

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-039040-00000-0000

Fecha: 2011-03-30 15:02:32

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 43

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

PCT

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

OVN-OR

21. EXPEDIENTE N°

11-39040

54. TÍTULO COPOLÍMERO ALEATORIO CON CONTENIDO DE ETILENO MEJORADO.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL C08L 23/00

71. SOLICITANTE BRASKEM AMERICA, INC.

DOMICILIO Pennsylvania, Estados Unidos de América.

74. APODERADO DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C.



No. 11-039040- -00000-0000

Fecha: 2011-03-30 15:02:32 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eva: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 43

**FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL**

SOLICITUD DE:

1

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☒

Capítulo I.

☐

Capítulo II.

2

**SOLICITANTE
(71)**

Nombre: BRASKEM AMERICA, INC.

Dirección: 1735 Market Street Philadelphia,
Pennsylvania 19103, Estados Unidos de
América.

Nacionalidad o domicilio: Pennsylvania,
Estados Unidos de América.

Lugar de Constitución: Estados Unidos de
América

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Número

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO
(74)**

Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ
D'ALEMAN

Dirección: Carrera 11 No. 86-53, piso 6

Teléfono: 6 181088 **Fax:** 6350824

E-mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Número 41.654.882
TP 20824 CSJ

4

**INVENTOR (ES)
(72)**

Nombre: VER HOJA ANEXA

Dirección:

Nacionalidad o domicilio:

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2009/058798

Fecha 29 de septiembre de 2009

Publicación Internacional No. WO 2010/039715 A1

Fecha 08 de abril de 2010

6 TITULO (54) COPOLÍMERO ALEATORIO CON CONTENIDO DE ETILENO MEJORADO.

7 Clasificación Internacional (51)

C08L 23/00

8 Prioridad

SI

☒

NO

☐

(33) País de Origen

Estados Unidos de América

Estados Unidos de América

Estados Unidos de América

(32) Fecha

01 de octubre de 2008

01 de octubre de 2008

01 de octubre de 2008

(31) Número de Solicitud

12/286,834

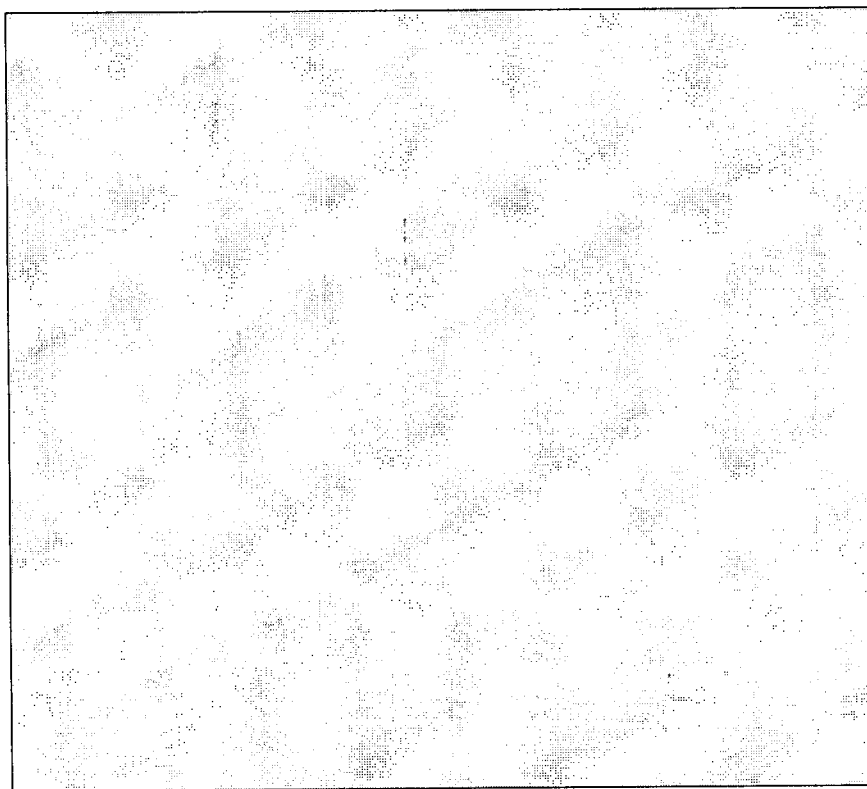
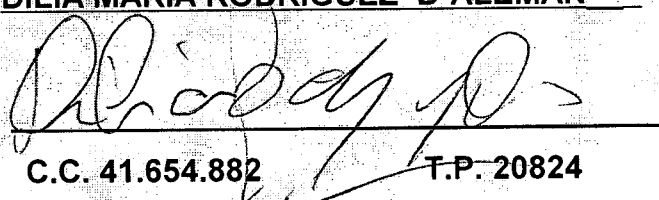
12/286,774

12/286,773

9 Comprobante de pago No. 11-26,787 // 11-20,019 // 11-26,980 // 11-27,028 //

Fecha 25 de marzo de 2011 // 04 de marzo de 2011

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes si fuere el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso copia de contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12 X 12 .
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☐ Otros

11 FIGURA CARACTERÍSTICA**12 Solicito la concesión de la patente****NOMBRE :** DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN**FIRMA:**
C.C. 41.654.882 T.P. 20824

ANEXO

INVENTORES

- 1.) **RHEE, Aaron, Seung-Joon**
(30 Davenport Way Hillsborough, New Jersey 08844, Estados Unidos de América);
- 2.) **MCLOUGHLIN, Kimberly, Miller**
(1529 Mountain View Drive, Gibsons, Pennsylvania 15044, Estados Unidos de América);
- 3.) **MAJEWSKI, Rita**
(233 Broadway Drive, Pittsburgh, Pennsylvania 15236, Estados Unidos de América);
- 4.) **MIGONE, Ruben, A.**
(228 Kittanning Pike, Pittsburgh, Pennsylvania 15215, Estados Unidos de América);
- 5.) **KIM, Sehyun**
(20565 Westpark Place, Deer Park, Illinois 60010, Estados Unidos de América).

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0026787

Bogotá D.C., Marzo 25 de 2011 - 07:06:52

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325077546	23/03/2011	95.510.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	571.000.00	571.000.00
				\$571.000.00

SON: **QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-039040- -00000-0000

Fecha: 2011-03-30 15:02:32
Tra: 11 PATENTEIYII
Act: 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 43

3

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 Linea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Marzo 25 de 2011 - 07:07:17

P-2868

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0020019

Bogotá D.C., Marzo 04 de 2011 - 07:31:39

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	420743002	03/03/2011	100.545.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	200.000.00	200.000.00
				\$200.000.00

SON: **DOSCIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 11-039040-00000-0000
Fecha: 2011-03-30 15:02:32 Dep. 2020 DIR. NUEVASCR
Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 43

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

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

Marzo 4 de 2011 - 07:32:06

4

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0026980

Bogotá D.C., Marzo 25 de 2011 - 07:06:52

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325077546	23/03/2011	95.510.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	21 CERTIFICACIONES	14.000.00	14.000.00
				\$14.000.00
			=====	

SON: **CATORCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-039040- -00000-0000

Fecha: 2011-03-30 15:02:32 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 43

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

Marzo 25 de 2011 - 07:07:23

5

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0027028

Bogotá D.C., Marzo 25 de 2011 - 07:06:52

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325077546	23/03/2011	95.510.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	2.000.00	2.000.00
				\$2.000.00

SON: **DOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-039040-00000-0000

Fecha: 2011-03-30 15:02:32 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
 Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 43

6

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 Linea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Marzo 25 de 2011 - 07:07:24

RESUMEN

Se proporciona una resina de polipropileno, útil para la producción de película de polipropileno orientada biaxialmente (BOPP). El polímero de la presente invención es una mezcla de polipropileno homopolímero cristalino y un copolímero aleatorio de etileno/propileno (RCP) rico en etileno. La presente invención también proporciona un método para preparar la resina novedosa así como también una película de BOPP novedosa que comprende la resina.

COPOLÍMERO ALEATORIO CON CONTENIDO DE ETILENO MEJORADOCAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se relaciona de manera general con el campo de las resinas de polipropileno. Más específicamente, la presente invención se relaciona con un polímero que comprende polipropileno homopolímero altamente cristalino y un copolímero aleatorio rico en contenido de etileno/propileno. La presente solicitud también se relaciona con métodos para fabricar los mismos así como también con composiciones novedosas, tales como, pero no limitadas a, película de polipropileno orientada biaxialmente ("BOPP") que comprende el polímero de la invención.

ANTECEDENTE DE LA INVENCION

[0002] Uno de los miles de usos del polipropileno es para la producción de película de BOPP. El BOPP se utiliza para producir películas claras y opacas para numerosas aplicaciones de empaque. Para ganar amplia aceptación comercial para las aplicaciones de película de BOPP, se considera, que una resina de polipropileno dada debe proporcionar estiramiento uniforme bajo condiciones de procesamiento de BOPP típicas. No es sorprendente, de que no todas las resinas de polipropileno exhiban comportamiento favorable bajo la tensión mecánica y térmica del proceso de producción de BOPP. Una resina que tolera las condiciones de producción de BOPP es el homopolímero con solubles ricos en

xileno. Esta resina se puede fraccionar en tres componentes: un componente isotáctico, un componente de estereobloque, y un componente atáctico.

[0003] El componente de estereobloque es cristalino y se funde a una temperatura significativamente más baja que la del componente isotáctico. El desempeño del procesamiento de la película de la resina, cuando se mide por tensión de estiramiento T. M. Long, se correlaciona con la cantidad y calidad del componente de estereobloque. También se considera que el componente de estereobloque proporciona suavizamiento que permite que ocurra el estiramiento de fase sólida bajo la tensión de estiramiento práctica observada en una línea de procesamiento de BOPP.

[0004] En los homopolímeros solubles ricos en xileno, el componente de estereobloque se crea al introducir defectos que interrumpen la cristalización y proporcionan un componente de bajo punto de fusión. Estos defectos, sin embargo, comprometen la cantidad y la estereoregularidad de la fase isotáctica, reduciendo la resistencia de la película. Tradicionalmente, las concentraciones ricas en estereodefectos también llevan a contenidos solubles ricos en xileno en el polímero que reduce de forma considerable la ventana del proceso de fabricación de resina.

[0005] Existe así una sensación duradera, pero subsiste la necesidad insatisfecha en la técnica de una resina de grado BOPP

que mantiene la procesabilidad del homopolímero con solubles ricos en xileno, pero exhibe características mejoradas cuando se procesa en una película de BOPP.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0006] La presente invención proporciona un polímero de polipropileno adecuado para uso en la producción de película de BOPP. El polímero de la invención comprende polipropileno homopolímero así como también un copolímero aleatorio rico en contenido de etileno/propileno. El polímero de la invención preferiblemente comprende de aproximadamente 70% a aproximadamente 95% en peso del homopolímero. En modalidades preferidas, el homopolímero tiene menos de 3% en peso de solubles de xileno y una cristalinidad de por lo menos 55%. El polímero de la invención comprende adicionalmente aproximadamente 5% a aproximadamente 30% en peso del copolímero aleatorio de etileno/propileno. Preferiblemente, el copolímero aleatorio de etileno/propileno contiene más de aproximadamente 7.2% a aproximadamente 15% de etileno aleatorio en peso.

[0007] La presente invención también proporciona un método para fabricar el polímero de la invención de la presente invención. Preferiblemente, el método de la invención comprende la homopolimerización de propileno utilizando un catalizador Ziegler-Natta y uno o más donantes externos. El método para preparar el polímero de la invención comprende adicionalmente la copolimerización de etileno y propileno.

[0008] La presente invención de forma similar enseña sobre una película de BOPP que comprende la resina de la presente invención. La película puede ser traslúcida, transparente, u opaca.

[0009] En una modalidad, la invención es una composición de resina que comprende aproximadamente 70% a aproximadamente 95% en peso de un polipropileno homopolímero que tiene menos de 3% en peso de solubles de xileno y una cristalinidad de por lo menos 55%. La composición de resina incluye adicionalmente aproximadamente 5% a aproximadamente 30% en peso de un copolímero aleatorio de etileno/propileno que contiene más de aproximadamente 7.2% a aproximadamente 15% de etileno en peso.

[0010] En una sub-modalidad, el polímero comprende adicionalmente por lo menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste de nucleadores, antioxidantes, neutralizadores de ácido, agentes de deslizamiento, agentes de antibloqueo, agentes de antiempañamiento, pigmentos, y combinaciones de los mismos.

[0011] En otra modalidad, la invención es una composición de resina que comprende aproximadamente 70% a aproximadamente 85% de un polipropileno homopolímero que tiene menos de 3% en peso de solubles de xileno y una cristalinidad de por lo menos 55%. La resina incluye adicionalmente aproximadamente 15% a aproximadamente 30% en peso de un copolímero aleatorio de etileno/propileno que contiene más de aproximadamente 7.2% a

aproximadamente 15% de etileno en peso.

[0012] En una sub-modalidad, el polímero comprende adicionalmente por lo menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste de nucleadores, antioxidantes, neutralizadores de ácido, agentes de deslizamiento, agentes de antibloqueo, agentes de antiempañamiento, pigmentos, y combinaciones de los mismos.

[0013] En otra modalidad, la invención incluye un método para preparar un homopolímero mezclado en reactor que comprende aproximadamente 70% a aproximadamente 95% de un polipropileno homopolímero y aproximadamente 5% a aproximadamente 30% en peso de un copolímero aleatorio de etileno/propileno. Preferiblemente, el copolímero aleatorio de etileno/propileno contiene más de aproximadamente 7.2% de etileno a aproximadamente 15% de etileno en peso.

[0014] El método comprende las etapas de polimerizar el propileno con un sistema de catalizador Ziegler-Natta en por lo menos unos reactores de bucle de fase líquida para producir dicho homopolímero; y copolimerizar el propileno y etileno en por lo menos un reactor de fase de gas en la presencia del homopolímero.

[0015] En una sub-modalidad de este método, el método comprende adicionalmente componer dicho polímero mezclado en el reactor con uno o más aditivos. En otra sub-modalidad, el catalizador Ziegler-Natta comprende titanio y por lo menos un donante externo.

[0016] En otra modalidad, la invención incluye un método para preparar un polímero mezclado mediante fusión que comprende aproximadamente 70% a aproximadamente 95% de un polipropileno homopolímero y aproximadamente 5% a aproximadamente 30% en peso de un copolímero aleatorio de etileno/propileno. Preferiblemente el copolímero de etileno/propileno tiene más de aproximadamente 7.2% a aproximadamente 15% de etileno en peso.

[0017] En esta modalidad, el método comprende polimerizar el propileno con un sistema de catalizador Ziegler-Natta en por lo menos un reactor de bucle de fase líquida para producir el homopolímero; copolimerizar el propileno y el etileno con un sistema de catalizador Ziegler-Natta en por lo menos un reactor de fase de gas para producir el copolímero de etileno propileno; y mezclar mediante fusión el homopolímero y el copolímero.

[0018] En una sub-modalidad de este método, el método comprende adicionalmente mezclar mediante fusión uno o más aditivos con dicho homopolímero y copolímero.

[0019] En una sub-modalidad adicional de este método, el catalizador Ziegler-Natta comprende titanio y por lo menos un donante externo.

[0020] En otra modalidad, la invención proporciona una película de polipropileno orientada biaxialmente que comprende un polímero. El polímero comprende aproximadamente 70% a

aproximadamente 95% en peso de un polipropileno homopolímero que tiene menos de 3% en peso de solubles de xileno y una cristalinidad de por lo menos 55%. El polímero incluye adicionalmente aproximadamente 5% a aproximadamente 30% en peso de un copolímero aleatorio de etileno/propileno que contiene más de aproximadamente 7.2% a aproximadamente 15% de etileno en peso.

[0021] En una modalidad adicional, la película orientada biaxialmente tiene una temperatura de procesamiento ideal de aproximadamente 328° F.

[0022] En otra modalidad, la película orientada biaxialmente tiene una opacidad de aproximadamente 0.57%.

[0023] En todavía otra modalidad, la película orientada biaxialmente tiene un porcentaje de transmitancia de más de aproximadamente 90%.

[0024] En otra modalidad, la película orientada biaxialmente tiene una claridad de más de aproximadamente 95%.

[0025] En una sub-modalidad adicional, el polímero que comprende la película orientada biaxialmente comprende adicionalmente por lo menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste de nucleadores, antioxidantes, neutralizadores de ácido, agentes de deslizamiento, agentes de antibloqueo, agentes de antiempañamiento, pigmentos, y combinaciones de los mismos.

[0026] En otra modalidad de la invención, la película orientada biaxialmente puede ser transparente. En una modalidad adicional de la invención, la película orientada biaxialmente puede ser opaca.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 representa las ventanas de proceso para los polímeros C, "75/25", y FF029A.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

[0027] El polímero de acuerdo con la presente invención es una mezcla de polipropileno homopolímero altamente cristalino y un copolímero aleatorio rico en contenido de etileno/propileno. Se puede producir la mezcla ya sea al mezclar mediante fusión o mediante un proceso en reactor.

[0028] Como las películas ricas en solubles de xileno de resina grado BOPP, el polímero de la invención se fracciona en tres componentes; un componente isotáctico; un componente de estereobloque, y un componente atáctico. A diferencia del homopolímero con solubles ricos en xileno, sin embargo, el componente isotáctico del polímero de la invención es más cristalino.

[0029] La fracción de esterobloque del polímero de la

invención es igualmente cristalina, pero tiene una temperatura de fusión menor que la del componente de estereobloque de resina grado BOP de solubles ricos en xileno. La combinación de la alta cristalinidad de la fracción isotáctica y la menor temperatura de fusión de la fracción de esterobloque del polímero de la invención cuando se compara con el homopolímero grado BOPP estándar imparte propiedades físicas mejoradas a los productos que comprenden la resina mientras que mantienen simultáneamente la procesabilidad de la resina. Ejemplos de propiedades mejoradas en productos que comprenden la resina incluyen, pero no se limitan a, un mayor módulo de elasticidad de película.

[0030] Una característica del polímero de la invención es la naturaleza aleatoria de la dispersión del etileno a través del copolímero aleatorio. En general, el etileno en un copolímero aleatorio de la presente invención tiende a ser más aleatorio que otros. Por ejemplo, en una modalidad de un polímero de la presente invención en donde el etileno en el copolímero aleatorio es aproximadamente 8% en peso, el número de inserciones de etileno doble y triple son cada una de aproximadamente 17 % de mol en el polímero de la invención. Las inserciones únicas en esta modalidad por lo tanto representan aproximadamente 66 % de mol de todo etileno en el polímero de la invención. Sin desear estar limitado por cualquier teoría particular, se considera que el alto porcentaje de inserciones de etileno únicas en el copolímero aleatorio de etileno/propileno contribuyen a las únicas propiedades del polímero de la invención.

[0031] La Patente de los Estados Unidos 5,460,884 otorgada a Kobylyvker describe una composición que comprende un homopolímero y un copolímero de bloque aleatorio de etileno/propileno. La patente describe el copolímero de bloque aleatorio que comprende 3% de etileno aleatorio y aproximadamente 9% de etileno de bloque, para un total de aproximadamente 12% de contenido de etileno. Aunque estos valores parecen estar dentro del rango descrito actualmente, el análisis adicional de la descripción de la patente 5,460,884, particularmente el espectro de RMN incluido como la Figura 1 de esa patente, muestra que el copolímero de bloque de etileno/propileno contiene cerca del 20% de etileno y se bloquea mucho, es decir contiene más inserciones de etileno dobles o triples, que el que es aleatorio.

[0032] Se puede preparar el polímero de la invención como una mezcla de reactor, en cuyo caso se polimeriza el copolímero en la presencia del homopolímero. Alternativamente, el homopolímero y copolímero se pueden producir en forma separada y se compone (mezclado por fusión) después de polimerización. Se puede producir el homopolímero así como también el copolímero en uno o más reactores de fase de gas, líquido o suspensión. Preferiblemente, se prepara el homopolímero en uno o más reactores de bucle (líquido) y se preparan los copolímero en uno o más reactores de fase de gas. Cuando se utiliza más de un reactor para una polimerización dada, se puede utilizar el reactor adicional en paralelo o en serie con el reactor previo. Preferiblemente, cuando se utiliza más de un reactor para una polimerización dada, los reactores son en serie. Aunque los

solicitantes prefieren los reactores de fase de gas o de bucle para los procesos descritos, se considera que el uso de otros tipos de reactores para una etapa de polimerización dada está dentro del alcance de la invención.

[0033] El polímero de la invención preferiblemente comprende aproximadamente 70% a aproximadamente 95% en peso de un polipropileno homopolímero. En una modalidad, la mezcla comprende de aproximadamente 75% a aproximadamente 90% de homopolímero de propileno. En otra modalidad, la mezcla comprende de aproximadamente 80% a aproximadamente 95% de homopolímero.

[0034] En modalidades preferidas, el polipropileno homopolímero tiene menos de aproximadamente 3% en peso de solubles de xileno según se determina por ASTM 5492. En otra modalidad, los solubles de xileno son menos de aproximadamente 2%. En otra modalidad alternativa, los solubles de xileno son menos de aproximadamente 1%.

[0035] Preferiblemente, el homopolímero tiene una cristalinidad de por lo menos aproximadamente 55% según se determina por Calorimetría de Barrido Diferencial ("DSC"). Aún más preferiblemente el homopolímero tiene una cristalinidad de por lo menos aproximadamente 57%. Más preferiblemente, el homopolímero tiene una cristalinidad de por lo menos aproximadamente 59% mediante DSC. Los valores DSC se basan en un calor total de fusión de 165 Joules/gramo para 100% de polipropileno cristalino de acuerdo con B. Wunderlich,

Macromolecular Physics, Volumen 3, Crystal Melting, Academic Press, New York, 1980, pg. 63.

[0036] El homopolímero de la invención se caracteriza adicionalmente por una temperatura de fusión de más de aproximadamente 155° C. Más preferiblemente, el homopolímero tiene una temperatura de fusión de más de aproximadamente 160° C. Aún más preferiblemente, el homopolímero tiene una temperatura de fusión de más de aproximadamente 162° C. Más preferiblemente, el homopolímero tiene una temperatura de fusión de más de aproximadamente 164° C.

[0037] La isotacticidad péntada de la fracción del homopolímero insoluble en xileno, según se determina por ^{13}C RMN, es mayor de por lo menos aproximadamente 95%. Más preferiblemente, la isotacticidad péntada es mayor de aproximadamente 96%. Aún más preferiblemente, la isotacticidad péntada de la fracción insoluble en xileno es mayor de aproximadamente 97%.

[0038] El polímero de la invención comprende adicionalmente aproximadamente 5% a aproximadamente 30% en peso de un copolímero aleatorio rico en contenido de etileno/propileno. En una modalidad, el polímero de la invención comprende aproximadamente 10% a aproximadamente 25% copolímero. En otra modalidad, el polímero de la invención comprende de aproximadamente 15% a aproximadamente 20% copolímero.

[0039] Preferiblemente, el contenido de etileno del copolímero aleatorio de etileno/propileno es mayor de aproximadamente 7.2% a aproximadamente 15% de etileno en peso. En ciertas modalidades, el copolímero puede contener aproximadamente 7.5% de etileno. En otra modalidad, el copolímero puede contener aproximadamente 8% de etileno. En otra modalidad, el copolímero puede contener aproximadamente 9% de etileno. En otra modalidad, el copolímero puede contener aproximadamente 10% de etileno. En otra modalidad, el copolímero puede contener aproximadamente 11% de etileno. En otra modalidad, el copolímero puede contener aproximadamente 12% de etileno. En otra modalidad, el copolímero puede contener aproximadamente 13% de etileno. En otra modalidad, el copolímero puede contener aproximadamente 14% de etileno. En otra modalidad, el copolímero puede contener aproximadamente 15% de etileno.

[0040] El polímero de la invención se puede producir con un índice de flujo de fusión (MFR) en cualquier valor en el rango de aproximadamente 0.2 g/10 minutos a aproximadamente 100 g/10 min. En modalidades preferidas, el polímero de la invención preferiblemente tiene un MFR de menos de aproximadamente 5 g/10 min, pero más de aproximadamente 1 g/10 min. Más preferiblemente el polímero de la invención MFR es menor de aproximadamente 4 g/10 min pero más de aproximadamente 1 g/10 min. El MFR del polímero de la invención puede, sin embargo, ser menor de aproximadamente 3 g/10 min pero mayor de aproximadamente 1 g/10 min.

[0041] Para las películas orientadas biaxialmente ("BOPP"), el

flujo de la fusión del polímero de la invención es preferiblemente de aproximadamente 2 g/10 minutos a aproximadamente 4 g/10 minutos. En otra aplicación de película, el flujo de fundido puede ser de aproximadamente 4 g/10 minutos a aproximadamente 6 g/10 minutos. En todavía otra aplicación de película el flujo de fundido puede ser de aproximadamente 6 g/10 minutos a aproximadamente 12 g/10 minutos. Para moldeo por inyección o hilado de fibras, el flujo de fundido del polímero es preferiblemente aproximadamente 12 g/10 minutos a aproximadamente 100 g/10 minutos.

[0042] El MFR del polímero de la invención e puede controlar a través de la adición o remoción del hidrógeno de un proceso de polimerización dado. Alternativamente, o en conjunto con control MFR de hidrógeno, el MFR deseado se puede alcanzar a través de la reología controlada (reducción de viscosidad) a través de la adición de una cantidad apropiada de un peróxido adecuado.

[0043] Los solubles de xileno generales para el polímero de la invención son preferiblemente menores de aproximadamente 4% en peso Más preferiblemente, los solubles de xileno del polímero de la invención son menos de aproximadamente 3% en peso Aún más preferiblemente, los solubles de xileno son menos de aproximadamente 2% en peso.

[0044] En ciertas modalidades, el contenido total de etileno del polímero de la invención es aproximadamente 1.5% en peso En otras modalidades, el contenido de etileno del polímero de la

invención es aproximadamente 1.2% en peso. En todavía otras modalidades, el contenido de etileno del polímero de la invención es aproximadamente 0.9% en peso. En otra modalidad, el contenido de etileno del polímero de la invención es aproximadamente 0.6 a aproximadamente 0.7% en peso.

[0045] La cristalinidad completa del polímero de la invención, según se determina por DSC de acuerdo con el procedimiento anotado aquí anteriormente, es mayor de por lo menos aproximadamente 50%. Más preferiblemente, aunque, la cristalinidad es mayor de por lo menos aproximadamente 55%. En otra modalidad, la cristalinidad es mayor de por lo menos aproximadamente 58%. En aún otra modalidad, la cristalinidad es mayor de por lo menos aproximadamente 59%.

[0046] El polímero de la invención se funde a una temperatura de más de aproximadamente 155° C. Más preferiblemente, el polímero de la invención tiene una temperatura de fusión de más de aproximadamente 160° C. Aún más preferiblemente, el polímero de la invención tiene una temperatura de fusión de más de aproximadamente 162° C. Más preferiblemente, el polímero de la invención tiene una temperatura de fusión de más de aproximadamente 164° C.

[0047] La isotacticidad péntada, según se determina por ¹³C RMN, de la fracción insoluble en xileno del polímero de la invención es preferiblemente mayor de aproximadamente 94%. Aún más preferiblemente, la isotacticidad péntada es mayor de

aproximadamente 95%.

[0048] El polímero de la invención puede comprender adicionalmente uno o más aditivos seleccionado del grupo que consiste de clarificadores, nucleadores, secuestrantes de ácido (o neutralizantes), antioxidantes, agentes de deslizamiento o liberación, agentes anti-estáticos, agentes de antibloqueo, agentes de antiempañamiento, pigmentos, y peróxido. Estos aditivos se introducen típicamente al polímero de la invención durante una etapa de extrusión/procesamiento para los materiales mezclados en el reactor y mezclados por fusión. Está dentro de la capacidad de la persona medianamente versada en la técnica para determinar la cantidad apropiada de un aditivo dado que se agrega al polímero de la invención.

[0049] Se puede preparar el polímero de la invención ya sea a través de mezclado en un reactor o a través de mezclado por fusión. Preferiblemente, el polímero de la invención se produce a través de mezclado en un reactor.

[0050] En ya sea el proceso de mezclado por fusión o mezclado en un reactor, el homopolímero se produce preferiblemente en uno o más reactores de bucle de fase líquida. Sin embargo, se pueden preparar los homopolímeros en uno o más reactores del tipo suspensión o en uno o más reactores de fase de gas. Cuando se utiliza más de un reactor, los reactores están preferiblemente en serie. En todos los casos, se produce el homopolímero utilizando un sistema de catalizador Ziegler-Natta (ZN) que comprende

titanio y un donante de electrón externo. El reactor o reactores de homopolimerización se mantienen preferiblemente a aproximadamente 65° C a aproximadamente 80° C a lo largo de la homopolimerización, más preferiblemente a aproximadamente 70° C.

[0051] Para la preparación de un polímero de la invención mezclado en un reactor, el homopolímero producido en uno o más reactores de fase líquida, junto con el catalizador activo de la homopolimerización, se pasa a un reactor de fase de gas.

[0052] En el reactor de fase de gas, se cargan el etileno y el propileno en el reactor para producir y mantener una atmósfera en donde el etileno está presente en aproximadamente 2 a aproximadamente 6 mol % con base en el número total de moles de monómero de etileno y propileno presente. Preferiblemente, el contenido de etileno del reactor de fase a gas se mantiene a aproximadamente 3 a aproximadamente 4 mol % con base en el número total de moles de monómero de etileno y propileno presente. Más preferiblemente, el contenido de etileno del primer reactor de fase de gas se mantiene a aproximadamente 3.5% con base en el número total de moles de monómero de etileno y propileno presente. El reactor se ejecuta en aproximadamente 70° C a aproximadamente 100° C. Se introduce hidrógeno en el reactor de tal manera que se controla la relación molar de hidrógeno a etileno para obtener el flujo de fusión deseado.

[0053] Después de copolimerización, la mezcla de polímero resultante se puede pasar a un segundo reactor de fase de gas

para una segunda copolimerización. En el segundo reactor de fase de gas, si se utiliza, se carga etileno y propileno en el reactor para producir y mantener una atmósfera en donde el etileno está presente en aproximadamente 2 a aproximadamente 6 mole % con base en el número total de moles de monómero de etileno y propileno presente. Preferiblemente, el contenido de etileno del reactor de fase a gas se mantiene a aproximadamente 3 a aproximadamente 4 mol % con base en el número total de moles de monómero de etileno y propileno presente y el reactor se ejecuta a aproximadamente 90° C a aproximadamente 100° C. Se introduce hidrógeno en el reactor de tal manera que la relación molar de hidrógeno a etileno se controla para obtener el flujo de fusión deseado.

[0054] En el proceso en reactor descrito anteriormente, se enseña que las reacciones de homopolimerización y copolimerización cada una tiene lugar en una serie de reactores. Sin embargo, dentro del alcance de esta invención esa homopolimerización tiene lugar en un reactor, seguido por la copolimerización que tiene lugar en un segundo reactor de tal manera que solo se utilizan dos reactores para la totalidad del proceso.

[0055] Una vez que se ha concluido la polimerización, el polímero de la invención se aísla a partir de la mezcla de reacción para procesamiento adicional. Específicamente, y como se observó anteriormente, se puede agregar uno o más de un número de aditivos al polímero de la invención en una etapa de composición. Posterior a la formación del compuesto, el polímero de la

invención se peletiza y se procesa en un producto final tal como una película de BOPP.

[0056] Para la preparación de un polímero de la invención mezclado por fusión, el homopolímero producido de acuerdo con el procedimiento anotado anteriormente se mezcla por fusión con copolímero aleatorio. El copolímero aleatorio se produce de acuerdo con el procedimiento establecido anteriormente, excepto que ningún homopolímero está presente en el reactor de copolímero. Al igual que con la variación de mezclado en un reactor, el polímero de la invención mezclado por fusión se puede hacer en forma de compuesto con uno o más diferentes aditivos. Posteriormente al mezclado por fusión y a la formación de compuesto, el polímero de la invención se peletiza o procesa en un producto final, tal como una película de BOPP.

[0057] La película BOPP del polímero de la invención típicamente exhibe características de procesamiento casi idénticas a aquellas de las resinas de grado BOPP estándar. A diferencia de las resinas de grado BOPP estándar, sin embargo, una película de BOPP preparada a partir del polímero de la invención exhibe propiedades físicas mejoradas inexplicablemente.

[0058] En una modalidad preferida, una película de BOPP que comprende el polímero de la invención exhibe un valor de opacidad de aproximadamente 0.6%. Los valores de opacidad de una película que comprende el polímero de la invención puede sin embargo, variar de aproximadamente 0.5% a aproximadamente 2.0% de tal

manera que la opacidad puede ser aproximadamente 0.5%, aproximadamente 0.6%, aproximadamente 0.7%, aproximadamente 0.8%, aproximadamente 0.9%, aproximadamente 1.0%, aproximadamente 1.1%, aproximadamente 1.2%, aproximadamente 1.3%, aproximadamente 1.4%, aproximadamente 1.5%, aproximadamente 1.6%, aproximadamente 1.7%, aproximadamente 1.8%, aproximadamente 1.9% o aproximadamente 2.0%.

[0059] Preferiblemente, el porcentaje de transmitancia de la película es mayor de aproximadamente 90%. Este valor, sin embargo, puede variar de aproximadamente 85% a aproximadamente 100% de tal manera que el porcentaje de transmitancia puede ser por lo menos aproximadamente 85%, aproximadamente 86%, aproximadamente 87%, aproximadamente 88%, aproximadamente 89%, aproximadamente 90%, aproximadamente 91%, aproximadamente 92%, aproximadamente 93%, aproximadamente 94%, aproximadamente 95%, aproximadamente 96%, aproximadamente 97%, aproximadamente 98%, o por lo menos aproximadamente 99% dependiendo de la opacidad o transparencia deseada.

[0060] En una modalidad preferida, la película de BOPP de la invención tiene una claridad de por lo menos aproximadamente 95%. Este valor de claridad puede, sin embargo, variar de aproximadamente 93% a aproximadamente 99% de tal manera que la claridad de la película de BOPP puede ser aproximadamente 93%, aproximadamente 94%, aproximadamente 95%, aproximadamente 96%, aproximadamente 97%, aproximadamente 98%, o aproximadamente 99%. Se miden la opacidad y la claridad utilizando un BYK-Gardner Haze

Gard Plus.

[0061] El polímero de la invención que se optimiza para la producción de películas claras u opacas se puede preparar al variar la tacticidad del componente de homopolímero de propileno y el contenido de etileno del copolímero aleatorio. También se pueden producir las películas opacas mediante un proceso conocido como cavitación. En la cavitación, un agente orgánico o inorgánico para cavitación se dispersa dentro del polímero de la matriz de la invención antes de estiramiento. La presencia del agente para cavitación en la matriz durante el estiramiento induce la formación de huecos o cavidades. Después de estirar los vacíos se dispersa la luz que pasa a través de la película, lo que origina que la película parezca opaca. La cavitación puede ocurrir en la ausencia de un agente para cavitación, pero generalmente se induce por la adición de un agente para cavitación. Los agentes para cavitación típicos incluyen, pero no se limitan a, terftalato de polietileno, terftalato de polibutileno y carbonato de calcio.

[0062] En adición a lo anterior, la película de BOPP de la invención exhibe excelentes propiedades mecánicas. Por ejemplo, una película de BOPP de la invención preferiblemente exhibe un módulo DT de más de aproximadamente 800,000 psi. En ciertas modalidades, el módulo DT es mayor de aproximadamente 825,000. En otras modalidades, el módulo DT es mayor de aproximadamente 850,000 psi. De forma similar, una película de BOPP de la invención exhibe excelentes valores del módulo MD.

Preferiblemente, el módulo MD de la película es mayor de aproximadamente 400,000 psi. En ciertas modalidades, el módulo MD puede ser mayor de aproximadamente 405,000 psi. En otras modalidades, el módulo MD puede ser mayor de aproximadamente 410,000 psi. En otras modalidades, el módulo MD puede ser mayor de 425,000 psi. En todavía otra modalidad, el módulo MD puede ser mayor de aproximadamente 450,000 psi.

[0063] Las películas de BOPP que comprenden el polímero de la invención se pueden preparar de acuerdo con cualesquier procesos comerciales conocidos para producir las películas que comprenden resinas de grado BOPP estándar. Dos procesos comerciales prevalentes incluyen el proceso del marco del bastidor y el proceso de película soplada o "burbuja" .

[0064] En un proceso del marco del bastidor típico, el polímero fundido se suministra con una boquilla de ranura plana, de la cual se extruye una hoja o una lámina fundida. Esta lámina o película moldeada luego se transporta a un rodillo de enfriamiento donde se enfría a una temperatura adecuada. La lámina o película moldeada luego se transporta a un rodillo de pre-calentamiento, en donde se calienta a una temperatura de estiramiento adecuada.

[0065] Una vez a esta temperatura, la lámina o película moldeada se somete a estiramiento. La lámina o película moldeada primero se estira en la "dirección de la máquina." El estiramiento en la dirección de la máquina se realiza por un par

de rodillos, en serie. El primer rodillo gira a una velocidad de entre un cuarto y un octavo de la velocidad del segundo rodillo. La diferencia de velocidad entre los dos rodillos origina un estiramiento de 4-8 veces de la lámina o película moldeada, cuando la lámina o película moldeada pasa a través de la secuencia de rodillos.

[0066] Después de estiramiento en la dirección de la máquina, la película se transporta a un horno que calienta la película a una temperatura apropiada para el estiramiento en un marco de bastidor dispuesto dentro del horno. Una vez que la película está a la temperatura, la película se somete a estiramiento en la dirección transversal, es decir, perpendicular a la dirección de la máquina. La película se estira cuando una pluralidad de pinzas de bastidores se adhieren a los lados opuestos de la película y se aplica una fuerza a las pinzas. Una vez estirada, se puede recocer la película.

[0067] En el proceso de película soplada o de burbuja, las etapas típicas incluyen extruir el polímero fundido a través de una boquilla anular. El producto extruido luego se enfría rápidamente en agua para formar un tubo calibrado. El tubo luego se transporta a una torre de orientación donde se aprieta un extremo del tubo con un primer pellizco de estiramiento para producir un sello hermético. El tubo parcialmente sellado se calienta y se infla con aire a alta presión para formar una burbuja de gran diámetro. La burbuja orienta la película en la dirección transversal. De forma simultánea, la burbuja se estira

en la dirección de la máquina. La burbuja orientada luego se colapsa por uno o más rodillos convergentes. Después de haber sido colapsada, la película de BOPP se recoce y se corta en dos rollos. Por último, cada rollo se trata con corona o con llama y se embobina para su almacenamiento.

[0068] Aquellos expertos en la técnica reconocerán que estos ejemplos de un marco de bastidor y el proceso de la burbuja son sólo para propósitos ilustrativos. Las variaciones de cualquiera de los procesos están dentro del conocimiento de expertos en la técnica y se consideran que están dentro del alcance de la presente invención. Por otra parte, las películas producidas utilizando el polímero invención de la invención no se limitan a aquellas producidas ya sea por el marco del bastidor o por el proceso de burbuja.

Ejemplos:

[0069] Se preparan dos tandas del polímero de la invención (una mezcla en reactor) utilizando los parámetros, P1 y P2, establecidos en la Tabla 1. Para cada polimerización, el homopolímero altamente cristalino, H, se prepara en dos reactores de bucle de fase líquida (LRx1 y LRx2 en la Tabla 1) en serie utilizando un catalizador Ziegler-Natta y un donante externo. Luego se cargan el homopolímero y el catalizador activo en un primer reactor de fase de gas (Reactor de Fase de Gas 1) para copolimerización. Luego de terminación la mezcla de reacción se transfiere a un segundo reactor de fase de gas (Reactor de Fase

de Gas 2) para una posterior copolimerización.

Tabla 1

Reactor de bucle 1 (LRx1) y 2 (LRx2)	P1	P2
Temperatura de LRx1 & LRx2 (°C)	70	70
LRx1 H2 (ppm)	993	1049
Índice de carga LRx1 C3 (T/hr)	33.25	34.91
Concentración de LRx2 H2 (ppm)	876	902
Índice de carga LRx2 C3 (T/hr)	12.15	12.41
Reactor de Fase de Gas 1		
Temperatura (°C)	90	90
Presión (kg/cm ²)	11.8	11.8
C2/(C2+C3) (relación molar)	0.035	0.034
H2/C2 (relación molar)	0.046	0.050
Carga C2 (kg/hr)	168	172
Carga C3 (T/hr)	1.58	1.65
C2 (% mol)	3.17	3.1
C3 (% mol)	86.43	86.49
Reactor de Fase de Gas 2		
Temperatura (°C)	100	100
Presión (kg/cm ²)	11.4	12.0
C2/(C2+C3) (relación molar)	0.033	0.038
H2/C2 (relación molar)	0.063	0.038
Carga C2 (kg/hr)	105	109
Carga C3 (T/hr)	1.31	1.43
C2 (% mol)	3	2.92
C3 (% mol)	90.6	89.5

[0070] Se analizan dos muestras de homopolímero H, H1 y H2, producidas de acuerdo con los parámetros P1 y P2, respectivamente, antes de copolimerización. Las propiedades del homopolímeros se muestran en la Tabla 2. La Tabla 2 también muestra las propiedades de los polímeros de la invención B1 y B2 que resultan después de la segunda copolimerización.

Tabla 2

	H1	H2	B1	B2
MFR	N/A	N/A	2.2	2.1
Solubles de xileno (% en peso)	N/A	N/A	1.72	1.63
Contenido de C2 en el polímero de la invención (% en peso)*	N/A	N/A	0.64	0.67
Contenido de C2 en copolímero aleatorio (% en peso)**	N/A	N/A	7.98	7.76
Contenido del copolímero aleatorio del polímero de la invención (% en	N/A	N/A	8.02	8.75
Mn/1000 (Insolubles de xileno)	N/A	N/A	65.9	59.5
Mn/1000 (Solubles de xileno)	N/A	N/A	16.8	14.4
Mw/1000 (Insolubles de xileno)	N/A	N/A	291	284
Mw/1000 (Solubles de xileno)	N/A	N/A	96	98
MWD (Insolubles de xileno)	N/A	N/A	4.42	4.77
MWD (Solubles de xileno)	N/A	N/A	5.7	6.8
Mz/1000 (Insolubles de xileno)	N/A	N/A	1063	992
Mz/1000 (Solubles de xileno)	N/A	N/A	340	377
%X _c	61.0	59.5	57.7	56.6
T _m (°C)	165.3	164.9	164.0	164.1
T _c (°C)	114.8	113.5	112.7	112.9
Isotacticidad péntada de XI (%)*	96.80	97.08	95.41	95.36
* Mediante ¹³ C RMN				
**. A partir de un balance de masa del proceso de fabricación.				
*** A partir del cálculo de balance de masa utilizando el contenido de C2 en el polímero y el contenido de C2 en el copolímero.				

[0071] Las muestras B1 y B2 posteriormente se someten a mezclado y se componen con un empaque aditivo para dar el material compuesto, C. El Material C luego se compara con otras dos resinas: 1) un compuesto mezclado por fusión que comprende 75% de C y 25% de H ("75/25"); y 2) polímero Sunoco FF029A, una resina grado BOPP. Las propiedades de C, 75/25, y FF029A se muestran en la Tabla 3.

33

Tabla 3

Propiedad	C	75/25	FF029A
MFR	2.5	2.6	2.9
%XS	2.76	2.3	4.1
Mn/1000	67.1	68.1*	65.2
Mw/1000	313	321*	334
Mz/1000	1509	1428*	1228
MWD	4.7	5.2	5.1
T _m (°C)	165.3	166.2	162.3
T _c (°C)	119	120.2	112.1
%X _c	59.0	60.5	55.3

* Calor calculado

[0072] Para comparación adicional, los compuestos C, 75/25, y FF029A cada uno se extruye y se forma en láminas moldeadas de aproximadamente 24 mils de espesor y 11" de ancho. En este proceso, la fusión de polímero extruido se apaga sobre un rodillo de enfriamiento mantenido a 70° F. Las láminas fundidas luego se procesan en una película que tiene una anchura de 60" y un espesor de salida de aproximadamente 0.0007" utilizando una relación de estiramiento de 5.0 x 8.0 (MD x TD). Las condiciones de procesamiento completas se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4: Condiciones de Extrusión y Procesamiento de Línea de Bastidor

Temperatura de Extrusión (F)		C	75/25	FF029A
	Temp. de fusión	490	492	491
	Zona 1	450	450	450
	Zona 2	480	480	480
	Zona 3	480	480	480

	Zona 4	480	480	480
	Temp. de boquilla	480	480	480
	Tornillo de RPM	55	60	61
	Temp. de Rodillo de enfriamiento (F)	70	70	70
	FPM de Línea de moldeo	15.48	15.44	15.54
	Espesor de Lámina fundida	24 Mils	24 Mils	24 Mils
	Ancho de Lámina fundida	11"	11"	11"
	Relación de estiramiento MDO	5	5	5
Rodillo MDO (F)	Precaliente 1	250	250	250
	Precaliente.2	250	250	250
	Estiramiento lento	250	250	250
	Estiramientorápido	229	229	229
	Recocido 1	219	219	219
	Enfriamiento	120	120	120
	Relación de estiramiento TDO	8	8	8
HORNO TDO (F)	Zona de horno 1	328	334	330
	Zona de horno 2	326	334	328
	Zona de horno 3	320	330	320
	Espesor de salida TDO	0.0007"	0.0007"	0.0007"
	Anchura de salida TDO	60"	60"	60"

[0073] La Tabla 5 muestra las propiedades físicas de las películas resultantes. Se generan módulos de tensión a la temperatura de procesamiento ideal de los productos. Se considera que las temperaturas de procesamiento ideal son el centro de una ventana de proceso del de un producto en donde el extremo inferior de la ventana de proceso se determina mediante roturas de rollo y el extremo superior de la ventana de proceso se determina mediante alta opacidad. Las ventanas de procesamiento para C, 75/25, y FF029A se muestran en la Figura 1.

Tabla 5: Propiedades Físicas

35

	C	75/25	FF029A
Temperatura de Proceso Ideal	328 F	332 F	325 F
Espesor de película (pulgadas)	0.00061	0.00069	0.00068
Opacidad (%)	0.57	0.63	0.84
Transmitancia (%)	94.08	94.13	94.05
Claridad (%)	98.93	98.65	98.88
Módulo TD (psi)	845,000	870,000	770,000
Módulo MD (psi)	410,000	445,000	401,000

[0074] Estos ejemplos demuestran que el polímero de la invención es un sustituto fácil para la resina grado BOPP estándar, ya que proporciona desempeño mejorado en la forma de estiramiento mejorada en ambos módulos MD y TD moduli, sin sacrificar la procesabilidad.

[0075] La presente invención se ha descrito así en términos generales con referencia a los ejemplos específicos. Aquellos expertos en la técnica reconocerán que la invención no se limita a las modalidades específicas en los ejemplos. Aquellos expertos en la técnica entenderán el alcance completo de la invención a partir de las reivindicaciones adjuntas.

[0076] Todas las referencias contenidas aquí por lo tanto se incorporan como referencia en su totalidad.

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Una composición de resina que comprende:
 - a. aproximadamente 70% a aproximadamente 95% en peso de un polipropileno homopolímero, dicho polipropileno homopolímero que tiene menos de 3% en peso de solubles de xileno y una cristalinidad de por lo menos 55%; y
 - b. aproximadamente 5% a aproximadamente 30% en peso de un copolímero aleatorio de etileno/propileno, dicho copolímero aleatorio de etileno/propileno contiene más de aproximadamente 7.2% a aproximadamente 15% de etileno en peso.
2. El polímero de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el polímero comprende adicionalmente por lo menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste de nucleadores, antioxidantes, neutralizadores de ácido, agentes de deslizamiento, agentes de antibloqueo, agentes de antiempañamiento, pigmentos, y combinaciones de los mismos.
3. Una composición de resina que comprende:
 - a. aproximadamente 70% a aproximadamente 85% de un polipropileno homopolímero que tiene menos de 3% en peso de solubles de xileno y una cristalinidad de por lo menos 55%; y

37

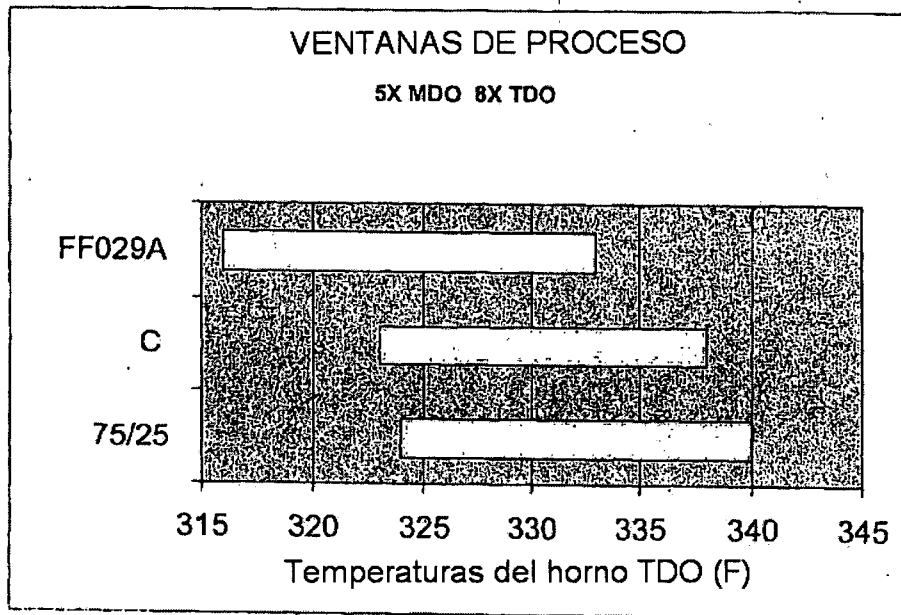
- b. aproximadamente 15% a aproximadamente 30% en peso de un copolímero aleatorio de etileno/propileno, dicho copolímero aleatorio de etileno/propileno contiene más de aproximadamente 7.2% a aproximadamente 15% de etileno en peso.
4. El polímero de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el polímero comprende adicionalmente por lo menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste de nucleadores, antioxidantes, neutralizadores de ácido, agentes de deslizamiento, agentes de antibloqueo, agentes de antiempañamiento, pigmentos, y combinaciones de los mismos.
5. Un método para preparar un homopolímero mezclado en reactor que comprende aproximadamente 70% a aproximadamente 95% de un polipropileno homopolímero y aproximadamente 5% a aproximadamente 30% en peso de un copolímero aleatorio de etileno/propileno que comprende más de aproximadamente 7.2% a aproximadamente 15% de etileno en peso, dicho método comprende:
- a. polimerizar el propileno con un sistema de catalizador Ziegler-Natta en por lo menos un reactor de bucle de fase líquida para producir dicho homopolímero; y
 - b. copolimerizar el propileno y el etileno en por lo menos un reactor de fase de gas en la presencia de dicho homopolímero.

6. Un método para preparar un polímero mezclado mediante fusión que comprende aproximadamente 70% a aproximadamente 95% de un polipropileno homopolímero y aproximadamente 5% a aproximadamente 30% en peso de un copolímero aleatorio de etileno/propileno que comprende más de aproximadamente 7.2% a aproximadamente 15% de etileno en peso, dicho método comprende:
 - a. polimerizar el propileno con un sistema de catalizador Ziegler-Natta en por lo menos un reactor de bucle de fase líquida para producir dicho homopolímero;
 - b. copolimerizar el propileno y etileno con un sistema de catalizador Ziegler-Natta en por lo menos un reactor de fase de gas para producir dicho copolímero de etileno propileno; y
 - c. mezclar mediante fusión dicho homopolímero y dicho copolímero.
7. El método de la reivindicación 5 comprende adicionalmente componer dicho polímero mezclado en el reactor con uno o más aditivos.
8. El método de la reivindicación 6 comprende adicionalmente mezclar mediante fusión uno o más aditivos con dicho homopolímero y copolímero.

9. El método de la reivindicación 5 en donde dicho catalizador Ziegler-Natta comprende titanio y por lo menos un donante externo.
10. El método de la reivindicación 6 en donde dicho catalizador Ziegler-Natta comprende titanio y por lo menos un donante externo.
11. Una película de polipropileno orientada biaxialmente que comprenden un polímero, dicho polímero comprende:
 - a. aproximadamente 70% a aproximadamente 95% en peso de un polipropileno homopolímero, dicho polipropileno homopolímero que tiene menos de 3% en peso solubles de xileno, y una cristalinidad de por lo menos 55%; y
 - b. aproximadamente 5% a aproximadamente 30% en peso de un copolímero aleatorio de etileno/propileno, dicho copolímero aleatorio de etileno/propileno contiene más de aproximadamente 7.2% a aproximadamente 15% de etileno en peso.
12. La película orientada biaxialmente de la reivindicación 11 en donde la temperatura de procesamiento ideal es aproximadamente 328° F.
13. La película orientada biaxialmente de la reivindicación 11 en donde la opacidad es aproximadamente 0.57.

14. La película orientada biaxialmente de la reivindicación 11 en donde el porcentaje de transmitancia es mayor de aproximadamente 90%.
15. La película orientada biaxialmente de la reivindicación 11 en donde la claridad es mayor de aproximadamente 95%.
16. La película orientada biaxialmente de la reivindicación 11 en donde dicho polímero comprende adicionalmente por lo menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste de nucleadores, antioxidantes, neutralizadores de ácido, agentes de deslizamiento, agentes de antibloqueo, agentes de antiempañamiento, pigmentos, y combinaciones de los mismos.
17. La película orientada biaxialmente de la reivindicación 11 en donde dicha película es opaca.
18. La película orientada biaxialmente de la reivindicación 11 en donde dicha película es transparente.

Figura 1. Ventanas de Proceso





(43) International Publication Date
8 April 2010 (08.04.2010)

(10) International Publication Number
WO 2010/039715 A1

PCT

(51) International Patent Classification:
C08L 23/00 (2006.01) *C08L 23/04* (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2009/058798

(22) International Filing Date:
29 September 2009 (29.09.2009)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
12/286,834 1 October 2008 (01.10.2008) US
12/286,774 1 October 2008 (01.10.2008) US
12/286,773 1 October 2008 (01.10.2008) US

(71) Applicant (for all designated States except US): SUNO-
CO CHEMICALS, INC. [US/US]; 1735 Market Street,
Philadelphia, PA 19103 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): RHEE, Aaron, Se-
ung-joon [US/US]; 30 Davenport Way, Hillsborough, NJ
08844 (US). MCLOUGHLIN, Kimberly, Miller
[US/US]; 1529 Mountain View Drive, Gibsonia, PA
15044 (US). MAJEWSKI, Rita [US/US]; 233 Broadway
Drive, Pittsburgh, PA 15236 (US). MIGONE, Ruben, A.
[US/US]; 228 Kittanning Pike, Pittsburgh, PA 15215
(US). KIM, Sehyun [KR/US]; 20565 Westpark Place,
Deer Park, IL 60010 (US).

(74) Agent: PAIKOFF, Richard A.; Duane Morris LLP, 30
South 17th Street, Philadelphia, PA 19103-4196 (US).

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

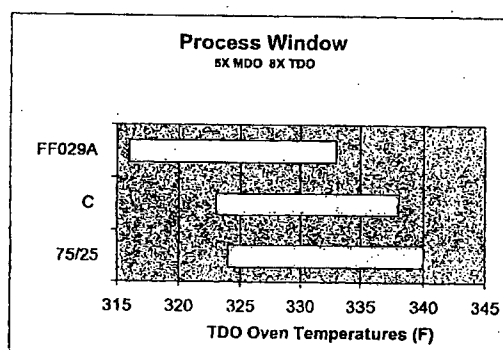
(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: RANDOM COPOLYMER WITH ENHANCED ETHYLENE CONTENT

Figure 1. Process Window



(57) Abstract: A polypropylene resin, useful for the production of biaxially oriented polypropylene (BOPP) film, is provided. The polymer of the present invention is a blend of high crystalline polypropylene homopolymer and a high ethylene ethylene/propylene random copolymer (RCP). The present invention also provides a method of preparing the novel resin as well as a novel BOPP film comprising the resin.

WO 2010/039715 A1



No. 11-039040-00000-0000

Fecha: 2011-03-30 15:02:32
Tra: 11 PATENTEIYI
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASC
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 43

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD

- ☐ 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 ☐