



SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-205541-00000-0000

Fecha: 2013-08-30 09:59:37

Tra. 11 PATENTEIYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 8

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO ESTRUCTURA A BASE DE POLIETILENO

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.

DOMICILIO Chiyoda-ku, Tokyo, Japón

74. APODERADO HUMBERTO RUBIO CAMACHO

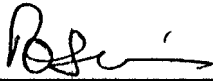
COD. 4134

22. BOGOTÁ, D.C., 29 DE AGOSTO DE 2013

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 13-205541- -00000-0000 Fecha: 2013-08-30 09:59:37 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 8	sivo de radicación
--	--	---------------------------

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL –PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/JP2012/055839	Fecha 07/03/2012
Publicación Internacional No.		WO 2012/121295	Fecha 13/09/2012
3	TÍTULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)		
ESTRUCTURA A BASE DE POLIETILENO			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		No. TELÉFONO	
CIUDAD		CORREO ELECTRÓNICO	
DEPARTAMENTO/ESTADO		NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN	
PAÍS DE RESIDENCIA		Japón	
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. OTAKI		Ryoji	Japón
2. KOUNO		Kenji	Japón
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
1. Japón	Kanagawa 2540016	Hiratsuka-shi	c/o Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc., Hiratsuka Research Laboratory, 6-2, Higashiyawata 5-chome
2. Japón	Kanagawa 2540016	Hiratsuka-shi	c/o Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc., Hiratsuka Research Laboratory, 6-2, Higashiyawata 5-chome
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
RUBIO CAMACHO		HUMBERTO	C.C. 17192.062 T.P. 50.007
DIRECCIÓN		No. TELÉFONO	
Carrera 7 # 74-64 Oficina 506		3132408	
CIUDAD		CORREO ELECTRÓNICO	
Bogotá, D.C.		mail@rubiolawyers.com	
PAÍS		No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL	
Colombia			
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
1. Japón		JP	2011-050827
2. Japón		JP	2011-050829
		(32) FECHA (AAAA/MM/DD)	
			08/03/2011

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☒ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N° 13-0084283 13-0084285	Fecha 26/08/2013 26/08/2013
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>		
 FIRMA		HUMBERTO RUBIO CAMACHO NOMBRE DEL FIRMANTE	
17'192.062 DOCUMENTACIÓN DE IDENTIFICACIÓN		50.007 C.S.J. TARJETA PROFESIONAL	
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica	
1. ☒ Descripción N° de folios: 45		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.	
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 11		10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.	
3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 2		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
4. ☒ Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. Reducción de tasas	
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas	
7. ☒ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.	
8. ☒ Anexo formato digital.		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.	
		Universidades públicas o privadas	
		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación	
		Entidades sin ánimo de lucro	
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.	
		☐ Hoja de información complementaria	
		☐ Otros, especificar	
		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.	
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.	
		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.	
		17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	



Dependencia:	Fecha: <u>2023</u> / <u>08</u> / <u>30</u> AAAA MM DD	Recorrido:
Tipo de Radicación: Entrada: ☐ Salida: ☐ Traslado: ☐ Convenio: ☐		
Radicador:		Planilla:

ID	No. Radicación	Consecutivo	Item
1	13 - 205541	0	7
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

<i>Item</i>	<i>Unidad de Conservación</i>
1	Bolsa
2	Caja
3	Libro
4	Sobre
5	Tomo
6	Otro
<i>Item</i>	<i>Soporte Documental</i>
7	CD
8	Disquete
9	DVD
10	Folleto
11	Foto
12	Periódico
13	Plano
14	Publicación Periódica
15	USB
16	Otro

[illegible]

4

HUMBERTO RUBIO & CIA LTDA.
ABOGADOS

PODER

POWER OF ATTORNEY

El abajo firmado, en nombre y representación de

The undersigned, in the name and on behalf of

mitsubishi gas chemical company, inc.

Domiciliado en:

with domicile at:

**5-2, Marunouchi 2-chome,
Chiyoda-ku, Tokyo 1008324, Japan**

por el presente conferimos poder amplio y suficiente a HUMBERTO RUBIO CAMACHO y/o TINEKE STOL TERZANI y/o ALVARO DIAZ LOZANO domiciliados en Bogotá, Colombia, para solicitar de las oficinas y autoridades correspondientes; Patente

hereby grant full and sufficient Power of Attorney to a HUMBERTO RUBIO CAMACHO y/o TINEKE STOL TERZANI y/o ALVARO DIAZ LOZANO from Bogotá, Colombia, to apply to the proper officers and authorities; Patent POLYETHYLENE-BASED STRUCTURE, International Application No. PCT/JP2012/055839; for the issue of registrations, assignments and in general all that is related to the maintenance, obtention and protection of its patents; to file petitions, prepare descriptions; make protests, declarations, appeals and objections; pay taxes and other charges required by law; apply for certifications, receive documents and take testimony abandon and amend applications and collect refunds; to oppose, ask for the cancellation of and protest any application or registration which in their judgment could lend to confusion or could be considered an infringement or could in any form prejudice the undersigned's patents; resigns partial or total the rights granted by means of the registry of patents. To the said mandatory sufficient Power is granted hereby to answer in the matter of all claims and demands that maybe presented, before administrative or judicial officers of any class, giving them likewise Power to abandon proceeding, settle conflicts, substitute these present in whole or in part and revoke such substitutions.

ESTRUCTURA A BASE DE POLIETILENO

Solicitud Internacional No. PCT/JP2012/055839; la obtención de registros, trasposos y en general todo lo relacionado con el mantenimiento, obtención y protección de patentes; elevar solicitudes, descripciones, protestas, declaraciones, apelaciones y reclamos; abonar todos los impuestos y cuotas de cualquier otros pagos determinados por la Ley; recibir todos los documentos presentados, solicitar testimonios, desistir, modificar y enmendar solicitudes; cobrar y percibir para oponerse y protestar contra cualquier solicitud, que a juicio del apoderado, pudieran prestarse a confusión o infringir o de cualquier modo perjudicar las patentes del Mandante; renuncia parcial o total los derechos otorgados mediante el registro de patentes. A los mandatarios se les otorga autorización amplia y bastante para contestar todos los reclamos y las demandas presentadas ante autoridades administrativas y judiciales, desistir de procedimientos, transar conflictos, pudiendo así mismo sustituir este Poder en todo o en parte y revocar dichas sustituciones.

Dado y firmado hoy

Given and signed this 4th day of June , 2013
in Tokyo, Japan.

En

Firma(s)/ Signature(s) Masafumi Shimpo

Nombre de cada firmante/

Name of each signor Masafumi Shimpo

Cargo de cada firmante/

Position of each signor General Manager of Intellectual Property Department

5

**HUMBERTO RUBIO & CIA LTDA.
ABOGADOS**

DECLARACION (SOCIEDAD)

Masafumi SHIMPO

Certifico:

a) Que soy el representante legal de la sociedad:

**mitsubishi gas chemical company,
inc.**

sociedad/compañía legalmente constituida y existente
de acuerdo con las Leyes de **Japon**

b) Que el domicilio de dicha sociedad/compañía es
**5-2, Marunouchi 2-chome,
Chiyoda-ku, Tokyo, Japon**

c) Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el
presente poder están comprendidos dentro del objeto
social de la mencionada sociedad/compañía.

d) Que estoy autorizado para otorgar el presente
poder.

Ciudad
Hoy de
de

NOTA: De conformidad con el literal c) del artículo
167 del Decreto 019 de 2012, este documento no
requiere de legalización.

DECLARATION (Corporation)

Masafumi SHIMPO

I Certify:

a) That I'm the legal representative of the company

**mitsubishi gas chemical company,
inc.**

corporation/company legally constituted and in
existence accordance with the law of **Japon**

b) That the domicile of said corporation/company is
**5-2, Marunouchi 2-chome,
Chiyoda-ku, Tokyo, Japon**

c) That the purpose or purposes for which the present
Power of Attorney is granted are compromised
within the object set forth in the charter of the
mentioned corporation/company.

d) That I'm authorized to grant the present Power of
Attorney.

State
This 4th day of June, 2013

Masafumi Shimpō

Note: According with literal c) of Article 167 of
Decree 019 2012, this document does not require
legalizations.

5

ASSIGNMENT

The undersigned

Ryoji Otaki

Ryoji OTAKI

Kenji Kouno

Kenji KOUNO

Domiciled in

**c/o Mitsubishi Gas Chemical Company,
Inc. Hiratsuka Research Laboratory, 6-2,
Higashiyawata 5-c home, Hiratsuka-shi,
Kanagawa 2540016, Japan**

State(s) under oath to be sole and true
inventor(s) of

POLYETHYLENE-BASED STRUCTURE

State as well, that assign, without reservations or
limitations, in favor of

**MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY,
INC.**

Domiciled in

**5-2, Marunouchi 2-chome,
Chiyoda-ku, Tokyo 1008324, Japan**

All rights inherent to said invention and that the
above mentioned company hereby is enabled to
apply, in its name, for the corresponding patent
in the Republic of
COLOMBIA

CESION

El abajo firmado(s)

Ryoji OTAKI

Kenji KOUNO

Domiciliado(s) en

**c/o Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.
Hiratsuka Research Laboratory, 6-2,
Higashiyawata 5-c home, Hiratsuka-shi,
Kanagawa 2540016, Japon**

Declarabajo juramento ser único(s) y verdadero(s)
inventor(es) de

ESTRUCTURA A BASE DE POLIETILENO

Declara así mismo que cede y transfiere, sin
limitación, a favor de la sociedad

**MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY,
INC.**

Domiciliada en

**5-2, Marunouchi 2-chome,
Chiyoda-ku, Tokyo 1008324, Japon**

Todos los derechos inherentes a dicha invención y
que la citada sociedad queda facultada para
solicitar en su nombre la patente correspondiente
en la República de
COLOMBIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0084283

Bogotá D.C., Agosto 26 de 2013 - 11:13:14

RECIBIDO DE : HUMBERTO RUBIO & CIA ABOGADOS LTDA

NI 830.000.228

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	560940170	26/08/2013	1.208.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
				\$500.000.00

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 13-205541- -00000-0000
Fecha: 2013-08-30 09:59:37 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 8

PATENTE
PCT/JP2012/055839

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Agosto 26 de 2013 - 11:13:15



No. 13-205541- -00000-0000

ES

Fecha: 2013-08-30 09:59:37 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 8

00

PATENTE DE INVENCION ☐

MODEL

☐	Indicación que se solicita 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 (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita 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 ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESTRUCTURA A BASE DE POLIETILENO

DESCRIPCIÓN

5 CAMPO TÉCNICO

[0001]

La presente invención se relaciona con una estructura a base de polietileno que tiene una excelente propiedad de barrera y resistencia.

10 ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

[0002]

Los contenedores para almacenar hidrocarburos o diversos químicos o tuberías para transportar estos materiales incluyen, por ejemplo, botellas para químicos, tanques de combustible para automóviles o motores pequeños, tuberías de combustible, etc. La mayoría de metales o el vidrio usados convencionalmente como materias primas para estos artículos han sido reemplazados con materiales plásticos como material alternativo para los mismos. El material plástico tiene ventajas tales como un peso ligero, no hay necesidad de tratamiento contra la corrosión, menor posibilidad de rajaduras, un alto grado de libertad en la forma, etc., en comparación con los metales o el vidrio.

20 [0003]

En la mayoría de las aplicaciones antes mencionadas, se ha usado un polietileno de alta densidad (en adelante mencionado ocasionalmente como "HDPE") como materia prima para los contenedores o tuberías. El HDPE es excelente en cuanto a su resistencia mecánica, moldeabilidad y eficiencia económica. Sin embargo, el HDPE tiene el problema de que los contenidos almacenados en un contenedor de HDPE se pueden permear por las paredes del contenedor de HDPE y dispersarse o diseminarse en el aire atmosférico. En los últimos años, las regulaciones contra la permeabilidad de gasolina a través de los tanques de gasolina a base de resina y partes periféricas de los mismos se han hecho más estrictas desde el punto de vista de evitar la contaminación del medio ambiente, de modo que los contenedores de HDPE existentes no han podido cumplir con dichas regulaciones más estrictas. Como resultado, existe una creciente demanda de técnicas para mejorar las propiedades de barrera contra gases de estos productos.

[0004]

35 Como método para mejorar las propiedades de barrera contra combustibles de

un recipiente de HDPE, se conoce el método de tratamiento de una superficie interior del contenedor de HDPE con flon o sulfona (por ejemplo, véase el Documento de Patente 1). Además, se conoce el método de formación de un contenedor de HDPE que tiene una estructura de pared de múltiples capas que incluyen una capa intermedia hecha de una resina de barrera tal como una resina de copolímero de etileno y alcohol vinílico (en adelante mencionado ocasionalmente como "EVOH") (por ejemplo, véase los Documentos de Patentes 2 y 3). Además, para mejorar la propiedad de barrera contra combustible de un contenedor de HDPE, se conoce el método para producir un contenedor de una sola capa a partir de una composición preparada mezclando HDPE y una resina de poliamida tal como nylon 6, 66 o EVOH junto con una resina adhesiva (por ejemplo, véase los Documentos de Patentes 4 y 5). Adicionalmente, también se revela el método mediante el cual se usa adipamida de poli-m-xilileno (en adelante mencionado ocasionalmente como "N-MXD6") que tiene una propiedad de barrera mucho mejor que el nylon 6, 66, en el contenedor de una sola capa de mezcla de resina que se mencionó anteriormente (por ejemplo, véase los Documentos de Patentes 6 y 7).

LISTA DE CITAS

LITERATURA DE LA PATENTE

[0005]

- [Documento de Patente 1]: JP 60-006735A
- [Documento de Patente 2]: JP 06-328634A
- [Documento de Patente 3]: JP 07-052333A
- [Documento de Patente 4]: JP 55-121017A
- [Documento de Patente 5]: JP 58-209562A
- [Documento de Patente 6]: JP 2005-206806A
- [Documento de Patente 7]: JP 2007-177208A

RESUMEN DE LA INVENCION

PROBLEMA TÉCNICO

[0006]

En el método descrito en el Documento de Patente 1 en el cual una superficie interior del contenedor de HDPE se somete a un tratamiento de flon o tratamiento de suflon, existe la ventaja que las instalaciones existentes para la producción del contenedor convencional de HDPE se puede aplicar a estos tratamientos. Sin embargo, en este método, es necesario garantizar una seguridad contra gases peligrosos generados

después del tratamiento de fluorización, o tienden a ocurrir los problemas relacionados con el método de recuperación después del tratamiento así como las desventajas tales como la dificultad de la inspección de calidad después del tratamiento de fluorización.

[0007]

5 Los contenedores de múltiples capas descritos en los Documentos de Patentes 2 y 3 los cuales son producidos a partir de HDPE y EVOH puede ser impartida con una propiedad de barrera mucho mejor que la de los contenedores convencionales de HDPE y puede controlarse bien la propiedad de barrera ajustando el espesor de la capa de EVOH que se lamina sobre la misma. Por lo tanto, de acuerdo con los Documentos de Patentes 10 2 y 3, es posible producir fácilmente un contenedor que tenga la propiedad de barrera deseada. Sin embargo, las instalaciones existentes para la producción de los contenedores de una sola capa de HDPE no son compatibles para la producción de dichos contenedores de múltiples capas, y por lo tanto se requiere un equipo de moldeo por soplado especial, equipado con al menos tres extrusores, que se instala adicionalmente al 15 mismo para extruir HDPE, una resina adhesiva y EVOH, respectivamente, lo cual resulta en el problema del alto costo.

[0008]

Entretanto, los contenedores de HDPE han sido producidos frecuentemente mediante un método de soplado directo. El método de soplado directo es un método de 20 moldeo en el cual una composición de resina fundida y mezclada en un extrusor se extruye a partir de ella mediante un troquel cilíndrico para formar un cuerpo tubular fundido (en adelante mencionado ocasionalmente como un "parisón"), y luego el parisón es interpuesto entre las mitades de un troquel de metal y se infla soplando un gas tal como aire en su interior para permitir que el parisón entre en contacto con una parte 25 interior del troquel de metal y produciendo así un artículo moldeado deseado a partir del mismo. Los contenedores producidos mediante el método de soplado inevitablemente tienen una parte "pinzada" formado tras retirar el parisón con el troquel metálico. La parte pinzada del parisón se forma haciendo que las partes adyacentes de la superficie interna del parisón se adhieran entre sí. La fuerza de adhesión de la parte pinzada del 30 parisón tiende a volverse insuficiente dependiendo de las condiciones de moldeo o las clases de materiales que compongan el parisón, los cuales pueden inducir problemas tales como una pobre resistencia de la estructura resultante. En el recipiente de múltiples capas antes mencionado, una superficie de unión entre partes adyacentes de la capa interior de HDPE se forma en una sección de la parte pinzada, de forma tal que el 35 contenedor tiende a tener una porción en la cual se corta una capa de EVOH. Cuando el

contenedor tiene un espesor de pared muy pequeño, el espesor de la superficie de unión entre partes adyacentes de la capa interior de HDPE en la parte pinzada de la misma se hace muy pequeño, de forma tal que no existe la tendencia a producir problemas significativos. Sin embargo, en el caso de un contenedor de combustible que requiere una alta resistencia, en el cual un espesor de una capa interna de HPDE por lo general se establece en un gran espesor, tiende a ocurrir el problema de que el combustible se permea fácilmente a través de la superficie de unión entre partes adyacentes de la capa interior de HDPE.

[0009]

Los métodos descritos en los Documentos de Patentes 4 y 5 en el cual nylon 6, 66 está disperso en forma de capa en el HDPE puede ponerse en práctica sustancialmente mediante el uso de las instalaciones existentes para la producción de los contenedores convencionales de HDPE como tales, y ya que la resina de poliamida está dispersa en forma de capa en la composición, a los contenedores resultantes se les puede conferir una buena propiedad de barrera casi similar a la de una estructura de múltiples capas. Los materiales de resina que forman virutas o residuos generados tras la producción de estos contenedores son los mismos que los materiales de resina que componen los contenedores como tales. Por lo tanto, a diferencia de los contenedores de resina fluorada, al moler las virutas o residuos utilizando una fresadora y cargando el material fresado como material de reciclaje en el extrusor, es posible reutilizar las virutas o residuos como una de las materias primas para crear estos contenedores.

[0010]

Sin embargo, el nylon 6, 66 usado como resina de barrera en los anteriores contenedores convencionales no muestra una propiedad de barrera tan buena como tal. Por lo tanto, la propiedad de barrera del nylon 6, 66 tiende con frecuencia a seguir siendo insuficiente para satisfacer los más recientes requisitos mucho más estrictos en cuanto a la propiedad de barrera. Además, con el fin de permitir que el nylon 6, 66 exhiba una buena propiedad de barrera, se requiere un control estricto de las condiciones de moldeo de una composición de resina de tal manera que la condición de dispersión del nylon 6, 66 en la composición llegue a ser cercana a un estado de dispersión ideal de los mismos ideales, lo cual tiende a resultar con frecuencia en la inaplicabilidad del nylon 6, 66 a los procesos de moldeo más recientes para la producción de contenedores con diversas formas.

[0011]

De acuerdo con los métodos descritos en los Documentos de Patentes 6 y 7 en el

cual se usa N-MXD6 como resina de barrera en lugar del nylon 6, 66, ya que la resina de barrera como tal tiene una excelente propiedad de barrera, es posible obtener un contenedor superior en cuanto a su propiedad de barrera que el producido usando el nylon 6, 66. Sin embargo, incluso el N-MXD6 tiende a presentar fallas para cumplir a cabalidad con los requisitos más recientes en cuanto a la propiedad de barrera, los cuales se hacen más estrictos con los años.

[0012]

El problema a ser resuelto por la presente invención es proporcionar una estructura a base de polietileno que sea capaz de cumplir con los requisitos recientes más estrictos en cuanto a la propiedad de barrera y que exhiba una excelente resistencia.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA

[0013]

La presente invención proporciona las siguientes estructuras a base de polietileno.

<1> Una estructura a base de polietileno que incluye de 60 a 90% por masa de un polietileno (A), de 5 a 35% por masa de un polietileno modificado con ácido (B) y de 5 a 35% por masa de una poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C), en la cual la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) está dispersa en forma de capa en el polietileno (A) para formar parcialmente una fase continua de los mismos, y tiene una viscosidad relativa de 2.5 a 4.5, y la estructura a base de polietileno cumple con el siguiente Requisito 1 o 2:

(Requisito 1):

(1-1): el polietileno (A) es un polietileno de alta densidad (Aa) con una densidad de 0.94 a 0.97 y un índice de fluidez (MFR) de 0.1 a 0.6, y

(1-2): el polietileno modificado con ácido (B) tiene una densidad de 0.90 a 0.935 y un índice de fluidez (MFR) que está en el rango de 3 a 10 veces el MFR del polietileno de alta densidad (Aa); o

(Requisito 2):

el polietileno (A) está en forma de una mezcla de un polietileno (A1) con una densidad de 0.935 a 0.965 y un polietileno (A2) con una densidad de 0.91 a 0.93, y una proporción de masa del polietileno (A1) al polietileno (A2) ((A1)/(A2)) de 70/30 a 95/5.

[0014]

<2> Una estructura a base de polietileno que incluye de 60 a 90% por masa de un polietileno de alta densidad (Aa), de 5 a 35% por masa de un polietileno modificado con

ácido (B) y de 5 a 35% por masa de una poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C), en el cual la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) está dispersa en forma de capa en el polietileno de alta densidad (Aa) para formar parcialmente una fase continua de los mismos, y la estructura a base de polietileno satisface los siguientes requisitos (1) a (3):

(1): el polietileno de alta densidad (Aa) tiene una densidad de 0.94 a 0.97 y un índice de fluidez (MFR) de 0.1 a 0.6,

(2): el polietileno modificado con ácido (B) tiene una densidad de 0.90 a 0.935 y un índice de fluidez (MFR) que está en el rango de 3 a 10 veces el MFR del polietileno de alta densidad (Aa); y

(3): la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) tiene una viscosidad relativa de 2.5 a 4.5.

[0015]

<3> Una estructura a base de polietileno que incluye de 60 a 90% por masa de un polietileno (A), de 5 a 25% por masa de un polietileno modificado con ácido (B) y de 5 a 35% por masa de una poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C), en el cual la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) está dispersa en forma de capa en el polietileno (A) para formar parcialmente una fase continua de los mismos; el polietileno (A) está en forma de una mezcla de un polietileno (A1) con una densidad de 0.935 a 0.965 y un polietileno (A2) con una densidad de 0.91 a 0.93, y una proporción de masa del polietileno (A1) al polietileno (A2) ((A1)/(A2)) de 70/30 a 95/5; y la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) tiene una viscosidad relativa de 2.5 a 4.5.

[0016]

En adelante, la estructura a base de polietileno descrita arriba <2> se conoce como una "primera realización de la presente invención", y la estructura a base de polietileno descrita arriba <3> se conoce como una "segunda realización de la presente invención".

EFFECTOS VENTAJOSOS DE LA INVENCION

[0017]

La estructura a base de polietileno de acuerdo con la presente invención tiene una excelente propiedad de barrera contra combustibles y químicos o una propiedad de barrera contra diversos gases tales como el oxígeno, y además puede mostrar una resistencia práctica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS GRÁFICAS

[0018]

La Fig. 1 es una micrografía que muestra una sección de una pared lateral de un tanque producido en el Ejemplo 101.

5 La Fig. 2 es una micrografía que muestra una sección de una parte pinzada del tanque producido en el Ejemplo 101.

La Fig. 3 es una micrografía que muestra una sección de una pared lateral de un tanque producido en el Ejemplo 204.

10 La Fig. 4 es una micrografía que muestra una sección de una parte pinzada del tanque producido en el Ejemplo 204.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

[0019]

(Polietileno (A))

15 El polietileno (A) usado en la presente invención es un material principal que compone un contenedor de la presente invención. El polietileno (A) usado en la primera realización de la presente invención es un polietileno de alta densidad (Aa). El polietileno (A) usado en la segunda realización de la presente invención está en forma de una mezcla de al menos dos clases de polietilenos que incluyen un polietileno (A1) y un
20 polietileno (A2) los cuales difieren en densidad entre sí.

[0020]

<Polietileno de alta densidad (Aa) y Polietileno (A1)>

El polietileno de alta densidad (Aa) usado en la primera realización de la presente invención y el polietileno (A1) usado en la segunda realización de la presente
25 invención se controlan preferiblemente para que cada uno tenga una viscosidad de fusión, peso molecular y cristalinidad específicas desde el punto de vista de la prevención de la ocurrencia de estiramiento causando irregularidades en el grosor del artículo moldeado resultante, mejorando la fuerza de la estructura como tal, y evitando la aparición de roturas o grietas al caer o al recibir un impacto sobre el mismo.

30 [0021]

El polietileno de alta densidad (Aa) usado en la primera realización de la presente invención y el polietileno (A1) usado en la segunda realización de la presente invención sirve para mejorar la resistencia, la resistencia a químicos, etc., del contenedor resultante y por lo tanto preferiblemente tiene una alta cristalinidad. Como índice de
35 cristalinidad del polietileno, se puede usar una densidad del polietileno.

[0022]

El polietileno de alta densidad (Aa) usado en la primera realización de la presente invención tiene una densidad de 0.94 a 0.97, preferiblemente de 0.943 a 0.965 y más preferiblemente de 0.945 a 0.96. El polietileno (A1) usado en la segunda
5 realización de la presente invención tiene una densidad de 0.935 a 0.965, preferiblemente de 0.938 a 0.965 y más preferiblemente de 0.94 a 0.96.

[0023]

Cuando el polietileno de alta densidad (Aa) usado en la primera realización de la presente invención tiene una densidad de menos de 0.94 o cuando el polietileno (A1)
10 usado en la segunda realización de la presente invención tiene una densidad de menos de 0.935, la estructura resultante tiende a ser insuficiente en su cristalinidad, por lo que el almacenamiento de contenidos en la estructura tiende a ser difícil dependiendo de las clases de contenidos colocados en la misma. Por otro lado, cuando el polietileno de alta densidad (Aa) usado en la primera realización de la presente invención tiene una
15 densidad de más de 0.97 o cuando el polietileno (A1) usado en la segunda realización de la presente invención tiene una densidad de más de 0.965, el polietileno (Aa) o (A1) como tal tiende a volverse frágil como el vidrio, y la estructura resultante puede dejar de tener una resistencia práctica.

[0024]

Como índices de la viscosidad a la fusión y el peso molecular de un polietileno, se puede utilizar por lo general un índice de fluidez (MFR) del polietileno. El MFR del polietileno de alta densidad (Aa) usado en la primera realización de la presente invención es de 0.1 a 0.6 (g/10 min), preferiblemente de 0.1 a 0.55 (g/10 min) y más preferiblemente de 0.15 a 0.5 (g/10 min) según lo medido a 190°C bajo una carga de 2.16
25 kgf de acuerdo con el método descrito en JIS K 7210. El MFR del polietileno de alta densidad (A1) usado en la segunda realización de la presente invención es de 0.05 a 0.6 (g/10 min), preferiblemente de 0.1 a 0.55 (g/10 min) y más preferiblemente de 0.15 a 0.5 (g/10 min) según lo medido a 190°C bajo una carga de 2.16 kgf de acuerdo con el método descrito en JIS K 7210.

[0025]

En general, una poliamida que contiene el grupo m-xilileno tiene una mayor densidad que la de un polietileno, de manera que una composición preparada mediante la combinación de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno con el polietileno tiende a sufrir de un gran estiramiento el momento del moldeado en comparación con el
35 polietileno únicamente. Por esta razón, cuando el MFR del polietileno de alta densidad

(Aa) usado en la primera realización de la presente invención es mayor que 0.6, el artículo moldeado resultante tiende a estar deteriorado en cuanto a la precisión de un espesor del mismo debido a la ocurrencia de un exceso de estiramiento al momento del moldeado. Cuando el MFR del polietileno de alta densidad (Aa) usado en la primera
5 realización de la presente invención es menor que 0.1, tiende a ser difícil la dispersión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en el polietileno de una manera apropiada, debido a la alta viscosidad a la fusión del polietileno. Por otro lado, cuando el MFR del polietileno (A1) usado en la segunda realización de la presente invención se encuentra dentro del rango de 0.05 a 0.6, se evita que el artículo moldeado resultante
10 sufra de deterioro en la precisión de un espesor del mismo debido a la ocurrencia de un exceso de estiramiento al momento del moldeado, y la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) puede dispersarse en el polietileno de una manera apropiada.

[0026]

<Polietileno (A2)>

15 El polietileno (A2) usado en la segunda realización de la presente invención se agrega con el propósito de reducir dicha tendencia de que la estructura resultante se vuelva dura y quebradiza debido a la mala dispersión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en el mismo, así como para prevenir la aparición de estiramiento debido a una alta gravedad específica de la composición obtenida. La densidad del
20 polietileno (A2) usado en la segunda realización de la presente invención es de 0.91 a 0.93, preferiblemente de 0.913 a 0.928 y más preferiblemente de 0.915 a 0.925. Cuando la densidad del polietileno (A2) es menor que 0.91, el polietileno (A2) tiende a tener menor afinidad con el polietileno (A1), de forma tal que el contenedor resultante tiende a tener una resistencia deteriorada. Cuando la densidad del polietileno (A2) es
25 mayor que 0.93, la densidad del polietileno (A2) se hace más cercana a la del polietileno (A1), de modo que tienden a ocurrir influencias adversas tales como deterioro en la resistencia del contenedor resultante y deterioro en la precisión dimensional de la estructura resultante debido un gran estiramiento de la composición obtenida al momento del moldeado.

30 [0027]

Como se describió antes, el polietileno (A2) usado en la segunda realización de la presente invención sirve para reducir la ocurrencia de estiramiento debido a la adición de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) a la composición. Desde estos puntos de vista, el polietileno (A2) usado en la segunda realización de la presente
35 invención preferiblemente tiene un MFR cercano al del polietileno (A1). Por otro lado,

el polietileno (A2) también sirve para mejorar la afinidad (compatibilidad) entre el polietileno modificado con ácido (B) que tiene una viscosidad relativamente baja y el polietileno (A1).

Desde estos puntos de vista, el MFR del polietileno (A2) usado en la segunda
5 realización de la presente invención es preferiblemente 0.5 a 8 veces, más preferiblemente de 0.8 a 6 veces y aún más preferiblemente de 1 a 5 veces el MFR del polietileno (A1). Cuando el MFR del polietileno (A2) se encuentra dentro del rango de 0.5 a 8 veces el MFR del polietileno (A1), la compatibilidad entre el polietileno modificado con ácido (B) y el polietileno (A1) puede mejorarse mientras se reduce la
10 ocurrencia de estiramiento al momento del moldeo y se evita el deterioro en la precisión dimensional de la estructura resultante. Como resultado, es posible suprimir la migración del polietileno modificado con ácido (B) a una parte exterior de la estructura o, en algunos casos, la exposición de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) que tiene una buena afinidad con el polietileno modificado con ácido (B)
15 sobre una superficie exterior de la estructura, y evitar el deterioro en la apariencia y la propiedad de barrera de la estructura.

[0028]

En la segunda realización de la presente invención, la proporción de masas [(A1)/(A2)] del polietileno (A1) al polietileno (A2) en el polietileno (A) es
20 preferiblemente de 70/30 a 95/5, más preferiblemente de 73/27 a 92/8 y aún más preferiblemente de 75/25 a 90/10 con la disposición de que la cantidad total del polietileno (A1) y el polietileno (A2) es 100% por masa. Cuando el contenido del polietileno (A1) en el polietileno (A) es menor que 70% por masa, la estructura resultante tiende a estar deteriorada en cuanto a cristalinidad y por lo tanto tiende a sufrir de
25 problemas prácticos tales como una pobre resistencia a químicos y una excesiva flacidez. Cuando el contenido del polietileno (A1) en el polietileno (A) es mayor que 95% por masa, el efecto logrado al mezclar el polietileno (A2) en la composición tiende a ser eliminado, de modo que tienden a ocurrir influencias adversas tales como deterioro en la resistencia del contenedor resultante y deterioro en la precisión dimensional de la
30 estructura resultante debido un gran estiramiento de la composición obtenida al momento del moldeo.

[0029]

El polietileno (A) usado en la presente invención puede combinarse con diversos aditivos tales como un antioxidante, un agente de mateado, un estabilizador de calor, un
35 estabilizador para intemperie, un absorbente ultravioleta, un agente de nucleación, un

plastificante, un retardante de llama, un agente antiestático, un agente anti-colorante y un lubricante a menos que la adición de los mismos afecte adversamente los efectos pretendidos por la presente invención. Además, también se pueden mezclar diversos materiales adecuados en la composición aparte de los aditivos antes mencionados sin
5 generar ninguna limitación particular a la misma.

[0030]

(Polietileno modificado con ácido (B))

El polietileno modificado con ácido (B) usado en la presente invención puede prepararse mediante modificación por injerto de un polietileno con un ácido carboxílico insaturado o un anhídrido del mismo, y en general se usa extensivamente como una
10 resina adhesiva. En la presente invención, el polietileno modificado con ácido (B) sirve para permitir que el polietileno (A) y la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) dispersa en el polietileno (A) se adhieran entre sí para mantener así una buena resistencia de la estructura resultante.

15 [0031]

Los ejemplos específicos del mencionado ácido carboxílico insaturado o anhídrido del mismo incluyen ácido acrílico, ácido metacrílico, α -etil ácido acrílico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido citracónico, ácido tetrahidroftálico, ácido cloromaleico, ácido butenil succínico y anhídridos de estos ácidos. Entre estos
20 ácidos carboxílicos insaturados o anhídridos, los preferidos son el ácido maleico y el anhídrido maleico. Como método de injerto por copolimerización de un polietileno con el antes mencionado ácido carboxílico insaturado o anhídrido del mismo para obtener el polietileno modificado con ácido, se pueden emplear diversos métodos conocidos convencionalmente. Por ejemplo, se puede usar el método de fundir un polietileno
25 usando un extrusor, etc., y luego agregando un monómero injertado al polietileno fundido para copolimerizar el monómero con el polietileno, el método de disolver un polietileno en un solvente y luego agregar un monómero injertado a la solución resultante para copolimerizar el monómero con el polietileno, el método de preparar una suspensión de agua de un polietileno y luego agregar un monómero injertado a la suspensión de agua
30 para copolimerizar el monómero con el polietileno, o similares.

[0032]

En general, la poliamida que contiene el grupo m-xilileno es un material relativamente duro. Por lo tanto, tienden a producirse grietas o descamación en una interfaz entre la poliamida que contiene el grupo m-xilileno y los demás materiales
35 cuando se aplica un impacto a la estructura, provocando de este modo deterioro en la

resistencia o propiedad de barrera de la estructura. Por esta razón, el polietileno modificado con ácido (B) usado en la presente invención está adecuadamente en forma de un material relativamente blando que tiene una densidad relativamente baja debido al uso de un material como el polietileno modificado con ácido (B), reduce eficazmente el deterioro en la resistencia al impacto de la estructura resultante debido a la inclusión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) y mantiene una resistencia práctica de la estructura.

Desde estos puntos de vista, la densidad del polietileno modificado con ácido (B) usado en la primera realización de la presente invención es de 0.90 a 0.935, preferiblemente de 0.905 a 0.932 y más preferiblemente de 0.91 a 0.93. Así mismo, la densidad del polietileno modificado con ácido (B) usado en la segunda realización de la presente invención es preferiblemente de 0.90 a 0.935, más preferiblemente de 0.905 a 0.932 y aún más preferiblemente de 0.91 a 0.93.

Cuando se usa el polietileno modificado con ácido (B) con una densidad de 0.90 a 0.935, es posible alcanzar una buena compatibilidad entre el polietileno (A) y el polietileno modificado con ácido (B) y mejorar una propiedad de adhesión a la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) para permitir de este modo que la estructura resultante muestre una mayor resistencia, y además es posible prevenir el deterioro en la resistencia de la estructura cuando se aplica un impacto o similares a la misma.

[0033]

Además, el MFR del polietileno modificado con ácido (B) usado en la primera realización de la presente invención es de 3 a 10 veces, preferiblemente de 3.2 a 9 veces y más preferiblemente de 3.5 a 8 veces el MFR del polietileno de alta densidad (Aa). Cuando el MFR del polietileno modificado con ácido (B) es menor que 3 veces el MFR del polietileno de alta densidad (Aa), como se describe en adelante, tiende a ocurrir una tendencia tal que la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) está presente en una gran cantidad incluso en un lado de la superficie interior del parísón de forma tal que la estructura resultante se deteriora en su fuerza de adhesión de una parte de pinzamiento de la misma. Por otro lado, cuando el MFR del polietileno modificado con ácido (B) es mayor a 10 veces el MFR del polietileno de alta densidad (Aa), la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) tiende a veces a sufrir un derrame sobre una superficie de la estructura resultante de forma tal que la estructura tiende a estar deteriorada en cuanto a su apariencia y propiedad de barrera.

[0034]

En adelante se explica en mayor detalle la razón por la cual el MFR del

polietileno modificado con ácido (B) se define como el que se encuentra dentro del rango de 3 a 10 veces el MFR del polietileno de alta densidad (Aa) en la primera realización de la presente invención.

La estructura a base de polietileno de acuerdo con la presente invención se puede producir mediante varios métodos de moldeo. En particular, un método de soplado directo se usa adecuadamente para el propósito de mejorar una propiedad de barrera de la estructura resultante. En el método de soplado directo, la composición de resina fundida y mezclada en un extrusor se extruye a partir de un troquel cilíndrico para formar un cuerpo tubular fundido (en adelante mencionado ocasionalmente como un "parisón"), y el parisón es interpuesto entre las mitades de un troquel de metal y se infla por soplado de un gas tal como aire en su interior y se permite que entre en contacto directo con una superficie interior del troquel de metal para producir un artículo moldeado. La estructura producida por este método se forma inevitablemente con una porción que se cortó con el troquel de metal (en adelante denominada ocasionalmente como una "parte de pinzada"). La parte pinzada se forma permitiendo que partes adyacentes de la superficie interior del parisón se adhieran entre sí, y tiende a ser insuficiente en la adhesión entre las partes dependiendo de las condiciones al momento del moldeo o las clases de materiales que componen el parisón, provocando de este modo una resistencia insuficiente para la estructura resultante.

[0035]

El proceso de moldeo para la producción de la estructura a base de polietileno de acuerdo con la presente invención la cual contiene la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) puede llevarse a cabo a una temperatura tan baja como sea posible como se describe de aquí en adelante con el fin de mantener una buena condición de dispersión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) mientras se previene el deterioro del polietileno debido a la oxidación del mismo. En dicha condición, la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) se conserva en un estado ablandado cerca del punto de fusión de la misma. Por esta razón, incluso cuando partes formadas de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) que se mantienen en dicho estado ablandado entran en contacto entre sí, la fuerza de adhesión entre ellas tiene a ser muy baja.

Por lo tanto, en la presente invención, desde el punto de vista la obtención de una buena propiedad de adhesión de la parte pinzada, es importante que la condición de dispersión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en el parisón sea controlada de forma tal que la cantidad de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) presente en un lado de la superficie interior del parisón es lo más pequeño posible.

[0036]

Entretanto, en general, cuando se rota un tornillo dispuesto en un eje central de un extrusor para amasar resinas que son diferentes en cuanto a su viscosidad a la fusión la una de la otra en el extrusor, las resinas se funden y se amasan por la fuerza de cizalla producida por la rotación del tornillo. En este momento, en el extrusor, la resina que tiene una viscosidad menor a la fusión se desplaza hacia el exterior del extrusor en relación con su eje de rotación (el lado de la superficie interior de la pared de un cilindro del extrusor). Como resultado, se sugiere que la resina que tiene una viscosidad relativamente alta esté presente en una gran cantidad cerca del tornillo en el extrusor, mientras que la resina que tiene una baja viscosidad esté presente cerca de la superficie interior de la pared del cilindro del extrusor.

Por esta razón, en la primera realización de la presente invención en la cual el MFR del polietileno modificado con ácido (B) se define como el que se encuentra dentro del rango de 3 a 10 veces el MFR del polietileno de alta densidad (Aa), donde el polietileno modificado con ácido (B) tiene un mayor MFR (es decir que tiene una menor viscosidad a la fusión) que el del polietileno de alta densidad (Aa) y la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) que tiene una buena adhesión al polietileno modificado con ácido (B), están presentes en una cantidad relativamente grande cerca de la superficie interior de la pared del cilindro en vez cerca del tornillo en el extrusor. La composición de resina se extruye del extrusor mediante un troquel cilíndrico bajo una presión aplicada por el extrusor sin ser posteriormente mezclada, de forma tal que la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) está principalmente presente en una gran cantidad en el lado de la superficie exterior del parísón resultante con respecto a un centro de una pared del parísón desde una vista en una sección del parísón. Como resultado, ya que una parte del lado de la superficie interior del parísón está substancialmente compuesta de polietileno, la fuerza de adhesión de la parte pinzada es sustancialmente idéntica a una fuerza de adhesión de una estructura compuesta por un polietileno únicamente. Además, debido al hecho que la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) está presente en una gran cantidad en un lado de la superficie externa del parísón con respecto a un centro de la pared del parísón, la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) está dispersa en forma de capa cerca de un lado de la superficie exterior del contenedor resultante con respecto a un centro de una pared del contenedor hasta formar una fase continua de la misma, en comparación con un contenedor de la técnica convencional en el cual la poliamida se dispersa uniformemente en forma de una capa sobre una porción entera de una pared del contenedor (por ejemplo,

véase JP 2007-177208A), de forma tal que la estructura resultante puede mejorarse en cuanto a su propiedad de barrera más efectivamente de lo que convencionalmente se hace. [0037]

Por otro lado, el MFR del polietileno modificado con ácido (B) usado en la segunda realización de la presente invención es preferiblemente 3 a 10 veces, más preferiblemente de 3.2 a 9 veces y aún más preferiblemente de 3.5 a 8 veces el MFR del polietileno (A1) como componente principal del polietileno (A). Cuando el MFR del polietileno modificado con ácido (B) se encuentra dentro del rango de 3 a 10 veces el MFR del polietileno (A1), es posible inhibir el deterioro en fuerza de adhesión de la parte pinzada de la estructura resultante, suprimir el derrame de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) sobre una superficie de la estructura, y evitar el deterioro en la apariencia y la propiedad de barrera de la estructura.

[0038]

Entretanto, el polietileno modificado con ácido (B) usado en la presente invención preferiblemente tiene una alta viscosidad a la fusión desde los puntos de vista de una buena estabilidad de moldeo y retención de una buena resistencia de la estructura resultante. El MFR del polietileno modificado con ácido (B) es preferiblemente de 0.5 a 5 (g/10 min), más preferiblemente de 0.6 a 4 (g/10 min) y aún más preferiblemente de 0.7 a 3 (g/10 min) según lo medido a 190°C bajo una carga de 2.16 kgf de acuerdo con el método descrito en JIS K 7210.

[0039]

El polietileno modificado con ácido (B) también puede combinarse con diversos aditivos tales como un antioxidante, un agente de mateado, un estabilizador de calor, un estabilizador para intemperie, un absorbente ultravioleta, un agente de nucleación, un plastificante, un retardante de llama, un agente antiestático, un agente anti-colorante y un lubricante a menos que la adición de los mismos afecte adversamente los efectos pretendidos por la presente invención. Además, también se pueden mezclar diversos materiales adecuados en la composición aparte de los aditivos antes mencionados sin generar ninguna limitación particular a la misma.

[0040]

(Poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C))

La poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) usado en la presente invención es un material que sirve para mejorar una propiedad de barrera de la estructura resultante. La unidad de diamina de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) preferiblemente contiene una unidad de m-xililendiamina en una cantidad de 70 mol% o

más, más preferiblemente 80 mol% o más y aún más preferiblemente 90 mol% o más desde el punto de vista de una buena propiedad de barrera de la estructura resultante.

Los ejemplos de diaminas distintas a m-xililendiamina que pueden usarse en la unidad de diamina de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, p-xililendiamina, 1,3-bis(aminometil)ciclohexano, 1,4-bis(aminometil)ciclohexano, tetrametilendiamina, hexametilendiamina, nonametilendiamina y 2-metil-1,5-pentanodiamina.

[0041]

La unidad de ácido dicarboxílico que constituye la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) preferiblemente contiene un ácido dicarboxílico α,ω -alifático en una cantidad de 50 mol% o más, más preferiblemente 60 mol% o más y aún más preferiblemente 70 mol% o más desde el punto de vista de una buena cristalinidad de la estructura resultante.

Los ejemplos del ácido dicarboxílico α,ω -alifático incluyen ácido subérico, ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebácico y ácido dodecanoico. Entre estos ácidos dicarboxílicos α,ω -alifático, el ácido adípico y ácido sebácico son preferibles desde el punto de vista de buena propiedad de barrera contra gases y cristalinidad de la estructura resultante.

Los ejemplos de ácidos dicarboxílicos diferentes al ácido dicarboxílico α,ω -alifático que pueden usarse en la unidad de ácido dicarboxílico de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, ácidos dicarboxílicos alicíclicos tales como 1,3-ciclohexanoácido dicarboxílico y 1,4-ciclohexanoácido dicarboxílico, y ácidos dicarboxílicos aromáticos tales como ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ortoftálico, ácido xililendicarboxílico y ácido naftalendicarboxílico.

Entre estos ácidos dicarboxílicos, ácido isoftálico y 2,6-ácido naftalendicarboxílico son preferibles porque son capaces de producir fácilmente una poliamida con una excelente propiedad de barrera sin inhibir una reacción de policondensación para la producción de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C). El contenido de ácido isoftálico o 2,6-ácido naftalendicarboxílico en la unidad de ácido dicarboxílico de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) es preferiblemente 30 mol% o menos, más preferiblemente 20 mol% o menos y aún más preferiblemente 15 mol% o menos desde los puntos de vista de una buena capacidad de dispersión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en la estructura a base de polietileno y una buena propiedad de barrera de la estructura.

[0042]

Además, la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) también puede contener cualesquiera otras unidades constitucionales además de la unidad de diamina antes mencionada y la unidad ácido dicarboxílico a menos que el uso de las mismas
5 afecte negativamente los efectos pretendidos por la presente invención. Los ejemplos de las demás unidades constitutivas que pueden ser usadas como una unidad de comonomero de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) incluyen lactámicos tales como ϵ -caprolactama y lauro lactama, ácidos aminocarboxílicos alifáticos tales como ácido aminocaproico y ácido aminoundecanoico, y ácidos aminocarboxílicos
10 aromáticos tales como ácido p-aminometilbenzoico.

[0043]

La poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) puede producirse por un método de policondensación en estado fundido (método de polimerización por fusión). Por ejemplo, se puede usar el método de someter una sal de nylon constituida por una
15 diamina y un ácido dicarboxílico a la reacción de polimerización en un estado fundido en presencia de agua mientras se calienta bajo presión y eliminando agua agregada y el producida por condensación. Además, la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) puede producirse por el método de añadir directamente una diamina a un ácido dicarboxílico mantenido en un estado fundido para llevar a cabo una reacción de
20 policondensación entre los mismos. En este método, con el fin de mantener el sistema de reacción en un estado líquido uniforme, la diamina se agrega de forma continua al ácido dicarboxílico, y durante dicho período, la reacción de policondensación se deja proceder mientras se calienta el sistema de reacción de forma tal que la temperatura de reacción no caiga por debajo de un punto de fusión de una oligoamida o una poliamida
25 producidas.

[0044]

Además, un compuesto que contiene átomos de fósforo se puede agregar al sistema de reacción por policondensación para la producción de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) con el propósito de lograr el efecto de acelerar una
30 reacción de amidación o el efecto de prevenir una coloración indeseable tras la policondensación.

Algunos ejemplos del compuesto que contiene átomos de fósforo incluyen ácido dimetil fosfinico, ácido fenilmetil fosfinico, ácido hipofosforoso, hipofosfito de sodio, hipofosfito de potasio, hipofosfito de litio, hipofosfito de etilo, ácido fenilfosfónico, fenilfosfinato de sodio, fenilfosfinato de potasio, fenilfosfinato de litio, fenilfosfinato de
35

etilo, ácido fenilfosfónico, ácido etilfosfónico, fenilfosfonato de sodio, fenilfosfonato de potasio, fenilfosfonato de litio, fenilfosfonato de dietilo, etilfosfonato de sodio, etilfosfonato de potasio, ácido fosforoso, hidrogenofosfito de sodio, fosfito de sodio, fosfito de trietilo, fosfito de trifenilo y ácido pirofosforoso. Entre estos compuestos que
5 contienen átomos de fósforo, las sales metálicas de ácido hipofosforoso tales como el hipofosfito de sodio, el hipofosfito de potasio y el hipofosfito de litio se utilizan preferiblemente debido a que presentan un alto efecto de aceleración de la reacción de amidación y son excelentes en el efecto de evitar una coloración indeseable. De estas sales metálicas de ácido hipofosforoso, se prefiere especialmente el hipofosfito de sodio.
10 Sin embargo, el compuesto que contiene átomos de fósforo que puede usarse en la presente invención no se limita particularmente a los compuestos mencionados anteriormente.

[0045]

La cantidad del compuesto que contiene átomos de fósforo añadidos al sistema
15 de reacción por policondensación para la producción de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) es preferiblemente de 1 a 500 ppm, más preferiblemente de 5 a 450 ppm y aún más preferiblemente de 10 a 400 ppm en términos de una concentración de un átomo de fósforo en la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) desde el punto de vista de prevenir la coloración indeseable de la poliamida que contiene el grupo m-
20 xilileno (C) durante la reacción por policondensación.

[0046]

Además, se agrega un compuesto de metal alcalino o un compuesto de metal alcalinotérreo preferiblemente combinado con el compuesto que contiene átomos de fósforo, al sistema de reacción por policondensación para la producción de la poliamida
25 que contiene el grupo m-xilileno (C). Así, con el fin de prevenir eficazmente la coloración indeseable de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) durante la reacción por policondensación, se requiere que el compuesto que contiene átomos de fósforo se le permita estar presente en una cantidad suficiente en el sistema de reacción por policondensación. Además, con el fin de controlar bien la velocidad de reacción de
30 amidación, se prefiere que al compuesto de metal alcalino o compuesto de metal alcalinotérreo se le permita coexistir en el sistema de reacción por policondensación.

Los ejemplos del compuesto de metal alcalino o compuesto de metal alcalinotérreo incluyen, pero no se limitan a hidróxidos de metales alcalinos y metales alcalinotérreos tales como hidróxido de litio, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio,
35 hidróxido de rubidio, hidróxido de cesio, hidróxido de magnesio, hidróxido de calcio e

hidróxido de bario; y acetatos de metales alcalinos y metales alcalinotérreos tales como acetato de litio, acetato de sodio, acetato de potasio, acetato de rubidio, acetato de cesio, acetato de magnesio, acetato de calcio y acetato de bario.

La cantidad del compuesto de metal alcalino o compuesto de metal alcalinotérreo agregado al sistema de reacción por policondensación para la producción de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) puede controlarse de forma tal que el valor obtenido dividiendo el número de moles del compuesto de metal alcalino o compuesto de metal alcalinotérreo agregado por el número de moles del compuesto que contiene átomos de fósforo agregado está preferiblemente en el rango de 0.5 a 2.0, más preferiblemente de 0.6 a 1.8 y aún más preferiblemente de 0.7 a 1.5. Cuando la cantidad del compuesto de metal alcalino o compuesto de metal alcalinotérreo agregado al sistema de reacción por policondensación se controla dentro del rango especificado anteriormente, es posible evitar la producción de un gel mientras se logra el efecto de aceleración de la reacción de amidación mediante el compuesto que contiene átomos de fósforo.

[0047]

La poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) obtenida mediante la policondensación por fusión una vez se retira del sistema de reacción, se granula y después se seca antes de utilizar. Además, la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) puede ser sometido además a polimerización en estado sólido con el fin de mejorar el grado de polimerización de la misma. Algunos ejemplos de un dispositivo de calentamiento usado en el paso de secado o de polimerización en estado sólido provisto de secador de calentamiento de tipo continuo, un calentador del tipo de tambor giratorio tales como los calentadores llamados como secadora de tambor, secadora cónica y secador rotatorio, y una secadora de tipo cónico equipada con una cuchilla rotativa tal como una mezcladora Nauta. Sin embargo, el método de realizar el paso de secado o polimerización en estado sólido no está particularmente limitado, y el paso de secado o polimerización en estado sólido puede llevarse a cabo usando cualquier método y equipos conocidos. En particular, cuando se somete la poliamida resultante a polimerización en estado sólido, el uso del calentador de tambor rotatorio es preferible entre los equipos antes mencionados porque el calentador de dicho tipo es capaz de proporcionar un sistema cerrado y permite que la reacción de policondensación se realice fácilmente bajo dicha condición en la que se remueve el oxígeno que causa la coloración indeseable al producto resultante.

[0048]

Como índice del grado de polimerización de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C), se pueden usar varios valores característicos de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) y por lo general se puede usar una viscosidad relativa de la misma. La viscosidad relativa de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) usado en la presente invención es de 2.5 a 4.5, preferiblemente de 2.6 a 4.2 y más preferiblemente de 2.7 a 4.0. Cuando la viscosidad relativa de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) se ajusta dentro del rango antes especificado, se puede lograr una capacidad de moldeo estable de la composición de resina resultante, y obtener una estructura que tiene una buena apariencia en la cual la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) está dispersa en forma de capa.

En la presente invención, con el fin de mejorar una fuerza de adhesión de la parte pinzada de la estructura resultante, se usan las respectivas materias primas que tienen propiedades específicas, y se reduce el contenido de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en una parte de la superficie del lado interior del parisón. Como resultado, es probable que se forme una parte que tiene una mayor concentración de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en comparación con aquellas estructuras de la técnica convencional. Por esta razón, cuando la viscosidad relativa de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) es menor que 2.5, la estructura resultante tiende a tener una resistencia deteriorada en comparación con aquellas estructuras de la técnica convencional. Por otro lado, cuando la viscosidad relativa de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) es mayor que 4.5, la condición de dispersión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en la composición de resina tiende ser difícilmente controlada, de forma tal que la capacidad de moldeo de la composición tiende a ser inestable.

Entretanto, la viscosidad relativa como se usa aquí significa una proporción del tiempo de caída (t) en una solución preparada mediante la disolución de 1 g de una poliamida en 100 mL de 96% de ácido sulfúrico según lo medido a 25°C usando un viscosímetro Canon Fenske, al tiempo de caída (t₀) en 96% de ácido sulfúrico según lo medido de la misma manera. La viscosidad relativa se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Viscosidad Relativa} = (t)/(t_0)$$

[0049]

Además, la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) usado en la presente invención preferiblemente contiene componentes con un peso molecular promedio en número de 1000 o menos según lo medido mediante GPC en una cantidad de 2% por masa o menos, más preferiblemente 1.5% por masa o menos, y aún más preferiblemente

1% por masa o menos desde los puntos de vista de buena apariencia y propiedad de barrera de la estructura resultante. Con el fin de obtener la mencionada poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C), la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) producida por la policondensación por fusión se somete preferiblemente a enjuague con agua caliente, secado al vacío o polimerización en estado sólido para eliminar oligómeros de la misma.

[0050]

La poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) también puede combinarse con diversos aditivos tales como un antioxidante, un agente de mateado, un estabilizador de calor, un estabilizador para intemperie, un absorbente ultravioleta, un agente de nucleación, un plastificante, un retardante de llama, un agente antiestático, un agente anti-colorante, un lubricante y un agente anti-gelificante así como arcillas tales como filosilicatos o nano rellenos a menos que la adición de los mismos afecte adversamente los efectos pretendidos por la presente invención. Además, para el propósito de modificar la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C), de ser requerido se pueden agregar a la misma diversas poliamidas tales como nylon 6, nylon 66 y nylons no cristalinos producidos usando un ácido dicarboxílico aromático como monómero o resinas modificadas de los mismos, poliolefinas o resinas modificadas de los mismos, elastómeros que contengan estireno en un esqueleto de los mismos o similares. También se pueden mezclar en la composición diversos materiales adecuados diferentes a los materiales antes mencionados sin generar ninguna limitación particular a la misma.

[0051]

En la estructura de la presente invención, las partículas de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) dispersas en la misma preferiblemente tienen un diámetro del eje mayor de 0.5 mm o más, más preferiblemente 1 mm o más, y aún más preferiblemente 2 mm o más. Además, cuando se observa una sección de un artículo moldeado en dicha escala tan amplia que un espesor de una pared lateral del artículo moldeado ocupa cerca de 80% de un lado de un campo de visión para la observación usando un microscopio, una proporción del área ocupada por las partículas dispersas de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) que tienen un diámetro del eje mayor de 0.5 mm o más en el campo de visión al área total ocupada por todas las partículas dispersas de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en la misma es preferiblemente 20% o más, más preferiblemente 50% o más y aún más preferiblemente 80% o más. Cuando la configuración de las partículas dispersas de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) es controlada de forma tal que la proporción de área se

encuentra dentro del rango especificado anteriormente, la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) puede dispersarse en forma de capa para formar parcialmente una fase continua de la misma, y la estructura resultante puede exhibir una buena propiedad de barrera.

5 [0052]

(Proporciones combinadas de los respectivos materiales)

Las proporciones combinadas de los respectivos materiales que componen la estructura de la presente invención se controlan de forma tal que los contenidos del polietileno (A), el polietileno modificado con ácido (B) y la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en la estructura resultante son de 60 a 90% por masa, de 5 a 35% por masa y de 5 a 35% por masa, respectivamente, preferiblemente de 65 to 90% por masa, de 5 a 30% por masa y de 5 a 30% por masa, respectivamente, y más preferiblemente de 70 a 90% por masa, de 5 a 25% por masa y de 5 a 25% por masa, respectivamente. En la segunda realización de la presente invención, los contenidos del polietileno (A), el polietileno modificado con ácido (B) y la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en la estructura resultante son de 60 a 90% por masa, de 5 a 25% por masa y de 5 a 35% por masa, respectivamente, preferiblemente de 65 a 90% por masa, de 5 a 20% por masa y de 5 a 30% por masa, respectivamente, y más preferiblemente de 70 a 90% por masa, de 5 a 15% por masa y de 5 a 25% por masa, respectivamente.

Sin embargo, las anteriores proporciones combinadas deben determinarse de forma tal que la cantidad total de los tres componentes (A) a (C) no supere el 100% por masa. Al controlar las proporciones combinadas de los respectivos materiales en los rangos especificados arriba, es posible mejorar eficientemente una propiedad de barrera de la estructura resultante, y minimizar el deterioro en la resistencia de la estructura. La estructura de la presente invención preferiblemente consta de los anteriores tres componentes, es decir, el polietileno (A), el polietileno modificado con ácido (B) y la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C).

[0053]

30 (Otras resinas)

Además, también se pueden combinar en la estructura diversos materiales adecuados diferentes a los materiales antes mencionados a menos que la adición de los mismos afecte adversamente los efectos pretendidos por la presente invención. Algunos ejemplos de otros materiales incluyen, pero no se limitan particularmente a polipropilenos tales como un homopolímero de propileno, un copolímero de bloque de

etileno-propileno y un copolímero aleatorio de etileno-propileno; homopolímeros de α -olefinas con 3 a 20 átomos de carbono tales como polibuteno-1 y polimetil penteno; copolímeros de α -olefinas con 3 a 20 átomos de carbono; copolímeros de α -olefinas con 3 a 20 átomos de carbono con olefinas cíclicas; ionómeros; diversos polietilenos modificados tales como un copolímero de etileno-acrilato de etilo y un copolímero de etileno-acrilato de metilo; poliestireno; diversos poliésteres tales como polietileno tereftalato; diversas poliamidas tales como nylon 6 y nylon 66; un copolímero de estireno-butadieno o productos hidrogenados de los mismos; y diversos elastómeros termoplásticos. Además, en la primera realización de la presente invención, se pueden agregar a la estructura polietilenos tales como polietileno de baja densidad, polietileno de media densidad y polietileno de baja densidad lineal.

[0054]

(Estructura)

La estructura a base de polietileno de la presente invención puede ser un artículo moldeado que tiene diversas formas tales como un tanque, una botella y un tubo. La estructura que tiene una forma de tanque o una forma de botella es preferiblemente producida mediante un método de soplado directo. Por ejemplo, la estructura en forma de un contenedor de una sola capa puede producirse como sigue. Es decir, usando una máquina de moldeo equipada con un extrusor, un adaptador, un troquel cilíndrico, un dispositivo de sujeción, un troquel de metal y un enfriador, el polietileno (A), el polietileno modificado con ácido (B) y la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C), o un material mezclado preparados mediante mezcla en seco de los anteriores componentes, de requerirse, con un material fresado obtenido por fresado del artículo moldeado, son cargados en el extrusor y se funden-amasan en el mismo. El material fundido-amasado se extruye mediante el adaptador y el troquel cilíndrico en una forma tubular (en adelante denominada ocasionalmente como un "parisón"), y se interponen entre las mitades del troquel de metal en el momento en el que el parisón es extruido a una longitud apropiada, y luego se sopla aire en el parisón para inflar el parisón y colocar el parisón en contacto directo con una parte interior del troquel de metal. Después de enfriar, el troquel de metal se abre para sacar del mismo el contenedor moldeado resultante.

[0055]

Tras producir la estructura de la presente invención, se pueden usar cualesquiera extrusoras conocidas que sean convencionalmente adecuadas. En particular, se usa una extrusora de un solo tornillo preferiblemente porque tiene una capacidad de amasado

adecuada ya que es capaz de extruir establemente una resina incluso bajo una alta presión de resina. El tornillo de la extrusora de un solo tornillo usualmente está compuesto por tres secciones que incluyen una sección de alimentación para transportar una materia prima hacia un extremo del extrusor, una sección de compresión para fundir
5 completamente la resina ablandada al absorber calor allí mismo y una sección de medición para controlar una descarga de salida del extrusor. El anterior tornillo no está particularmente limitado, y se puede usar cualquier tornillo ordinario en la presente invención. Sin embargo, un tornillo que no tenga una sección para amasado que por lo general se conoce como de vuelo pleno, tales como los tornillos llamados de tipo
10 Dulmage y de tipo Maddock, es el usado preferiblemente desde el punto de vista de evitar una dispersión excesiva de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en la estructura resultante. Además, con el fin de controlar fácilmente la condición de dispersión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C), se usa más preferiblemente un tornillo del tipo de una compresión rápida que tiene relativamente
15 una sección de compresión corta. El tornillo de espiral del tipo de compresión rápida tiene una construcción tal que el número de campos de la sección de alimentación, la sección de compresión y la sección de medición de la misma (un campo se refiere a una revolución del espiral espiral) son preferiblemente de 40 a 60, de 5 a 20 y de 30 a 50, respectivamente, y más preferiblemente de 45 a 55, de 10 a 15 y de 35 a 45,
20 respectivamente, teniendo en cuenta que el número de campos enteros del tornillo es de 100. La distancia entre los campos puede ser opcional. Además, también se puede usar el llamado tornillo de doble espiral provisto con dos espirales.

Así mismo, con el fin de mantener una condición tal que la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) esté dispersa en forma de capa mediante una fuerza de
25 cizalla del tornillo, cualquier placa rompedora que usualmente se coloca dentro del extrusor no se le monta al extrusor. Si la placa rompedora se monta en el extrusor, la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) dispersa en forma de capa en el extrusor tiende a dividirse en pedazos a través de poros perforados en la placa rompedora, y puede quedar dispersa finamente en la misma.

30 [0056]

El siguiente es un comportamiento general para dispersar una resina en forma de un componente de menor cantidad en la otra resina que actúa como componente de mayor cantidad en el extrusor. Es decir, primero, las resinas enteras se ablandan mediante calor aplicado con un calentador en el extrusor. Luego, las resinas se funden
35 cuando se aplica presión de cizalla a las mismas por la rotación del tornillo. En este

momento, el componente de la menor cantidad de resina está más ampliamente extendido por la presión de cizalla aplicada a la misma, y luego se corta en piezas en un estado en forma de capas (es decir, dispersa) cuando se aplica más presión de cizalla a la misma, de forma tal que las piezas cortadas estén repartidas (distribuidas) uniformemente por toda la mezcla de resina. El anterior procedimiento se repite muchas veces, de forma tal que el componente de la menor cantidad de resina sea amansado fina y uniformemente en el componente de mayor cantidad de resina.

En la estructura de la presente invención, con el fin de efectivamente mejorar una propiedad de barrera de la misma, se requiere que la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) esté dispersa en forma de capa de la misma. Para lograr dicha condición, el material de resina debe extruirse desde un extremo del extrusor mientras el material se mantiene en un estado tal que los gránulos de resina se extiendan en una forma de capa por la acción de una presión de cizalla en el extrusor. Como método de realización de dicho procedimiento de extrusión, se puede mencionar principalmente el método de reducir la velocidad de rotación del tornillo y el método de optimización de la temperatura a ser establecida en un extrusor. Aunque el anterior método de reducir una velocidad de rotación del tornillo se considera un método más simple, existe el miedo de que el método genere una reducción en la eficiencia de la producción y genere un deterioro en la resistencia del contenedor resultante debido a la exposición de un paríson al aire atmosférico durante un largo período de tiempo, lo cual resultaría en aplicaciones más limitadas para el mismo. En tal caso, preferiblemente se usa el método de controlar la temperatura de una resina en el extrusor. Más específicamente, la temperatura de la resina tras fundir-amasar el material de resina en el extrusor se controla preferiblemente manteniéndolo dentro del rango de un punto de fusión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) $\pm 20^{\circ}\text{C}$, más preferiblemente dentro del rango del punto de fusión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) $\pm 15^{\circ}\text{C}$ y aún más preferiblemente dentro del rango del punto de fusión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) $\pm 10^{\circ}\text{C}$. Para la temperatura de la resina, preferiblemente se adopta una temperatura para el material de resina que está determinada por en efecto medir la temperatura del material de resina extruido desde el extremo del extrusor. En el caso en el que se conozca hasta cierto punto la diferencia entre un valor numérico de la temperatura medida por un par termoeléctrico dispuesto en el extremo del extrusor y una temperatura actual del material de resina, la temperatura de la resina puede ajustarse refiriéndose a dicho valor. Cuando el material de resina se funde-amasa a una temperatura de resina inferior al "punto de fusión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) -

(menos) 20°C", la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) tiende a ser difícilmente ablandada en una medida suficiente de forma tal que gránulos no fundidos tienden a quedar incluidos en el artículo moldeado resultante, o tiende a aplicarse una indeseable carga excesiva en el motor del extrusor. Por otro lado, cuando la temperatura de la resina es mayor al "punto de fusión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) +(más) 20°C", la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) tiende a estar completamente fundida y excesivamente dispersa por una presión de cizalla aplicada por la rotación del tornillo. Como resultado, la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) tiende a mantenerse difícilmente en un estado tal como para que se disperse en forma de capa en la composición de resina y por lo tanto se forman partículas finas, de forma que la estructura resultante tiende a estar considerablemente deteriorada en su propiedad de barrera.

[0057]

La estructura obtenida mediante el método de la presente invención puede tener varias formas, como por ejemplo, formas de contenedores tales como una botella, una taza, una bandeja y un tanque, una forma de tubo y una forma de tubería. La estructura de la presente invención es capaz de evitar la permeabilidad a través del mismo de combustibles como gasolina y queroseno, aceites lubricantes tales como aceites de motor y aceites de frenos, diversos productos sanitarios tales como agentes blanqueadores, detergentes y champús, sustancias químicas tales como etanol y oxydol, diversas bebidas tales como jugos de vegetales y bebidas de leche, diversos productos tales como condimentos así como ingredientes contenidos en estos materiales en comparación con dichas estructuras de la técnica convencional. Por lo tanto, la estructura de la presente invención puede utilizarse eficazmente para mejorar una propiedad de almacenamiento de diversos productos.

EJEMPLOS

[0058]

La presente invención se describirá en más detalle a continuación haciendo referencia a los siguientes Ejemplos, etc. Entretanto, en los siguientes Ejemplos, etc., diversas propiedades se evaluaron mediante los siguientes métodos.

[0059]

(1) El MFR (g/10 min) del Polietileno (A) y el Polietileno modificado con ácido (B)

El MFR fue medido a 190°C bajo una carga de 2.16 kgf usando un indexador de fundición de Toyo Seiki Seisaku-Sho Ltd., de acuerdo con JIS K 7210.

[0060]

(2) La densidad (g/cm^3) del Polietileno (A) y el Polietileno modificado con ácido (B)

Usando una máquina laminadora equipada con un extrusor, un toquel en T, un rodillo de enfriamiento, una unidad de despegue, etc., se formó una lámina de una sola
5 capa con un espesor de cerca de 1 mm. Después, una pieza de prueba con un tamaño de 50 mm de longitud y 50 mm de ancho se cortó de la lámina producida para medir la gravedad específica verdadera de la misma usando un medidor de gravedad específica verdadera.

[0061]

10 (3) La viscosidad relativa de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C)

Se pesó exactamente un gramo de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C), y se disolvió en 100 mL de 96% de ácido sulfúrico a una temperatura de 20 a 30°C mientras se agitaba. Después de disolver completamente la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en el ácido, 5 mL de la solución resultante se muestrearon
15 rápidamente y se colocaron en un viscosímetro Canon Fenske. Después que el viscosímetro lleno con la solución se dejó en reposo a una temperatura constante mantenida en horno a 25°C durante 10 min, se midió el tiempo de caída (t) en la solución. Así mismo, se midió el tiempo de caída (t_0) en el 96% de ácido sulfúrico bajo las mismas condiciones que las usadas antes. La viscosidad relativa de la poliamida que contiene el
20 grupo m-xilileno (C) se calculó usando los tiempos de caída t y t_0 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Viscosidad Relativa} = (t)/(t_0)$$

[0062]

(4) El contenido (%) de los componentes de bajo peso molecular en la poliamida que
25 contiene el grupo m-xilileno (C)

La poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) se disolvió en hexafluoroisopropanol para preparar una solución de muestra de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) con una concentración de 1.0 g/L. Después, la solución de muestra resultante se sometió a medición del peso molecular promedio en
30 número del mismo a una temperatura de 40°C y un índice de fluidez de 0.3 mL/min usando un equipo GPC "HLC-8320GPC/UV-8320" (nombre comercial) de Tosoh Corporation para determinar un contenido de compuestos de bajo peso molecular con un peso molecular promedio en número de 1,000 o menos en la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C). Entretanto, el peso molecular promedio en número se determinó
35 en términos del polimetilmetacrilato (PMMA).

[0063]

(5) Permeabilidad de la pseudo gasolina ($\text{g/m}^2 \cdot \text{day}$)

Los contenedores producidos en los siguientes Ejemplos and Ejemplos Comparativos se llenaron respectivamente con 400 mL o 1,000 mL de pseudo gasolina (que contenía tolueno/isooctano/etanol en una proporción de 45/45/10 (vol%)), y luego una abertura de una parte de la boca de cada contenedor se selló con una lámina de aluminio y además se tapó con una tapa para medir y registrar la masa total de la pseudo gasolina en el contenedor. La pseudo gasolina se usó en una cantidad de 400 mL en los Ejemplos 101 a 113 y en los Ejemplos Comparativos 101 a 107, y en una cantidad de 1,000 mL en los Ejemplos 201 a 214 y los Ejemplos Comparativos 201 a 208.

Después, el contenedor herméticamente lleno con la pseudo gasolina se almacenó en un horno de temperatura constante a prueba de explosiones, mantenido a 40°C para medir y registrar una masa total de la pseudo gasolina allí contenida cada 24 horas. En el momento en el cual el índice de pérdida de masa de la pseudo gasolina en el contenedor se estabilizó, se retiró la pseudo gasolina del contenedor, e inmediatamente después de retirarla, el contenedor fue llenado herméticamente nuevamente con pseudo gasolina. Luego, el contenedor llenado herméticamente con la pseudo gasolina se almacena en un horno a prueba de explosiones mantenido a temperatura constante de 40°C para medir y registrar una masa total de la pseudo gasolina en el mismo cada 24 horas, determinando de ese modo una Permeabilidad de la pseudo gasolina ($\text{g/m}^2 \cdot \text{day}$) del contenedor.

[0064]

(6) La apariencia de los contenedores después de la medición de la permeabilidad de la pseudo gasolina

Después de completar la medición de la permeabilidad de la pseudo gasolina, la pseudo gasolina se retiró del contenedor, y la apariencia del contenedor se observó visualmente y se comparó con la del nuevo contenedor inmediatamente después de ser moldeado para determinar si había ocurrido o no un cambio en la apariencia.

[0065]

(7) La resistencia a la tracción (N) de la parte pinzada

La parte inferior de los respectivos contenedores producidos en los siguientes Ejemplos y Ejemplos Comparativos se cortó en una pieza de prueba con un ancho de 10 mm y una longitud de cerca de 50 mm longitud medida hacia los dos lados de una parte de pinzamiento del mismo tomada como centro. Después, la pieza de prueba se sometió a la medición de una resistencia a la tracción de la misma a una tasa de tensión elástica

de 50 mm/min usando un medidor de tracción.

[0066]

(8) Prueba de caída

Los contenedores producidos en los siguientes Ejemplos y Ejemplos Comparativos se llenaron respectivamente con 400 mL o 1,000 mL de agua y se cerraron con una tapa, y luego se almacenaron a temperatura ambiente durante una semana. Después, los cinco contenedores con su fondo mirando hacia abajo fueron respectivamente arrojados desde una altura de 2 m sobre concreto 30 veces de forma continua para contar el número de contenedores rotos durante la prueba. Se llenó cada contenedor con agua en una cantidad de 400 mL en los Ejemplos 101 a 113 y los Ejemplos Comparativos 101 a 107, y en una cantidad de 1,000 mL en los Ejemplos 201 a 214 y los Ejemplos Comparativos 201 a 208.

[0067]

(9) Observación de la condición de dispersión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C)

Se cortó un tanque moldeado, y después que una sección de dicho tanque cortado se aplanó y suavizó con un cortador, se aplicó tintura diluida de yodo (de Tsukishima Yakuhin Co., Ltd.) sobre la sección para teñir una parte de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en la sección del mismo. La parte teñida se observó en una escala aumentada usando un microscopio estereoscópico para examinar una condición de dispersión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en la composición de resina.

[0068]

Ejemplo de Producción 1

(La Producción de poliamida que contiene el grupo m-Xilileno (C) (PA-1))

Un recipiente de reacción SUS de 50 L con una chaqueta de calentamiento equipado con un condensador parcial, un condensador total, un medidor de presión, un puerto de entrada de nitrógeno, un puerto de inyección líquida, una válvula de extracción de resina y un agitador, se cargó con 15,000 g (102.6 mol) de ácido adípico, 17.3 g (0.16 mol) de hipofosfito de sodio y 12.1 g (0.15 mol) de acetato de sodio, y el ambiente interior del recipiente de reacción fue reemplazado con nitrógeno. Después, mientras fluía nitrógeno a través del recipiente de reacción a una tasa de 10 mL/min, los contenidos del recipiente de reacción se calentaron a 170°C bajo presión normal. Después de fundir completamente el ácido adípico, se inició la adición por goteo de 13,980 g (102.6 mol) de m-xililendiamina en el recipiente de reacción. Durante la

adición por goteo de m-xililendiamina, mientras se eliminaba el agua producida por la reacción de policondensación del sistema de reacción, los contenidos del recipiente de reacción se calentaban continuamente el sistema de reacción. Se agregó por goteo toda la cantidad de la m-xililendiamina durante 100 min, y la temperatura interior del recipiente de reacción se elevó a 250°C. Después, la temperatura en el interior del recipiente de reacción se elevó a 260°C durante 10 min mientras se mantenía bajo presión normal, y luego la temperatura interior del recipiente de reacción se redujo a 600 mmHg durante 10 min usando un aspirador y un controlador de presión mientras se mantenía la temperatura en el interior del recipiente de reacción a 260°C, seguido de continuar la reacción de policondensación bajo una presión de 600 mmHg. En el momento en el que la viscosidad del material de resina en el recipiente de reacción se hizo lo suficientemente alta mientras se continuaba monitoreando el torque del agitador, se detuvo la agitación del material de resina. Después de incrementar la temperatura al interior del recipiente de reacción a 0.2 MPa introduciendo nitrógeno en su interior, la válvula de extracción resina provista en la parte inferior del recipiente de reacción se abrió para retirar el polímero resultante en forma de hebras del mismo. Las hebras retiradas de esta forma fueron enfriadas con agua y luego se granularon mediante un granulador, obteniendo de este modo cerca de 25 kg de gránulos de una poliamida que contiene el grupo m-xilileno.

[0069]

Después, los gránulos de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) obtenida de esta forma se cargaron en secadora de tambor enchaquetada equipada con un tubo de entrada de nitrógeno, una línea de vacío, una bomba de vacío y un par termoeléctrico para la medición de una temperatura interior del mismo, y mientras se rotaba la secadora de tambor a una velocidad constante, un ambiente en el interior de la secadora de tambor se reemplazó totalmente con gas nitrógeno con una pureza de 99% por volumen o más. Luego, la secadora de tambor se calentó bajo el flujo de gas nitrógeno para elevar la temperatura de los gránulos a 150°C durante cerca de 150 min. En el momento en el que la temperatura de los gránulos alcanzó 150°C, la temperatura interior del sistema de reacción se redujo a 1 torr o menos. Después que la secadora de tambor se calentó continuamente aún más para elevar la temperatura de los gránulos hasta 200°C durante cerca de 70 min, los gránulos fueron conservados a 200°C durante 70 min. Después, se introdujo en el sistema de reacción un gas nitrógeno con una pureza de 99% por volumen o más, y mientras se rotaba continuamente la secadora de tambor, se enfriaron los contenidos de la secadora de tambor, obteniendo de este modo

una poliamida que contiene el grupo m-xilileno (PA-1). Como resultado, se confirmó que la poliamida resultante (PA-1) tenía una viscosidad relativa de 3.5, y el contenido de los componentes con un peso molecular promedio en número de 1,000 o menos en la poliamida (PA-1) según lo medido por GPC fue de 1.1%.

5 [0070]

Ejemplo de Producción 2

(Producción de poliamida que contiene el grupo m-Xilileno (C) (PA-2))

El mismo procedimiento que en el Ejemplo de Producción 1 se repitió excepto que los gránulos fueron conservados a 200°C durante 30 minutos en la secadora de tambor, obteniendo de este modo una poliamida que contiene el grupo m-xilileno (PA-2). Como resultado, se confirmó que la poliamida resultante (PA-2) tenía una viscosidad relativa de 2.7, y el contenido de los componentes con un peso molecular promedio en número de 1,000 o menos en la poliamida (PA-2) según lo medido por GPC fue de 1.5%.
10 [0071]

15 Ejemplo de Producción 3

(Producción de poliamida que contiene el grupo m-Xilileno (C) (PA-3))

El mismo procedimiento que en el Ejemplo de Producción 1 se repitió excepto que los gránulos fueron conservados a 200°C durante 120 minutos en la secadora de tambor, obteniendo de este modo una poliamida que contiene el grupo m-xilileno (PA-3). Como resultado, se confirmó que la poliamida resultante (PA-3) tenía una viscosidad relativa de 4.2, y el contenido de los componentes con un peso molecular promedio en número de 1,000 o menos en la poliamida (PA-3) según lo medido por GPC fue de 0.8%.
20 [0072]

Ejemplo de Producción 4

25 (Producción de poliamida que contiene el grupo m-Xilileno (C) (PA-4))

El mismo procedimiento que en el Ejemplo de Producción 1 se repitió excepto que el componente de ácido dicarboxílico entre las materias primas de poliamida se reemplazó con 13,495 g (92.3 mol) de ácido adípico y 1705 g (10.3 mol) de ácido isoftálico, obteniendo de este modo una poliamida que contiene el grupo m-xilileno (PA-4). Como resultado, se confirmó que la poliamida resultante (PA-4) tenía una viscosidad relativa de 3.4, y el contenido de los componentes con un peso molecular promedio en número de 1,000 o menos en la poliamida (PA-4) según lo medido por GPC fue de 1.9%.
30 [0073]

35 Ejemplo de Producción 5

(Producción de poliamida que contiene el grupo m-Xilileno (C) (PA-5))

El mismo procedimiento que en el Ejemplo de Producción 4 se repitió excepto que los gránulos fueron conservados a 200°C durante 30 minutos en la secadora de tambor, obteniendo de este modo una poliamida que contiene el grupo m-xilileno (PA-5).

- 5 Como resultado, se confirmó que la poliamida resultante (PA-5) tenía una viscosidad relativa de 2.6, y el contenido de los componentes con un peso molecular promedio en número de 1,000 o menos en la poliamida (PA-5) según lo medido por GPC fue de 2.6%. [0074]

Ejemplo de Producción 6

- 10 (Producción de poliamida que contiene el grupo m-Xilileno (C) (PA-6))

El mismo procedimiento que en el Ejemplo de Producción 1 se repitió excepto que después de obtener la poliamida mediante la polimerización por fusión, el tiempo de conservación de los gránulos en la secadora de tambor se controló de manera tal que en el momento en el que la temperatura de los gránulos alcanzó 150°C, la presión interior en el sistema de reacción se redujo a 1 torr o menos, y luego los gránulos fueron conservados a 150°C durante 120 minutos en la secadora de tambor, y después de eso se introdujo un gas nitrógeno con una pureza de 99% por volumen o más en el sistema de reacción, y mientras se rotaba continuamente la secadora de tambor, se enfriaban los contenidos de la secadora de tambor, obteniendo de este modo una poliamida que contiene el grupo m-xilileno (PA-6). Como resultado, se confirmó que la poliamida resultante (PA-6) tenía una viscosidad relativa de 2.1, y el contenido de los componentes con un peso molecular promedio en número de 1,000 o menos en la poliamida (PA-6) según lo medido por GPC fue de 2.5%.

[0075]

- 25 <Uso de polietileno de alta densidad (Aa) o polietileno (A1)>

HDPE-1 o A1-1:

"NOVATEC HD HB420R" (nombre comercial) de Japan Polyethylene Corporation; MFR: 0.2; densidad: 0.956

HDPE-2 o A1-5:

- 30 "NOVATEC HD HB332R" (nombre comercial) de Japan Polyethylene Corporation; MFR: 0.3; densidad: 0.952

HDPE-3 o A1-3:

"NOVATEC HD HB439R" (nombre comercial) de Japan Polyethylene Corporation; MFR: 0.55; densidad: 0.96

- 35 HDPE-4 o A1-6:

- "NOVATEC HD HB424R" (nombre comercial) de Japan Polyethylene Corporation; MFR: 0.25; densidad: 0.957
HDPE-5 o A1-4:
- "NOVATEC HD HB323R" (nombre comercial) de Japan Polyethylene Corporation; MFR: 0.15; densidad: 0.953
A1-2:
- "NOVATEC HD HB120R" (nombre comercial) de Japan Polyethylene Corporation; MFR: 0.2; densidad: 0.938
[0076]
- 10 <Polietileno (A2) Used>
A2-1:
- "NOVATEC LL UE320" (nombre comercial) de Japan Polyethylene Corporation; MFR: 0.6; densidad: 0.922
A2-2:
- 15 "NOVATEC LD ZE41K" (nombre comercial) de Japan Polyethylene Corporation; MFR: 0.5; densidad: 0.922
A2-3:
- "HARMOLEX NF444N" (nombre comercial) de Japan Polyethylene Corporation; MFR: 2.0; densidad: 0.912
[0077]
- 20 <Polietileno modificado con ácido (B) Used>
AD-1:
- "MODIC L502" (nombre comercial) de Mitsubishi Chemical Corporation; MFR: 1.0; densidad: 0.93
AD-2:
- 25 "MODIC H503" (nombre comercial) de Mitsubishi Chemical Corporation; MFR: 1.5; densidad: 0.93
AD-3:
- "MODIC L504" (nombre comercial) de Mitsubishi Chemical Corporation; MFR: 4.1; densidad: 0.91
AD-4:
- 30 "ADTEX DH0200" (nombre comercial) de Japan Polyethylene Corporation; MFR: 0.5; densidad: 0.95
AD-5:
- 35 "ADMER NF518" (nombre comercial) de Mitsui Chemicals, Inc.; MFR: 2.4;

densidad: 0.91

AD-6:

"ADTEX L6100M" (nombre comercial) de Japan Polyethylene Corporation;
MFR: 1.1; densidad: 0.92

5 [0078]

Ejemplo 101

Usando una máquina de moldeo por contenedor de golpe directo de una sola
capa equipada con una extrusora de 50 mm ϕ de un solo tornillo, un adaptador, un troquel
cilíndrico con un controlador de parisión, un troquel de metal, un dispositivo de sujeción,
10 un enfriador, etc., se cargaron los gránulos de una mezcla preparados mediante mezcla en
seco de HDPE-1/AD-1/PA-1 en una proporción de 80/10/10 (% por masa) en una tolva
de la extrusora, y se extruyeron para formar un parisión mediante el establecimiento de
una temperatura del cilindro extrusor de 210 a 235°C, un adaptador a una temperatura de
235°C, una temperatura de troquel a 230°C y una velocidad de rotación del tornillo a 30
15 rpm, y el parisión resultante se moldeó mediante un método de soplado directo para
obtener un tanque con un tapón roscado con una capacidad de 450 mL y un espesor
promedio de pared de 3 mm.

El tanque resultante se sometió a mediciones de permeabilidad de la pseudo
gasolina y una resistencia a la tracción de una parte de pinzamiento del mismo, y se
20 sometió también a una prueba de caída. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

[0079]

Ejemplos 102 a 111

El mismo procedimiento que en el Ejemplo 101 se repitió excepto que las clases
y las cantidades combinadas del polietileno de alta densidad (Aa), polietileno modificado
25 con ácido (B) y poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) se cambiaron como se
muestra en la Tabla 1, obteniendo de este modo tanques con un tapón roscado.

Los tanques resultantes fueron sometidos a mediciones de permeabilidad de la
pseudo gasolina y una resistencia a la tracción de una parte de pinzamiento del mismo, y
se sometió también a una prueba de caída. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

30 [0080]

Ejemplos 112 y 113

El mismo procedimiento que en el Ejemplo 101 se repitió excepto que las clases
y las cantidades combinadas del polietileno de alta densidad (Aa), polietileno modificado
con ácido (B) y poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) se cambiaron como se
35 muestra en la Tabla 1, y la temperatura del cilindro extrusor, la temperatura del

adaptador y la temperatura de la matriz se cambió de 200 a 220°C, 220°C y 215°C, respectivamente, obteniendo de este modo tanques con un tapón roscado.

Los tanques resultantes fueron sometidos a mediciones de permeabilidad de la pseudo gasolina y una resistencia a la tracción de una parte de pinzamiento del mismo, y se sometió también a una prueba de caída. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

[0081]

Ejemplo Comparativo 101

El mismo procedimiento que en el Ejemplo 101 se repitió excepto que se usó el polietileno de alta densidad (Aa) únicamente, obteniendo de este modo un tanque con un tapón roscado.

El tanque resultante se sometió a mediciones de permeabilidad de la pseudo gasolina y una resistencia a la tracción de una parte de pinzamiento del mismo, y se sometió también a una prueba de caída. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

[0082]

Ejemplos Comparativos 102 a 107

El mismo procedimiento que en el Ejemplo 101 se repitió excepto que las clases y las cantidades combinadas del polietileno de alta densidad (Aa), polietileno modificado con ácido (B) y poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) se cambiaron como se muestra en la Tabla 1, obteniendo de este modo tanques con un tapón roscado.

Los tanques resultantes fueron sometidos a mediciones de permeabilidad de la pseudo gasolina y una resistencia a la tracción de una parte de pinzamiento del mismo, y se sometió también a una prueba de caída. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

[0083]

TABLA 1-1

	Polietileno de alta densidad (Aa)				Polietileno modificado con ácido (B)				Poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C)				
	Clase	MFR (A)	Densidad	Prop. Masa [%]	Clase	MFR (B)	Densidad	Prop. Masa [%]	Clase	Viscosidad Relativa	Punto de fusión [°C]	Contenido del componente de bajo peso molecular [%]	Prop. Masa [%]
Ejemplo 101	HDPE-1	0.2	0.956	80	AD-1	1.0	0.93	10	PA-1	3.5	238	1.1	10
Ejemplo 102	HDPE-1	0.2	0.956	80	AD-2	1.5	0.93	10	PA-1	3.5	238	1.1	10
Ejemplo 103	HDPE-2	0.3	0.952	80	AD-1	1.0	0.93	10	PA-1	3.5	238	1.1	10
Ejemplo 104	HDPE-3	0.55	0.96	80	AD-3	4.1	0.91	10	PA-1	3.5	238	1.1	10
Ejemplo 105	HDPE-4	0.25	0.957	80	AD-5	2.4	0.91	10	PA-1	3.5	238	1.1	10
Ejemplo 106	HDPE-1	0.2	0.956	80	AD-1	1.0	0.93	10	PA-2	2.7	238	1.5	10
Ejemplo 107	HDPE-1	0.2	0.956	80	AD-2	1.5	0.93	10	PA-2	2.7	238	1.5	10
Ejemplo 108	HDPE-1	0.2	0.956	80	AD-1	1.0	0.93	10	PA-3	4.2	238	0.8	10
Ejemplo 109	HDPE-1	0.2	0.956	80	AD-2	1.5	0.93	10	PA-3	4.2	238	0.8	10
Ejemplo 110	HDPE-1	0.2	0.956	85	AD-1	1.0	0.93	10	PA-1	3.5	238	1.1	5
Ejemplo 111	HDPE-1	0.2	0.956	70	AD-1	1.0	0.93	15	PA-1	3.5	238	1.1	15
Ejemplo 112	HDPE-1	0.2	0.956	80	AD-1	1.0	0.93	10	PA-4	3.4	222	1.9	10
Ejemplo 113	HDPE-1	0.2	0.956	80	AD-1	1.0	0.93	10	PA-5	2.6	222	2.6	10
Ej. Comparat. 101	HDPE-1	0.2	0.956	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Ej. Comparat. 102	HDPE-3	0.55	0.96	80	AD-1	1.0	0.93	10	PA-1	3.5	238	1.1	10
Ej. Comparat. 103	HDPE-5	0.15	0.953	80	AD-4	0.5	0.95	10	PA-1	3.5	238	1.1	10
Ej. Comparat. 104	HDPE-1	0.2	0.956	80	AD-5	2.4	0.91	10	PA-1	3.5	238	1.1	10
Ej. Comparat. 105	HDPE-1	0.2	0.956	85	AD-3	4.1	0.91	10	PA-6	2.1	238	2.5	5
Ej. Comparat. 106	HDPE-1	0.2	0.956	80	AD-3	4.1	0.91	10	PA-6	2.1	238	2.5	10
Ej. Comparat. 107	HDPE-1	0.2	0.956	70	AD-3	4.1	0.91	15	PA-6	2.1	238	2.5	15

[0084]

TABLA 1-2

	Índice MFR (B)/(A)	Permeabilidad de la pseudo gasolina [g/m ² .día]	Resistencia a la tracción [N]	Aparición de grietas al caer [número de roturas /número total de pruebas]
Ejemplo 101	5.0	0.6	800	0/5
Ejemplo 102	7.5	0.6	820	0/5
Ejemplo 103	3.3	0.6	810	0/5
Ejemplo 104	7.5	0.7	800	0/5
Ejemplo 105	9.6	0.9	800	0/5
Ejemplo 106	5.0	0.9	790	0/5
Ejemplo 107	7.5	0.9	800	0/5
Ejemplo 108	5.0	0.6	810	0/5
Ejemplo 109	7.5	0.6	810	0/5
Ejemplo 110	5.0	2.1	830	0/5
Ejemplo 111	5.0	0.3	770	0/5
Ejemplo 112	5.0	0.4	810	0/5
Ejemplo 113	5.0	0.8	720	0/5
Ejemplo Comparativo 101	---	18.2	830	0/5
Ejemplo Comparativo 102	1.8	2.6	660	1/5
Ejemplo Comparativo 103	3.3	1.2	760	1/5
Ejemplo Comparativo 104	12.0	1.3	690	1/5
Ejemplo Comparativo 105	20.5	11.5	480	2/5
Ejemplo Comparativo 106	20.5	6.5	420	3/5
Ejemplo Comparativo 107	20.5	4.9	310	5/5

[0085]

Las estructuras a base de polietileno obtenidas en los anteriores Ejemplos de acuerdo con la presente invención mostraron una excelente propiedad de barrera contra la pseudo gasolina. Las respectivas estructuras resultantes tuvieron una suficiente
5 resistencia a la tracción en una parte de pinzamiento de las mismas. Así mismo, las estructuras como tales presentaron una excelente resistencia a la caída, y tanto los contenedores como las estructuras estuvieron libres de la aparición de grietas al caer.

Por otro lado, en el Ejemplo Comparativo 101 en el cual la estructura estaba formada únicamente de polietileno de alta densidad (Aa), el contenedor resultante fue
10 excelente en cuanto a la resistencia a la tracción y resistencia a la caída, pero se deterioró en cuanto a la propiedad de barrera contra la pseudo gasolina. En el Ejemplo Comparativo 102 en el cual fue baja la proporción del índice MFR del polietileno modificado con ácido (B) al polietileno de alta densidad (Aa), el contenedor resultante se deterioró en cuanto a su propiedad de barrera contra la pseudo gasolina y la resistencia a
15 la tracción en una parte de pinzamiento del mismo debido a una pobre condición de dispersión de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en el mismo, y sufrió la aparición de grietas al caer. En el Ejemplo Comparativo 103 en el cual era alta la densidad del polietileno modificado con ácido (B) usado en el mismo, el número de contenedores rotos tras la caída se incrementó debido a la alta densidad del polietileno
20 modificado con ácido (B). En el Ejemplo Comparativo 104 en el cual era alta la proporción del MFR del polietileno modificado con ácido (B) al polietileno de alta densidad (Aa), el contenedor resultante sufrió el derrame de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) sobre una superficie del contenedor, y estaba deteriorado en su propiedad de barrera contra la pseudo gasolina y su resistencia a la tracción en una parte
25 de pinzamiento del mismo, y además el contenedor sufrió la aparición de grietas al caer. Además, en los Ejemplos Comparativos 105 a 107 en los cual se usó la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) que tenía una baja viscosidad relativa, los contenedores resultantes también sufrieron de derrame de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) sobre la superficie de los respectivos contenedores, y se deterioró en la
30 propiedad de barrera contra la pseudo gasolina y la resistencia a la tracción en una parte de pinzamiento del mismo, y además los contenedores sufrieron la aparición de grietas al caer.

[0086]

Ejemplo 201

35 Usando una máquina de moldeo por contenedor de golpe directo de una sola

capa equipada con una extrusora de 55 mm ϕ de un solo tornillo, un adaptador, un troquel cilíndrico con un controlador de parisión, un troquel de metal, un dispositivo de sujeción, un enfriador, etc., se cargaron los gránulos de una mezcla preparados mediante mezcla en seco de A1-1/A2-1/AD-1/PA-1 en una proporción de 75/5/10/10 (% por masa) en una tolva de la extrusora, y se extruyeron para formar un parisión mediante el establecimiento de una temperatura del cilindro extrusor de 210 a 235°C, un adaptador a una temperatura de 235°C, una temperatura de troquel a 230°C y una velocidad de rotación del tornillo a 50 rpm, y el parisión resultante se moldeó mediante un método de soplado directo para obtener un tanque con un tapón roscado con una capacidad de 1,000 mL y un espesor promedio de pared de 3.5 mm.

El tanque resultante se sometió a mediciones de permeabilidad de la pseudo gasolina y una resistencia a la tracción de una parte de pinzamiento del mismo, y se sometió también a una prueba de caída. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

[0087]

Ejemplos 202 to 212

El mismo procedimiento que en el Ejemplo 201 se repitió excepto que se cambiaron las clases y las cantidades combinadas de polietileno (A1), polietileno (A2), polietileno modificado con ácido (B) y poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) como se muestra en la Tabla 2, obteniendo de este modo tanques con un tapón roscado.

Los tanques resultantes fueron sometidos a mediciones de permeabilidad de la pseudo gasolina y una resistencia a la tracción de una parte de pinzamiento del mismo, y se sometió también a una prueba de caída. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

[0088]

Ejemplos 213 and 214

El mismo procedimiento que en el Ejemplo 201 se repitió excepto que se cambiaron las clases y las cantidades combinadas de polietileno (A1), polietileno (A2), polietileno modificado con ácido (B) y poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) como se muestra en la Tabla 2, y la temperatura del cilindro extrusor, la temperatura del adaptador and la temperatura de la matriz se cambió de 200 to 220°C, 220°C and 215°C, respectivamente, obteniendo de este modo tanques con un tapón roscado.

Los tanques resultantes fueron sometidos a mediciones de permeabilidad de la pseudo gasolina y una resistencia a la tracción de una parte de pinzamiento del mismo, y se sometió también a una prueba de caída. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

[0089]

Ejemplo Comparativo 201

El mismo procedimiento que en el Ejemplo 201 se repitió excepto que se usó A1-1 únicamente, obteniendo de este modo un tanque con un tapón roscado.

5 El tanque resultante se sometió a mediciones de permeabilidad de la pseudo gasolina y una resistencia a la tracción de una parte de pinzamiento del mismo, y se sometió también a una prueba de caída. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

[0090]

Ejemplos Comparativos 202 a 208

10 El mismo procedimiento que en el Ejemplo 201 se repitió excepto que se cambiaron las clases y las cantidades combinadas de polietileno (A1), polietileno (A2), polietileno modificado con ácido (B) y poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) como se muestra en la Tabla 2, obteniendo de este modo tanques con un tapón roscado.

Los tanques resultantes fueron sometidos a mediciones de permeabilidad de la pseudo gasolina y una resistencia a la tracción de una parte de pinzamiento del mismo, y se sometió también a una prueba de caída. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

15 [0091]

TABLA 2-1

	Polietileno (A)								Polietileno modificado con ácido (B)				poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C)			
	Polietileno (A1)				Polietileno (A2)											
	Clase	Densidad	MFR	% por masa	Clase	Densidad	MFR	% por masa	Clase	Densidad	MFR	% por masa	Clase	Viscosidad Relativa	Punto de fusión	% por masa
Ejemplo 201	A1-1	0.956	0.2	75	A2-1	0.922	0.6	5	AD-1	0.93	1.0	10	PA-1	3.5	238	10
Ejemplo 202	A1-1	0.956	0.2	70	A2-1	0.922	0.6	10	AD-1	0.93	1.0	10	PA-1	3.5	238	10
Ejemplo 203	A1-1	0.956	0.2	65	A2-1	0.922	0.6	15	AD-1	0.93	1.0	10	PA-1	3.5	238	10
Ejemplo 204	A1-1	0.956	0.2	60	A2-1	0.922	0.6	20	AD-1	0.93	1.0	10	PA-1	3.5	238	10
Ejemplo 205	A1-2	0.938	0.2	80	A2-2	0.922	0.5	10	AD-6	0.92	1.1	5	PA-1	3.5	238	5
Ejemplo 206	A1-2	0.938	0.2	65	A2-2	0.922	0.5	10	AD-6	0.92	1.1	10	PA-1	3.5	238	15
Ejemplo 207	A1-2	0.938	0.2	50	A2-2	0.922	0.5	10	AD-6	0.92	1.1	20	PA-1	3.5	238	20
Ejemplo 208	A1-3	0.96	0.55	70	A2-2	0.922	0.5	10	AD-1	0.93	1.0	10	PA-1	3.5	238	10
Ejemplo 209	A1-3	0.96	0.55	70	A2-2	0.922	0.5	10	AD-5	0.91	2.4	10	PA-2	2.7	238	10
Ejemplo 210	A1-4	0.953	0.15	70	A2-2	0.922	0.5	10	AD-1	0.93	1.0	10	PA-3	4.2	238	10
Ejemplo 211	A1-5	0.952	0.3	70	A2-3	0.912	2.0	10	AD-6	0.92	1.1	10	PA-1	3.5	238	10
Ejemplo 212	A1-6	0.957	0.25	65	A2-1	0.922	0.6	10	AD-5	0.91	2.4	10	PA-1	3.5	238	15
Ejemplo 213	A1-1	0.956	0.2	70	A2-2	0.922	0.5	10	AD-1	0.93	1.0	10	PA-4	3.4	222	10
Ejemplo 214	A1-1	0.956	0.2	70	A2-2	0.922	0.5	10	AD-5	0.91	2.4	10	PA-4	3.4	222	10
Ej. Comp. 201	A1-1	0.956	0.2	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Ej. Comp. 202	A1-1	0.956	0.2	77	A2-1	0.922	0.6	3	AD-1	0.93	1.0	10	PA-1	3.5	238	10
Ej. Comp. 203	A1-1	0.956	0.2	55	A2-1	0.922	0.6	25	AD-1	0.93	1.0	10	PA-1	3.5	238	10
Ej. Comp. 204	A1-1	0.956	0.2	80	A2-1	0.922	0.6	7	AD-1	0.93	1.0	3	PA-1	3.5	238	10
Ej. Comp. 205	A1-2	0.938	0.2	80	A2-2	0.922	0.5	7	AD-6	0.92	1.1	10	PA-1	3.5	238	3
Ej. Comp. 206	A1-4	0.953	0.15	35	A2-2	0.922	0.5	5	AD-4	0.95	0.5	20	PA-1	3.5	238	40
Ej. Comp. 207	A1-1	0.956	0.2	70	A2-2	0.922	0.5	10	AD-5	0.91	2.4	10	PA-6	2.1	238	10
Ej. Comp. 208	A1-3	0.96	0.55	70	A1-2	0.938	0.2	10	AD-1	0.93	1.0	10	PA-1	3.5	238	10

[0092]

TABLA 2-2

	Proporción de masa al polietileno (A)		Proporción de MFR a (A1)		Permeabilidad de la pseudo gasolina [g/m ² .día]	Apariencia del recipiente después de la medición de la permeabilidad de la pseudo gasolina	Resistencia a la tracción [N]	Aparición de grietas al caer [número de roturas /número total de pruebas]
	(A1) [% por masa]	(A2) [% por masa]	(A2)	(B)				
Ejemplo 201	93.75	6.25	3.0	5.0	0.8	No cambió	880	0/5
Ejemplo 202	87.5	12.5	3.0	5.0	0.7	No cambió	880	0/5
Ejemplo 203	81.25	18.75	3.0	5.0	0.7	No cambió	860	0/5
Ejemplo 204	75.0	25.0	3.0	5.0	0.8	No cambió	820	0/5
Ejemplo 205	88.9	11.1	2.5	5.5	1.7	No cambió	910	0/5
Ejemplo 206	86.7	13.3	2.5	5.5	0.5	No cambió	860	0/5
Ejemplo 207	83.3	16.7	2.5	5.5	0.3	No cambió	810	0/5
Ejemplo 208	87.5	12.5	0.9	1.8	1.2	No cambió	860	0/5
Ejemplo 209	87.5	12.5	0.9	4.4	1.0	No cambió	850	0/5
Ejemplo 210	87.5	12.5	3.3	6.7	0.8	No cambió	880	0/5
Ejemplo 211	87.5	12.5	6.7	3.7	0.7	No cambió	900	0/5
Ejemplo 212	86.7	13.3	2.4	9.6	0.8	No cambió	890	0/5
Ejemplo 213	87.5	12.5	2.5	5.0	0.6	No cambió	880	0/5
Ejemplo 214	87.5	12.5	2.5	12.0	0.9	No cambió	810	0/5
Ejemplo Comparativo 201	---	---	---	---	17.6	No cambió	940	0/5
Ejemplo Comparativo 202	96.25	3.75	3.0	5.0	0.8	No cambió	870	1/5
Ejemplo Comparativo 203	68.75	31.25	3.0	5.0	1.6	Hinchado	680	0/5
Ejemplo Comparativo 204	92.0	8.0	3.0	5.0	3.5	No cambió	530	5/5
Ejemplo Comparativo 205	92.0	8.0	2.5	5.5	9.2	No cambió	920	0/5
Ejemplo Comparativo 206	87.5	12.5	3.3	3.3	0.11	No cambió	480	5/5
Ejemplo Comparativo 207	87.5	12.5	2.5	12.0	6.7	No cambió	610	3/5
Ejemplo Comparativo 208	87.5	12.5	0.4	1.8	1.3	No cambió	860	1/5

[0093]

Las estructuras a base de polietileno obtenidas en los anteriores Ejemplos de acuerdo con la presente invención, mostraron una excelente propiedad de barrera contra la pseudo gasolina, y estuvieron libres de deformaciones en la forma de los contenedores a base de las mismas. Las estructuras resultantes respectivamente tuvieron suficiente resistencia a la tracción en una parte de pinzamiento del mismo. Así mismo, las estructuras como tales presentaron una excelente resistencia a la caída, y los contenedores al igual que las estructuras estuvieron libres de la aparición de grietas al caer.

Por otro lado, en el Ejemplo Comparativo 201 en el cual la estructura estaba formada únicamente de polietileno de alta densidad, el contenedor resultante fue excelente en cuanto a la resistencia a la tracción y la resistencia a la caída, pero se deterioró en cuanto a la propiedad de barrera contra la pseudo gasolina. En el Ejemplo Comparativo 202 en el cual la cantidad del polietileno (A2) combinada era pequeña, el contenedor resultante sufrió la aparición de grietas al caer. En el Ejemplo Comparativo 203 en el cual la cantidad del polietileno (A2) combinada era grande, el contenedor resultante tuvo una resistencia baja en una parte de pinzamiento del mismo, y estaba hinchado y sufría de deformación durante la medición de una permeabilidad al pseudo combustible. En el Ejemplo Comparativo 204 en el cual la cantidad del polietileno modificado con ácido (B) combinada era pequeña, el efecto de mejora de una propiedad de barrera de la estructura fue pequeño debido a una pobre dispersabilidad de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) en el mismo de forma tal que el contenedor resultante se deterioró en cuanto a su propiedad de barrera contra la pseudo gasolina, y además el contenedor tuvo una resistencia baja en una parte de pinzamiento del mismo debido a una pobre resistencia de unión interlaminar entre el polietileno (A1) y la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) y sufrió la aparición de grietas al caer. En el Ejemplo Comparativo 205 en el cual la cantidad de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) combinada era pequeña, el efecto de mejora de una propiedad de barrera de la estructura fue baja de forma tal que el contenedor resultante se deterioró en cuanto a su propiedad de barrera contra la pseudo gasolina. En el Ejemplo Comparativo 206 en el cual la cantidad de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) combinada era grande, la resistencia de una parte pinzada del contenedor resultante fue considerablemente baja de forma tal que el contenedor sufrió la aparición de grietas cuando se sometió a una prueba de caída. En el Ejemplo Comparativo 207 en el cual se usó la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) con baja viscosidad relativa, el contenedor resultante sufrió el derrame de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) sobre una superficie de la misma, y se deterioró en cuanto a su propiedad de barrera contra la pseudo gasolina y resistencia a la tracción en una parte de pinzamiento del mismo, y además el contenedor sufrió la aparición de grietas al caer. Además, en el Ejemplo Comparativo 208 en el cual se usó la poliamida (A2) con una alta densidad, el contenedor resultante sufrió la aparición de grietas cuando se sometió a una prueba de caída debido a una rigidez excesivamente alta del contenedor.

[0094]

Las microfotografías de las secciones de las paredes laterales de los tanques obtenidas en los Ejemplos 101 y 204 como Ejemplos típicos de las respectivas realizaciones de la presente invención se muestran en las Figs. 1 y 3, respectivamente (aumento: 25 veces). Así mismo, las micrografías de secciones de las partes pinzadas de los tanques obtenidos en los Ejemplos 101 y 204 se muestran en las Figs. 2 y 4, respectivamente (aumento: 25 veces). En las Figs. 1 y 3, el lado inferior de las respectivas gráficas indica el lado exterior de la superficie del tanque, mientras el lado superior de las respectivas gráficas indica el lado interior de la superficie del tanque. Además, en las Figs. 1 a 4, la parte blanca indica el polietileno, mientras la parte negra indica la poliamida que contiene el grupo m-xilileno tinturada con yodo.

En base a las Figs. 1 a 4, se reconoció que en los tanques obtenidos en los Ejemplos 101 y 204, la poliamida que contiene el grupo m-xilileno estaba dispersa en forma de capa en el polietileno hasta formar una fase continua de la misma. En particular, se reconoció que la poliamida que contiene el grupo m-xilileno estaba presente en una mayor cantidad en un lado de la superficie externa de la sección del tanque en relación con el centro del mismo, mientras el polietileno estaba presente en una mayor cantidad en un lado de la superficie interior de la sección del tanque en relación con el centro del mismo. Así, ya que la poliamida que contiene el grupo m-xilileno estaba dispersa en forma de capa hasta formar una fase continua de la misma, los tanques obtenidos en los Ejemplos 101 y 204 tuvieron una excelente propiedad de barrera.

Así mismo, en base a las Figs. 2 y 4, se reconoció que en la parte pinzada del parisón que se formó adhiriendo las partes internas adyacentes del parisón entre sí, ya que una parte de la superficie del lado interior del parisón estaba substancialmente formada de polietileno, las partes de la superficie interna adyacentes del parisón fueron adheridas entre sí. Por esta razón, la parte pinzada estaba libre de roturas y tenía una alta resistencia. Por otro lado, en la parte de pinzada, la poliamida que contiene el grupo m-xilileno estaba dispersa de manera similar en forma de capa. Por lo tanto, la parte pinzada exhibía una buena propiedad de barrera.

En consecuencia, el tanque de la presente invención no solo tiene una buena propiedad de barrera sino que también tiene una excelente resistencia.

APLICACIÓN INDUSTRIAL

[0095]

La estructura a base de polietileno de acuerdo con la presente invención es excelente en cuanto a su propiedad de barrera contra combustibles o químicos o su propiedad de barrera contra diversos gases tales como oxígeno, y además puede mostrar una resistencia práctica. La estructura a base de polietileno de acuerdo con la presente invención puede usarse adecuadamente en aplicaciones tales como tanques de combustible para máquinas de trabajo tales como podadoras y motosierras, motocicletas, motores fuera

de borda y automóviles, tuberías para transporte de gasolina, pares en forma de tubería montadas en tanques de combustible, botellas para químicos agrícolas o detergentes para propósitos cosméticos o sanitarios, y contenedores para alimentos y bebidas.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura a base de polietileno que comprende de 60 a 90% por masa de un polietileno (A), de 5 a 35% por masa de un polietileno modificado con ácido (B) y de 5 a 35% por masa de una poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C), en el cual la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) está dispersa en forma de capa en el polietileno (A) para formar parcialmente una fase continua de la misma, y tiene una viscosidad relativa de 2.5 a 4.5, y la estructura a base de polietileno cumple con el siguiente Requisito 1 o 2:
 - (1-1): el polietileno (A) es un polietileno de alta densidad (Aa) con una densidad de 0.94 a 0.97 y un índice de fluidez (MFR) de 0.1 a 0.6, y
 - (1-2): el polietileno modificado con ácido (B) tiene una densidad de 0.90 a 0.935 y un índice de fluidez (MFR) que está en el rango de 3 a 10 veces el MFR del polietileno de alta densidad (Aa); o
- (Requisito 2):
 - el polietileno (A) está en forma de una mezcla de un polietileno (A1) con una densidad de 0.935 a 0.965 y un polietileno (A2) con una densidad de 0.91 a 0.93, y una proporción de masa del polietileno (A1) al polietileno (A2) ((A1)/(A2)) es de 70/30 a 95/5.
2. La estructura a base de polietileno de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la estructura a base de polietileno satisface el Requisito 1.
3. La estructura a base de polietileno de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) contiene componentes con un peso molecular promedio en número de 1,000 o menos en una cantidad de 2% por masa o menos.
4. La estructura a base de polietileno de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la estructura a base de polietileno comprende de 60 a 90% por masa del polietileno (A), de 5 a 25% por masa del polietileno modificado con ácido (B) y de 5 a 35% por masa de la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C), y satisface el Requisito 2.
5. La estructura a base de polietileno de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque el polietileno modificado con ácido (B) tiene una densidad de 0.90 a 0.935.
6. La estructura a base de polietileno de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, caracterizada porque el polietileno (A1) tiene un índice de fluidez (MFR) de 0.05 a 0.6.

7. La estructura a base de polietileno de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizada porque el polietileno (A2) tiene un índice de fluidez (MFR) que está en el rango de 0.5 a 8 veces el MFR del polietileno (A1).

5

8. La estructura a base de polietileno de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizada porque el polietileno modificado con ácido (B) tiene un índice de fluidez (MFR) que está en el rango de 3 a 10 veces el MFR del polietileno (A1).

10

9. La estructura a base de polietileno de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) contiene una unidad de m-xililendiamina en una cantidad de 70 mol% o más.

15

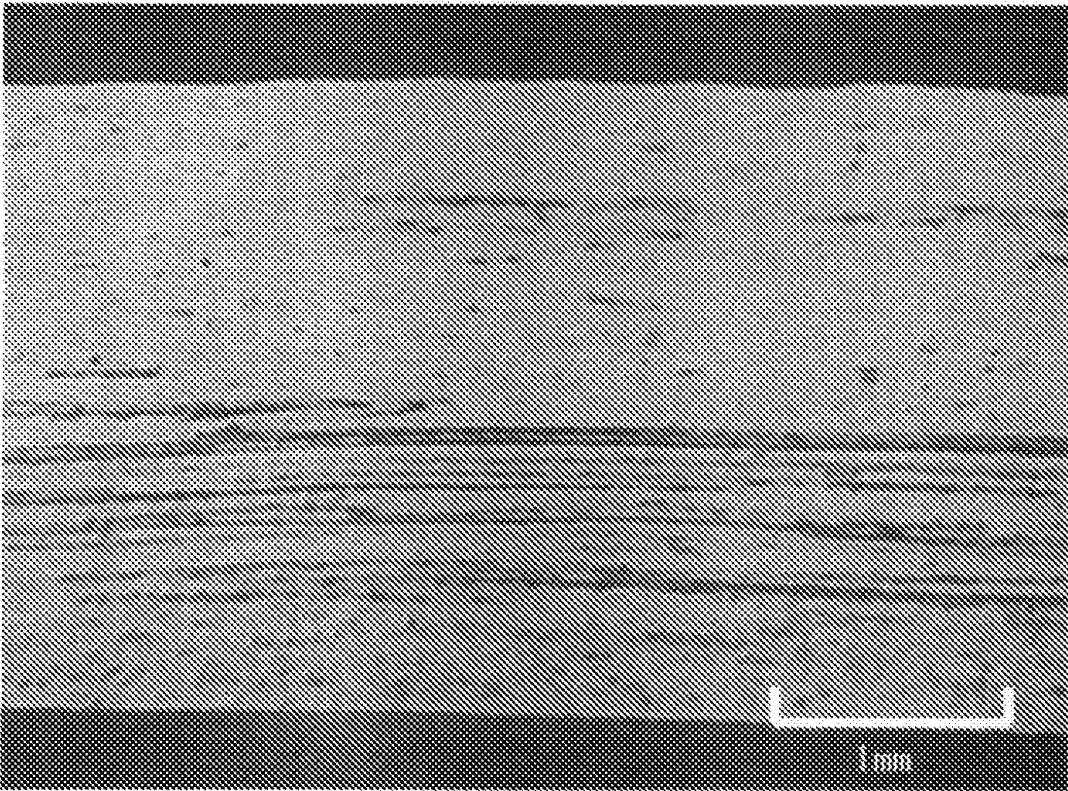
10. La estructura a base de polietileno de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque la estructura a base de polietileno está en forma de un tanque, una tubería o una botella.

20

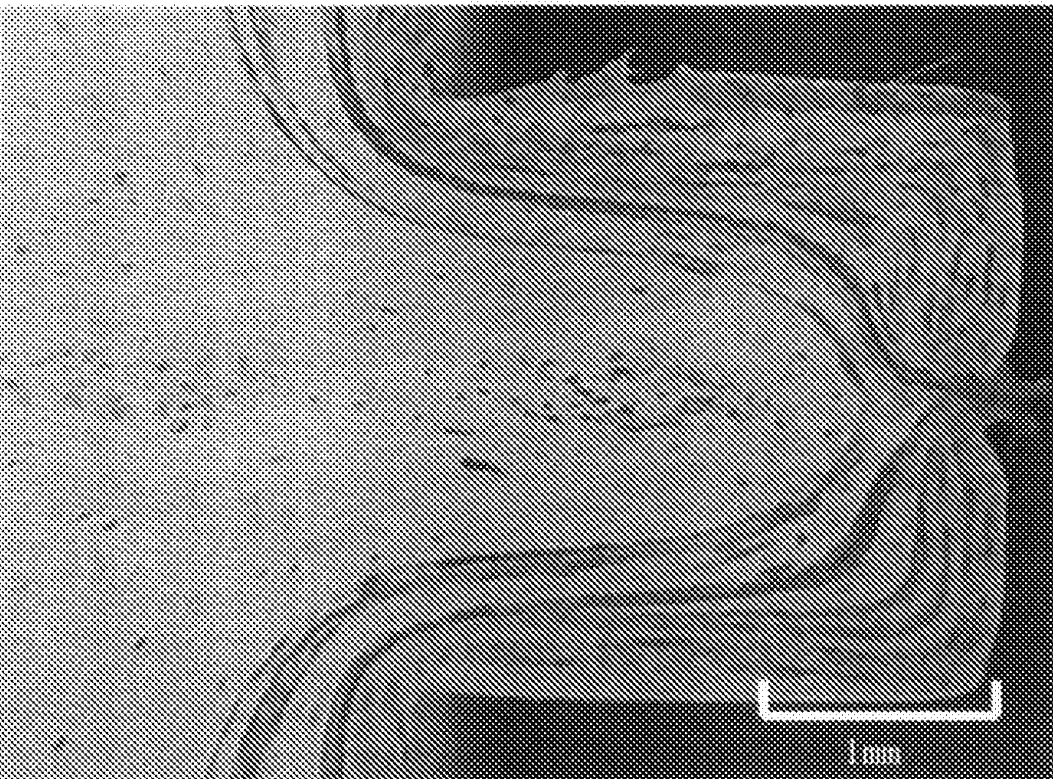
11. La estructura a base de polietileno de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque la estructura a base de polietileno se forma mediante un método de soplado directo.

1/2

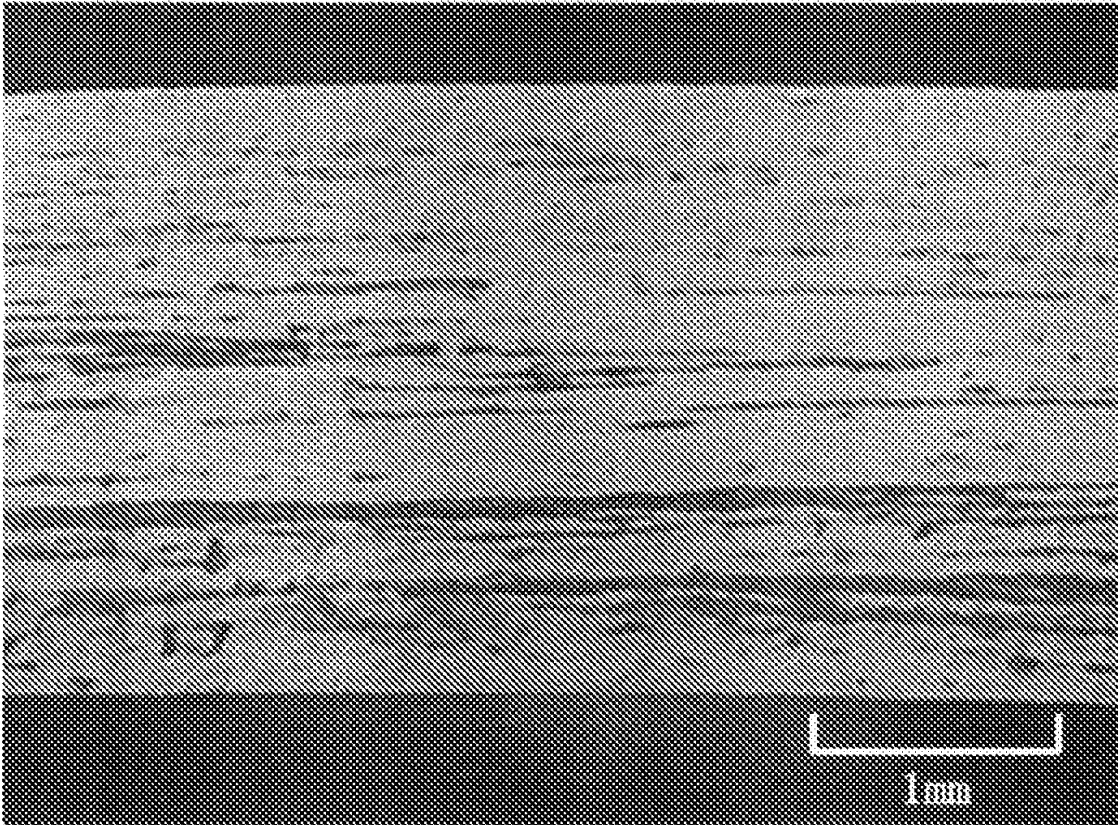
1



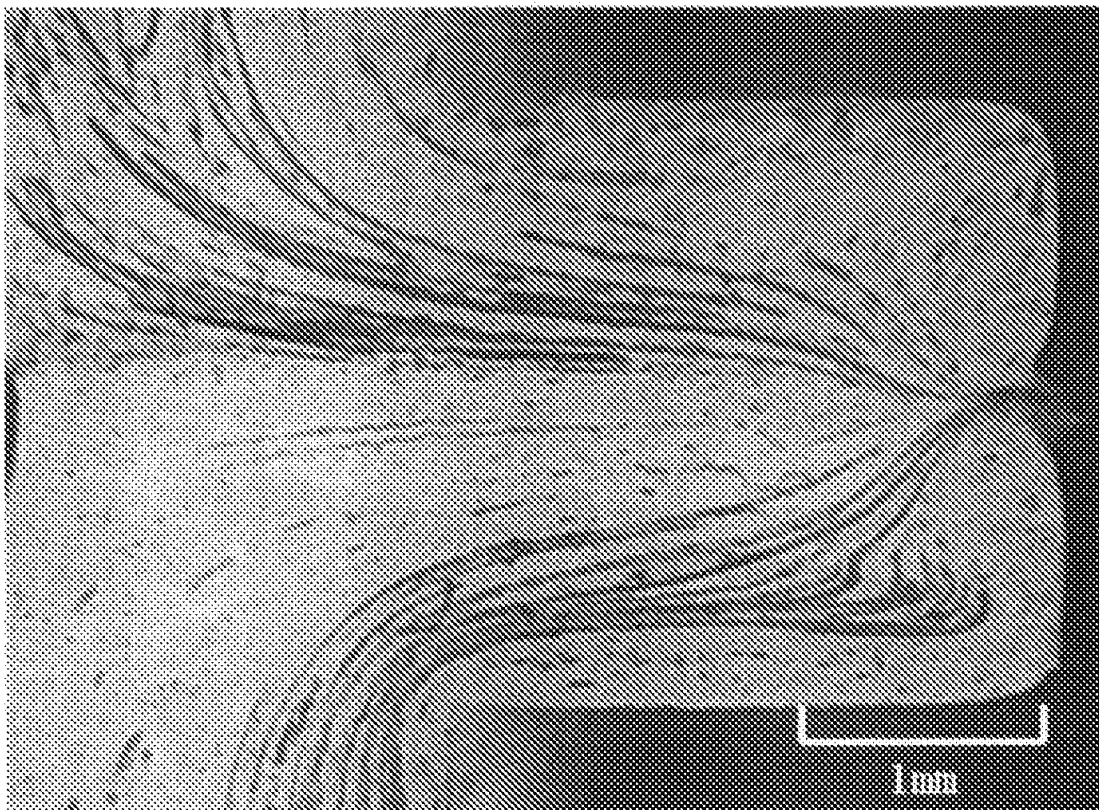
2

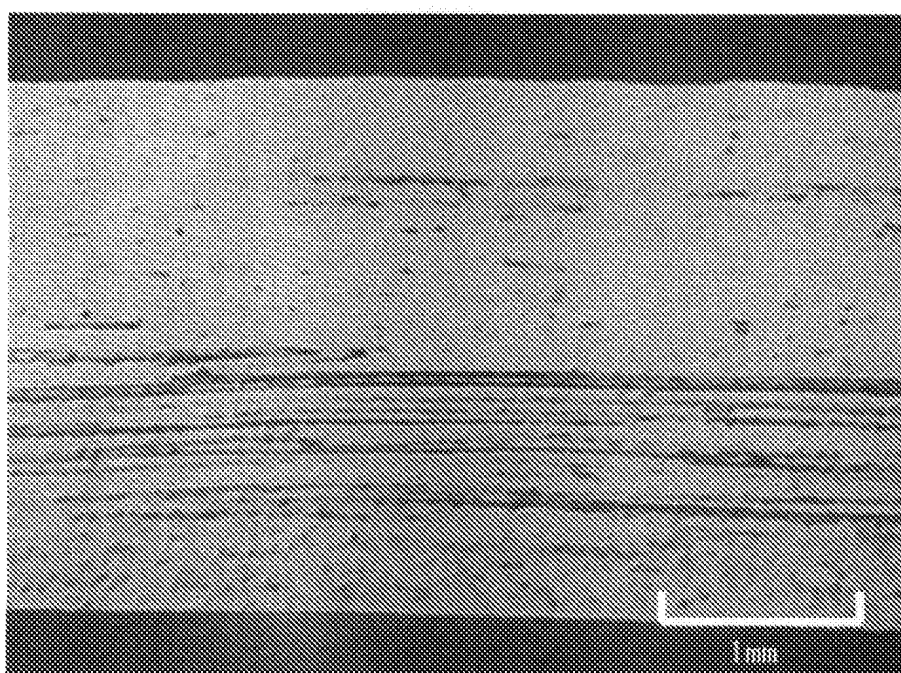


3



4





RESUMEN

La presente invención suministra una estructura a base de polietileno que incluye de 60 a 90% por masa de un polietileno (A), de 5 a 35% por masa de un polietileno modificado con ácido (B) y de 5 a 35% por masa de una poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C), en el cual la poliamida que contiene el grupo m-xilileno (C) está dispersa en forma de capa en el polietileno (A) para formar parcialmente una fase continua de los mismos, y tiene una viscosidad relativa de 2.5 a 4.5.