

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 616**

51 Int. Cl.:
C08L 53/02 (2006.01)
B29C 41/00 (2006.01)
B29C 41/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **11700281 .6**
96 Fecha de presentación: **17.01.2011**
97 Número de publicación de la solicitud: **2406315**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.01.2012**

54 Título: **Composición termofusible para moldeo en hueco**

30 Prioridad:
29.01.2010 EP 10152145

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.11.2012

73 Titular/es:
SO.F.TER.SPA (50.0%)
via Mastro Giorgio 1, zona Id.le Villa Selva
47100 Forli FC, IT y
KRATON POLYMERS US LLC (50.0%)

72 Inventor/es:
BELLOMO, LEONARDO;
CARFAGNINI, ALESSANDRO;
STOL, MARIANNE y
VERVOORT, FREDDY M.A.

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 390 616 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

Composición termofusible para moldeo en hueco

Campo Técnico

5 Esta invención se refiere a una composición termofusible que se puede usar para moldeo en hueco y técnicas de moldeo (sinterizado) similares tales como moldeo rotacional. Más específicamente, se refiere a una composición termofusible basada en un elastómero termoplástico (TPE, por sus siglas en inglés), en la que el TPE es un copolímero de bloque estirénico hidrogenado (HSBC, por sus siglas en inglés).

Técnica Anterior

10 El moldeo en hueco es un procedimiento según el cual se pueden preparar artículos huecos a partir de un TPE. El procedimiento implica típicamente calentar un molde hueco en que se vierte una composición de TPE en forma de polvo y/o en forma de micropastillas. Se rota después y se calienta el molde, según lo cual la composición de TPE se sinteriza en una "envoltura". Cuando se enfría el molde, se puede retirar el producto acabado. El producto acabado puede ser de forma simple o compleja. Un producto típico es una cubierta del cuadro de mandos o cubierta de

15 airbag usada en aplicaciones de automóviles. Otras partes interiores de los automóviles incluyen guanteras de la puerta, paneles de la puerta, consolas, etc. En este caso, flexibilidad del diseño, reciclabilidad, realización tanto a baja como a alta temperatura, estabilidad a la luz, ahorros de peso y alta productividad son indicadores clave de realización.

20 En la actualidad, se usa PVC para envueltas de cuadros de mandos. El PVC presenta propiedades de derretimiento/fusión razonables (235 GRA C y 80-150 segundos); convenientemente baja viscosidad que permite buen flujo; está disponible como polvo; presenta buena resistencia a la tracción; presenta buena estabilidad UV; presenta buena resistencia al rayado y tiene precio bajo. La desventaja del PVC resulta de una densidad relativamente alta (1,4) y su deficiente reputación con clientes y legisladores debido a su impacto sobre el medio ambiente, el uso en el mismo de plastificantes específicos que causan empañamiento, olor y adhesividad y finalmente su falta de reciclabilidad.

25 Con el uso de composiciones basadas en copolímeros de bloque estirénicos hidrogenados (HSBC), a veces referidos como compuestos, se pueden superar muchas de las desventajas del PVC. Este concepto ha sido, por lo tanto, el enfoque de esfuerzos de innovación. Aunque el PVC es todavía el material común para moldeo en hueco de manera comercial. Las composiciones de HSBC actuales aún carecen de su capacidad para proporcionar materiales que fluyan fácilmente y rápidamente y fundan en equipo comercial convencional proporcionando artículos fuertes y flexibles.

30

La patente europea **EP 673970 A** se refiere a cintas transportadoras en las que se aplica una composición de copolímero de bloque sobre la estructura como masa fundida caliente o como polvo finamente dividido, que funde con posterioridad en una capa continua por tratamiento por calor.

35 La patente internacional **WO 99/32558** proporciona una composición de elastómero termofusible que comprende: (a) 100 partes en peso de un componente de copolímero de bloque hidrogenado de manera selectiva que comprende un copolímero de bloque A'B' y un copolímero de multibloque que tiene al menos dos bloques A terminales y al menos un bloque B medio en los que los bloques A' y A son bloques de polímero de monoalquenilareno y los bloques B' y B son bloques de polímero de dieno conjugado sustancialmente completamente hidrogenado, el peso molecular promedio numérico de los bloques A' y A están en el intervalo de 3.000 a 7.000 y el contenido en monoalquenilareno del copolímero de multibloque está en el intervalo de 7 a 22 por ciento en peso; (b) 20 a 50 phr (por sus siglas en inglés) de al menos una poliolefina de alto flujo de masa fundida; (c) 0 a 19 phr de un aceite plastificante seleccionado de aceites nafténicos y aceites parafínicos y (d) 0 a 45 phr de al menos una resina compatible con bloque de poli(dieno conjugado) en la que la composición elastomérica presenta un tamaño de partícula de 1.400 micrómetros o menos. Esta composición se usa en procedimientos de bajo cizallamiento.

40

45 La patente internacional **WO 95/03447** se refiere a alfombras reciclables, obtenibles mediante la aplicación de una composición de copolímero de bloque en polvo, que comprende al menos: a) un copolímero de bloque, que contiene al menos dos bloques poli(vinilaromáticos) terminales y al menos un bloque de poli(dieno conjugado) interno, la insaturación etilénica original en que puede estar opcionalmente selectivamente hidrogenada, copolímero de bloque que puede ser injertado opcionalmente con una entidad polar; b) un aceite plastificante no aromático; c) una resina compatible de bloque terminal en la cara posterior de un tejido de alfombra y composiciones de copolímero de bloque para la fabricación de tales alfombras.

50

La patente europea **EP 659831 A** se refiere a una composición en polvo con un tamaño de partícula de 800 µm o menos que comprende: (a) 100 partes en peso de un copolímero de bloque que comprende al menos un bloque de poli(hidrocarburo aromático monovinílico) y al menos un bloque de poli(dieno conjugado) hidrogenado o no hidrogenado y que tiene un contenido en hidrocarburo aromático monovinílico en el intervalo de desde 10 a 60 por ciento en peso basado en peso total de copolímero de bloque; (b) 50 a 200 partes en peso de aceite plastificante; (c) 50 a 200 partes en peso de una resina compatible de bloque de poli(hidrocarburo aromático monovinílico) y (d) 0,1 a

55

10 por ciento en peso basado en peso total de composición de un agente de espolvoreo. Procedimiento para la preparación de la composición en polvo anterior, que comprende mezclar fundidos primero todos los componentes excepto el agente de espolvoreo y el agente formador de burbujas, si están presentes, seguido por refrigeración. La composición resultante se aglomera o se granula después y los gránulos o pastillas así obtenidos se muelen de manera criogénica. Finalmente, el agente de espolvoreo y opcionalmente el agente formador de burbujas se mezclan en seco con el polvo resultante de la etapa previa. La composición en polvo es muy útil para obtener capas homogéneas con una superficie lisa. Estas capas se pueden aplicar con éxito para soportes de alfombra, cintas transportadoras, materiales de sellado para tapas de frascos.

La patente japonesa **JP 11092602** se refiere a una composición de elastómero termoplástico para moldeo en hueco de polvo, preparada por mezcla de una resina de polipropileno, un caucho de estireno-butadieno hidrogenado, un aceite para facilitar la elaboración, un elastómero (por ejemplo, un copolímero de bloque de estireno-(etileno-propileno)-estireno), un agente favorecedor de la adhesión (por ejemplo, un polipropileno modificado con ácido o un polipropileno que contiene hidroxilo), un agente de desmoldeo interno (por ejemplo, dimetilsiloxano) y opcionalmente un peróxido orgánico.

Asimismo, en la patente japonesa **JP 11342509** se produce una composición de elastómero termoplástico para moldeo de polvo por adición de al menos un caucho de estireno-butadieno hidrogenado (H-SBR), un aceite para facilitar la elaboración y un elastómero excelente en capacidad de absorción de aceite a una resina de polipropileno con CMF (caudal de masa fundida JIS K720) de 100-800 g/10 min y amasando estos componentes con calor.

En la patente europea **EP 811657 A** se describe una composición de elastómero termoplástico para moldeo en hueco de polvo, constituida por una resina de polipropileno, caucho de estireno/butadieno hidrogenado, un aceite para facilitar la elaboración y un elastómero excelente en poder de absorción de aceite. Un procedimiento para preparar esa composición de elastómero termoplástico puede incluir la adición de un peróxido orgánico a los componentes anteriores y amasando la mezcla obtenida mientras se calienta.

La patente de **EE.UU. 6906144** describe una composición de resina a base de polipropileno para moldeo en hueco de polvo que es una mezcla de un homopolímero de polipropileno, copolímero o terpolímero; un caucho olefínico; un caucho de estireno; un aceite para facilitar la elaboración y una cera de polipropileno, en la que la composición es excelente en resistencia al impacto a baja temperatura y resistencia al calor y no presenta un olor muy desagradable. La composición se puede formar por un método de pulverización con criocongelación en presencia de nitrógeno líquido en un polvo que presenta un tamaño medio de partícula de 200 a 300 μm adecuado para moldeo en hueco de polvo. El polvo se puede adherir a una capa de espuma de poliuretano y un agente de tratamiento de superficies sin un recubrimiento de imprimación. El polvo es adecuado en particular para formar la superficie interior para fabricación de una superficie de automóvil tal como un panel de instrumentos.

En la patente japonesa **JP 2003246910** se desvela un material de moldeo en hueco que consta de una composición de copolímero hidrogenada que consiste en 50-97 por ciento en peso de copolímero (1) hidrogenado y 3-50 por ciento en peso, resina (2) termoplástica. El copolímero (1) hidrogenado comprende un dieno conjugado y una composición de compuesto aromático vinílico que contiene (a) >50 por ciento en peso a ≤ 90 por ciento en peso de compuesto aromático vinílico y (b) ≤ 40 por ciento en peso de bloque de polímero aromático vinílico en el copolímero que tiene (c) peso molecular promedio ponderal de 50.000-1.000.000 y (d) $\geq 75\%$ de dobles enlaces hidrogenados del compuesto de dieno conjugado en el copolímero. Se pulveriza la composición de copolímero hidrogenada y se usa para moldeo en hueco de polvo para proporcionar un producto moldeado adecuado para el material de envoltura.

A partir de la patente europea **EP 0733677 A** se conoce una composición, que es adecuada para uso en moldeo rotacional y que se basa en un copolímero de bloque del tipo SEBS (que tiene al menos dos bloques terminales de poliestireno y un bloque medio de dieno conjugado hidrogenado). El material termoplástico está en forma de polvo muy fino o micropastillas que junto con un agente de espolvoreo fluye y se extiende para formar una capa termoplástica fusionada en la superficie interna de un molde.

En la patente europea **EP 1396525 A** se describen composiciones similares para aplicaciones de lámina blanda, que comprenden una mezcla de polipropileno y un elastómero estirénico. La composición puede estar en la forma de polvo y/o una forma de micropastilla. La composición puede comprender un copolímero de etileno. En el procedimiento de moldeo en hueco, se consigue flujo mejorado por la adición de un aditivo de flujo adecuado.

En la patente europea **EP 1605002 A** se describen composiciones de HSBC que presentan buena procesabilidad, flexibilidad, resistencia a la intemperie y otras diversas propiedades. Sin embargo, aún no se desvela una composición que aventaje en moldeo en hueco.

En la patente de EE.UU. **2006100380** se proporciona de nuevo una composición de TPO moldeable en hueco, que comprende una mezcla de PP, elastómero estirénico, un PE de baja densidad lineal y un aceite.

Asimismo, la patente europea **EP 2009053 A** desvela una composición de TPO con viscosidad de masa fundida mejorada y métodos para preparar la misma.

Finalmente, en la patente internacional **WO 03/066731** se desvelan copolímeros de bloque de distribución controlada que se pueden mezclar con una gran variedad de otros polímeros, incluyendo polímeros olefinicos, polímeros de estireno, resinas de pegajosidad y resinas termoplásticas de ingeniería. Los compuestos se pueden usar, por ejemplo, para moldeo en hueco de envueltas de automóviles.

5 A pesar de las muchas referencias de patentes sobre composiciones para moldeo en hueco, aún muchos productos comerciales están basados en PVC. El PVC presenta diversas desventajas, que incluyen empañamiento, la liberación de compuestos orgánicos volátiles, aceite y plastificantes, olor, etc. Estas desventajas se podían superar con una composición basada en un SBC, pero aún no son suficientemente buenas las propiedades y/o la procesabilidad de estos nuevos compuestos de SBC.

10 Las propiedades que se requieren, por ejemplo, para el uso en aplicaciones del automóvil (cuadros de mando) incluyen típicamente una resistencia a la tracción σ de 11 ± 2 MPa y una elongación a la rotura ϵ de $\geq 250\%$. En la práctica, se requiere una resistencia a la tracción $\sigma \geq 10$. Otras propiedades incluyen: dureza, densidad, resistencia a la abrasión, resistencia al rayado, empañamiento, inflamabilidad y solidez del color a la luz. Más específicamente, en aplicaciones del automóvil (cuadros de mandos) la nueva composición debería satisfacer las siguientes características de realización:

- una dureza entre 60 y 95 Shore A según ASTM-D2240;
- una resistencia a la tracción ≥ 8 MPa según ASTM D412-C;
- aprobar el ensayo de fusión del compuesto.

20 El ensayo de fusión del compuesto se realiza para determinar la conveniencia de una composición para tratamiento de moldeo en hueco/rotomoldeo. El ensayo indica si un material termoplástico satisface ciertas características de comportamiento de fusión prescritas cuando se calienta en condiciones controladas. Una muestra aprueba el ensayo cuando se indican como positivas tanto una evaluación visual como una evaluación de la variación del espesor. El ensayo de fusión del compuesto se describe con más detalle en la sección experimental.

25 Por otra parte, además de las propiedades anteriores también es importante el aspecto y el tacto. Por ejemplo, el producto final no debería presentar un tacto de plástico (pegajoso o aceitoso). No debería parecer "barato" o de baja calidad, con respecto a la impresión del consumidor cuando se usen plásticos económicos, de baja calidad. Asimismo, el producto final debería estar exento de picaduras, pero tampoco mostrar patrones de flujo no deseados o irregularidades similares.

30 En términos de procesabilidad, el requerimiento de gran importancia es la velocidad de fusión, que se puede ensayar por ejemplo por el método descrito de ahora en adelante.

35 En la presente memoria nos referimos a **viscosidad del fundido** a cualquier temperatura determinada como esa propiedad medida a velocidades de cizallamiento bajas, tal como la definida por viscosidad a velocidad de cizallamiento cero. La viscosidad del fundido de las composiciones termofusibles para uso en moldeo en hueco debería estar, pero no se limita a, en el intervalo de 50 Pa.s a 250 Pa.s sobre el intervalo de temperatura del procedimiento de 180 GRA C a 260 GRA C cuando se mide a velocidad de cizallamiento baja tal como la aplicada por reómetro de placas paralelas.

40 De manera interesante, se ha encontrado ahora una composición que se puede usar sin dificultad por los usuarios finales en la actualidad usando PVC en aplicaciones de moldeo en hueco (no se requiere nuevo equipo) según lo cual los productos se preparan a menor temperatura de tratamiento y tiempos de ciclo reducidos, comparado con PVC. El producto es compatible con el medio ambiente (sin halógeno, reciclado fácil), presenta un tacto excelente y una excelente combinación de propiedades mecánicas. La invención se basa así en un compuesto específico.

Descripción de la Invención

45 La invención proporciona una composición termofusible según la reivindicación 1. Por otra parte, se proporciona un método para producir una capa termoplástica fusionada sobre la superficie interna de un molde usando la nueva composición. También se proporcionan cuadros de mando y productos similares que comprenden una capa termoplástica fusionada cuando se basan en la nueva composición.

Breve Descripción de las Figuras en los Dibujos

50 La Figura 1 es una foto de una envuelta de cuadro de mandos, como se puede fabricar a partir de la nueva composición termofusible por moldeo en hueco. La Figura 2 es una foto de la composición termofusible (micropastillas y polvo) como se usa en moldeo en hueco. La Figura 3 es una foto de una muestra estimada 'Suspensa' (izquierda) y una muestra estimada 'Aprobada' (derecha) en el ensayo de fusión. La muestra a mano izquierda muestra que aún hay bordes afilados/cuadrados, mientras que la muestra a la derecha muestra bordes redondeados/lisos (que es prueba de fusión) y ninguna superficie suspende.

Modo(s) para Llevar a Cabo la Invención

La composición termofusible comprende:

- (i) de aproximadamente 40 a aproximadamente 70 por ciento en peso de un copolímero de bloque estirénico hidrogenado de manera selectiva (HSBC);
- 5 (ii) de 0 a aproximadamente 15 por ciento en peso de un homopolímero de propileno y/o copolímero de propileno del mismo (PP);
- (iii) de aproximadamente 1 a aproximadamente 30 por ciento en peso de un homopolímero (iiia) de butileno, un copolímero (iiib) de butileno o una combinación del homopolímero (iiia) de butileno y el copolímero (iiib) de butileno (PB);
- 10 (iv) de 0 a aproximadamente 20 por ciento en peso de un aceite plastificante seleccionado de aceites nafténicos y aceites parafínicos;
- (v) de 0 a aproximadamente 10 por ciento en peso de un agente antirayado;
- (vi) de 0 a aproximadamente 10 por ciento en peso de un agente de espolvoreo y
- (vii) de 0 a aproximadamente 10 por ciento en peso de uno o más aditivos.

- 15 El HSBC que se tiene que usar como componente (i) en la nueva composición es un polímero orgánico que contiene bloques A terminales de monoalquenilareno y un bloque B medio único de un monoalquenilareno y un dieno conjugado en que se disponen el monoalquenilareno y dieno conjugado en una distribución controlada. Se conocen copolímeros de bloque que tienen un bloque B de distribución controlada y se han descrito en la patente europea **EP 1474458 A**. Para los fines de la presente memoria, se define "distribución controlada" como que se refiere a una
- 20 estructura molecular que tiene los siguientes atributos: (1) regiones terminales adyacentes a los bloques de homopolímero ("A") de monoalquenilareno que son ricos en (es decir, presentan una cantidad mayor que el promedio de) unidades de dieno conjugado; (2) una o más regiones no adyacentes a los bloques A que son ricas en (es decir, presentan una cantidad mayor que el promedio de) unidades de monoalquenilareno y (3) una estructura total con bloqueo relativamente bajo. Para los fines de la presente memoria, "rico en" se define como mayor que la
- 25 cantidad promedio, preferiblemente mayor que 5% la cantidad promedio.

El índice de bloques de estireno es simplemente el porcentaje de estireno en bloques (u otro alquenilareno) a unidades de estireno totales:

$$\% \text{ de Bloqueo} = 100 \text{ veces } (\text{Unidades de Estireno de Bloqueo} / \text{Unidades de Estireno Totales})$$

- 30 Para el HSBC usado en la composición termofusible de la presente invención, se prefiere que el índice de bloques de estireno de bloque B sea menor que aproximadamente 10.

- Preferiblemente, el bloque de copolímero de distribución controlada presenta tres regiones distintas – regiones ricas en dieno conjugado en el extremo del bloque y una región rica en monoalquenilareno cerca del medio o del centro del bloque. Típicamente, la región adyacente al bloque A comprende el primer 15 a 25% del bloque y comprende la región o las regiones ricas en dieno, considerando que el resto es rico en areno. El término "rico en dieno" significa
- 35 que la región presenta una relación mayor mensurable de dieno a areno que la región rica en areno. Lo que se desea es un bloque de copolímero de distribución controlada de monoalquenilareno/dieno conjugado, en el que la proporción de unidades de monoalquenilareno aumenta gradualmente a un máximo cerca del medio o centro del bloque (cuando se describe una estructura ABA) y después disminuye gradualmente hasta que se polimeriza totalmente el bloque de polímero. Esta estructura es distinta y diferente de las estructuras terminadas en punta y/o
- 40 aleatorias discutidas en la técnica anterior.

- El monoalquenilareno se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en: estireno, alfa-metilestireno, para-metilestireno, viniltolueno, vinilnaftaleno y para-butilestireno o mezclas de los mismos. De estos, el más preferido es el estireno. El dieno conjugado se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en: 1,3-butadieno y butadienos
- 45 sustituidos tales como: isopreno, piperileno, 2,3-dimetil-1,3-butadieno y 1-fenil-1,3-butadieno o mezclas de los mismos. De éstos, el más preferido es el 1,3-butadieno. Como se usa en la presente memoria y en las reivindicaciones, "butadieno" se refiere específicamente a "1,3-butadieno".

- Los copolímeros de bloque de monoalquilareno - dieno conjugado, hidrogenado de manera selectiva, pueden presentar una configuración lineal tal como A-B-A. Los copolímeros de bloque también se pueden estructurar para formar un polímero ramificado (ramificado), $(A-B)_nX$ o $(A-B-A)_nX$, o se pueden combinar en una mezcla tipos de
- 50 estructuras tanto ramificadas como lineales. Algunos polímeros dibloque A-B pueden estar presentes hasta aproximadamente 30 por ciento en peso del HSBC, pero preferiblemente al menos aproximadamente 70 por ciento en peso del copolímero de bloque es A-B-A o ramificado (o ramificado de otro modo a fin de que tenga 2 o más bloques resinosos terminales por molécula) de manera que se imparta resistencia. Otras estructuras incluyen $(A-B)_n$ y $(A-B)_nA$. En las fórmulas anteriores, n es un número entero de aproximadamente 2 a aproximadamente 30,

preferiblemente de aproximadamente 2 a aproximadamente 15, más preferiblemente de aproximadamente 2 a 6 y X es el resto o residuo del agente de acoplamiento.

5 También es importante controlar el peso molecular de los diversos bloques. Los pesos de bloques promedio numéricos deseados son de aproximadamente 5,0 a aproximadamente 7,5 kg/mol para el bloque A de monoalquencilareno. Para este tribloque, que puede ser un copolímero de bloque ABA secuencial o $(AB)_2X$ acoplado, el peso molecular promedio numérico aparente total debería ser de aproximadamente 70 a aproximadamente 150 kg/mol, preferiblemente de aproximadamente 125 a aproximadamente 150 kg/mol y para el copolímero acoplado de aproximadamente 35 a aproximadamente 75 kg/mol por brazo, preferiblemente de aproximadamente 62.500 a aproximadamente 75.000 por brazo. Con la expresión "aparente", como se usa en toda la memoria descriptiva, se quiere decir el peso molecular de un polímero cuando se mide con cromatografía de permeación en gel (GPC, por sus siglas en inglés) también referida como Cromatografía de Exclusión por Tamaños (SEC, por sus siglas en inglés) usando patrones de calibración de poliestireno (usando un método análogo al método descrito en ASTM D5296-05). Se hace referencia en la presente memoria a peso molecular promedio numérico. La distribución de peso molecular (M_p/M_n) para polímeros polimerizados de manera aniónica es pequeña. Por lo tanto, como es común en la técnica, se usa como peso molecular promedio numérico la posición del pico, puesto que las diferencias entre el peso molecular del pico (M_p) y el peso molecular promedio numérico (M_n) son muy pequeñas. Otro aspecto importante de la presente invención es controlar la microestructura o contenido en vinilo del dieno conjugado en el bloque de copolímero de distribución controlada. El término "contenido en vinilo" se refiere al hecho de que un dieno conjugado es polimerizado vía adición 1, 2 (en el caso de butadieno – sería adición 3, 4 en el caso de isopreno). Así, "vinilo" de ninguna manera se refiere a PVC. Cuando se refiere al uso de butadieno como el dieno conjugado, se prefiere que al menos aproximadamente el 40 por ciento en peso, preferiblemente al menos 60 por ciento en peso, más preferiblemente de aproximadamente 60 a aproximadamente 80 por ciento en peso y lo más preferiblemente de aproximadamente 65 a aproximadamente 75 por ciento en peso de las unidades de butadieno condensado en el bloque de copolímero presenten configuración de vinilo 1, 2 cuando se determina por análisis de RMN de protón.

25 Para el bloque B de distribución controlada el porcentaje en peso de monoalquencilareno en cada bloque B es de aproximadamente 10 por ciento en peso a aproximadamente 40 por ciento en peso, preferiblemente de aproximadamente 15 a 30 por ciento en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 20 por ciento en peso a aproximadamente 25 por ciento en peso.

30 El copolímero de bloque se hidrogena de manera selectiva. La hidrogenación se puede llevar a cabo vía cualquiera de los diversos procedimientos de hidrogenación o de hidrogenación selectiva conocidos en la técnica anterior. Por ejemplo, tal hidrogenación se ha llevado a cabo usando métodos tales como los explicados en, por ejemplo, la patente de **EE.UU. 3670054** y la patente de **EE.UU. 3700633**. La hidrogenación se puede llevar a cabo bajo condiciones tales que se haya reducido al menos aproximadamente 90 por ciento de los dobles enlaces del dieno conjugado y se haya reducido entre cero y 10 por ciento de los dobles enlaces del areno. Son intervalos preferidos al menos aproximadamente 95 por ciento de los dobles enlaces del dieno conjugado reducidos y más preferiblemente son reducidos aproximadamente 98 por ciento de los dobles enlaces del dieno conjugado. Alternativamente, es posible hidrogenar el polímero de manera que también se reduzca la instauración aromática más allá del nivel del 10 por ciento mencionado anteriormente. En ese caso, los dobles enlaces de tanto el dieno conjugado como el areno se pueden reducir por 90 por ciento o más.

40 En otras palabras, el HSBC (i) es preferiblemente un copolímero de bloque hidrogenado de manera selectiva con la configuración general A-B-A, $(A-B)_n$, $(A-B-A)_n$, $(A-B-A)_nX$, $(A-B)_nX$ o mezclas de los mismos, donde n es un número entero de 2 a aproximadamente 30, preferiblemente 2 a aproximadamente 15, más preferiblemente 2 a 6 y X es resto de agente de acoplamiento y en el que:

45 a. previamente a la hidrogenación cada bloque A es un bloque de polímero de monoalquencilareno y cada bloque B es un bloque de copolímero de distribución controlada de al menos un dieno conjugado y al menos un monoalquencilareno;

50 b. después de hidrogenación se ha reducido aproximadamente 0-10%, preferiblemente menos del 5% de los dobles enlaces del areno y se han reducido al menos aproximadamente 90%, preferiblemente aproximadamente 95 o más por ciento, aún más preferiblemente aproximadamente 98 o más por ciento de los dobles enlaces del dieno conjugado;

55 c. el peso molecular promedio numérico aparente total (determinado por GPC) está en el intervalo de desde aproximadamente 70 a aproximadamente 150 kg/mol, preferiblemente de aproximadamente 125 a aproximadamente 150 kg/mol, para un HSBC lineal y de aproximadamente 35 a aproximadamente 75 kg/mol, preferiblemente de aproximadamente 62,5 a aproximadamente 75 kg/mol para cada brazo de un HSBC ramificado, en el que cada bloque A presenta un peso molecular promedio numérico de aproximadamente 5,0 a aproximadamente 7,5 kg/mol;

d. cada bloque B comprende regiones terminales adyacentes a los bloques A que son ricos en unidades dieno conjugado y una o más regiones no adyacentes a los bloques A que son ricas en unidades monoalquencilareno;

e. la cantidad total de monoalquencilareno en el copolímero de bloque hidrogenado es de aproximadamente 20 a

aproximadamente 45 por ciento en peso, preferiblemente de aproximadamente 30 a aproximadamente 40 por ciento en peso y

5 f. el porcentaje en peso de monoalquienilareno en cada bloque B es de aproximadamente 10 a aproximadamente 40 por ciento en peso, preferiblemente de aproximadamente 15 a aproximadamente 30 por ciento en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente 20 a aproximadamente 25 por ciento en peso;

g. cada bloque B presenta un índice de bloques de estireno menor que 10 por ciento y

h. el porcentaje en peso de vinilo en cada bloque B es al menos aproximadamente 40 por ciento en peso.

10 Como componente (ii) se puede incluir un homopolímero de propileno, copolímero (cuya definición incluye terpolímeros), pero no es esencial el uso de un polímero de propileno (PP). Polímeros de propileno adecuados incluyen, pero no se limitan a, polipropileno y co- y terpolímeros cristalinos que contienen cantidades minoritarias, normalmente no mayores que aproximadamente 15% en peso basadas en el peso total del polipropileno, de otros monómeros olefínicos, por ejemplo etileno, buteno, octeno y similares. Los polímeros de propileno adecuados presentan caudales de masa fundida (CMF (D): ASTM D 1238) de aproximadamente 25 a aproximadamente 150 gramos/10 minutos (g/10 min.), preferiblemente de aproximadamente 75 a aproximadamente 125 g/10 min, más
15 preferiblemente aproximadamente 100 g/10 min, medidos a 230 GRA C empleando un peso de 2,16 kilogramos (kg). Un copolímero de PP adecuado es Moplen™ EP648V de Lyondellbasell.

20 El componente (iii) puede ser un homopolímero de butileno ("homopolímero PB ") o un copolímero de butileno ("copolímero PB") con una cantidad minoritaria de otra α -olefina con 2 a 20 átomos de carbono o una combinación de los mismos. Preferiblemente, el componente (iii) es una combinación del homopolímero y el copolímero (cuya definición incluye terpolímeros). El componente (iii) puede estar presente en una cantidad de desde aproximadamente 1-30 por ciento en peso, más preferiblemente en una cantidad de desde 10 a 30 por ciento en peso. En el caso de la combinación del homopolímero y el copolímero, la relación peso a peso del homopolímero al copolímero es preferiblemente de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 10:1, más preferiblemente de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 3:1.

25 El caudal de masa fundida (CMF (E): ASTM D 1238) del homopolímero PB está convenientemente en el intervalo de aproximadamente 0,1 a 500 g/10 min, preferiblemente de aproximadamente 0,5 a 250 g/10 min y más preferiblemente aproximadamente 200 g/10 min, medido a 190 GRA C empleando un peso de 2,16 kg. Un homopolímero PB adecuado es Polibuteno-1 grado PB0800M de Lyondellbasell.

30 Considerando el copolímero, la relación de otra α -olefina que se tiene que copolimerizar es 20% en moles o menos, preferiblemente 10% en moles o menos y particularmente preferiblemente 5% en moles o menos. Ejemplos de otra α -olefina que se tiene que copolimerizar incluyen: etileno, propileno, hexeno, 4-metilpenteno-1, octeno-1, deceno-1, octadeceno-1, etc. Un copolímero PB preferido es el plastómero vendido bajo la marca registrada Koattro, grado KT AR03 o KT AR05 (por LyondellBasell). Este copolímero tiene una densidad (según ISO 1183) de aproximadamente 890 kg/m³, una temperatura de fusión (medida por DSC) de aproximadamente 114 GRA C y un CMF (E) (190 GRA C/2,16 kg) de aproximadamente 0,8 g/10 min.

35 Se puede incluir un plastificante, por ejemplo, en forma de un aceite parafínico blanco u otros aceites derivados del petróleo, oligómeros olefínicos, polímeros de bajo peso molecular, así como aceite vegetal y animal y sus derivados. El plastificante no debería causar empañamiento o sangrado.

40 La composición termofusible puede comprender además aditivos tales como agentes antirayado y agentes de espolvoreo, estabilizantes UV y térmicos (como Lowilite™ 26, Tinuvin™ 326 de BASF y Uvasorb™ S26 de 3V Sgima), antioxidantes (como Irganox™ 1010, Irgafos™ 168, cargas orgánicas e inorgánicas, pigmentos (como Plasblak® de Cabot, agentes de liberación, dispersantes y otros aditivos.

45 Agentes antirayado adecuados, también conocidos como agentes inhibidores del rayado, son amidas de ácidos grasos tales como oleamida y erucamida y siloxanos, por ejemplo polidimetilsiloxano de alto peso molecular. La composición termofusible puede comprender hasta 10 por ciento en peso, preferiblemente de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 por ciento en peso del agente antirayado.

50 El agente de espolvoreo es convenientemente un polvo fino inorgánico con un diámetro de partícula promedio en volumen de 0,1 a 20 μ m, tales como óxido de magnesio (como Maglite™ D de HallStar) y óxido de cinc. También son adecuados silicatos hidratados tales como talco y arcilla de montmorillonita. La composición termofusible puede comprender de 0 a 10 por ciento en peso, preferiblemente de aproximadamente 3 a 7 por ciento en peso, del agente de espolvoreo.

Los estabilizantes térmicos adecuados incluyen compuestos fenólicos, hidroxilaminas, fosfatos así como combinaciones de los mismos. La composición termofusible puede comprender de 0,1 a 4 por ciento en peso del estabilizante térmico.

55 Estabilizantes de UV, antioxidantes, cargas orgánicas e inorgánicas, pigmentos, agentes de liberación y

dispersantes se usan típicamente en una cantidad de aproximadamente 0,1 a 3 por ciento en peso.

El procedimiento para la preparación de la composición termofusible anterior comprende mezclar fundidos primero todos los componentes excepto el agente de espolvoreo usando aparatos de mezcla de polvo conocidos, seguido por refrigeración. La composición resultante se aglomera después o se granula y los gránulos o pastillas así obtenidos se muelen de manera criogénica. Finalmente, el agente de espolvoreo se mezcla en seco con el polvo que resulta de la etapa previa. Alternativamente, la composición resultante se prepara en forma de micropastillas, con un tamaño de partícula menor que 1.400 μm . Preferiblemente, se usan las partículas de un tamaño que oscila de 50 μm a 800 μm obtenidas por molienda o por microaglomeración. Más preferiblemente, la composición termofusible comprende tanto polvo (tamaño de partícula menor que 800 μm , preferiblemente oscilando de 0,01 μm a 500 μm) y micropastillas.

El moldeo en hueco se hace típicamente en equipo convencional usado en la actualidad con composiciones termofusibles a base de PVC.

Los siguientes ejemplos ilustran la presente invención. Se entiende que estos ejemplos se proporcionan con el fin de ilustración y no limitan la invención. En los ejemplos, todas las partes y los porcentajes son en peso basado en el peso total de la composición a menos que se especifique de otro modo.

Ejemplos

Para mostrar el efecto de diferentes HSBC, se prepararon ocho formulaciones que comprendían 54,2 por ciento en peso de HSBC. Las especificaciones del HSBC usadas se enumeran en la Tabla 1, los otros componentes y las cantidades en que estuvieron presentes en las formulaciones se enumeran en la Tabla 2. Se incluyen Kraton A-1536, G-1650 y G1651, (Kraton es una marca registrada) así como los Polímeros 4 y 5 para fines comparativos. Estos polímeros están fuera del alcance de la presente invención.

Las composiciones termofusibles se prepararon mezclando fundidos los ingredientes, con la excepción del agente de espolvoreo en condiciones de cizallamiento alto (por ejemplo, usando una extrusora de un solo tornillo, una extrusora de doble tornillo o un mezclador Banbury) dando como resultado micropastillas o pastillas. Las micropastillas tienen un tamaño medio de aproximadamente 200 a 1.000 micrómetros. Las pastillas (partículas caracterizadas por al menos una dimensión mayor que 1.000 micrómetros) se molieron de manera criogénica. El procedimiento de molienda de manera criogénica transforma micropastillas o pastillas en partículas cuyo tamaño es aproximadamente 100 a 700 micrómetros (éste es el polvo termofusible). Se mezclaron juntos las micropastillas y polvo termofusible, dentro de un intervalo de 0%-100% a 100%-0%). El agente de espolvoreo se añadió mientras se molía de manera criogénica o se mezclaba a la composición termofusible.

Tabla 1

Polímero	Características de distinción
Kraton A-1536	Copolímero de bloque [S(EB/S)] _n acoplado hidrogenado* de manera selectiva comercial con "bloque medio distribuido controlado", índice de bloques de estireno <10% y peso mol promedio numérico aparente del bloque A \geq 7,5 kg/mol (por tanto intervalo exterior como se definió en c). * <i>hidrogenado selectivamente</i> como se definió en b.
Kraton G-1650	Copolímero de bloque [SEB] _n acoplado hidrogenado de manera selectiva comercial <u>sin</u> "bloque medio distribuido controlado"
Kraton G-1651	Copolímero de bloque SEBS secuencial hidrogenado de manera selectiva comercial <u>sin</u> "bloque medio distribuido controlado"

(continúa)

Polímero	Características de distinción
Polímero 1	Copolímero de bloque [S(EB/S)] _n hidrogenado de manera selectiva y acoplado, lineal, con "bloque medio distribuido controlado", con contenido en poliestireno total del 33% p/p, peso mol máximo aparente total de 144 kg/mol, eficacia de acoplamiento >90%, peso mol del bloque A de 7,3 kg/mol, contenido en vinilo del bloque B de 65% p/p, contenido en poliestireno del bloque B basado en fracción EB/S de 22% p/p e índice de bloques de estireno <10%
Polímero 2	Copolímero de bloque [S(EB/S)] _n hidrogenado de manera selectiva y acoplado, lineal, con "bloque medio distribuido controlado", con contenido en poliestireno total del 36% p/p, peso mol máximo aparente total de 129 kg/mol, eficacia de acoplamiento >90%, peso mol del bloque A de 6,4 kg/mol, contenido en vinilo del bloque B de 66% p/p, contenido en poliestireno del bloque B basado en fracción EB/S de 22% p/p e índice de bloques de estireno <10%
Polímero 3	Copolímero de bloque [S(EB/S)] _n hidrogenado de manera selectiva y acoplado, lineal, con "bloque medio distribuido controlado", con contenido en poliestireno total del 43% p/p, peso mol máximo aparente total de 70 kg/mol, eficacia de acoplamiento >90%, peso mol del bloque A de 6,8 kg/mol, contenido en vinilo del bloque B de 40% p/p, contenido en poliestireno del bloque B basado en fracción EB/S de 25% p/p e índice de bloques de estireno <10%
Polímero 4	Copolímero de bloque [S(EB/S)] _n hidrogenado de manera selectiva y acoplado, lineal, con "bloque medio distribuido controlado", con contenido en poliestireno total del 18% p/p (fuera por tanto del intervalo reivindicado), peso mol máximo aparente total de 189 kg/mol (fuera del intervalo reivindicado), eficacia de acoplamiento >90%, peso mol promedio numérico del bloque A de 5,3 kg/mol, contenido en vinilo del bloque B de 68% p/p, contenido en poliestireno del bloque B basado en fracción EB/S de 10% p/p e índice de bloques de estireno <10%
Polímero 5	Copolímero de bloque [S(EB/S)] _n hidrogenado de manera selectiva y acoplado, lineal, con "bloque medio distribuido controlado", con contenido en poliestireno total del 34% p/p, peso mol máximo aparente total de 75 kg/mol, eficacia de acoplamiento >90%, peso mol del bloque A de 4,3 kg/mol (fuera por tanto del intervalo reivindicado), contenido en vinilo del bloque B de 72% p/p, contenido en poliestireno del bloque B basado en fracción EB/S de 22% p/p e índice de bloques de estireno <10%.

Las formulaciones constaron típicamente tanto de micropastillas como de polvo en la proporción de 30:70 (por ciento en peso).

Tabla 2

Formulación:		n°1	n°2	n°3	n°4	n°5	n°6	n°7	n°8
Componente	%	partes peso							
KRATON A-1536	54,2	63,5	-	-	-	-	-	-	-
KRATON G-1650 E	54,2	-	63,5	-	-	-	-	-	-
KRATON G-1651 E	54,2	-	-	63,5	-	-	-	-	-
Polímero 1	54,2	-	-	-	63,5	-	-	-	-
Polímero 2	54,2	-	-	-	-	63,5	-	-	-
Polímero 3	54,2	-	-	-	-	-	63,5	-	-
Polímero 4	54,2	-	-	-	-	-	-	63,5	-
Polímero 5	54,2	-	-	-	-	-	-	-	63,5

(continúa)

Formulación:		<u>n°1</u>	<u>n°2</u>	<u>n°3</u>	<u>n°4</u>	<u>n°5</u>	<u>n°6</u>	<u>n°7</u>	<u>n°8</u>
LyondellBasell PP Moplen EP648V	8,5	10	10	10	10	10	10	10	10
LyondellBasell Koattro AR 05	7,3	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
LyondellBasell Polibuteno-1 PB 0800	11,9	14	14	14	14	14	14	14	14
Aceite parafínico blanco	7,7	9	9	9	9	9	9	9	9
Polisiloxano Patrón	4,3	5	5	5	5	5	5	5	5
(PP) Negro PATRÓN PLASBLAK 4623	2,6	3	3	3	3	3	3	3	3
IRGANOX™ 1010	0,3	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
IRGAFOS™ 168	0,2	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
LOWILITE 26/TINUVIN 326/ UVASORB S26	0,3	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Óxido de Magnesio MAGLITE D	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Óxido de Cinc	2,6	3	3	3	3	3	3	3	3

5 Se determinaron las propiedades físicas de las formulaciones para seleccionar las formulaciones con las características de realización correctas, es decir:

- dureza después de 3 segundos mayor que 50, preferiblemente entre 60 y 95 Shore A (ASTM-D2240);
- resistencia a la tracción de ≥ 8 MPa (ASTM D412-C) y
- aprobado el ensayo de fusión del compuesto.

10 Se llevó a cabo el ensayo de fusión del compuesto para determinar la conveniencia de un material para tratamiento de moldeo en hueco/rotomoldeo. El ensayo indica si un material termoplástico satisface ciertas características de comportamiento de fusión prescritas cuando se calienta en condiciones controladas. Con este fin, se grabaron muestras de las formulaciones desde una placa de moldeo por inyección. Las dimensiones de longitud de las muestras fueron 50 x 2 x 2 mm. Se determinó el comportamiento de fusión poniendo una muestra durante una cantidad de tiempo fijada en una placa caliente. Se midió el espesor de una muestra antes y después de calentar para determinar la variación en espesor (Vt).

15 Se indicó una muestra como "Aprobada" cuando se indicaba como positiva tanto una evaluación visual como una evaluación de la variación del espesor. La evaluación visual se indicó como positiva cuando la muestra después de calentar:

ES 2 390 616 T3

- mostraba bordes redondeados,
- no mostraba fallos superficiales (puntos, burbujas, picaduras) y
- no parecía grasa/oleosa/pegajosa.

5 La evaluación de la variación del espesor se indicó como positiva si la variación de espesor (V_t) era más o igual a 50%.

Los resultados de los ensayos de fusión se enumeran en la Tabla 3, junto con las propiedades físicas cuando se determinan en muestras moldeadas por inyección.

Tabla 3

Formulación	<i>n°1</i>	<i>n°2</i>	<i>n°3</i>	<i>n°4</i>	<i>n°5</i>	<i>n°6</i>	<i>n°7</i>	<i>n°8</i>
Dureza, Shore A	81	87	81	74	72	83	76	74
Resistencia a la tracción, MPa (ASTM D412-C)	21,7	22,8	19,6	12,7	10,9	12,3	10,5	3,7
Ensayo de fusión	Suspensa	Suspensa	Suspensa	Suspensa	Aprobada	Aprobada	Suspensa	Aprobada
Conclusión global	MALA	MALA	MALA	MALA	BUENA	BUENA	MALA	MALA

10 La invención se expresa en la formulación n° 5 y n° 6, las otras son comparativas. Sólo la formulación n° 5 (polímero 2) y n° 6 (polímero 3) satisfacen los criterios anteriores para la dureza Shore A, la resistencia a la tracción y el ensayo de fusión del compuesto.

15 En la Tabla 4 más adelante se enumeran la resistencia a la tracción (σ) y la elongación a la rotura (ϵ) de las formulaciones 3 y 5, junto con los valores de estas propiedades como son especificadas típicamente por los fabricantes de automóviles. La formulación n° 3 es un ejemplo comparativo que no satisface el ensayo de fusión y sólo satisface el requerimiento de elongación, mientras que la formulación n° 5 representa un ejemplo según la invención que sí satisface estas características de realización. Las propiedades σ y ϵ se determinaron de acuerdo con DIN EN ISO 527-2 (muestra n° 5A, velocidad del ensayo 100 mm/min). Así, los valores para la resistencia a la tracción (σ) en la Tabla 3 y Tabla 4 se determinan con diferentes métodos y, por lo tanto, estos valores no se deberían comparar entre sí.

Tabla 4

	<i>Muestras OEM</i>	<i>Muestra Ideal</i>	<i>n°5**</i>	<i>n°3**</i>
σ (MPa)	11 ± 2	> 8	16,0	8,1
ϵ (%)	≥250	≥250	670	560

**Valores determinados de acuerdo con DIN EN ISO 527-2

(muestra n° 5A, velocidad del ensayo 100 mm/min)

Efecto del Componente (iii):

25 Para ensayar la influencia del componente de polibutileno usado en la formulación, se prepararon tres formulaciones, similar a las formulaciones anteriores, sin embargo con diferentes cantidades de este componente. Se usó polímero 2 como HSBC. Los componentes de la formulación y las cantidades en que estos componentes están presentes se enumeran en la Tabla 5.

Tabla 5

Formulación:		<i>n°9</i>	<i>n°10</i>	<i>n°11</i>
Componente	%	partes peso	partes peso	partes peso
Polímero 2	46,9	55	55	55
LyondellBasell PP Moplen EP648V	8,5	10	10	10

(continúa)

Formulación:		<i>n°9</i>	<i>n°10</i>	<i>n°11</i>
Koattro AR 05 LyondellBasell	26,5	8,5 (7,3%)	31	-
Polibuteno BP0800M LyondellBasell		22,5 (19,2%)	-	31
Aceite parafínico blanco	7,7	9	9	9
Polisiloxano Patrón	4,3	5	5	5
Negro PATRÓN (PP) PLASBLAK 4623	2,6	3	3	3
IRGANOX 1010	0,3	0,3	0,3	0,3
IRGAFOS 168	0,2	0,23	0,23	0,23
LOWILITE 26/TINUVIN 326/ UVASORB S26	0,3	0,35	0,35	0,35
Óxido de magnesio MAGLITE D	0,3	0,3	0,3	0,3
Óxido de Cinc	2,6	3	3	3

El ensayo de fusión del compuesto se realizó en las formulaciones para establecer la composición de formulación óptima. Se llevaron a cabo los ensayos de fusión a una temperatura de 230 GRA C y 260 GRA C y dieron como resultado las siguientes evaluaciones.

5

Tabla 6

formulación	tiempo ensayo (s)	temperatura ensayo (GRA C)	resultado del ensayo	Evaluación visual	variación de espesor
n°9	90	230	BUENA	positiva	positiva
n°10	90	230	MALA	negativa	positiva
n°11	90	230	MALA	negativa	negativa
n°9	180	230	BUENA	positiva	positiva
n°10	180	230	MALA	negativa	positiva
n°11	180	230	BUENA	positiva	positiva
n°9	180	260	BUENA	positiva	positiva
n°10	90	260	BUENA	positiva	positiva
n°11	90	260	BUENA	positiva	positiva

5 Los resultados ilustran que la formulación n°9 con una combinación de un homopolímero PB y un copolímero PB es la formulación que más satisface las características de realización. Sin embargo, los resultados con temperaturas de ensayo elevadas también ilustran que es posible preparar formulaciones de manera satisfactoria sólo con un homopolímero PB (n°11) o sólo un copolímero PB (n°10).

REIVINDICACIONES

1. Una composición termofusible en forma de pastillas y/o polvo, con un tamaño de partícula de 1.400 µm o menos que comprende:

- 5 (i) de aproximadamente 40 a aproximadamente 70 por ciento en peso de un copolímero de bloque estirénico hidrogenado de manera selectiva (HSBC) como se define de ahora en adelante,
- (ii) desde 0 y aproximadamente 15 por ciento en peso de un homopolímero de propileno y/o un copolímero de propileno (PP),
- 10 (iii) de aproximadamente 1 a aproximadamente 30 por ciento en peso de un homopolímero (iiia) de butileno, un copolímero (iiib) de butileno o una combinación del homopolímero (iiia) de butileno y el copolímero (iiib) de butileno (PB)
- (iv) de 0 a aproximadamente 20 por ciento en peso de un aceite plastificante seleccionado de aceites nafténicos y aceites parafínicos,
- (v) de 0 a aproximadamente 10 por ciento en peso de un agente antirayado,
- (vi) de 0 a aproximadamente 10 por ciento en peso de un agente de espolvoreo y
- 15 (vii) de 0 a aproximadamente 10 por ciento en peso de uno o más aditivos,

en la que el HSBC (i) es un copolímero de bloque hidrogenado, lineal o ramificado, que tiene la configuración general A-B-A, (A-B)_n, (A-B-A)_n, (A-B-A)_nX, (A-B)_nX o mezclas de los mismos, donde n es un número entero de 2 a aproximadamente 30 y X es resto de agente de acoplamiento y en la que:

- 20 a. previamente a la hidrogenación, cada bloque A es un bloque de polímero de monoalquenilareno y cada bloque B es un bloque de copolímero de distribución controlada de al menos un dieno conjugado y al menos un monoalquenilareno;
- b. posteriormente a la hidrogenación se han reducido aproximadamente 0-10% de los dobles enlaces del areno y se han reducido al menos aproximadamente 90% de los dobles enlaces del dieno conjugado;
- 25 c. cada boque A presenta un peso molecular promedio numérico de aproximadamente 5,0 a aproximadamente 7,5 kg/mol y, en el que el HSBC lineal presenta un peso molecular promedio numérico aparente total de aproximadamente 70 a aproximadamente 150 kg/mol y el HSBC ramificado presenta un peso molecular promedio numérico aparente total de aproximadamente 35 a aproximadamente 75 kg/mol por brazo
- d. cada bloque B comprende regiones terminales adyacentes a los bloques A que son ricas en unidades dieno conjugado y una o más regiones no adyacentes a los bloques A que son ricas en unidades monoalquenilareno;
- 30 e. la cantidad total de monoalquenilareno en el copolímero de bloque hidrogenado es de aproximadamente 20 a aproximadamente 45 por ciento en peso;
- f. el porcentaje en peso de monoalquenilareno en cada bloque B es de aproximadamente 10 a aproximadamente 40 por ciento en peso;
- g. cada bloque B presenta un índice de bloques de estireno menor que 10 por ciento y
- 35 h. el porcentaje en peso de vinilo en cada bloque B es al menos aproximadamente 40 por ciento en peso.

2. Una composición termofusible según la reivindicación 1, en la que el monoalquenilareno es estireno y en la que el dieno conjugado es butadieno.

3. Una composición termofusible según una de las reivindicaciones precedentes, en la que el HSBC (i) está presente en una cantidad de 45 a 55 por ciento en peso.

40 4. Una composición termofusible según una de las reivindicaciones precedentes, en la que el HSBC lineal presenta un peso molecular promedio numérico aparente total de 125 a 150 kg/mol.

5. Una composición termofusible según una de las reivindicaciones precedentes, en la que la cantidad total de monoalquenilareno en el HSBC es de aproximadamente 30 a aproximadamente 40 por ciento en peso.

45 6. Una composición termofusible según una de las reivindicaciones precedentes, en la que el porcentaje en peso de monoalquenilareno en cada bloque B es de aproximadamente 15 a aproximadamente 30 por ciento en peso, en la que el porcentaje en peso de monoalquenilareno en cada bloque B es de aproximadamente 20 a aproximadamente 25 por ciento en peso y en la que el porcentaje en peso de vinilo en cada bloque B es al menos aproximadamente 60 por ciento en peso, preferiblemente de aproximadamente 60 a aproximadamente 80 por ciento en peso.

7. Una composición termofusible según una de las reivindicaciones precedentes, en la que el copolímero (iiib) de butileno es un copolímero de butileno y propileno con un caudal de masa fundida de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 500 g/10 min medido a 190 GRA C empleando un peso de 5 kg.
- 5 8. Una composición termofusible según la reivindicación 7, en la que el copolímero (iiib) de butileno tiene un caudal de masa fundida de aproximadamente 0,8 g/10 min medido a 190 GRA C empleando un peso de 5 kg.
9. Una composición termofusible según la reivindicación 7 u 8, en la que la composición comprende de aproximadamente 10 a aproximadamente 30 por ciento en peso de PB en forma de un homopolímero (iiia) de butileno, un copolímero (iiib) de butileno o una combinación del homopolímero (iiia) de butileno y el copolímero (iiib) de butileno, preferiblemente la combinación de (iiia) y (iiib).
- 10 10. Una composición termofusible según una de las reivindicaciones precedentes 7-9, en la que la relación de homopolímero (iiia) de butileno frente a copolímero (iiib) de butileno es de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 10:1, preferiblemente de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 3:1.
- 15 11. Una composición termofusible según una de las reivindicaciones precedentes, en la que el aditivo (iv) comprende uno o más agentes plastificantes, agentes resistentes al rayado, agentes de espolvoreo, agentes colorantes, estabilizantes y/o cargas.
12. Método para producir una capa termoplástica fusionada en la superficie interna de un molde usando la composición termofusible según la reivindicación 1, que comprende las etapas del método de:
- a. verter la composición termofusible en forma de polvo y/o en forma de micropastillas en el molde;
- 20 b. rotar, o rotar y agitar, y calentar el molde en condiciones suficientes para sinterizar la composición termofusible en una capa termoplástica y
- c. permitir que el molde y la capa termoplástica se enfríen.
13. Método según la reivindicación 12, en el que la composición termofusible se sinteriza a una temperatura de aproximadamente 180 GRA C a aproximadamente 260 GRA C.
- 25 14. Artículo que comprende una capa termoplástica fusionada, en el que la capa termoplástica se basa en la composición termoplástica según la reivindicación 1.
15. Artículo según la reivindicación 14, en el que el artículo es un cuadro de mandos.

Fig. 1

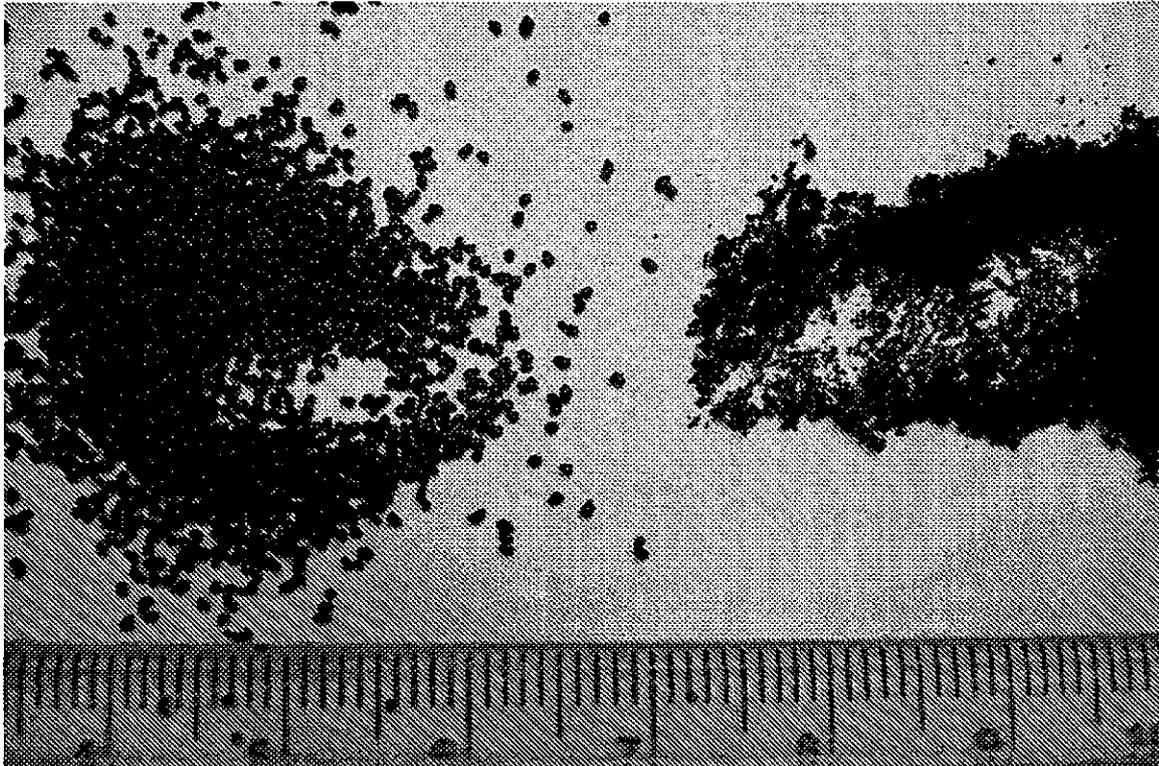


Fig. 2

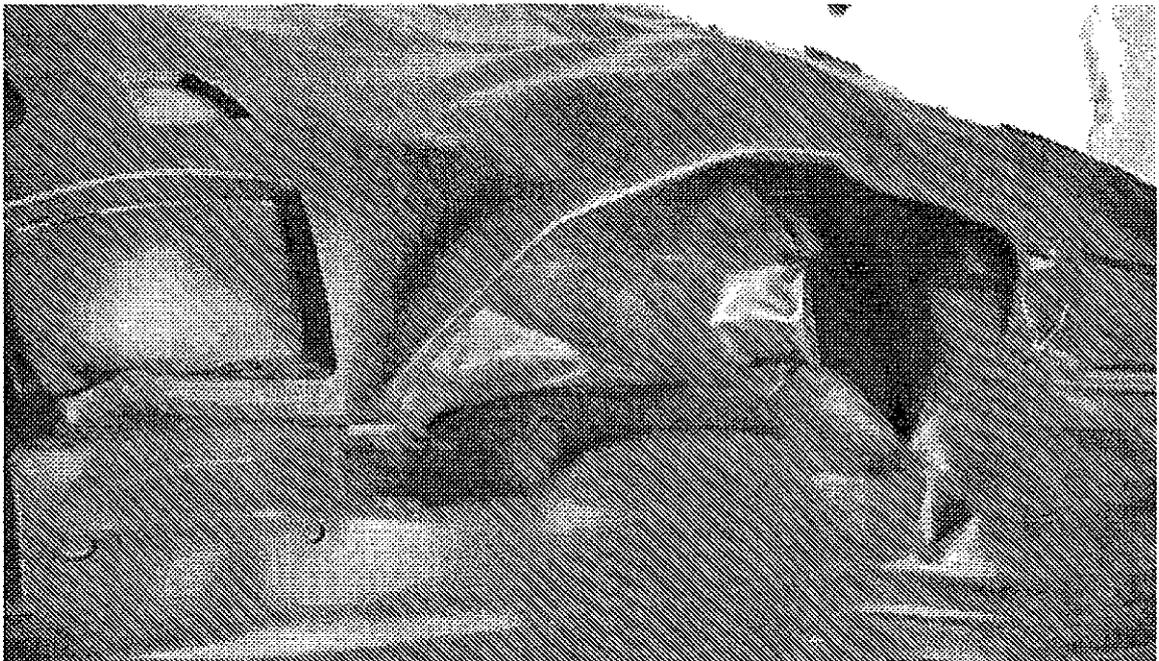


Fig. 3

