



TRIANA, URIBE & MICHELSEN

MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E.

S.

D.

REFERENCIA : SOLICITUD DE REGISTRO DE LA PATENTE
"HDPE".
EXPEDIENTE No. : 15-265484
CODIGO : 01-01-08

FERNANDO TRIANA SOTO mayor de edad, domiciliado en la ciudad de Bogotá D.C, República de Colombia, abogado titulado e identificado como aparece al pie de mi firma, en mi calidad de apoderado de la sociedad **BOREALIS AG**, con domicilio en la ciudad de Viena, Austria, por medio del presente escrito doy respuesta al oficio No. 5435, para ello me permito manifestar y anexar lo siguiente:

1. MANIFIESTO:

1.1. Título

- El título de la solicitud es demasiado amplio, por lo que se sugiere incorporar las características técnicas más relevantes del polímero.

En procura de superar esta objeción, el solicitante somete a su consideración el título:

"UN POLÍMERO DE POLIETILENO MULTIMODAL DE ALTA DENSIDAD
CON UNA DISTRIBUCIÓN DE PESO MOLERCULAR PARTICULAR"

1.2. Claridad de las reivindicaciones

- Las reivindicaciones 1, 4, 5, 7 - 10 no se encuentran debidamente soportadas en la descripción puesto que en las realizaciones preferidas se hace referencia a la preparación de los polímeros mencionados en la tabla 1, lo cual no evidencia la acción de todos los polímeros reclamados, sino que se hace una generalización de manera especulativa. Se sugiere restringir la solicitud a una razonable cantidad de acuerdo con los polímeros que se encuentran debidamente soportadas en el capítulo descriptivo. Teniendo en cuenta la descripción en los ejemplos se encuentra:

Componentes	Soporte de los ejemplos presentados
componente de menor peso molecular (A)	Homopolímero de etileno
componente de copolímero de mayor peso molecular (B)	Polímero de etileno

Cabe resaltar que en las reivindicaciones 1, 4 - 5, se reclama un componente (A) como un copolímero de etileno, con diferentes contenidos de comonomero. No obstante, como se muestra en la tabla 1 de los ejemplos soportados, el componente (A) únicamente se encuentra en forma de homopolímero de etileno, de tal forma que dichas reivindicaciones no se encuentran soportadas adecuadamente en la descripción.



Es importante destacar que no se presenta el sustento adecuado para reclamar en las reivindicaciones 1, 7, 9 - 10, el componente (B) como un copolímero de acuerdo con los polímeros enseñados en la tabla 1, ya que no se especifica si hay un monómero copolimerizable, de tal forma que no es posible establecer si es un homopolímero o un copolímero de etileno.

Así mismo, en las reivindicaciones 1 y 8 no existe el sustento adecuado para reclamar relaciones (A):(B) de 30:70 a 70:30, o concentraciones de 48 a 55% de (B) y 52 a 45% de (A), ya que en las realizaciones preferidas no se especifica esta característica.

El solicitante debe definir específicamente la materia y el alcance de la invención a través de las características técnicas esenciales que se encuentren enteramente soportadas en la descripción.

Para dar respuesta a esta objeción el solicitante modifica la reivindicación para especificar que la composición tiene un MFR₂₁ de 20 a 100 g/10 min. Esta modificación está basada en la información de la página 8 de la descripción.

Ahora bien, la nueva reivindicación 1 establece:

1. *Un polímero de polietileno multimodal, CARACTERIZADO porque tiene un MFR₂ de 0.05 a 10.0 g/10 min, MFR₂₁ de 20 a 100 g/10 min, una densidad de 940 kg/m³ o más, un módulo de tracción de 900 MPa o más y donde*

$$M_z/M_w \leq 0.29(M_w/M_n) + 0.8.$$

Esta reivindicación es absolutamente clara, pues se ajusta a los lineamientos establecidos en la “GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD” en el numeral 2.6.5.9, relativo a “Definición por parámetros”, el cual precisa “Una reivindicación de producto, por ejemplo, un compuesto químico, se puede caracterizar por su estructura y elementos, por su fórmula química, como un producto de un proceso, o **excepcionalmente por sus parámetros**.”

Los parámetros son valores característicos de **propiedades mensurables** (por ejemplo el punto de fusión), o **definidos como combinaciones matemáticas de varias variables**.

*El examinador no permitirá la caracterización de un compuesto químico solamente por sus parámetros, a menos que la invención **no se pueda definir de otra manera**. En cualquier caso, el parámetro tiene que poder ser determinado y medido sin ambigüedad por métodos estándar conocidos en el campo en cuestión, o descritos claramente en la solicitud.*”

Partiendo de los lineamientos indicados en la “GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD”, es evidente que la invención reclamada en la nueva reivindicación 1 es absolutamente clara, pues en ella el producto reivindicado se define por la tasa de flujo de fusión (MFR), específicamente la MFR es una indicación de la viscosidad en estado de fundido del polímero. El MFR es determinado a 190°C para polietileno (PE). Y en



este caso, la reivindicación 1 hace alusión a la carga bajo la cual la tasa de flujo de fusión (MFR) fue determinada, dicha carga es generalmente indicada como un subíndice, por ejemplo, MFR_2 es medido bajo 2.16 kg de carga (condición D), MFR_5 es medido bajo 5 kg. de carga (condición T) o MFR_{21} es medido bajo 21.6 kg. de carga (condición G).

Según la reivindicación 1 el polímero reivindicado es un polímero de polietileno multimodal, es decir, que comprende al menos dos fracciones de polietileno, que han sido producidas bajo diferentes condiciones de polimerización resultando en diferentes pesos moleculares (peso promedio) y distribuciones de peso molecular para las fracciones, que tiene una MFR_2 de 0.05 a 10.0 g/10 min, una MFR_{21} de 20 a 100 g/10 min, una densidad de 940 kg/m³ o más, un módulo de tracción de 900 MPa o más y donde se incluye una combinación matemática de varias variables que responde a la combinación:

$$M_z/M_w \leq 0.29(M_w/M_n) + 0.8.$$

Habiendo aclarado este punto y retomando la objeción del examinador en relación con el soporte de las reivindicaciones 1, 4 - 5, se encuentra que la nueva reivindicación 1 no hace alusión a los componentes (A) y (B).

En cuanto al sustento de las nuevas reivindicaciones 4 a 6, que definen el componente de menor peso molecular (A), respetuosamente el solicitante dirige la atención del examinador al contenido de la página 11, que establece:

“Más preferentemente, la fracción (A) es un homo-polímero de etileno. Si la fracción (A) es un co-polímero, el comonómero es preferentemente 1-buteno. El contenido del comonómero de la fracción (A), si es un co-polímero, es preferentemente muy bajo, como menos de 0.2% por mol, preferentemente menos de 0.1% mol, especialmente menos de 0.05% mol. Una opción adicional preferida, por lo tanto, es que la fracción (A) sea un homo-polímero o un co-polímero con un contenido de comonómero muy bajo, como menos de 0.2% mol, preferentemente menos de 0.1% mol, especialmente menos de 0.05% mol. La fracción M_w superior es entonces preferentemente un co-polímero.”

Como el examinador habrá de reconocer la descripción **si** hace mención a la posibilidad que el componente (A) sea un homopolímero de etileno o un copolímero de etileno, en cuyo caso, dicho copolímero presenta un contenido de comonómero muy bajo, como menos de 0.2% mol, preferentemente menos de 0.1% mol, especialmente menos de 0.05% mol.

Sumado al argumento anterior, respetuosamente se recuerda al examinador que el artículo 30 de la Decisión 486 establece:

“Artículo 30.- Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar **enteramente sustentadas por la descripción.**” (Resaltado fuera del texto original)

A la luz de las disposiciones del artículo 30 es evidente que las reivindicaciones deben estar sustentadas en la descripción, lo cual ocurre en el presente caso, donde



el sustento de las reivindicaciones 4 a 6 se encuentra en la página 11 de la descripción. El artículo en cuestión no establece que las reivindicaciones deban estar sustentadas en los ejemplos y la norma Andina es clara en indicar que el soporte de las reivindicaciones debe estar en la descripción, **esto es en cualquier aparte de la descripción no específicamente en los ejemplos**. Es más, el literal e) del artículo 28 que señala:

*“e) una descripción de la mejor manera conocida por el solicitante para ejecutar o llevar a la práctica la invención, utilizando ejemplos y referencias a los dibujos, **de ser éstos pertinentes**; ...”* (Resaltado fuera del texto original)

Siendo así, la correcta lectura del citado literal deja en evidencia que los ejemplos y la referencia a los dibujos **no es obligatoria**, se deben incluir en la descripción sólo si el solicitante lo considera pertinente. Siendo así, **no es cierto que las reivindicaciones deban estar sustentadas en los ejemplos**, como lo requiere el examinador. Los ejemplos son opcionales y su función es de describir “la mejor manera conocida por el solicitante para ejecutar o llevar a la práctica la invención”, su función no es ser el único fragmento de la descripción donde se encuentran soportadas las reivindicaciones. Con todo respeto, exigir que las reivindicaciones estén soportadas en los ejemplos es una extralimitación de los requerimientos establecidos en la Decisión 486 y una evidente arbitrariedad pues le están negando al solicitante, quien hizo la inversión para desarrollar la invención, su derecho a apropiarse de una invención que él desarrolló y ha sido el primero en divulgarla, exigiéndole que adicional a desarrollar la invención y suministrar la información para reproducirla también deba suministrar pruebas del comportamiento de cada una de las opciones desarrolladas y reivindicadas.

Ahora bien, la nueva reivindicación 7 determina que el objeto que allí se define es:

7. *Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque tiene un componente homo-polímero de menor peso molecular (LMW) y un componente de copolímero de etileno de mayor peso molecular (HMW).*

De la lectura de la nueva reivindicación 7 es claro que el polímero reivindicado es un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, donde (A) es un homo-polímero y el componente (B) es un co-polímero de etileno, esto está absolutamente soportado en la descripción, como se demostrará más adelante.

La nueva reivindicación 8 especifica que el copolímero de etileno del componente (B) comprende una alfa olefina C₃₋₁₂, mientras la nueva reivindicación 9 es clara en establecer que dicho componente (B) comprende al menos uno de but-1-eno, hex-1-eno y oct-1-eno but-1-eno, hex-1-eno y oct-1-eno.

El soporte para estas características también se encuentra en la página 11 de la descripción que establece:

“Más preferentemente, la fracción (B) es un co-polímero. Co-polímeros de etileno preferidos utilizan alfa olefinas (por ejemplo, C₃₋₁₂ alfa olefinas) como



comonómeros. Ejemplos de alta olefinas adecuadas incluyen but-1-eno, hex-1-eno, y oct-1-eno. But-1-eno es un comonómero especialmente preferido.”

Finalmente, el soporte de las nuevas reivindicaciones 10 a 12 que se refieren a:

8. *Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque tiene 48 a 55% por peso de un componente HMW (B) y 52 a 45% por peso de un componente LMW (A).*
9. *Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque tiene 0.1 a 1 % por mol de comonómero.*
10. *Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque dicho polímero es un copolímero con el comonómero 1-buteno.*

puede encontrarse en el contenido de las páginas 10, 7 y 11, respectivamente.

- La reivindicación 17 reclama un proceso que no se encuentra sustentado adecuadamente en la descripción, debido a que en las realizaciones preferidas no se evidencian las etapas reivindicadas

Nuevamente el examinador insiste en mal interpretar el artículo 30 de la Decisión 486 y requerir que la invención se limite a las realizaciones preferidas cuando el citado artículo es absolutamente claro en establecer que las reivindicaciones deben estar sustentadas en la descripción, no específicamente en los ejemplos ni indica que deban limitarse a las realizaciones preferidas.

En relación con el proceso de la reivindicación 17, este se halla sustentado en la página 12. Incluso en dicha página se establece:

*“El proceso de la invención implica **preferentemente***

- *polimerizar etileno y opcionalmente al menos un comonómero C3-10 alfa olefina de manera de formar un componente de menor peso molecular (A); y posteriormente*
- *polimerizar etileno y opcionalmente al menos un comonómero C3-10 alfa olefina en la presencia del componente (A) de manera de formar un componente de mayor peso molecular (B).”* (Resaltado fuera del texto original)

Como el examinador puede observar, el proceso reivindicado es una realización preferida de la invención.

- El capítulo reivindicatorio no es conciso porque se emplea el conector disyuntivo “o”, que indica que es alternativo emplear un compuesto u otro, lo que no permite delimitar la reivindicación. Se requiere al solicitante cambiarlo.



Con todo respeto, lo que no resulta clara es la objeción relativa al conector “o”, pues según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, el conector “o”¹. *conj. disyunt. Denota diferencia, separación o alternativa entre dos o más personas, cosas o ideas. Antonio o Francisco. Blanco o negro. Herrar o quitar el banco. Vencer o morir.*”

Dado que el examinador no hace alusión al fragmento donde en su concepto el conector “o” no es claro, el solicitante he realizado algunas modificaciones para eliminar el uso de dicho conector. Sin embargo, el nuevo capítulo reivindicatorio presenta dicho conector en la reivindicación 4, que indica “*donde dicho componente de menor peso molecular (A) es un homopolímero o un co-polímero con un contenido de comonomero de menos de 0.2% por mol.*”

Consideramos que el uso de conector “o” en ese contexto es absolutamente claro, pues establece que el componente (A) puede ser un homopolímero o un copolímero y cualquier persona versada en la materia está en la capacidad de entender que dicha frase hace alusión a que existen dos posibilidades: una es que el componente (A) sea un homopolímero de etileno y la otra es que el componente (A) sea un copolímero de etileno. En este último caso, el copolímero de etileno es un polímero cuya mayor parte del peso deriva de unidades de monómeros de etileno. Como se observa en la descripción, ver página 11, el contenido de comonomero de la fracción (A), sea muy bajo, como menos de 0.2% mol, preferentemente menos de 0.1% mol, especialmente menos de 0.05% mol.

- Las reivindicaciones 1, 4, 6, 7, 9, 10, 17, no son concisas, ya que los términos o expresiones: “homopolímero”, “copolímero”, “comonomero”, “homopolímero de menor peso molecular”, “copolímero de mayor peso molecular”, “C3-10 alfa-olefina”. No especifican un compuesto específico por su nombre químico o fórmula, sino por la función o actividad que desempeñan. Se sugiere definirlos por su nombre o estructura química.

En procura de dar respuesta a esta objeción, el solicitante dirige la atención del examinador hacia el preámbulo de las reivindicaciones donde claramente se establece que el objeto de la presente invención es “*Un polímero de **polietileno multimodal***”. Dado que el preámbulo señala que se hace referencia a un polímero de polietileno multimodal, se entiende que el homopolímero es un homopolímero de etileno o un copolímero que comprende predominantemente monómeros de etileno.

Sumado a esta información, en la página de la descripción se indica:

“El polímero de la invención es un polímero multimodal de etileno de alta densidad y puede ser un homopolímero de etileno o un copolímero de etileno. Por copolímero de etileno se entiende un polímero cuya mayor parte del peso deriva de unidades de monómeros de etileno...”

A partir de la información anterior es claro que cuando se hace referencia a “homopolímero” es un polímero conformado por etileno. Por consiguiente, el homopolímero de la presente invención no es otra cosa que un polímero formado por la repetición de un mismo monómero de etileno. Con todo respeto, esta definición es clara para cualquier persona versada en la materia, pues dicha persona



está en la capacidad de reconocer un homopolímero de etileno. No hay otra palabra para definir un polímero compuesto por monómeros de etilenos, por consiguiente, no es cierto que los compuestos reivindicados estén siendo definidos por la función o las actividades que desempeña.

Siguiendo con la interpretación del último segmento citado, el término “copolímero” hace referencia a un copolímero de etileno, el cual, por definición, es un polímero compuesto por etileno y un segundo monómero, el cual se denomina comonómero. En este caso, el segundo monómero o el comonómero que hace parte el polímero es una C₃₋₁₀ alfa-olefina como propeno, but-1-eno, hex-1-eno, oct-1-eno, y 4-metil-pent-1-eno. Idealmente, ese comonómero es 1-butenio. Con todo respeto, esta información es absolutamente clara para cualquier persona versada en el campo técnico, quien sabe que las alfa-olefinas son compuestos orgánicos, tales como alquenos de la fórmula C_xH_{2x}, que tienen un doble enlace en la posición primaria o posición alfa. En el caso que nos compete, se establece que las alfa-olefinas que sirven de comonómeros tiene entre 3 y 10 átomos de carbono.

Así las cosas, la información sobre el comonómero mencionada en el párrafo anterior, deja también en claro el alcance de la expresión C₃₋₁₀ alfa-olefina.

Si el examinador aún tiene alguna duda, puede verificar el contenido de la página 6.

Finalmente, si se compara el peso molecular de un homopolímero de etileno como el de un copolímero de polietileno y una C₃₋₁₀ alfa-olefina, es obvio que el peso molecular del homopolímero será mucho menor que el peso del copolímero. Además, cualquier persona versada en la materia sabe que el peso molecular de estos copolímeros va a depender de las cantidades en que los dos monómeros o comonómeros estén presentes en el polímero. Siendo así, es claro que el solicitante está definiendo el polímero de etileno que comprende

- A. un homopolímero de etileno o un copolímero de etileno que presenta bajo peso molecular, cuyo peso molecular promedio de peso Mw de 10 kD a 90 kD; y
- B. un copolímero de etileno que presenta alto peso molecular, con un peso molecular promedio de peso Mw de 60 kD a 500 kD, tal como se lee en la página 11 de la descripción.

A la luz de la información anterior, la totalidad de los términos cuestionados por el examinador son claros, ellos están definidos por sus nombres químicos, y ellos no están definidos por la función o actividad que los homopolímeros o los copolímeros desempeñan.

- Las reivindicaciones 1 y 2 no son claras porque no se menciona que representa cada una de las variables que hacen parte de la distribución de peso molecular, así como no se menciona un nombre previo para la ecuación, por ejemplo: “(...) y donde el polímero tiene una distribución de peso molecular definido por la ecuación 1:”

Como se mencionó anteriormente, la nueva reivindicación 1 establece que el objeto para el cual se solicita protección es:



1. Un polímero de polietileno multimodal, CARACTERIZADO porque tiene un MFR_2 de 0.05 a 10.0 g/10 min, MFR_{21} de 20 a 100 g/10 min, una densidad de 940 kg/m³ o más, un módulo de tracción de 900 MPa o más y donde

$$M_z/M_w \leq 0.29(M_w/M_n) + 0.8.$$

La totalidad de las siglas mencionadas en dicha reivindicación son ampliamente conocidas en el campo técnico. Tan es así, que el documento EP2360192, citado como documento D1 por el examinador, establece en el párrafo [0015] se indica que la invención allí divulgada “describe una resina bimodal de polietileno de alta densidad (HDPE) para preparar artículos moldeados por inyección, en particular tapas y cierres, que comprende dos fracciones de polietileno A y B, preparadas en diferentes reactores de dos reactores conectados en serie...”. Según se indica en dicho párrafo, “la fracción de polietileno A está sustancialmente libre de comonomero y tiene un peso molecular bajo y una densidad elevada con respecto a la fracción de polietileno B, la resina de HDPE bimodal tiene una distribución de pesos moleculares (MWD), definida por la relación del peso molecular promedio en peso (M_w) al peso molecular promedio en número (M_n), de al menos 3.

La información anterior demuestra que, contrario a las afirmaciones del examinador, la relación del peso molecular promedio en peso (M_w)/el peso molecular promedio en número (M_n) y los significados de M_w y M_n son ampliamente conocidos. Incluso la tabla 3.a hace alusión al peso molecular y entre los parámetros que mide está la relación M_w/M_n y la relación M_z/M_w .

En la misma línea se encuentra que el documento WO2007117520, citado como documento D2, hace mención en sus páginas 2 a 7, que contienen la información relativa al estado de la técnica, a la sigla MFR que corresponde a la tasa de flujo de fusión en el campo de los polímeros termoplásticos y a la relación M_w/M_n . Así mismo, la reivindicación 7 hace referencia a la relación M_w/M_n y hace alusión a M_z en la página 35.

Como se lee en la descripción de la presente solicitud, MFR es una indicación de la viscosidad en estado de fundido del polímero y es una abreviatura ampliamente conocida en el sector técnico. Así como es sabido que la carga a la cual fue determinada la tasa de flujo de fusión (MFR) se indica como un subíndice, por ejemplo, MFR_2 es medido bajo 2.16 kg de carga (condición D), MFR_5 es medido bajo 5 kg. de carga (condición T) o MFR_{21} es medido bajo 21.6 kg. de carga (condición G).

Dado que los términos objetados por el examinador son los usualmente empleados en el sector técnico y los que conoce cualquier persona versada en la materia, el solicitante cita el contenido del numeral 2.6.5.1 la “GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD”, específicamente, relacionado con los “Términos utilizados” el cual indica: “El significado y alcance de las palabras de las reivindicaciones debe ser el que normalmente se les da en el área técnica de la solicitud, y tiene que ser claro para la persona del oficio normalmente versada en la materia con la sola lectura de las reivindicaciones. Si la palabra tiene un significado especial dado por una definición en la descripción, esta definición deberá incluirse en la reivindicación, siempre que esto sea factible.



En consecuencia, el examinador debe leer cada reivindicación dando a las palabras el significado y alcance que tienen normalmente en el estado de la técnica a menos que la descripción les dé un significado especial. Sin embargo, si tal significado especial aplica, el examinador deberá requerir que se modifique la reivindicación para que su significado sea claro.”

Como se demostró anteriormente, el significado de los términos empleados en la reivindicación 1 es el que normalmente se les da en el área técnica, es decir, en el campo de los polímeros. Siendo así, no es necesario que la reivindicación incluya una definición de dichos términos.

- La reivindicación 2 no es clara, ya que el parámetro mediante el cual es caracterizado el polímero no es usual. Se sugiere realizar, por ejemplo, una comparación con parámetros conocidos, siempre que esto no extienda el contenido de la solicitud original (Art. 34). Los parámetros se deben poder determinar de una forma clara, precisa e inequívoca, por medio de procedimientos objetivos usuales en el arte. El método para medir los valores del parámetro debe incluirse en la reivindicación, salvo cuando la persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente conoce qué método debe ser usado, o cuándo todos los métodos llegan al mismo resultado.

Como ya se indicó en la respuesta al punto anterior, los parámetros empleados en la reivindicación 2 para caracterizar el polímero son los usuales en el sector técnico. Tan es así, que las variables M_z , M_w y M_n ya habían sido definidas en el párrafo [0015] de D1 y su valor había sido determinado, como se observa en la tabla 3a de D1 y su relación había sido utilizada para definir polímeros de polietileno multimodal en el documento D1 citado por el examinador.

Siendo así, es absolutamente claro que en la presente invención se emplean dichas variables, conocidas en el sector técnico, para plantear una ecuación distinta, que permite definir un polímero de polietileno multimodal de alta densidad con una distribución de peso molecular particular, que permite la formación de artículos moldeados por inyección con ventajosas propiedades en términos de resistencia a la fisura por tensión y módulo de tracción y en términos de aspecto del artículo (apariencia).

- La reivindicación 16 no se encuentra debidamente soportada en la descripción, ya que al no enseñar la forma de la tapa o cierre moldeado, sus dimensiones (no únicamente su tamaño) y disposición espacial, no es posible establecer si el producto “tiene una punta alta de menos de 0.5mm o no tiene punta alta en absoluto”.

Con todo respeto, la reivindicación 16 es absolutamente clara y el examinador está mal interpretándola. Sin embargo, para facilitar la aceptación de esta cláusula el solicitante presenta nuevo capítulo reivindicatorio donde ha dividido el contenido de esta reivindicación en dos. Una reivindicación 20 que plantea la posibilidad que la tapa producida con el polímero de la presente solicitud tenga puntas altas de menos de 0,5 mm y una reivindicación 21, dependiente de la reivindicación 20, donde se establece que la tapa no tiene puntas.



Estas dos alternativas tienen sustento en la página 2 de la descripción donde se precisa *“las tapas y cierres producidos usando este polímero tienen mejor aspecto, específicamente en términos de puntas altas menores y menos cabello de ángel.”*

Cuando se forma una tapa o cierre en el proceso de moldeo por inyección, normalmente existe un pequeño defecto en el punto de inyección en la parte superior de la tapa. Este defecto es una porción ligeramente elevada en la parte superior de la tapa y es llamada una punta alta. Mientras es difícil de observar a simple vista, la punta alta se puede sentir generalmente en la parte superior de muchas tapas y cierres. Los polímeros de la presente invención permiten que esta punta alta sea minimizada en su tamaño.

Adjuntamos al presente como figuras 1 y 2, fotos de una punta alta (figura 2) la cual generalmente se extiende inaceptablemente, y una “punta alta” menor (normalmente una que es menos de 0.5mm de altura- figura 1) la cual es el objetivo en la industria.”

- La reivindicación 17 mencionan un proceso y no es claro, porque este no se define mediante características como alguna condición específica en que debiera realizarse. Se sugiere definir adecuadamente las etapas del proceso reclamado, por ejemplo, mediante proporción de los componentes, temperatura, presión, medio de polimerización, catalizadores empleados, entre otros.

Con todo respecto, este requerimiento deja en evidencia una indebida interpretación de la reivindicación 17, nueva reivindicación 21, pues la esencia de la invención no son las condiciones bajo las cuales se realiza la polimerización, como sugiere el examinador.

La esencia del proceso reclamado en la reivindicación en cuestión son los reactivos que intervienen en la reacción. Específicamente, la característica relevante del proceso reivindicado es la presencia del comonomero C₃₋₁₀ alfa-olefina, el cual no había sido incorporado en el proceso de producción de polímero de etileno y el hecho que el componente (B) se produce al polimerizar un comonomero C₃₋₁₀ alfa-olefina en presencia del componente (A) con el fin de formar el componente de mayor peso molecular.

Dado que no existe en el estado de la técnica un proceso donde la fracción B de un polímero de etileno multimodal se produzca al polimerizar un comonomero C₃₋₁₀ alfa-olefina en presencia del componente (A) que es un homopolímero de etileno o un copolímero de etileno con bajo peso molecular, cuyo comonomero es una C₃₋₁₀ alfa-olefina.

- La reivindicación 7 menciona una lista de la cual puede elegirse el comonomero. Sin embargo, no es claro si la selección es individual o combinada, puesto que puede presentarse entre: but-1-eno, una mezcla de hex-1-eno, oct-1-eno y but-1-eno, y una mezcla de hex-1-eno y oct-1-eno; o si la selección se realiza entre oct-1-eno, but-1-eno y hex-1-eno. Adicionalmente, depende la reivindicación 6, donde se reivindica el LMW, pero en la reivindicación 7 se caracteriza el HMW. Se sugiere hacer la aclaración necesaria.



En el nuevo capítulo reivindicatorio se ha corregido este error, especificando que el comonomero comprende uno de but-1-eno, hex-1-eno, oct-1-eno o una combinación de ellos.

- La reivindicación 15 reclama una tapa o cierre moldeado, caracterizando este producto porque comprende un polímero. No obstante, esta no es la forma adecuada de reclamar un producto, este debe ser definido por su forma, dimensiones y disposición espacial. Se sugiere al solicitante modificar la reivindicación incluyendo las características antes mencionadas que se encuentren sustentadas en la descripción, o de lo contrario, eliminar esta reivindicación.

Esta reivindicación ha sido eliminada del nuevo capítulo reivindicatorio.

- Las reivindicaciones 1, 4, 5, 7, 16, 17, no son concisas porque los términos: “o más”, “al menos”, y “de menos de”, son imprecisos, por lo cual no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por un término preciso o un rango concreto.

Respetuosamente insiste en el uso de algunos de ellos, pues de lo contrario el alcance de las reivindicaciones se vería limitado de forma injustificada. Adicionalmente, una persona versada en la materia no encontraría ninguna dificultad en entender estos términos.

- Las reivindicaciones 14, 17, no son concisas porque los términos: “opcionalmente”, y “como”, precediendo una característica no son limitativo, porque hacen opcional a la característica y no limitan el alcance de la reivindicación. Se sugiere incluir las características opcionales o preferentes en una reivindicación dependiente.

En el nuevo capítulo reivindicatorio se ha eliminado el término “como” de la antigua reivindicación 14.

En relación con la reivindicación 17, respetuosamente el solicitante insiste en emplear el término “opcionalmente, pues el primer paso del proceso reivindicado, que corresponde a polimerizar etileno puede o no comprender un comonomero C₃₋₁₀ alfa-olefina con el fin de formar un componente de menor peso molecular (A). Para cualquier persona versada en la materia es claro que, en este caso, al indicar “opcionalmente” se establecen tan solo dos posibilidades, que el paso 1 se realice o no en presencia del comonomero. Siendo así, cualquier persona versada en la materia entiende que el paso 1 del proceso reclamado puede ser llevado a cabo de dos maneras, una donde sólo se polimeriza etileno y forma un homopolímero y una segunda alternativa es que se polimerice etileno y el comonomero C₃₋₁₀ alfa-olefina para obtener un copolímero de etileno de bajo peso molecular.

- La reivindicación 1 reclama la densidad del polímero en unidades de kg/cm³, la cual presenta una inconsistencia con la descripción de la presente solicitud (Pág. 4, Párr. 2), ya que en esta se menciona que la unidad correcta es kg/m³. Se sugiere corregir esta inconsistencia entre la descripción y las reivindicaciones.

Este error mecanográfico fue corregido en el nuevo capítulo reivindicatorio y ahora



es claro que la unidad correcta es kg/m^3 .

1.3. Claridad de la descripción

- La descripción no es clara porque hace referencia a Arkopal N110 (Pág. 23, Párr. 2), Bomag A (Pág. 23, Párr. 5), y cierres comercialmente vendidos (Pág. 27, tabla 7, Pág. 28, tabla 8), que son marcas registradas y por tanto no definen al producto porque su composición puede cambiar con el paso del tiempo, aunque conserve el mismo nombre. Se sugiere aclarar cuáles son las características de los productos en cuestión.

Se requiere al solicitante hacer las aclaraciones necesarias.

Para dar respuesta a esta objeción el solicitante dirige la atención del examinador hacia las tablas 7 y 8, donde los nombres comerciales están acompañados con la información sobre los valores de M_n , M_w y M_z para cada uno de los componentes. Adicionalmente, se subraya el hecho que en ningún caso dichas marcas han sido usadas para definir la presente invención, ellas han sido empleadas exclusivamente para hacer referencia a mezclas existentes en el estado de la técnica. Partiendo de este hecho, no es cierto que la mención de dichas marcas afecte la comprensión de la invención que aquí se reclama, pues el único objetivo de mencionarlas es que sirvan como punto de partida del polímero de la presente invención versus los polímeros existentes en el estado de la técnica, los cuales son comercializados bajo las marcas cuestionadas por el examinador. En otras palabras, los polímeros mencionados mediante marcas comerciales no hacen parte de los componentes de la invención reclamada por tanto no afecta para nada la reproducibilidad o la claridad de la presente invención.

1.4. Cumplimiento de los Requisitos de Patentabilidad

1.4.1. Falta de Nivel inventivo

Según afirma la acción oficial N°5435, los documentos EP2360192 y WO2007117520 afectan el nivel inventivo de las reivindicaciones 1 a 15. Para llegar a tal conclusión el examinador realiza un cuadro comparativo entre la materia reivindica y las composiciones divulgadas en los documentos citados como anterioridades y efectúa el siguiente análisis:

- *“El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga una resina bimodal de polietileno de alta densidad (HDPE), que comprende dos fracciones de polietileno A y B, donde la fracción de polietileno A está sustancialmente libre de comonomero y tiene un bajo peso, con relación a la fracción B de polietileno; donde la resina presenta un MI2 de 2,0 dg/min, una densidad de $952,2 \text{ kg/m}^3$, y un módulo tracción de 1017 MPa (Pág. 2, Párr. 0015; Tabla 3a, Col. 8).*

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el polímero divulgado en D1 consiste en la relación matemática de la distribución de peso molecular del polímero.



El efecto que logran incluir esta relación matemática en el polímero no puede ser evidenciado debido a que no hay información en la descripción que lo permita.

*Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: cómo modificar el polímero conocido en D1 para conseguir **un polímero de polietileno alternativo**.*

Sin embargo, polímeros de polietileno bimodal de alta densidad (HDPE) que cumplan la relación matemática de distribuciones de peso molecular, ya están divulgados en el documento D2 que se refiere a composiciones poliméricas de etileno, para la fabricación de productos de polímero de etileno de alta densidad, que comprende un componente de alto peso molecular y un componente de bajo peso molecular, con un I21 de 0.05 a 1 dg/min, una densidad de 0.950 g/cm3 a 0.970 g/cm3, un valor de Mz/Mw de 4.96, un valor de Mw/Mn de 22; por lo tanto se cumple la relación matemática $4.96 < 0.29^1 22+0.8$, es decir $4.96 < 7.18$ (Rev. 1, Pág. 1, Líneas 8-10, Pág. 8, Líneas 2728, Pág. 14, Línea 13, Tabla 3, Ejemplo 3).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría la relación matemática de la distribución de peso molecular del polímero del documento D2, en el polímero divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

(Resaltado fuera del texto original)

Basándonos en el análisis transcrito anteriormente, el solicitante manifiesta respetuosamente su total desacuerdo con los argumentos expuestos en la acción oficial N° 5435, por las razones que se exponen a continuación:

En primer lugar y respecto a D1, el solicitante manifiesta que esta referencia describe las composiciones ER-1, ER-2 y ER-3 en la Tabla 3a. Los valores para los parámetros establecidos en las nuevas reivindicaciones 1 y 2 se calcularon para estas composiciones y se exponen a continuación:

	ER-1	ER-2	ER-3
Mz/Mw	2.6	2.6	2.7
Mw/Mn	4.4	4.6	4.8
$0.29(M_w/M_n)+0.8$	2.076	2.134	2.192
$M_z/M_w \leq 0.29(M_w/M_n)+0.8$?	No	No	No
M_w^2/M_nM_z	1.69	1.77	1.78
$M_w^2/M_nM_z \geq 2.8$?	No	No	No

Como puede verse, el parámetro $0.29 (M_w / M_n) + 0.8$, fórmula establecida en la reivindicación 1, es significativamente menor que M_z / M_w para cada uno de los ejemplos. La reivindicación 1 que establece $M_z/M_w \leq 0.29(M_w/M_n) + 0.8$ es por lo tanto novedosa.

¹ Reivindicación 3: MI₂ de 2,0 dg/min (Tabla 3a, Col. 8).



Así mismo, la reivindicación 2 es también novedosa. Los valores de los ejemplos están muy alejados de las de los polímeros que reivindicamos.

Volviendo a los Ejemplos de D2, todos los ejemplos tienen un MFR₂₁ muy por debajo de 20 g/10 min. Por lo tanto, las reivindicaciones son nuevas.

Para demostrar el nivel inventivo de la presente solicitud el solicitante hace énfasis en la información suministrada en las páginas 1 y 2 de la descripción, específicamente en el segmento titulado “ANTECEDENTES”, donde se destaca que el moldeo por inyección puede ser usado para hacer una amplia variedad de artículos incluyendo artículos que tienen formas relativamente complejas y un rango de tamaños. El moldeo por inyección es, por ejemplo, adecuado para la fabricación de artículos usados como tapas y cierres para aplicaciones de alimentos y bebidas, como para botellas conteniendo bebidas carbonatadas o no carbonatadas, o para aplicaciones no alimenticias como contenedores para cosméticos y farmacéuticos.

El moldeo por inyección es un proceso de moldeo en el cual un polímero es fundido y luego se llena en un molde por inyección. Durante la inyección inicial, se usa alta presión y el polímero fundido es comprimido. Así, tras la inyección en el molde el polímero fundido inicialmente se expande o “relaja” para llenar el molde. El molde, sin embargo, está a una temperatura más baja que el polímero fundido, y por lo tanto a medida que el polímero fundido se enfría, tiende a ocurrir la contracción. Para compensar este efecto, se aplica presión de retorno. Después de eso, el polímero fundido es enfriado aún más para permitir que el artículo moldeado sea retirado del molde sin causar deformación.

Una importante propiedad de un artículo moldeado por inyección es su resistencia a la fisura por tensión. Se apreciará que los artículos moldeados por inyección de la invención no deben exhibir una rotura frágil y debe por lo tanto poseer una alta resistencia a la fisura por tensión. **Un aumento en la resistencia a la fisura por tensión, sin embargo, se asocia generalmente con disminuciones en la resistencia a la tracción, por ejemplo, en módulos de tracción.** También se apreciará que los artículos moldeados por inyección son preferentemente rígidos. Esta disminución en el módulo de tracción es particularmente marcada para HDPE.

Los presentes inventores buscaron un nuevo HDPE, desarrollado en particular para el mercado de tapas y cierres, **que poseen una resistencia mejorada a la fisura por tensión y módulo de alta tracción.** Para agregar estas mejoras al desafío, sin embargo, **no debe ser a expensas de la procesabilidad del polímero o la apariencia de cualquier artículo formado.** La procesabilidad debe ser mantenida o incluso mejorada para reunir las necesidades del cliente. Los artículos moldeados por inyección son producidos rápidamente y cualquier reducción en procesabilidad puede aumentar los tiempos de ciclo y por tanto reducir la eficiencia del proceso.

Los presentes inventores han encontrado que, si el proceso HDPE posee una



cierta relación de propiedades de peso molecular en tasas de flujo de masa fundida apropiadas para moldeo por inyección, **se puede lograr una alta resistencia a la fisura por tensión y resistencia a la tracción**. En particular, la presente invención describe un polímero multimodal HDPE con peso molecular a medida que resulta en un **FNCT mejorado sin reducción en el módulo de tracción**. Nuestro FNCT está claramente mejorado en una selección de grados de polímeros comerciales comparables. Además, las tapas y cierres producidos usando este polímero tienen **mejor aspecto, específicamente en términos de puntas altas menores y menos cabello de ángel**.

La invención se basa en el uso de polímeros que tienen una distribución particular de peso molecular a través de una comparación en sus valores M_z , M_n y M_w . Los presentes inventores han encontrado que una relación particular de M_z , M_w y M_n da lugar a polímeros con propiedades ventajosas. Por lo tanto, la relación de M_z/M_w debe ser baja en comparación con la relación de M_w/M_n . La relación en la reivindicación 1 define polímeros que tiene una cola de alto peso molecular menos pronunciada. Esto no impide que los polímeros posean una distribución de peso molecular M_w/M_n relativamente amplia. Esto debe ser logrado sin un peso molecular demasiado alto, ya que los polímeros con un alto peso molecular son excesivamente rígidos para el moldeo por inyección.

Sin desear estar limitado por la teoría, puede ser que el problema del cabello de ángel sea exacerbado por la presencia de cadenas de alto peso molecular dentro del polímero. Puede ser que, dado que los polímeros de bajo M_w de la invención tienen una cola de alto peso molecular menos pronunciada, dichos polímeros ofrecen beneficios en términos de minimizar el cabello de ángel. También, los inventores sugieren que altos niveles de M_z/M_w pueden resultar en la formación de “altas puntas” más grandes en tapas. Los polímeros divulgados en la presente solicitud pueden por lo **tanto permitir la formación de “altas puntas” más bajas**.

Las propiedades ventajosas del HDPE de la invención también se pueden lograr sin pérdida de procesabilidad. Nuevamente, la relación entre las cadenas de alto M_w y bajo M_w dentro del polímero de la invención significa que la procesabilidad de los polímeros de invención es excelente.

Considerando la información anterior, es evidente que el problema técnico no era: *¿cómo modificar el polímero conocido en D1 para conseguir un polímero de polietileno alternativo?*, como plantea el examinador, **el problema técnico era cómo desarrollar un HDPE con mejor resistencia a la fisura por tensión y alta resistencia a la tracción, que no afectar la eficacia del proceso y garantizara un mejor aspecto, específicamente en términos de puntas altas menores y menos cabello de ángel**. Claramente el documento D1 no aporta ninguna información para lograr estos objetivos.

Respecto a D2, observamos que todos los ejemplos en D2 tienen un MFR_{21} considerablemente inferior al valor de la reivindicación 1. D2 menciona valores de I_{21} de hasta 15 g/10 min en la página 9, pero está claro que la



enseñanza de D2 es hacia un nivel más alto M_w y, por tanto, polímeros MFR inferiores a los que reivindicamos. También subrayamos el hecho que M_z no se menciona en D2, excepto en los ejemplos. Además, no hay evidencias de un enlace entre M_z/M_w y M_w/M_n y las propiedades discutidas anteriormente.

Sumado a lo anterior, D2 no enseña que la alta resistencia a la tracción, altos valores de FNCT podrían obtenerse a los mayores valores de MFR y, por lo tanto, menor M_w . El solicitante ha maximizado la rigidez y la resistencia a la fisura por tensión sin pérdida de procesabilidad. Los polímeros en D2 son de M_w considerablemente más altos que los que reivindicamos. Un M_w más alto (y por tanto un MFR más bajo) hace que los polímeros sean mucho más difíciles de inyectar en un proceso de moldeo por inyección, aunque se espera que éstos proporcionen ciertas propiedades mecánicas mejoradas.

La producción de tapas de rosca se realiza normalmente en inmensas herramientas de moldeo por inyección de múltiples cavidades (por ejemplo, 128 ó 256 cavidades para ser rellenadas de una sola vez). Por consiguiente, el producto tiene que proporcionar una fluidez muy buena, de manera que se llenen de manera fiable todas las roscas en el interior de la cavidad. Las tapas de rosca se hacen en grandes cantidades, por lo que cualquier reducción en el tiempo necesario para inyectar, enfriar y quitar las tapas del molde es valiosa – cada fracción de segundo ahorrado es dinero economizado.

El solicitante fue capaz de proporcionar un polímero mucho más procesable y mantener aún excelentes propiedades FNCT y de tracción a través de las relaciones definidas en la reivindicación 1.

Por tanto, D1 es el estado de la técnica más próximo. Se dirige a artículos de HDPE moldeados por inyección con buena resistencia a la fisura por estrés ambiental (FNCT), lo que también es un objetivo principal en el presente caso.

Las diferencias entre la reivindicación 1 y los ejemplos de D1 son que la composición polimérica debe satisfacer $M_z/M_w \leq 0,29 (M_w / M_n) + 0,8$, mientras que en D1 los ejemplos satisfacen $M_z/M_w > 0,29 (M_w / M_n) + 0,8$. Partiendo de los ejemplos de D1 sería por lo tanto necesario (i) **reducir M_z/M_w** ; y/o (ii) **aumentar M_w/M_n** . Obviamente, cualquier cambio en la composición polimérica necesita mantener el MFR_2 , la densidad, el módulo de tracción y la relación de (A) :(B) especificados en la nueva reivindicación 1.

El efecto técnico de operar con una composición polimérica que satisface la relación de la presente reivindicación 1, como se muestra en los ejemplos, es que las composiciones poliméricas poseen una alta resistencia a la fisura por estrés ambiental sin pérdida de módulo de tracción. Estas composiciones poliméricas también muestran una formación reducida de "punta alta" cuando se forman tapas y cierres mediante moldeo por inyección o



compresión.

El problema por resolver es, por lo tanto, proporcionar una composición polimérica que tenga FNCT alto sin pérdida de módulo de tracción y que muestra una formación reducida de "punta alta".

Los cambios necesarios no son evidentes a partir de D1. En este campo, la persona experta se guía por los ejemplos. Tomando el ejemplo ER-3 (que tiene la menor diferencia de valor entre M_z/M_w y 0,29 (M_w/M_n) +0,8 y es por lo tanto más cercano a la presente invención), el experto necesita reducir significativamente M_z/M_w y/o aumentar significativamente el valor de la relación M_w/M_n .

La única mención de M_z o M_z/M_w está en los ejemplos, lo que sugiere que los inventores de D1 no reconocieron que el control de este parámetro era importante y por lo tanto, ningún experto en la materia a partir de D1 optimizaría este valor. Existe una sugerencia general en el párrafo [0015] de que la resina de HDPE bimodal de acuerdo con la invención de D1 debe tener un **M_w/M_n de al menos 3 y en el párrafo [0047] se sugieren valores de al menos 3,5 y hasta 6,0** para la relación M_w/M_n . D1 por lo tanto sugiere un M_w/M_n de máximo 6.0. Por supuesto, D1 está relacionado con la **catálisis de metaloceno** y, por tanto, con los valores de M_w/M_n estrechos.

Podemos calcular cuánto necesitaría el experto para aumentar el M_w/M_n de ER-3 (manteniendo M_z/M_w constante en 2,7) para satisfacer la relación en la presente reivindicación 1. Si $M_z/M_w = 2,7$, entonces para satisfacer el requisito de que $M_z / M_w < 0,29 (M_w / M_n) + 0,8$, **M_w/M_n debe ser $> 6,55$** . Sin embargo, D1 enseña en que M_w/M_n debe ser como máximo 6.0. No hay ninguna sugerencia en D1 que lleve a la solución propuesta en la presente solicitud, es decir, que M_z / M_w debe estar por encima de un cierto valor dictado por el M_w/M_n . De hecho, la enseñanza de D1 alejaría a cualquier persona versada en la materia de solución que aquí se propone.

En los ejemplos de la presente solicitud mostramos que los valores reportado de FNCT son más altos que los reportados para una serie de polímeros comerciales. Ninguno de estos polímeros comerciales satisface la relación en la reivindicación 1, pero ellos muestran una variedad de valores de MFR y de densidad. Ellos también tienen valores de M_w/M_n que van de 3 a 15. A pesar de esta variación, ninguno de estos grados cumple con el requisito de la reivindicación 1. Ninguno de ellos tiene los excelentes valores de FNCT que se obtiene con el polímero de la presente invención.

A la luz de la información y los argumentos expuestos, las nuevas reivindicaciones no solamente son novedosas sobre D1, sino que ellas presentan una ventaja clara asociada con el parámetro que definimos en la reivindicación 1, **la cual conduce a FNCT más alta**.



2. Conclusión:

Basándose en los argumentos establecidos en la presente respuesta, se considera que las reivindicaciones ahora propuestas superan los cuestionamientos de falta de claridad y ausencia de nivel inventivo. Adicionalmente, dado que los polímeros de D1 y D2 son diferentes y ellos no proporcionan ninguna enseñanza para desarrollar una composición polimérica que tenga FNCT alto **sin pérdida de módulo de tracción y que muestra una formación reducida de "punta alta"**, es evidente que la presente invención no es una simple alternativa al polímero reportado en D1, sino es una invención que supera las deficiencias que presentan los polímeros divulgados en D1 y D2, pues logra obtener un HDPE que muestra propiedades ventajosas y sorprendentes, cuya solución no se deriva de las enseñanzas suministrada en los citados documentos. Siendo así, es evidente que la invención cumple con el requisito de nivel inventivo.

Adicionalmente, se solicita a ese Despacho ponga en práctica los lineamientos establecidos en la *"GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD"*, tenga en cuenta las particularidades del sector técnico al que pertenece la presente invención y juzgue la claridad y el nivel inventivo conforme a las particulares propias del campo técnico, donde la definición de polímeros con base en parámetros y definido como combinaciones matemáticas de varias variables es usual, pues esta clase de polímeros no se pueden definir de otra manera.

3. Anexo

3.1 Me permito anexar el nuevo capítulo reivindicatorio, por medio del cual se evidencian los ajustes realizados, conforme a los argumentos expuestos en la actual respuesta.

Es pertinente señalar que en éste caso se realiza un nuevo pago sobre el examen de patentabilidad, pues la marca fue publicada el día 10 de marzo de 2016, es decir, dentro del término de los 18 meses contados desde la fecha de publicación de la patente en la Gaceta de la Propiedad Industrial, con el pago correspondiente.

4. Petición

De acuerdo a lo manifestado en el numeral 1 del presente escrito, hemos cumplido con los requerimientos exigidos por su Despacho, por lo que me permito elevar mi respetuosa petición de reconocer el cumplimiento de la totalidad de los requisitos de patentabilidad y en consecuencia, otorgar el privilegio de patentes de invención para la presente solicitud, de acuerdo al nuevo capítulo reivindicatorio.

Del Señor Jefe,


FERNANDO TRIANA SOTO

C.C. No. 79.154.036 de Bogotá
T.P.A. 45265 del C. S. de la J.

REIVINDICACIONES

1. Un polímero de polietileno multimodal, CARACTERIZADO porque tiene un MFR₂ de 0.05 a 10.0 g/10 min, MFR₂₁ de 20 a 100 g/10 min, una densidad de 940 kg/m³ o más, un módulo de tracción de 900 MPa o más y donde

$$M_z/M_w \leq 0.29(M_w/M_n) + 0.8.$$

2. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo a lo reivindicado en la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque

$$\frac{M_w^2}{M_n M_z} \geq 2.8$$

3. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque tiene un MFR₂ 0.1 a 2 g/10 min.
4. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque tiene un componente de menor peso molecular (A) y un componente de copolímero de mayor peso molecular (B), donde dicho componente de menor peso molecular (A) es un homopolímero o un co-polímero con un contenido de comonómero de menos de 0.2% por mol.
5. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo a lo reivindicado en la reivindicación 4, CARACTERIZADO porque dicho componente de menor peso molecular (A) es co-polímero con un contenido de comonómero de menos de 0.1% por mol.
6. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo a lo reivindicado en la reivindicación 5, CARACTERIZADO porque dicho componente de menor peso

molecular (A) es un co-polímero con un contenido de comonómero de menos de 0.05% por mol.

7. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque tiene un componente homopolímero de menor peso molecular (LMW) y un componente de copolímero de etileno de mayor peso molecular (HMW).
8. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo a lo reivindicado en la reivindicación 7, CARACTERIZADO porque dicho componente de copolímero de mayor peso molecular (HMW) comprende al menos una alfa olefina C₃₋₁₂.
9. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo a lo reivindicado en la reivindicación 7, CARACTERIZADO porque dicho componente de copolímero de mayor peso molecular (HMW) comprende uno de but-1-eno, hex-1-eno y oct-1-eno o una combinación de ellos.
10. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque tiene 48 a 55% por peso de un componente HMW (B) y 52 a 45% por peso de un componente LMW (A).
11. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque tiene 0.1 a 1 % por mol de comonómero.
12. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque dicho polímero es un copolímero con el comonómero 1-butenio.
13. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque tiene FNCT más de 50 h.

14. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque tiene un módulo de tracción de 910 MPa o más.
15. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque tiene una densidad de 950 a 960 kg/m³.
16. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, CARACTERIZADO porque Mz está en el rango de 400 kD a 700kD.
17. Un polímero de polietileno multimodal de acuerdo a lo reivindicado en la reivindicación 16, CARACTERIZADO porque Mz está en el rango de 450 kD a 600 kD.
18. Un artículo moldeado por inyección, tal como una tapa, CARACTERIZADO porque comprende un polímero de acuerdo a lo reivindicado en reivindicaciones 1 a 17.
19. Un artículo moldeado por compresión, tal como una tapa, CARACTERIZADO porque comprende un polímero de acuerdo a lo reivindicado en reivindicaciones 1 a 17.
20. Un artículo de acuerdo a lo reivindicado en reivindicación 18 o 19, CARACTERIZADO porque es una tapa que tiene una punta alta de menos de 0.5mm.
21. Un artículo de acuerdo a lo reivindicado en reivindicación 20, CARACTERIZADO porque es una tapa que no tiene punta alta en absoluto.
22. Un proceso para la preparación de un polietileno de acuerdo a las reivindicaciones 1 a 17, CARACTERIZADO porque comprende:
 - polimerizar etileno y opcionalmente al menos un comonómero C₃₋₁₀ alfa-olefina con el fin de formar un componente de menor peso molecular (A); y posteriormente

- polimerizar etileno y al menos un comonomero C3-10 alfa-olefina en la presencia del componente (A) con el fin de formar el componente de mayor peso molecular (B).