

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 939 346**

51 Int. Cl.:

C09J 123/14 (2006.01)

C09J 123/20 (2006.01)

C08L 91/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2019 PCT/IB2019/057410**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.03.2020 WO20049454**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2019 E 19783668 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2023 EP 3847221**

54 Título: **Composiciones de adhesivo termofusible**

30 Prioridad:

03.09.2018 ZA 201805888

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

21.04.2023

73 Titular/es:

**SASOL SOUTH AFRICA LIMITED (100.0%)
Sasol Place, 50 Katherine Street ,Sandton
2196 Johannesburg, ZA**

72 Inventor/es:

**DE JONGE, JOHAN, GERRIT, JAN;
RICHARDS, PHILIP y
VERMEULEN, JOHANNES, PETRUS**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

Observaciones:

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o
Bemerkungen) en el folleto original publicado por
la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 939 346 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

Composiciones de adhesivo termofusible

Campo de la invención

- 5 La invención se refiere a composiciones de adhesivo termofusible. La invención proporciona una composición de adhesivo termofusible a base de poliolefina, especialmente para producir artículos de materiales no tejidos, tales como laminados de materiales no tejidos en concreto. La invención también proporciona un laminado de materiales no tejidos que se ha producido usando y, por lo tanto, que comprende la composición, procedimientos para producir la composición y el laminado no tejido, y el uso de la composición para producir un laminado de materiales no tejidos.

Descripción de la técnica anterior y objetivo de la invención

- 10 Los adhesivos son, en términos generales, sustancias aplicadas a una superficie, o a ambas superficies, de dos elementos separados ("adherentes") que los unen y resisten su separación mediante la formación de una unión adhesiva entre los elementos. Se pueden utilizar adjetivos junto con la palabra "adhesivo" para describir propiedades basadas en la forma física o química de un adhesivo concreto, el tipo de materiales unidos o las condiciones en las que se aplica el adhesivo.
- 15 Los adhesivos sensibles a la presión ("pressure sensitive adhesives", PSA), por ejemplo, forman una unión mediante la aplicación de una ligera presión para unir el adhesivo con el adherente. Están diseñados para tener un equilibrio entre el flujo y la resistencia al flujo. La unión se forma porque el adhesivo es lo suficientemente blando como para fluir (es decir, para "humedecer") hacia el adherente. La unión tiene fuerza porque el adhesivo es lo suficientemente duro como para resistir el flujo cuando se aplica tensión a la unión. Una vez que el adhesivo y el adherente están
- 20 próximos, las interacciones moleculares, tales como las fuerzas de van der Waals, intervienen en la unión, contribuyendo significativamente a su resistencia final. Los PSA están diseñados para aplicaciones permanentes o desprendibles. Algunos ejemplos de aplicaciones permanentes son las etiquetas de seguridad para equipos eléctricos, la cinta de aluminio para conductos de calefacción, ventilación y aire acondicionado, el montaje de recubrimientos interiores de automóviles y las películas de amortiguación de ruidos y vibraciones.
- 25 Algunos PSA permanentes de alto rendimiento presentan altos valores de adherencia y pueden soportar kilogramos de peso por centímetro cuadrado de superficie de contacto, incluso a temperaturas elevadas. El PSA permanente puede ser inicialmente desprendible (por ejemplo, para recuperar mercancías mal etiquetadas) y crear una adhesión permanente al cabo de varias horas o días.
- 30 Los adhesivos termofusibles ("hot melt adhesives", HMA) son otro tipo de adhesivos y son termoplásticos sólidos con un 100 % de no volátiles. Durante la aplicación, se aplica un adhesivo termofusible al menos a uno de los sustratos que se van a unir a una temperatura elevada en un estado fundido, preferentemente en el intervalo de 65 a 180 °C, se pone en contacto con el otro sustrato o sustratos y se solidifica al enfriarse. Posteriormente, forma una unión fuerte entre estos sustratos. Esta unión casi instantánea hace que los adhesivos termofusibles sean excelentes candidatos para las actividades automatizadas. Entre ellas, la aplicación más común de los adhesivos termofusibles incluye la
- 35 unión de construcciones de materiales no tejidos, tales como los laminados de materiales no tejidos. Un adhesivo termofusible típico se compone de un o más polímeros base, una o más ceras o aceites diluyentes, uno o más agentes de pegajosidad, estabilizantes y uno o más rellenos opcionales. Los adhesivos termofusibles a base de polímero de etileno-acetato de vinilo son especialmente populares para las manualidades por su facilidad de uso y la amplia gama de materiales habituales que pueden unir. Los copolímeros en bloque estirénicos se emplean habitualmente en adhesivos termofusibles debido a sus características duales, es decir, la cohesión de la fase estirénica asociada al comportamiento gomoso de otra fase. También son muy resistentes a la infiltración en materiales no tejidos.
- 40 En los últimos años, se han desarrollado nuevos tipos de polímeros de poliolefina para adhesivos que están empezando a sustituir a los copolímeros en bloque de estireno tradicionales, especialmente en aplicaciones de materiales no tejidos. Se han utilizado muchos polímeros olefínicos diferentes en la formulación de adhesivos termofusibles. Uno de los primeros fue el polipropileno amorfo ("amorphous polypropylene", APP), que podía combinarse con diversos agentes de pegajosidad, plastificantes, ceras y rellenos para producir un adhesivo termofusible destinado a diversas aplicaciones finales (por ejemplo, la gama de productos Eastoflex de Eastman Chemical Company (Kingsport, Tennessee)). Más tarde aparecieron polímeros de olefina con propiedades muy superiores a las de los polímeros de APP originales. Se denominan poli-alfa-olefinas amorfas ("amorphous poly alpha olefins", APAO). Son muy adecuados en la producción de pañales, por ejemplo (unen el material no tejido al polietileno), pero no poseen el nivel de resistencia a la fluencia a temperaturas elevadas necesario para la aplicación de fijación elástica y no pueden pulverizarse bien utilizando equipos convencionales de aplicación de adhesivo termofusible.
- 45 Las APAO puede fabricarse utilizando una diversidad de monómeros, tales como propileno, etileno y buteno, u olefinas superiores hasta C10 y una polimerización catalizada por Ziegler-Natta o metaloceno. Son polímeros aleatorios con una amplia distribución de peso molecular y un grado de cristalinidad muy bajo, representado por un calor de fusión inferior a 30 J/g.
- 55

Lamentablemente, las alfa-olefinas C4-C10 pueden ser bastante caras y también pueden presentar una reactividad limitada durante el proceso de polimerización. Por eso se han desarrollado copolímeros de propileno-etileno, que son semicristalinos (fusión térmica de entre 30 y 80 J/g) y contienen polipropileno cristalino para aumentar la dureza y la resistencia de la unión a lo largo del tiempo de los copolímeros. Pero su aplicación es limitada debido a los puntos de reblandecimiento más altos o a las propiedades de adhesión inferiores causadas por un contenido de etileno demasiado alto.

Los puntos de ablandamiento o de fusión elevados de los adhesivos termofusibles no son deseables en la industria de los materiales no tejidos, ya que los sustratos que se unirían son muy delgados y sensibles a las altas temperaturas. Además, los polímeros olefinicos anteriores no han podido igualar las características de los copolímeros en bloque estirénicos para HMA no tejido en cuanto a la facilidad de pulverización, el rendimiento y la ventana de temperaturas de aplicación.

Por ello, en fechas más recientes se han desarrollado poliolefinas con propiedades adaptadas con mayor precisión. Los ejemplos de tales propiedades incluyen una distribución de peso molecular más estrecha o altos niveles de comonomeros, tales como 1-buteno o 1-octeno, para reducir aún más la cristalinidad y proporcionar polímeros de baja densidad. Por un lado, esto podría obtenerse con copolímeros en bloque de olefinas ("olefin block copolymers", OBC) que comprenden segmentos duros (cristalinos, de bajo contenido en comonomeros) y blandos (amorfo, de alto contenido en comonomeros) producidos mediante una polimerización por desplazamiento de cadenas (por ejemplo, la gama de productos Infuse de Dow Chemical Company (Midland, Michigan)), lo que confiere al polímero una resistencia a temperaturas elevadas y una elasticidad mucho mejores en comparación con un polímero aleatorio de metaloceno típico de densidad similar; o, por otro lado, con homopolímeros de polipropileno amorfo (por ejemplo, la gama de productos L-Modu de Idemitsu Kosan Co., Ltd. (Tokio, Japón)), que ya no son cristalinos y se producen con catalizadores específicos, que controlan la estereorregularidad del polímero y muestran una excelente facilidad de pulverización y resistencia de la unión.

Si bien algunos de los OBC pueden tener un bajo calor de fusión (inferior a 30 J/g), no pueden considerarse poli-alfa-olefinas amorfas porque la estructura del polímero es completamente diferente (es decir, en bloque frente a aleatoria) y se produce específicamente para tener regiones cristalinas.

Los homopolímeros de polipropileno son normalmente isotácticos y forman estructuras muy cristalinas y rígidas o atácticas, lo que da lugar a un aspecto amorfo. Con los catalizadores típicos se producen estructuras de tipo aleatorio, que son semicristalinas, pero con el nuevo sistema catalizador mencionado se obtienen homopolímeros de polipropileno con estereoquímica mixta, baja cristalinidad y propiedades blandas y elásticas.

Los polímeros de propileno del mercado adecuados están disponibles en una diversidad de denominaciones comerciales que incluyen, por ejemplo, la serie VISTAMAXX de denominaciones comerciales de ExxonMobil Chemical Company (Houston, Texas) que incluye el copolímero de propileno-etileno VISTAMAXX 8880, el copolímero de propileno-etileno VISTAMAXX 8780 y el copolímero de propileno-etileno VISTAMAXX 8380, la serie LICOCENE de denominaciones comerciales de Clariant Int. Ltd. (Muttentz, Suiza) (Muttentz, Suiza) que incluye, por ejemplo, los copolímeros de propileno-etileno LICOCENE PP 1502 TP, PP 1602 TP y PP 2602 TP, la serie de denominaciones comerciales AERAFIN de Eastman Chemical Company (Kingsport, Tennessee) que incluye los copolímeros de propileno-etileno AERAFIN 17 y AERAFIN 180, la serie de denominaciones comerciales L-MODU de Idemitsu Kosan Co, Ltd (Japón) que incluye el homopolímero de polipropileno L-MODU S-400 y la serie KOATTRO de denominaciones comerciales de LyondellBasell que incluye el copolímero de polibuteno-1-etileno KOATTRO PB M 1500M.

También se conoce la combinación de diferentes tipos de los anteriores polímeros en adhesivos termofusibles. Debido a su baja cristalinidad, estos adhesivos suelen presentar una buena compatibilidad y un buen comportamiento de envejecimiento térmico a largo plazo con los agentes plastificantes y de pegajosidad utilizados habitualmente en las formulaciones termofusibles. Pero también tienden a desarrollar sus propiedades lentamente tras su aplicación, lo que da lugar a largos tiempos abiertos que los hacen inadecuados para aplicaciones de construcción, que requieren una unión rápida. Al generar estructuras laminadas utilizando sustratos porosos, tales como los materiales no tejidos, los tiempos de endurecimiento lentos pueden dar lugar a una penetración excesiva del adhesivo lo cual causa bloqueos, ensuciamiento del equipo e incluso puede comprometer el rendimiento mecánico del artículo final. También pueden mostrar un rendimiento deficiente a largo plazo y una menor resistencia al flujo a temperatura corporal. Con el tiempo, también tienden a migrar y separarse del adhesivo, lo que afecta aún más a su resistencia y aspecto.

Las mezclas de polímeros que tienen una mayor cristalinidad tienden a tener mala compatibilidad y a poseer una menor pegajosidad. Se han utilizado combinaciones de polímeros amorfos y cristalinos o de polímeros en bloque semicristalinos para superar estos problemas, pero aun así pueden tener unos tiempos de endurecimiento muy inferiores. A menudo se utilizan materiales de mayor cristalinidad, tales como las ceras, pero también tienen limitaciones significativas, tienden a tener mala compatibilidad con otros componentes adhesivos, lo que conduce a unas propiedades físicas comprometidas y problemas de estabilidad a largo plazo, pueden reducir el secado y la adhesión del adhesivo termofusible, así como comprometer las propiedades mecánicas, tales como el alargamiento, requeridas para los adhesivos termofusibles empleados en construcciones elásticas, tales como los materiales no tejidos.

En términos generales, los materiales no tejidos que se incluyen en el significado de esta expresión para los objetivos de la presente invención, pero sin limitarlo en sentido absoluto, son materiales fabricados a partir de láminas o estructuras de red de fibras largas, filamentos continuos o hilos cortados de cualquier naturaleza u origen, unidos entre sí química, mecánica o térmicamente por entrelazamiento de fibras o filamentos, con la excepción de la tejeduría o el tricotado. El material no tejido también puede formarse por distintos procedimientos, por ejemplo, depósito por aire, por vía húmeda, por hilado o por extrudado soplado. Las fibras pueden cardarse (por ejemplo, pasándolas por un peine) para que se orienten en una dirección determinada. Las redes pueden unirse entre sí de cualquier manera, por ejemplo, mediante hidroenmarañado, unión química, punzonado o unión térmica. Los fieltros obtenidos por molienda en húmedo no son materiales no tejidos. Las telas depositadas por vía húmeda son materiales no tejidos siempre que contengan un mínimo del 50 % de fibras artificiales u otras fibras de origen no vegetal con una proporción de longitud/diámetro igual o superior a 300, o un mínimo del 30 % de fibras artificiales con una proporción de longitud/diámetro igual o superior a 600, y una densidad aparente máxima de 0,40 g/cm³. Las estructuras compuestas se consideran no tejidas siempre que su masa esté constituida por al menos un 50 % de material no tejido según las definiciones anteriores, o si el componente no tejido desempeña un papel preponderante. El material no tejido puede contener fibras fabricadas con uno o más polímeros (por ejemplo, PET ("polyethylene terephthalate", poli(tereftalato de etileno)), PBT ("polybutylene terephthalate", poli(tereftalato de butileno)), poliamida, polipropileno y polietileno, una o más fibras naturales (por ejemplo, celulosa de rayón, celulosa de algodón, cáñamo y viscosa) o combinaciones de los mismos. El material no tejido puede ser autoelástico. Esto se consigue incorporando fibras elásticas al material no tejido o incorporando material elástico absorbido para mejorar la elasticidad. Los adhesivos termofusibles descritos en el presente documento, incluida la composición de la invención, pueden utilizarse junto con material no tejido elástico para aumentar el rendimiento elástico del compuesto. Como alternativa, uno de los sustratos puede ser un material no tejido y el otro puede ser una película polimérica. Puede utilizarse cualquier película polimérica.

La película polimérica puede seleccionarse del grupo que consiste en polietileno, polipropileno, copolímeros de polietileno, copolímeros de polipropileno y PET.

Como la temperatura típica de aplicación de los adhesivos termofusibles está entre 150 y 200 °C y las películas no tejidas mencionadas son sensibles al calor, debe evitarse el contacto directo entre el sustrato y la boquilla de aplicación del adhesivo. Por lo tanto, en estos casos el adhesivo se aplica a menudo a distancia por pulverización sobre el sustrato con la ayuda de aire comprimido.

En artículos fabricados de materiales no tejidos, los adhesivos termofusibles unen el material no tejido con películas poliméricas y componentes elastoméricos. Las estructuras laminadas que utilizan adhesivos termofusibles para unir materiales no tejidos y componentes elastoméricos en forma de hebras, películas o cualquier otra forma continua o discreta son especialmente útiles en productos de higiene, tales como artículos absorbentes desechables, como pañales, artículos de higiene femenina, dispositivos para la incontinencia de adultos, empapadores, empapadores para la cama, empapadores industriales y similares.

La unión se refiere principalmente a la aplicación de un agente de unión de base líquida a la red no tejida. Se suelen utilizar tres grupos de materiales como aglutinantes: los polímeros y copolímeros de acrilato, los copolímeros de estireno-butadieno y los copolímeros de acetato de vinilo y etileno. Los sistemas aglutinantes de base acuosa son los más utilizados, pero también se pueden encontrar adhesivos en polvo, espumas y, en algunos casos, soluciones de disolventes orgánicos.

Hay muchas formas de aplicar el aglutinante. Puede aplicarse uniformemente por impregnación, recubrimiento o pulverización, o de forma intermitente, tal como en la unión por estampación. La unión por estampación se utiliza cuando se requieren patrones específicos y cuando es necesario que la mayoría de las fibras no contengan aglutinante por razones funcionales.

Para la aplicación de adhesivos termofusibles en materiales no tejidos, tales como pañales, el adhesivo debe adquirir fuerza inmediatamente para que mantenga unido el artículo aunque haya fuerzas que actúen sobre la unión adhesiva, por ejemplo, las hebras elásticas del pañal. El adhesivo debe ser capaz de resistir la fuerza de contracción de los hilos elásticos. También es importante que el adhesivo no se infiltre en el material no tejido.

De lo contrario, el adhesivo puede acumularse en los rodillos o en las secciones de compresión de la línea de pañales. Debe alcanzarse un equilibrio entre una viscosidad relativamente baja del adhesivo para facilitar su aplicación, un rápido desarrollo de la fuerza interna para mantener unidos los sustratos inmediatamente después de la aplicación y la resistencia a la infiltración.

Los laminados o construcciones laminadas son películas de polímeros termoplásticos de varias capas que se producen prensando o fundiendo al menos dos capas del mismo material polimérico o de materiales poliméricos diferentes. En esta memoria descriptiva, las construcciones laminadas incluyen, en concreto, al menos una capa de material no tejido a la que se ha unido al menos otra capa mediante un adhesivo, tal como la composición de adhesivo de la invención, en la que dicha al menos otra capa puede comprender un material no tejido, un material polimérico o combinaciones de los mismos.

Las clases adecuadas de agentes de pegajosidad incluyen resinas de hidrocarburos aromáticos, alifáticos y cicloalifáticos, resinas mixtas de hidrocarburos aromáticos y alifáticos modificados, resinas de hidrocarburos alifáticos aromáticos modificados y sus versiones hidrogenadas; terpenos, terpenos modificados y sus versiones hidrogenadas; colofonias naturales, colofonias modificadas, ésteres de colofonia y sus versiones hidrogenadas; poli(ácido láctico) de bajo peso molecular; y combinaciones de los mismos.

Los agentes de pegajosidad útiles están disponibles en el mercado en una diversidad de denominaciones comerciales incluidas, por ejemplo, la serie ESCOREZ de denominaciones comerciales de ExxonMobil Chemical Company (Houston, Texas) que incluye, por ejemplo, ESCOREZ 1310LC, ESCOREZ 5400, ESCOREZ 5637, ESCOREZ 5415; ESCOREZ 5600, ESCOREZ 5615 y ESCOREZ 5690, la serie EASTOTAC de denominaciones comerciales de Eastman Chemical Company (Kingsport, Tennessee) que incluye, por ejemplo, EASTOTAC H-100R, EASTOTAC H-100L y EASTOTAC H130W, la serie WINGTACK de denominaciones comerciales de Cray Valley HSC (Exton, Pensilvania) que incluye, por ejemplo, WINGTACK 86, WINGTACK EXTRA y WINGTACK 95, la serie PICCOTAC de denominaciones comerciales de Eastman Chemical Company (Kingsport, Tennessee) que incluye, por ejemplo, PICCOTAC 8095 y 1115, la serie ARKON de denominaciones comerciales de Arkawa Europe GmbH (Alemania) que incluye, por ejemplo, ARKON P-125, las series REGALITE y REGALREZ de denominaciones comerciales de Eastman Chemical Company que incluye, por ejemplo, REGALITE RI 125 y REGALREZ 1126, y la serie RESINALL de denominaciones comerciales de Resinall Corp (Severn, N.C.) que incluye RESINALL R1030.

El adhesivo termofusible puede contener además plastificantes, tales como aceites de elaboración. Los aceites de elaboración pueden incluir, por ejemplo, aceites minerales, aceites nafténicos, aceites parafínicos, aceites aromáticos, aceites de ricino, aceite de colza, aceites de triglicéridos o combinaciones de los mismos. Tal como puede apreciar un experto en la materia, los aceites de elaboración también pueden incluir aceites diluyentes, que se utilizan habitualmente en adhesivos. El uso de aceites en los adhesivos puede ser deseable si el adhesivo se va a utilizar como adhesivo sensible a la presión para producir cintas o etiquetas o como adhesivo para adherir artículos de materiales no tejidos. En determinadas realizaciones, el adhesivo puede no contener ningún aceite de elaboración.

También pueden estar presentes otros aditivos, tales como antioxidantes, estabilizantes, plastificantes, promotores de la adherencia, estabilizantes a la luz ultravioleta, modificadores reológicos, inhibidores de la corrosión, colorantes (por ejemplo, pigmentos y tintes), pirorretardantes, agentes nucleantes o rellenos, tales como negro de humo, carbonato de calcio, óxido de titanio, óxido de cinc o combinaciones de los mismos.

Los antioxidantes útiles incluyen, por ejemplo, tetrakis-[3, (3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato] de pentaeritritol, 2,2'-metileno bis(4-metil-6-terc-butilfenol), fosfitos, incluidos, por ejemplo, tris-(p-nonilfenil)-fosfito (TNPP) y bis(2,4-di-terc-butilfenil)4,4'-difenileno-difosfonito, diestearil-3,3'-tiopropionato (DST-DP) y combinaciones de los mismos. Los antioxidantes útiles están disponibles en el mercado con una diversidad de denominaciones comerciales, incluidas, por ejemplo, la serie IRGANOX de denominaciones comerciales que incluye, por ejemplo, los antioxidantes fenólicos impedidos IRGANOX 1010, IRGANOX 565, e IRGANOX 1076, y el antioxidante fosfito IRGAFOS 168, todos los cuales están disponibles en BASF Corporation (Florham Park, N.J.), y ETHYL 702, 4,4'-metileno bis(2,6-di-terc-butilfenol), que está disponible en Albemarle Corporation (Baton Rouge, Luisiana).

Las ceras pueden utilizarse como agentes nucleantes, diluyentes o reductores de viscosidad en adhesivos termofusibles.

Como agentes nucleantes, las ceras mejoran el alargamiento de rotura del material polimérico en un HMA. Como diluyentes, las ceras favorecen la humectación y reducen la viscosidad (en estado fundido) de la formulación del adhesivo, lo que permite reducir el coste y controlar la velocidad de aplicación del adhesivo. Desde el punto de vista de la mejora de la flexibilidad y también de la mejora de la humectabilidad debido a una disminución de la viscosidad, el contenido en cera es decisivo.

En general, las ceras se definen principalmente como composiciones químicas que tienen un punto de goteo superior a 40 °C, son pulibles bajo una ligera presión, son amasables o entre duras y quebradizas y entre transparentes y opacas a 20 °C, funden por encima de 40 °C sin descomponerse y suelen fundir entre 50 y 90 °C, con casos excepcionales de hasta 200 °C, forman pastas o geles y son malas conductoras del calor y la electricidad.

Las ceras pueden clasificarse según diversos criterios como, por ejemplo, su origen. Las ceras pueden dividirse en dos grandes grupos: naturales y sintéticas. Las ceras naturales pueden dividirse a su vez en ceras fósiles (por ejemplo, ceras de petróleo) y ceras no fósiles (por ejemplo, ceras animales y vegetales). Las ceras de petróleo se dividen en ceras macrocristalinas (parafinas) y ceras microcristalinas (microceras). Las ceras sintéticas pueden dividirse en ceras parcialmente sintéticas (por ejemplo, ceras de amida) y ceras totalmente sintéticas (por ejemplo, ceras de poliolefina y Fischer-Tropsch).

Las parafinas proceden del petróleo. Son transparentes, inodoras y pueden refinarse para el contacto con alimentos. Contienen una gama de (principalmente) n-alcanos e isoalcanos, así como algunos cicloalcanos. Las parafinas brutas o en bruto (parafina residual) tienen un gran número de alcanos de cadena corta ("aceites"), que se eliminan cuando se refinan posteriormente. Se pueden obtener diferentes distribuciones y calidades de parafinas. El refinado puede incluir el desaceitado, la destilación y la hidrogenación.

- Las ceras sintéticas Fischer-Tropsch o los hidrocarburos procedentes de la síntesis catalizada Fischer-Tropsch de gas de síntesis (CO y H_2) a alcanos contienen predominantemente n-alcanos, un bajo número de alcanos ramificados y básicamente ningún cicloalcano ni impurezas como, por ejemplo, azufre o nitrógeno. A cambio, el número de olefinas y oxigenados (es decir, hidrocarburos oxidados, tales como alcoholes, ésteres, cetonas y/o aldehídos) puede ser mayor y diferente al de las ceras derivadas del petróleo.
- Las ceras Fischer-Tropsch pueden clasificarse generalmente en ceras de bajo punto de fusión (punto de solidificación de 20 a 45 °C), de punto de fusión intermedio (punto de solidificación de 45 °C a 70 °C) y de punto de fusión alto (punto de solidificación de 70 a 105 °C).
- Otra fuente de ceras sintéticas son los productos obtenidos a partir de la oligomerización/polimerización de monómeros olefínicos, posiblemente seguida de hidrogenación.
- Las ceras de hidrocarburos son ceras según la definición anterior que comprenden predominantemente hidrocarburos. Los hidrocarburos son moléculas formadas exclusivamente por átomos de carbono e hidrógeno. Si no se indica lo contrario, n- o lineal se refiere a lineal y alifático e i-, iso- o ramificado se refiere a ramificado y alifático.
- El documento US 20080081868 divulga adhesivos que comprenden un copolímero que comprende al menos un 80 % en peso de unidades derivadas de propileno y de un 1 a un 20 % en peso de unidades derivadas de al menos una alfa-olefina C6 a C10, en los que el adhesivo puede comprender un 80 % en peso de dicho polímero amorfo o semicristalino y un 20 % en peso de al menos una cera y poliolefina funcionalizada, tal como una cera Fischer-Tropsch con un punto de solidificación de entre 80 y 85 °C (C80 de Sasol) y polipropileno modificado con anhídrido del ácido maleico. Estos adhesivos presentan tiempos de endurecimiento, viscosidades y resistencias al desprendimiento mejorados, así como propiedades adhesivas, incluido un buen rendimiento de adhesión a bajas temperaturas de -18 °C y una elevada tenacidad.
- El documento US 8431642 divulga HMA para aplicaciones de envasado con una poliolefina que comprende al menos un 50 % molar de un polipropileno y al menos una cera, que incluye una cera de polietileno lineal que tiene un peso molecular igual o superior a 3 000. Se menciona como aditivo adicional una cera Fischer-Tropsch con un punto de solidificación de 80 °C (Sasolwax C80), pero el documento desaconseja su uso en la composición de polímeros reivindicada, ya que proporciona peores tiempos de endurecimiento que las ceras de polietileno divulgadas.
- El documento US 20150225622 divulga adhesivos con copolímeros de polipropileno-etileno con un punto de reblandecimiento en el intervalo de 90 a 115 °C y, opcionalmente, una cera, tal como una cera Fischer-Tropsch (por ejemplo, H1 de Sasol) cuando el adhesivo termofusible se va a utilizar para aplicaciones de envasado.
- El documento US 9334431 divulga adhesivos termofusibles para su uso en sustratos porosos que comprenden del 10 al 70 % en peso de un homopolímero de polipropileno, del 10 al 60 % en peso de un primer agente de pegajosidad y del 0 al 65 % en peso de un segundo agente de pegajosidad, del 5 al 50 % en peso de un plastificante, del 0,1 al 5 % en peso de un estabilizante o antioxidante y del 1 al 40 % en peso de una cera con una entalpía de fusión superior a 30 J/g. Las ceras mencionadas son parafinas, tales como una parafina con un punto de reblandecimiento de 66 °C y una entalpía de fusión de 187 J/g. Los adhesivos termofusibles compuestos únicamente por este homopolímero de polipropileno de bajo módulo tienen tiempos de endurecimiento demasiado lentos y una elevada tendencia a la infiltración. La cera aumenta la velocidad de endurecimiento y puede detener la infiltración por su propia recristalización o puede nuclear el polímero para que cristalice más rápidamente. También puede subir a la superficie para evitar que se pegue al sustrato.
- El documento WO 2016153663 divulga adhesivos termofusibles con copolímeros específicos de polipropileno-polietileno, copolímeros de polipropileno-alfa-olefina o polipropileno, un agente de pegajosidad y, opcionalmente, una cera o plastificante. Los copolímeros tienen un punto de fusión inferior a 90 °C.
- En el documento US 20160130480 se divulga una composición de adhesivo termofusible que incluye al menos un 40 % en peso de un polímero de propileno semicristalino no modificado que comprende al menos un 50 % en peso de polipropileno y al menos un 15 % en peso de una combinación de dos ceras no modificadas que incluye una cera Fischer-Tropsch.
- El documento US 20180002578 divulga una composición de adhesivo termofusible que comprende al menos un 35 % en peso de mezcla de polímeros de un polímero de propileno y un copolímero de etileno-alfa-olefina y del 18 al 37 % en peso de un componente de cera con un punto de fusión superior a 80 °C y un calor de fusión de al menos 200 J/g.
- En los adhesivos para materiales no tejidos que comprenden polímeros a base de poliolefinas es necesario encontrar un equilibrio ideal entre dureza y punto de reblandecimiento para producir adhesivos con características mejoradas. Además, existe un impulso constante para mejorar el HMA con respecto a la reducción de costes o a la mejora del rendimiento del producto, por ejemplo, la utilidad a baja temperatura, el aumento de la velocidad de aplicación, la reducción de la temperatura de aplicación, la reducción del peso del recubrimiento, el aumento de la pegajosidad, etc.
- Por lo tanto, existe la necesidad de formulaciones de adhesivos termofusibles a base de poliolefinas para materiales no tejidos que presenten un tiempo de endurecimiento rápido, un buen equilibrio de propiedades mecánicas y un

excelente rendimiento de envejecimiento a largo plazo, que no muestren efectos adversos sobre el envejecimiento del adhesivo, olor, color, bloqueo o patrón de pulverización y que tengan una facilidad de pulverización a baja temperatura superior, una alta resistencia al desprendimiento y ningún efecto de infiltración en el material no tejido.

5 La facilidad de pulverización y el patrón de pulverización pueden observarse tiñendo con yodo un artículo de materiales no tejidos, al que se aplicó un adhesivo termofusible, colocándolo en una cámara cerrada durante 24 horas en presencia de cristales de yodo. El artículo de materiales no tejidos cambiará de color y las zonas donde se ha aplicado el adhesivo y su dibujo se harán visibles.

La resistencia al desprendimiento puede determinarse en el artículo laminado de materiales no tejidos adherido con el ensayo de pelado en T de 300 mm/min según la norma ASTM D 1876.

10 El olor de la formulación de adhesivo puede ensayarse introduciendo un gramo de una muestra de adhesivo en un recipiente a 40 °C durante 24 horas y dejando que diferentes sujetos humanos individuales huelan independientemente cuando se abre el recipiente.

15 El envejecimiento puede determinarse calentando una pequeña muestra de adhesivo en una estufa a 170 °C con exposición a la atmósfera durante 72 horas y comprobando visualmente el color. Existe una buena resistencia al envejecimiento si el color de la muestra no ha cambiado durante este tratamiento. El bloqueo puede medirse apilando tres muestras de 100 × 100 mm de cada laminado una sobre otra entre placas de vidrio en una estufa a 50 °C con una presión de 1 kg sobre ellas durante 24 horas. Si no se produce bloqueo, las tres muestras pueden extraerse fácilmente y por separado de entre las placas de vidrio después de este tratamiento.

20 Otra prueba adecuada para caracterizar los adhesivos termofusibles es el análisis mecánico dinámico (abreviado DMA, "dynamic mechanical analysis", también conocido como espectroscopia mecánica dinámica). Es una técnica utilizada para estudiar y caracterizar materiales, especialmente el comportamiento viscoelástico de los polímeros. Se aplica una tensión sinusoidal y se mide la deformación del material, lo que permite determinar el módulo de almacenamiento. A menudo se varía la temperatura de la muestra o la frecuencia de la tensión, lo que provoca variaciones en el módulo de almacenamiento; este enfoque puede utilizarse para determinar la temperatura de transición vítrea del material, así como para identificar transiciones correspondientes a otros movimientos moleculares.

25 En los materiales puramente elásticos, la esfuerzo y la deformación se producen en fase, de modo que la respuesta de una se produce simultáneamente con la otra. En los materiales puramente viscosos, existe una diferencia de fase entre el esfuerzo y la deformación, en la que la deformación va por detrás del esfuerzo con un desfase de 90 grados ($\pi/2$ radianes). Los materiales viscoelásticos presentan un comportamiento intermedio entre los materiales puramente viscosos y los puramente elásticos, con cierto desfase en la deformación.

30 El esfuerzo y la deformación en un material viscoelástico pueden representarse mediante las siguientes expresiones:

Deformación:

$$\varepsilon = \varepsilon_0 \sin(\omega t)$$

Esfuerzo:

35
$$\sigma = \sigma_0 \sin(\omega t + \delta)$$

en las que $\omega = 2 \pi f$, en la que f es la frecuencia de oscilación de la deformación, t es el tiempo, δ es el desfase entre el esfuerzo y la deformación.

40 Los módulos de almacenamiento y de pérdida en los materiales viscoelásticos miden la energía almacenada, que representa la parte elástica, y la energía disipada en forma de calor, que representa la parte viscosa. Los módulos de tracción de almacenamiento y de pérdida se definen del siguiente modo:

Almacenamiento:

$$E' = (\sigma_0 / \varepsilon_0) \cos \delta$$

Pérdida:

$$E'' = (\sigma_0 / \varepsilon_0) \sin \delta$$

45 Del mismo modo, se definen los módulos de cizallamiento de almacenamiento y de pérdida G' y G'' . G' refleja la estabilidad del material para recuperarse de una deformación o conservar energía y, por tanto, es una indicación de la rigidez/elasticidad del material. G'' refleja la capacidad del material para disipar energía.

La relación entre el módulo de pérdida y de almacenamiento en un material viscoelástico se define como $\tan \delta$ (tan delta), que proporciona una medida de la amortiguación en el material. Tan delta también puede visualizarse en el espacio vectorial como la tangente del ángulo de fase entre el módulo de almacenamiento y el módulo de pérdida.

Tracción:

$$5 \quad \tan \delta = E'' / E'$$

Cizallamiento:

$$\tan \delta = G'' / G'$$

10 Por ejemplo, un material con un tan delta mayor que uno mostrará más amortiguación que un material con un tan delta menor que uno, es decir, el material es más viscoso que elástico. La razón por la que un material con un tan delta mayor que uno muestra más amortiguación es porque el módulo de pérdida del material es mayor que el módulo de almacenamiento, lo que significa que el componente viscoso de disipación de energía del módulo complejo domina el comportamiento del material. El punto de cruce, en el que el tan delta es igual a 1, indica la temperatura a la que el material empieza a fluir o en la que comienza a producirse la cristalización/gelificación. La temperatura en este punto de cruce también da una indicación adecuada de la facilidad de pulverización a baja temperatura del material.

15 Sumario de la invención

Según un aspecto de la invención, los requisitos anteriores pueden lograrse sorprendentemente con una composición de adhesivo termofusible a base de poliolefina que comprende:

- del 20 al 80 % en peso de al menos un polímero de poliolefina,
- del 2 al 20 % en peso de al menos una cera de hidrocarburo, y
- 20 • opcionalmente, un antioxidante,

en la que la cera de hidrocarburo

- tiene un punto de solidificación en el intervalo entre 75 y 110 °C;
- tiene un calor de fusión determinado con calorimetría diferencial de barrido de 200 a 235 J/g;
- es una cera sintética Fischer-Tropsch.

25 La composición puede ser, en concreto, una composición para su uso en la producción de construcciones de materiales no tejidos, por ejemplo, laminados de materiales no tejidos.

La composición de adhesivo tendría generalmente un tan delta de cizallamiento (G''/G') en el análisis mecánico dinámico es que es igual a 1 en el intervalo de 60 °C a 100 °C, preferentemente 65 °C a 85 °C.

30 Así, la composición de adhesivo termofusible puede pulverizarse preferentemente a una temperatura igual o inferior a 160 °C, más preferentemente entre 130 °C y 160 °C y más preferentemente en un intervalo de 135 °C a 145 °C.

La selección de cera de hidrocarburo y polímero de la invención proporciona un adhesivo termofusible superior para el uso en la producción de construcciones de materiales no tejidos, tiene una excelente facilidad de pulverización a baja temperatura y una alta resistencia al desprendimiento, lo que puede reducir el peso del recubrimiento necesario para el uso de la composición de adhesivo termofusible.

35 Las ceras sintéticas Fischer-Tropsch se obtienen mediante la síntesis Fischer-Tropsch y, según la invención, se definen preferentemente como hidrocarburos procedentes de la síntesis Fischer-Tropsch catalizada por cobalto o hierro de gas de síntesis (CO y H_2) a alcanos. El producto bruto de esta síntesis se separa en un líquido y diferentes fracciones sólidas mediante destilación. Los hidrocarburos contienen predominantemente n-alcanos, un bajo número de alcanos ramificados y básicamente no contienen cicloalcanos ni impurezas como, por ejemplo, azufre o nitrógeno.

40 Las ceras Fischer-Tropsch están formadas por unidades de metileno y su distribución de longitud de cadena de carbono se caracteriza, según una realización, por un número de moléculas que aumenta y disminuye uniformemente para las longitudes de cadena de átomos de carbono concretas. Esto puede observarse en los análisis de cromatografía de gases de la cera.

45 Las ceras Fischer-Tropsch tienen preferentemente un contenido de hidrocarburos ramificados comprendido entre el 10 y el 25 % en peso. Las moléculas ramificadas de la cera Fischer-Tropsch contienen preferentemente más del 10 % en peso, más preferentemente más del 25 % en peso de moléculas con ramificaciones de metilo. Además, las

moléculas ramificadas de la cera Fischer-Tropsch no contienen preferentemente átomos de carbono cuaternarios. Esto puede observarse en las mediciones de RMN de la cera.

En realizaciones preferidas de la invención, la cera de hidrocarburo tiene una masa molecular (número promedio) comprendida entre 500 y 1200 g·mol⁻¹, más preferida entre 600 y 1000 g·mol⁻¹.

5 En realizaciones preferidas, la cera de hidrocarburo tiene además, independientemente, una o más de las siguientes propiedades:

- una viscosidad Brookfield a 135 °C inferior a 20 mPa·s;
- una penetración a 25 °C inferior a 10 1/10 mm;
- la cera de hidrocarburo se ha sometido a hidrotratamiento; y

10 • un contenido de aceite inferior al 1 % en peso.

Sin pretender quedar limitado a esta teoría, se cree que, en estos intervalos, la cera de hidrocarburo proporciona adhesivos termofusibles a base de poliolefina de rendimiento óptimo para materiales no tejidos según la invención.

15 En realizaciones preferidas de la invención, la composición de adhesivo termofusible comprende la cera de hidrocarburo en una cantidad del 2 al 18 % en peso, más preferida del 2 al 15 % en peso y la más preferida del 5 al 10 % en peso.

En realizaciones preferidas de la invención, la composición de adhesivo tiene una o más de las siguientes propiedades independientes entre sí:

- 20 • una resistencia al desprendimiento en T que es al menos un 10 %, preferentemente un 20 % superior en comparación con la misma composición de adhesivo termofusible sin la cera de hidrocarburos y/o con una cera de hidrocarburos no conforme a la invención;
- un aumento del módulo de almacenamiento (G') en un análisis mecánico dinámico con una frecuencia de 10 Hz a una velocidad de enfriamiento de 2 °C/min de más de 10 MPa, preferentemente más de 50 MPa, dentro de 10 °C en un punto por encima de 60 °C, preferentemente entre 70 y 60 °C;
- 25 • un aumento del módulo de almacenamiento (G') en un análisis mecánico dinámico con una frecuencia de 10 Hz a una velocidad de enfriamiento de 2 °C/min de más de 500 MPa entre 40 °C y 100 °C; y
- una viscosidad Brookfield a 160 °C inferior a 5000 mPa·s.

Además, la composición puede incluir un agente de pegajosidad, preferentemente en una cantidad del 10 al 60 % en peso, más preferentemente del 10 al 50 % en peso y/o un aceite de elaboración, preferentemente en una cantidad del 5 al 20 % en peso, más preferentemente del 5 al 15 % en peso.

30 El agente de pegajosidad puede seleccionarse entre resinas de hidrocarburos aromáticos, alifáticos y cicloalifáticos, resinas mixtas de hidrocarburos aromáticos y alifáticos modificadas, resinas de hidrocarburos alifáticos aromáticos modificados y sus versiones hidrogenadas; terpenos, terpenos modificados y sus versiones hidrogenadas; colofonias naturales, colofonias modificadas, ésteres de colofonia y sus versiones hidrogenadas; poli(ácido láctico) de bajo peso molecular; y combinaciones de los mismos.

35 El aceite de elaboración puede seleccionarse, por ejemplo, entre aceites minerales, aceites nafténicos, aceites parafinicos, aceites aromáticos, aceites de ricino, aceite de colza, aceites de triglicéridos o combinaciones de los mismos. Tal como puede apreciar un experto en la materia, los aceites de elaboración también pueden incluir aceites diluyentes, que se utilizan habitualmente en adhesivos.

40 Opcionalmente, puede estar presente un antioxidante. Normalmente, puede estar presente en una cantidad del 0,1 al 2 % en peso.

45 El polímero de poliolefina de la composición de adhesivo puede seleccionarse entre copolímeros amorfos de poli-alfa-olefina (APAO), homopolímeros de polipropileno u homopolímeros de polibuteno, preferentemente del grupo de copolímeros de etileno-propileno o copolímeros de etileno-buteno, más preferentemente con un contenido en etileno del 0 al 50 % en peso, preferentemente del 5 al 37,5 % en peso, más preferentemente del 7 al 35 % en peso y más preferentemente del 10 al 25 % en peso.

Preferentemente se utiliza una mezcla de dos de estos polímeros o solo uno de estos polímeros en la composición de adhesivo y/o la cantidad del polímero es del 35 al 60 % en peso.

En realizaciones preferidas de la invención, el polímero de poliolefina tiene además una o más de las siguientes propiedades independientes entre sí:

- una viscosidad Brookfield a 190 °C comprendida entre 1000 y 50000 mPa·s, preferentemente entre 1500 y 20000 mPa·s;
- 5 • un punto de reblandecimiento del anillo y la bola entre 90 y 130 °C;
- un calor de fusión determinado mediante calorimetría diferencial de barrido inferior a 30 J/g; y
- una densidad de 0,8 a 0,9 g·cm⁻³.

10 En otro aspecto de la invención se proporciona un procedimiento para producir una composición de adhesivo termofusible según la invención, que comprende mezclar, en estado fundido, al menos un polímero de poliolefina, al menos una cera de hidrocarburo y, opcionalmente, uno o más de un agente de pegajosidad, un aceite de elaboración y/o un antioxidante en un mezclador calentado hasta que sean homogéneos.

La mezcla homogénea puede proporcionar la composición de adhesivo termofusible.

15 El procedimiento puede incluir proporcionar, como componentes, dicho al menos un polímero de poliolefina, dicha al menos una cera de hidrocarburo y, opcionalmente, el agente de pegajosidad, el aceite de elaboración y/o el antioxidante.

Dicho al menos un polímero de poliolefina, dicha al menos una cera de hidrocarburo, el agente de pegajosidad, el aceite de elaboración y/o el antioxidante y sus proporciones relativas pueden ser las descritas anteriormente.

El procedimiento puede incluir además la transferencia de la composición de adhesivo termofusible a un recipiente para su enfriamiento y solidificación.

20 La invención proporciona, en otro aspecto, un laminado de materiales no tejidos producido utilizando y, por lo tanto, que comprende la composición de adhesivo termofusible de la invención.

El laminado puede comprender al menos una capa de material no tejido o al menos una capa de material no tejido y una capa polimérica, que preferentemente está fabricada con polietileno.

25 La invención también proporciona, en otro aspecto de la misma, un procedimiento para producir un laminado de materiales no tejidos que comprende al menos las siguientes etapas:

- recubrir por pulverización al menos una capa de material no tejido con la composición de adhesivo termofusible según la invención; y
- proporcionar al menos una segunda capa de material no tejido o de polietileno, que se dispone sobre la capa recubierta, y prensar las capas entre sí.

30 Al prensar las capas entre sí se puede producir el laminado de materiales no tejidos.

El recubrimiento por pulverización puede realizarse a una temperatura de 120 a 160 °C, preferentemente con un patrón en espiral, con un peso de recubrimiento de entre 1 y 4 g/m², preferentemente 2 g/m², una presión de aire de la boquilla de 0,005 a 0,05 MPa y una velocidad de la máquina de entre 1 y 4 m/min o de 4 a 600 m/min.

El procedimiento puede incluir proporcionar al menos una capa de material no tejido sobre una cinta transportadora.

35 El prensado de las capas puede incluir la alimentación de la primera y segunda capa entre dos rodillos, preferentemente rodillos neumáticos, prensando así las capas entre sí.

El procedimiento también puede incluir el enrollado del laminado de materiales no tejidos sobre un rulo para su enfriamiento y almacenamiento.

40 El laminado de materiales no tejidos comprende preferentemente más de una capa de material no tejido o al menos una capa de material no tejido y al menos una capa polimérica, más preferentemente fabricada con polietileno.

El recubrimiento por pulverización puede realizarse preferentemente a una temperatura de 130 °C a 160 °C y más preferentemente de 135 °C a 145 °C.

La invención también incluye, como otro aspecto de la misma, el uso de la composición de adhesivo termofusible según la invención para adherir laminados de materiales no tejidos.

Los laminados de materiales no tejidos pueden tener una resistencia al desprendimiento en T que es al menos un 10 %, preferentemente un 20 % superior en comparación con el uso de una misma composición de adhesivo termofusible sin la cera de hidrocarburo y/o con una cera de hidrocarburo no conforme a la invención.

5 Todos los puntos de solidificación mencionados en el presente documento han sido medidos según la norma ASTM D 938 y todos los puntos de ablandamiento de anillo y bola para los polímeros según la norma ASTM E 28.

La viscosidad Brookfield de los polímeros a 190 °C para la formulación de adhesivo termofusible a 140 °C y 160 °C y para las ceras de hidrocarburo a 135 °C se ha medido según la norma ASTM D 3236 con el husillo 27. La viscosidad de las ceras de hidrocarburos con un valor muy inferior a 15 mPa·s se ha medido según la norma ASTM D 445.

10 La penetración de la aguja a 25 °C se ha medido según la norma ASTM D 1321, la penetración de los polímeros según la norma ASTM D 5 o la norma ASTM D 2240 (dureza de durómetro), el punto de transición vítrea (T_g) de los polímeros según la norma ASTM D 3418 y el contenido en aceite de las ceras de hidrocarburo según la norma ASTM D 721.

La masa molar (número promedio) y el contenido en isoalcanos de las ceras de hidrocarburos se determinaron por cromatografía de gases según el procedimiento EWF 001/03 de la Federación Europea de la Cera.

El calor de fusión determinado con calorimetría diferencial de barrido se midió según la norma ASTM E 793

15 La resistencia al desprendimiento en T se ha medido según la norma ASTM D 1876.

Ejemplos

Se han utilizado diferentes polímeros (véase la tabla 1) y ceras de hidrocarburo (véase la tabla 2) para preparar una diversidad de composiciones de adhesivo termofusible (en lo sucesivo denominadas a veces "formulaciones") (véanse las tablas 3, 4, 5 y 6) mediante mezclado por fusión.

20 En una primera etapa, el polímero y el antioxidante se cargaron en un mezclador sigma calentado a 110-120 °C y se mezclaron durante 30 a 40 minutos con 15 Hz hasta que el polímero se fundió completamente y el antioxidante se mezcló de forma homogénea con el polímero.

25 En una segunda etapa, la resina, la cera y, opcionalmente, el aceite se añadieron en secuencia al mezclador entre 120 y 130 °C y se mezclaron hasta que se homogeneizaron (aproximadamente 15 minutos). En una tercera etapa, la mezcla se desgasificó al vacío y a una temperatura entre 120 y 130 °C durante 40-60 minutos.

En una última etapa, la mezcla se transfirió a un recipiente, se enfrió y se solidificó.

En las tablas siguientes, los productos utilizados fueron los siguientes:

- Aerafin™ 180 producido por Eastman, Kingsport, Tennessee, EE. UU.
- Aerafin™ 17 producido por Eastman, Kingsport, Tennessee, EE. UU.
- 30 • Regalite™ R1090 producido por Eastman, Kingsport, Tennessee, EE. UU.
- Koattro™ PB M 1500M producido por LyndonellBasell, Houston, Texas, EE. UU.
- Vistamaxx™ 8780 producido por ExxonMobil, Irving, Texas, EE. UU.
- Vistamaxx™ 8380 producido por ExxonMobil, Irving, Texas, EE. UU.
- SASOLWAX™ 6705 producido por Sasol, Wax, Hamburgo, Alemania
- 35 • SASOLWAX™ 6805 producido por Sasol, Wax, Hamburgo, Alemania
- SERATION™ 1830 producido por Sasol, Sandton, Gauteng, Sudáfrica
- SERATION™ 1820 producido por Sasol, Sandton, Gauteng, Sudáfrica
- SERATION™ 1810 producido por Sasol, Sandton, Gauteng, Sudáfrica
- Nyflex™ 222B producido por Nynas, Estocolmo, Suecia
- 40 • Nyflex™ 3100 producido por Nynas, Estocolmo, Suecia
- CWP 400 producido por Trecora Chemical, Pasadena, TX 77507, EE. UU.

Las composiciones identificadas en las tablas 3, 4, 5 y 6 son todas de la invención, excepto las composiciones 1, 4, 8, 9 y 16, que son composiciones comparativas como lo confirma la calificación "comp". Más específicamente, las composiciones 1, 4, 9 y 16 son composiciones de adhesivo termofusible que comprenden una cera de parafina y la composición 8 es una composición que comprende una cera de polietileno, y no son conformes a la invención.

5 Tabla 1: Datos de los polímeros utilizados

	Aerafin 180	Aerafin 17	Koattro 1500M	PB M	Vistamaxx 8780	Vistamaxx 8380
Viscosidad Brookfield	18000	1700	5600		3980	7570
a 190 °C [mPa·s]						
ASTM D 3236						
Punto de reblandecimiento R&B [°C]	125	130	n.d.		96	100
ASTM E 28						
Densidad [g·cm ⁻³]	0,86	0,86	0,89		0,864	0,864
Contenido de etileno [%]	16-21 %	16-21 %	n.d.		12 % en peso	12 % en peso
Penetración [dmm]	25	20	n.d.		17	18
ASTM D 5					ASTM D	ASTM D
					2240	2240
Tg [°C]	-38	-38	-30		-32	-31
ASTM D 3418						
Calor de fusión [J/g]	10,6	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.
ASTM E 793						

Tabla 2: Datos de las ceras de hidrocarburos utilizadas

	SASOLWAX 6705	SASOLWAX 6805	Cera de PE CWP 400	SERATION 1830	SERATION 1820	SERATION 1810
Punto de fusión	64	67	105	83	97	102
[°C] ASTM D 938						
Viscosidad cinemática	6,1	6,4		9,4		a 120 °C
						22,3
a 100 °C			Brookfield	Brookfield	Brookfield	Brookfield
ASTM D 445			a 170 °C	a 135 °C	a 135 °C	a 135 °C

ES 2 939 346 T3

	SASOLWAX 6705	SASOLWAX 6805	Cera de PE CWP 400	SERATION 1830	SERATION 1820	SERATION 1810
			42 mPa·s	4 mPa·s	8 mPa·s	13 mPa·s
Densidad [g·cm ⁻³]	0,789	0,771	n.d.	0,771	n.d.	n.d.
Penetración	18	17	1	7	1	1
a 25 °C [1/10 mm]						
ASTM D 1321						
Contenido de aceite [%]	0,15	0,65	n.d.	0,5	0,8	<0,2
ASTM D 721						
Masa molar (número promedio)	470	500	552	600	780	900
[g·mol ⁻¹]						
Isoalcanos [%]	43,9	43,3	n.d.	12,4	5,7	10
Calor de fusión	193	188	n.d.	217	219	219
[J/g] ASTM E 793						

Tabla 3: Composición de adhesivos termofusibles con Aerafin 180 y Aerafin 17

Formulación	1 comp.	2	3	4 comp.	5	6	7	8 comp.	9 comp.	10	11
Aerafin 180	35	35	35	35	35	35	35	35	18	18	18
Aerafin 17									42	42	42
Regalite R1090	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	30	30	30
Nyflex 222B	10,5	10,5	10,5								
Nyflex 3100				10,5	10,5	10,5	10,5	10,5			
Antioxidante	1	1	1	1	1	1	1	1	0,2	0,2	0,2
SASOLWAX6705	7										
SASOLWAX6805				7					9,8		
SERATION 1830					7						
SERATION 1820		7				7				9,8	
SERATION 1810			7				7				9,8

ES 2 939 346 T3

Formulación	1 comp.	2	3	4 comp.	5	6	7	8 comp.	9 comp.	10	11
CWP 400								7			

Tabla 4: Composición de adhesivos termofusibles con Vistamaxx 8380

Formulación	12	13	14	15
Vistamaxx 8380	60	60	57	60
Regalite R1090	30	30	28	30
Antioxidante	0,2	0,2	0,2	0,2
SERATION 1830	9,8			
SERATION 1820		9,8	14,8	
SERATION 1810				9,8

Tabla 5: Composición de adhesivos termofusibles con Vistamaxx 8780

Formulación	16 comp.	17	18
Vistamaxx 8780	35	35	35
Regalite R1090	46,5	46,5	46,5
Nyflex 222B	10,5	10,5	10,5
Antioxidante	1	1	1
SASOLWAX6705	7		
SERATION 1820		7	
SERATION 1810			7

Tabla 6: Composición de adhesivos termofusibles con Koattro PB M 1500M

Formulación	19	20	21	22
Koattro PB M 1500M	65	65	62	65
Regalite R1090	30	30	28	30
Antioxidante	0,2	0,2	0,2	0,2
SERATION 1830	4,8			
SERATION 1820		4,8	9,8	

Formulación	19	20	21	22
SERATION 1810				4,8

Se han aplicado diferentes pruebas a los adhesivos termofusibles, incluidas de olor, envejecimiento, viscosidad de la masa fundida y análisis mecánico dinámico (véase la tabla 7 completa).

- 5 El olor de las formulaciones de adhesivo se ha ensayado introduciendo un gramo de las mismas en un recipiente a 40 °C durante 24 horas y preguntando a cinco sujetos femeninos independientemente entre sí su opinión sobre el olor. El olor de todas las formulaciones resultó aceptable. El envejecimiento se evaluó calentando una pequeña muestra de las formulaciones en una estufa a 170 °C con exposición a la atmósfera durante 72 horas y comprobando después visualmente el color. Todas las formulaciones de la invención no mostraron ningún cambio de color después de este tratamiento.
- 10 La viscosidad de las formulaciones de adhesivo a 140 °C y 160 °C se determinó en un viscosímetro Brookfield DV-II+ Pro Extra con un sistema Thermosel y husillo n.º 27 (tabla 7) según la norma ASTM D 3236 y se comparó con una formulación típica de adhesivo SBS (Comp. 1).
- 15 Por último, se realizó un análisis mecánico dinámico de las formulaciones aplicando mediciones reológicas de placas paralelas utilizando un reómetro Anton Paar MCR502 con el sistema de medición de placas paralelas de 25 mm de diámetro. Para las formulaciones 1 a 3 se utilizó una unidad de control de temperatura CTD 450 y las formulaciones se ensayaron de 170 a 60 °C con una tensión de amplitud del 0,1 % y una frecuencia de 10 Hz a una velocidad de enfriamiento de 2 °C/min. Para las formulaciones 4 a 22 y Comp.1 se utilizó una campana H-PTD 200 y una placa inferior P-PTD 200 y las formulaciones se ensayaron de 170 a -30 °C con una tensión de amplitud del 0,015 % y una frecuencia de 10 Hz a una velocidad de enfriamiento de 2 °C/min. A partir de estos datos se calculan el módulo de almacenamiento (G'), el módulo de pérdida (G'') y tan delta (G''/G') (véase la tabla 7). Más concretamente, a partir de los datos de las curvas de enfriamiento obtenidos en los experimentos, se calculan el módulo de almacenamiento (G'), el módulo de pérdida (G'') y tan delta (G''/G'). Se generaron las curvas de enfriamiento y se calcularon los módulos y tan delta mediante el programa informático Rheoplus del reómetro Anton Paar, utilizando la herramienta Rheomanager y el procedimiento proporcionado por el programa informático denominado Cambio de temperatura: Cristalización y fusión de polímeros.
- 25

Tabla 7: Datos de análisis de las diferentes formulaciones de adhesivo termofusible

Formulación	Viscosidad a 160 °C [mPa·s]	Viscosidad a 140 °C [mPa·s]	Aumento del módulo de almacenamiento (G') [MPa] dentro de 10 °C	Aumento de G' [MPa] entre 40 y 100 °C	Temperatura [°C] a la que tan delta = 1
1	1390 a 10 rpm	2662 a 5 rpm	1,53 (70-60 °C)	2,81 (60-100 °C)	
2	1600 a 10 rpm	3050 a 5 rpm	655,00 (70-60 °C)	894,53 (60-100 °C)	
3	1629 a 10 rpm	3145 a 5 rpm			
4	1517 a 12 rpm	2828 a 6 rpm	2,58 (70-60 °C)	419,80	49
5	1529 a 12 rpm	2878 a 6 rpm	541,98 (70-60 °C)	5589,67	66
6	1644 a 12 rpm	3003 a 6 rpm	75,40 (70-60 °C)	1479,43	67
7	1654 a 12 rpm	3117 a 6 rpm	149,00 (70-60 °C)	873,63	76
8	1783 a 12 rpm	3351 a 6 rpm	557,00 (70-60 °C)	4669,57	82
9	1711 a 12 rpm	3003 a 6 rpm			
10	1859 a 12 rpm	3390 a 6 rpm	5330,00 (70-60 °C)	22098,94	95

Formulación	Viscosidad a 160 °C [mPa·s]	Viscosidad a 140 °C [mPa·s]	Aumento del módulo de almacenamiento (G') [MPa] dentro de 10 °C	Aumento de G' [MPa] entre 40 y 100 °C	Temperatura [°C] a la que $\tan \delta = 1$
11	1900 a 12 rpm	3452 a 6 rpm			
12	3042 a 5 rpm	5636 a 4 rpm	1860,9 (70-60 °C)	9449,67	70
13	3374 a 6 rpm	3124 a 3 rpm	6830 (70-60 °C)	25999,74	91
14	2480 a 6 rpm	4522 a 5 rpm			
15	3496 a 6 rpm	6467 a 3 rpm	7990 (70-60 °C)	28699,45	94
16	516 a 20 rpm	961 a 20 rpm			
17	562 a 20 rpm	1060 a 20 rpm	3570,00 (70-60 °C)	13399,95	83
18	561 a 20 rpm	1063 a 20 rpm			
19	3343 a 6 rpm	6522 a 3 rpm	536,40 (70-60 °C)	3868,91	67
20	4063 a 5 rpm	8050 a 2,5 rpm	1894,00 (70-60 °C)	8429,57	81
21	3058 a 6 rpm	5747 a 4 rpm			
22	4157 a 5 rpm	8089 a 2,5 rpm			
Comp. 1	1736 a 12 rpm	3761 a 6 rpm	1,63 (70-60 °C)	19,76	88

Las formulaciones de la invención tienen una viscosidad Brookfield a 160 °C inferior a 5000 mPa·s. Esto se correlaciona con una excelente facilidad de pulverización a bajas temperaturas, lo que es especialmente necesario para la aplicación sobre materiales no tejidos.

- 5 La buena facilidad de pulverización a baja temperatura también se correlaciona con una temperatura a la que el valor $\tan \delta$ (G'/G') en el análisis mecánico dinámico de la composición de adhesivo termofusible es igual a 1 en el intervalo de 60 °C a 100 °C.

En otro aspecto, las formulaciones de la invención muestran un aumento mucho más pronunciado del módulo de almacenamiento (G') en el análisis mecánico dinámico en comparación con las formulaciones que comprenden la cera de parafina, la cera de polietileno y la formulación con un adhesivo a base de copolímero en bloque estirénico sin cera (por encima de 10 MPa dentro de 10 °C en el módulo de almacenamiento o por encima de 500 MPa entre 40 y 100 °C). El resultado es la formación rápida y fuerte de la unión entre los sustratos a los que se aplica el adhesivo.

10 Para ensayar esta unión formada por la composición de adhesivo termofusible sobre sustratos, las formulaciones de adhesivo se utilizaron en un procedimiento de aplicación por pulverización en espiral desde arriba para preparar laminados de materiales no tejidos. Como sustrato se utilizaron telas no tejidas de polipropileno extrudado soplado. Los laminados se fabricaron con construcciones de material no tejido/material no tejido y material no tejido/polietileno y se prepararon con diferentes temperaturas de pulverización en el intervalo de 130 °C a 150 °C, un peso de recubrimiento de 2 g/m², una presión de aire de boquilla de 0,02 MPa y una velocidad de máquina de 40 m/min y 45 m/min para las formulaciones 1 a 3 y 16 a 18. La resistencia al desprendimiento en T se determinó según la norma 15 ASTM D 1876 con un aparato de ensayo de tracción ZwickiLine directamente después de la fabricación de los laminados. Se despegaron muestras de 25 x 150 mm del laminado con una velocidad de 300 mm/min a 20,3 °C y un 20 52,3 % de humedad y se midió la fuerza. Los valores se compararon con los laminados producidos con composiciones de adhesivo termofusible que comprenden una cera de parafina (1, 4, 9 y 16), una cera de polietileno (formulación 8), que no es conforme a la invención, o un adhesivo a base de copolímero en bloque estirénico sin cera y se enumeran 25 en las tablas 8 y 9.

Tabla 8: Resultados de la resistencia al desprendimiento en T directamente después del recubrimiento de laminados de material no tejido/material no tejido producidos con las formulaciones de adhesivo termofusible de la invención 2+3,

5-7, 10+11, 12-15, 17+18 y 19-22 a las temperaturas de pulverización dadas en comparación con laminados producidos con un adhesivo no conforme a la invención (1, 4, 8, 9 y 16) y con un adhesivo termofusible convencional a base de copolímero en bloque estirénico suministrado por Tex Year Fine Chemical (Guangzhou) Co., Ltd., Guangzhou, China, sin cera.

Formulación	Resistencia al desprendimiento en T [g/pulgada]	Formulación	Resistencia al desprendimiento en T [g/pulgada]	Formulación	Resistencia al desprendimiento en T [g/pulgada]
1 a 140 °C	58,0	9 a 140 °C	24,0	16 a 140 °C	41,3
2 a 140 °C	73,0	10 a 135 °C	68,0	17 a 140 °C	56,6
3 a 140 °C	84,6	11 a 145 °C	62,0	18 a 140 °C	62,2
4 a 145 °C	49,3	12 a 145 °C	92,0	19 a 140 °C	84,0
5 a 135 °C	82,0	13 a 145 °C	122,0	20 a 140 °C	68,0
6 a 145 °C	82,0	14 a 145 °C	111,0	21 a 130 °C	77,0
7 a 145 °C	59,9	15 a 140 °C	139,0	21 a 135 °C	83,0
8 a 145 °C	47,6			21 a 140 °C	116,0
				21 a 145 °C	102,0
SBC a 160°C	59,4			22 a 150 °C	92,0

5

Tabla 9: Resultados de la resistencia al desprendimiento en T directamente después del recubrimiento de laminados de material no tejido/polietileno producidos con las formulaciones de adhesivo termofusible de la invención 5-7, 10+11, 12-15 y 19-22 a las temperaturas de pulverización dadas en comparación con laminados producidos con un adhesivo no conforme a la invención (4, 8 y 9) y con un adhesivo termofusible convencional a base de copolímero en bloque estirénico suministrado por Tex Year Fine Chemical (Guangzhou) Co., Ltd., Guangzhou, China, sin cera.

10

Formulación	Resistencia al desprendimiento en T [g/pulgada]	Formulación	Resistencia al desprendimiento en T [g/pulgada]	Formulación	Resistencia al desprendimiento en T [g/pulgada]
4 a 145 °C	84,9	9 a 140 °C	58,0	19 a 140 °C	151,0
5 a 135 °C	126,0	10 a 135 °C	180,0	20 a 140 °C	114,7
6 a 145 °C	109,0	11 a 145 °C	134,0	21 a 130 °C	138,0
7 a 145 °C	130,5			21 a 135 °C	138,0
8 a 145 °C	79,8	12 a 145 °C	155,0	21 a 140 °C	175,0
		13 a 145 °C	151,0	21 a 145 °C	179,0
		14 a 145 °C	219,0	22 a 150 °C	134,0

Formulación	Resistencia al desprendimiento en T [g/pulgada]	Formulación	Resistencia al desprendimiento en T [g/pulgada]	Formulación	Resistencia al desprendimiento en T [g/pulgada]
SBC a 160°C	108,8	15 a 140 °C	151,7		

A partir de los resultados de resistencia al desprendimiento se puede observar que las formulaciones de adhesivo de la invención muestran una unión más fuerte que los laminados adheridos con la cera de parafina, la cera de polietileno o el adhesivo a base de copolímero en bloque estirénico sin cera.

- 5 Ninguno de los laminados producidos con las formulaciones de la invención mostró cambios de color por infiltración o bloqueo del adhesivo. El bloqueo se midió apilando tres muestras de 100 × 100 mm de cada laminado una sobre otra entre placas de vidrio en una estufa a 50 °C con una presión de 1 kg sobre ellas durante 24 horas. En el caso de las formulaciones de la invención, las tres muestras de laminados pudieron retirarse fácilmente y por separado de entre las placas de vidrio después de este tratamiento.
 - 10 El patrón de pulverización se comprobó tiñendo las muestras de laminados en una cámara cerrada durante 24 horas en presencia de cristales de yodo. Todas las muestras mostraban un patrón de pulverización en espiral regular.
- En conjunto, las composiciones de la invención de adhesivo termofusible muestran una buena facilidad de pulverización a bajas temperaturas, así como una alta resistencia al desprendimiento en T, lo que las hace muy adecuadas para la aplicación en laminados de materiales no tejidos y permiten reducir el peso del recubrimiento y, por tanto, la cantidad de adhesivo termofusible. Además, no se producen desviaciones de olor ni de color.
- 15

REIVINDICACIONES

- 1.- Una composición de adhesivo termofusible a base de poliolefina
que comprende:
 - del 20 a 80 % en peso de al menos un polímero de poliolefina,
 - 5 - del 2 al 20 % en peso de al menos una cera de hidrocarburo, y
 - opcionalmente, un antioxidante,
 - en la que la cera de hidrocarburo
 - tiene un punto de congelación medido según la norma ASTM D 938 en un intervalo de 75 a 110 °C,
 - tiene un calor de fusión determinado con calorimetría diferencial de barrido de 200 a 235 J/g; y
 - 10 - es una cera sintética Fischer-Tropsch.
- 2.- La composición de adhesivo termofusible según la reivindicación 1, que tiene un tan delta (G''/G') en el análisis mecánico dinámico que es igual a 1 en el intervalo de 60 °C a 100 °C, preferentemente de 65 °C a 85 °C.
- 3.- La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la cera de hidrocarburo tiene una masa molecular (número promedio) entre 500 y 1200 g·mol⁻¹, preferentemente entre 600 y 1000 g·mol⁻¹.
- 4.- La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la cera de hidrocarburo tiene un contenido de hidrocarburos ramificados entre un 10 y un 25 % en peso.
- 5.- La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la cera de hidrocarburo se caracteriza además por una o más de las siguientes características:
 - 20 - una viscosidad Brookfield a 135 °C medida según la norma ASTM D 3236 con el husillo 27 inferior a 20 mPa·s;
 - una penetración a 25 °C medida según la norma ASTM D1321 inferior a 10 1/10 mm;
 - la cera de hidrocarburo se ha sometido a hidrotratamiento; y
 - un contenido de aceite inferior al 1 % en peso.
- 6.- La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende la cera de hidrocarburo en una cantidad del 2 al 18 % en peso, preferentemente del 2 al 15 % en peso y más preferentemente del 5 al 10 % en peso.
- 7.- La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la composición de adhesivo se caracteriza además por una o más de las siguientes propiedades:
 - 30 - una resistencia al desprendimiento en T medida según la norma ASTM D 1876, que es al menos un 10 %, preferentemente un 20 % superior en comparación con la misma composición de adhesivo termofusible sin la cera de hidrocarburos y/o con una cera de hidrocarburos no conforme a la invención;
 - un aumento del módulo de almacenamiento (G') en un análisis mecánico dinámico con una frecuencia de 10 Hz a una velocidad de enfriamiento de 2 °C/min de más de 10 MPa, preferentemente más de 50 MPa,
 - 35 dentro de 10 °C en un punto por encima de 60 °C, preferentemente entre 70 y 60 °C;
 - un aumento del módulo de almacenamiento (G') en un análisis mecánico dinámico con una frecuencia de 10 Hz a una velocidad de enfriamiento de 2 °C/min de más de 500 MPa, entre 40 °C y 100 °C; y
 - una viscosidad Brookfield a 160 °C medida según la norma ASTM D 3236 con husillo 27 inferior a 5000 mPa·s.
- 8.- La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la composición de adhesivo comprende además:
 - 40 - un agente de pegajosidad, preferentemente en una cantidad del 10 al 60 % en peso, preferentemente del 10 al 50 % en peso y/o
 - un aceite de elaboración, preferentemente en una cantidad del 5 al 15 % en peso.

- 9.- La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el antioxidante está presente en una cantidad del 0,1 al 2 % en peso.
- 5 10.- La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el polímero de poliolefina de la composición de adhesivo se selecciona entre copolímeros amorfos de poli-alfa-olefina (APAO), homopolímeros de polipropileno u homopolímeros de polibuteno, preferentemente del grupo de copolímeros de etileno-propileno o copolímeros de etileno-buteno, más preferentemente con un contenido en etileno del 0 al 50 % en peso, preferentemente del 5 al 37,5 % en peso, más preferentemente del 7 al 35 % en peso y más preferentemente del 10 al 25 % en peso.
- 10 11.- La composición de adhesivo termofusible según la reivindicación 10, en la que el polímero es una mezcla de dos polímeros o un solo polímero y/o está presente en una cantidad del 35 al 60 % en peso.
- 12.- La composición de adhesivo termofusible según la reivindicación 10 u 11, en la que el polímero se caracteriza además por una o más de las siguientes características:
- una viscosidad Brookfield a 190 °C medida según la norma ASTM D 3236 con el husillo 27 de entre 1000 y 50000 mPa·s, preferentemente de 1500 a 20000 mPa·s;
 - 15 - un punto de reblandecimiento de anillo y bola medido según la norma ASTM E 28 entre 90 y 130 °C;
 - un calor de fusión determinado mediante calorimetría diferencial de barrido inferior a 30 J/g; y
 - una densidad de 0,8 a 0,9 g·cm⁻³.
- 20 13.- Un procedimiento para producir la composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 que comprende mezclar, en estado fundido, al menos un polímero de poliolefina, al menos una cera de hidrocarburo y, opcionalmente, uno o más de un agente de pegajosidad, un aceite de elaboración y/o un antioxidante en un mezclador calentado hasta que sean homogéneos, en el que la cera de hidrocarburo:
- tiene un punto de congelación medido según la norma ASTM D 938 en un intervalo de 75 a 110 °C,
 - tiene un calor de fusión determinado con calorimetría diferencial de barrido de 200 a 235 J/g; y
 - es una cera sintética Fischer-Tropsch; y
- 25 en el que la composición comprende:
- del 20 al 80 % en peso de dicho al menos un polímero de poliolefina,
 - del 2 al 20 % en peso de dicha al menos una cera de hidrocarburo.
- 14.- Un laminado de materiales no tejidos producido utilizando y, por tanto, que comprende la composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 12.
- 30 15.- El laminado de materiales no tejidos según la reivindicación 14, en el que el laminado comprende al menos una capa de material no tejido o al menos una capa de material no tejido y una capa polimérica, que preferentemente está fabricada con polietileno.
- 16.- Un procedimiento para producir un laminado de materiales no tejidos según la reivindicación 14 o 15 que comprende al menos las siguientes etapas:
- 35 - recubrir por pulverización la capa de material no tejido o la capa polimérica con la composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12; y
- proporcionar al menos una capa de material no tejido o de polímero, que se dispone sobre la capa recubierta, y presionar las capas entre sí.
- 40 17.- El procedimiento según la reivindicación 16, en el que el recubrimiento por pulverización se realiza a una temperatura de 120 a 160 °C, con un peso de recubrimiento entre 1 y 4 g/m², una presión de aire de boquilla de 0,005 a 0,05 MPa y una velocidad de máquina entre 1 y 4 m/min o de 4 a 600 m/min para obtener una capa recubierta.
- 18.- El procedimiento según la reivindicación 16 o la reivindicación 17, en el que el prensado de las capas incluye la alimentación de las capas dispuestas una sobre otra entre dos rodillos, preferentemente rodillos neumáticos, prensando así las capas entre sí.
- 45 19.- El uso de la composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 para adherir laminados de materiales no tejidos.

20.- El uso según la reivindicación 19, en el que los laminados de materiales no tejidos tienen una resistencia al desprendimiento en T que es al menos un 10 %, preferentemente un 20 % superior en comparación con el uso de una misma composición de adhesivo termofusible sin la cera de hidrocarburo y/o con una cera de hidrocarburo no conforme a la invención.