickness of 0.7-2.0.

	Single-Layer container
Total %	100%
Grilon F 50 nat 6368	14,00%
DuPont™ Fusabond® E MB100D	16,00%
Marlex® HXM 50100	70,00%

CLAIMS:

1. A polymer blend composition comprising 78-92% by weight of a homopolymer or copolymer of ethylene, 3-10% by weight of a polyamide homopolymer, 5-10% by weight of maleic anhydride grafted polyethylene (MAgPE) and 0-2% by weight of antistatic compound on the total weight of the polymer blend composition, in combination with suitable additives.
2. The polymer blend composition according to claim 1, wherein the homopolymer or copolymer of ethylene is a high density polyethylene having a density ranging between 0.945 – 0.955 g/cm³.
3. The polymer blend composition according to claim 2, wherein the high density polyethylene is selected from the group consisting of high density polyethylene homopolymers, high density polyethylene/hexene copolymers and mixtures thereof.
4. The polymer blend composition according to anyone of claims 1-3, wherein the polyamide homopolymer is polyamide 6.
5. The polymer blend composition according to anyone of claims 1-4, wherein the antistatic compound has a resistance R_0 comprised between $10^5 \Omega < R_0 < 10^{12} \Omega$.
6. The polymer blend composition according to claim 5, wherein the antistatic compound is selected from the group consisting of polyamide/polyether block amide mixtures.
7. A multi-layer container comprising a barrier layer made of the polymer blend composition according to anyone of claims 1 to 6, and at least one further layer comprising HDPE.

8. The multi-layer container according to claim 7, wherein said at least one further layer contains 70-100% by weight of HDPE, 0-20% of an antistatic compound and 0-10% of additives.
9. The multi-layer container according to claim 7 or 8, wherein said at least one further layer comprises a first layer and a second layer, said multi-layer container consisting of three layers:
- an inner layer corresponding to said first layer and made of high density polyethylene,
 - an intermediate layer corresponding to said barrier layer,
 - an outer layer corresponding to said second layer and made of high density polyethylene.
10. The multi-layer container according to claim 7 or 8, wherein said at least one further layer comprises a first layer and a second layer, said multi-layer container consisting of three layers:
- an inner layer corresponding to said first layer made of high density polyethylene,
 - an intermediate layer corresponding to said barrier layer,
 - an outer layer corresponding to said second layer comprising 70-90% of HDPE, 5-20% of an antistatic compound and 1-10% of additives.
11. The multi-layer container according to claims 7 or 8, wherein said barrier layer comprises 0-40% of regrinded material from said barrier layer and from said at least one further layer.

ABSTRACT

A polymer blend composition comprising 78-92% by weight of a homopolymer or copolymer of ethylene, 3-10% by weight of a polyamide homopolymer, 5-10% by weight of maleic anhydride grafted polyethylene (MAgPE) and 0-2% by weight of antistatic compound on the total weight of the polymer blend composition, in combination with suitable additives.

Certificado

Los documentos anexos son copias exactas del texto a partir del cual la Solicitud de Patente Europea descrita en la siguiente página se considera que ha sido presentada.

Solicitud de Patente No.

16181546.9 / EP16181546

El número y código de organización de su solicitud de prioridad, que serán utilizados para presentaciones en el extranjero bajo el Convenio de París, es EP16181546.

Para el Presidente de la
Oficina Europea de Patentes



V. Joseph

No. de Solicitud: 16181546.9

Fecha de Presentación: 27.07.16

Solicitante(s):

Greif International Holding B.V
Bergseweg 6
3633 AK Vreeland/NL

Título de la Invención:

(Si no se muestra ningún título, o si la solicitud ha sido presentada en un lenguaje diferente al de la EPO, por favor refiérase a la descripción para corroborar el título original.)

COMPOSICIÓN DE MEZCLA DE POLÍMEROS DE ALTA BARRERA

Prioridades reclamadas

Estado/Fecha/Número de Expediente

Estados Contratantes designados en la fecha de presentación:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV
MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

TÍTULO: "Composición de mezcla de polímeros de alta barrera"

DESCRIPCIÓN

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a los campos de composiciones de mezclas de polímeros y
5 recipientes de plástico para el transporte de sustancias peligrosas, hechos de los mismos.
Más particularmente se refiere a recipientes de alta resistencia al impacto, que tienen
propiedades de barrera mejoradas.

La presente invención se refiere además a recipientes multicapa que comprenden al menos
una capa hecha de dicha composición de mezcla de polímeros, y el método para producir la
10 misma.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Los recipientes de plástico para el transporte de sustancias peligrosas deben presentar tres
características técnicas principales para ser considerados adecuados para dicho propósito:

- Resistencia estructural, para evitar la dispersión ambiental del contenido del
15 recipiente de plástico;
- Resistencia química, para no ser dañado químicamente el producto almacenado;
- Propiedades de barrera, para preservar las características físico-químicas de la
sustancia almacenada.

El Polietileno de Alta Densidad (HDPE) es uno de los polímeros más comunes empleados
20 para la producción de sustancias peligrosas en recipientes, que proporcionan buenas
propiedades mecánicas, pero no siempre proporcionan las propiedades de barrera deseadas.

Para las sustancias peligrosas que tienen un punto de inflamación ≤ 60 °C, de hecho, las
propiedades de barrera proporcionadas por HDPE son generalmente insuficientes, y otros
materiales necesitan ser combinados con la poliolefina para producir un recipiente de
25 plástico eficiente.

En la actualidad, son varias las tecnologías conocidas en el estado de la técnica para proporcionar un recipiente de HDPE de alta barrera para la recolección de sustancias peligrosas.

En la solicitud EP 1748888 se describe un moldeo por soplado de coextrusión multicapa in situ, que proporciona un recipiente de dos capas que comprende una capa externa y una
5 capa interna.

Dicha capa interna comprende un homopolímero de poliamida y un agente de acoplamiento de polietileno injertado con anhídrido maleico (MAgPE), mientras que dicha capa externa comprende HDPE, un agente de acoplamiento de polietileno injertado con anhídrido
10 maleico y el material refilado obtenido del sobrante de dichas capas externa e interna.

La solicitud EP 1752492 divulga una composición de resina termoplástica, y artículos de resina termoplástica de la misma, que comprende una poliolefina modificada, una resina de barrera y una poliolefina, en donde dicha resina de barrera y dicha poliolefina tienen una relación específica de viscosidad de fusión comprendida entre 0,7 y 2,5, cuando dichas
15 viscosidades de fusión son medidas a una velocidad de cizallamiento de 100 Hz y a una temperatura comprendida entre $MP + 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $MP + 10\text{ }^{\circ}\text{C}$, siendo MP el punto de fusión de dicha resina de barrera.

La solicitud EP 1752492 describe además artículos de resina termoplástica que comprenden una capa hecha de la composición de resina termoplástica mencionada anteriormente.
20 Existe la necesidad de encontrar una tecnología adecuada para la producción de recipientes de plástico de alto volumen para el transporte de sustancias peligrosas, que proporcionan altas propiedades de barrera y alto impacto y resistencia química.

SUMARIO DE LA INVENCION

Un objetivo de la invención es proporcionar una composición de mezcla de polímeros
25 adecuada para la producción de recipientes multicapa de alto volumen, mostrando

excelentes propiedades de barrera, resistencia química y de impacto, en comparación con los recipientes de la técnica anterior.

Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un proceso económico simple para la fabricación de recipientes de plástico, fácilmente aplicables a materiales comerciales y máquinas de moldeo por soplado válidas, sin la necesidad de modificaciones de alto costo de plantas de producción.

Es un objetivo adicional de la presente invención proporcionar recipientes multicapa que comprende una capa hecha de dicha composición de mezcla de polímeros, que son rentables y fáciles de producir.

10 La producción de un recipiente multicapa de HDPE con propiedades de barrera implementadas no es nueva en el estado de la técnica, pero nunca ha sido logrado tan simple como el proceso propuesto con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

15 **Recipiente multicapa**

El objeto de la presente invención es una composición de mezcla de polímeros que comprende 78-92 % en peso de un homopolímero o copolímero de etileno, 3-10 % en peso de un homopolímero de poliamida, 5-10 % en peso de polietileno injertado con anhídrido maleico (MAgPE) y 0-2 % en peso de compuesto antiestático sobre el peso total de la
20 composición de mezcla de polímeros, en combinación con aditivos adecuados.

El homopolímero o copolímero de etileno es preferiblemente un polietileno de alta densidad.

Dicho polietileno de alta densidad empleado para el objetivo de la presente invención tiene una densidad que varía preferiblemente entre 0,945 – 0,955 g/cm³.

25 Incluso más preferiblemente dicho el polietileno de alta densidad es seleccionado del grupo

que consiste en homopolímeros de polietileno de alta densidad, copolímeros de etileno/hexeno de alta densidad o mezclas de los mismos.

Los polímeros polietileno de alta densidad adecuados son todavía más preferiblemente caracterizados por:

- 5
 - un índice de flujo de fusión comprendido entre 2-12 g/10 min a 190 °C/21,6 kg,
 - un límite de elasticidad comprendido entre 23 y 28 MPa cuando es estirado a 50 mm/min, a 23 °C (ISO 527-1-2)
 - un alargamiento comprendido entre 500-700 % (ISO 527-2) a la ruptura,
 - un módulo de flexión comprendido entre 850-1300 MPa
- 10
 - un agrietamiento por estrés ambiental superior a 500 horas, preferiblemente entre 1000 y 2000 horas (ASTM D1693)

El polietileno de alta densidad adecuado que puede ser utilizado dentro del objetivo de la presente invención son los disponibles en el mercado con el nombre comercial de Lupolen 4261 AGUV 60005 (Basell Polyolefines), Rigidex[®] HM4560UA (Ineos Polyolefins),

- 15 Polietileno HDPE 49080 UV (Total petrochemicals).

El homopolímero de poliamida utilizado en la composición de mezcla de polímeros de la presente invención es preferiblemente poliamida 6.

Dentro del alcance de la presente invención, las poliamidas 6 adecuadas son más preferiblemente caracterizadas por:

- 20
 - una densidad comprendida entre 1,12 y 1,16 g/cm³,
 - un nivel de resistencia al impacto comprendido entre 5 y 7 KJ/m² de Charpy a 23 °C,
 - un índice de flujo volumétrico comprendido entre 43 y 47 cm³/10 min a 275 °C/21,6 kg,
- 25
 - un punto de fusión comprendido entre 220 y 224 °C,

- un contenido de humedad comprendido entre 0,03 % y 0,1 %.

Dentro de los propósitos de la presente invención, un polímero poliamida 6 adecuado es, por ejemplo, el que está disponible en el mercado con el nombre comercial de Grilon F 50 nat 6368 (EMS-GRIVORY | una unidad de EMS-CHEMIE AG).

- 5 La composición de mezcla de polímeros de la presente invención comprende además polietileno injertado con anhídrido maleico (MAgPE), un polietileno modificado, funcionalizado con el anhídrido del ácido maleico carboxílico insaturado.

- En una realización preferida, el MagPE adecuado para la composición de mezcla de polímeros de la presente invención tiene una densidad comprendida entre 0,958-0,96 g/cm³,
10 un índice de fluidez comprendido entre 1-3 g/10 min a 190 °C/2,16 kg, un punto de fusión comprendido entre 130-137 °C y un nivel de injerto con anhídrido maleico comprendido entre 0,9-1,2 % en peso sobre el peso total del MagPE.

- Dentro del objetivo de la presente invención, un MagPE adecuado es el que está disponible en el mercado con el nombre comercial de DuPont™ Fusabond® E MB100D (Dupont
15 Packaging & Industrial Polymer).

Un compuesto antiestático está además contenido en la composición de mezcla de polímeros de acuerdo con la presente invención.

- Tal como es utilizado en el contexto de la presente invención, un compuesto antiestático es definido como un material que tiene una resistencia R_0 comprendida entre $10^5 \Omega < R_0 < 10^{12}$
20 Ω .

Los antiestáticos adecuados empleados dentro de los propósitos de la presente invención son seleccionados más preferiblemente del grupo que consiste en mezclas de amida de bloque poliamida-poliéter.

- En sentido general, un bloque poliéter-amida (polieteresteramida) o PEBA es un bloque de
25 copolímero obtenido por policondensación de una poliamida de ácido carboxílico (PA6,

PA11, PA12) con polioxialquilenglicol (Politetrametilenglicol PTMG; PEG).

PEBA es un elastómero termoplástico de alto rendimiento, mostrando menor densidad entre TPE, propiedades mecánicas y dinámicas superiores (flexibilidad, resistencia al impacto, retorno de energía, resistencia a la fatiga), así como mantener estas propiedades a
5 baja temperatura (inferior a -40 °C).

Las mezclas poliamida/poliéter del bloque amida son sistemas poliméricos que comprende poliamida y dichos elastómeros de PEBA termoplásticos.

Entre las mezclas preferidas de poliamida/poliéter del bloque amida, más preferiblemente la empleada uno en el propósito de la presente invención es el sistema polimérico conocido
10 con el nombre comercial de IRGASTAT® P18, producido a partir de Ciba Specialty Chemicals y proporcionando un efecto antiestático permanente.

En otra realización preferida, la composición de mezcla de polímeros divulgada en la presente solicitud puede eventualmente comprender otros aditivos, tales como color, agentes de protección UV (antiUV), compatibilizadores, agentes de nucleación.

15 La composición de mezcla de polímeros antes mencionada, en vista de la selección específica de componentes y concentraciones, permite la producción de recipientes de plástico para el transporte de sustancias peligrosas que muestran propiedades de barrera superiores, resistencia química y de impacto cuando son comparados con los recipientes de plástico del estado de la técnica.

20 Dentro del alcance de la presente invención, sustancia peligrosa se entiende como cualquiera de las sustancias pertenecientes a las clases 3-6, 8-9 proporcionadas por "Las Recomendaciones sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas", correspondiendo dichas clases respectivamente a líquidos inflamables; sólidos inflamables, sustancias susceptibles de combustión espontánea, sustancias que, en contacto con el agua, emiten gases
25 inflamables; sustancias oxidantes y peróxidos orgánicos; sustancias tóxicas e infecciosas;

sustancias corrosivas; sustancias y objetivos peligrosos diversos, incluidas las sustancias peligrosas para el medio ambiente.

(http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev19/Rev19e_Vol_I.pdf).

La composición de mezcla de polímeros de la presente invención es empleada para fabricar
5 recipientes internos para Recipientes a Granel Intermedios (IBC) para almacenamiento y recolección de sustancias peligrosas líquidas o gelificadas.

La composición de mezcla de polímeros de la presente invención es particularmente ventajosa para la producción de recipientes de plástico adecuados, por ejemplo, para el almacenamiento y recolección de productos a base de petróleo, disolventes aromáticos,
10 disolventes alifáticos, cetonas, querosenos, alcoholes y productos de base comercial tales como pinturas, pesticidas y herbicidas que son disueltos en tales disolventes.

La presente invención se refiere también a un recipiente multicapa que comprende una capa de barrera hecha de la composición de mezcla de polímeros de acuerdo con la presente invención y al menos una capa adicional que comprende HDPE.

15 Ventajosamente, la capa de barrera de acuerdo con la presente invención proporciona buenas propiedades de barrera para materiales de hidrocarburo aún más preferiblemente contra los siguientes materiales de prueba: Tricloroetileno (Punto de inflamación (FP) 89,6 °C), Ciclohexanona (FP 44 °C), Hexano (FP -26 °C), Propanol (FP 22 °C)) y Xileno (FP 30 °C).

20 Incluso más preferiblemente, dicha al menos una capa adicional, al menos contiene 70-100 % en peso de HDPE, 0-20 % de un compuesto antiestático y 0-10 % de aditivos, preferiblemente dichos aditivos son seleccionados entre compatibilizadores, colores y antiUV.

En una primera realización preferida, el recipiente multicapa de acuerdo con la presente
25 invención está constituido por tres capas: la capa de barrera hecha por la composición de

mezcla de polímeros de acuerdo con la presente invención; una primera capa hecha de HDPE; una segunda capa hecha de HDPE.

Las tres capas comprenden una capa interna, una capa externa y una capa intermedia dispuesta entre la capa interna y la capa exterior. La capa interna está diseñada para entrar
5 en contacto con la sustancia peligrosa almacenada en el recipiente multicapa.

En dicha primera realización preferida, dicha primera capa es la capa interna, dicha segunda capa es la capa externa, y dicha capa de barrera es la capa intermedia, dispuesta entre dicha primera capa y segunda capa.

En una segunda realización preferida, el recipiente multicapa de acuerdo con la presente
10 invención está constituido por tres capas: la capa de barrera hecha por la composición de mezcla de polímeros de acuerdo con la presente invención; una primera capa hecha de HDPE; una segunda capa que comprende 70-90 % de HDPE, 5-20 % de un compuesto antiestático, preferiblemente Irgastat® P18, y 1-10 % de aditivos, preferiblemente 4 % de compatibilizador, 1 % de antiUV y, opcionalmente, una concentrado de color.

15 Incluso más preferiblemente dicho compatibilizador es Lotader AX 8900.

En dicha segunda realización preferida, dicha primera capa es la capa interna, dicha segunda capa es la capa externa y dicha capa de barrera es la capa intermedia, dispuestas entre la primera y la segunda capa.

Ventajosamente, la presencia de MagPE en la composición de mezcla de polímeros de
20 acuerdo con la presente invención proporciona una buena adhesión entre las tres capas, sin necesidad de introducir una capa adhesiva adicional.

Incluso más preferiblemente, dicha capa de barrera de dicho recipiente multicapa comprende 0-40 % en peso de material refilado de dicha capa de barrera y de al menos dicha al menos una capa adicional.

25 Más precisamente, de acuerdo con una realización preferida, dicha capa de barrera

comprende 0-40 % en peso de material refileado de dicha capa de barrera, dicha primera capa y dicha segunda capa.

Si está presente, dicho compuesto antiestático comprendido dentro de al menos dicha al menos una capa adicional es preferiblemente el mismo compuesto antiestático comprendido

5 en la composición de mezcla de polímeros de acuerdo con la presente invención.

El recipiente multicapa de acuerdo con la presente invención tiene preferiblemente un volumen comprendido entre 800 L y 1200 L, teniendo en cuenta los volúmenes antes mencionados, un peso total comprendido entre 14 kg y 21 kg, en donde la capa exterior tiene un peso que oscila preferiblemente entre 2 kg y 3 kg, las capas interna e intermedia

10 tienen, singularmente, un peso preferiblemente comprendido entre 6 kg y 9 kg.

Otro objetivo de la presente invención es un método para producir el recipiente multicapa, de acuerdo con la presente invención, dicho método comprende las etapas de:

- i. Mezclar en seco de un homopolímero o copolímero de etileno, una poliamida y polietileno injertado con anhídrido maleico;
- 15 ii. Fusionar la masa seca de polímero mezclado de acuerdo con el paso i. en una extrusora;
- iii. Coextruir dicha masa seca de polímero mezclado junto con al menos una capa adicional que comprende HDPE, para formar un parisón multicapa;
- iv. Soplar el parisón multicapa en un molde para obtener un recipiente multicapa;
- 20 v. Recortar el material sobrante del parisón multicapa que es extendido más allá del molde;
- vi. Reciclar dicho material sobrante en el siguiente ciclo de producción.

Preferiblemente, el material sobrante obtenido de cada ciclo de producción del método antes mencionado es añadido a la fase i. y mezclados en seco junto con los otros polímeros.

25 EJEMPLOS DE RECIPIENTE MULTICAPA

Con un propósito explicativo, pero no limitativo, se proporcionan dos ejemplos de la composición de mezcla de polímeros empleada para la producción del recipiente multicapa de acuerdo con la presente invención.

Ejemplo 1: Recipiente multicapa de acuerdo con la presente invención, caracterizado por un peso total de 17,5 kg, un volumen de 1000 L y un espesor de 1,5 mm-2,5 mm

	Capa Interior (p/p)	Capa Intermedia (p/p)	Capa Exterior (p/p)
% Total (p/p)	42,5 %	42,5 %	15 %
Grilon F 50 nat 6368	0,0 %	6,02 %	0,0 %
DuPont™ Fusabond® E MB100D	0,0 %	8,43 %	0,0 %
Irgastat P18	0,0 %	0,00 %	0,0 %
Rigidex® HM4560UA	100,0 %	85,54 %	100,0 %

Ejemplo 2: Recipiente multicapa de acuerdo con la presente invención, caracterizado por un peso total de 17,5 kg, un volumen de 1000 L y un espesor de 1,5 mm-2,5 mm.

	Capa Interior (p/p)	Capa Intermedia (p/p)	Capa Exterior (p/p)
% Total (p/p)	42,5 %	42,5 %	15 %
Grilon F 50 nat 6368	0,0 %	6,02 %	0,0 %
DuPont™ Fusabond® E MB100D	0,0 %	8,43 %	0,0 %
Lotader AX 8900	0,0 %	0,36 %	5,0 %
Irgastat P18	0,0 %	1,08 %	15,0 %
BF UV 1660	0,0 %	0,07 %	1 %

Rigidex® HM4560UA	100,0 %	84,00 %	79,0 %
--------------------------	---------	---------	--------

Recipiente de una capa

Una composición de mezcla de polímero adicional, un recipiente de una capa obtenido a partir de dicha composición de mezcla de polímeros y un método para la producción de la misma, que no forman parte de la presente invención, son descritos a continuación de acuerdo con las siguientes cláusulas:

1. Una composición de mezcla de polímeros que comprende 68-87 % en peso de un homopolímero o copolímero de etileno, 5-15 % en peso de un homopolímero de poliamida, 8-17 % en peso de polietileno injertado con anhídrido maleico (MagPE), en combinación con aditivos adecuados.
2. La composición de mezcla de polímeros de acuerdo con la cláusula 1, en donde el homopolímero o copolímero de etileno es un polietileno de alta densidad que tiene una densidad comprendida entre 0,945 – 0,955 g/cm³.
3. La composición de mezcla de polímeros de acuerdo con la cláusula 2, en donde el polietileno de alta densidad es seleccionado del grupo que consiste en homopolímeros de polietileno de alta densidad, copolímeros de polietileno/hexeno de alta densidad y mezclas de los mismos.
4. La composición de mezcla de polímeros de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 1-3, en donde el homopolímero de poliamida es poliamida 6.
5. La composición de mezcla de polímeros de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 1-4, en donde dichos aditivos adecuados son seleccionados del grupo que consiste en antiestáticos, agentes de protección UV, compatibilizadores, agitación de nucleación, colores.

6. Un recipiente de una capa que consiste en una capa hecha de la composición de mezcla de polímeros de acuerdo con cualquiera de las cláusulas 1 a 4.

7. El recipiente de una capa de acuerdo con la cláusula 5, en donde dicho recipiente de una capa comprende 0-40 % de material refilado de dicha capa única.

5

A continuación, se describe una composición de mezcla de polímeros que no pertenece a la presente invención y que comprende 68-87 % en peso de un homopolímero o copolímero de etileno, 5-15 % en peso de un homopolímero de poliamida, 8-17 % en peso de polietileno injertado con anhídrido maleico (MagPE), en combinación con aditivos
10 adecuados.

El homopolímero o copolímero de etileno es preferiblemente un polietileno de alta densidad. Dicho polietileno de alta densidad tiene una densidad preferiblemente comprendida entre 0,945 – 0,955 g/cm³.

Incluso más preferiblemente dicho polietileno de alta densidad es seleccionado del grupo
15 que consiste en homopolímeros de polietileno de alta densidad, copolímeros de etileno/hexeno de alta densidad o mezclas de los mismos.

Los polímeros hidrocarbonados de polietileno de alta densidad adecuados son caracterizados incluso más preferiblemente por:

- un índice de flujo de fusión comprendido entre 2-12 g/10 min a 190 °C/21,6 kg,
- 20 - un límite de elasticidad comprendido entre 23 – 28 Mpa cuando es estirado a 50 mm/min, a 23 °C (ISO 527-1-2)
- un alargamiento comprendido entre 500-700 % (ISO 527-2) a la ruptura,
- un módulo de flexión comprendido entre 850-1300 Mpa
- un agrietamiento por estrés ambiental superior a 500 horas, preferiblemente entre
25 1000 y 2000 horas.

Los homopolímeros o copolímeros adecuados de etileno que pueden ser utilizados para la mezcla de polímeros son los disponibles en el mercado con el nombre comercial de Lupolen 5261 Z (Basell Polyolefines), Marlex® HXM 50100 (Chevron Philips Chemical Company), HDPE 56020 S (Total refining & Chemicals), RIGIDEX® HM5420XPH
5 (INEOS Olefines and Polymers Europe), Polietileno HDPE 49080 UV (Total petrochemicals).

El homopolímero de poliamida utilizado en la mezcla de polímeros antes mencionada es preferiblemente poliamida 6.

La poliamida 6 adecuada para la composición de mezcla de polímeros es caracterizada más
10 preferiblemente por:

- una densidad comprendida entre 1,12 y 1,16 g/cm³,
- un nivel de resistencia al impacto comprendido entre 5 y 7 KJ/m² de Charpy a 23 °C,
- un índice de flujo volumétrico comprendido entre 43 y 47 cm³/10 min a 275
15 °C/21,6 kg,
- un punto de fusión comprendido entre 220 y 224 °C,
- un contenido de humedad comprendido entre 0,03 % y 0,1 %.

Más preferiblemente, la poliamida 6 adecuada es, por ejemplo, la disponible en el mercado con el nombre comercial de Grilon F 50 nat 6368 (EMS-GRIVORY | una unidad de EMS-
20 CHEMIE AG).

La composición de mezcla de polímeros comprende además polietileno injertado con anhídrido maleico (MagPE), un polietileno modificado, funcionalizado con el anhídrido del ácido maleico carboxílico insaturado.

En una realización preferida, el MagPE adecuado para la composición de mezcla de
25 polímeros de la presente invención tiene una densidad comprendida entre 0,958-0,96 g/cm³,

un índice de fluidez comprendido entre 1-3 g/10 min a 190 °C/2,16 kg, un punto de fusión comprendido entre 130-137 °C y un nivel de injerto con anhídrido maleico comprendido entre 0,9-1,2 % en peso sobre el peso total del MagPE.

Un MagPE adecuado es, por ejemplo, el que está disponible en el mercado con el nombre comercial de DuPont™ Fusabond® E MB100D (Dupont Packaging & Industrial Polymer).
En otra realización preferida, la composición de mezcla de polímero puede comprender eventualmente otros aditivos, tales como antiestáticos, colores, agentes de protección UV (antiUV), compatibilizadores, agentes de nucleación.

La composición de mezcla de polímeros antes mencionada, en vista de la selección específica de componentes y concentraciones, permite la producción de recipientes de plástico para el transporte de sustancias peligrosas que muestran propiedades de barrera superiores, resistencia química y de impacto cuando son comparados con los recipientes de plástico del estado de la técnica.

La composición de mezcla de polímeros es empleada para fabricar recipientes monocapa, para el almacenamiento y la recolección de sustancias peligrosas líquidas o gelificadas.

La composición de mezcla de polímeros es particularmente ventajosa para la producción de recipientes de plástico adecuados por ejemplo para el almacenamiento y recolección de productos a base de petróleo, disolventes aromáticos, disolventes alifáticos, cetonas, querosenos, alcoholes y productos de base comercial tales como pinturas, pesticidas y herbicidas que son disueltos en tales disolventes.

Ventajosamente, la capa de barrera de acuerdo con la presente invención proporciona buenas propiedades de barrera para materiales de hidrocarburo aún más preferiblemente contra los siguientes materiales de prueba: Tricloroetileno (Punto de inflamación (FP) 89,6 °C), Ciclohexanona (FP 44 °C), Hexano (FP -26 °C), Propanol (FP 22 °C)) y Xileno (FP 30 °C).

Un recipiente de una capa compuesto por una capa hecha de la composición de mezcla de polímero mencionada anteriormente, que no está acorde con la presente invención, es también divulgado en el presente documento.

Preferiblemente, el recipiente de una capa tiene un volumen comprendido entre 1 L y 30 L y, en relación con los volúmenes mencionados anteriormente, un espesor comprendido entre 0,7 mm y 4,0 mm.

Dicho recipiente de una capa es producido preferiblemente mediante un procedimiento que comprende las siguientes etapas:

- a. Mezclar en seco de un homopolímero o copolímero de etileno, una poliamida y polietileno injertado con anhídrido maleico;
- b. Fusionar la masa seca de polímero mezclado de acuerdo con el paso i. en una extrusora;
- c. Extruir dicha masa seca de polímero mezclado para formar un parísón de una capa;
- d. Soplar el parísón de una capa en un molde para obtener un recipiente de una capa;
- e. Recortar el material sobrante del recipiente de parísón de una capa que es extendido más allá del molde;
- f. Reciclar dicho material sobrante en el siguiente ciclo de producción.

Preferiblemente, el material sobrante obtenido de cada ciclo de producción del método antes mencionado es añadido a la fase a. y mezclados en seco junto con los otros polímeros. Más precisamente, de acuerdo con una realización preferida, dicho recipiente de una capa comprende 0-40 % en peso de material refilado de dicha capa única.

EJEMPLOS DE RECIPIENTE MONOCAPA

Con un propósito explicativo, pero no limitativo, proporcionamos aquí dos ejemplos de la

composición de mezcla de polímeros empleada para la producción del recipiente de una capa que no está acorde con la presente invención.

Ejemplo 1: Recipiente de una capa que no está acorde con la presente invención, caracterizado por un peso total de 15,5 kg, un volumen de 1000 L y un espesor de 1,4-2,2

5 mm

	Recipiente de una capa
% Total (p/p)	100 %
Grilon F 50 nat 6368	5,00 %
DuPont™ Fusabond® E MB100D	8,33 %
HDPE 49080 UV	86,67 %

Ejemplo 2: Recipiente de una capa que no está acorde con la presente invención, caracterizado por un peso total de 270 g, un volumen de 5 L un espesor de 0,7-2,0 mm.

	Recipiente de una capa
% Total (p/p)	100 %
Grilon F 50 nat 6368	14,00 %
DuPont™ Fusabond® E MB100D	16,00 %
Marlex® HXM 50100	70,00 %

REIVINDICACIONES:

1. Una composición de mezcla de polímeros que comprende el 78-92 % en peso de un homopolímero o copolímero de etileno, el 3-10 % en peso de un homopolímero de poliamida, el 5-10 % en peso de polietileno injertado con anhídrido maleico (MAGPE) y el 0-2 % en peso de compuesto antiestático sobre el peso total de la composición de mezcla de polímeros, en combinación con aditivos adecuados.
2. La composición de mezcla de polímeros de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el homopolímero o el copolímero de etileno son un polietileno de alta densidad que tiene una densidad comprendida entre 0,945 – 0,955 g/cm³.
3. La composición de mezcla de polímeros de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el polietileno de alta densidad es seleccionado del grupo que consiste en homopolímeros de polietileno de alta densidad, copolímeros de polietileno/hexeno de alta densidad y mezclas de los mismos.
4. La composición de mezcla de polímeros de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el homopolímero de poliamida es poliamida 6.
5. La composición de mezcla de polímeros de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el compuesto antiestático tiene una resistencia R_0 comprendida entre $10^5 \Omega < R_0 < 10^{12} \Omega$.
6. La composición de mezcla de polímeros de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el compuesto antiestático es seleccionado del grupo que consiste en mezclas de poliamida/poliéter bloque amida.
7. Un recipiente multicapa que comprende una capa de barrera hecha a partir de la composición de mezcla de polímeros de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, y al menos una capa adicional que comprende HDPE.

8. El recipiente multicapa de acuerdo con la reivindicación 7, en donde dicha al menos una capa adicional contiene el 70-100 % en peso de HDPE, el 0-20 % en peso de un compuesto antiestático y el 0-10 % en peso de aditivos.
9. El recipiente multicapa de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, en donde dicha al menos una capa adicional comprende una primera capa y una segunda capa, estando dicho recipiente multicapa compuesto por tres capas:
- una capa interior que corresponde a dicha primera capa y está hecha de polietileno de alta densidad,
 - una capa intermedia que corresponde a dicha capa de barrera,
 - una capa exterior que corresponde a dicha segunda capa y está hecha de polietileno de alta densidad.
10. El recipiente multicapa de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, en donde dicha al menos una capa adicional comprende una primera capa y una segunda capa, estando dicho recipiente multicapa compuesto por tres capas:
- una capa interior que corresponde a dicha primera capa hecha de polietileno de alta densidad,
 - una capa intermedia que corresponde a dicha capa de barrera,
 - una capa exterior que corresponde a dicha segunda capa que comprende el 70-90 % en peso de HDPE, el 5-20 % en peso de un compuesto antiestático y el 1-10 % en peso de aditivos.
11. El recipiente multicapa de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, en donde dicha capa de barrera comprende el 0-40 % de material refilado de dicha capa de barrera y de al menos dicha al menos una capa adicional.

RESUMEN

Una composición de mezcla de polímeros que comprende el 78-92 % en peso de un homopolímero o un copolímero de etileno, el 3-10 % en peso de un homopolímero de poliamida, el 5-10 % en peso de polietileno injertado con anhídrido maleico (MAgPE) y el 0-2 % en peso de compuesto antiestático sobre el peso total de la composición de mezcla de polímeros, en combinación con aditivos adecuados.