

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 850**

51 Int. Cl.:

**C09J 123/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.01.2016 PCT/US2016/014483**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2016 WO16118835**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2016 E 16703681 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3247758**

54 Título: **Adhesivo termofusible de termosellado a baja temperatura de activación basado en poliolefina de metaloceno**

30 Prioridad:

**23.01.2015 US 201562106988 P**

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

**23.06.2020**

73 Titular/es:

**BOSTIK, INC. (100.0%)  
11320 Watertown Plank Road  
Wauwatosa, Wisconsin 53226 , US**

72 Inventor/es:

**KANDERSKI, MONINA D. y  
VITRANO, MICHAEL D.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 768 850 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

Adhesivo termofusible de termosellado a baja temperatura de activación basado en poliolefina de metaloceno

### Campo de la invención

5 Esta invención se refiere a un adhesivo termofusible con capacidad de termosellado a baja temperatura de activación que se reviste normalmente sobre películas o láminas usadas para envasar alimentos y bienes de consumo. Más específicamente, se refiere a un adhesivo termofusible basado en poliolefina catalizada por metaloceno que se puede pre-aplicar sobre varias películas mediante convertidores o aplicar directamente sobre sustratos o películas de envasado en la línea de producción usando métodos de extrusión u otros métodos de revestimiento tradicionales. Esta invención proporciona buena adhesión a muchos sustratos o películas de envasado diferentes a una baja temperatura de activación.

### Antecedentes

15 Se usan muchos métodos diferentes para sellar envases. Uno de los métodos comunes usa una máquina de Formar, Llenar y Sellar que se usa extensamente en muchas aplicaciones de envasado, tales como envasado de alimentos. Otros métodos implican colocar el producto en un recipiente de plástico y termosellar una tapa en el recipiente. Esto incluye el envasado de productos líquidos, tales como yogur, así como productos secos, por ejemplo, paquetes de cereales de una sola porción. Otros ejemplos incluyen termosellar una tapa en la parte superior de un recipiente de alimentos congelados para microondas.

20 El adhesivo normalmente se aplica previamente sobre la película y se activa por calor a una temperatura determinada para sellar el producto dentro del envase o recipiente. Es importante lograr una fuerza de desprendimiento inicial alta para mantener el contenedor sellado inmediatamente después del llenado de modo que el contenido no se fugue en la línea de producción. El envase también debe permanecer sellado de forma segura durante las etapas adicionales de producción y envasado y durante el transporte, la exposición y el almacenamiento.

25 El rendimiento general del producto final envasado depende de los sustratos o películas de envasado y de las propiedades de sellado de los adhesivos que comprenden el envase. Uno de los criterios para elegir materiales de envase apropiados es su capacidad para satisfacer las demandas del procedimiento de fabricación y las condiciones de almacenamiento. La película puede estar hecha de cualquier material apropiado, por ejemplo, polietileno, polipropileno, poliéster, nylon, etc. y también puede ser un estratificado multicapa que incorpora papel, papel de aluminio, sustratos metalizados, etc.

30 Recientemente, muchos materiales de envase, especialmente las películas de sellado, se están volviendo más delgados para rebajar el coste y con fines estéticos. De este modo, estas películas se están volviendo más sensibles al calor y son susceptibles de quemarse a altas temperaturas de activación (por ejemplo, por encima de 82,2°C (180°F)). En muchas aplicaciones de tapas y envases flexibles, las condiciones de funcionamiento de la máquina, tales como la temperatura de la platina, el área de termosellado, la presión de termosellado y el tiempo de permanencia, están predeterminadas en la línea de producción. Las condiciones más preferidas son aquellas con configuraciones de baja temperatura de platina, baja presión de termosellado y tiempos de permanencia cortos para ahorrar energía, minimizar los restos debido al quemado y maximizar la velocidad de la línea.

35 Se usan muchos tipos diferentes de adhesivos para varias aplicaciones de termosellado. Incluyen adhesivos de termosellado basados en agua y basados en disolvente. También incluyen materiales poliméricos termoplásticos que se pueden coextruir al mismo tiempo que se fabrica la película o extruir sobre la película después. También pueden tomar la forma de un adhesivo termofusible que se puede revestir sobre la superficie de la película directamente después de que la película se extruye o poco antes del procedimiento de termosellado en el usuario final. Otros factores implicados en la selección del adhesivo son el coste, la seguridad, la autorización por la F&DA, etc.

45 Generalmente, estos adhesivos se aplican previamente sobre varias películas o láminas mediante el convertidor de película. La película o lámina se reviste normalmente en una superficie de la banda. Una de las ventajas de un adhesivo termofusible sobre un adhesivo basado en agua o disolvente es la velocidad de aplicación en la línea de producción y la eliminación de hornos de secado, sistemas de recuperación de disolvente, etc. Además, los adhesivos termofusibles a menudo se pueden revestir a velocidades de línea más rápidas dado que no hay disolvente que evaporar.

50 Muchos de los adhesivos termofusibles de termosellado extruibles usados en aplicaciones de envasado en la actualidad se formulan normalmente con un polímero de etileno y acetato de vinilo (EVA), cera y resinas adhesivas polares tales como ésteres de colofonia o resinas fenólicas terpénicas. Estos tipos de adhesivos basados en EVA se usan comúnmente en aplicaciones de tapa y se extruyen normalmente sobre una película tal como papel revestido de arcilla, o un polietileno (PE), o un polipropileno orientado (OPP). Además, estos adhesivos se pueden aplicar sobre papel o película de poliéster, y a continuación termosellar a una temperatura de activación determinada a otras películas diferentes (por ejemplo, poli(cloruro de vinilo) (PVC), poli(tereftalato de etileno) (PET), polietileno de baja densidad (LDPE) o polietileno de alta densidad (HDPE)) para formar películas estratificadas. Los adhesivos

termofusibles basados en EVA son muy efectivos en aplicaciones de termosellado, pero sus temperaturas de activación están generalmente por encima de 82,2°C (180°F) para obtener una buena capacidad de sellado. Por el contrario, algunas aplicaciones de tapa requieren temperaturas de activación de termosellado más bajas empezando en 71,1°C (160°F), mientras se mantienen requisitos de rendimiento de adherencia suficientes de un mínimo de alrededor de 175 newton por metro (1,0 libra por pulgada). Basado en datos experimentales, el adhesivo termofusible competitivo basado en EVA disponible en el mercado hoy en día no cumple los requisitos de bajas temperaturas de activación de termosellado a 71,1°C (160°F), como se muestra aquí en la Tabla 1.

La extrusión es un procedimiento en el que las materias primas plásticas se funden en una mezcla homogénea y se les da forma de una forma continua. Las materias primas tales como polímeros, resinas, ceras, plastificantes y otros aditivos se alimentan a través de una tolva al cilindro calentado del extrusor. Un tornillo giratorio empuja el material a través del cilindro a medida que se funde a cualquiera de 176,6°C (350°F) a 260°C (500°F), dependiendo del polímero usado en la mezcla. Hay diferentes variaciones del procedimiento de extrusión dependiendo de qué tipo de extrusión se esté realizando. Las películas comerciales generalmente se preparan usando un procedimiento de película soplada o de película fundida. Ambos pueden preparar películas de una o varias capas. La extrusión de película es bien conocida en la técnica.

Algunos convertidores de película usan la misma cabeza aplicadora de boquilla para hacer la película y para aplicar el adhesivo sobre la película en una operación de multi-pasada. Los adhesivos termosellados más preferidos son aquellos que son compatibles con los componentes de polímero y resina de las películas, y aquellos con muy buena estabilidad térmica a altas temperaturas por encima de 200°C (392°F) para evitar la carbonización. Además, los adhesivos más preferidos son aquellos con alta viscosidad a temperaturas cercanas a la temperatura establecida de la cabeza de la boquilla. Esto ayuda a reducir las horas de inactividad durante la aplicación de conversión de película/adhesivo o viceversa.

La publicación de solicitud de patente de EE. UU. N.º 2010/00256274 describe un adhesivo termofusible para envasado resellable. El adhesivo contiene de 30 a 90% en peso de por lo menos un copolímero basado en etileno y/o propileno junto con  $\alpha$ -olefinas de C<sub>4</sub> a C<sub>12</sub>, que es obtenible por polimerización catalizada por metaloceno con un índice de fusión de 5 a 100 g/10 min (DIN ISO 1133); de 5 a 50% en peso de resinas adhesivas con un punto de ablandamiento de 80 a 140°C; de 0 a 15% en peso de ceras con un punto de fusión de 120 a 170°C; y de 0,1 a 20% en peso de aditivos y ayudas. El adhesivo tiene una viscosidad de 25.000 mPa·s a 250.000 mPa·s, medida a una temperatura de 170 a 190°C.

### 30 Sumario de la invención

Un adhesivo termofusible para termosellado a baja temperatura de activación para aplicaciones de envasado basado en una mezcla de polímero de poliolefina catalizada por metaloceno, resina adhesiva, cera y otros aditivos opcionales. Para conseguir la alta viscosidad apropiada para una aplicación de termosellado por extrusión, la composición adhesiva de la invención está altamente cargada con polímero, que es el componente de más alto peso molecular en la formulación de adhesivo termofusible, y de este modo debe tener una viscosidad de alrededor de 50.000 mPa·s o más medida a una temperatura de 148,8°C (300°F).

Por consiguiente, la composición de adhesivo termofusible contiene de 50% a 90% en peso de polímero de poliolefina catalizada por metaloceno (denominado aquí mPO), de 5% a 50% en peso de resina adhesiva, de 0,5% a 40% en peso de cera, de 0,1% a 5% en peso de un estabilizante o antioxidante, y de 0% a alrededor de 25% en peso de aditivos opcionales. La composición de adhesivo termofusible debe tener una temperatura de activación de alrededor de 71,1°C (160°F) o menos, y proporcionar una fuerza mínima de desprendimiento de alrededor de 175 newton por metro (1,0 libra por pulgada), y preferentemente proporcionar una fuerza mínima de desprendimiento de alrededor de 175 (1,0) a alrededor de 263 newton por metro (1,5 libras por pulgada) para cumplir los requisitos de rendimiento de sellado para el envasado de alimentos y otros bienes de consumo.

Estas composiciones adhesivas comprenden un polímero de poliolefina, o una mezcla de polímeros de poliolefina, que es un copolímero basado en etileno o propileno y alfa-olefinas C<sub>4</sub> a C<sub>10</sub>, obtenido por polimerización catalizada por metaloceno, que tiene una densidad de 0,900 g/cc o menos (ASTM D792), un índice de fusión de 1 g/10 min a 35 g/10 min (ASTM D1238, 10 min, 2,16 kg, a 190°C) y una entalpía de fusión de 70 julios/gramo o menos. Preferentemente, el polímero de poliolefina debe tener una densidad de 0,890 g/cc o menos, y más preferentemente una densidad de alrededor de 0,86 g/cc a alrededor de 0,88 g/cc, un índice de fusión de alrededor de 10 g/10 min a alrededor de 30 g/10 min, y una entalpía de fusión de alrededor de 60 julios/gramo o menos. El índice de fusión y las propiedades de entalpía de fusión del polímero de poliolefina son claves para las temperaturas de activación más bajas del adhesivo. La Tabla 6 ilustra algunos de los ejemplos de polímeros de poliolefina de metaloceno que se incluyen en esta invención.

La resina adhesiva se usa para producir la adhesión deseada para la composición, y preferentemente se usa en cantidades de alrededor de 10% a alrededor de 40% en peso. Las resinas adhesivas preferidas son del tipo relativamente no polar para ser compatibles con el polímero mPO y tener puntos de ablandamiento que varían de alrededor de 80°C a alrededor de 140°C, y preferentemente de alrededor de 90°C a alrededor de 130°C.

El componente de cera de la composición se usa para controlar el tiempo de endurecimiento del adhesivo termofusible, así como para controlar la flexibilidad y dureza del adhesivo termofusible. Preferentemente, el componente de cera se usa en cantidades de 5% a 30% en peso. La cantidad de cera es tal que la viscosidad del adhesivo termofusible se ajusta al grado deseado, mientras que la adhesión de la composición no se ve afectada en exceso de una manera negativa.

#### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un gráfico de la fuerza media de desprendimiento frente a la temperatura de sellado para dos composiciones de adhesivo termofusible basado en EVA diferentes en comparación con una composición de adhesivo termofusible basado en mPO de la presente invención;

La Figura 2 es un gráfico de la fuerza media de desprendimiento frente a la temperatura de sellado para tres composiciones de adhesivo termofusible basado en mPO diferentes de la presente invención, cada una de las cuales usó un ingrediente de cera diferente como se describe en la Tabla 2;

La Figura 3 es un gráfico de la fuerza media de desprendimiento frente a la temperatura de sellado para cuatro composiciones de adhesivo termofusible basado en mPO diferentes de la presente invención, cada una de las cuales usó una resina adhesiva diferente como se describe en la Tabla 3;

La Figura 4 es un gráfico de la fuerza media de desprendimiento frente a la temperatura de sellado para dos composiciones de adhesivo termofusible basado en mPO diferentes de la presente invención en comparación con una tercera composición basada en mPO que usa un polímero de mPO que tiene una entalpía de fusión demasiado alta; y

La Figura 5 es un gráfico de la fuerza media de desprendimiento frente a la temperatura de sellado para el Ejemplo 4 de la invención, como se describe en la Tabla 3, en varios sustratos de película.

#### Descripción detallada de la invención

La composición de la presente invención incluye de alrededor 50% a 90% en peso de un polímero de poliolefina que se prepara mediante polimerización catalizada por metaloceno. Preferentemente, la composición incluye de alrededor de 55% a 80% en peso, y lo más preferentemente de 55% a 70% en peso del polímero de poliolefina catalizada por metaloceno. El polímero de poliolefina catalizada por metaloceno funciona para proporcionar la resistencia cohesiva de la formulación. Hace esto proporcionando un módulo de almacenamiento sustancialmente lineal (G') en todo el intervalo de temperatura de servicio de 0°C a 80°C. Los polímeros de poliolefina con tecnología de catalizador de metaloceno útiles en la presente invención son polímeros elastómeros dentro de un grupo más grande de olefinas. Las olefinas son hidrocarburos insaturados y los monómeros más típicos usados en poliolefinas son etileno y alfa-olefinas que contienen hasta diez átomos de carbono. Los monómeros olefínicos principales incluyen etileno, propileno, buteno-1,4-metilpenteno, hexeno, octeno y combinaciones de los mismos. Las poliolefinas incluyen polímeros de etileno, polímeros de propileno y combinaciones de los mismos que incluyen combinaciones con otras alfa-olefinas de C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>. Las poliolefinas elastómeras normalmente contienen etileno y propileno, y pueden contener otras unidades de monómero de olefina de C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>. Algunos polímeros de poliolefina particularmente preferidos son copolímeros de etileno con por lo menos otro monómero de olefina, denominados "basados en etileno" porque el monómero predominante es etileno, como copolímeros de etileno-propileno y copolímeros de etileno-octeno, o copolímeros de propileno y por lo menos otro monómero de olefina, denominados "basados en propileno" porque el monómero predominante es el propileno, tales como los copolímeros de propileno-etileno. La poliolefina más preferida es un copolímero de etileno/octeno. Aunque se puede usar cualquier polímero que se encuentre en el rango de propiedades aquí descrito anteriormente, los polímeros de poliolefina preferidos útiles en esta invención están disponibles de Dow Chemical Co. con la designación de nombre comercial Engage o Versify, y de ExxonMobil Chemical con la designación de nombre comercial Vistamaxx, entre otros.

Una resina adhesiva, como se define en la presente descripción, puede ser una molécula o una macromolécula, generalmente un compuesto químico o un polímero de peso molecular bastante bajo, en comparación con los polímeros comunes, de una fuente natural o de un procedimiento químico o combinación de los mismos que en general mejora la adhesión de una composición de adhesivo termofusible final. El uso de resinas adhesivas para impartir adhesión se puede evaluar usando las mismas condiciones de procedimiento cuando se aplica y ensaya el adhesivo, para comparar diferentes resinas entre sí.

Las resinas adhesivas más comunes se obtienen polimerizando corrientes de C<sub>5</sub> o C<sub>9</sub> de una materia prima de petróleo, o combinaciones de ellas conjuntamente o con otros monómeros, de fuentes naturales o resultantes de un procedimiento químico. Las resinas adhesivas de las corrientes de C<sub>5</sub> se denominan resinas alifáticas, mientras que las de la corriente de C<sub>9</sub> o de monómeros puros de configuración de C<sub>9</sub> o C<sub>10</sub> o de derivados o mezclas de las mismas se denominan resinas aromáticas. La corriente C<sub>5</sub> puede estar compuesta de monómeros lineales o cíclicos, o combinaciones de los mismos. Además, se puede obtener una resina alifática por hidrogenación de una materia prima aromática polimerizada. La hidrogenación también puede ser parcial, de modo que parte de los monómeros mantienen su función aromática en la cadena polimérica, mientras que algunos se vuelven alifáticos. Se puede hacer cualquier combinación en términos de composición de monómero y procedimiento de hidrogenación,

para tener resinas alifáticas o aromáticas, o para tener cualquier punto gradual entre una resina adhesiva sustancialmente alifática y sustancialmente aromática. Además, una resina alifática modificada aromáticamente es una expresión que abarca ambos casos cuando cierta cantidad de monómeros de C9 se polimeriza con una parte principal de monómeros de C5, o cuando se polimeriza una corriente de C9, a continuación se hidrogena de una manera que la mayoría de las funciones aromáticas del monómero se vuelven alifáticas. De manera similar, se usaría el término resina aromática modificada alifáticamente cuando sea apropiado. Otros tipos de monómeros pueden entrar en la composición de tal cadena polimérica de resina. Las resinas como los polímeros basados en terpeno, por ejemplo, las resinas de terpeno estirenado, son parte de la descripción general a la que se hace referencia aquí como resinas hidrocarbonadas, aunque los monómeros terpénicos no son derivados del petróleo sino de fuentes naturales. Los derivados de colofonia pueden estar incluidos en la presente descripción de resina si se considera su carácter aromático medido por un método de ensayo de punto de turbidez del disolvente llamado MMAP que los haría similares o por lo menos comparables a una resina alifática modificada aromáticamente. Y por último, una resina adhesiva hecha sustancialmente de monómeros aromáticos se puede llamar resina aromática y sería compatible con compuestos aromáticos o polares.

El punto de ablandamiento de un material (SP) se define en la presente descripción mediante el método de ensayo de anillo y bola ASTM-E 28-99, y el carácter aromático o el contenido aromático se define por la relación en porcentaje de protones de hidrógeno implicados en un enlace aromático en la cadena de polímero, medido por el método analítico estándar de <sup>1</sup>H RMN, después de la disolución, por ejemplo, en cloroformo deuterado, o por un método de ensayo de punto de turbidez de disolvente llamado MMAP descrito en el documento EP 0 802 251 A1. En el método del punto de turbidez, la temperatura a la cual ocurre la turbidez es el valor del punto de turbidez, cuando la resina se disuelve en un disolvente específico. Cuanto menor sea el valor del punto de turbidez, más carácter aromático presenta la resina, en relación con la química de la resina. Usualmente, el porcentaje de protones aromáticos es menos del 0,5% para resinas alifáticas, y usualmente es superior al 40% para resinas aromáticas. Cualquier resina que tenga un porcentaje de protones aromáticos entre el 0,5% y el 40% se denominaría resina adhesiva alifática modificada aromáticamente o resina adhesiva aromática modificada alifáticamente, y sería considerada una resina adhesiva de bloqueo medio.

El ingrediente de resina adhesiva en la presente composición se puede incorporar completamente a partir de un solo grado de resina, o puede comprender una combinación o mezcla de dos o más resinas. Las resinas adhesivas se seleccionan preferentemente de resinas de hidrocarburo alifático y sus derivados hidrogenados como Eastotac H-130 disponible de Eastman Chemical, resinas de hidrocarburo cicloalifático hidrogenado como Escorez 5415 disponibles de Exxon Mobil Chemical, resinas alifáticas modificadas aromáticamente o cicloalifáticas hidrogenadas como Escorez 5615 disponible de Exxon Mobil Chemical, resinas aromáticas modificadas alifáticamente como Norsolene M1100 disponible de Sartomer-Cray Valley, resinas de hidrocarburo aromático parcial o totalmente hidrogenado como Regalite S7125 disponibles de Eastman Chemical, resinas de politerpeno y politerpeno estirenado como Sylvares ZT 115 disponible de Arizona Chemical. Las resinas adhesivas se seleccionan más preferentemente de resinas de hidrocarburo cicloalifático hidrogenado, resinas cicloalifáticas hidrogenadas modificadas aromáticamente, resinas aromáticas modificadas alifáticamente, resinas de hidrocarburo aromático parcial o totalmente hidrogenado, politerpeno y resinas de politerpeno estirenado. Las resinas adhesivas se seleccionan más preferentemente de resinas cicloalifáticas hidrogenadas modificadas aromáticamente y resinas de hidrocarburo aromático parcialmente hidrogenado. La cantidad de resina usada depende de la formulación deseada y del uso final, pero debe ser de alrededor de 5% a alrededor de 50% en peso, preferentemente de alrededor de 10% a alrededor de 40% en peso, y lo más preferentemente de alrededor de 15% a alrededor de 30% por peso. Las resinas adhesivas preferidas son del tipo relativamente no polar para ser compatibles con el polímero de mPO y tienen puntos de ablandamiento que varían de alrededor de 80°C a alrededor de 140°C, y preferentemente de alrededor de 90°C a alrededor de 130°C.

Las ceras también se pueden usar en la composición adhesiva, y se usan para reducir la viscosidad de los adhesivos termofusibles de construcción sin disminuir apreciablemente sus características de unión adhesiva. También se pueden usar para aumentar la resistencia al bloqueo del sustrato revestido, que es importante dado que el material se almacenará en forma de rollo hasta que se use en el procedimiento de envasado. El rollo no se puede bloquear en condiciones de almacenamiento típicas (hasta 60°C (140°F)) durante períodos prolongados. Estas ceras también se usan para reducir el tiempo abierta de la composición sin afectar el rendimiento de temperatura. El componente de material de cera del adhesivo puede comprender de alrededor de 0,5% a alrededor de 40% en peso, preferentemente de alrededor de 5% a alrededor de 35% en peso, y lo más preferentemente de alrededor de 10% a alrededor de 25% en peso de la composición adhesiva.

Entre los materiales de cera útiles están:

(1) Polietileno de bajo peso molecular, es decir, 100-6000 g/mol, que tiene un valor de dureza, como se determina mediante la norma ASTM método D-1321, de alrededor de 0,1 a 120 y puntos de ablandamiento ASTM de alrededor de 66°C a 120°C;

(2) Ceras de petróleo tales como cera de parafina que tiene un punto de fusión de alrededor de 54,4°C (130°) a 76,6°C (170°F) y cera microcristalina que tiene un punto de fusión de alrededor de 57,2°C (135°) a 93,3°C (200°F), siendo estos últimos puntos de fusión determinados mediante la norma ASTM método D127-60;

(3) polipropileno atáctico que tiene un punto de ablandamiento de anillo y bola de alrededor de 120° a 160°C;

(4) cera basada en propileno catalizada por metaloceno como las comercializadas por Clariant con el nombre de "Licocene".

5 (5) cera catalizada por metaloceno o cera catalizada en sitio único como, por ejemplo, las descritas en las patentes de EE. UU. 4.914.253, 6.319.979 o los documentos WO 97/33921 o WO 98/03603.

(6) ceras sintéticas hechas mediante polimerización de monóxido de carbono e hidrógeno tales como cera de Fischer-Tropsch; y

10 (7) ceras de poliolefina. Como se usa aquí, el término "cera de poliolefina" se refiere a aquellas entidades poliméricas o de cadena larga que comprenden unidades de monómero olefínico. Estos materiales están disponibles comercialmente en Eastman Chemical Co. con el nombre comercial "Epolene". Los materiales que se prefieren usar en las composiciones de la presente invención tienen un punto de ablandamiento de anillo y bola de 93,3°C (200°) a 176,6°C (350°F). Como se debe entender, cada una de estas ceras es sólida a temperatura ambiente. Otras sustancias útiles incluyen grasas y aceites de animales, peces y vegetales tales como sebo, tocino, aceite de soja, aceite de semilla de algodón, aceite de ricino, aceite de menhadina, aceite de hígado de bacalao, etc. hidrogenados, y que son sólidas a temperatura ambiente en virtud de estar hidrogenadas, también se ha encontrado que son útiles con respecto al funcionamiento como un material equivalente a la cera. Estos materiales hidrogenados a menudo se denominan en la industria de los adhesivos "ceras animales o vegetales".

20 El material de cera preferido es una cera de parafina que tiene un punto de fusión de 60°C a 70°C, una cera dura tal como Parafint H1 comercializada por Sasol Wax o una cera de Fischer Tropsch que tiene un punto de fusión de alrededor de 100°C tal como Bareco PX 100 comercializada por Baker Hughes, o una cera microcristalina que tiene un punto de fusión de alrededor de 90°C, tal como Microsere 5909F disponible de IGI, las ceras duras que tienen una dureza dmm a 23°C de alrededor de 2 dmm o menos y un punto de fusión de 75°C a 120°C, o mezclas de una cera de parafina y una cera dura. La cera dura preferida tiene un punto de fusión inferior a 105°C. La expresión "cera dura" se refiere a cualquier polímero basado en etileno altamente cristalino de bajo peso molecular.

25 El adhesivo también incluye normalmente un estabilizante o antioxidante en cantidades de alrededor de 0,1% a alrededor de 5% en peso de la composición. Los estabilizantes que son útiles en las composiciones de adhesivo termofusible de la presente invención se incorporan para ayudar a proteger los polímeros mencionados anteriormente y por ello el sistema adhesivo total, de los efectos de la degradación térmica y oxidativa que normalmente ocurre durante la fabricación y aplicación del adhesivo, así como en la exposición ordinaria del producto final al medio ambiente. Tal degradación se manifiesta usualmente por un deterioro en el aspecto, propiedades físicas y características de rendimiento del adhesivo. Un antioxidante particularmente preferido es Irganox 1010, un tetrakis(metilen(3,5-di-terc-butil-4-hidroxihidrocinnamato))metano fabricado por Ciba-Geigy. Entre los estabilizantes aplicables se encuentran los fenoles impedidos de alto peso molecular y los fenoles multifuncionales, tales como los fenoles que contienen azufre y fósforo. Los fenoles impedidos son bien conocidos por las personas expertas en la técnica y se pueden caracterizar como compuestos fenólicos que también contienen radicales estéricamente voluminosos muy cerca del grupo hidroxilo fenólico de los mismos. En particular, los grupos butilo terciario generalmente están sustituidos en el anillo de benceno en por lo menos una de las posiciones orto con relación al grupo hidroxilo fenólico. La presencia de estos radicales sustituidos estéricamente voluminosos en la vecindad del grupo hidroxilo sirve para retardar su frecuencia de tensión y, en consecuencia, su reactividad; este impedimento estérico proporciona de este modo al compuesto fenólico sus propiedades estabilizantes. Los fenoles impedidos representativos incluyen:

1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3-5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)benceno;

tetrakis-3(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato de pentaeritritol;

n-octadecil-3(3,5-diterc-butil-4-hidroxifenil)propionato;

45 4,4'-metileno-bis(4-metil-6-terc-butilfenol);

4,4'-tiobis(6-terc-butil-o-cresol);

2,6-di-terc-butilfenol;

6-(4-hidroxifenoxi)-2,4-bis(n-octilto)-1,3,5-triazina;

2,4,6-tris(4-hidroxi-3,5-di-terc-butil-fenoxi)-1,3,5-triazina;

50 di-n-octadecil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato;

2-(n-octilto)etil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato; y

hexa-(3,3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato de sorbitol.

El rendimiento de estos estabilizantes se puede mejorar adicionalmente mediante la utilización de, junto con ellos; (1) sinergistas tales como, por ejemplo, ésteres de tiodipropionato y fosfitos; y (2) agentes quelantes y desactivadores de metales como, por ejemplo, ácido etilendiaminotetraacético, sales de los mismos y disalicilalpropilendiimina.

5 Se pueden incorporar aditivos opcionales en la composición de adhesivo para modificar propiedades físicas particulares en cantidades de 0% a alrededor de 25% en peso. Estos aditivos pueden incluir colorantes, tales como dióxido de titanio y cargas como talco y arcilla, agentes de reticulación, agentes nucleantes, compuestos reactivos, agentes minerales u orgánicos retardantes del fuego, así como agentes absorbentes de luz ultravioleta (UV) y agentes fluorescentes UV.

10 La composición adhesiva útil en el método de la presente invención se puede producir usando cualquiera de las técnicas conocidas en la técnica. Un ejemplo representativo del procedimiento implica colocar todas las sustancias, en una caldera de mezcla con camisa, y preferentemente en un mezclador para trabajo pesado con camisa del tipo Baker-Perkins o Day, y que está equipado con rotores, y a continuación elevar la temperatura de esta mezcla a un intervalo de 120°C a 177°C. Se debe entender que la temperatura precisa a usar en esta etapa dependerá de los  
15 puntos de fusión de los ingredientes particulares. La composición de adhesivo resultante se agita hasta que los polímeros se disuelven completamente. A continuación se aplica un vacío para eliminar el aire atrapado.

Se usan convencionalmente varios métodos para revestir un adhesivo termofusible sobre un sustrato. Esto se puede hacer por revestimiento con rodillo o cualquier método de impresión, o por revestimiento de rendija, por extrusión o por pistola de pulverización. Las técnicas de pistola de pulverización son numerosas y se pueden hacer con o sin  
20 ayuda de aire comprimido que daría forma al aerosol adhesivo y, en consecuencia, al patrón adhesivo. El material adhesivo termofusible generalmente se deja fundir en recipientes, y a continuación se bombea a través de tubos hasta el punto de revestimiento final en los sustratos. Para la presente invención, el método preferido para aplicar el adhesivo sobre un sustrato sería mediante una aplicación por extrusión, lo más preferentemente coextrusión del sustrato y adhesivo para formar un estratificado. Preferentemente, el adhesivo termofusible se coextruye con la  
25 película durante la producción de la película.

Para ser apropiado para la coextrusión, la viscosidad del material adhesivo medido a 148,8°C (300°F) necesita ser generalmente mayor que 50.000 mPa·s, más preferentemente mayor que 75.000 mPa·s, y lo más preferentemente mayor que 100.000 mPa·s para conseguir el patrón correcto y, en consecuencia, los correctos rendimientos de unión del sustrato. Si la viscosidad del adhesivo es demasiado baja, no se obtiene un revestimiento adhesivo fundido  
30 continuo sobre el sustrato durante la coextrusión, lo que da como resultado un estratificado defectuoso. La velocidad de la línea, los niveles de complemento, así como el tiempo abierto, el tiempo de endurecimiento, las fuerzas de compresión y el tiempo de compresión también son parámetros de control del procedimiento.

El estratificado coextruido compuesto por el sustrato de película y el revestimiento de la presente composición de adhesivo debe ser apropiado como una capa o tapa de termosellado para un envase o recipiente de alimentos. Para  
35 este fin, la película de sustrato es preferentemente un papel revestido de arcilla, una película de poli(cloruro de vinilo) (PVC), una película de poliéster, lámina de aluminio, una película de nylon o una película de poliolefina, en particular películas de polietileno (PE) o polipropileno (PP) tales como polipropileno orientado (OPP), poli(tereftalato de etileno) (PET), polietileno de baja densidad (LDPE) o polietileno de alta densidad (HDPE). En la industria de procesado de alimentos, los recipientes se moldean a partir de diversos materiales plásticos y se sellan térmicamente con el estratificado de la presente invención como tapa para dichos recipientes una vez que se han  
40 llenado con el producto a envasar. Como se indica en el presente documento, esta operación de termosellado se produce preferentemente a 71,1°C (160°F), y de este modo el adhesivo de la presente invención debe tener una temperatura de activación de 71,1°C (160°F) o menos.

Las materias primas usadas en los ejemplos son las siguientes:

Nombre	Tipo	Proveedor
Ceras		
Cera de parafina 150-152	Cera de parafina	Varios proveedores
Cera Bareco PX100	Fischer-Tropsch	Baker Hugher
Microsere 5909F	Cera microcristalina	IGI
Resinas adhesivas		
Eastotac H115L	Resina hidrocarbonada alifática hidrogenada	Eastman

ES 2 768 850 T3

Eastotac H130R	Resina hidrocarbonada alifática parcialmente hidrogenada	Eastman
Wingtack Extra	Resina hidrocarbonada C5 modificada aromática	Cray Valley USA, LLC
Resinall 1000	Resina hidrocarbonada cicloalifática hidrogenada	Resinall
Polímeros de olefina		
Engage 8407	Copolímero de etileno-octeno	Dow
Engage 8137	Copolímero de etileno-octeno	Dow
Engage 8402	Copolímero de etileno-octeno	Dow
Antioxidante		
Irganox 1010	Fenol impedido	Ciba Specialty

Materia prima	Propiedades físicas & métodos de ensayo			
Ceras	Punto de congelación			
Cera de parafina 150-152	66,0°C	ASTM D-87		
Bareco PX100	100,0°C	ASTM D-938		
Microsere 5909F	90,0°C	ASTM D-127		
Resinas adhesivas	Punto de ablandamiento de anillo y bola, °C			
Eastotac H115L	110,0-120,0°C	ASTM E28		
Eastotac H130R	125,0-135,0°C	ASTM E28		
Wingtack Extra	94,0-100,0°C	ISO 4625		
Resinall 1000	95,0-105,0°C	RTM - 100	Índice de fusión	
Polímero de olefina	Densidad, g/cm			
Engage 8407	0,870 g/cm <sup>3</sup>	ASTM D792	30,0 g/10 min (190°C/2,16 kg)	ASTM D1238
Engage 8137	0,864 g/cm <sup>3</sup>	ASTM D792	13,0 g/10 min (190°C/2,16 kg)	ASTM D1238
Engage 8402	0,902 g/cm <sup>3</sup>	ASTM D792	30,0 g/10 min (190°C/2,16 kg)	ASTM D1238
Antioxidante	Punto de ignición °C	Intervalo de fusión (°C)		
Irganox 1010	297	110-125		

Descripción de la película/sustrato y preparación de la muestra

El sustrato/película se prepara usando un estratificado de papel revestido de arcilla/PE/OPP/imprimación. El adhesivo se aplica sobre el lado con imprimación de la película mediante una aplicación de revestimiento con rendija, de 1,0 mil de grosor y a 190,55°C (375°F) – 204,4°C (400°F), dependiendo de la viscosidad del adhesivo. La película estratificada con adhesivo se cortó en muestras de 1,0 pulgadas de ancho. A continuación, un área de 1,0 × 1,0 pulgadas se activa con calor sobre una película de HDPE (u otro sustrato como se indicó) usando la temperatura indicada a 137,9 kPa (20 psi) y un tiempo de permanencia de 2,0 segundos usando un termosellador Sentinel. Las muestras de ensayo se acondicionaron en un medio controlado (22,2°C (72°F), 50% HR) durante 15-30 minutos

antes de realizar un ensayo de desprendimiento a 180 grados a una velocidad de cruceta de 12,0 pulgadas por minuto usando un medidor de tracción Instron.

**Ejemplos**

5 El análisis del Bostik mostró que la composición de adhesivo del adhesivo competitivo de Henkel, Proxmelt E4090 está basada en cera de polietileno, resina de terpeno y polímero de etileno y acetato de vinilo (EVA) y es parecida a la composición de adhesivo de la Comp 1 de Bostik. La Figura 1 ilustra que la temperatura de activación del adhesivo competitivo está por encima de 82,2°C (180°F) y es más alta comparada con la temperatura de activación térmica del Comp 1 de Bostik. Las propiedades térmicas de los adhesivos mostrados en la Tabla 1 se correlacionan directamente con su temperatura de activación térmica. Aunque tienen picos de temperatura de fusión similares, difieren significativamente en sus entalpías de fusión. Por lo tanto, el adhesivo competitivo requiere mucha más energía para fundir el adhesivo en comparación con el Comp 1 de Bostik.

Tabla 1: Formulación a base de EVA y metaloceno

Proveedor	Nombre de la materia prima	Competitivo basado en EVA	Comp 1	Inv 1
Varios proveedores	Cera de parafina 150-152		15	15
Arizona Chemicals	Sylvalite RE100L		25	
Cray Valley USA	Wingtack Extra			25
Varios proveedores	EVA, 28% VA, 150 MI		34,5	
Varios proveedores	EVA, 26% VA, 3,0 MI		25	
Dow Chemical Co.	Engage 8407			59,5
BASF	Irganox 1010		0,5	0,5
	Total (%)		100	100
	Viscosidad a 148,8°C (300°F) (mPa·s)	68.000	89.500	109.000
	Viscosidad a 162,7°C (325°F) (mPa·s)		56.600	72.000
	Viscosidad a 176,6°C (350°F) (mPa·s)		37.500	50.400
	Viscosidad a 190,5°C (375°F) (mPa·s)		27.600	33.800
	Punto de ablandamiento de anillo y bola		86,1°C (187°F)	82,7°C (181°F)
	Pico de fusión, °C	65,6	66,3	62,5
	Entalpía de fusión, J/g	90,4	54,0	47,1

15 El requisito mínimo estándar de fuerza de desprendimiento inicial para la mayoría de las aplicaciones de tapa es de por lo menos alrededor de 175 newtons por metro (1,0 libra por pulgada), y el mínimo es preferentemente entre alrededor de 175 newtons por metro (1,0 libra por pulgada) y alrededor de 263 newtons por metro (1,5 libras por pulgada), dependiendo del tamaño del envase para evitar fugas en el área de llenado de la producción. Como se muestra en la Figura 1, el adhesivo competitivo tiene una temperatura de activación de termosellado más alta, que está por encima de 82,2°C (180°F), para obtener la fuerza de desprendimiento inicial mínima deseada de por lo menos 175 newtons por metro (1,0 libra por pulgada). Como resultado, y como se ilustra en la Figura 1, el adhesivo competitivo tiene una fuerza de desprendimiento inapropiada a 71,1-82,2°C (160-180°F). Aunque, el Comp 1 de

Bostik tiene una temperatura de activación ligeramente más baja que la muestra competitiva, su valor de fuerza de desprendimiento también está por debajo de los requisitos objetivo de la industria de 175 newtons por metro (1,0 libra por pulgada), o mayor, a 71,1°C (160°F).

5 Como se muestra en la Tabla 1, el compuesto basado en EVA (Comp 1) de Bostik y el basado en mPO (Inv 1) de Bostik usaron resina adhesiva en la formulación que es más compatible o apropiada para el sistema polimérico. La composición 1 usó Sylvalite RE100L, una resina de éster de colofonia que es muy compatible con un polímero de EVA con un % más alto de acetato de vinilo (abreviado como VA en la Tabla 1) (26-28% de acetato de vinilo). La invención 1 usa Wingtack Extra, una resina alifática modificada aromáticamente no hidrogenada, que es compatible con el polímero de poliolefina. Como se muestra en la Tabla 5, las propiedades térmicas de un EVA y polímeros de mPO usados en Comp 1 e Inv. 1 se correlacionan directamente con las propiedades térmicas de los adhesivos que dan como resultado que Comp 1 tenga un pico de fusión y entalpía de fusión ligeramente más altos en comparación con Inv 1. Por lo tanto, Comp 1 requiere temperatura ligeramente más alta y energía ligeramente más alta para unir las películas conjuntamente como se ilustra en la Figura 1. Además, la fuerza de desprendimiento de Inv 1 en todas las temperaturas ensayadas es mucho mayor que los requisitos estándar mínimos de la industria. Esto permitirá que los convertidores reduzcan su nivel de peso de revestimiento por debajo de 1,0 mil y aun cumplan el requisito mínimo objetivo de 175 newtons por metro (1,0 libra por pulgada) para una buena sellabilidad.

Tabla 2: Varias ceras y propiedades

Proveedor	Nombre de la materia prima	Inv 1	Inv 2	Inv 3
Varios proveedores	Cera de parafina 150-152	15		
Baker Hughes	Bareco PX100		15	
IGI	Microsere 5909F			15
Cray Valley USA	Wingtack Extra	25	25	25
Dow Chemical Co.	Engage 8407	59,5	59,5	59,5
BASF	Irganox 1010	0,5	0,5	0,5
	Total (%)	100	100	100
	Viscosidad a 148,8°C (300°F) (mPa·s)	109.000		
	Viscosidad a 162,7°C (325°F) (mPa·s)	72.000		
	Viscosidad a 176,6°C (350°F) (mPa·s)	50.400	57.100	
	Viscosidad a 190,5°C (375°F) (mPa·s)	33.800	40.500	41.350
	Viscosidad a 204,4°C (400°F) (mPa·s)		29.750	29.950
	Punto de ablandamiento de anillo y bola	82,7°C (181°F)	104,4°C (220°F)	92,7°C (199°F)
	Pico de fusión, °C	62,5	78,6, 100,3	60,7
	Entalpía de fusión, J/g	47,1	57,23	47,8

20 Se usa cera normalmente como diluyente en la formulación de adhesivo termofusible. Sin embargo, controla la velocidad del sistema, la flexibilidad y la dureza del adhesivo según el tipo de ceras usadas y sus propiedades. La Tabla 2 muestra tres (3) tipos diferentes de ceras usadas con diferentes puntos de ablandamiento. Además, estas tres (3) ceras tienen diferentes propiedades térmicas (picos de fusión y entalpía de fusión) como se muestra en la Tabla 5. La invención 1 usa una cera de parafina con un punto de ablandamiento de 65,5°C (150°F); la invención 2 usa una cera de Fischer Tropsch con un punto de ablandamiento de 100°C (212°F); y la invención 3 usa una cera microcristalina con un punto de ablandamiento de 90°C (194°F). Se espera que las viscosidades y puntos de

## ES 2 768 850 T3

ablandamiento resultantes de las fórmulas de Inv 2 y 3 sean más altos porque usaron ceras de mayor peso molecular y puntos de ablandamiento más altos en sus formulaciones en comparación con la Inv. 1.

En la Figura 2, se ilustra que la capacidad de termosellado de Inv 1, 2 y 3 está por encima de los requisitos iniciales de fuerza de desprendimiento o de sellado de la industria de 175 (1,0) a 263 newton por metro (1,5 libras por pulgada).

5

Tabla 3: Resinas adhesivas de alto frente a bajo punto de ablandamiento y propiedades

Proveedor	Nombre de la materia prima	Inv 1	Inv 4	Inv 5	Inv 6
Varios proveedores	Cera de parafina 150-152	15	15	15	15
Cray Valley USA	Wingtack Extra	25			
Resinall Corp	Resinal 1000		25		
Eastman Chemicals	Eastotac H115L			25	
Eastman Chemicals	Eastotac H130R				25
Dow Chemical Co.	Engage 8407	59,5	59,5	59,5	59,5
BASF	Irganox 1010	0,5	0,5	0,5	0,5
	Total (%)	100	100	100	100
	Viscosidad a 148,8°C (300°F) (mPa·s)	109.000			
	Viscosidad a 162,7°C (325°F) (mPa·s)	72.000			
	Viscosidad a 176,6°C (350°F) (mPa·s)	50.400			
	Viscosidad a 190,5°C (375°F) (mPa·s)	33.800	40.700	39.550	42.700
	Viscosidad a 204,4°C (400°F) (mPa·s)		30.100	29.100	31.550
	Punto de ablandamiento de anillo y bola	82,7°C (181°F)	83,8°C (183°F)	81,6°C (179°F)	83,8°C (183°F)
	Pico de fusión, °C	62,5	60,5	60,4	60,6
	Entalpia de fusión, J/g	47,1	55,6	56,6	57,1

Tabla 4: Polímero de poliolefina de metaloceno y propiedades

Proveedor	Nombre de la materia prima	Inv 1	Inv 7	Comp 2
Varios proveedores	Cera de parafina 150-152	15	15	15
Cray Valley USA	Wingtack Extra	25	25	25
Dow Chemical Co.	Engage 8407	59,5		
Dow Chemical Co.	Engage 8137		59,5	
Dow Chemical Co.	Engage 8402			59,5
BASF	Irganox 1010	0,5	0,5	0,5
	Total (%)	100	100	100

## ES 2 768 850 T3

	Viscosidad a 148,8°C (300°F) (mPa·s)	109.000		
	Viscosidad a 162,7°C (325°F) (mPa·s)	72.000		
	Viscosidad a 176,6°C (350°F) (mPa·s)	50.400		
	Viscosidad a 190,5°C (375°F) (mPa·s)	33.800	81.600	42.600
	Viscosidad a 204,4°C (400°F) (mPa·s)		59.800	31.150
	Punto de ablandamiento de anillo y bola	82,7°C (181°F)	86,6°C (188°F)	106,1°C (223°F)
	Pico de fusión, °C	62,5	61	58,7, 92,7
	Entalpia de fusión, J/g	47,1	51,0	90,4

Tabla 5: Comparación de propiedades térmicas por DSC (ASTM D3418-03)

	Pico de fusión, °C	Entalpia de fusión, Julios/gramos
Cera de parafina 150-152	66,2	201,2
Bareco PX100	88,7, 105,7	235,4
Microsere 5909F	65,9, 86,7	174,2
EVA, 28% VA, 150 MI	61,8	52,7
EVA, 26% VA, 3,0 MI	73,0	62
Engage 8407	60,7	55,7
Engage 8137	54,1	46,1
Engage 8402	76,6, 99,7	97,3

Tabla 6: Propiedades físicas y térmicas de los polímeros Engage

	Densidad ASTM D792	Índice de fusión (g/10 min) ASTM D1238 (190°C/2,16 kg)	Temperatura de fusión DSC – Método Dow
Engage 8407	0,870	30	60°C (140°F)
Engage 8137	0,864	13	56°C (133°F)
Engage 8402	0,902	30	96°C (205°F)

## REIVINDICACIONES

1. Un adhesivo termofusible de baja temperatura de activación para aplicaciones de envasado, que comprende:
- 5 a) de 50% a 90% en peso de un polímero de poliolefina catalizada por metaloceno que tiene: una densidad de 0,900 g/cc o menos según la norma ASTM D792; una entalpía de fusión de 70 Julios/gramo o menos; y un índice de fusión de 1 g/10 min a 35 g/10 min como se mide según la norma ASTM D1238 durante 10 min con un peso de 2,16 kg, y a 190°C;
- b) de 5% a 50% en peso de una resina adhesiva;
- c) de 0,5 a 40% en peso de una cera;
- 10 d) de 0,1% a 5% en peso de un estabilizante o antioxidante; y
- en el que el adhesivo tiene una temperatura de activación de 71,1°C (160°F) o menos, y tiene una viscosidad de más de 50.000 mPa·s a 148,8°C (300°F)
- y en el que el polímero de poliolefina catalizada por metaloceno es un copolímero de etileno o propileno con alfa-olefinas de C<sub>4</sub> a C<sub>10</sub>.
- 15 2. El adhesivo termofusible de la reivindicación 1, en el que el polímero de poliolefina catalizada por metaloceno es un copolímero de etileno con alfa-olefinas de C<sub>4</sub> a C<sub>10</sub>.
3. El adhesivo termofusible de la reivindicación 2, en el que el polímero de poliolefina catalizada por metaloceno es un copolímero de etileno/octeno.
4. El adhesivo termofusible de la reivindicación 1, en el que el polímero de poliolefina catalizada por metaloceno es un copolímero de propileno con alfa-olefinas de C<sub>4</sub> a C<sub>10</sub>.
- 20 5. El adhesivo termofusible de la reivindicación 1, que comprende de 55% a 70% en peso del polímero de poliolefina catalizada por metaloceno.
6. El adhesivo termofusible de la reivindicación 1, en el que la resina adhesiva tiene un punto de ablandamiento de 80°C a 140°C como se mide según el método de ensayo de anillo y bola descrito en la norma ASTM-E 28-99.
- 25 7. El adhesivo termofusible de la reivindicación 6, en el que dicha resina adhesiva es una resina adhesiva no polar.
8. El adhesivo termofusible de la reivindicación 1 que comprende de 5% a 30% en peso de la cera.
9. El adhesivo termofusible de la reivindicación 8, en el que dicha cera se selecciona del grupo que consiste en una cera de parafina, una cera de Fischer Tropsch, una cera microcristalina, y una cera de poliolefina basada en etileno.
- 30 10. Un artículo que comprende el adhesivo de la reivindicación 1.
11. El artículo de la reivindicación 10 que es un estratificado de película multicapa.
12. El artículo de la reivindicación 11, en el que una capa de dicho estratificado es una película de poliolefina.
- 35 13. El artículo de la reivindicación 12, en el que dicha película de poliolefina es una película de polietileno.
14. El artículo de la reivindicación 12, en el que dicha película de poliolefina es una película de polipropileno.
15. El artículo de la reivindicación 10 que es un envase de alimentos.
16. Un método de preparar el artículo de la reivindicación 10 que comprende coextrusión.
- 40 17. El adhesivo termofusible de la reivindicación 1, en el que la cera es una cera de petróleo que tiene un punto de fusión de 54,4°C a 76,6°C, o cera microcristalina que tiene un punto de fusión de 57,2°C a 93,3°C, siendo determinado el último de estos puntos de fusión mediante la norma ASTM método D127-60.
18. El adhesivo termofusible de la reivindicación 1, en el que la cera es una cera de parafina que tiene un punto de fusión de 60°C a 70°C, una cera dura que tiene una dureza dmm a 23°C de 2 mm o menos y un punto de fusión de 75°C a 120°C, o una mezcla de una cera de parafina y una cera dura.

Comparación de termosellado entre adhesivo termofusible basado en EVA vs. basado en mPO

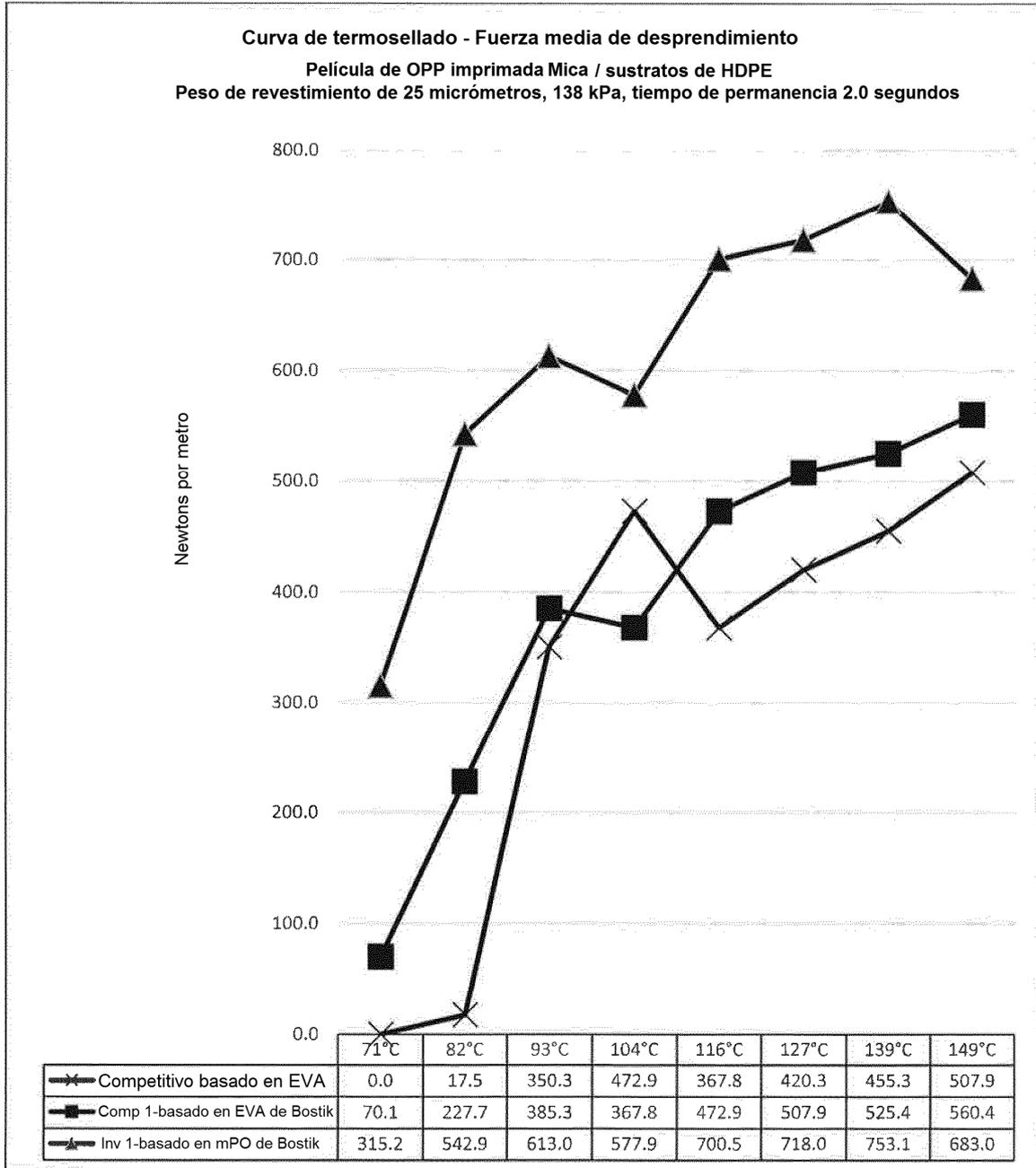


FIGURA 1

Comparación de curvas de termosellado - Ceras

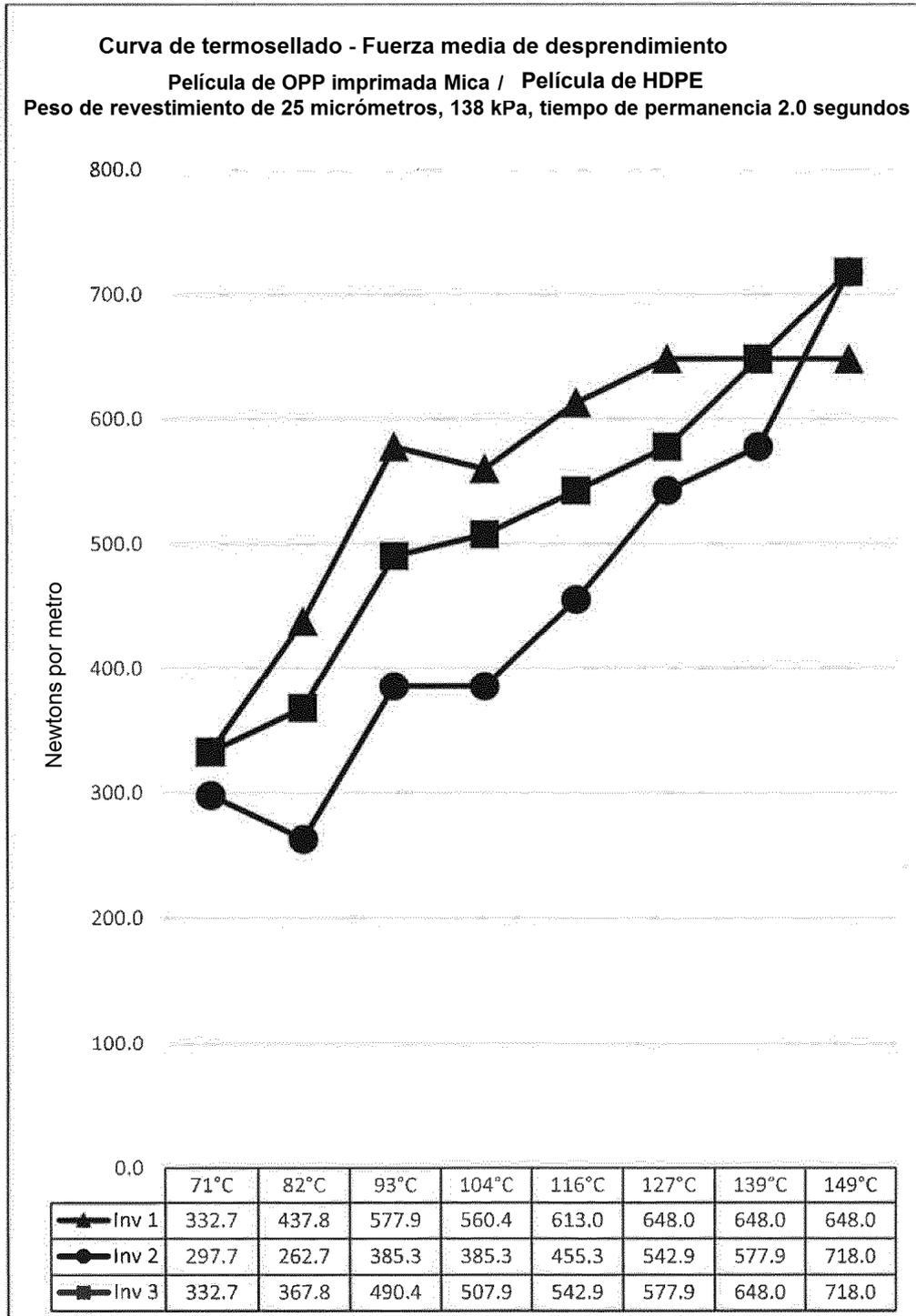


FIGURA 2

Comparación de curvas de termosellado - Resinas adhesivas

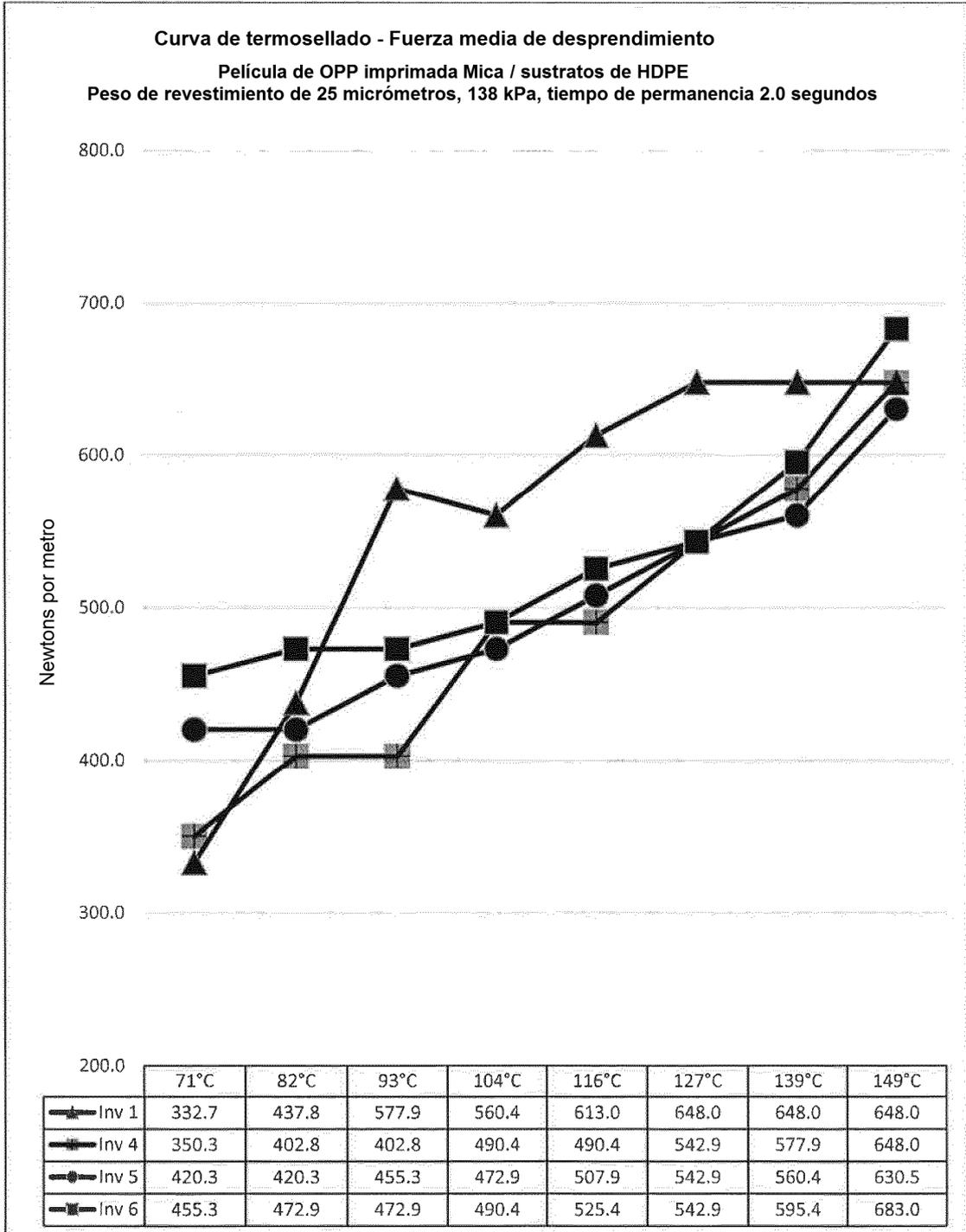


FIGURA 3

Comparación de curvas de termosellado - Polímeros de poliolefina

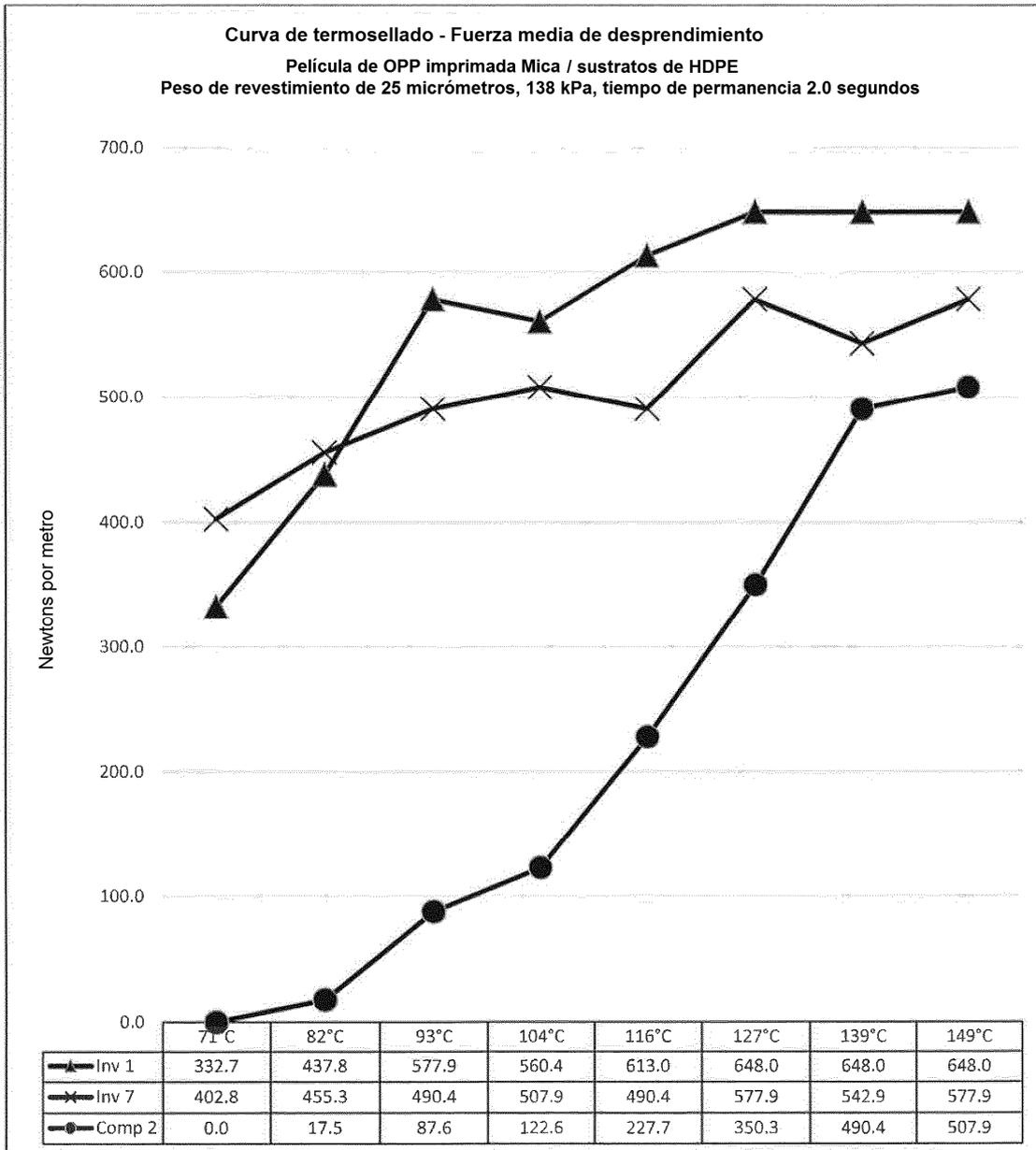


FIGURA 4

Comparación de curvas de termosellado - Varias películas

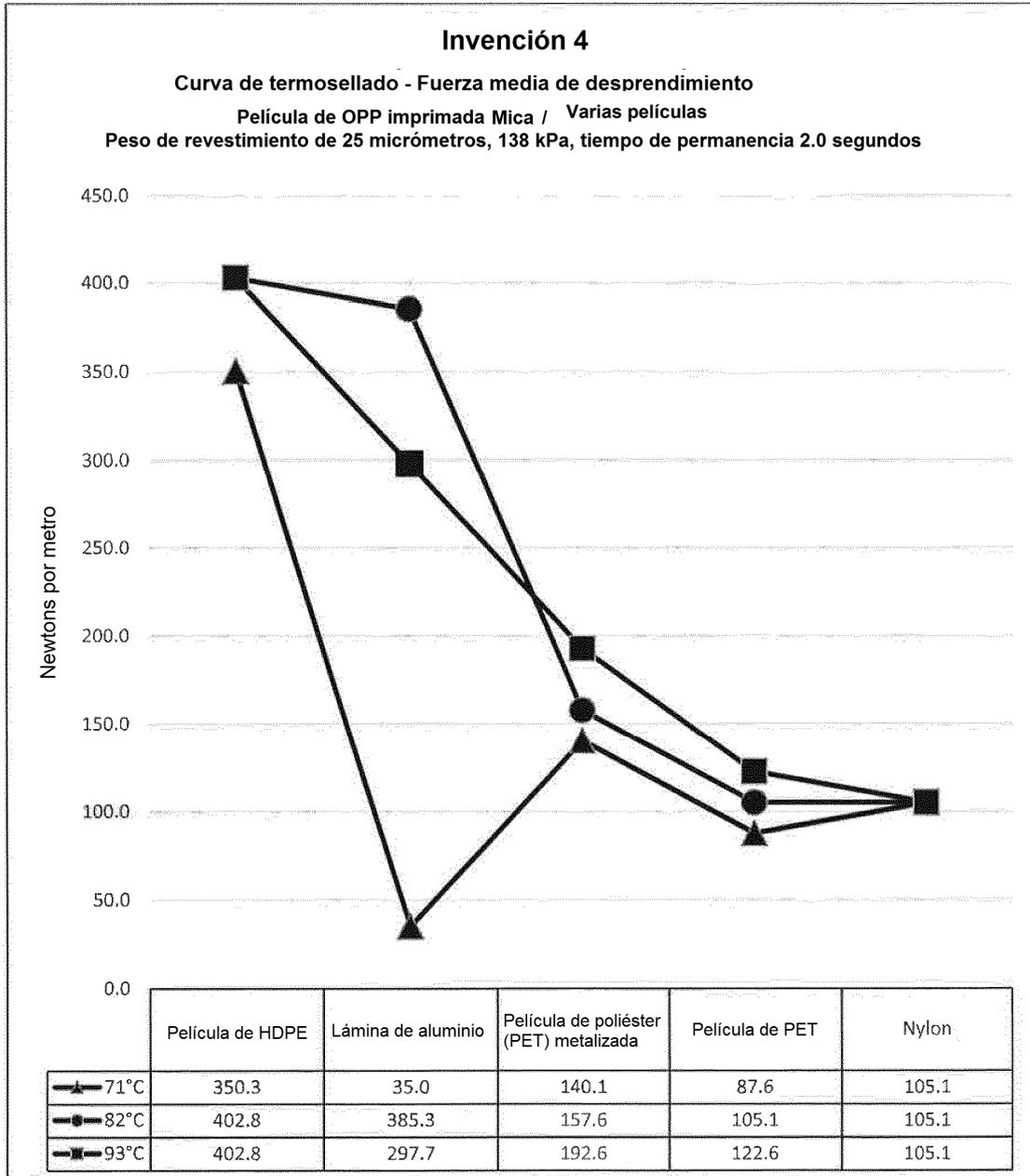


FIGURA 5