

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 968**

51 Int. Cl.:
C08L 23/00 (2006.01)
C08F 214/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06813507 .8**
96 Fecha de presentación: **17.08.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1924648**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.05.2008**

54 Título: **Adhesivo de fusión en caliente basado en poliolefina que tiene resistencia térmica mejorada**

30 Prioridad:
17.08.2005 US 708953 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.11.2012

73 Titular/es:
BOSTIK, INC. (100.0%)
11320 WATERTOWN PLANK ROAD
WAUWATOSA, WISCONSIN 53226-3413, US

72 Inventor/es:
WANG, BAOYU

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

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).

ES 2 389 968 T3

DESCRIPCIÓN

Adhesivo de fusión en caliente basado en poliolefina que tiene resistencia térmica mejorada.

Campo de la invención

Se describe una composición adhesiva de fusión en caliente basada en poliolefina que presenta una resistencia térmica mejorada que comprende un polímero vítreo, de alfa-olefina y semi-cristalino, un polímero blando o de caucho, un adherente, un estabilizador y, de manera opcional, una cera y/o plastificante. La composición también puede contener otros aditivos y cargas para modificar aún más sus propiedades. La invención también se refiere a un proceso de aplicación de la composición adhesiva y varios artículos conectados con la misma. La composición resulta particularmente apropiada para aplicaciones en las cuales existen requisitos de unión complicados que implican la unión de componentes múltiples o partes fabricadas a partir de materiales disimilares que varían desde acero, pasando por plástico hasta materiales textiles.

Antecedentes de la invención

Típicamente, los adhesivos de fusión en caliente existen como masas sólidas a temperatura ambiente y se pueden convertir en un líquido apto para fluir mediante la aplicación de calor. Estos adhesivos se usan ampliamente en la fabricación de una variedad de bienes desechables y perecederos en los cuales, con frecuencia, se requiere la unión de varios sustratos. Aplicaciones específicas incluyen pañales desechables, compresas para uso hospitalario, compresas higiénicas, compresas, toallas quirúrgicas y calzoncillos de incontinencia para adultos, conocidos de forma colectiva como productos no tejidos desechables. Otras aplicaciones diversificadas han implicado los productos de papel, materiales para envasado, cintas y etiquetas. En la mayoría de las presentes aplicaciones, se calienta el adhesivo de fusión en caliente hasta su estado fundido y posteriormente se aplica sobre el sustrato. Posteriormente, de forma inmediata, se pone en contacto un segundo sustrato y se presiona contra el primero. El adhesivo solidifica tras enfriamiento para constituir la unión.

La principal ventaja de los adhesivos de fusión en caliente es la ausencia de vehículo líquido, como sería el caso de los adhesivos basados en agua o en disolvente, eliminando de este modo el proceso costoso asociado a la retirada del disolvente. Normalmente, dichos bienes perecederos y desechables se usan en condiciones suaves en las cuales, normalmente, no tiene lugar la exposición a calor o frío extremos. Los adhesivos de fusión en caliente típicos de dichas aplicaciones están basados bien en un copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA) o bien en un copolímero de bloques estirénico (SBC), tal como copolímeros de tri-bloque estireno-isopreno-estireno (SIS) y estireno-butadieno-estireno (SBS). Los adhesivos de fusión en caliente que consisten en poli-alfa-olefinas amorfas también se usan a una escala mucho mayor.

Los materiales de fusión en caliente también encuentran algunas aplicaciones en la fabricación de bienes duraderos de OEM tales como aparatos y automóviles. En dichas aplicaciones, es preciso mantener la integridad estructural y la durabilidad a temperaturas elevadas así como por debajo de temperatura ambiente. Resulta igualmente importante que el adhesivo no debe presentar durabilidad a largo plazo para soportar los ciclos ambientales de temperatura variable y humedad a los que, con frecuencia, se ve sometido, por ejemplo, durante el uso en un automóvil. De manera tradicional, los adhesivos de fusión en caliente para elegir en las presentes aplicaciones consisten principalmente en poliésteres, poliamidas y poliuretanos aptos para curado con humedad, para su capacidad de resistencia a temperatura elevada. Estos adhesivos han proporcionado un rendimiento aceptable en la unión de plásticos para ingeniería, tales como policarbonato y resina de ABS, a metales o a otros materiales, durante años. No obstante, se sabe que estos adhesivos presentan una vida útil reducida, una ventana estrecha de temperatura de aplicación y un elevado coste. En el caso de poliuretano apto para curado por humedad, los potenciales riesgos para la salud y el curado prematuro en el equipamiento de aplicación constituyen también una gran preocupación. Además, existe una tendencia actual a moverse fuera de los plásticos de ingeniería en favor de materiales de tipo poliolefina, en las industrias de bienes duraderos de OEM, a medida que las poliolefinas avanzadas de elevada resistencia al impacto se encuentran disponibles. Debido a su pobre adhesión a poliolefinas, los materiales de fusión en caliente basados en poliésteres, poliamidas y poliuretanos se han vuelto inapropiados para las necesidades de hoy en día. Por tanto, existe una necesidad de un adhesivo de fusión en caliente que proporcione elevada resistencia a la temperatura, durabilidad ambiental, buena adhesión a poliolefinas, buenas características de aplicación, larga vida útil y versatilidad para unir una amplia gama de materiales disimilares.

En la técnica también se conocen varias composiciones adhesivas de fusión en caliente que contienen poli-alfa-olefinas (APAOs), mezclas de APAO/polietileno (PE), mezclas de APAO/polibuteno (PB) o mezclas de APAO/polipropileno isotáctico (IPP). Típicamente, los presentes adhesivos consisten en APAO, o una mezcla de APAO mencionada anteriormente en la presente memoria y un adherente de tipo de hidrocarburo. Es bien sabido que los adhesivos basados en APAOs generalmente presentan una pobre resistencia cohesiva, pobre resistencia térmica, baja resistencia de unión a temperatura elevada y bajos valores de cizalladura. APAOs no han encontrado uso excesivo para aplicaciones de bienes duraderos en los cuales se requiere una combinación de resistencia a temperatura elevada y elevada resistencia de unión, frente a una amplia gama de materiales disimilares, y facilidad de aplicación por medio de equipamiento convencional de revestimiento de fusión en caliente. Los adhesivos basados en APAO normalmente carecen de dichas capacidades. Aunque se han llevado a cabo diferentes intentos

para abordar estos problemas por medio de mezcla de APAO con PE, PB y el IPP convencional, con mucha frecuencia dichas modificaciones no solo han fallado a la hora de rectificar los problemas, sino que también han conducido a efectos secundarios negativos de pérdida de adhesión. Estos adhesivos de APAO de la técnica anterior, por consiguiente, con frecuencia no presentan las propiedades de rendimiento para satisfacer los requisitos que se precisan para la fabricación de bienes duraderos.

Por ejemplo, Trotter y col., en la patente de EE.UU. Nº. 4.022.728, describen una composición sensible a la presión y de fusión en caliente que comprende una mezcla de APAOs, un elastómero sustancialmente amorfo de bajo peso molecular, un adherente líquido y un polipropileno isotáctico cristalino convencional (IPP) en una cantidad de hasta 2 % en peso. Se reivindica que la composición proporciona buenas propiedades adhesivas a bajas temperaturas.

Meyer y col., en la patente de EE.UU. Nº. 4.120.916, describe composiciones adhesivas de fusión en caliente que comprenden una mezcla de polietileno de bajo peso molecular, propileno convencional de bajo peso molecular que contiene un polímero y APAO. Se dice que las presentes composiciones adhesivas ofrecen un tiempo reducido de exposición al aire y que resultan útiles para unir panel corrugado modificado con parafina.

Lakshmanan y col, en la patente de EE.UU. Nº. 4.761.450, describe una mezcla de polímeros útil como adhesivo de fusión en caliente que comprende un polímero de etileno de baja densidad, un copolímero de 1-buteno con etileno o propileno, un adherente de hidrocarburo y un polímero de bajo peso molecular que consiste en un polibuteno líquido de bajo peso molecular, un polipropileno amorfo y sus mezclas.

Lakshmanan y col, en la patente de EE.UU. Nº. 5.478.891 también describe composiciones de mezcla que contienen (a) un copolímero de alto peso molecular de etileno con una α -olefina que tiene al menos 4 carbonos y (b) un polipropileno amorfo o poliolefina amorfa. Se describe que los componentes de las mezclas presentan intervalos de peso molecular entre 300 y 6000. Se reivindica que las mezclas poliméricas resultan útiles como adhesivos de fusión en caliente, revestimientos, sellantes, modificadores de asfalto y aditivos plásticos.

Ryan describe en la patente de EE.UU. Nº. 5.747.573 una composición adhesiva de fusión en caliente basada en APAO útil para unir plásticos y recipientes de papel de aluminio metalizado. La composición adhesiva contiene una mezcla de APAO, un plastificante sólido de benzoato y un adherente de hidrocarburo.

Sustic, en la patente de EE.UU. Nº. 5.723.546, describe una mezcla polimérica que consiste en un polímero de poliolefina flexible, predominantemente atáctico y de peso molecular medio elevado y un APAO de peso molecular medio reducido. Se dice que la mezcla resulta útil para adhesivos de fusión en caliente.

La mezcla de APAO con PE, PB o IPP convencional generalmente conduce a inconvenientes serios. Los adhesivos de la técnica anterior que contienen las mezclas de APAO/PE o APAO/PB, tales como, por ejemplo, los descritos en el presente documento anteriormente en las patentes de EE.UU. 4.120.916, 4.761.450 y 5.478.891 tienden a presentar una pobre compatibilidad. Estos aditivos pueden experimentar una separación de fases durante su proceso de aplicación en la cual los adhesivos de fusión en caliente tienen que mantenerse en estado fundido a temperatura elevada durante un período prolongado de tiempo, en ocasiones durante horas o incluso días. Pueden tener lugar la carbonización, descascarillado o la formación de gel de forma bastante rápida en los adhesivos de fusión en caliente con fases separadas, provocando de este modo que el equipo de aplicación se bloquee o se obture. La incompatibilidad de dichas mezclas poliméricas también confiere fragilidad, turbidez visual, tiempo de secado al aire reducido o nulo y baja resistencia de unión. Aunque los materiales de fusión en caliente basados en una mezcla de APAO e IPP convencional no presentan problemas de compatibilidad, todavía presentan todos los inconvenientes descritos anteriormente en la presente memoria. Además, debido a la elevada cristalinidad y elevado punto de fusión de los polímeros de IPP convencionales, los adhesivos de fusión en caliente basados en mezclas de APAO/IPP tienden a ser duros y frágiles a menos que se mantenga la cantidad de polímero de IPP en una nivel muy bajo, tal como, por ejemplo, en aproximadamente 2 % en peso o menos como se describe en la patente de EE.UU. Nº. 4.022.728 de la técnica anterior. Como resultado de ello, estos adhesivos presentan una pobre resistencia de tracción, pobre resistencia de unión y pobre resistencia de impacto. Otro efecto negativo de IPP es la elevada temperatura de revestimiento. Se debe calentar el adhesivo por encima del punto de fusión de IPP (que varía de 180 a 200 °C) para que alcance el estado líquido. El enfoque de mezcla de poliolefina atáctica de alto y bajo peso molecular descrito en la patente de EE.UU. 5.723.546, aunque ofrece alguna mejora con respecto a las propiedades de tracción de APAO, no ha sido capaz de proporcionar resistencia a la tracción suficiente y propiedades a temperatura elevada para solucionar las deficiencias de los materiales de fusión en caliente basados únicamente en APAO.

Una composición adhesiva de fusión en caliente que contiene poliolefinas flexibles semi-cristalinas se describe por parte de Wang en la patente de EE.UU. 6.329.468 B1 y en el documento WO 01/534048 A1. Debido a su elevada cantidad de necesidad de plastificante, no obstante, las composiciones no son capaces de proporcionar la resistencia térmica necesaria para el montaje de bienes duraderos. Otra composición adhesiva de fusión en caliente que comprende caucho de etileno-propileno y polímeros olefínicos semi-cristalinos se describe por parte de Wang y col. en la patente de EE.UU. 6.143.818. Estas composiciones se adaptan bien a la fabricación de bienes desechables.

En la patente anterior de EE.UU. 5.317.070, Brant y col. describen un adhesivo de fusión en caliente basado en polipropileno sindiotáctico adherente (SPP) que presenta una cadena polimérica de al menos 80 % de díadas racémicas y que presenta un punto de fusión de aproximadamente 100 a 180 °C. Se reivindica que el adhesivo tiene buenos tiempos de secado al aire entre al aplicación del adhesivo y la formación de la unión. El tipo de SPP adherente normalmente carece de flexibilidad y tenacidad y, por tanto, presenta también una pobre resistencia de unión y pobre resistencia de impacto. Además, SPP exhibe problemas inherentes de contracción cuando se transforma desde el estado líquido hasta el estado cristalino sólido. Con frecuencia, la contracción provoca la concentración de tensión en la interfase adhesivo/substrato y, por consiguiente, el fallo de unión catastrófico.

Harandinos y col. describen composiciones adhesivas basadas en polipropileno en el documento WO 01/46277, en las que el polipropileno mencionado es una clase de copolímeros semi-cristalinos con una o más alfa olefinas diferentes, y los interpolímeros de alfa-olefina adhesiva de la Solicitud de Patente N°. de Publicación US 2002/0007033 A1, siendo los polímeros en gran medida de tipo amorfo y comprendiendo monómeros de alfa olefina que tienen de C3 a C10 átomos de carbono. En una publicación relacionada, el documento WO 01/81493 A1, Faissat y col. describe un método para procesar los materiales de fusión en caliente de copolímero amorfo C3-C10 por medio de diferentes técnicas de pulverización. En el caso de la composición basada en polipropileno semi-cristalino, el adhesivo presenta los mismos inconvenientes que los de las composiciones de SPP de la patente de EE.UU. 5.317.070. En el caso de los tipos de poliolefina amorfa, el adhesivo exhibe una pobre resistencia térmica similar a la de todos los adhesivos basados en APAO.

Sumario de la invención

Por tanto, es un objetivo de la presente invención proporcionar una composición adhesiva de fusión en caliente basada en poliolefina para satisfacer las necesidades mencionadas anteriormente en el presente documento.

Es otro objetivo mostrar la técnica para usar la composición adhesiva de la presente invención en aplicaciones de montaje para la fabricación de bienes duraderos.

Es otro objetivo de la invención proporcionar un proceso, o un medio para aplicar la presente composición adhesiva al sustrato diana y posteriormente unir al segundo sustrato.

Es otro objetivo proporcionar artículos unidos por medio de la composición de la presente invención.

Los objetivos de la presente invención se satisfacen por medio de una composición adhesiva basada en poliolefina que comprende un polímero vítreo de alfa olefina, un polímero blando o de caucho, un adherente, un estabilizador y, de manera opcional, una cera y/o plastificante. La composición también puede contener otros aditivos y cargas para modificar aún más su propiedad.

De manera ventajosa, la composición adhesiva de la presente invención soluciona los inconvenientes de los adhesivos de la técnica anterior mencionados anteriormente en el presente documento. Un aspecto particular de la presente invención es que existe un efecto sinérgico en la mezcla de una polímero vítreo de alfa olefina con un polímero blando o de caucho en la composición de fusión en caliente, en la que el primero proporciona resistencia cohesiva y resistencia térmica y el segundo flexibilidad y adhesión. Debido a esta sinergia, la composición adhesiva de al presente invención posee una combinación única de propiedades que incluyen elevada resistencia a la temperatura, durabilidad ambiental, buena adhesión a poliolefinas, buenas características de aplicación, larga vida útil y versatilidad para unirse a una amplia gama de materiales disimilares. La composición presenta una viscosidad entre 2.000 y 100.000 cP, preferentemente entre 5.000 y 50.000 cP y del modo más preferido entre 5.000 y 30.000 cP, un punto de reblandecimiento R&B entre 200 y 350 °F, preferentemente entre 220 y 320 °F y del modo más preferido entre 240 y 310 °F, una temperatura de fallo de adhesión por cizalladura (SAFT) mayor que 180 °F, preferentemente mayor que 200 °F y del modo más preferido mayor que 220 °F y un tiempo de secado al aire dentro del intervalo de 10 segundos a 30 minutos, preferentemente entre 10 segundos y 15 minutos y del modo más preferido entre 30 minutos y 10 minutos. La composición adhesiva se puede aplicar por medio de cualesquiera técnicas conocidas de aplicación de fusión en caliente que incluyen, pero sin limitarse a, revestimiento por rendija continua o intermitente, rendija peinada, rueda, rodillo o perlas, pulverización en espiral continua o intermitente, soplado en masa fundida, revestimiento de control, revestimiento omega, revestimiento de cima y similares.

La composición adhesiva en caliente de la presente invención comprende como sus componentes una mezcla de los siguientes ingredientes:

1. De aproximadamente 5 % a 50 % en peso, preferentemente de aproximadamente 10 % a 30 % en peso de una polímero vítreo de poli- α -olefina que tiene un punto de fusión o una temperatura de transición vítrea mayor que 60 °C, preferentemente mayor que 100 °C, más preferentemente mayor que 120 °C y del modo más preferido mayor que 130 °C; un índice de fusión (MI) o caudal en masa fundida (MR) de 0,1 g/10 min a 2000 g/10 min, preferentemente de 5 g/10 min a 200 g/min y del modo más preferido de 8 g/10 min a 100 g/10 min; seleccionándose dicho polímero de poliolefina entre el grupo que consiste en homopolímeros de polipropileno isotáctico (IPP), copolímeros de polipropileno isotáctico (IPP), homopolímero de polipropileno sindiotáctico (SPP), copolímeros de polipropileno sindiotáctico (SPP) y copolímeros aleatorios preparados con catalizadores de sitio único (SCC) preparados de etileno y propileno (mRCP). Aunque se puede usar cualquier poliolefina mencionada anteriormente

en el presente documento para la presente invención, se prefieren los polímeros que consisten principalmente en unidades monoméricas de propileno (C3);

5 2. De aproximadamente 5 % a 70 % en peso, preferentemente de aproximadamente 15 % a 55 % en peso de un polímero blando o de caucho que tiene una temperatura de transición vítrea (T_g) por debajo de 20 °C, preferentemente por debajo de 0 °C y del modo más preferido por debajo de -10 °C, un MI o MFR de 1,0 g/10 min a 5.000 g/10 min, o una viscosidad de Brookfield a 177 °C de 100 mPa·s a aproximadamente 500.000 mPa·s, o un número de Mooney de aproximadamente 5 a aproximadamente 200, estando seleccionado dicho polímero amorfo entre el grupo que consiste en caucho de etileno-propileno (EPR), caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM), caucho de butilo y poliisopreno;

10 3. De aproximadamente 5 % a 65 % en peso de un adherente no polar compatible;

4. Un estabilizador en la cantidad de aproximadamente 0 % a 3 % en peso;

5. De manera opcional, un plastificante en la cantidad de aproximadamente 0 % a 10 % en peso; y

15 6. De manera opcional, una cera en la cantidad de aproximadamente 0 % a aproximadamente 50 % en peso. La composición adhesiva puede contener otros componentes tales como una carga y/o un colorante y/o un promotor de adhesión y/o un abrillantador óptico y/o otro polímero que puede modificar las propiedades adhesivas de la composición adhesiva básica anterior, según se desee; los componentes de la composición suman hasta 100 % en peso.

20 También se describen en el presente documento medios de revestimiento de la composición de fusión en caliente por medio de un revestimiento de fusión en caliente o un dispositivo de aplicación que consiste fundamentalmente en al menos dos de los siguientes componentes:

1. Un recipiente de fusión tal como un dispositivo de fusión NordsonTMHot;

2. Una unidad transportadora y/o de medición de la masa fundida en caliente tal como una bomba de transmisión o rodillo;

3. Un depósito para albergar la masa fundida caliente para el acceso por parte de la unidad de medición;

25 4. Al menos un conector que sea capaz de llevar el material fundido desde una unidad hasta la otra, tal como un tubo flexible controlado con temperatura;

5. Al menos un cabezal de revestimiento tal como revestimiento por rendija continua o intermitente, rendija peinada, rueda, rodillo o perlas, pulverización en espiral continua o intermitente, soplado en masa fundida, revestimiento de control, revestimiento omega, revestimiento de cima y similares;

30 6. Un regulador opcional para la aplicación intermitente;

7. Un(unos) controlador(es) de temperatura; dicho(s) controlador(es) puede(n) residir en cada unidad o de forma separada sobre un panel de control;

8. Un controlador de velocidad para vigilar la velocidad de flujo de adhesivo de la unidad de medición.

35 Los componentes de control, tal como los controladores de temperatura y el controlador de velocidad, pueden residir dentro del componente sobre el cual ejercen el control o pueden residir por separado sobre un panel de control centralizado. La configuración del dispositivo varía de acuerdo con las necesidades actuales de operación y las condiciones. El dispositivo puede servir como unidad de revestimiento aislada o puede formar parte de una máquina de revestimiento más complicada tal como una línea de laminado de red. Ejemplos de dicho dispositivo de revestimiento se muestran en las Figuras 1 y 2.

40 También se describe en el presente documento un proceso de revestimiento o aplicación de la composición adhesiva por medio del uso de un dispositivo de revestimiento de fusión en caliente descrito anteriormente en el presente documento, que incluye las siguientes etapas:

45 1. Fundir el adhesivo por medio de un recipiente de fusión apropiado tal como un dispositivo de fusión NordsonTMHot o similar a una temperatura de aproximadamente 250 °F a aproximadamente 450 °C, preferentemente de aproximadamente 300 °F a aproximadamente 400 °F y del modo más preferido de aproximadamente 350 °F a aproximadamente 400 °F;

2. Aplicar o revestir la composición de fusión en caliente a un primer sustrato;

3. Unir dicho primer sustrato a un segundo sustrato poniendo dichos sustratos en contacto uno con otro bajo compresión o presión;

50 4. Transportar la parte unida o red a las etapas de procesamiento posteriores en el ciclo de producción.

En el entorno de fabricación de los bienes duraderos de hoy en día, con frecuencia se pueden encontrar diversas aplicaciones complicadas de unión adhesiva, en las cuales se ve implicado un número de componentes diferentes. Normalmente, estos componentes o partes están fabricados a partir de diferentes materiales y, por tanto, poseen estrictos requisitos en cuanto a que los adhesivos proporcionen una buena adhesión en un amplio espectro de substratos y presenten durabilidad y resistencia térmica en su totalidad así como en entornos de aplicación severos. Los productos de fusión en caliente basados en EVA, copolímeros de bloques SBC, APAO, poliéter y poliamida carecen de adhesión, especialmente sobre materiales de plástico no tratados, o de resistencia térmica o ambas y, por tanto, no pueden satisfacer todos los requisitos. La presente invención resulta bien apropiada para satisfacer las necesidades que la técnica anterior no había sido capaz de proporcionar y ofrece excelente adhesión, durabilidad de unión y resistencia térmica para la unión de metales, plásticos tratados y no tratados, madera, materiales textiles tejidos y no tejidos, cartones revestidos y no revestidos, gomas para calzado, perfiles de caucho vulcanizado, espumas de poliolefina y poliuretano, cables eléctricos, colectores para cables y vidrio y frente a otros y frente a sí mismo. Los productos finales del proceso de unión incluyen, pero sin limitarse a, bienes terminados, componentes o partes que se usan posteriormente para la preparación de bienes acabados, e intermedios que se posteriormente se procesan o se incorporan o se combinan con otros materiales para producir partes o bienes acabados.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

La Figura 1 es una ilustración esquemática de un dispositivo de revestimiento manual comercial;

La Figura 2 es una ilustración esquemática de un dispositivo de revestimiento que se usa en el revestimiento continuo de redes;

La Figura 3 es una ilustración esquemática de un conjunto de tapicería para automóvil; y

La Figura 4 es una vista en planta aumentada que ilustra la cara de una boquilla de pulverización en espiral usada con el dispositivo de revestimiento de la Figura 1.

Descripción detallada de la invención

De acuerdo con la presente invención, se produce una composición adhesiva de fusión en caliente, que comprende una mezcla de polímero vítreo de α -olefina, un polímero blando o de caucho, un adherente, un estabilizador y de manera opcional una cera y/o un plastificante. La composición de la presente invención también incluye uno o más de otros aditivos tales como una carga, un colorante, un promotor de adhesión y un abrillantador opcional y similares, para modificar aún más sus propiedades, según se desee.

La composición adhesiva de fusión en caliente de la presente invención comprende de aproximadamente 5 % a 50 % en peso, preferentemente de aproximadamente 10 % a 30 % en peso de un polímero vítreo de poli- α -olefina como uno de los componentes poliméricos principales. La poli- α -olefina vítrea se puede seleccionar entre el grupo que consiste en homopolímeros de polipropileno isotáctico (IPP), copolímeros de polipropileno isotáctico (IPP), homopolímeros de polipropileno sindiotáctico (SPP), copolímeros de polipropileno sindiotáctico (SPP) y copolímeros aleatorios preparados con un catalizador de sitio único (SCC) de etileno y propileno (mRCP). Los polímeros apropiados para la presente invención, normalmente, son semi-cristalinos y, de manera ventajosa, presentan un punto de fusión, medido por medio del método de DSC, mayor de 60 °C, preferentemente mayor de 100 °C, más preferentemente mayor de 120 °C y del modo más preferido mayor de 130 °C; un índice de fusión (MI) para polímeros de tipo etileno, por ASTM D1238-190 °C/2,16, o un caudal un masa fundida (MFR) para polímeros de tipo propileno, por ASTM D1238-230 °C/2,16, de 0,1 g/10 min a 2.000 g/10 min., preferentemente de 5 g/10 min a 200 g/10 min y del modo más preferido de 8 g/10 min a 100 g/10 min. Aunque se pueden usar cualesquiera poli- α -olefinas mencionadas anteriormente en el presente documento para la presente invención, se prefieren los polímeros que consisten principalmente en unidades monoméricas de propileno (C3); ejemplos de dichos polímeros de propileno incluyen homopolímero de propilenoisotáctico convencional, copolímeros de impacto y aleatorios, homo y copolímeros de polipropileno sindiotáctico (SPP). Los polímeros vítreos más preferidos para la composición de la presente invención son homopolímeros catalizados por metaloceno o copolímeros de propileno con uno o más monómeros de otras α -olefinas seleccionados entre el grupo que consiste en etileno y monómeros de α -olefina de C4 a C10. Los polímeros vítreos más preferidos son una clase de mezclas poliméricas de bi-componente de propileno con EPR o caucho de EPDM, pudiéndose preparar las últimas mezclas poliméricas bien por medio de mezcla mecánica o bien por medio de un método de polimerización in-situ tal como un proceso de CatalloyTM desarrollado por Basel. Las preparaciones de los tipos de poli- α -olefinas descritas anteriormente en el presente documento resultan bien conocidas para los expertos en la técnica y se encuentran disponibles comercialmente a partir de un número de fuentes tales como Total Petrochemicals con la designación de nombre comercial FinacenTM y FinaplasTM, ExxonMobil Chemical Company con la designación de nombre comercial ExactTM, y Basell con la designación de nombre comercial de AdflexTM.

Uno de los tipos de poliolefina preferidos de la composición de fusión en caliente de la presente invención es los polímeros SPP. La técnica de preparación de los polímeros SPP ha sido descrita en la patente de EE.UU. 3.305.538

- y 3.258.455 de Natta y col., la patente de EE.UU. 4.892.851 de Ewen y col., la patente de EE.UU. 5.270.410 de Job, la patente de EE.UU. 5.340.917 de Eckman y col., la patente de EE.UU. 5.476.914 de Ewen y col. Mientras que se puede usar un homopolímero de propilenosindiotáctico en la composición de fusión en caliente de la presente invención, se prefieren los copolímeros de polipropileno sindiotáctico. Se pueden preparar los copolímeros de SPP apropiados por medio de copolimerización de propileno con otros monómeros de olefina insaturados que contienen de 2 a 10 átomos de carbono, que incluyen, pero no se limitan a, etileno, 1-buteno, 1-penteno, 4-metil-1-penteno, 1-hexeno y 1-octeno. Estos homopolímeros y copolímeros se pueden fabricar con cualquier proceso de la técnica anterior descrito anteriormente en el presente documento. No obstante, se prefieren los polímeros preparados usando el método descrito en la patente de EE.UU. 5.476.914 con un sistema de catalizador de metaloceno. En comparación con otros métodos, los polímeros de SPP preparados con catalizador de metaloceno presentan mejor estereo-regularidad, una distribución más estrecha de peso molecular y una distribución uniforme de co-monómeros, lo que conduce a mejores propiedades físicas y mecánicas y una aptitud de procesamiento superior. El tipo más preferido de polímero de SPP es un copolímero catalizado por metaloceno de propileno con etileno o 1-buteno que presenta un contenido de co-monómero de etileno o 1-buteno que varía de aproximadamente 2 % a 20 % en peso.
- 15 Preferentemente, los polímeros de SPP útiles en la presente invención presentan un contenido sindiotáctico medido por RMN igual o mayor de 70 %, más preferentemente mayor de 80 % y del modo más preferido mayor de 85 %. De manera general, los citados polímeros presentan una densidad dentro del intervalo de aproximadamente 0,85 g/cc a aproximadamente 0,90 g/cc y preferentemente de 0,86 g/cc a 0,88 g/cc a temperatura ambiente, medido por medio del método de ensayo de ASTM D-1505. Ejemplos de polímeros de este tipo se encuentran disponibles con la designación comercial de Finaplast™ Total Petrochemicals, Inc., Houston, TX.

- Otra poliolefina preferida para la composición de la presente invención es un copolímero aleatorio preparado con catalizador de sitio único (SCC) de etileno y propileno (mRCP). La técnica de preparación de mRCP ha sido descrita en la patente de EE.UU. 5.476.914 de Ewen y col. Se pueden preparar polímeros de mRCP apropiados por medio de polimerización de propileno con al menos uno de otros monómeros de olefina insaturados que contienen de 2 a 10 átomos de carbono, que incluyen, pero no se limitan a, etileno, 1-buteno, 1-penteno, 4-metil-1-penteno, 1-hexano y 1-octano. El polímero de mRCP más preferido es un copolímero de propileno con etileno o 1-buteno. Los polímeros de mRCP del tipo descrito anteriormente en el presente documento se encuentran disponibles con la designación de nombre comercial de Financene de Total Petrochemicals. La composición de la presente invención incluye, como segundo componente polimérico principal, de aproximadamente 5 % a 70 % en peso y preferentemente de aproximadamente 15 % a 55 % en peso de un polímero blando o de caucho que tiene una temperatura de transición vítrea (Tg) por debajo de 20 °C, preferentemente por debajo de 0 °C y del modo más preferido por debajo de -10 °C. Debe entenderse que el polímero blando o de caucho se selecciona entre el grupo que consiste en caucho de etileno-propileno (EPR), caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM), caucho de butilo y poliisopreno.
- 35 El caucho sintético útil en la presente invención incluyen caucho de etileno-propileno (EPR), caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM), caucho de butilo y poliisopreno que presenta una viscosidad de Mooney de menos de 200, preferentemente menos de 50, del modo más preferido menos de 20, por el método de ensayo de ASTM D-1646. Los cauchos preferidos para la presente invención son los que presentan una cadena de hidrocarburo saturada por completo o en su mayoría tal como EPR, EPDM y butilo, encontrándose todos ellos disponibles con la designación de nombre comercial de Vistalon™ de ExxonMobil Chemical Company, Houston, TX.

Las resinas adherentes o adherentes que se usan en los adhesivos de fusión en caliente de la presente invención son las que amplían sus propiedades adhesivas y mejora la adhesión específica. Según se usa en el presente documento, la expresión "resina adherente" incluye:

- (a) resinas de hidrocarburo de petróleo alifáticas o cicloalifáticas que presentan puntos de reblandecimiento de Ring y Ball de 10 °C a 160 °C, según se determinan por medio del método ASTM E28-58T, resultando las últimas resinas de la polimerización de monómeros que consisten principalmente en olefinas alifáticas y/o cicloalifáticas y diolefinas; también se incluyen resinas de hidrocarburo de petróleo alifáticas y cicloalifáticas hidrogenadas; ejemplos de dichas resinas disponibles comercialmente basadas en una fracción de olefina C5 de este tipo son resina adherente piccotac 95 comercializada por Hercules Corp., y sólido de Escoreze 1310LC de ExxonMobil Chemical Company;
- 50 (b) Resinas de hidrocarburo de petróleo aromáticas y sus derivados hidrogenados;
- (c) Resinas de hidrocarburo derivadas de petróleo alifáticas/aromáticas y sus derivados hidrogenados;
- (d) Resinas cicloalifáticas modificadas y aromáticas y sus derivados hidrogenados;
- (e) Resinas de politerpeno que tienen un punto de reblandecimiento de aproximadamente 10 °C a aproximadamente 140 °C, resultando generalmente de la polimerización de hidrocarburos de terpeno, tales como el mono-terpeno conocido como pineno, en presencia de catalizadores de Friedel-Crafts a temperaturas moderadamente bajas;
- 55 también se incluyen resinas de politerpeno hidrogenadas;
- (f) Copolímeros y terpolímeros de terpenos naturales, por ejemplo, estireno/terpeno, α -metil estireno/terpeno y vinil tolueno/terpeno;

(g) colofonia natural y modificada tal como, por ejemplo, colofonia, colofonia de madera, colofonia de aceite de sebo, colofonia destilada, colofonia hidrogenada, colofonia dimerizada y colofonia polimerizada;

(h) ésteres de glicerol y pentaeritritol de colofonia natural y modificada, tales como, por ejemplo, ésteres de glicerol de colofonia de madera rosa pálida, ésteres de glicerol de colofonia hidrogenada, éster de glicerol de colofonia polimerizada, éster de pentaeritritol de colofonia de madera pálida, éster de pentaeritritol de colofonia hidrogenada, éster de pentaeritritol de colofonia de aceite de sebo y éster de pentaeritritol modificado fenólico de colofonia;

(i) resinas de terpeno modificadas fenólicas tales como, por ejemplo, el producto de resina que resulta de la condensación en medio ácido de un terpeno y un fenol;

Para determinadas formulaciones se pueden requerir mezclas de dos o más de las resinas adherentes descritas anteriormente. Aunque se puede usar un intervalo de 5 % a 65 % en peso de resina adherente, la cantidad preferida es de aproximadamente 30 % a aproximadamente 50 % en peso. Las resinas adherentes que resultan útiles para la presente invención, quizás, pueden incluir resinas adherentes polares, no obstante, la elección de las resinas adherentes polares disponibles se encuentran limitada a la vista del hecho de que parece que muchas de las resinas polares únicamente son parcialmente compatibles con SPP y los polímeros de APAO.

Como se ha comentado anteriormente, las resinas adherentes que resultan útiles dentro del alcance de la presente invención comprenden de aproximadamente 5 % a aproximadamente 65 % en peso. Preferentemente, las resinas adherentes se pueden seleccionar entre cualquiera de los tipos no polares que se encuentran disponibles comercialmente. Las resinas preferidas son resinas de hidrocarburo de petróleo alifáticas, cuyos ejemplos están basados en olefinas C5 tales como Hercotac 1148 disponible en Hercules Corp. Las más preferidas son productos no polares que están basados en di-ciclo-penta-dieno hidrogenado (DCPD) o sus derivados modificados aromáticamente con puntos de reblandecimiento por encima de 70 °C. Ejemplos de dichas resinas son Escoreze 5400 y Escoreze 5600 comercializados por ExxonMobil Chemical Company.

Puede estar presente un plastificante en la composición de la presente invención en cantidades de 0 % a aproximadamente 10 % en peso, preferentemente de aproximadamente 0 % a aproximadamente 5 %, con el fin de proporcionar el control deseado de la viscosidad y para conferir flexibilidad. Se puede seleccionar un plastificante apropiado entre el grupo que incluye aceites plastificantes normales, tales como aceite mineral, pero también oligómeros de olefina y polímeros de bajo peso molecular, así como también aceites vegetales y animales y derivados de dichos aceites. Los aceites derivados de petróleo que se pueden emplear son materiales de punto de ebullición relativamente elevado que contienen únicamente una proporción menor de hidrocarburos aromáticos. A este respecto, preferentemente los hidrocarburos aromáticos deberían ser menos de 30 % y más particularmente menos de 15 % de aceite, medido por medio de la fracción de átomos de carbono aromáticos. Más preferentemente, el aceite puede ser esencialmente no aromático. Los oligómeros pueden ser polipropilenos, polibutenos, poliisoprenos hidrogenados, polibutadienos hidrogenados, o similares que presentan un peso molecular medio de entre aproximadamente 350 y aproximadamente 10.000. Aceites vegetales y animales apropiados incluyen ésteres de glicerol de los ácidos grasos normales y sus productos de polimerización. Otros plastificantes útiles se pueden encontrar en las familias de ésteres convencionales de ftalato, dibenzoato y fosfato, así como también ésteres de mono- y poliglicoles. Ejemplos de dichos plastificantes incluyen, pero sin limitarse a, dibenzoato de dipropilenglicol, tetrabenzoato de pentaeritritol, fosfato de difenilo y 3-etilhexilo, di-2-etilhexoato de polietilenglicol 400; ftalato de bencilo y butilo, ftalato de dibutilo y ftalato de dioctilo. Los plastificantes que encuentran utilidad en la presente invención pueden ser cualquier número de plastificantes diferentes pero los inventores han descubierto que el aceite mineral y los polibutenos líquidos que presentan un peso molecular medio de menos de 5.000 resultan particularmente ventajosos. Como se apreciará, típicamente los plastificantes se han usado para rebajar la viscosidad de la composición adhesiva total sin disminuir de forma sustancial la resistencia adhesiva y/o la temperatura de servicio del adhesivo, así como también para ampliar el tiempo de secado al aire libre y para mejorar la flexibilidad del adhesivo.

Se pueden usar ceras para reducir la viscosidad en masa fundida de la composición adhesiva de fusión en caliente. Aunque se pueden usar cantidades que varían de aproximadamente 0 % a 50 % en peso en la composición de la presente invención, las cantidades preferidas se encuentran entre 0 % y 25 % en peso. Las ceras también pueden presentar un efecto sobre el tiempo de preparación y el punto de reblandecimiento del adhesivo. Entre las ceras útiles se encuentran:

1. De bajo peso molecular, es decir, peso molecular medio expresado en número (Mn) igual a 500-6000, polietileno que tiene un valor de dureza, determinado según el método de ASTM D1321 de aproximadamente 0,1 a 120, presentando un punto de reblandecimiento de ASTM de aproximadamente 65 °C a 140 °C;

2. Ceras de petróleo tales como cera de parafina que presentan un punto de fusión de aproximadamente 50 °C a 80 °C y cera micro-cristalina que presenta un punto de fusión de aproximadamente 55 a 100 °C, determinándose los puntos de fusión por medio del método ASTM D127-60;

3. Ceras sintéticas preparadas por medio de polimerización de monóxido de carbono e hidrógeno tal como cera de Fisher-Tropsch; y

4. Ceras de poliolefina. Según se usa en el presente documento, la expresión "cera de poliolefina" se refiere a las entidades poliméricas o de cadena larga formadas por unidades monoméricasolefínicas. Este tipo de material se encuentra disponible comercialmente en Eastman Chemical Col, con la designación de nombre comercial de "Epolene". El material que se prefiere para su uso en la composición de la presente invención presenta un punto de reblandecimiento de Ring y Ball de aproximadamente 100 °C a 170 °C. Como debe entenderse, cada uno de estos diluyentes de cera es sólida a temperatura ambiente.

Otras sustancias que incluyen grasas animales, de pescado y vegetales hidrogenadas y aceites tales como aceite de sebo, manteca de cerdo, aceite de soja, aceite de semilla de algodón, aceite de ricino, aceite de lacha tirana, aceite de hígado de bacalao y similares, y que son sólidos a temperatura ambiente gracias a que han sido hidrogenados, también se ha comprobado que presentan utilidad con respecto a su funcionamiento como equivalente de diluyente de cera. Con frecuencia, estos materiales hidrogenados son denominados en la industria de los adhesivos como "ceras animales o vegetales".

La presente invención puede incluir un estabilizante en una cantidad de aproximadamente 0 % a aproximadamente 3 % en peso. Preferentemente, se incorpora de aproximadamente 0,1 a 1 % de estabilizante en la composición. Los estabilizadores que son útiles en las composiciones adhesivas de fusión en caliente de la presente invención se incorporan para contribuir a proteger los polímeros comentados anteriormente, y de este modo el sistema total de adhesivo, frente a los efectos de la degradación térmica y oxidativa que normalmente tiene lugar durante la fabricación y aplicación del adhesivo, así como también en la exposición ordinaria del producto final a las condiciones ambientales. Entre los estabilizadores que se aplican se encuentran los fenoles impedidos estéricamente de elevado peso molecular y fenoles de multi-función, tales como fenoles que contienen fósforo y azufre. Los fenoles impedidos estéricamente resultan bien conocidos por los expertos en la técnica y pueden estar caracterizados como compuestos fenólicos que también contienen radicales estéricamente voluminosos en estrecha proximidad con su grupo hidroxilo fenólico. En particular, de manera general los grupos butilo terciarios se encuentran sustituidos sobre el anillo de benceno en al menos una de las posiciones orto con respecto al grupo hidroxilo fenólico. La presencia de estos radicales sustituidos estéricamente voluminosos en las proximidades del grupo hidroxilo sirve para retrasar su frecuencia de estiramiento y, por consiguiente, su reactividad; este impedimento estérico proporciona de este modo el compuesto fenólico con sus propiedades estabilizadoras. Fenoles impedidos estéricamente representativos incluyen:

1,3,5-trimetil-2,4,6-tris-(3,5-diterc-butil-4-hidroxibencil)bencina;

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

propionato de n-octadecil-3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilo);

4,4'-metilenbis(4-metil-6-terc-butilfenol);

2,6-di-tercbutilfenol;

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

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

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

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

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

De manera especial, se prefiere como estabilizador tetraquis-3(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenol)propionato de pentaeritritol.

El rendimiento de estos estabilizadores se pueden mejorar más por medio de la utilización conjunta de: (1) agentes sinérgicos tales como, por ejemplo, ésteres de tiodipropionato y fosfitos; y (2) agentes quelantes y desactivadores de metal tales como, por ejemplo, ácido etilendiaminotetracético, sus sales y disalicilalpropilendiimina.

Debe entenderse que se pueden incorporar otros aditivos opcionales en la composición adhesiva de la presente invención con el fin de modificar las propiedades físicas particulares. Estos pueden incluir, por ejemplo, materiales tales como colorantes inertes, por ejemplo óxido de titanio, cargas, agentes fluorescentes, tensioactivos otros tipos de polímeros, etc. Cargas típicas incluyen talco, carbonato de calcio, sílice de arcilla, mica, volastonita, feldespatos, silicato de aluminio, alúmina, alúmina hidratada, micro-esferas de vidrio, micro-esferas cerámicas, micro-esferas termoplásticas, barita y harina de madera. Los tensioactivos resultan particularmente importantes en los materiales no tejidos higiénicos desechables debido que pueden reducir de forma importante la tensión superficial, por ejemplo, del adhesivo aplicado al núcleo del pañal, permitiendo de este modo un transporte más rápido y la posterior absorción de la orina por parte del núcleo.

La composición adhesiva de fusión en caliente de la presente invención se puede formular por medio del uso de

cualquier técnica de mezcla conocida en la técnica. Un ejemplo representativo del procedimiento de mezcla de la técnica anterior implica colocar todos los componentes, exceptuando los polímeros, en una caldera de mezcla con camisa equipada con un rotor, y posteriormente elevar la temperatura de la mezcla hasta un intervalo de 300 °F a 400 °F para fundir los contenidos. Debe entenderse que la temperatura precisa a utilizar en esta etapa dependería de los puntos de fusión de los ingredientes particulares. Posteriormente, los polímeros se introducen en la caldera bajo agitación y se permite que la mezcla continúe hasta que se forme una mezcla uniforme y consistente. Se protege el contenido de la caldera con gas inerte tal como dióxido de carbono o nitrógeno durante todo el proceso de mezcla.

La Figura 1 es una ilustración esquemática de un dispositivo de revestimiento manual y comercial que consiste en un dispositivo A de fusión integrado y una pistola manual G conectada por medio de un tubo E de goma de fusión en caliente. El dispositivo A de fusión integrado presenta un conjunto C de motor-bomba, un panel de control B que controla y regula la temperatura y peso del revestimiento, un tanque de mezcla D y una entrada F de gas comprimido. La pistola manual G está ajustada con una boquilla H de pulverización de espiral, cuyos detalles se muestran en el dibujo ampliado de la Figura 4. Tal y como se ilustra en la Figura 4, la boquilla H es de diseño convencional e incluye una cabeza I que presenta una pluralidad de orificios J espaciados y dispuestos con forma de circunferencia para emitir el aire comprimido y un extremo K de boquilla central a través del cual se aplica el adhesivo por parte del operador.

La Figura 2 es una ilustración esquemática de un sistema de revestimiento que se usa en el revestimiento continuo de redes. Consiste en un dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo representado por medio de los componentes incluidos en la curva de puntos M, un dispositivo L de descarga de fusión en caliente, un tambor O de fusión en caliente y rodillos U1, U2, N y R auxiliares de manipulación de red en los que U1 y U2 son rodillos de desenrollado para las redes W1 y W2, respectivamente, N es un par de rodillos de unión y R es un rodillo de enrollado. Se bombea el adhesivo Q de fusión en caliente en el tambor O por medio del dispositivo de descarga L hacia el interior de la cuba T. Posteriormente, se mide el adhesivo Q y se reviste sobre la red W1 mediante el uso de un rodillo de captación P y las cuchilla S del dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo. A continuación, se une la red revestida W1 o se lamina sobre la red W2 en los rodillos de unión N y se enrollan las redes laminadas en el rodillo de enrollado R.

La Figura 3 es una ilustración esquemática de un panel Y de tapicería para automóvil revestido con un cordón X de adhesivo de fusión en caliente. Se puede alinear la lámina Z de plástico de seguridad, mostrada por encima del panel Y, y presionar contra el cordón X con el fin de dar lugar a un conjunto unido que resulta típico en la producción de tapicerías para automóvil.

De este modo, también se describe un aparato para revestir la composición de fusión en caliente por medio de un revestimiento de fusión en caliente o un dispositivo de aplicación que consiste principalmente en al menos dos de los siguientes componentes:

1. Un recipiente de fusión tal como un dispositivo de fusión Nordson™ Hot;
2. Una cinta de fusión en caliente y/o una unidad de medición tal como una bomba de transmisión o rodillo;
3. Un depósito para albergar el producto de fusión en caliente para el acceso por medio de la unidad de medición;
4. Al menos un conector que sea capaz de transportar el material fundido desde una unidad hasta otra tal como un tubo flexible de temperatura controlada;
5. Al menos un cabezal de revestimiento tal como revestimiento por rendija continua o intermitente, rendija peinada, rueda, rodillo o perlas, pulverización en espiral continua o intermitente, soplado en masa fundida, revestimiento de control, revestimiento omega, revestimiento de cima y similares;
6. Un regulador opcional para la aplicación intermitente;
7. Un(unos) controlador(es) de temperatura; dicho(s) controlador(es) puede(n) residir en cada unidad(es) o de forma separada sobre un panel de control;
8. Un controlador de velocidad para vigilar la velocidad de flujo de adhesivo de la unidad de medición.

Los componentes de control, tal como los controladores de temperatura y el controlador de velocidad, pueden residir dentro del componente sobre el cual ejercen el control o pueden residir por separado sobre un panel de control centralizado. Existen esencialmente numerosas configuraciones de máquina posibles y la configuración actual varía de acuerdo con las necesidades de operación y las condiciones. El dispositivo puede servir como unidad de revestimiento aislada o puede formar parte de una máquina de revestimiento más complicada tal como una línea de laminado de red. Ejemplos de dichos dispositivos de revestimiento se muestran de manera esquemática en las Figuras 1 y 2. Los componentes de los dispositivos se encuentran disponibles comercialmente y se pueden adquirir a partir de un número de fuentes tales como Nordson Corporation, Atlanta, GA, o ITW Corporation, Boston, MA. De manera alternativa, el tipo de dispositivos de revestimiento integrados y listos para ser usados por el usuario, tal

como los que se muestran en la Figuras 1 y/o 2, también pueden ser proporcionados por la misma fuente.

También se describe un proceso de revestimiento o de aplicación de la composición adhesiva por medio del uso de un dispositivo de revestimiento en masa fundida descrito anteriormente en el presente documento, que incluye las etapas siguientes:

- 5 1. Fundir el adhesivo por medio de un recipiente de fusión apropiado tal como un dispositivo de fusión Nordson™ Hot o similar a una temperatura de aproximadamente 250 °F a aproximadamente 450 °C, preferentemente de aproximadamente 300 °F a aproximadamente 400 °F y del modo más preferido de aproximadamente 350 °F a aproximadamente 400 °F;
2. Aplicar o revestir la composición de fusión en caliente sobre un primer sustrato;
- 10 3. Unir dicho primer sustrato a un segundo sustrato poniendo dichos sustratos en contacto uno con otro bajo compresión o presión;
4. Transportar la parte unida o red a las etapas de procesamiento posteriores en el ciclo de producción.

El adhesivo de fusión en caliente de la presente invención se puede pulverizar sobre un sustrato usando una pulverización en espiral, que es una técnica preferida para producir un patrón en espiral en forma de filamento para el montaje industrial. En un ejemplo, el dispositivo de fusión en caliente consiste en un tanque de fusión que tiene una bomba de transmisión integrada y un control de temperatura, como se muestra en la Figura 1, y una pistola de pulverización de accionamiento manual equipada con un disco de tipo troquel de revestimiento que presenta un extremo de boquilla en el centro. El tanque y la pistola de pulverización se encuentran conectados por medio de un tubo flexible caliente. El extremo se encuentra rodeado con una serie de orificios inclinados a través de los cuales pasan los chorros de aire caliente. Se bombea el adhesivo de fusión en caliente fuera de la boquilla en forma de filamento fino. Posteriormente, se rota el filamento por medio de chorros de aire caliente de alta velocidad que salen de los orificios, produciendo de este modo un patrón helicoidal a partir de una hebra sencilla de adhesivo. Preferentemente, el diámetro del filamento está controlado dentro del intervalo de 0,1 mm a 2 mm, y más preferentemente dentro del intervalo de 0,2 mm a 1,0 mm y del modo más preferido dentro del intervalo de 0,3 mm a 0,8 mm. El adhesivo de la presente invención se puede aplicar mediante el uso de una técnica de revestimiento por perlas. Este método resulta particularmente popular en las industrias de electrodomésticos y automóviles OEM. En un ejemplo, la perla de adhesivo se aplica a un sustrato a través de una pistola de pegamento manual. Preferentemente, el diámetro de la perla se encuentra controlado dentro del intervalo de 0,5 mm a 10 mm, preferentemente con un intervalo de 0,5 mm a 5 mm y del modo más preferido con un intervalo de 1 mm a 5 mm.

Cada una de las técnicas de aplicación o revestimiento descritas anteriormente en el presente documento se puede operar de forma manual, semi-automática o completamente automática por medio del uso de robots. En cada caso, es preciso adaptar el tiempo de secado al aire del producto de fusión en caliente a las condiciones del modo particular de operación de la unión adhesiva. El tiempo de secado al aire de un producto de fusión en caliente es el intervalo de tiempo desde que se completa el revestimiento adhesivo hasta la pérdida de adherencia, es decir, al pérdida de la capacidad adhesiva para constituir una unión con el segundo sustrato. Normalmente, el montaje manual requiere un tiempo de secado al aire más prolongado, normalmente por encima de 3 minutos, para que se ajuste a la velocidad variable y menor de respuesta humana. Por el contrario, normalmente el montaje semi-automático y completamente automático requieren un tiempo de secado al aire más reducido, normalmente menor de 3 minutos, para satisfacer la elevada velocidad de montaje. No obstante, debe entenderse que existe un solapamiento considerable en cuanto a los requisitos de tiempo de secado al aire entre la operación de unión del adhesivo manual y automática en la fabricación de OEM. De manera ventajosa, la composición adhesiva de fusión en caliente de la presente invención proporciona un intervalo muy amplio de tiempo de secado al aire desde 10 segundos hasta 30 minutos. Es posible ajustar las proporciones de componente adhesivo con el fin de lograr un tiempo de secado al aire especificado sin sacrificar, o sacrificando en menor medida, otras propiedades de comportamiento.

En el entorno de fabricación de EOM de bienes duraderos de hoy en día, con frecuencia es posible encontrar composiciones de unión adhesivas diferentes y complicadas en las cuales se ve implicado un número de componentes diferentes. Estos componentes o partes normalmente están formados por diferentes materiales y, por tanto, poseen estrictos requisitos en cuanto a que los adhesivos proporcionen buena adhesión sobre un amplio espectro de sustratos y que presenten durabilidad y resistencia térmica en su totalidad así como en entornos de aplicación severos. Los productos de fusión en caliente basados en EVA, copolímeros de bloques SBC, APAO, poliéster y poliamida de la técnica anterior carecen bien de adhesión o bien de resistencia térmica o ambas y, por tanto, no pueden satisfacer todos los requisitos. La presente invención resulta bien apropiada para satisfacer las necesidades que la técnica anterior no había sido capaz de proporcionar y ofrece excelente adhesión, durabilidad de unión y resistencia térmica para la unión de metales, plásticos tratados y no tratados, madera, materiales textiles tejidos y no tejidos, cartones revestidos y no revestidos, gomas para calzado, perfiles de caucho vulcanizado, espumas de poliolefina y poliuretano, cables eléctricos, colectores para cables y vidrio y frente a otros y frente a sí mismo. Los productos finales del proceso de unión incluyen, pero sin limitarse a, bienes terminados, componentes o partes que se usan posteriormente para la preparación de bienes acabados, e intermedios que se posteriormente se

procesan o se incorporan o se combinan con otros materiales para producir partes o bienes acabados.

Ensayos y materiales

Se sometió a ensayo la viscosidad de Brookfield de acuerdo con el Método ASTM D-3236 a 350 °F.

Se determinó el punto de reblandecimiento de Ring & Ball con una unidad Herzog automatizada de acuerdo con el método ASTM E-28.

Se midió la Temperatura de Fallo de Adhesión por Cizalladura (SAFT) con un horno programable Blue™ equipado con una estación de cizalladura automática Minitrend™ 205 mediante el uso de una muestra de laminada mediante un proceso kraft. Para prepara la muestra de ensayo, se fundió el adhesivo de fusión en caliente a 350 °F y se mantuvo sobre una placa caliente para mantenerlo caliente. Posteriormente se aplicó el adhesivo a una pieza de panel de revestimiento kraft virgen de 1 " (2,54 cm) de ancho de aproximadamente 100 libras (45,36 kg)/resma de peso de base con un barra de reducción de 1 milésima de pulgada (25,4 micrómetros). Se unió inmediatamente una segunda pieza de la misma lámina a la primera para crear una zona unida de 1" (2,54 cm) x 1" (2,54 cm). Trascurridas 12 horas de acondicionamiento a temperatura ambiente, se colocó la muestra de ensayo en la estación de cizalladura y se colgó un peso muerto de 1 kg en el extremo de cada muestra de ensayo. Posteriormente, se calentó el horno a una tasa de calentamiento de 3 °F/min. Se registró la temperatura de fallo de unión en °F como SAFT.

Se midió el tiempo de secado al aire con una perla adhesiva de aproximadamente 2 mm revestida sobre un panel de revestimiento Kraft virgen de 100 libras (45,36 kg)/resma. Inmediatamente después de la aplicación desde una pistola de pegamento manual, se colocaron tiras Kraft de aproximadamente 0,25" (0,635 cm) de anchura sobre la perla ejerciendo presión con el dedo a un intervalo de tiempo fijo. El intervalo de tiempo varió de acuerdo con el tiempo de secado al aire esperado para cada adhesivo. El principio en el que el adhesivo falla para producir la unión de desgarro de fibra se define como tiempo de secado al aire, y se aporta bien en segundos o en minutos.

Se midió la adhesión de acuerdo con el siguiente procedimiento. En primer lugar el adhesivo objeto de ensayo se fundió a 350 °F y posteriormente se aplicó sobre una placa de ensayo de plástico no tratada (dimensión de 4"x1"x1/8" (10,16x2,54x0,32 cm)) mediante el uso de una espátula para cubrir aproximadamente un área de 1 pulgada cuadrada (6,45 cm²). Tras acondicionar a temperatura ambiente durante 24 horas, se llevó a cabo un intento para retirar el adhesivo de la placa usando una espátula para enmasillar Hyde™. Si el adhesivo se retiró de forma sencilla y adhesiva, se puntuó como 1. Si el adhesivo no se pudo retirar, se puntuó como 4. Las puntuaciones intermedias de 2 y 3 se asignaron de acuerdo con el grado de dificultad a la hora de retirar el adhesivo, teniendo en cuenta que el número más elevado indica una unión mas fuerte. Las placas de plástico usadas para el ensayo incluyeron polietileno, polipropileno, resina de ABS, policarbonato y metacrilato de polimetilo. Se obtuvieron todos estos materiales plásticos a partir de fuentes comerciales y se describen con más detalle a continuación.

Se llevaron a cabo ensayos de durabilidad ambiental con el siguiente procedimiento. Para preparar la muestra de ensayo, se unió el plástico de seguridad de tapicería de automóvil de polietileno a una capa externa no tejida de poliéster de un panel de tapicería de automóvil compuesto mediante el uso de una perla 3 mm aplicada a través de una pistola de pegamento manual de la forma que se ilustra esquemáticamente en la Figura 3. Tras acondicionar a temperatura ambiente durante 24 horas, posteriormente se sometió la muestra unida a tres ciclos de frío-calor de -20 °F, 24 horas y posteriormente a 180 °F durante 24 horas. Al final de cada ciclo, se observó las separación de la muestra de ensayo. Se consideró que la muestra que no mostró separación pasó el ensayo, y en caso contrario se produjo el fallo. A continuación, se despegó de forma manual el plástico de seguridad del panel. Se anotó el modo de fallo.

La placa de ensayo de plástico de polietileno se fabricó por parte de UnionCarbide, resina de polietileno de alta densidad de calidad DEFD1331 NAT. Se obtuvo a partir de UnionCarbideCorporation, Houston, TX, ahora parte de Dow Chemical of Midland.

La placa de ensayo de plástico de polipropileno se fabricó a partir de resina de polipropileno de calidad V525 Tenite obtenida en Eastman ChemicalCompany, Kingsport, TN.

La placa de ensayo de plástico de ABS se fabricó a partir de resina de ABS de calidad Cyclovac AR 3501 obtenida en GE Plastics, Pitfield, MA.

La placa de ensayo de plástico de policarbonato se fabricó a partir de resina de policarbonato de calidad Lexan L52-4158, también suministrada por GE Plastics.

La placa de ensayo de metacrilato de polimetilo se fabricó a partir de resina de calidad Plexiglas V825 proporcionada por Ato Haas, Philadelphia, PA.

El plástico de seguridad de la tapicería de automóvil de polietileno y el panel de tapicería de automóvil compuesto se obtuvieron en OakwoodGroup, Inc. Dearborn, MI.

- Finaplast 1751 es un tipo de copolímero de propileno-etileno de SPPs preparado mediante el uso de un sistema de catalizador de metalloceno de sitio único como el que se describe en la patente de EE.UU. 5.476.914. Los polímeros contienen aproximadamente 10 % en peso de etileno y se encuentran disponibles comercialmente en Total Petrochemicals Inc., Houston, TX. Presenta un valor de r de aproximadamente 95 %, una densidad de 0,87 g/cc y un punto de fusión por DSC de 130 °C. Tiene un caudal en masa fundida de aproximadamente 25 g/10 min según se determinar usando el Método ASTM D-1238.
- FinaceneEOD 02-15, obtenido a partir de Total Petrochemicals, es un tipo de copolímero de propileno-etileno de mRCP que tiene una densidad de 0,89 g/cc y un MFR de aproximadamente 12.
- N01096-02, obtenido en Total Petrochemicals, es un copolímeroSPP de propileno-etileno de desarrollo que tiene aproximadamente 10 % en peso de etileno. Tiene un valor de r de aproximadamente 95 %, una densidad de 0,87 g/cc y un caudal en masa fundida de 75 g/10 min.
- N01163-B, obtenido en Total Petrochemicals, es un copolímero de mRCP de propileno-etileno de desarrollo que tiene una densidad de 0,89 g/cc y un caudal en masa fundida de 100 g/10 min.
- Eastoflex P1010, obtenido en Eastman ChemicalCompany, Kingsport, TN, es un tipo de APAO de homopropilenoatáctico que tiene una viscosidad de Brookfield de aproximadamente 1.000 cP a 190 °C, un Tg de aproximadamente -10 °C y un punto de reblandecimiento de aproximadamente 150 °C.
- Eastoflex P1023, obtenido en Eastman ChemicalCompany, Kingsport, TN es un tipo de APAO de homopropilenoatáctico que tiene una viscosidad Brookfield de aproximadamente 2.300 cP a 190 °C, un Tg de aproximadamente -10 °C y un punto de reblandecimiento de aproximadamente 155 °C.
- Eastoflex E1060, también obtenido en Eastman ChemicalCompany, es un tipo de APAO de copolímero de propileno-etileno atáctico que tiene una viscosidad Brookfield de aproximadamente 6000 cP a 190 °C, un Tg de aproximadamente -23 °C y un punto de reblandecimiento de aproximadamente 135 °C.
- Eastoflex E-1200, también obtenido en Eastman ChemicalCompany, es un tipo de APAO de copolímero de propileno-etileno atáctico que tiene una viscosidad Brookfield de aproximadamente 12.000 cP a 190 °C, un Tg de aproximadamente -8 °C y un punto de reblandecimiento de aproximadamente 135 °C.
- Vestoplast 703 es un APAO rico en propileno que tiene una viscosidad Brookfield de aproximadamente 2700 cP a 190 °C, un Tg de aproximadamente -28 °C y un punto de reblandecimiento de aproximadamente 124 °C. Se encuentra comercialmente disponible en DegussaCorporation, Parsippany, NJ.
- Adflex X100F es una mezcla de EPR y poliolefinasemi-cristalina obtenida en BasellPolyolefins en Wilmington, DE. Presenta una densidad de 0,90 g/cc y un MFR de aproximadamente 8 g/10 min.
- Piccotac 9095 es una resina de hidrocarburo alifática C5 modificada de forma aromática que tiene un punto de reblandecimiento R&B de 100 °C. Se adquirió en Eastman Corporation.
- Epolene N-10 es una cera de poliolefina que tiene una densidad de 0,925 g/cc, una viscosidad de Brookfield de 1.500 cP a 125 °C y un punto de reblandecimiento R&B de aproximadamente 111 °C. Se encuentra comercialmente disponible en Eastman ChemicalCompany.
- Epolene N-15 es una cera de polipropileno que tiene una densidad de 0,902 g/cc, una viscosidad de Brookfield de 600 cP a 190 °C y un punto de reblandecimiento R&B de aproximadamente 163 °C. También se encuentran disponible comercialmente en Eastman ChemicalCompany.
- Nyplast 222B es un plastificante de aceite mineral, obtenido en Nanas USA, Inc. Houston, TX.
- Indopol 100, adquirido en Chemicentral Milwaukee, New Berlin, WI, es un plastificante líquido que comprende un copolímero de isobuteno-buteno e bajo peso molecular.
- Irganox 1010 es un anti-oxidante de tipo fenol impedido estéricamente. Se encuentra disponible comercialmente en Ciba Specialty Chemicals, Tarrytown, NY.
- SylvarezZT 115 Lt es una resina de terpeno estirenada que presenta un punto de reblandecimiento R&B de 115 °C. Se adquirió en Arizona Chemicals, Panama City, Florida.
- Vistamaxx 2210 se obtiene en ExxonMobileChemiclas, Houston, TX, y un copolímero de propileno-etileno preparado mediante el uso de un catalizador de sitio único. Contiene aproximadamente 13 % en peso de unidad de etileno y tiene una densidad de 0,867 g/cc y un MFR de aproximadamente 24 g/10 min.
- La invención se ilustra más por medio de los ejemplos que se explican a continuación.

Ejemplos 1-3

Se prepararon ejemplos 1-3, mostrados en la Tabla 1, de adhesivo de fusión en caliente con los ingredientes y los procedimientos de mezcla descritos anteriormente en el presente documento. La Muestra 1 contiene tanto SPP como mRCP, mientras que las Muestras 2 y 3 están basadas únicamente en SPP. Se prepararon un total de 250 gramos y se llevó a cabo la mezcla a 350-375 °F, bajo atmósfera de dióxido de carbono, en un tipo de mezclador de laboratorio que consistía en una hélice accionada por un motor, una manta de calentamiento, una unidad de control de la temperatura y un recipiente de aproximadamente 1 pinta de tamaño. Se añadieron las cantidades apropiadas de cada componente al recipiente, calculadas de acuerdo con las proporciones que se muestran en la tabla, exceptuando los polímeros SSC. Posteriormente, se aumentó la temperatura del recipiente para fundir el contenido. Una vez que los ingredientes del recipiente se hubieron mezclado completamente, se encendió el motor para comenzar la agitación. Posteriormente, se introdujo(introdujeron) el componente(s) de polímero(s) de SSC. Estos ejemplos están particularmente formulados para que tengan una amplio intervalo de tiempo de secado al aire que se puede lograr mediante el uso de la composición de la presente invención. Se sometieron a ensayo los adhesivos de los Ejemplos 1-3 de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento y los resultados se recogen en la Tabla 1.

Tabla 1 Ejemplos 1-3

Ingredientes	Porcentaje en peso (%)		
	1	2	3
Piccotac 9095	-	36,0	31,0
Sylvarez ZT115LT	28,0		
Eastoflex P1010	30,0	22,3	-
Eastoflex E1200	-	26,2	-
Eastoflex E1060	-	-	55,7
Eastoflex D1023	20,0	-	-
NO-1096-2	11,5	-	-
Finaplast 1751	-	15,0	12,8
Vistamaxx 2210	10,0	-	-
Epolene N-15	-	-	10,0
Irganox 1010	0,5	0,5	0,5
Adherencia a temperatura ambiente	Ninguna	Ninguna	Ninguna
Viscosidad Brookfield (cP), 350 °F	16100	16000	12550
Punto de reblandecimiento R&B (°F)	298	300	260
SAFT (°F)	220	228	190
Tiempo de secado al aire (min)	3,0	3,0	25,0
Adhesión a			
PE	4	4	4
PP	4	4	4
Policarbonato	4	3	4
Metacrilato de polimetilo	4	3	4
Ingredientes	1	2	3

Resina ABS	4	3	4
Durabilidad	Pasa	Pasa	Pasa

Ejemplos 4-6

Se formularon los Ejemplos 4-6 mediante el uso de un polímero mRCP usando los mismos procedimientos que se han descrito anteriormente en el presente documento. Los ingredientes están recogidos en la Tabla 2. Estas formulaciones que contienen mRCP se adaptan bien, como productos de fines generales, para aplicación a un conjunto de OEM. El Ejemplo 4, que tiene un tiempo de secado al aire de 6 minutos, resulta particularmente útil para la manipulación, mientras que se encontró que los Ejemplos 4-6 presentaban adherencia nula o muy baja a temperatura ambiente, baja viscosidad en masa fundida y buena estabilidad térmica. También se sometieron a ensayo los adhesivos de los Ejemplos 4-6 de acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente en el presente documento y los resultados se recogen en la Tabla 2.

Tabla 2

	Porcentaje en peso (%)		
Ingredientes	4	5	6
Indopol 100	-	-	10,0
Piccotac 9095	30,0	30,0	30,0
Eastoflex E1060	39,5	-	-
Vestoplast 703	-	39,5	34,5
NO-1163-B	30,0	30,0	25,0
Irganox 1010	0,5	0,5	0,5
Adherencia a temperatura ambiente	Ninguna	Ninguna	Ninguna
Viscosidad Brookfield (cP), 350 °F	22000	14050	9600
Punto de reblandecimiento R&B (°F)	264	256	256
SAFT (°F)	211	236	205
Tiempo de secado al aire (min)	6,0	0,5	0,5
Adhesión a			
PE	4	4	4
PP	4	4	4
Policarbonato	4	4	3
Metacrilato de polimetilo	4	4	3
Resina de ABS	2	3	4
Durabilidad	Pasa	Pasa	Pasa

Ejemplos 7-10

Se formularon los Ejemplos 7-10 mediante el uso de una poliolefina termoplástica de bi-componente avanzada usando los mismos procedimientos que se han descrito anteriormente en el presente documento. Los ingredientes están recogidos en la Tabla 3. Todos estos ejemplos tienen un SAFT mayor que 220 °F y excelente adhesión a diferentes sustratos. Se formulan para satisfacer los requisitos exigentes de resistencia térmica y durabilidad de la industria del automóvil y resultan particularmente útiles en aplicaciones para el interior de automóviles tales como tapicerías para automóvil, adaptaciones para puertas, unión de moqueta y similares. También se sometieron a ensayo los adhesivos de los Ejemplos 7-10 de acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente en el presente documento y los resultados se recogen en la Tabla 3.

Tabla 3

	Porcentaje en peso (%)			
Ingredientes	7	8	9	10
Nyplast 222B	10,0	-	-	-
Piccotac 9095	45,0	53,0	40,0	35,0
Epolene N-10	-	-	-	10,0
Eastoflex P1010	-	-	44,5	39,5
Eastoflex P1023	29,5	31,5	-	-
Ingredientes	7	8	9	10
Adflex X100F	15,0	15,0	15,0	15,0
Irganox 1010	0,5	0,5	0,5	0,5
Adherencia a temperatura ambiente		Ninguna	Ninguna	Ninguna
Viscosidad Brookfield (cP), 350 °F	10220	12620	12650	10650
Punto de reblandecimiento R&B (°F)	298	295	305	298
SAFT (°F)228	220	240	242	
Tiempo de secado al aire (min)	2,5	3,0	2,0	1,25
Adhesión a				
PE	4	4	4	4
PP	4	4	4	4
Polycarbonato	4	4	4	4
Metacrilato de polimetilo	4	4	4	4
Resina de ABS	4	4	4	4
Durabilidad	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa

Sin desviarse del espíritu y alcance de la presente invención, se pueden llevar a cabo muchas realizaciones y variaciones mediante el uso de los componentes descritos anteriormente en el presente documento.

Ejemplo 11

Este ejemplo demuestra el proceso de aplicación manual de los adhesivos de la presente invención y la producción de artículos unidos a con los mismos. Se calentó el adhesivo del ejemplo 1 en un horno de circulación de aire a 350 °F para fundirlo. Posteriormente, se introdujeron aproximadamente 50 gramos del adhesivo fundido en el interior de la cámara de muestra de una pistola de pegamento manual MiniSquirt, cuya temperatura se mantuvo en

aproximadamente 350 °F. A continuación, se aplicó la perla de adhesivo de aproximadamente 3 mm de diámetro sobre al lado no tejido de poliéster de un panel de tapicería para automóvil con el fin de cubrir un área rectangular de aproximadamente 2"x3" (5,08 cm x 7,62 cm) de tamaño. Se aplicó la perla de forma manual sobre una pieza de plástico de seguridad de tapicería para automóvil de HDPE aproximadamente un cuarto de pulgada (1/4" (0,635 cm)) más grande en cada dimensión del rectángulo, haciendo presión con el dedo. A continuación, se dejó enfriar el conjunto completo hasta temperatura ambiente. Se formó una unión fuerte entre el panel de tapicería para automóvil y el plástico de seguridad. Se repitió el proceso para los adhesivos de los Ejemplos 2-10. Tras acondicionar a temperatura ambiente durante 24 horas, se sometieron las muestras unidas al ensayo de durabilidad de unión por ciclos explicados anteriormente en el presente documento. Al final del ciclo, se inspeccionaron las muestras de ensayo para evaluar la integridad de la unión. No se apreció signo alguno de separación en ninguna de las muestras de ensayo evaluadas y todas ellas pasaron el ensayo de durabilidad ambiental de unión.

Ejemplo 12

Este ejemplo demuestra el proceso de preparación de los adhesivos de la presente invención en una calera piloto de fusión en caliente. Se prepararon un total de 100 libras (45,36 kg) de muestra de adhesivo mediante el uso de la fórmula y los ingredientes del Ejemplo 2 en una caldera con camisa equipada con un motor y una hélice. Se calentó la calera hasta aproximadamente 350 °F haciendo circular un medio de aceite a través de su camisa por medio de un dispositivo de calentamiento del aceite de circulación que se conectó a la camisa por medio de un tubo flexible. Se añadieron lentamente cada uno de los siguientes ingredientes, 16,33 kg de Piccotac 9095, 0,23 kg de Irganox 1010, 10,12 kg de Eastoflex P1010 y 11,88 kg de Eastoflex E1200 a través de la boca de la caldera bajo agitación. Posteriormente, se permitió la fusión de los contenidos. Una vez que la temperatura de los contenidos hubo alcanzado 350 °F, se añadieron 6,80 kg de polímero Finaplast 1751 y posteriormente se cerró la boca. Se continuó la mezcla bajo la protección de dióxido de carbono hasta que el polímero se hubo disuelto por completo. A continuación, se descargó la muestra de adhesivo y se envasó en una caja de papel revestida con silicona de 2,27 kg de capacidad y se almacenó para su uso posterior.

Ejemplo 13

Se preparó un total de 45,36 kg de muestra de adhesivo, usando el mismo procedimiento que se explica en el Ejemplo 12, haciendo uso de la fórmula y de los ingredientes del Ejemplo 7. Se añadieron cada uno de los siguientes ingredientes, 4,54 kg de Nyplast 222B, 20,41 kg de Piccotac 9095, 0,23 kg de Irganox 1010 y 13,38 kg de Eastoflex P1023 a la caldera con agitación. Posteriormente, se dejó que los contenidos se fundieran. Una vez que la temperatura de los contenidos hubo alcanzado 350 °F, entonces se añadieron 6,80 kg de polímero Adflex X100F. A continuación, se envasó la muestra de adhesivo terminada en una caja revestida de silicona con capacidad de 2,27 kg y se almacenó para su uso posterior.

Ejemplo 14

El presente ejemplo ilustra el proceso de aplicación de los adhesivos de la presente invención mediante el uso de un equipamiento de revestimiento de fusión en caliente y la preparación del artículo unido. Las muestras de adhesivo de los Ejemplos 12 y 13 se aplicaron cada una usando un dispositivo de revestimiento de fusión en caliente Microset™ del tipo mostrado en la Figura 1, adquirido en Nordson Corporation. Se equipó el dispositivo de revestimiento con una pistola de revestimiento modelo Nordson AD-31 SRT equipada con una boquilla de pulverización de espiral del tipo descrito en el presente documento anteriormente. Se añadieron alrededor de 4,54 kg del adhesivo del Ejemplo 12 al tanque de fusión del dispositivo de revestimiento y se calentó hasta aproximadamente 375 °F. También se mantuvo la temperatura del tubo flexible a esta misma temperatura. Se pulverizó el adhesivo con la ayuda de aire comprimido sobre un panel de tapicería para automóvil del mismo tipo que en el Ejemplo 11 para cubrir aproximadamente una área de 4"x6" (10,16 cm x 15,24 cm). Se controló el revestimiento en aproximadamente 15-20 g/m². A continuación, se puso en contacto el panel de tapicería revestido y se unió junto con un plástico de seguridad para automóvil de tamaño aproximadamente igual para formar el artículo. Se repitió el procedimiento para el adhesivo del Ejemplo 13. Se sometieron a ensayo los artículo tras enfriar hasta temperatura ambiente a mano y mostraron resistencia de unión de desgarro de fibras.

Ejemplo 15

El presente ejemplo demuestra el proceso de aplicación de los adhesivos de la presente invención de forma automática a través de una boquilla de perlas controlada y la preparación de un artículo unido con los mismos. Se conectó un dispositivo de fusión en caliente NordsonFoamMelt™ Modelo FM151 al brazo de un robot industrial ASEA Modelo IRB 6, adquirido en ABB Inc., Auburn Hill, MI. Se ajustó el cabezal de revestimiento con una boquilla de perlas para suministrar el adhesivo en forma de perla. El cabezal de revestimiento también se equipó con una cámara de mezcla por aire para permitir el suministro del adhesivo en forma de espuma, si fuese necesario. Se aplicó el adhesivo del Ejemplo 13 como perla sólida a un panel de tapicería para automóvil compuesto con una longitud de 15,24 cm. Se fijó de manera uniforme la temperatura de revestimiento en 375 °F a través del tanque de fusión y el cabezal de revestimiento. Se programó el robot para suministrar una perla adhesiva de aproximadamente 5 mm de diámetro. Inmediatamente después del revestimiento, se aplicó un tubo flexible de caucho de aproximadamente 0,635 cm de diámetro externo a la perla adhesiva para producir el artículo unido. Se prepararon,

de forma similar, un artículo que consistía en el mismo panel de tapicería para automóvil unido a un colector de cables para automóvil, y otro que consistía en el panel y un refuerzo de polietileno de alta densidad (HDPE). Estos artículos ejemplifican los componentes unidos que se encuentran en las adaptaciones del interior de automóviles tales como la tapicería.

5 Ejemplo 16

Se prepararon de forma similar los artículos del Ejemplo 15 mediante el uso de una perla adhesiva en forma de espuma con una proporción de aire con respecto a adhesivo de 1:1 en volumen. Para producir la perla en forma de espuma, se encendió la unidad de aire comprimido del equipamiento del Ejemplo 15 para mezclar el aire y el adhesivo. Se operó el equipamiento en las mismas condiciones y se usó de nuevo el adhesivo del Ejemplo 13. La capacidad de formación de espuma de los adhesivos de la presente invención presenta ahorros de coste importantes para el usuario del adhesivo.

REIVINDICACIONES

1. Una composición adhesiva de fusión en caliente, que comprende una mezcla de los siguientes ingredientes:

- 5 de aproximadamente 5 % a 50 % en peso de una poli- α -olefina vítrea, presentando dicha poli- α -olefina vítrea una temperatura de transición vítrea mayor que 60 °C y seleccionándose entre el grupo que consiste en homopolímeros de polipropileno isotáctico (IPP), copolímeros de polipropileno isotáctico (IPP), homopolímeros de polipropileno sindiotáctico (SPP), copolímeros de polipropileno sindiotáctico (SPP) y copolímeros aleatorios preparados con catalizadores de sitio único (SCC) preparados de etileno y propileno (mRCP).
- 10 de aproximadamente 5 % a 70 % en peso de un polímero de caucho, presentando dicho polímero de caucho una temperatura de transición vítrea por debajo de 20 °C, estando seleccionado entre el grupo que consiste en caucho de etileno-propileno (EPR), caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM), caucho de butilo y poliisopreno;
- de aproximadamente 5 % a 65 % en peso de un adherente no polar compatible;
- de aproximadamente 0 % a 3 % en peso de un estabilizador;
- de aproximadamente 0 % a 10 % en peso de un plastificante; y
- de aproximadamente 0 % a 50 % en peso de una cera,
- 15 sumando los ingredientes de la composición hasta 100 % en peso.
2. La composición de la reivindicación 1, que comprende de aproximadamente 10 % a 30 % en peso de un polímero de poli- α -olefina vítrea.
3. La composición de la reivindicación 1 ó 2, en la que el polímero de poli- α -olefina vítrea presenta un punto de fusión mayor que 60 °C.
- 20 4. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el polímero de poli- α -olefina vítrea presenta un caudal en masa fundida de aproximadamente 0,1 g/10 min a 2.000 g/10 min.
5. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el polímero de poli- α -olefina vítrea es un polímero que comprende un producto de polimerización de al menos una α -olefina que tiene C2-C10 átomos.
- 25 6. La composición de la reivindicación 5, en la que el polímero de poli- α -olefina vítrea comprende principalmente unidades monoméricas de propileno (C3).
7. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende de aproximadamente 15 % a 55 % en peso del polímero de caucho.
8. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el polímero de caucho presenta una temperatura de transición vítrea por debajo de 0 °C.
- 30 9. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el polímero de caucho presenta un caudal un masa fundida de aproximadamente 1 g/10 min.
10. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el polímero presenta una viscosidad a 177 °C de 100 mPas hasta aproximadamente 500.000 mPas.
- 35 11. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el polímero de caucho presenta un número de Mooney de aproximadamente 5 hasta aproximadamente 200.
12. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende de aproximadamente 30 % a 50 % en peso del adherente.
- 40 13. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en la que el adherente está seleccionado entre el grupo que consiste en resinas de hidrocarburo de petróleo ciclo-alifáticas y alifáticas, resinas de hidrocarburo de petróleo ciclo-alifáticas y alifáticas hidrogenadas, resinas de hidrocarburo de petróleo aromáticas, resinas de hidrocarburo de petróleo aromáticas hidrogenadas, resinas de hidrocarburo derivadas de petróleo aromáticas/alifáticas, resinas de hidrocarburo derivadas aromáticas/alifáticas hidrogenadas, resinas ciclo-alifáticas modificadas aromáticas, resinas ciclo-alifáticas modificadas aromáticas hidrogenadas, resinas de politerpeno, copolímeros y terpolímeros de terpenos naturales, colofonia natural y modificada, ésteres de glicerol y pentaeritritol
- 45 de colofonia natural y modificada y resinas de terpeno modificadas fenólicas.
14. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en la que el plastificante está seleccionado entre el grupo que consiste en aceite mineral, oligómeros de olefina y polibutenos líquidos.

15. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en la que dicha cera está seleccionada entre el grupo que consiste en ceras de polietileno, ceras de petróleo, ceras sintéticas y ceras de poliolefina.

16. Un método de fabricación de una estructura laminar, que comprende las etapas de:

proporcionar un primer sustrato que tiene una superficie receptora de adhesivo;

5 proporcionar un segundo sustrato;

aplicar la composición adhesiva de fusión en caliente de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 sobre dicha superficie receptora de adhesivo del primer sustrato; y

poner en contacto los sustratos primero y segundo, uno con el otro, bajo presión para unir el primer sustrato con el segundo sustrato.

10 17. Una estructura laminar que comprende:

un primer sustrato que presenta una superficie receptora de adhesivo;

un segundo sustrato que tiene una superficie que mira hacia dicha superficie receptora de adhesivo; y

la composición adhesiva de fusión en caliente de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 dispuesta sobre dicha superficie receptora de adhesivo del primer sustrato que une dichos sustratos primero y segundo juntos para formar una estructura laminar.

15

18. Una tapicería para automóvil, que comprende al menos en parte una composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 aplicada sobre la misma en forma de adhesivo de fusión en caliente.

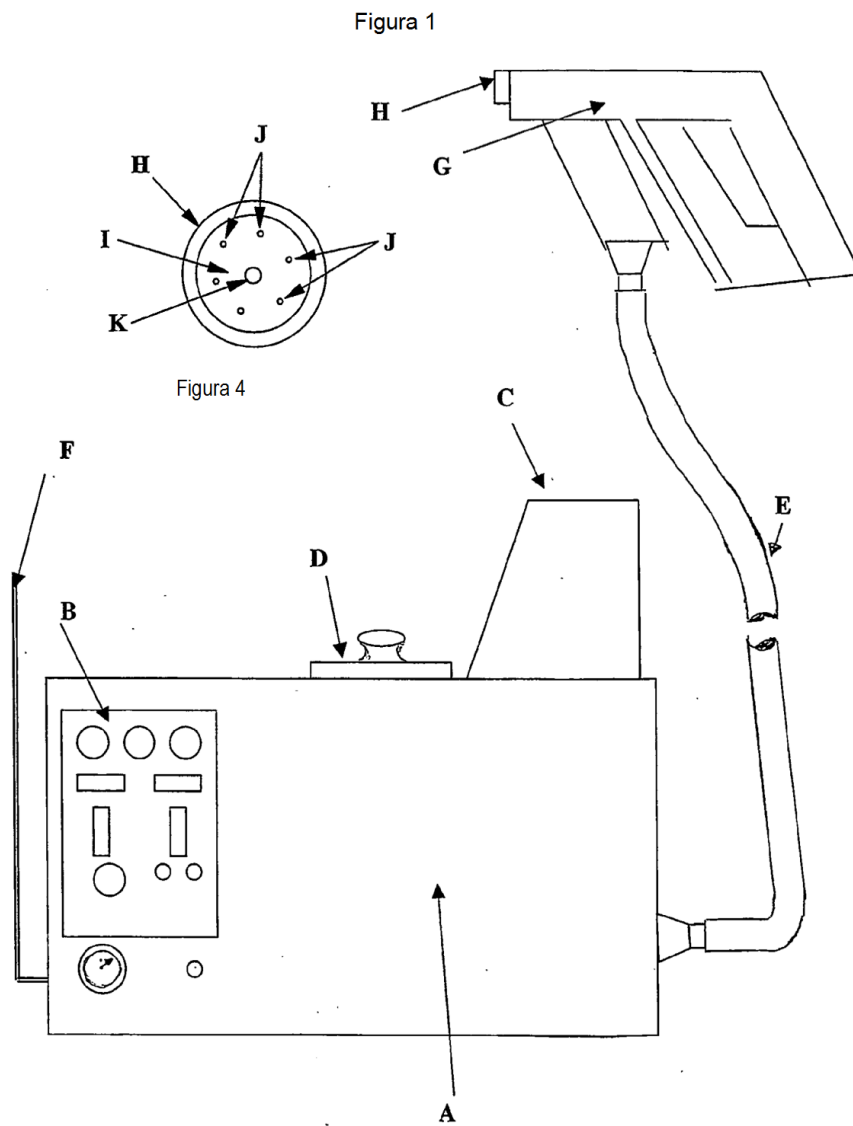


Figura 2

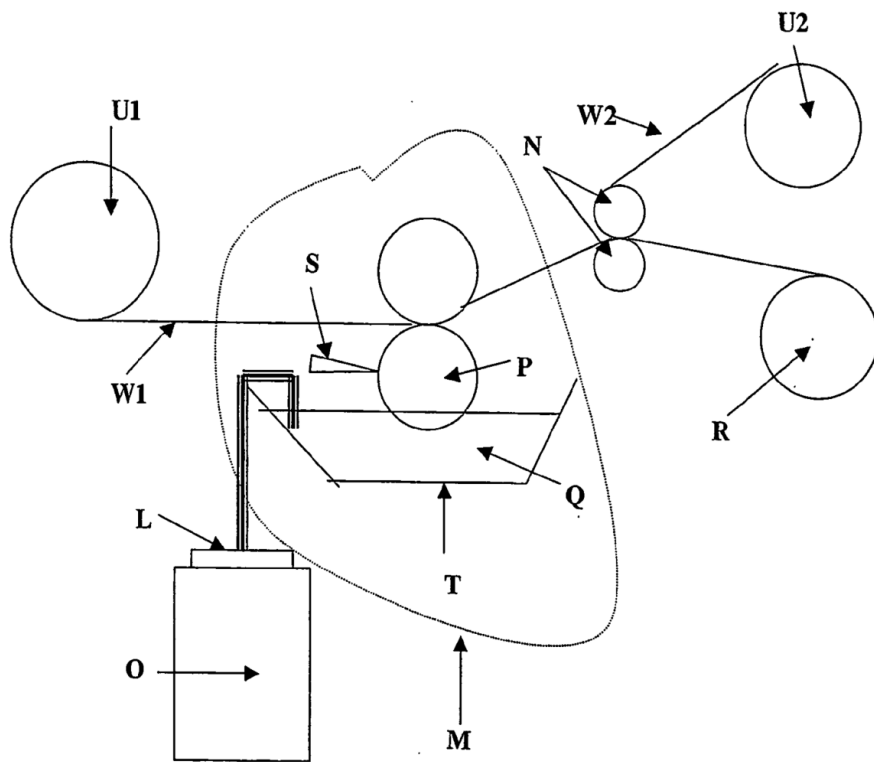


Figura 3

