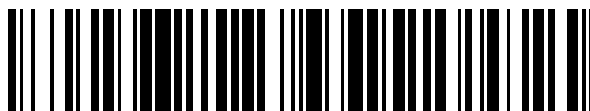


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 950**

51 Int. Cl.:
C08L 67/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **02715217 .2**
96 Fecha de presentación: **27.03.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1373391**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2004**

54 Título: **BOTELLA DE POLIÉSTER QUE TIENE UN COEFICIENTE DE FRICCIÓN REDUCIDO Y UNA TRANSPARENCIA MEJORADA.**

30 Prioridad:
30.03.2001 US 280295 P
25.03.2002 US 105488

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.03.2012

73 Titular/es:
Grupo Petrotemex, S.A. de C.V.
Ricardo Margain No. 444 Torre sur, Piso 16 Col.
Valle del Campestre
66265 San Pedro Garza García, Nuevo León , MX

72 Inventor/es:
STAFFORD, Steven, Lee;
LIGHT, Ronald, Richard;
GERMINARIO, Louis, Thomas y
SHARPE, Emerson, Eston, Jr.

74 Agente: **Polo Flores, Carlos**

ES 2 375 950 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

Botella de poliéster que tiene un coeficiente de fricción reducido y una transparencia mejorada

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la Invención

Esta invención se refiere generalmente a botellas de poliéster como se define en las reivindicaciones, y particularmente a poliésteres y botellas de poliéster que tienen un coeficiente de fricción reducido y una transparencia mejorada.

Descripción de la técnica anterior

15 Existen problemas en la transporte de diversos tipos de recipientes de poliéster debida a la excesiva cantidad de fricción estática que se encuentra cuando las superficies del recipiente entran en contacto. Esta fricción excesiva puede conducir a interrupciones de la "línea de proceso" o de la "línea de llenado" que son económicamente indeseables. El problema sucede después de que el polímero de poliéster se haya moldeado en preformas o se haya estirado por soplado en diversos tipos de recipientes. A veces, los recipientes se transportan directamente dentro de una estación de empaquetado y después se transportan a una planta de llenado o se transportan a una línea de etiquetado y de llenado que está dentro de la misma planta. Este problema es más pronunciado en la industria de las bebidas carbonatadas ("CSD") debido a la alta velocidad de las líneas de transporte de moldeo por soplado transporte y de llenado. El problema también se encuentra en otras partes de la industria de los recipientes de poliéster donde los recipientes se transportan bajo presiones aplicadas desde áreas congestionadas del proceso de transporte.

Durante el procedimiento de las preformas por moldeo por soplado o moldeo por inyección, las preformas son suministran a grandes cajas (cajas gaylord) que aguantan más de 1.000 preformas. Dado el alto coeficiente de fricción ("COF") que es común entre superficies de poliéster, las preformas tienden a apilarse sobre la parte superior de una a la otra en una forma cónica como se observa desde un lado de la caja. Este apilamiento da como resultado en una carga de menos preformas a una caja y, por lo tanto, costes de transporte mayores por preforma. El alto nivel de fricción entre las superficies de las preformas puede causar atascamientos en el cajón del alimentador según las preformas se cargan sobre el tren de alimentación. De forma análoga, los atascamientos también pueden producirse en el riel de alimentación debido a dicha fricción.

Los recipientes con paredes rectas, tales como las botellas de dos litros que se usan en la industria de las bebidas carbonatadas ("CSC") tienen una superficie muy lisa que maximiza la cantidad de área de superficie que entra en contacto entre dos botellas adyacentes. Con el COF inherentemente alto de los recipientes de poliéster, tales como de PET (PET tiene un COF estático mayor de 1,0), los recipientes se enredan y "vuelcan" o se detienen su movimiento en la línea de transporte después del soplado o durante el llenado. Dicho vuelco y detención obviamente provocan interrupciones indeseables en los procedimientos de transporte o de llenado.

Un elevado COF evita que los recipientes adyacentes sobre una línea de transporte de múltiples filas se muevan (volcándose o deslizándose) durante su transporte. Cuando la línea de transporte cambia de dirección, algunas veces tanto como 90 grados, los recipientes pueden atorarse y se quedan parados y detienen la alimentación o se vuelcan y detienen la línea. En cualquier caso, alguien tiene que supervisar estas áreas problemáticas todo el tiempo y mantener la línea en movimiento. Por lo tanto, un recipiente que tenga un bajo COF estático que pueda deslizarse y rotar contra otros recipientes durante el transporte minimizará o eliminará el tiempo de inactividad del proceso y la necesidad de que alguien esté supervisando constantemente el proceso. Todos estos problemas están relacionados con los poliésteres que tienen un COF inaceptable.

Existen en la técnica anterior procedimientos para reducir el COF de los poliésteres. Uno de dichos procedimientos implica la adición de un agente antibloqueo, tal como sílice, talco, carbonato cálcico, estearato cálcico y otros compuestos inorgánicos. El documento JP 9272191 describe una lámina multi-capa que contiene partículas inertes (de 10 a 5000 ppm con tamaños de 0,5 a 30 micrómetros) incluyendo sílice y talco que se utilizan para mejorar las propiedades de deslizamiento, la resistencia al rayado, las propiedades de corte y las propiedades adhesivas de la lámina y los artículos fabricados a partir de la lámina. El documento US 5.840.419 describe películas de poliolefina multi-capa que usan sílice reticulada en combinación con agentes antibloqueo inorgánicos, tales como talco, en cantidades de 500 a 5.000 ppm con tamaños de partícula que van de 1 a 6 micrómetros para reducir el COF. Ninguna referencia describe recipientes moldeados por estirado por soplado. El documento US 6.323.271 describe resinas de poliéster que contienen una sílice seleccionada entre el grupo que consiste en sílice fumante, sílice coloidal y perlas de sílice, que es útil para fabricar recipientes que tengan una pegajosidad reducida con relación a recipientes fabricados a partir de la misma resina pero sin sílice. El documento US 5.258.161 describe películas de poliolefina que tienen talco en cantidades del 0,05% al 3% en peso como un agente antibloqueo. El documento US 5.908.890 describe una película de polímero que comprende una matriz de poliolefina que contiene un agente antibloqueo de piedra pómez en cantidades de menos de aproximadamente el 1 por ciento en peso.

El documento US 5.830.544 describe botellas de poli(tereftalato de etileno) ("PET") que tienen pegajosidad reducida debido a la adición de sílice amorfa en un intervalo de concentración de 10 a 100 ppm. No se describe el uso de aditivos diferentes de sílice amorfa ni procedimientos para mejorar la transparencia de las botellas que contienen aditivos anti-adherentes. La Solicitud de Patente Japonesa de Heisei 2-307117 describe la optimización de la carga y el tamaño de partícula del antibloqueo en las propiedades de la película, tales como empañamiento y COF. La referencia no describe recipientes, tales como botellas de plástico, ni describe el secado de un antibloqueo antes del procesamiento.

10 La Solicitud de Patente Japonesa de Heisei 4-180957 describe una lámina mono- o multi-capa y moldeados termoformados preparados a partir de PET que tienen de 100 a 10.000 ppm de talco con un tamaño de partícula menor de 10 micrómetros. Los recipientes termoformados adecuados incluyen paquetes de blísteres que tienen una buena transparencia. No se describen recipientes, tales como botellas de plástico, ni los beneficios del secado del antibloqueo antes de procesamiento, ni del uso de amarres de ácidos grasos.

15 Existe una técnica anterior relacionada con películas de poliéster que incorporan una diversidad de partículas inorgánicas para mejorar la cristalinidad y el deslizamiento. El documento JP 7238211 describe una cinta magnética; el documento JP 6065478 describe una cinta magnética, una película fotográfica o de empaquetado; el documento JP 5104621 describe láminas termoformadas; el documento JP 4183718 describe una película base para cinta magnética, película para fotografía, película aislante eléctrica, un material base para hilo de oro, y material de empaquetado; y el documento JP 4180957 describe PET con talco con excelentes propiedades de deslizamiento y de apilamiento con una buena transparencia.

Ninguna de las referencias de la técnica anterior describe poliésteres o recipientes de poliéster que tengan un coeficiente de fricción de mucho menos de 1,0, particularmente poliésteres o recipientes de poliéster que tengan talco como un agente antibloqueo. Por lo tanto, existe la necesidad de poliésteres y recipientes de poliéster nuevos y mejorados que tengan un COF reducido, particularmente recipientes con una alta transparencia (bajo empañamiento) y un COF reducido.

30 RESUMEN DE LA INVENCION

Es otro objeto de la invención proporcionar poliésteres y botellas de poliéster que tengan un coeficiente de fricción reducido y una transparencia mejorada.

35 Estos y otros objetos se consiguen usando un talco seco que tiene de aproximadamente 20 a aproximadamente 300 ppm de agua o talco de unión de ácidos grasos para reducir el coeficiente de fricción para botellas de poliésteres y recipientes de poliéster como se define en las reivindicaciones. Los usos de estos talcos dan como resultado poliésteres y botellas de poliéster que tienen un coeficiente de fricción de menos de 1,0 y una transparencia con valores de empañamiento de menos de aproximadamente el 4%. Dichos poliésteres y botellas de poliéster pueden usarse para envasar diversos alimentos y bebidas.

Otros y adicionales objetos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes fácilmente para los expertos en la técnica.

45 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un gráfico que muestra el efecto del tamaño de partícula del talco en el COF.

La Figura 2 es un gráfico que muestra el efecto del tamaño de partícula del talco en el empañamiento.

50 La Figura 3 es un gráfico que muestra el efecto del tamaño de partícula del BaSO₄ en el COF.

La Figura 4 es un gráfico que muestra el efecto del tamaño de partícula del BaSO₄ en el empañamiento.

55 La Figura 5 es un gráfico que muestra el efecto del tamaño de partícula del SiO₂ en el COF.

La Figura 6 es un gráfico que muestra el efecto del tamaño de partícula del SiO₂ en el empañamiento.

La Figura 7 es un gráfico que compara el efecto del talco, BaSO₄ y SiO₂ en el COF.

60 La Figura 8 es un gráfico que compara el efecto del talco, BaSO₄ y SiO₂ en el empañamiento.

La Figura 9 es un gráfico que compara el efecto del talco seco y no seco, en el COF.

65 La Figura 10 es un gráfico que compara el efecto del talco secado y no secado en el empañamiento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Las expresiones "porcentaje en peso" y el acrónimo "% en peso", como se usa en este documento, se refieren a los porcentajes en peso en base al peso total de la composición de poliéster en su forma final con todos los ingredientes
5 añadidos.

En un aspecto, la presente invención describe poliésteres y proporciona botellas de poliéster como se define en las reivindicaciones que tienen un coeficiente de fricción reducido ("COF") y una transparencia aceptable. El COF reducido se obtiene mediante la adición de talco, un silicato de magnesio hidratado con la fórmula química Mg, Si
10 O₁₀ (OH), a los poliésteres. El agente de antibloqueo de talco crea una aspereza superficial que disminuye el COF de los poliésteres mientras que no afecta de manera adversa a la transparencia del poliéster o la botella de poliéster.

El talco que es útil en la presente invención comprende aproximadamente SiO₂ al 62% en peso y MgO a aproximadamente el 31%, tiene una densidad de aproximadamente 2,7 gramos por centímetro cúbico (g/cc) y un
15 tamaño de partícula medio de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 50 micrómetros, preferiblemente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 20 micrómetros, más preferiblemente de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 10 micrómetros. El talco adecuado está disponible en el mercado en diversas fuentes, incluyendo Polar Minerals, Inc. 2005 Newpoint Place Parkway, Lawrenceville, GA 30043, con el nombre Polar Talc 9107 o 9103
20 (con o sin unión de ácidos grasos adjunto).

Antes de la adición al poliéster, el talco se seca de manera que contenga de aproximadamente 20 a aproximadamente 300 ppm de agua, preferiblemente de aproximadamente 50 hasta aproximadamente 250 ppm de agua. El uso de este "talco seco" es importante para este aspecto de la presente invención debido a que permite la
25 producción de un poliéster con una combinación de la reducción máxima en el COF y un efecto adverso mínimo en la transparencia y el empañamiento. El talco puede secarse por medios convencionales, tales como un secador u horno en las condiciones que se conocen por los expertos en la técnica. Si el talco no está seco, será necesaria una carga más elevada de talco. Si el talco no está seco, el nivel de empañamiento adquirido para una cierta cantidad de reducción de la fricción aumentará.

30 La concentración del talco seco en los poliésteres de la presente invención es de aproximadamente el 0,005 a aproximadamente el 0,02% en peso como se define en las reivindicaciones.

Las botellas de poliésteres como se definen en las reivindicaciones hechas de acuerdo con este aspecto de la presente invención tienen un coeficiente de fricción de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 1,0.
35

Los poliésteres y las botellas de poliéster hechos de acuerdo con este aspecto de la presente invención tienen una transparencia aceptable con valores de empañamiento de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 4%, preferiblemente de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 3%.

40 Otros agentes antibloqueo bien conocidos útiles en la producción de poliésteres y recipientes de poliéster y que tienen propiedades similares al talco se comportarán igualmente bien en la presente invención cuando estén secos de manera que contengan de aproximadamente 20 a aproximadamente 300 ppm de agua, por ejemplo, sílice amorfa, sulfato de bario, estearato de cinc, fosfato cálcico y mezclas de los mismos.

45 En un aspecto adicional, la presente invención proporciona poliésteres y recipientes de poliéster que tienen un coeficiente de fricción reducido ("COF") y una transparencia mejorada. La claridad de los poliésteres y los recipientes de poliéster se mejora tratando el talco con un ácido graso para fijar un amarre al talco ("talco de unión").

Los ácidos grasos útiles en la presente invención son ácidos grasos que son compatibles con los poliésteres y
50 térmicamente estables en las condiciones de polimerización y/o de procesamiento seleccionadas que se usan para elaborar los poliésteres y los recipientes de poliéster. Los ácidos grasos preferidos se seleccionan entre el grupo que consiste en ácido esteárico ramificado, ácidos grasos C₆ a C₂₀, saturados e insaturados, lineales y ramificados. Los ácidos grasos más preferidos son ácidos grasos linólico, palmítico, oleico, linoleico y palmolénico.

55 El talco útil para producir talco de unión es "talco sin secar" que está disponible en el mercado o "talco seco", producido como se describe en este documento. El talco se amarra al ácido graso por medios convencionales bien conocidos por los expertos en la técnica. Dichos talcos de unión de ácidos grasos también están disponibles en el mercado en diversas fuentes, incluyendo Polar Minerals, Inc. 2005 Newpoint Place Parkway, Lawrenceville, GA 30043.
60

Sin desear quedar ligado a teoría alguna, se cree que los ácidos grasos hacen al talco más compatible con el poliéster y reducen huecos tras la orientación del polímero. Los huecos se causan por la incompatibilidad del poliéster y la interfaz con el talco. Cuando un recipiente se estira, si el poliéster no es compatible con las partículas del talco, lo empuja hacia fuera y crea un hueco. Los amarres de ácidos grasos orgánicos actúan como un enlace
65 entre las partículas del talco inorgánico y el poliéster.

La concentración del talco de unión en las botellas de poliéster de la presente invención es de aproximadamente 0,001 a aproximadamente el 0,1% en peso. Debido a que generalmente se requiere menos talco de unión, la concentración preferida es de aproximadamente el 0,001 a aproximadamente el 0,04% en peso, más preferiblemente de aproximadamente el 0,005 a aproximadamente el 0,020% en peso.

5

Las botellas de poliéster como se definen en las reivindicaciones, fabricadas de acuerdo con este aspecto de la presente invención tienen un coeficiente de fricción de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 1,0.

Los recipientes de poliéster como se definen en las reivindicaciones, hechos de acuerdo con este aspecto de la presente invención tienen una transparencia mejorada con valores de turbidez de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 3%, preferiblemente de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 2%.

El talco de unión se añade a los poliésteres durante el proceso de producción para producir poliésteres y recipientes de poliéster que tienen un coeficiente de fricción reducido y una transparencia mejorada.

15

El talco y el talco de unión pueden añadirse al poliéster durante el proceso de polimerización o pueden mezclarse previamente con un poliéster antes del procesamiento para formar un concentrado. Después, el concentrado puede mezclarse con poliéster virgen para conseguir la concentración deseada de talco o talco de unión. Las mezclas de talco seco y talco de unión (talco de unión hecho con talco seco o sin secar) son realizaciones de la presente invención.

20

Los poliésteres de la presente invención, como se definen en las reivindicaciones, pueden prepararse usando procesos bien conocidos por los expertos en la técnica. Los poliésteres adecuados pueden producirse de una manera convencional mediante la reacción de un ácido dicarboxílico que tenga de 2 a 40 átomos de carbono con alcoholes polihídricos, tales como glicoles o dioles con contengan de 2 a aproximadamente 20 átomos de carbono. Los procedimientos para producir poliésteres, incluyendo las condiciones de proceso, catalizadores, agentes secuestrantes, agentes de inactivación y aditivos, se conocen bien por los expertos en la técnica. Los procedimientos de producción de materiales de poliéster y combinaciones de poliéster con otros materiales poliméricos se proporcionan en W. R. Sorenson y T. W. Campbell "Preparative Methods of Polymer Chemistry", (Merscience Publishers, Nueva York 1968, y ediciones posteriores) y en la "Encyclopedia of Polymer Science, and Engineering, 2nd Ed.," H. F. Mark y col., (John Wiley & Sons, Nueva York 1985), y particularmente el volumen 12, páginas 1-290 (generalmente poliésteres) y especialmente las páginas 259-274 para procedimientos de fabricación de resinas.

25

(Merscience Publishers, Nueva York 1968, y ediciones posteriores) y en la "Encyclopedia of Polymer Science, and Engineering, 2nd Ed.," H. F. Mark y col., (John Wiley & Sons, Nueva York 1985), y particularmente el volumen 12, páginas 1-290 (generalmente poliésteres) y especialmente las páginas 259-274 para procedimientos de fabricación de resinas.

30

El ácido dicarboxílico para la producción del poliéster es un ácido alquil dicarboxílico que tiene de 2 a 20 átomos de carbono, o un ácido aril sustituido con arilo o alquilo dicarboxílico que contiene de 8 a 16 átomos de carbono. Adicionalmente, en lugar del ácido dicarboxílico puede usarse un diéster de ácido alquil carboxílico que tiene de 4 a 20 átomos de carbono o un diéster de ácido dicarboxílico de arilo sustituido con alquilo que tiene de 10 a 20 átomos de carbono. Se prefieren glicoles o dioles polihídricos que contengan de 2 a 8 átomos de carbono, más preferiblemente etilenglicol. Los glicol o diol éteres que tengan de 4 a 12 átomos de carbono pueden sustituirse con el glicol o diol.

35

40

Los poliésteres de tereftalato se preparan a partir de tereftalato de dimetilo o ácido tereftálico con etilenglicol o a partir de tereftalato de dimetilo o ácido tereftálico con 1,4-ciclohexano diol. Los ácidos dicarboxílicos adecuados incluyen ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido malónico, succínico, glutárico, adípico, subérico, sebácico, maleico y fumárico, la totalidad de los cuales son ácidos dicarboxílicos bien conocidos, o mezclas de estos, de tal manera que se produzca un copoliéster. Los glicoles adecuados, además del etilenglicol y el 1,4-ciclohexano diol, incluyen propilenglicol, 1,3-propanodiol, glicerol, 1,2-butanodiol, 1,4-butanodiol, pentaeritritol, neopentilglicol, glicoles y dioles similares, y mezclas de los mismos. Estos compuestos y los procedimientos para preparar poliésteres y copoliésteres usando los compuestos se conocen bien en la técnica.

45

50

La producción convencional de tereftalato de polietileno (y otros poliésteres, tales como otro tereftalato, isoftalato y poliésteres de tereftalato-isoftalato mezclados) comprende hacer reaccionar ácido tereftálico o tereftalato de dimetilo con etilenglicol a una temperatura de aproximadamente 200 °C a aproximadamente 250 °C para formar monómeros y agua (o metanol). Debido a que la reacción es reversible, el agua (o metanol) se elimina constantemente para impulsar la reacción hacia la producción del monómero. A continuación, el monómero experimenta una reacción de policondensación para formar el polímero. Durante la reacción del ácido tereftálico o el tereftalato de dimetilo y etilenglicol, no es necesario tener presente un catalizador aunque puede ser ventajoso para aumentar la velocidad de la reacción. Generalmente, durante la reacción de policondensación, se prefiere el uso de un catalizador, por ejemplo, compuestos de antimonio u otro catalizador conocido por los expertos en la técnica. En la elaboración de preformas de botellas y botellas de plástico a partir de preformas, es deseable producir el poliéster más limpio y más claro. Generalmente, cuando menos aditivos se empleen, más claro será el polímero que se produzca. Por el contrario, algunas veces es deseable fabricar una botella de plástico con color, lo que significa que la preforma de la botella también puede ser de color. Por consiguiente, al polímero se le pueden añadir diversos pigmentos, tintes, cargas y otras sustancias conocidas por los expertos en la técnica, generalmente durante o cerca del final de la reacción de policondensación. Los aditivos específicos usados y el punto de introducción durante la reacción se

55

60

65

conocen en la técnica y no forman parte de la presente invención. Puede emplearse cualquier sistema convencional y los expertos en la técnica pueden tomar y seleccionar entre los diversos sistemas para la introducción de aditivos para seleccionar el mejor para el resultado que se desea.

5 Las botellas de poliéster de la presente invención, como se define en las reivindicaciones, pueden fabricarse usando procedimientos bien conocidos para producir recipientes a partir de poliésteres. Dichos procedimientos incluyen moldeo de inyección por estirado mediante soplado y moldeo de extrusión por soplado. Preferiblemente, dichos recipientes son botellas hechas usando un procedimiento de moldeo por soplado convencional bien conocido por los expertos en la materia.

10

En otro aspecto, la presente invención describe agentes antibloqueo útiles en la producción de poliéster y botellas de poliéster en forma de talco que se ha secado para que contenga de aproximadamente 20 a aproximadamente 300 ppm de agua. El talco puede tratarse mediante cualquier procedimiento convencional para eliminar el agua, pero preferiblemente se seca en un horno convencional. El talco se añade al poliéster durante el procedimiento de producción para producir poliésteres y recipientes de poliéster que tengan un coeficiente de fricción reducido y una transparencia aceptable.

15

En un aspecto adicional, la presente invención describe agentes antibloqueo útiles en la producción de poliéster y botellas de poliéster en forma de talco seco que se ha tratado con ácidos grasos para producir un talco de unión.

20

Los poliésteres útiles en la presente invención se conocen bien en la técnica y generalmente se forman a partir de unidades repetitivas que comprenden ácido tereftálico, tereftalato de dimetilo, ácido isoftálico, isoftalato de dimetilo, dimetil-2,6-naftalenodicarboxilato, ácido 2,6-naftalenodicarboxílico, etilenglicol, dietilenglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol, 1,4-butanodiol y mezclas de los mismos.

25

El componente de ácido dicarboxílico del poliéster puede modificarse opcionalmente con hasta aproximadamente el 15 por ciento en moles de uno o más ácidos dicarboxílicos diferentes. Dichos ácidos dicarboxílicos adicionales incluyen ácidos dicarboxílicos aromáticos que tengan preferiblemente de 8 a 14 átomos de carbono, ácidos dicarboxílicos alifáticos que tengan preferiblemente de 4 a 12 átomos de carbono, o ácidos dicarboxílicos cicloalifáticos que tengan preferiblemente de 8 a 12 átomos de carbono. Los ejemplos de ácidos dicarboxílicos que se van a incluir con el ácido tereftálico son: ácido itálico, ácido isoftálico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido ciclohexanodicarboxílico, ácido ciclohexanodiacético, ácido difenil-4,4'-dicarboxílico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebáico, y mezclas de los mismos y similares.

30

35 Además, el componente de glicol puede modificarse opcionalmente con hasta aproximadamente el 15 por ciento en moles, de uno o más dioles diferentes del etilenglicol. Dichos dioles adicionales incluyen dioles cicloalifáticos que tengan preferiblemente de 6 a 20 átomos de carbono o dioles alifáticos que tengan preferiblemente 3 a 20 átomos de carbono. Los ejemplos de dichos dioles incluyen: dietilenglicol, trietilenglicol, 1,4-ciclohexanodimetanol, propano-1,3-diol, butano-1,4-diol, pentano-1,5-diol, hexano-1,6-diol, 3-metilpentanodiol-(2,4), 2-metilpentanodiol-(1,4), 2,2,4-trimetilpentanodiol-(1,3), 2-etilhexanodiol-(1,3), 2-etilhexanodiol-(1,3), 2,2-dietilpropanodiol-(1,3), hexanodiol-(1,3), 1,4-di-(hidroxietoxi)-benceno, 2,2-bis-(4-hidroxiciclohexil)-propano, 2,4-dihidroxi-1,1,3,3-tetrametil-ciclobutano, 2,2-bis-(3-hidroxietoxifenil)-propano, 2,2-bis-(4-hidroxipropoxifenil)-propano, mezclas de los mismos y similares. Los poliésteres pueden prepararse a partir de dos o más de los dioles anteriores.

40

45 Los poliésteres preferidos de la presente invención son poli(tereftalato de etileno) ("PET"), poli(naftalato de etileno) ("PEN"), poli(isoftalato de etileno) ("PIT") y poli(tereftalato de etilenobutileno), siendo el PET el más preferido, más preferiblemente, poli(tereftalato de etileno) ("PET").

El poliéster también puede contener pequeñas cantidades de comonomeros trifuncionales o tetrafuncionales, tales como anhídrido trimelítico, trimetilpropano, dianhídrido piromelítico, pentaeritritol, y otros polioles o poliácidos formadores de poliéster que se conocen generalmente en la técnica.

50

También, aunque no se requiere, al poliéster se le pueden añadir otros aditivos usados normalmente en poliésteres. Dichos aditivos incluyen, pero sin limitación, colorantes, tóners, pigmentos, negro de carbón, fibras de vidrio, cargas, modificadores de impacto, antioxidantes, estabilizadores, retardadores de llama, adyuvantes de recalentamiento, compuestos reductores de acetaldehído, eliminadores de oxígeno, adyuvantes mejoradores de barrera y similares.

55

Esta invención puede ilustrarse adicionalmente mediante los siguientes ejemplos de realizaciones preferidas de la misma.

60

Ejemplos Comparativos 1 a 51

Los agentes antibloqueo Ba₂SO₄, talco y SiO₂ se añadieron a PET CB-12 (CB-12 es un copoliéster de ácido tereftálico, ácido isoftálico y etilenglicol disponible en el mercado en Eastman Chemical Company como ESTAPAK® CSC Resin) a concentraciones del 0,0125 al 0,10% en peso, con tamaños de partícula que varían de 20 nanómetros a 7 micrómetros. Los agentes antibloqueo "sin secar" se incorporaron dentro del PET en forma de concentrados

65

hechos mediante dos procedimientos: (1) mezclado por fusión en un extrusor de doble tornillo en un concentrado del 1,0% en peso ("SC/UB") y (2) *in situ* en la preparación de PET para hacer un concentrado del 1,0% en peso ("NMC/MB"). Ambos procedimientos se evaluaron en botellas de PET mediante moldeo por inyección de granulos/mezclas de granulos en una máquina de moldeo por inyección Husky de ocho cavidades para preparar preformas de 2 litros. Las preformas resultantes se estiraron en una máquina de moldeo por soplado-estiramiento SmEL 2/3 en botellas de 2 litros. Las botellas se analizaron para comprobar su nivel de empañamiento (el empañamiento de la pared lateral se midió usando ASTM D-1003) y para comprobar su coeficiente de fricción montando dos botellas perpendiculares y en contacto entre ellas, volteando una botella y midiendo el par de torsión requerido para voltear la segunda botella. El coeficiente de fricción se calculó como $\mu = (\text{Par de torsión}/R)/F2$, en donde el Par de torsión es el resultado de salida del dispositivo detector del par de torsión, R es el radio de la botella, y F2 es la carga real o fuerza experimentada por las botellas en sus puntos de contacto. Los resultados se muestran en las Tablas 1, 2 y 3 y en las Figuras 1 a 8. Las Figuras 1 a 6 son gráficos que comparan el empañamiento, COF, cargas y tamaños de partícula de las muestras. Haciendo referencia a las Tablas y las Figuras, una comparación de los datos muestra que los poliésteres y las botellas de poliéster tienen un coeficiente de fricción reducido y una transparencia aceptable.

La Figura 7 muestra que los COF resultantes son muy similares para una carga dada de antibloqueo. La comparación del empañamiento de la pared lateral de las botellas se muestra en la Figura 8. Los resultados muestran que los recipientes preparados usando el talco tienen una transparencia ligeramente mayor en comparación con recipientes que se prepararon usando SiO_2 y Ba_2SO_4 .

ES 2 375 950 T3

Tabla 1
Coeficiente de Fricción para Mezclas de PET/Talco

Ej. Comp. Nº	Polímero	Procedimiento de prep.	Tamaño de partícula (μ)	COF de botella			Empañamiento de pared
				% en peso	Med.	Desv. Est.	
1	CB-12	SC./MB	0,2	0,0125	0,633	0,063	1,62
2	CB-12	SC./MB	0,2	0,025	0,487	0,042	3,22
3	CB-12	SC./MB	0,2	0,05	0,415	0,059	7,01
4	CB-12	SC./MB	0,2	0,1	0,372	0,029	12,54
5	CB-12	SC./MB	7	0,0125	0,827	0,074	1,84
6	CB-12	SC. MB	7	0,025	0,425	0,029	4,08
7	CB-12	SC./MB	7	0,05	0,411	0,068	7,25
8	CB-12	SC./MB	7	0,1	0,360	0,036	13,96
9	CB-12	MBC/MB	7	0,0125	0,953	0,200	2,71
10	CB-12	MBC/MB	7	0,025	0,575	0,018	4,58
11	CB-12	MBC/MB	7	0,05	0,516	0,070	8,43
12	CB-12	MBC/MB	7	0,1	0,485	0,053	14,22

5

Tabla 2
Coeficiente de Fricción para Mezclas de PETBaSO₄

Ej. Comp. Nº	Polímero	Procedimiento de prep.	Tamaño de partícula (μ)	% en peso de BaSO ₄	COF (Med. de 4 conjuntos)	% de empañamiento (Medido)
13	CB-12	-	-	0	1,443	1,07
14	CB-12/PP PET	SC/MB	-	0	1,617	0,7
15	CB-12	SC/MB	<1	0,0125	1,136	4,53
16	CB-12	SC/MB	<1	0,025	0,649	8,85
17	CB-12	SC/MB	<1	0,05	0,397	14,5
18	CB-12	SC/MB	<1	0,1	0,345	33,35
19	CB-12	SC/MB	3	0,0125	0,731	2,8
20	CB-12	SC/MB	3	0,025	0,413	5,83
21	CB-12	SC/MB	3	0,05	0,270	9,16
22	CB-12	SC/MB	3	0,1	0,247	14,54
23	CB-12	SC/MB	1	0,0125	0,996	4,22
24	CB-12	SC/MB	1	0,025	0,467	9,76
25	CB-12	SC/MB	1	0,05	0,328	16,12
26	CB-12	SC/MB	1	0,1	0,320	30,56
27	CB-12	MBC/MB	<1	0,0125	1,076	3,67
28	CB-12	MBC/MB	<1	0,025	0,840	7,95
29	CB-12	MBC/MB	<1	0,05	0,355	14,64
30	CB-12	MBC/MB	<1	0,1	0,282	25,08
31	CB-12	MBC/MB	3	0,0125	0,714	4,17
32	CB-12	MBC/MB	3	0,025	0,294	6,89
33	CB-12	MBC/MB	3	0,05	0,224	12,57
34	CB-12	MBC/MB	3	0,1	0,189	24,08
35	CB-12	MBC/MB	1	0,0125	0,973	4,89
36	CB-12	MBC/MB	1	0,025	0,479	9,42
37	CB-12	MBC/MB	1	0,05	0,282	14,05
38	CB-12	MBC/MB	1	0,1	0,268	25,06

Tabla 3
Coeficiente de Fricción para Mezclas de PET/SiO₂
COF de botella

Ejemplo Comp.	Polímero	Procedimiento de prep.	Tamaño de partícula de SiO ₂ (μ)	% en peso de SiO ₂	Med.	Desv. Est.	% de empañamiento (ASTM D-1003)
39	CB-121	ninguno	-	0	1,443	0,061	1,07
40	CB-12	SC/MB	0,02	0,0125	1,536	0,191	1,34
41	CB-12	SC/MB	0,02	0,025	1,348	0,148	1,55
42	CB-12	SC/MB	0,02	0,05	1,090	0,092	2,15
43	CB-12	SC/MB	0,02	0,1	0,932	0,143	5,94
44	CB-12	SC/MB	5	0,0125	0,760	0,260	5,28
45	CB-12	SC/MB	5	0,025	0,362	0,079	9,95
46	CB-12	SC/MB	5	0,05	0,324	0,058	20,31
47	CB-12	SC/MB	5	0,1	0,278	0,022	33,53
48	CB-12	MBC/MB	5	0,0125	0,674	0,088	4,3
49	CB-12	MBC/MB	5	0,025	0,317	0,080	8,34
50	CB-12	MBC/MB	5	0,05	0,293	0,057	12,3
51	CB-12	MBC/MB	5	0,1	0,278	0,023	20,72

Ejemplos 52 a 63 (de acuerdo con la invención o comparativo)

- 5 Se secó Polar talc 9107 (7 micrómetros) a aproximadamente 250 ppm de humedad y después se añadió a una mezcla de reacción de PET a una carga del 1,0 % en peso. El concentrado resultante se utilizó para preparar mezclas como se ha descrito en el Ejemplo 1. Se determinaron el COF resultante y el empañamiento (medido usando ASTM D-1003) en las botellas y las paredes laterales de las botellas, respectivamente. El coeficiente de fricción se midió montando dos botellas perpendiculares y en contacto entre ellas, volteando una botella y midiendo
- 10 el par de torsión requerido para hacer girar la segunda botella. El coeficiente de fricción se calculó como $\mu = (\text{Par de torsión}/R)/F2$, en donde el Par de torsión es el resultado de salida del dispositivo detector del par de torsión, R es el radio de la botella, y F2 es la carga real o fuerza experimentada por las botellas en sus puntos de contacto. Los resultados se muestran en la Tabla 4 (El COF es una media de 4 pruebas y el % de empañamiento es una media de 3 pruebas). Cuando se comparan con botellas preparadas con talco "sin secar" (Ejemplos 61, 62 y 63), los
- 15 resultados mostrados gráficamente en la Figura 9 muestran que se obtiene una mejora importante en el COF de la pared lateral de las botellas con cargas similares cuando se usa el talco "seco". La Figura 10 muestra que se obtiene una mejora importante en el % de empañamiento con cargas similares cuando usa el talco "seco".

Ejemplo	% en peso de talco	Talco seco o son secar	COF	% de empañamiento
52	0	Muestra de Control	1,28	1,04
53	0,01	Seco	0,35	2,23
54	0,015	Seco	0,25	3,55
55	0,02	Seco	0,26	3,23
Comp. 56	0,025	Seco	0,22	4,73
Comp. 57	0,03	Seco	0,22	4,95
58	0 (repetir)	Muestra de Control	1,19	0,96
59	0,01 (repetir)	Seco	0,27	2,21
60	0	Muestra de Control	1,443	1,070
Comp. 61	0,0125	Sin secar	0,827	1,62
Comp. 62	0,025	Sin secar	0,425	3,22
Comp. 63	0,05	Sin secar	0,411	7,01

REIVINDICACIONES

1. Una botella de poliéster que tiene un coeficiente de fricción de 0,01 a 1,0 (medido de acuerdo con la descripción) y un valor de empañamiento de menos del 4% (medido de acuerdo con ASTM D-1003) que comprende 5 poliéster y talco, en la que dicho poliéster se produce o se mezcla en presencia de un talco seco que contiene de 20 ppm a 300 ppm de agua, y en la que dicho poliéster contiene del 0,005 al 0,02% en peso del talco seco.
2. La botella de poliéster de la reivindicación 1, en la que dicho talco tiene un tamaño de partícula medio de 0,05 a 50 µm. 10
3. La botella de poliéster de la reivindicación 1, en la que dicho poliéster se produce o se mezcla en presencia de talco que contiene de 50 ppm a 250 ppm de agua.
4. La botella de poliéster de la reivindicación 1 que tiene una transparencia con valores de 15 empañamiento del 0,1 al 4%.
5. La botella de poliéster de una cualquiera de las reivindicación 1 a 4, en la que el poliéster se selecciona entre el grupo que consiste en poli(etilentereftalato), poli(etilennaftalato), poli(etilenisoftalato) y poli(etilenbutilentereftalato). 20
6. La botella de poliéster de la reivindicación 5, en la que el poliéster es poli(etilentereftalato).
7. Una botella de poliéster que tiene un coeficiente de fricción de 0,01 a 1,0 (medido de acuerdo con la descripción) y un valor de empañamiento de menos del 4% (medido de acuerdo con ASTM D-1003) que comprende 25 poliéster y talco de unión, en la que dicho poliéster se produce o se mezcla en presencia de un talco de unión que contiene de 20 ppm a 250 ppm de agua, y en la que dicho poliéster contiene del 0,001 al 0,1% en peso del talco de unión.
8. La botella de poliéster de la reivindicación 7, en la que el poliéster contiene del 0,001 al 0,05% en peso 30 de talco de unión.
9. La botella de poliéster de la reivindicación 7 y la reivindicación 8, en la que el talco de unión tiene un tamaño de partícula medio de 0,05 a 50 µm.
- 35 10. La botella de poliéster de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9 que tienen una transparencia con valores de empañamiento del 0,1 al 3%.
- 40 11. La botella de poliéster de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en la que dicho poliéster se produce o se mezcla en presencia de talco de unión que contiene de 50 ppm a 250 ppm de agua.

Fig. #1

Efecto del Tamaño de Partícula de Polar Talc en el COF de la Pared Lateral de Botellas en Mezclas de CB-11/Polar Talc

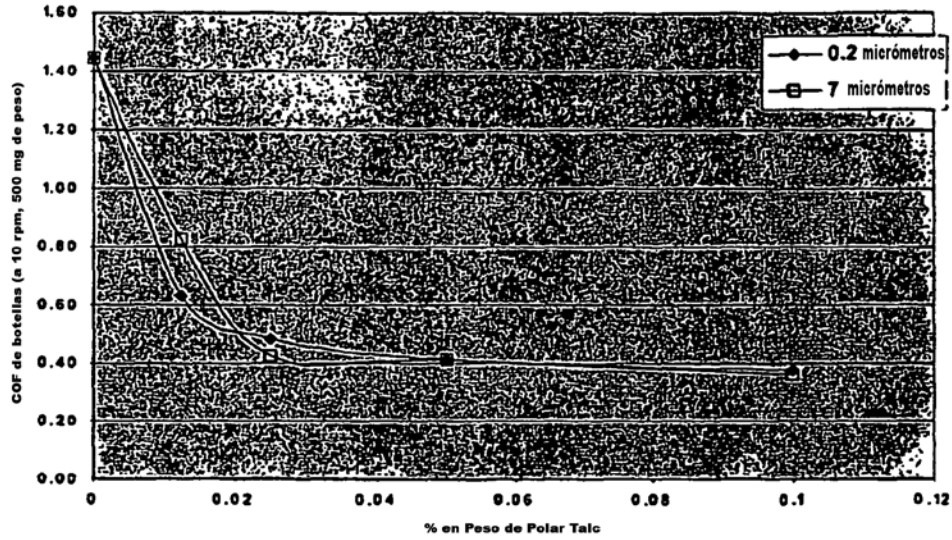


Fig. #2

Efecto del Tamaño de Partícula de Polar Talc en el % de Empañamiento en Mezclas de CB-11/Polar Talc

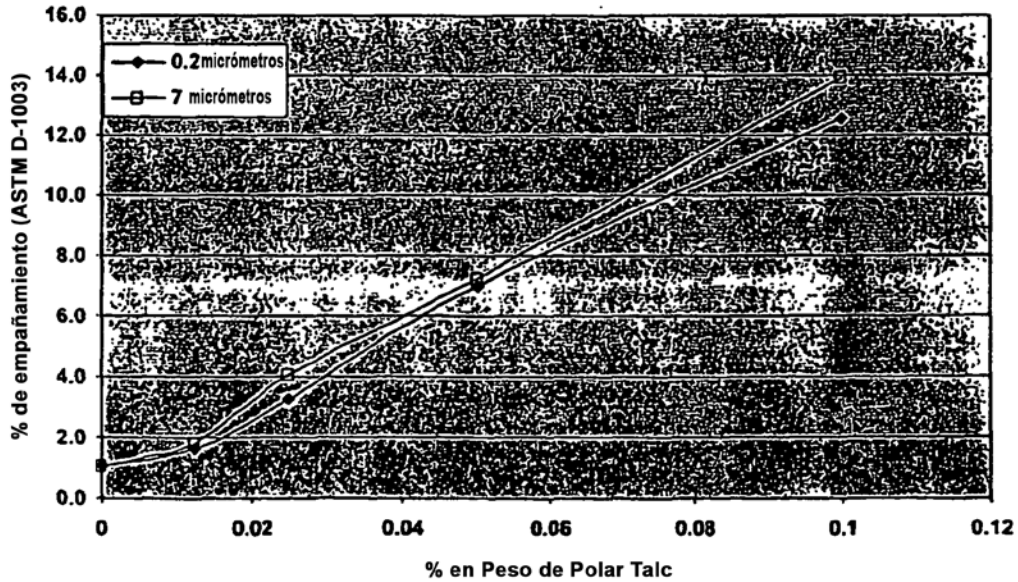


Fig. #3
Efecto del Tamaño de Partícula en el COF de Mezclas de PET/BaSO4

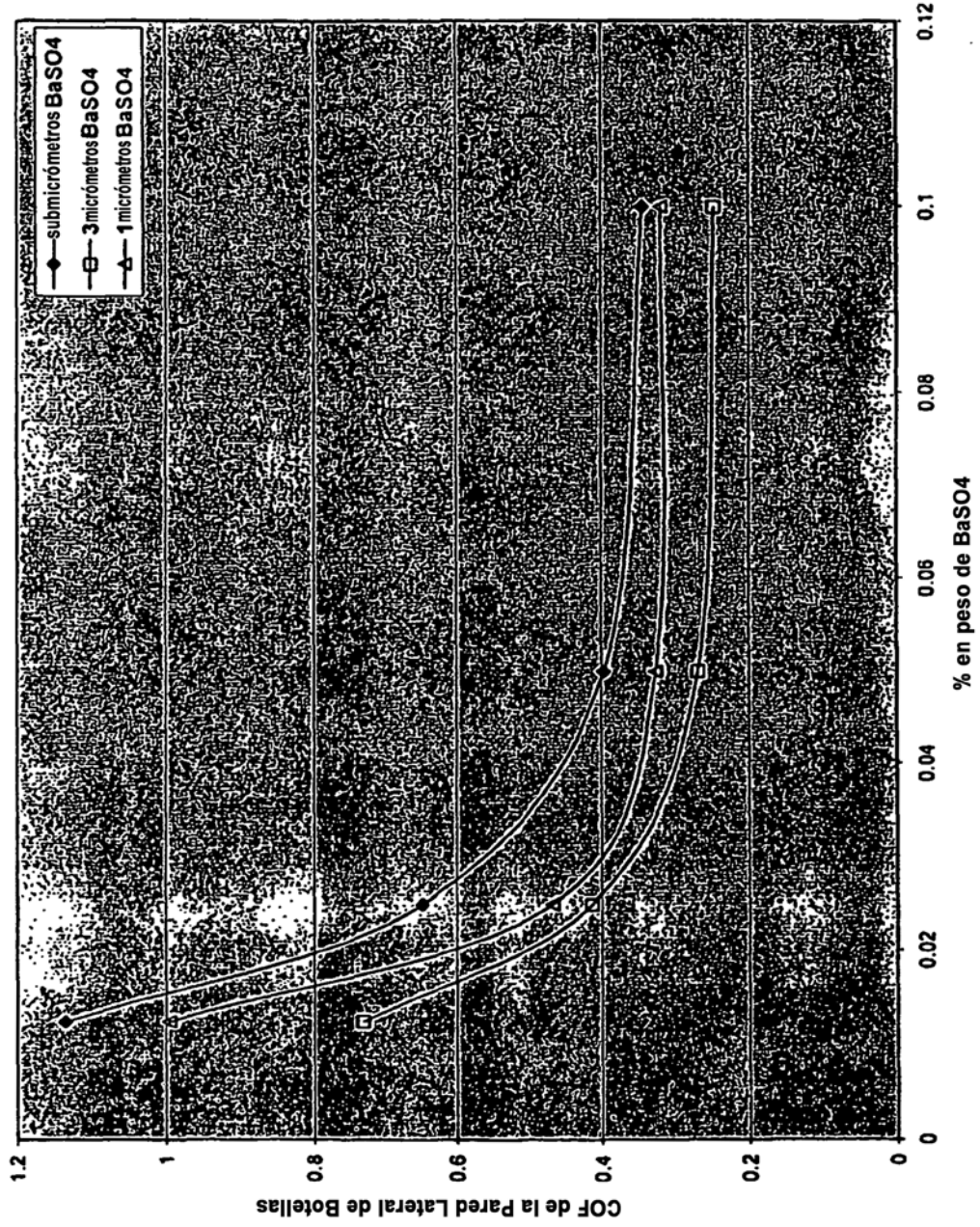


Fig. #4
Efecto del Tamaño de Partícula de BaSO₄ en el % de empañamiento en mezclas de CB-11/BaSO₄

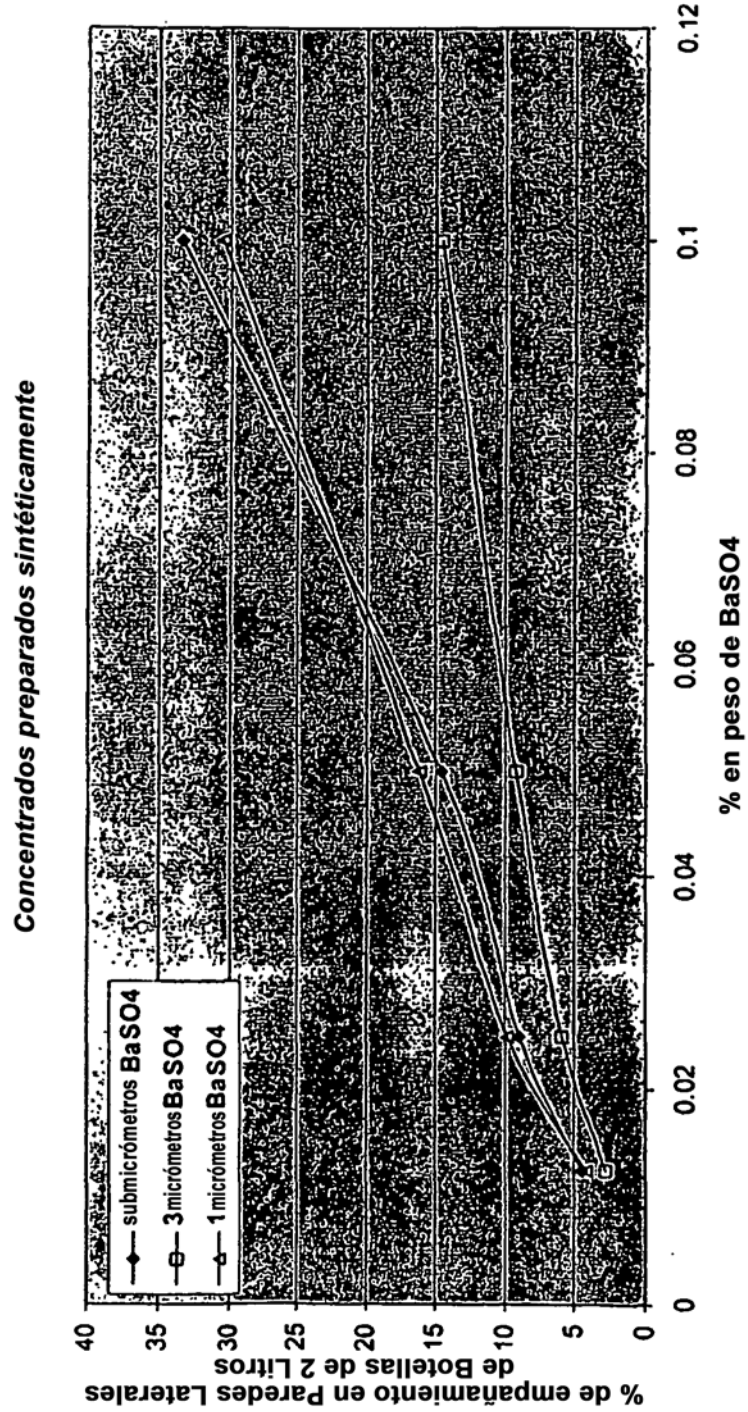


Fig. #5
Efecto del Tamaño de Partícula de SiO₂ en el COF de
Paredes Laterales de Botellas de Mezclas de CB-12/SiO₂

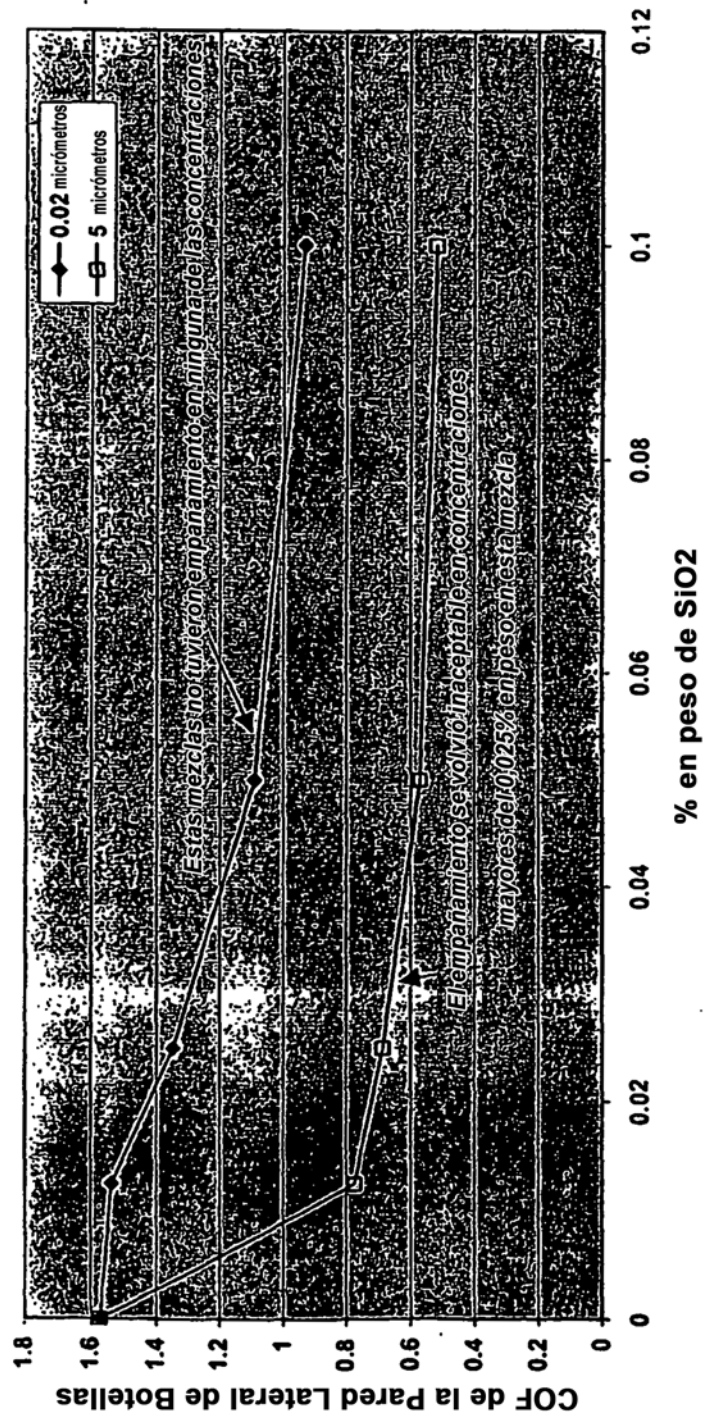


Fig. #6
Efecto del Tamaño de Partícula de SiO₂ en la Formación de Empañamiento en Mezclas de CB-12/SiO₂

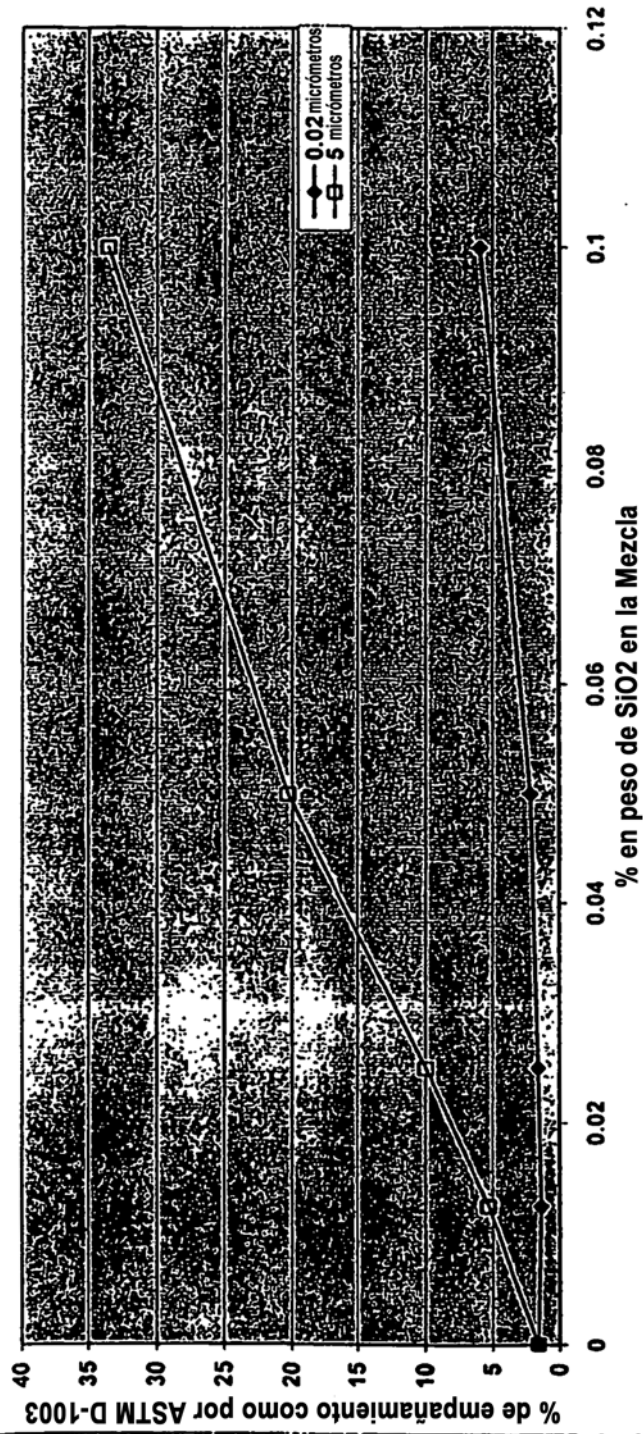


Fig. #7
Comparación de los Mejores Aditivos Antibloqueo para la Reducción del COF de Paredes Laterales de Botellas en Mezclas de PET/Antibloqueo

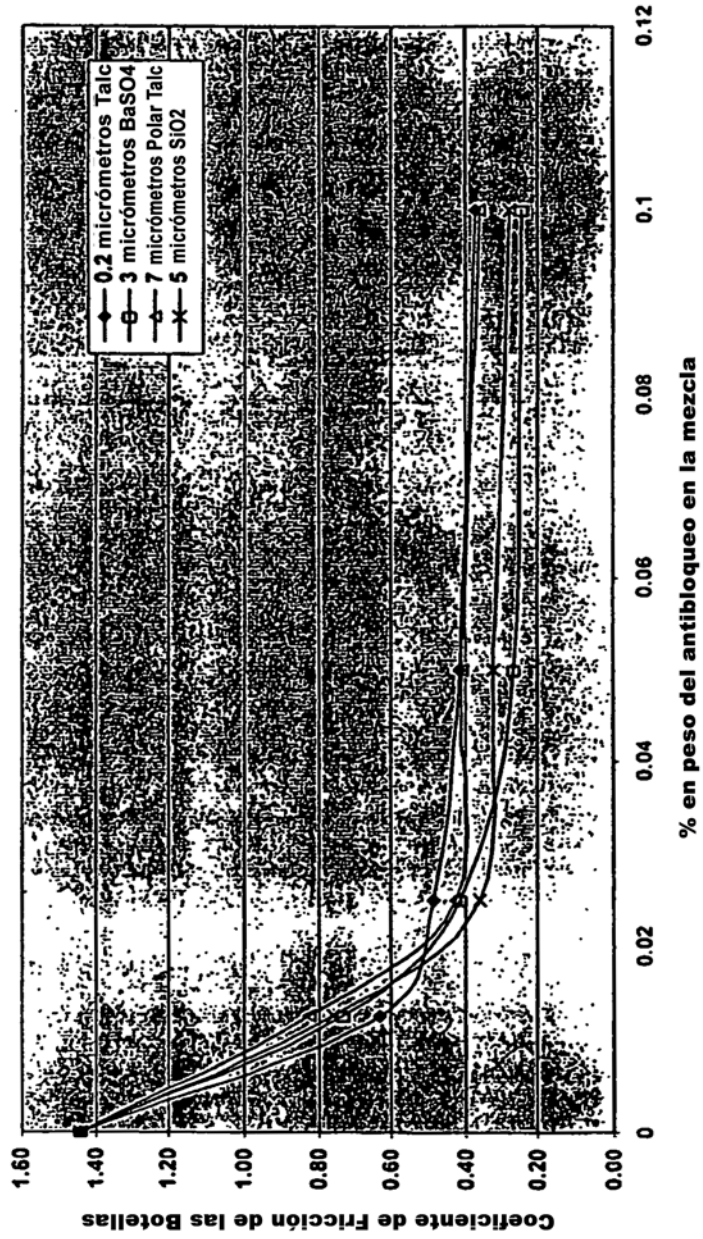


Fig. #8
Comparación de los Mejores Aditivos Antibloqueo para la Reducción del
Empañamiento de Paredes Laterales de Botellas de Mezclas de PET/Antibloqueo

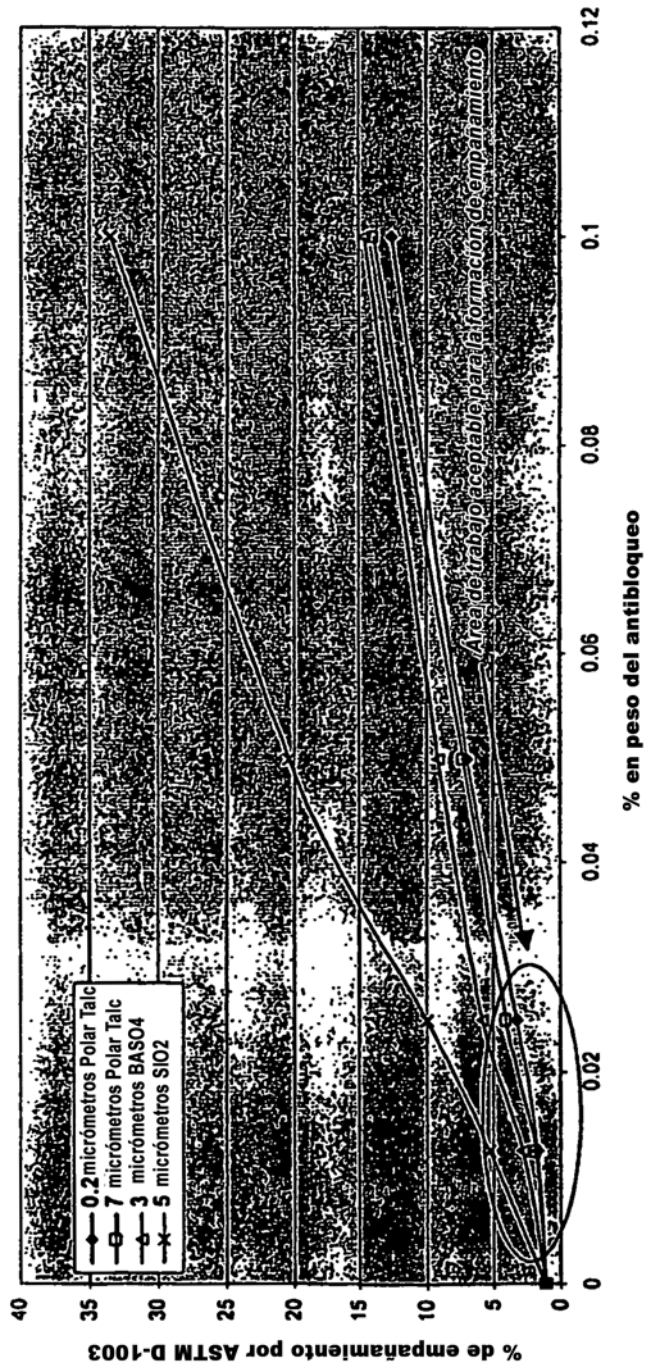


Fig. #9
Comparación del COF en Paredes Laterales de Botellas usando Talco "Seco" y "Sin secar" al Preparar los Concentrados

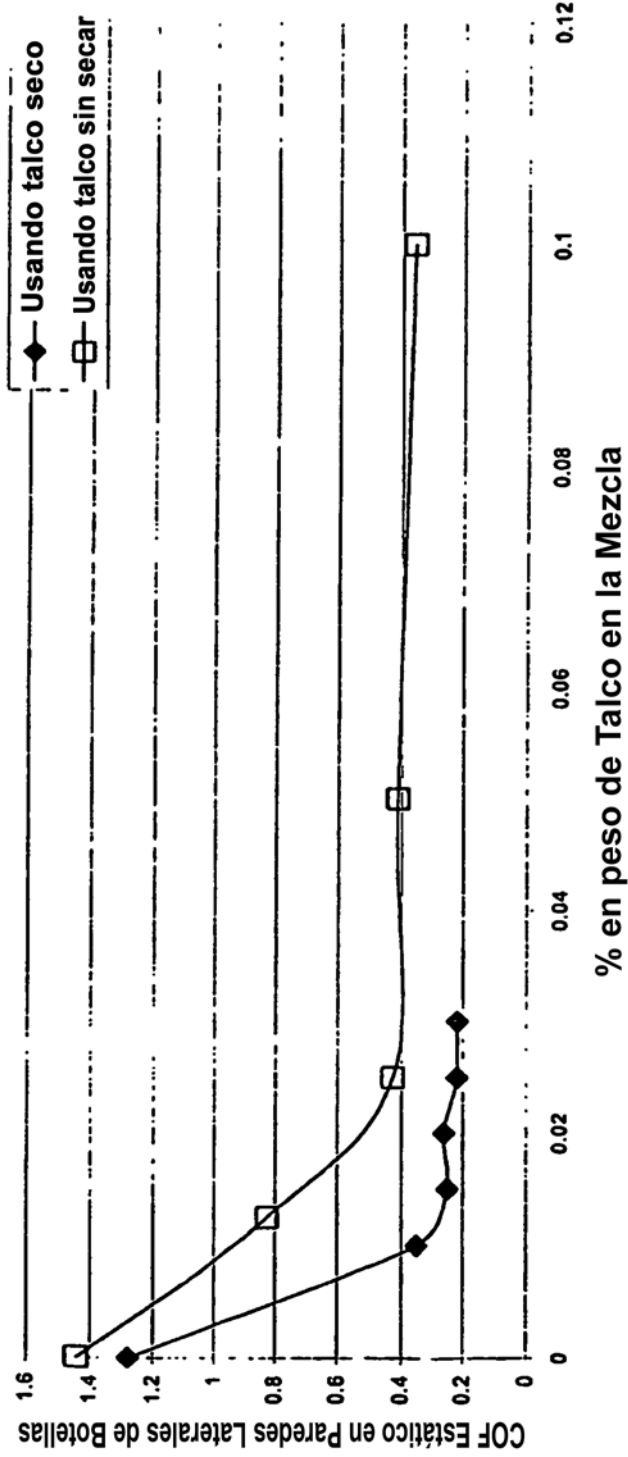


Fig. #10

Comparación del % de Empañamiento en Mezclas de PET/Talco usando un Concentrado Antiguo y un Concentrado Nuevo

