

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 830 249**

51 Int. Cl.:

C08L 23/10 (2006.01)
C08L 23/12 (2006.01)
C08L 23/16 (2006.01)
C08F 297/08 (2006.01)
C08F 2/02 (2006.01)
C08F 2/34 (2006.01)
C08F 4/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2014 PCT/US2014/026292**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14160311**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2014 E 14775618 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2020 EP 2970646**

54 Título: **Copolímeros de impacto de polipropileno con turbidez baja**

30 Prioridad:

14.03.2013 US 201361783894 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

03.06.2021

73 Titular/es:

**BRASKEM AMERICA, INC. (100.0%)
1735 Market Street
Philadelphia, PA 19103, US**

72 Inventor/es:

**DIAS, PETER, SIMON;
MEVERDEN, CRAIG CHARLES;
CATALINA, EDWARD, E.;
CUTHBERT, THOMAS;
MAJEWSKI, RITA y
WILSON, DEBRA, R.**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 830 249 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Copolímeros de impacto de polipropileno con turbidez baja

5 Antecedentes de la invención

10 Las composiciones de polipropileno han obtenido una amplia aceptación comercial y una utilización en numerosas aplicaciones debido al coste relativamente bajo de los polímeros y las propiedades deseables que exhiben. En general, los polímeros de polipropileno, particularmente los homopolímeros de propileno, tienen la desventaja de ser frágiles, con baja resistencia al impacto, especialmente a bajas temperaturas. Para combatir estos problemas, los fabricantes han incorporado caucho, que forma una fase dispersa dentro de la matriz de polipropileno. Estos materiales bifásicos se denominan copolímeros de impacto o ICP.

15 Si bien se mejora la resistencia al impacto, un inconveniente importante de tales materiales es su poca transparencia, principalmente debido a que las partículas de caucho son lo suficientemente grandes como para afectar la transmisión de luz en el sistema heterofásico. En consecuencia, se han realizado varios intentos para mejorar la transparencia de los sistemas de polímeros heterofásicos.

20 Algunos ICP han sido capaces de lograr claridad haciendo coincidir el índice de refracción de la fase dispersa con el material de la matriz. Otros ICP han intentado lograr claridad aumentando la miscibilidad de la fase dispersa para lograr partículas que no son lo suficientemente grandes como para afectar la transmisión de luz. Si bien estos enfoques pueden producir materiales transparentes, generalmente carecen de la rigidez y/o resistencia de un ICP convencional.

25 Los ICP se pueden formar mezclando un caucho con una fase de matriz, pero es más preferido, desde el punto de vista del coste de producción, que se preparen usando un procedimiento en el reactor, en el que la matriz y la fase dispersa se forman en reactores separados, típicamente hechos funcionar en serie. De este modo, sería deseable tener un ICP en el reactor que fuese transparente, rígido, resistente, y que no se base en la coincidencia del índice de refracción o que use caucho con una mayor miscibilidad con la matriz.

30 En la patente US nº 6.015.854, incorporada en la presente memoria como referencia, McCullough describe copolímeros de impacto que contienen 0.1-10% en peso de etileno y una fase dispersa que contiene 30-90% en peso de etileno. Sin embargo, se cree que las partículas de la fase de copolímero dispersas dispersan la luz en virtud de propiedades físicas tales como el tamaño, la densidad y la composición no homogénea, dando como resultado una turbidez observada. Se han usado copolímeros aleatorios, es decir, polipropileno monofásico con un comonomero, para aplicaciones que requieren claridad. Sin embargo, estos copolímeros aleatorios no tienen las propiedades físicas necesarias para aplicaciones en las que normalmente se usan copolímeros de impacto, en este caso, resistencia al impacto a temperaturas frías (por ejemplo, aproximadamente 4°C).

40 Para superar la limitación de la baja resistencia al impacto, a veces se mezclan en polipropileno copolímeros de metaloceno (elastómeros y plastómeros) y copolímeros de bloques estirénicos. Estos aditivos funcionan ya sea (a) teniendo índices de refracción que coinciden con los del polipropileno (aproximadamente 1.50), o (b) tamaños de partícula que son lo suficientemente pequeños como para no refractar la luz y, por lo tanto, causar turbidez.

45 La incorporación de tales componentes aditivos en polipropileno no es deseable, por varias razones. Por ejemplo, requiere una etapa de formación adicional de compuesto, que añade costes y complejidad tanto en la producción como en la logística. Además, los elastómeros de metaloceno y los copolímeros de bloques estirénicos son a menudo costosos de producir en comparación con el polipropileno de Ziegler-Natta convencional (ZN-PP).

50 Además, se sabe que los copolímeros de propileno multifásico que tienen una buena resistencia al impacto y una menor rigidez pueden prepararse por medio de sistemas catalíticos de Ziegler-Natta en una reacción de polimerización de múltiples etapas. Sin embargo, las composiciones conocidas que incorporan copolímeros de etileno-propileno que tienen una alta proporción de etileno en una matriz polimérica hacen que el copolímero de propileno multifásico sea turbio. La mala miscibilidad de la fase dispersa con la matriz polimérica conduce a una separación de las fases, y de este modo, a turbidez y a valores pobres de transparencia del copolímero heterogéneo. Los copolímeros de etileno-propileno preparados por medio de catalizadores de Ziegler-Natta convencionales también tienen una composición muy heterogénea.

60 La patente US nº 6.015.854 describe un copolímero de impacto de propileno que comprende: (a) una matriz que comprende un homopolímero de polipropileno o un copolímero aleatorio de propileno/alfa-olefina, y (b) una fase dispersa que comprende un copolímero de etileno-propileno, en el que la fase dispersa se puede obtener en una etapa de polimerización de fase dispersa, en una relación de 0.1 a 10 moles de etileno por mol de propileno.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona una disolución en el reactor que evita el mezclamiento costoso y la utilización de elastómeros de metaloceno. La composición de polipropileno de Ziegler-Natta de la invención ("ZN-PP") también incluye componentes adicionales que pueden mejorar las propiedades con respecto a los elastómeros catalizados con metaloceno.

La presente invención es una composición de polipropileno de impacto transparente que se fabrica en el reactor con catalizador de ZN y es adecuada para un amplio intervalo de procedimientos. A diferencia de otros copolímeros de impacto transparentes, no se basa en procedimientos de alto cizallamiento o formación de compuestos con elastómeros. La invención usa tecnología convencional de reactor de polipropileno para producir estas composiciones.

La presente invención proporciona los [1] a [13] siguientes.

- [1] Un copolímero de impacto de propileno que comprende: (a) una matriz que comprende un homopolímero de polipropileno o un copolímero aleatorio de propileno/alfa-olefina que comprende más de 50% en peso de unidades derivadas de monómero de propileno; y (b) una fase dispersa que comprende un copolímero de etileno-propileno, en el que la fase dispersa presenta un punto de fusión entre 100°C y 130°C y una entalpía mayor que 11 J/g, y se puede obtener en una etapa de polimerización de fase dispersa en una relación molar gaseosa de etileno al total de etileno y propileno mayor que 0.82.
- [2] El copolímero de impacto de propileno de [1], que presenta un valor de turbidez menor que 30% en una placa de 50 mil, o que presenta un valor de turbidez menor que 15% en una placa de 20 mm.
- [3] El copolímero de impacto de propileno de [1], que presenta un valor de impacto de Gardner mayor que 2.30 mkg (200 in-lbs).
- [4] El copolímero de impacto de propileno de [1], catalizado con un catalizador de Ziegler-Natta.
- [5] Un procedimiento para producir un copolímero de impacto de propileno como se describe en [1], que comprende las etapas de: (a) una o más etapas de polimerización de fase de matriz, que tienen lugar en uno o más reactores de fase gaseosa; (b) una o más etapas de polimerización de fase dispersa a una relación molar gaseosa mayor que 0.82, que se producen en uno o más reactores de fase líquida; y (c) por lo menos una etapa de desgasificación.
- [6] El copolímero de impacto de propileno producido por el procedimiento de [5] que presenta un valor de turbidez menor que 30% en una placa de 50 mil, o que presenta un valor de turbidez menor que 15% en una placa de 20 mm.
- [7] El copolímero de impacto de propileno producido por el procedimiento de [5], que presenta un valor de impacto de Gardner mayor que 2.30 mkg (200 in-lbs).
- [8] El copolímero de impacto de propileno producido por el procedimiento de [6], catalizado con un catalizador de Ziegler-Natta.
- [9] Un artículo fabricado que comprende (a) una matriz que comprende un homopolímero de polipropileno o un copolímero aleatorio de propileno/alfa-olefina que comprende más del 50% en peso de unidades derivadas de monómero de propileno; y (b) una fase dispersa que comprende un copolímero de etileno-propileno, en el que la fase dispersa presenta un punto de fusión entre 100°C y 130°C y una entalpía mayor que 11 J/g, y se puede obtener en una etapa de polimerización de fase dispersa a una relación molar gaseosa de etileno a la cantidad total de etileno y propileno mayor que 0.82.
- [10] El artículo fabricado de [9], catalizado con un catalizador de Ziegler-Natta.
- [11] El artículo fabricado de [9] que es un recipiente termoformado o un recipiente moldeado por soplado.
- [12] El artículo fabricado de [9] que es un recipiente moldeado por inyección.
- [13] El copolímero de impacto de propileno de [1], que presenta 10% en peso o menos de solubles en xileno.

Los artículos fabricados en la presente memoria pueden adoptar muchas formas, tales como artículos termoformados, artículos moldeados por soplado, y artículos moldeados por inyección.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 representa los valores de turbidez en función de la relación molar de fase gaseosa.

5 La figura 2 representa valores de turbidez de ejemplos inventivos y comparativos.

La figura 3 representa valores de módulo de flexión de ejemplos inventivos y comparativos.

10 La figura 4 describe los valores de impacto de Gardner de ejemplos inventivos y comparativos.

La figura 5 representa valores de fusión de ejemplos inventivos y comparativos.

La figura 6 representa valores de fusión de ejemplos inventivos y comparativos.

15 Descripción de las formas de realización preferidas

En el contexto de la descripción en la presente memoria en adelante, debe apreciarse que las formas de realización descritas en la presente memoria pueden asumir variaciones y formas de realización alternativas. También debe apreciarse que los artículos, composiciones y/o procedimientos específicos descritos en la presente memoria son ejemplificativos, y no deben considerarse limitativos.

20 Como se usa en la presente memoria, la turbidez se refiere generalmente a un aspecto causado por la luz dispersa al pasar a través de una película o lámina de un material que puede producir un campo ahumado o translúcido. La turbidez de la presente invención se mide usando ASTM D1003-97, en la que las placas de turbidez se moldearon en dos grosores: 50 y 20 mil.

Como se usa en la presente memoria, la claridad se refiere generalmente a la cantidad de transmitancia luminosa descrita y medida según ASTM D1003 en una placa de 20 mil.

30 Como se usa en la presente memoria, el módulo de flexión (expresado en unidades de PSI) es el módulo secante al uno por ciento, que se describe con mayor detalle y se mide según ASTM D790 a 230°C.

35 Como se usa en la presente memoria, la velocidad de flujo del fundido (MFR; unidades de g/10 min o dg/min) se describe y se mide de acuerdo con ASTM D1238 usando una carga de 2.16 kg a 230°C.

Como se usa en la presente memoria, la resistencia al impacto Izod con entalla (expresada en ft-lbs/in) se midió a 23°C como se describe y se mide según ASTM D256.

40 Como se usa en la presente memoria, el impacto de Gardner se midió a 0, 4 y 23°C de acuerdo con ASTM D5420 - 10 en la configuración GC. Se expresa en in-lbs.

Como se usa en la presente memoria, la relación molar de fase gaseosa (o relación molar gaseosa) se refiere a la cantidad de etileno en una etapa de polimerización de fase dispersa y, de este modo, la fase dispersa. Se define por la ecuación:

$$45 \quad \text{Relación molar gaseosa} = \frac{\text{mol C2}}{(\text{mol C2} + \text{mol C3})}$$

en la que C2 es etileno, y C3 es propileno.

50 Como se usa en la presente memoria, la calorimetría diferencial de barrido (o "DSC") describe una técnica termoanalítica en la que la diferencia en la cantidad de calor requerida para aumentar la temperatura de una muestra y referencia se mide como una función de la temperatura. Se retiran aproximadamente 5 a 10 mg de una lámina del polímero prensado a aproximadamente 200°C con una matriz de punzón, y se colocan en una bandeja de aluminio ligera (aproximadamente 50 mg) y se cerró mediante corrugación. El comportamiento térmico se investigó utilizando el siguiente perfil: las muestras se calentaron hasta 200°C y se mantuvieron isotérmicas durante 55 3 minutos para eliminar cualquier historial térmico previo. Las curvas de enfriamiento y segundo calentamiento se registraron en el intervalo de temperatura de -20°C a 200°C usando una velocidad de barrido de 10°C/min.

60 Los catalizadores empleados en la polimerización de α -olefinas se pueden caracterizar como catalizadores soportados o catalizadores no soportados, a veces denominados catalizadores homogéneos. Los denominados catalizadores de Ziegler-Natta convencionales son complejos estereoespecíficos formados a partir de un haluro de metal de transición y un alquilo o hidruro metálico, tal como tetracloruro de titanio soportado sobre un dicloruro de magnesio activo. Un componente de catalizador soportado incluye, pero no se limita necesariamente a, tetracloruro de titanio soportado sobre un dihaluro de magnesio anhídrido "activo", tal como dicloruro de magnesio o dibromuro de magnesio. Puede utilizarse un componente de catalizador soportado junto con un cocatalizador tal como un compuesto de alquilaluminio, por ejemplo trietilaluminio (TEAL). Los catalizadores de Ziegler-Natta también pueden 65

incorporar un compuesto dador de electrones que puede adoptar la forma de diversas aminas, fosfenos, ésteres, aldehídos y alcoholes.

5 Las poliolefinas catalizadas de un solo sitio pueden diferir de las poliolefinas catalizadas por Ziegler-Natta en términos de estructura molecular, particularmente peso molecular y distribución de comonomeros. Los catalizadores de sitio único, tales como los catalizadores de metalloceno, pueden crear poliolefinas con una distribución de peso molecular estrecha.

10 Los catalizadores de metalloceno son compuestos de coordinación o grupos ciclopentadienílicos coordinados con metales de transición a través de enlaces π . Los catalizadores de metalloceno se utilizan a menudo como catalizadores homogéneos o no soportados, aunque también se pueden utilizar en componentes de catalizadores soportados. Con respecto a los copolímeros aleatorios de metalloceno, este término denota polímeros obtenidos por copolimerización de etileno y una α -olefina, tal como propileno, buteno, hexeno u octeno, en presencia de un catalizador de un solo sitio que generalmente consiste en un átomo de un metal que puede ser, por ejemplo, circonio o titanio, y de dos moléculas de alquilo cíclicas enlazadas al metal. Más específicamente, los catalizadores de metalloceno están compuestos habitualmente por dos anillos de tipo ciclopentadieno enlazados al metal.

15 Los componentes modificadores del impacto en esta composición se prepararon utilizando un catalizador heterogéneo de Ziegler-Natta. Por tanto, se espera que existan varias composiciones en el componente modificador de impacto.

20 Fue inesperado que el PP catalizado con ZN produjera un componente de fase dispersa que evita una turbidez significativa en la composición final. La presente invención prefiere un alto contenido de etileno para conseguir un producto que tenga tanto una alta resistencia al impacto como una baja turbidez. En las tablas 1-4 y las figuras 1-6
25 adjuntas se encuentran ejemplos con comparaciones.

Tabla 1

Ejemplo	Tipo	Procedimiento	Catalizador	Dador externo	C ₂ /(C ₂ +C ₃) molar	MFR	% en peso de C ₂ (Tot - IR)	Turbidez (20 mil)	Turbidez (50 mil)
1	Comparativo	Planta piloto de Lab	ZN-118	P	0.82	8.8	20.8	99	n/a
2	Comparativo	Planta piloto de Lab	ZN-118	D	0.43	11.3	7.5	99	n/a
3	Comparativo	Planta piloto de Lab	ZN-118	D	0.55	8.9	13.1	99	n/a
4	Comparativo	Planta piloto de Lab	ZN-118	D	0.65	4.9	16.3	99	n/a
5	Comparativo	Planta piloto de Lab	ZN-118	D	0.75	2.7	22.2	99	n/a
6	Comparativo	Planta piloto de Lab	ZN-118	D	0.82	2.7	23.5	99	n/a
7	Comparativo	Planta piloto de Lab	ZN-118	D	0.85	3.8	17.1	80	n/a
8	Inventivo	Planta piloto de Lab	ZN-118	D	0.88	2.8	22.2	< 20	n/a
9	Inventivo	Planta piloto de Lab	ZN-1 18	D	0.90	n/m	9.3	11	n/a
10	Inventivo	Planta piloto de Lab	ZN-118	D	0.90	3.1	20.4	14	n/a
13	Inventivo	Planta piloto de Lab	ZN-118	D	0.92	3.0	20.5	10	n/a
14	Inventivo	Planta piloto de Lab	ZN-118	D	0.95	0.5	29.2	20	n/a

Tabla 2

Muestra	Relación gaseosa C ₂ /(C ₂ +C ₃)	Turbidez según ASTM D1003, placa de 20 mil (%)	Claridad según ASTM D1003, placa de 20 mil (%)	Primer punto de fusión de DSC (°C)	Segundo punto de fusión de DSC	Transición β de PP mediante DMTA (Pico, °C)	Transición β de PE mediante DMTA (Pico, °C)
Ejemplo 2	0.43	99.50	31.00	n/a	165.00	8.00	-54.00
Ejemplo 3	0.55	99.00	16.00	119.00	165.00	7.00	-54.00
Ejemplo 4	0.65	98.00	10.00	119.00	165.00	9.00	-53.00
Ejemplo 5	0.75	96.00	13.00	119.00	165.00	8.00	-50.00
Ejemplo 6	0.82	80.00	47.00	119.00	165.00	7.00	-45.00
Ejemplo 9 de la invención	0.90	11.00	93.00	119.00	165.00	10.00	Ausente
Ejemplo 18 comparativo	Ejemplo 18	12.00	92.00	99.00	165.00	10.00	Ausente

Tabla 3

Ejemplo	Tipo	Procedimiento	Catalizador	Dador externo	C2/(C2+ C3) molar	MFR	% en peso de C2 (Tot - IR)	Óptica cualitativa	Turbidez (20 mil)	Turbidez (50 mil)
15	Inventivo	Planta piloto SPHERIPOL™	ZN-111	D	090	1.6	24	Transparente	12	30
16	Inventivo	Planta comercial SPHERIPOL™	ZN-118	D	0.90	2	18	Transparente	10	26

Tabla 4

Ejemplo	Tipo	Material	Descripción	Contenido de fase dispersa (%)	MFR (dg/min)	Módulo de flexión (secante al 1%, psi)	Izod con entalla (23°C, ft-lbs/in)	Tipo ruptura de Izod con entalla	Dureza Rockwell (Escala R)	DTUL a 66 psi (°C)	Brillo 60° (%)	Turbidez, disco de 50 mil (%)	4°C Gardner, Impacto in-lbs)
16	Inventivo	Ejemplo 16 inventivo	ICP en el reactor	20	2.0	141,000	8	No se rompe	82	70	87	26	207
17	Comparativo	D334	Formulación compuesta	20	2.0	138,000	11	No se rompe	82	85	93	18	227
18	Comparativo	INSPIRE™ 117	Formulación compuesta	20	2.0	218,000	10	No se rompe	98	111	90	23	246
19	Comparativo	T14020	ICP en el reactor	20	2.0	180,000	10	No se rompe	82	n/a	90	100	200
20	Comparativo	FT021N	Homopolímero	0	2.0	2.30,000	0.6	Ruptura completa	n/a	n/a	90	25	10

Como se muestra en la figura 1, un PP catalizado con ZN de la invención puede demostrar una reducción sustancial de la turbidez cuando la relación molar gaseosa es mayor que 0.82.

5 Como se muestra en las figuras 2-4, las propiedades físicas de las composiciones inventivas son comparables o superiores a otras composiciones conocidas en la técnica, sin ninguna etapa de composición adicional o la adición de elastómeros de metaloceno.

10 Como se muestra en las figuras 5 y 6, una diferencia de propiedad física importante entre la muestra de la invención y las composiciones compuestas (por ejemplo, comparativo 18) es el primer punto de fusión de DSC de las muestras inventivas, que es 119°C, mientras que las composiciones compuestas tienen un primer punto de fusión de 99°C.

15 En una forma de realización de la invención, se hipotetiza que la presente invención es clara a pesar de la heterogeneidad en el componente modificador de impacto, debido a que ese componente presenta un índice de refracción promedio de aproximadamente 1.50, que es similar al del polipropileno. Las fases dispersas pueden permitir que la luz pase a través de los artículos realizados en este material con solo una pérdida limitada debido a la difracción.

20 En una forma de realización de la invención, el copolímero de impacto de propileno se puede preparar usando una o más etapas de polimerización en fase de matriz, que se producen en uno o más reactores de fase gaseosa; una o más etapas de polimerización de fase dispersa, que se producen en uno o más reactores de fase líquida; y por lo menos una etapa de desgasificación.

25 De este modo, se ha logrado un método mejorado y comercialmente viable para producir un grado de alto contenido de C2 en el reactor en suspensión de monómero líquido.

30 A diferencia de la patente US nº 6.015.854 enseña que sin la tecnología de fase gaseosa, la preparación de los materiales de su invención no sería practicable comercialmente, debido a las grandes cantidades de monómero de propileno presentes en el procedimiento de suspensión de monómero a granel o líquido; ese monómero debe eliminarse para lograr los altos contenidos de etileno deseados en el producto de reacción en el segundo reactor. Con un procedimiento de diluyente, el propileno se disolvería en el diluyente dentro del primer reactor, y se tendrían que eliminar porciones del diluyente para purgar el sistema de gran parte del propileno antes de la introducción del polímero de la primera etapa y las especies catalíticas en el segundo reactor (verla patente US nº 6.015.854 en la columna 5, líneas 38-48).

35 Usando el software analítico TA, se trazó una línea de base en la segunda curva de calentamiento. La línea de base se extendió de 20°C a 170°C. Las líneas perpendiculares (llamadas "gotas perpendiculares" en el software TA) se colocaron a 110°C y 130°C, y se usaron como límites de integración. Los límites de integración se colocaron a 20°C, 130°C, 110°C, 115°C y 170°C. Se realizaron integraciones para obtener tres áreas diferenciadas. El área 1 se define como el área bajo la curva de DSC (entalpía de fusión) entre 110°C y 130°C. El área 2 se define como el área bajo la curva de DSC (entalpía de fusión) entre 115°C y 130°C. El área 3 es el área entre 120°C y 130°C. Más resultados se muestran en la tabla 5, a continuación.

40

Tabla 5

Matriz de homopolímero (La matriz contiene aproximadamente 0% de etileno)														
Matriz	Tipo	Solubles en xileno (%)	Primer pico de fusión	Segundo pico de fusión	Límites de integración: 110 a 130			Límites de integración: 115 a 130			Límites de integración: 120 a 130			Área total (J/g)
					Área 1 (J/g)	Área 2 (J/g)	Área 3 (J/g)	Área X (J/g)	Área Y (J/g)	Área Z (J/g)	Área i (J/g)	Área j (J/g)	Área k (J/g)	
Matriz de hpp	Inventivo	2.0	122.0	165.0	14.6	13.4	81.9	17.7	11.3	83.1	21.9	7.1	83.1	112.0
Matriz de hpp	Inventivo	2.0	122.0	165.0	18.8	17.6	79.1	22.6	14.6	80.1	27.5	9.7	80.1	117.4
Matriz de hpp	Comparativo bajo enturbiamiento	10.5	120.0	165.0	11.5	11.2	74.4	15.3	10.0	76.8	18.9	6.4	76.8	102.1
Matriz de hpp	Comparativo Impacto estándar	13.0	118.0	165.0	5.1	5.5	76.1	7.1	4.6	77.1	8.8	2.9	77.1	88.8
Matriz de copolímero aleatorio (La matriz contiene alrededor de 2% de etileno)														
Matriz	Tipo	Solubles en xileno (%)	Primer pico de fusión	Segundo pico de fusión	Límites de integración: 110 a 130			Límites de integración: 115 a 130			Límites de integración: 120 a 130			Área total (J/g)
					Área 1 (J/g)	Área 2 (J/g)	Área 3 (J/g)	Área X (J/g)	Área Y (J/g)	Área Z (J/g)	Área i (J/g)	Área j (J/g)	Área k (J/g)	
Matriz de RCP	Inventivo	6.9	125.0	152.0	19.5	23.3	56.3	24.2	20.5	56.6	29.0	15.8	56.6	101.4
Matriz de RCP	Comparativo Mezcla de Metaloceno	3.7	98.4	152.0	22.6	14.7	55.0	25.2	12.7	55.7	28.4	9.6	55.7	93.7

REIVINDICACIONES

- 5 1. Copolímero de impacto de propileno que comprende: (a) una matriz que comprende un homopolímero de polipropileno o un copolímero aleatorio de propileno/alfa-olefina que comprende más de 50% en peso de unidades derivadas de monómero de propileno; y (b) una fase dispersa que comprende un copolímero de etileno-propileno, en el que la fase dispersa presenta un punto de fusión entre 100°C y 130°C y una entalpía superior a 11 J/g, y es obtenible en una etapa de polimerización de fase dispersa a una relación molar gaseosa de etileno al total de etileno y propileno superior a 0.82.
- 10 2. Copolímero de impacto de propileno según la reivindicación 1, que presenta un valor de turbidez inferior a 30% en una placa de 50 mil, o que presenta un valor de turbidez inferior a 15% en una placa de 20 mm.
- 15 3. Copolímero de impacto de propileno según la reivindicación 1, que presenta un valor de impacto de Gardner superior a 2.30 mkg (200 in-lbs).
4. Copolímero de impacto de propileno según la reivindicación 1, catalizado con un catalizador de Ziegler-Natta.
- 20 5. Procedimiento para producir un copolímero de impacto de propileno como se reivindica en la reivindicación 1, que comprende las etapas de: (a) una o más etapas de polimerización de fase de matriz, que tienen lugar en uno o más reactores de fase gaseosa; (b) una o más etapas de polimerización de fase dispersa a una relación molar gaseosa superior a 0.82, que tienen lugar en uno o más reactores de fase líquida; y (c) por lo menos una etapa de desgasificación.
- 25 6. Copolímero de impacto de propileno producido por el procedimiento según la reivindicación 5, que presenta un valor de turbidez inferior a 30% en una placa de 50 mil, o que presenta un valor de turbidez inferior a 15% en una placa de 20 mm.
- 30 7. Copolímero de impacto de propileno producido por el procedimiento según la reivindicación 5, que presenta un valor de impacto de Gardner superior a 2.30 mkg (200 in-lbs).
8. Copolímero de impacto de propileno producido por el procedimiento según la reivindicación 6, catalizado con un catalizador de Ziegler-Natta.
- 35 9. Artículo fabricado que comprende (a) una matriz que comprende un homopolímero de polipropileno o un copolímero aleatorio de propileno/alfa-olefina que comprende más de 50% en peso de unidades derivadas de monómero de propileno; y (b) una fase dispersa que comprende un copolímero de etileno-propileno, en el que la fase dispersa presenta un punto de fusión entre 100°C y 130°C y una entalpía superior a 11 J/g, y es obtenible en una etapa de polimerización de fase dispersa a una relación molar gaseosa de etileno a la cantidad total de etileno y propileno superior a 0.82.
- 40 10. Artículo fabricado según la reivindicación 9, catalizado con un catalizador de Ziegler-Natta.
- 45 11. Artículo fabricado según la reivindicación 9, que es un recipiente termoformado o un recipiente moldeado por soplado.
12. Artículo fabricado según la reivindicación 9, que es un recipiente moldeado por inyección.
- 50 13. Copolímero de impacto de propileno según la reivindicación 1, que presenta 10% en peso o menos de solubles en xileno.

FIGURA 1

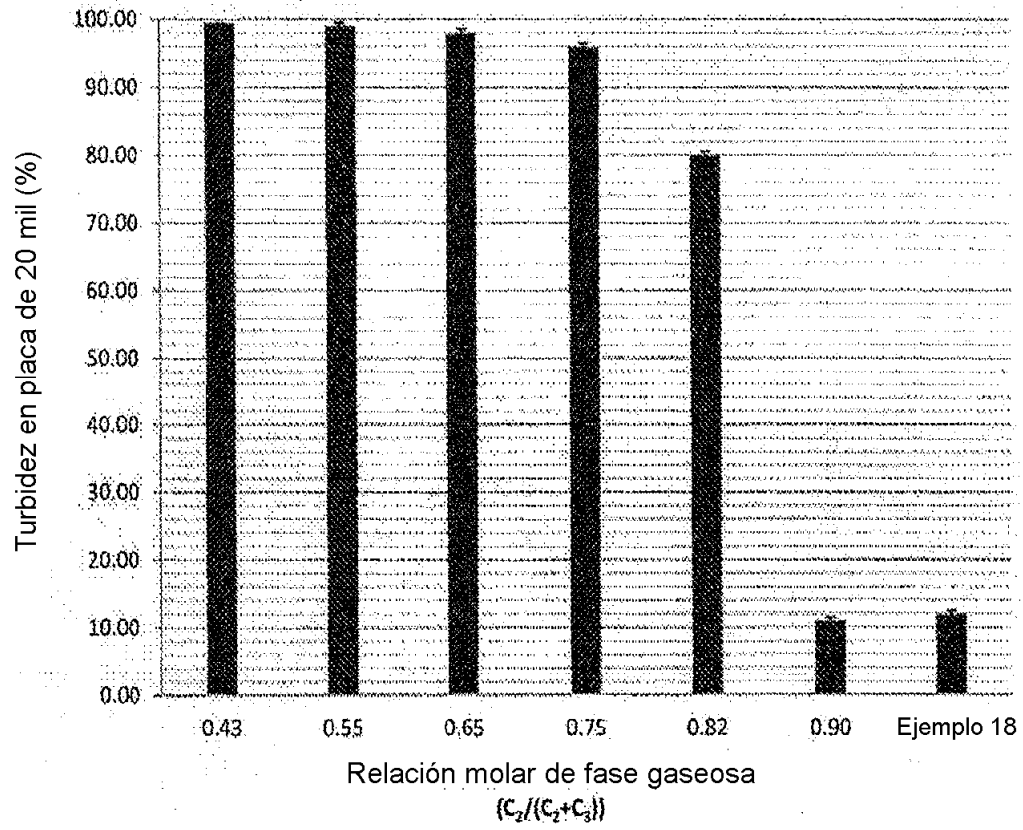


FIGURA 2

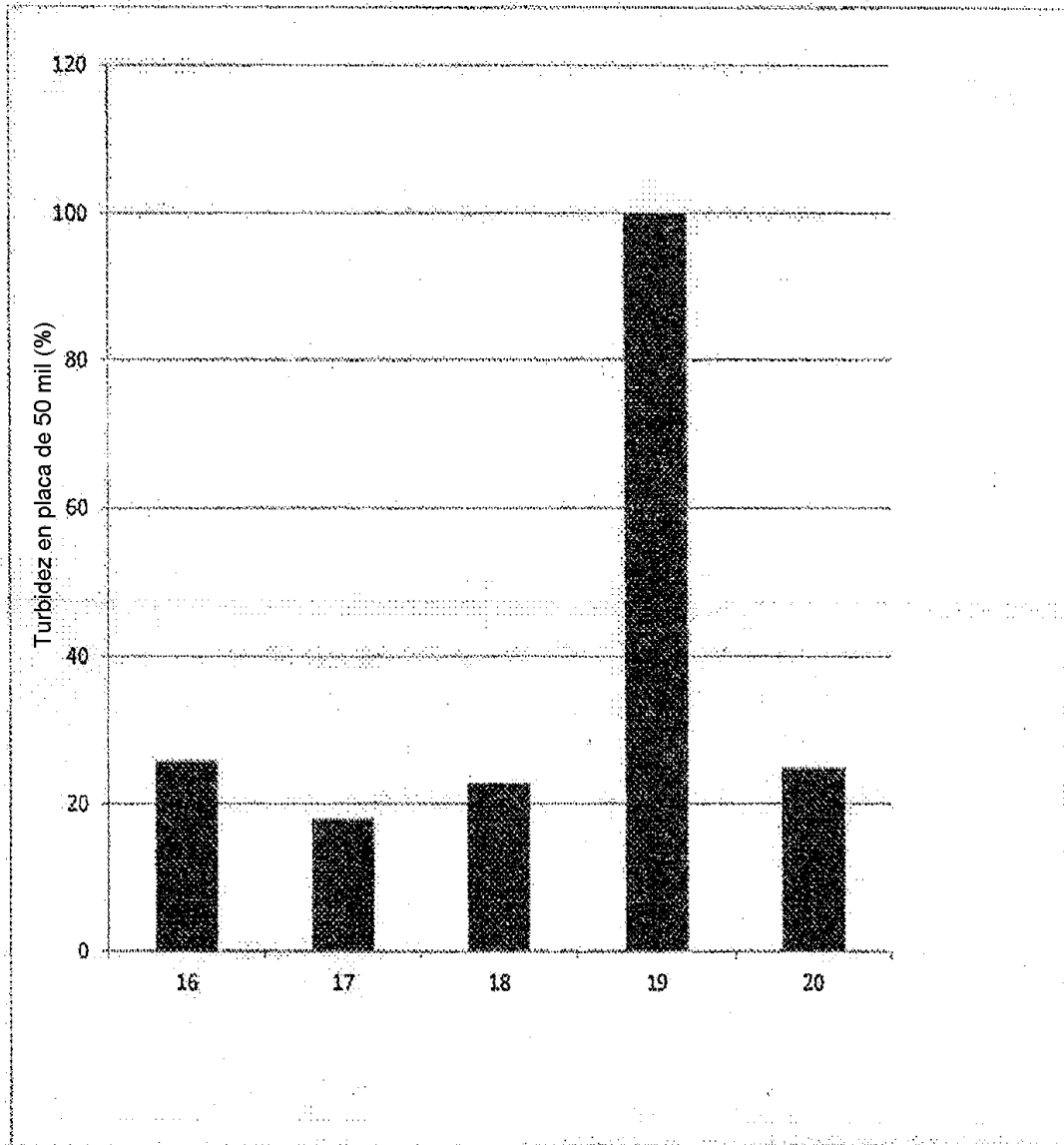


FIGURA 3

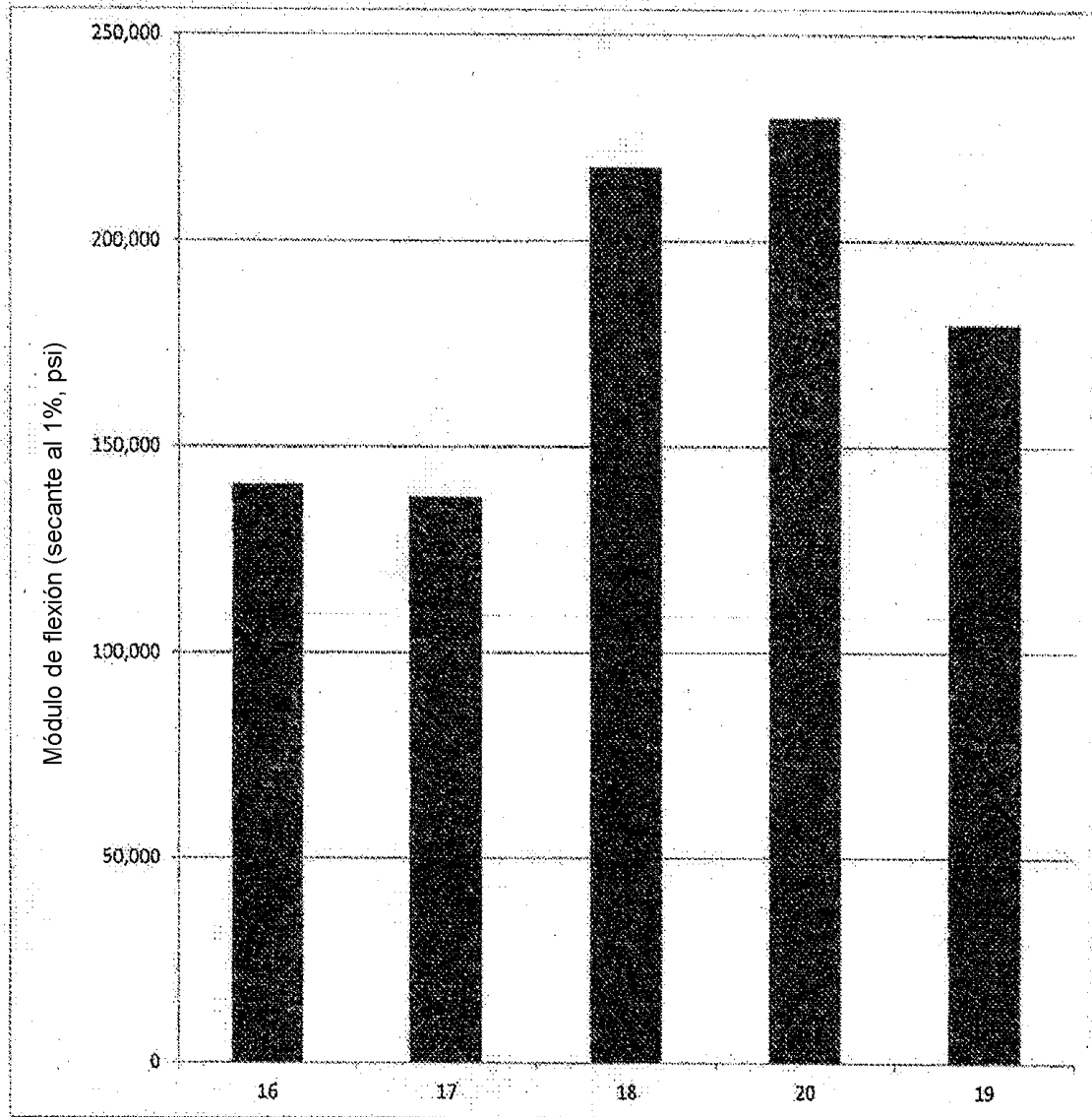


FIGURA 4

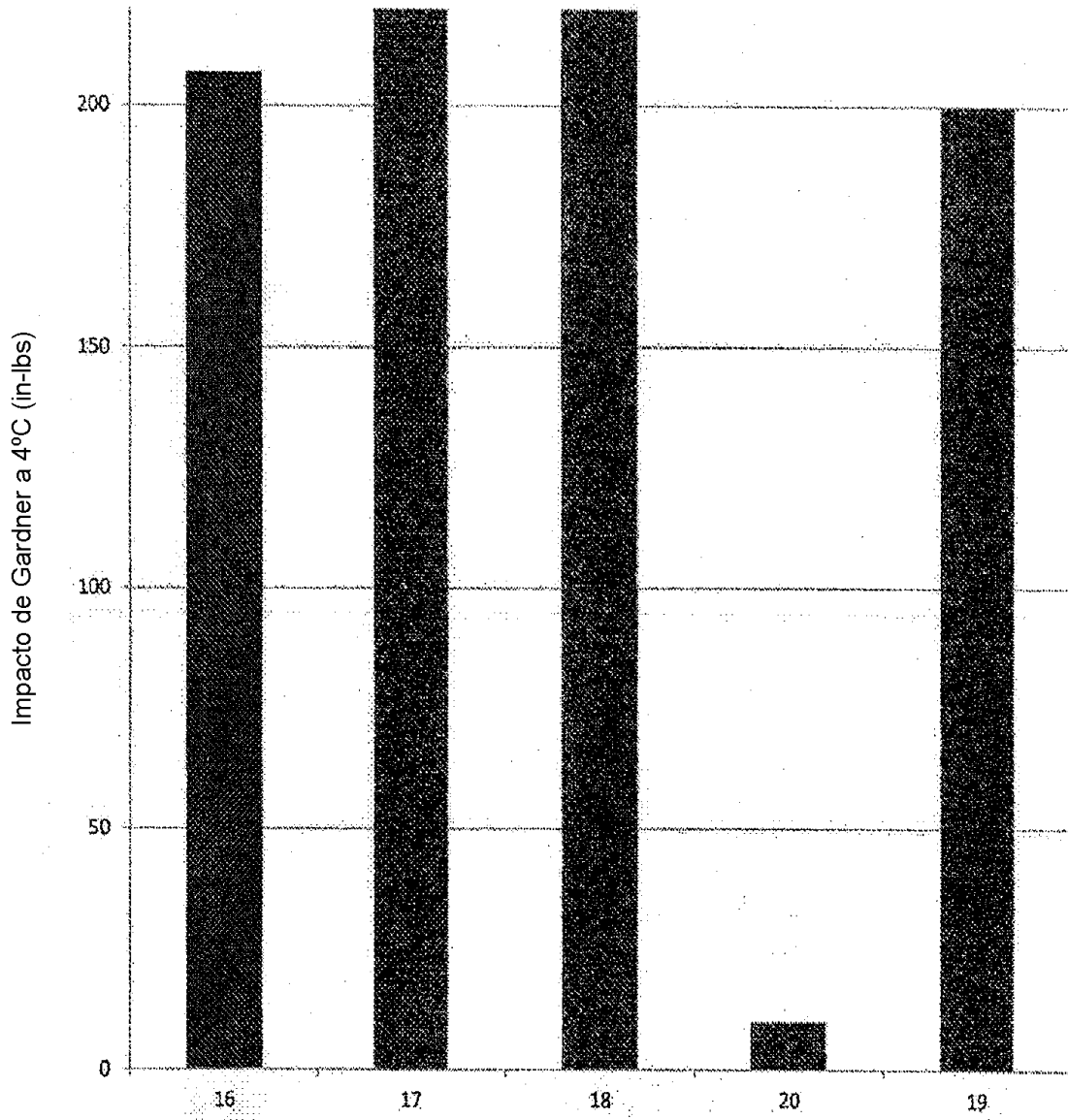


FIGURA 5

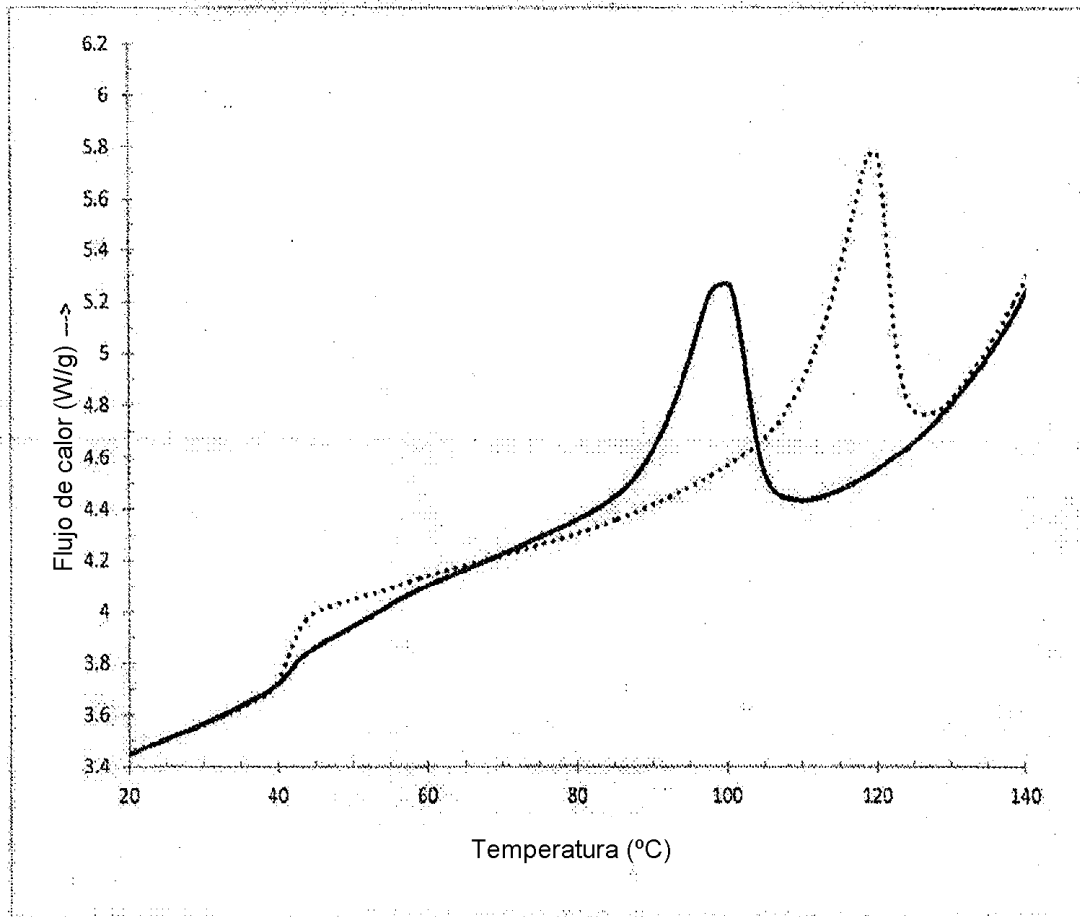


FIGURA 6

