

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 253**

51 Int. Cl.:

C09J 123/02	(2006.01)
C09J 153/02	(2006.01)
C09J 123/08	(2006.01)
C08L 23/04	(2006.01)
C08L 23/08	(2006.01)
C08K 5/01	(2006.01)
C08K 5/092	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.05.2012 PCT/ES2011/000214**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2011 WO11161283**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2011 E 11797644 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 2586841**

54 Título: **Formulación adhesiva en caliente para el pegado de materiales plásticos**

30 Prioridad:

23.06.2010 ES 201000846

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

22.06.2020

73 Titular/es:

**FOREST CHEMICAL GROUP S.L. (100.0%)
Polígono Pla de la Vallonga Calle 8 Nave 1A
03113 Alicante, ES**

72 Inventor/es:

FERNÁNDEZ CLIMENTE, PEDRO

74 Agente/Representante:

MARTÍN ÁLVAREZ, Juan Enrique

ES 2 768 253 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).

DESCRIPCION

Formulación adhesiva en caliente para el pegado de materiales plásticos

5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere a una formulación adhesiva en caliente para el pegado de materiales plásticos, que presenta una excelente combinación de propiedades adhesivas mecánicas. La formulación adhesiva de la invención proporciona una solución eficaz para la realización de uniones entre sustratos plásticos tales como polietileno, polipropileno y otros, para los cuales hasta ahora era necesaria la realización de costosos tratamientos superficiales previos al proceso de pegado. Adicionalmente, la formulación adhesiva de la invención muestra unas características tales que admite ser aplicada en industrias tan diversas como las de envasado y embalaje, etiquetado, textil, automoción y otros ensamblajes industriales. Otro objeto de la invención consiste en proporcionar una formulación adhesiva que presente unas excelentes propiedades adhesivas tanto a altas temperaturas como a bajas temperaturas. Dicha formulación consiste esencialmente en una combinación de componentes tales como poliolefinas, otros polímeros, resinas tackificantes y ceras, combinados en proporciones comprendidas dentro de rangos específicos que permiten obtener una formulación con las propiedades anteriores.

Antecedentes de la invención

Los adhesivos hot-melt se utilizan principalmente en sectores industriales tan variados como los del envase y embalaje, textil, fabricación de etiquetas y cintas adhesivas, productos desechables (como por ejemplo los pañales), productos sanitarios, encuadernación de libros, procesos industriales de montaje de productos como muebles de madera, etc.

Los adhesivos hot-melt tienen gran aplicación y aportan un gran rendimiento para el pegado sobre sustratos porosos y con polaridad superficial como en el caso de los distintos papeles de los envases de cartón. Sin embargo, para el pegado de sustratos sin porosidad y sin polaridad, un adhesivo hot-melt no es por sí solo capaz de realizar la unión, y es necesario aplicar tratamientos superficiales previos.

35

Los materiales plásticos tales como el polipropileno, constituyen sustratos más complicados de unir debido a la ausencia de porosidad en su superficie, lo cual impide que el adhesivo penetre y desarrolle puntos de anclaje físico sobre el sustrato y, sobre todo, debido a la ausencia de polaridad que presenta. La polaridad en un enlace químico significa que los electrones compartidos de un enlace químico son atraídos por uno de los dos átomos con más fuerza, de modo que sobre este establece una carga parcialmente negativa y sobre el otro una carga parcialmente positiva, con lo cual entre ambas entidades se genera un dipolo el cual está especialmente predispuesto a realizar el enlace con otras especies químicas por atracción electrostática entre los electrones de enlace.

El polipropileno es un material que está formado por largas cadenas de átomos de carbono saturadas de modo que no posee grupos polares como halógenos, carbonilos, grupos amino, ni insaturaciones, lo cual impide el establecimiento de fuerzas de enlace covalente o parcialmente iónico entre el adherente y el sustrato al no haber distribuciones de carga (dipolos). A lo sumo, podrían establecerse fuerzas de enlace de tipo Van der Waals que son débiles.

Por estas razones, para poder realizar enlaces resistentes y duraderos entre dos sustratos de polipropileno, es necesario realizar un tratamiento superficial previo al proceso de pegado. Este consisten en degradar o erosionar la superficie para crear irregularidades sobre esta que propicien la aparición de puntos de anclaje físico, o bien en generar la aparición de grupos funcionales y distribuciones de carga para crear la aparición de los puntos de anclaje químico.

En el caso del polipropileno, los tratamientos superficiales habitualmente utilizados son la exposición de éste a:

- Descarga de corona
- Tratamientos UV (exposición a radiación ultravioleta mediante lámparas)
- Tratamiento con ultrasonidos
- Tratamiento con llama

Los tratamientos superficiales presentan evidentes inconvenientes tales como los bajos rendimientos productivos, los elevados costes, especialmente en el caso de las descargas de corona, la exposición a radiación UV), y los riesgos para la seguridad e higiene inherente al tratamiento con llama.

Las formulaciones adhesivas que existen actualmente en el mercado para el pegado de sustratos a base de polipropileno y polietileno, realizan uniones adhesivas débiles que con el tiempo y el proceso de ordenamiento cristalino pierden su adhesión; en otras palabras, cuando las moléculas que conforman la capa de adhesivo se reordenan como fruto de la cristalización debida al enfriamiento, la interfase adhesivo/sustrato se vuelve muy débil y las fuerzas de unión son tan débiles que se produce un efecto de falso pegado. Por estas razones se comprenderá que existe en el estado actual de la técnica una necesidad que la invención pretende resolver mediante la provisión de un adhesivo capaz de realizar uniones resistentes y duraderas entre sustratos de polipropileno sin necesidad de tratamiento previo. Esto supone un gran avance en la tecnología de los materiales plásticos y posibilita el desarrollo de otras aplicaciones industriales en las que la dificultad para realizar uniones entre materiales plásticos apolares constituye un freno en el desarrollo del sector. La formulación adhesiva que ha desarrollado la presente invención pretende ser extensible a otros sectores como, por ejemplo, la industria de la automoción en la que la tendencia actual es la sustitución del metal por otros componentes plásticos, como el polipropileno, debido a que son mucho más ligeros y pueden ser moldeados con formas complejas.

A tal efecto, la formulación adhesiva objeto de esta invención desarrolla unas fuerzas de enlace de modo que la unión entre los sustratos permanece duradera. La formulación adhesiva de esta invención posee baja viscosidad y tiempo abierto corto, lo que hace que sea aplicable en las líneas de producción de envases y proporciona uniones resistentes y duraderas sin necesidad de tratamientos previos sobre los sustratos de polipropileno a unir. Otro de los objetivos de esta invención consiste en que dicha formulación tenga el menor coste posible para facilitar su comercialización. Además, otra de las finalidades de la invención es conseguir que las uniones adhesivas tengan la mayor resistencia térmica y buena flexibilidad a temperaturas bajas, de modo que las uniones no resulten quebradizas a bajas temperaturas.

En el documento ES-2084346 se hace referencia a adhesivos de fusión en caliente que comprenden especialmente copolímeros de etileno/ α -olefina en los que la α -olefina puede tener de 3 a 20 átomos de carbono, tal como los copolímeros de etileno/1-buteno, etileno/1-hexeno, etileno/1-octeno, y etileno/1-octet, y etileno/propileno. Estos copolímeros de etileno con intervalos prescritos de niveles de comonomero pueden

prepararse mediante polimerización de las olefinas adecuadas en presencia de sistemas catalíticos que contienen metaloceno con o sin soporte.

5 En el documento ES-2179232 se hace referencia a una formulación adhesiva basada en SIS que solamente pueda aplicarse al etiquetado.

10 En el documento ES-2096346 se hace referencia a adhesivos que comprenden dos o más copolímeros de etileno/ α -olefina de 3-20 átomos de carbono, tales como copolímeros de etileno/1-buteno, etileno/1-hexeno, etileno/1-octeno y etileno/4-metil-1-penteno. Estos copolímeros de etileno con niveles prescritos de rango de comonómeros pueden prepararse mediante polimerización de las olefinas adecuadas en presencia de compuestos de ciclopentadienil—metal de transición, con o sin soporte, y sistemas catalíticos de reactivo organo-aluminio o anión no coordinante.

15 En el documento US742254 se hace referencia a la preparación de una cierta clase de polímeros de poli(éster-amidas) que son particularmente adecuados como composiciones adhesivas termofusibles particularmente ventajosas para unir plásticos, tales como polímeros de poliéster o policarbonato.

20 En el documento US5747573, relativo a la formación de contenedores de plástico, se utilizan formulaciones con polialfaolefinas amorfas y con plastificante sólido como benzoatos para mejorar su resistencia térmica.

25 En el documento US5512625 se hace referencia al uso de mezclas de polialfaolefinas amorfas y cristalinas para mejorar su resistencia térmica.

En el documento US5041492 se utilizan mezclas de polialfaolefinas amorfas, ceras y plastificantes para tratar de obtener un buen pegado en sustratos de polipropileno para la industria de la automoción.

30 En el documento US-20080264562 se utilizan mezclas de polipropilenos metalocénicos, resinas, ceras y un polímero semi-cristalino como aditivo promotor de la adhesión.

35 En el documento ES-2162210 se utilizan mezclas de polialfaolefinas amorfas y copolímeros de etileno/acrilato de n-butilo para obtener adhesivos especialmente

dedicados al sector de la madera.

En el documento US5080978, se usan mezclas de poli(vinil-metil-éter) amorfo y una resina termoplástica que es un copolímero de etileno y acetato de vinilo.

5

Sumario de la invención

Tal y como se ha mencionado en la presente descripción, el objetivo de esta invención consiste en el desarrollo de una formulación que permita resolver los problemas existentes en el estado actual de la técnica, relacionados con el pegado de materiales plásticos, mediante la provisión de un adhesivo termofusible capaz de desarrollar buenos enlaces entre sustratos plásticos apolares. Es otro objetivo de esta invención que dichos enlaces tengan una buena resistencia tanto a temperaturas elevadas como a bajas temperaturas, manteniendo a la vez una buena flexibilidad. Asimismo, esta invención tiene como finalidad que dicho adhesivo tenga el menor coste posible y sea perfectamente aplicable en líneas de producción industriales. Por último, es objetivo final de esta invención conseguir una formulación adhesiva tipo que puede ir modificándose en los aditivos para obtener los adhesivos hot-melt con las características físicas deseadas para cada aplicación, pero siempre teniendo un gran pegado.

20

Para alcanzar los objetivos enunciados anteriormente, la presente invención ha desarrollado una formulación adhesiva que tiene una excelente adhesión a temperatura ambiente y una excelente resistencia térmica a elevadas temperaturas, y una buena flexibilidad a bajas temperaturas de modo que no se vuelve quebradizo. La formulación adhesiva de la invención responde a la siguiente combinación:

25

- 10-70% de polialfaolefinas amorfas;
- 5--30% de otro polímero;
- 10-55% de una resina tackificante o una mezcla de resinas tackificantes;
- 0-20% de ceras;
- 0-30% de otros aditivos como plastificantes y/o antioxidantes, y
- ácido malónico en una concentración hasta 5 %.

30

Las formulaciones conforme a la invención poseen las siguientes propiedades:

35

- a) Son aplicables mediante los métodos de aplicación convencionales entre 150-200 °C;
- b) Tienen un tiempo abierto de entre 5-35 segundos;
- 5 c) Mantienen unas fuerzas de enlace aceptables, preferentemente en el rango de temperaturas de 0°-75 °C;
- d) Poseen un punto de reblandecimiento de anillo y bola entre 100-140 °C; y
- e) Poseen una viscosidad comprendida preferentemente entre 6000 - 15000 mPas 190 °C, medida con un viscosímetro Brookfield con el anillo 27.

10 Descripción detallada de la invención

La formulación adhesiva desarrollada por la invención posee entre un 10-70% de una polialfaolefina amorfa y preferiblemente entre un 20--70% de esta polialfaolefina amorfa. Las polialfaolefinas amorfas, comúnmente denominadas APAO, provienen de la polimerización a

15 baja presión de eteno, propeno y 1-buteno como monómeros, mediante un proceso Ziegler. Éstos polímeros son predominantemente amorfos por lo que son conocidos como polialfaolefinas amorfas APAO. Las polialfaolefinas son los polímeros más adecuados para el pegado de sustratos apolares como los sustratos de polipropileno, pero presentan el

20 inconveniente de su alto grado de cristalinidad, lo cual provoca que las uniones sean muy rígidas y frágiles, sobre todo, a bajas temperaturas. Además se produce un aumento de cohesión lento, lo cual es negativo para procesos de ensamble industrial en los que se requieren tiempos de unión cortos. Dentro de las referencias comerciales, las más favorables son Vestoplast®, hechas por Evonik. Dentro de éstas, las más recomendadas son las que poseen pesos moleculares en masa Mw comprendido entre 34000 y 118000, o

25 bien pesos moleculares en Mn comprendidos entre 7300-23800 g/mol.

La formulación adhesiva de la invención incluye entre un 5-30% de otro polímero o copolímero termofusible, que con preferencia se elige entre los del grupo consistente en:

- 30 - Etileno/vinilo/acetato
- Etileno/metilo/acrilato
- Estireno/isopreno/estireno
- Estireno/buteno/isopreno
- Polipropileno isotáctico, polipropileno sindiotáctico
- 35 - Polipropileno y polietilenos amorfos.

Los polímeros son el esqueleto del adhesivo y le confieren las propiedades de viscosidad, flexibilidad, cohesión, resistencia a la tracción. De todos estos polímeros, el más ampliamente utilizado para las formulaciones de adhesivo hot-melt es el etileno/vinilo/acetato. El etileno/vinilo/acetato (comercialmente conocido como EVA), es un copolímero formado por unidades monoméricas de etileno, vinilo y acetato. El grupo acetato proporciona polaridad al polímero, lo cual es positivo para aplicaciones en las que los sustratos a unir presentan polaridad como papel o cartón, pero produce un efecto contraproducente cuando los sustratos a unir son no-polares como el caso del polipropileno. Además, los adhesivos formulados con EVA presentan una baja resistencia térmica. Ejemplos de productos comerciales son los Elvax® distribuidos por Dupont, los Evatanne® distribuidos por Arkema y los Alcudia® distribuidos por Repsol.

Los cauchos como el SIS y el SBS, son elastómeros y se caracterizan por su baja temperatura de transición vítrea lo que les confiere flexibilidad a bajas temperaturas. Por este motivo son empleados para formulación de adhesivos sensibles a presión que desarrollan fuerzas de enlace débiles y cuya mayor aplicación es la industria del etiquetado. Estos polímeros son interesantes como segundo polímero modificador de propiedades en caso de aplicaciones en las que se requiera una buena flexibilidad a bajas temperaturas, pero no ofrecen buenas resistencias cohesivas conforme aumenta la temperatura de servicio. Ejemplos comerciales de son los cauchos de Dynasol comercializados con los nombre de Calprene® y Solprene®.

Los etileno/acrilatos son polímeros con prestaciones similares a las de los EVA's pero con temperaturas de transición vítrea mucho menores por lo que son especialmente recomendados para aplicaciones que necesiten flexibilidad de la unión adhesiva a bajas temperaturas. La desventaja de estos polímeros es esencialmente la misma que en el caso de los EVA's, es decir, el efecto negativo de la polaridad a la hora de realizar uniones adhesivas sobre materiales sin polaridad en la superficie. Ejemplos comerciales de estos polímeros son la gama Elvaloy® de Dupont y la gama Lotryl® de Arkema.

En base a lo anterior, se comprende que es necesaria la mezcla de polímeros, en unos porcentajes tales como descritos con anterioridad, y ejemplificada más adelante según resulta ideal para tener un buen equilibrio de propiedades entre adhesión, flexibilidad a bajas temperaturas y tiempo abierto.

Otro de los elementos que interviene en la formulación adhesiva de la presente invención, está constituido por las resinas tackificantes que proporcionan adhesión en caliente, disminuyen la viscosidad y, por tanto, mejoran la mojabilidad del adhesivo sobre el sustrato y aumentan el reblandecimiento del adhesivo mejorando sus propiedades a altas temperaturas. Las resinas utilizadas preferidas son:

- Derivados de colofonia tales como ésteres de colofonia
- Resinas de hidrocarburo lineales y aromáticos, puros o mezclas de ambas.
- Resinas terpénicas o terpenofenólicas.
- Resinas fenólicas
- Resinas de coumarona-indeno.

Los problemas que pueden presentar las resinas son problemas de compatibilidad con los polímeros existentes en la formulación, de tal modo que se produzca una separación de fases en la formulación y, por lo tanto, una considerable disminución de las propiedades mecánicas del adhesivo. Otro de los aspectos a controlar en la elección de las resinas y sus cantidades, es que aumentan la temperatura de transición vítrea de la formulación adhesiva, con lo cual aumentan el grado de cristalinidad de modo que pueden provocar uniones quebradizas y frágiles y, por tanto, no muy resistentes. Por último hay que tener en cuenta el alto grado de polaridad de las resinas lo cual puede provocar un efecto negativo a la hora de realizar uniones con sustratos no polares. Los porcentajes habituales de las resinas en las formulaciones de adhesivos hot-melt varían entre 10 – 55 %. Dentro de las resinas existentes en mercado se encuentran las colofonias como las Silvatac® y las Silvalyte® de Arkema o las Recmol® de Remsa. Entre las resinas sintéticas derivadas de hidrocarburo hidrogenadas parcial o totalmente se encuentran las Arkon® de Arakawa o las Kristalex® de Eastman.

Otro de los elementos de la formulación de un adhesivo de la invención son las ceras, cuyo porcentaje varía en las formulaciones entre 0-20%. Las ceras regulan el tiempo abierto del adhesivo, es decir controla la velocidad de solidificación del adhesivo. Así el tipo y la cantidad de cera en el adhesivo es fundamental para controlar la aplicabilidad a nivel industrial en las líneas de producción en las que la cadencia es elevada. Las ceras también disminuyen la viscosidad y aumentan el reblandecimiento

del adhesivo dependiendo del punto de fusión de las ceras empleadas en la formulación y de las cantidades de estas. Los tipos de ceras preferidas para la formulación de adhesivos hot-melt son:

- 5 - Ceras parafínicas
- Ceras micro-cristalinas
- Ceras de polietileno
- Ceras de tipo Fischer-Tropsch

10 Los problemas asociados a las ceras son el elevado grado de cristalinidad que aportan a la formulación adhesiva y, por tanto, pueden hacer que la capa de adhesivo sea frágil y quebradiza dando lugar a uniones débiles. Otra problemática asociada a la adecuada selección de la cera es el compromiso entre la regulación adecuada del tiempo abierto para que la formulación adhesiva se adapte a las líneas
15 de producción automatizadas de la industria, y la resistencia térmica adecuada sin provocar el efecto de fragilidad anteriormente descrito.

Además, en la formulación adhesiva de la invención intervienen otros componentes a tener en cuenta tales como:

20 Aditivos Antioxidantes:

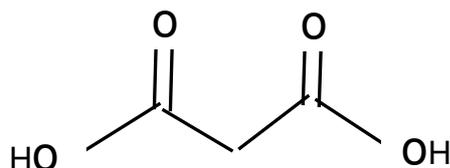
Los antioxidantes son necesarios en la formulación adhesiva de la invención puesto que evitan la degradación térmica del adhesivo, algo especialmente importante dado
25 que las temperaturas de aplicación son 160-190°C y el elevado tiempo de residencia del adhesivo hot-melt en el tanque aplicador calefactado acelera la descomposición térmica.

Aditivos plastificantes. modificadores reológicos, etc.

30 Dentro de los aditivos, los plastificantes tanto líquidos como sólidos son aditivos especialmente útiles para flexibilizar el adhesivo y mejorar sus prestaciones a bajas temperaturas. Los plastificantes son moléculas que impiden el acercamiento de las cadenas de polímero durante el proceso de cristalización del adhesivo de modo que esta
35 distancia entre moléculas minimiza las fuerzas de atracción internas del adhesivo y

posibilita que ante un esfuerzo, éste se deforme antes de romperse. Uno de los plastificantes más habituales son los derivados del polibutileno.

Otro de los componentes de esta formulación adhesiva de la invención es el ácido malónico. El ácido malónico es un ácido dicarboxílico de fórmula:



empleado en la formulación adhesiva como aditivo, en el rango de 0-5%, para realizar un tratamiento superficial sobre la superficie del sustrato a unir de modo que se creen los puntos de anclaje necesarios para realizar un buen pegado. La adherencia se basa en 2 tipos de fuerzas: enlaces van der Waals y uniones químicas. Las fuerzas de van der Waals son la base de la adherencia. Estas fuerzas de atracción actúan entre el adhesivo y el sustrato. Al mismo tiempo, los enlaces químicos producen el tipo de adherencia más resistente. Estas fuerzas se desarrollan cuando el sustrato tiene grupos químicos que reaccionan con el adhesivo, lo cual no es el caso de los sustratos plásticos objeto de esta invención.

Algunos grupos químicos destacan por su capacidad para formar enlaces de van der Waals. Estos grupos pueden mejorar la adherencia cuando están presentes en el adhesivo o en el sustrato. En la tabla que sigue, se incluyen estos grupos en orden descendente aproximado de propiedades de adherencia

25

Grupo	Atracción van der Waals
Ácido orgánico	Alta
Nitrilo	Alta
Amida	Alta
Hidroxilo	Intermedia
Éster	Intermedia
Acetato	Intermedia
Cloruro	Intermedia

Éter	Baja
Etileno	Baja

Los polímeros que tienen propiedades bajas de adherencia pueden mejorarse con la adición de un pequeño porcentaje de un ácido orgánico o de acrilonitrilo. En el caso de la presente invención, se utiliza ácido malónico para mejorar la adhesión de las formulaciones objeto de la misma.

El mezclado de los componentes de las formulaciones adhesivas se realiza en una mezcladora de acero inoxidable de doble camisa, con aceite térmico y equipada con un agitador tipo Cowles.

Los métodos de ensayo aplicados son:

Viscosidad: Viscosidad medida mediante un viscosímetro tipo RVT Brookfield con el anillo 27 a 190°C.

Punto de reblandecimiento: Punto de reblandecimiento según el método de anillo y bola según ASTM E28.

Adhesión: La adhesión se midió con respecto al tiempo, es decir, contabilizando el tiempo transcurrido hasta que se produce el efecto de falsa adhesión descrito anteriormente, si es que se produce. Los especímenes son probetas de polipropileno. El despegue se realiza manualmente y se considera malo si transcurrida una hora después de pegado presenta fallo de adhesión; se considera regular si transcurren al menos tres horas; y se considera bueno si transcurren doce horas y no se produce el efecto de fallo de adhesión e incluso no se pueden despegar. Los ensayos se realizaron por triplicado y las uniones fueron acondicionadas a 20 °C, 4 °C y -2 °C. Además de someter a ensayo las formulaciones objeto de la invención, se realizaron ensayos comparativos con dos adhesivos actualmente existentes en el mercado.

La práctica de la invención se ilustra en los ejemplos que se han recogido en la tabla que sigue.

Materia prima	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7	Ej. 8	Ej. 9	Ej. 10
Vestoplast 708	15	15	15	20	15	15	20	20	20	15
Vestoplast	15	15	15	0	15	10	5	5	5	10
Vestoplast	20	20	20	35	20	25	25	25	25	25
PA 446	13	13	-	-	-	-	-	-	-	-
PA 443	-	-	13	13	-	-	-	-	-	-
Elvax 410	-	-	-	-	13	13	18	15	12	15
Akron M 100	21.5	21	21	26	21	21	21	21	21	21
Recmol 100 E	10	10	10	-	10	10	5	5	5	5
LP 1040P	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Daelim PB 450	-	-	-	-	-	-	-	3	6	3
Ácido malónico	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
BHT	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Adhesión 20 °C	Mala	Buena	Regular	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Adhesión 4 °C	Mala	Mala	Mala	Mala	Mala	Mala	Mala	Buena	Buena	Buena
Adhesión -2 °C	Mala	Mala	Mala	Mala	Mala	Mala	Mala	Regular	Buena	Buena

5

Los ejemplos de la tabla anterior muestran cómo la adición de ácido malónico mejora la adhesión sobre las formulaciones adhesivas. Por otro lado se muestra como la adecuada combinación de las APAO y otro polímero termoplástico, en este caso EVA, permite mejorar la adhesión y la cohesión del adhesivo. Por último, también se aprecia como se puede mejorar la

10

adhesión y la cohesión del adhesivo a bajas temperaturas seleccionando las concentraciones adecuadas de plastificante, en este caso el Daelim®.

REIVINDICACIONES

1. Un adhesivo hot-melt que tiene:

- una viscosidad entre 6000-15000 mPAs a 190 °C;
- un punto de reblandecimiento entre 100-140 °C medido usando el metodo de anillo y bola según ASTM E28;
- un tiempo abierto de entre 5 -35 segundos;
- una temperatura de aplicación de 150-200 °C

comprendiendo:

- 10-70 % polialfaolefinas amorfas;
- 5-30 % de otro polímero seleccionado de entre:
 - Etileno/acetato de vinilo,
 - Etileno/acrilato de metilo,
 - Estireno/isopreno/estireno,
 - Estireno/butano/isopreno,
 - Polipropileno isotáctico,
 - Polipropileno sindiotáctico,
 - Polipropileno amorfo, y
 - Polietileno amorfo,

- 10-55 % de una resina tackificante o una mezcla de resinas tackificantes;
- 0-20 % de ceras;
- 0-30 % de otros aditivos como tales como plastificantes y/o antioxidantes;
- y
- Ácido malónico,

caracterizado porque la concentración de ácido malónico es hasta el 5 %.

2. Una estructura unida que comprende la formulación de la reivindicación 1 y un sustrato sólido de polipropileno.