

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 642**

51 Int. Cl.:

C09J 131/02	(2006.01)
C09J 133/08	(2006.01)
C09J 193/04	(2006.01)
C08L 33/08	(2006.01)
C08L 33/02	(2006.01)
C09J 7/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2013 PCT/US2013/074000**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2014 WO14093273**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2013 E 13811337 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2928976**

54 Título: **Adhesivo activable por RF y sus usos**

30 Prioridad:

10.12.2012 US 201261735257 P

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

07.12.2017

73 Titular/es:

**AVERY DENNISON CORPORATION (100.0%)
150 North Orange Grove Blvd.
Pasadena, CA 91103, US**

72 Inventor/es:

LEISNER, MICHAEL, T.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 645 642 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Adhesivo activable por RF y sus usos

CAMPO

5 El presente objeto se refiere generalmente a adhesivos y etiquetas. Más específicamente, el objeto se refiere a adhesivos activables y a la activación de adhesivos para etiquetas usando cambios de radiación y temperatura.

Antecedentes

10 Las etiquetas sensibles a la presión tradicionales se suministran al usuario fijadas a un revestimiento antiadherente, Estos revestimientos antiadherentes están típicamente recubiertos de silicona y, como tales, no son utilizables como fuentes para papel reciclado, En un esfuerzo para reducir costos, mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental, la demanda de los consumidores de etiquetas sin revestimientos ha aumentado en los últimos años. Las formas más comunes de estas etiquetas son "etiquetas sin revestimiento" y "etiquetas activables".

15 Las "etiquetas sin revestimiento" tienen un lado adhesivo y un lado recubierto antiadherente de modo que se pueden enrollar sobre sí mismas en rollos. El uso de estas etiquetas sin revestimiento requiere la preimpresión o impresoras especiales que están configuradas para imprimir sobre el revestimiento antiadherente. Los equipos utilizados para manipular etiquetas sin revestimiento incluyen rodillos y platinas especiales que se configuran para ponerse en contacto con el lado adhesivo de la etiqueta. A pesar de muchas mejoras en estos equipos, todavía se produce acumulación de adhesivo en varias secciones de los mismos. Debido a estas deficiencias, y también el alto precio del producto final "sin revestimiento" adhesivo, estas etiquetas sin revestimiento no han recibido amplia aceptación de los clientes.

20 Las "etiquetas activables" se suministran al usuario final en un estado no pegajoso y, a continuación, las etiquetas se activan, es decir, el adhesivo de la etiqueta se activa hasta un estado pegajoso justo antes de la aplicación al objeto deseado. Muy a menudo las etiquetas activables se imprimen con marcas antes de la activación. Los esquemas de activación conocidos incluyen el uso de energía ultravioleta ("UV") para calentar el adhesivo (véase la Patente Estadounidense 6.492.019 de Shipston et al.), tratamiento corona para activar la superficie (véase la Patente Estadounidense 6.326.450 de Shipston et al.), calor radiante para calentar el adhesivo (véase la Patente Estadounidense 6.500.536 de Yamada et al.), humedad para activar un adhesivo rehumectable (véase la Patente Estadounidense 6.803.100 de Hintz et al.), microencapsulación de un material activador, que posteriormente se puede triturar para permitir que el activador se mezcle con el resto de la formulación y active el adhesivo (véase la Patente Estadounidense 7.026.047 de Krolzig), recubrir el adhesivo con una capa antiadherente que se retira más tarde mediante calor o medios mecánicos (véase la Patente Estadounidense 5.569.515 de Rice et al.) y energía de ultrasonidos para activar el adhesivo (véase la Patente Estadounidense 5.702.771 de Shipston et al.).

35 En gran medida, el esquema de activación más común utiliza la activación por calor, es decir, la activación de la etiqueta usando calor. Para la activación por calor se han propuesto diversas técnicas. Estas incluyen el uso de los siguientes: tambores o rodillos calentados (véanse las Patentes Estadounidenses Núm. 5.794.990 y 5.480.502 de Relio et al.), contacto directo con el elemento calefactor (véanse las Patentes Estadounidenses 6.388.692 de Iwata et al. y 6.501.495 de Ichikawa et al.), energía de microondas (véase la Patente Estadounidense N° 3.461.014 de James), cintas calentadas en contacto con el adhesivo (véanse las Patentes Estadounidenses Núm. 4.468.274 de Adachi y 6.031.553 de Nagamoto et al.) y radiación infrarroja ("IR") e infrarroja cercana ("NIR") (véanse las Patentes Estadounidenses Núm. 3.247.041 de Henderson y 4.156.626 de Souder y la Patente Estadounidense 2012/0216951 asignada al presente solicitante).

45 Además, los procedimientos generales para calentamiento que usan energía de radiofrecuencia ("RF"), calor inductivo, calor radiante y luz visible también son bien conocidos y se pueden aplicar a esta lista de procedimientos de activación. Se ha demostrado que todas estas técnicas son útiles en operaciones a velocidad baja, pero a medida que se incrementa la velocidad de aplicación, todos estos procedimientos son afectados porque los tiempos de exposición de las etiquetas a los elementos calefactores deben aumentarse de alguna manera para obtener un calentamiento suficiente. El tamaño o el costo de las unidades capaces de suministrar suficiente calentamiento han frustrado las aplicaciones de alta velocidad.

50 Una forma de superar la necesidad de calentadores más grandes o más largos es aumentar la capacidad del adhesivo para absorber la energía de los dispositivos de calentamiento. Las Patentes Estadounidenses Núm. 4.156.626 de Souder y 6.043.198 de Ichikawa et al. y la Publicación de la Solicitud de Patente Estadounidense Núm. 2003/0041963 y 2004/0166309 de Gong et al. describen el uso de absorbentes de NIR para aumentar la absorbancia de energía por los adhesivos. Por lo tanto, el uso de absorbentes de NIR y lámparas de NIR de alta intensidad puede parecer una vía viable para activar el adhesivo. Si bien es satisfactorio en muchos aspectos, existen desventajas que implican las etiquetas activables, sistemas de etiquetado y procedimientos relacionados actualmente conocidos.

55 Por ejemplo, no se pueden utilizar adhesivos convencionales que incluyan partículas metálicas, tintas metalizadas, altas concentraciones de negro de carbón o cualquier elemento que sea eléctricamente conductor debido a la

probabilidad de incendio o formación de arco/cortocircuito por efecto de activación por RF.

Por lo tanto, aún se necesita una etiqueta sin un revestimiento y un procedimiento relacionado de activación de alta velocidad de la etiqueta. El presente objeto cumple estas necesidades.

Compendio

5 La presente invención proporciona una mezcla de polímeros activable por RF que comprende: de 45 a 60% en peso de un polímero base que comprende: de 25 a 45% en peso de acrilato de 2-etilhexilo; de 45 a 75% en peso de metacrilato de metilo; de 1 a 5% en peso de ácido metacrílico; de 0,1 a 3% en peso de ácido acrílico; en el que el % en peso suma 100% en peso; de 15 a 40% en peso de un plastificante de polietilenglicol que tiene un peso molecular de 100-1500 Dalton, en el que el peso molecular se determina mediante cromatografía de permeación en gel; y de 15 a 25% en peso de una dispersión acuosa de un agente de adhesividad, como se especifica en la reivindicación 1.

15 Un ejemplo de realización del presente objeto es una composición adhesiva acuosa que es activable por exposición a la radiación electromagnética y que exhibe propiedades adhesivas sensibles a la presión una vez activada por la radiación electromagnética o por calentamiento. En particular, una realización del presente objeto es una mezcla de polímeros activa a la RF.

20 En otra realización, el presente objeto incluye: una mezcla de polímeros activa a la RF que comprende (a) 45-60% en peso de un polímero base que comprende (i) 25-45% en peso de acrilato de 2-etilhexilo, (ii) 45-75% en peso de metacrilato de metilo, (iii) 1-5% en peso de ácido metacrílico, y (iv) 0,1-3% en peso de ácido acrílico, b) 15-40% en peso de un polietilenglicol que tiene un peso molecular de 100-1500, y (c) 15-25% en peso de una dispersión de un agente de adhesividad transportado en agua.

25 Un ejemplo de la realización del presente objeto es una composición adhesiva que comprende (i) un copolímero base en emulsión que exhibe una temperatura de transición vítrea Tg por encima de 25 °C y un peso molecular promedio ponderado dentro de un intervalo de aproximadamente 10.000 Dalton a aproximadamente 500.000 Dalton, (ii) un plastificante para tal copolímero que exhibe un punto de fusión por debajo de 40 °C, y (iii), un agente de adhesividad de punto de ablandamiento alto.

Otro ejemplo de la realización es un adhesivo que incluye un plastificante, un agente de adhesividad, y un polímero base adhesivo que incluye un acrilato de alquilo inferior tal como acrilato de butilo, metacrilato de metilo, ácido metacrílico y ácido acrílico.

30 Preferiblemente, los adhesivos comprenden de aproximadamente 47% a aproximadamente 55% de un polímero base adhesivo, de aproximadamente 23% a aproximadamente 33% de un plastificante, y de aproximadamente 17% a aproximadamente 24% de un agente de adhesividad.

35 En otra realización, el presente objeto es un procedimiento de activación de un adhesivo activo a la RF que comprende: (a) proporcionar una mezcla de polímeros activa a la RF que comprende: de 45 a 60% en peso de un polímero base que comprende: de 25 a 45% en peso de acrilato de 2-etilhexilo, de 45 a 75% en peso de metacrilato de metilo; de 1 a 5% en peso de ácido metacrílico; de 0,1 a 3% en peso de ácido acrílico; en el que el % en peso suma 100% en peso; de 15 a 40% en peso de un plastificante de polietilenglicol que tiene un peso molecular de 100-1500 Dalton, en el que el peso molecular se determina por cromatografía de permeación en gel; y de 15 a 25% en peso de una dispersión acuosa del agente de adhesividad, aplicar la mezcla de polímeros activa a la RF a un sustrato generalmente plano, (v) proporcionar un generador de RF que incluye al menos dos electrodos generalmente lineales y (vi) orientar el sustrato generalmente plano en un campo de energía de RF producido por el generador de RF. El sustrato generalmente plano se puede orientar en cualquier lugar en un continuo desde generalmente paralelo a generalmente perpendicular a los al menos dos electrodos generalmente lineales. Cualquier adhesivo activo a la RF descrito en la presente memoria se puede activar mediante el procedimiento de este párrafo.

45 En otras características más detalladas del presente objeto, el adhesivo es blanco. También en otras características, el adhesivo no incluye y, por lo tanto, está libre de negro de carbón, grafito, una tinta, un pigmento y/o un colorante. Además, el plastificante puede ser polietilenglicol que tiene un peso molecular de aproximadamente 100 a aproximadamente 1500 Dalton, preferiblemente de aproximadamente 150 a aproximadamente 1300, más preferiblemente de aproximadamente 200 a aproximadamente 1000. Además, el agente de adhesividad puede ser Snowtack[®] 775A, que es un agente de adhesividad de grado ácido de punto de ablandamiento alto (ácido resínico), que da una mayor fuerza cohesiva cuando se formula con polímeros acrílicos y SBR PSA, disponibles comercialmente en Lawter Company o Momentive Performance Materials, o Aquatack[®] 6025, que es un éster resínico disponible en el comercio en Arizona Chemicals.

55 En otras características más detalladas del presente objeto, el plastificante está configurado para fundirse en y/o después de la exposición a energía. Además, el adhesivo se puede configurar para ser activado por exposición a energía durante menos de un segundo. Además, el adhesivo se puede configurar para ser activado por exposición a energía durante menos de 0,3 segundos.

En otras características más detalladas del presente objeto, la energía es NIR, energía IR corta, energía IR de onda media, energía IR, energía de microondas, energía de RF, energía de calor inductiva, energía de luz visible, energía de calor radiante o energía UV. Además, la energía puede tener una longitud de onda máxima de aproximadamente 1,2 micrómetros hasta aproximadamente 2,5 micrómetros. En ciertas realizaciones, se utiliza energía RF.

- 5 Otro ejemplo de la realización es una etiqueta que incluye una capa de impresión y una capa adhesiva que se acopla a la capa de impresión. La capa adhesiva incluye un plastificante, un agente de adhesividad, y un polímero base adhesivo que incluye acrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de metilo, ácido metacrílico y ácido acrílico.

10 En otras características más detalladas del presente objeto, la etiqueta está configurada para exponerse a energía radiante, la energía radiante tiene una longitud de onda y una intensidad que hace que la capa adhesiva se vuelva pegajosa después de la exposición a la energía radiante y la capa de impresión no se decolore después de la exposición de la etiqueta a la energía radiante. En otras características más detalladas del presente objeto, la etiqueta se configura para aplicarse a un artículo y para reposicionarse durante aproximadamente un minuto después de aplicar la etiqueta al artículo. Además, la capa adhesiva puede ser activable, tener adhesividad y estar configurada para aplicarse a un artículo, de manera que después de aplicar la etiqueta al artículo, la adhesividad de la capa adhesiva evita que la etiqueta sea retirada inadvertidamente del artículo. Además, la etiqueta se puede configurar para aplicarse a un artículo, y después de aplicar la etiqueta al artículo, la etiqueta se une permanentemente con el artículo después de aproximadamente dos horas.

20 Otro ejemplo de la realización es un ensamblaje de etiquetas que comprende una capa de impresión y una capa adhesiva activable por calor, y una capa de revestimiento funcional dispuesta entre la capa adhesiva y la capa de impresión.

Otro ejemplo de la realización es una etiqueta que incluye una capa de impresión, una capa adhesiva, y una capa reflectante que se acopla entre la capa de impresión y la capa adhesiva. La capa reflectante es no metálica.

Otro ejemplo de la realización es una etiqueta que incluye una capa de impresión, una capa adhesiva, y una capa de barrera dispuesta entre la capa de impresión y la capa adhesiva.

- 25 Y otro ejemplo de la realización es una etiqueta que incluye una capa de impresión, una capa adhesiva, y una capa de imprimación dispuesta entre la capa de impresión y la capa adhesiva.

En otras características más detalladas del presente objeto, la capa adhesiva de los diversos ensamblajes de la etiqueta incluye un plastificante, un agente de adhesividad, y un polímero base adhesivo que incluye acrilato de 2-etilo, metacrilato de metilo, ácido metacrílico y ácido acrílico.

30 En otras características más detalladas del presente objeto, la etiqueta está configurada para exponerse a energía radiante, la energía radiante tiene una longitud de onda y una intensidad que hace que la capa adhesiva se vuelva pegajosa después de la exposición a la energía radiante y que la capa de impresión no se decolore después de la exposición de la etiqueta a la energía radiante. También, la capa de impresión puede tener una superficie inferior, y la etiqueta puede incluir una capa reflectante que está hecha de un material que se aplica como un revestimiento a la superficie inferior de la capa de impresión. Además, la capa reflectante puede tener un espesor no mayor de un micrón. La capa reflectante no es metálica.

40 En otra realización, el presente objeto se puede usar en aplicaciones de decoración doméstica tales como papel para empapelar u otras imágenes. Una capa adhesiva se aplica a una superficie de impresión, tal como papel para empapelar, por procedimientos convencionales y se enrolla sobre sí misma, El revestimiento adhesivo puede ser estriado o estampado o grabado de otro modo para permitir la salida de aire durante la aplicación final. La composición adhesiva será significativamente no pegajosa de modo que no quedarán residuos de adhesivo en el lado impreso ni habrá ningún daño/distorsión en la impresión al desenrollarse. El papel para empapelar previamente revestido eliminará la necesidad de una "pasta" de papel para empapelar y proporcionará al usuario final una capacidad de reposicionamiento infinita mientras que se alinean los estampados a lo largo de las costuras. Una vez correctamente alineados, una exposición de duración muy corta (<1 segundo) a energía de RF provoca que el adhesivo se caliente, fluya y una el papel para empapelar a la pared. Además, la activación por RF subsiguiente hará que el adhesivo se caliente y fluya de nuevo, lo que permite al usuario final retirar fácilmente el papel para empapelar en un momento posterior. Este ejemplo de proceso será aplicable a cualquier tipo de aplicación gráfica.

50 Para las etiquetas sin revestimiento, se aplica una capa adhesiva a una superficie de impresión, es decir, papel o película, mediante procedimientos convencionales y se enrolla sobre sí misma. La composición adhesiva será significativamente no pegajosa, de forma que no quedarán residuos de adhesivo en el lado impreso ni habrá ningún daño/distorsión en la impresión al imprimir después del desenrollado. Corriente abajo, los rollos se pueden convertir en etiquetas y activarse mediante una exposición de corta duración (<1 segundo) a energía RF justo antes de la aplicación de la etiqueta. Este tipo de proceso puede eliminar la necesidad de un revestimiento antiadherente que puede representar una gran parte del costo del producto.

En otras características más detalladas del presente objeto, la etiqueta está configurada para exponerse a energía radiante, la energía radiante tiene una longitud de onda y una intensidad que hace que la capa adhesiva se vuelva

5 pegajosa después de la exposición a la energía radiante y que la capa de impresión no se decolore después de la exposición de la etiqueta a la energía radiante. También, la capa de impresión puede tener una superficie inferior, y la etiqueta puede incluir una capa de barrera que está hecha de un material que se aplica como un revestimiento a la superficie inferior de la capa de impresión. Además, el material de la capa de barrera se selecciona para evitar o al menos reducir significativamente la decoloración de la capa de impresión.

10 Otro ejemplo de la realización es un sistema que está configurado para facilitar la aplicación de una etiqueta activable a un artículo. El sistema incluye una fuente de energía que está configurada para emitir energía y uno o más actuadores que están configurados para recibir la etiqueta activable, transportar la etiqueta activable a través de la energía emitida y transportar la etiqueta activable a una posición en la que la etiqueta activable se aplica al artículo. La etiqueta activable incluye un adhesivo que tiene un plastificante, un agente de adhesividad y un polímero base adhesivo que incluye acrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de metilo, ácido metacrílico y ácido acrílico.

15 Otro ejemplo de la realización es un sistema que está configurado para facilitar la aplicación de una etiqueta activable a un artículo. El sistema incluye una fuente de energía que está configurada para emitir energía, una impresora que está configurada para imprimir marcas sobre la etiqueta activable y uno o más actuadores que están configurados para recibir la etiqueta activable, transportar la etiqueta activable más allá de la impresora que imprime posteriormente las marcas en la etiqueta activable, transportar la etiqueta activable a través de la energía emitida y transportar la etiqueta activable a una posición en la que la etiqueta activable se aplica al artículo. La etiqueta activable incluye un adhesivo que tiene un plastificante, un agente de adhesividad, y un polímero base adhesivo que incluye acrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de metilo, ácido metacrílico y ácido acrílico.

20 En otras características más detalladas del presente objeto, el uno o más actuadores es un sistema soplador, una cinta transportadora, una paleta, una lámina de soporte, un émbolo, un tambor de vacío, un rodillo, una cinta de vacío o un cabezal de vacío. También, el artículo para recibir la etiqueta puede ser una botella, una lata, un contenedor, un recipiente, una bolsa, una bolsita, un sobre, un paquete o una caja. Además, la etiqueta activable puede ser una de una pila de etiquetas activables precortadas,

25 Un ejemplo de procedimiento de acuerdo con el presente objeto es un procedimiento para aplicar una etiqueta con un adhesivo activable a un artículo. El procedimiento incluye proporcionar una etiqueta que tiene una primera superficie que se reviste con un adhesivo activable, el adhesivo incluye un plastificante, un agente de adhesividad, y un polímero base adhesivo que incluye acrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de metilo, ácido metacrílico y ácido acrílico. El procedimiento también incluye proporcionar el artículo que tiene una segunda superficie, proporcionar una fuente de energía que está configurada para emitir energía radiante, exponer la primera superficie de la etiqueta a la energía radiante que sale de la fuente de energía, de manera que la primera superficie de la etiqueta se hace pegajosa y colocar la primera superficie de la etiqueta en contacto con la segunda superficie del artículo.

35 En otras características más detalladas del presente objeto, la etiqueta se imprime previamente con marcas. Además, el procedimiento también puede incluir proporcionar una impresora que está configurada para imprimir una imagen en la etiqueta e imprimir la imagen en la etiqueta antes de la etapa de exponer la etiqueta a la energía radiante. También el procedimiento incluye proporcionar un cortador que está configurado para cortar la etiqueta seca a una longitud deseada antes de la etapa de activación. Además, la etiqueta puede incluir una capa de impresión y una capa adhesiva. La capa adhesiva incluye el polímero base adhesivo, el plastificante y el agente de adhesividad, y la capa de impresión no se decolora después de la exposición de la etiqueta a la energía radiante.

40 En otras características más detalladas del presente objeto, la etapa de proporcionar la etiqueta incluye proporcionar una pluralidad de etiquetas, la etapa de proporcionar un artículo incluye proporcionar una pluralidad de artículos, la etapa de exponer la etiqueta incluye exponer al menos una de la pluralidad de etiquetas a la energía radiante y la etapa de colocar la etiqueta en contacto con el artículo incluye colocar una de la pluralidad de etiquetas en contacto con uno de la pluralidad de artículos a una velocidad mayor de aproximadamente 60 etiquetas por minuto. Además, la etapa de colocar la etiqueta en contacto con el artículo incluye colocar una de la pluralidad de etiquetas en contacto con uno de la pluralidad de artículos a una velocidad menor o igual a aproximadamente 1.000 etiquetas por minuto.

50 Otro ejemplo de procedimiento de acuerdo con el presente objeto es un procedimiento para activar una etiqueta. El procedimiento incluye proporcionar una etiqueta que tiene una primera superficie que se reviste con un adhesivo activable, el adhesivo activable incluye un plastificante, un agente de adhesividad, y un polímero base adhesivo que incluye acrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de metilo, ácido metacrílico y ácido acrílico. El procedimiento también incluye proporcionar una fuente de energía que está configurada para emitir energía radiante y exponer la etiqueta a la energía radiante que es emitida desde la fuente de energía de manera que la primera superficie de la etiqueta se vuelve pegajosa.

55 En otro ejemplo de la realización, se proporciona un sistema para imprimir y aplicar etiquetas a los artículos. El sistema comprende una unidad impresora, una unidad de activación térmica corriente abajo de la unidad impresora y una unidad aplicadora corriente abajo de la unidad de activación térmica. La unidad de activación térmica incluye un ensamblaje de transporte de etiquetas y uno o más emisores que están configurados para emitir radiación a las etiquetas. En ciertos aspectos de este sistema se utilizan disposiciones de sensores individuales para evaluar si se

producen condiciones de degradación de las etiquetas. Y se utilizan piezas de vidrio de cuarzo para mejorar la seguridad y la operabilidad del sistema.

Breve descripción de los dibujos

5 Estos dibujos, así como otras características, aspectos y ventajas del presente objeto, serán más completamente entendidos y apreciados con referencia a la siguiente descripción más detallada del ejemplo de las realizaciones del presente objeto en conjunto con los dibujos acompañantes.

La Figura 1 es un resumen de los efectos del contraión, peso molecular, nivel de plastificante y tipo de plastificante sobre la energía requerida para efectuar una unión de desgarro de fibra profunda.

A menos que se indique lo contrario, las ilustraciones de la figura anterior no se dibujan necesariamente en escala.

10 **Descripción detallada**

Adhesivos

Generalmente, de acuerdo con el presente objeto, se proporcionan varios adhesivos o sistemas adhesivos activables como se describe con mayor detalle en la presente memoria. Sin embargo, se apreciará que de ninguna manera se limita el presente objeto al uso de los sistemas adhesivos particulares descritos en la presente memoria.

15 En muchas realizaciones, los sistemas adhesivos utilizan los adhesivos de polímeros base particulares descritos en la presente memoria. Los sistemas adhesivos comprenden generalmente (i) un polímero de base adhesiva, (ii) un plastificante y (iii) un agente de adhesividad. Las concentraciones porcentuales en peso típicas y particulares para cada uno de estos componentes se exponen a continuación en la Tabla 1. Se apreciará que las concentraciones porcentuales en peso indicadas se basan en el peso total de los componentes (i) - (iii). Por lo tanto, se contempla y se espera que los sistemas adhesivos puedan incluir componentes y aditivos adicionales además de los componentes (i), - (iii) enumerados a continuación en la Tabla 1.

TABLA 1 — Concentraciones típicas y particulares de los componentes en sistemas adhesivos

Componente	Concentración típica	Concentración particular	Concentración alternativa	Concentración alternativa
Base de polímero adhesivo	45% -65%	45% -60%	46% - 58%	47% - 57%
Plastificante	5% - 50%	15% - 40%	20% - 37%	24% - 35%
Agente de adhesividad	5% - 40%	15% - 25%	17% - 23%	18% - 22%

25 Los sistemas adhesivos descritos en la presente memoria generalmente comprenden un polímero base adhesivo (descrito con mayor detalle en la presente memoria), un plastificante y un agente de adhesividad sólido que, cuando se mezclan entre sí, forman una mezcla que presenta preferiblemente una Tg por encima de la temperatura ambiente y, por lo tanto, flujo y adhesividad mínimos antes de la activación. Los estados físicos del material adhesivo pueden cambiar entre sólido y no sólido por medio de la alteración de la temperatura. El tiempo de apertura del adhesivo se puede controlar mediante el ajuste de la relación de los componentes, es decir, la base de polímero adhesivo, el plastificante y el agente de adhesividad. En ciertas realizaciones, la temperatura de activación está preferiblemente dentro del intervalo de aproximadamente 50 °C aproximadamente 120 °C. Sin embargo se entenderá que el objeto no se limita a los sistemas adhesivos que inhiben las temperaturas de activación dentro de este intervalo.

35 A la temperatura de cambio del adhesivo, las propiedades de adhesión y viscosidad cambian notablemente. Por lo tanto, un sistema adhesivo sensible a la presión puede cambiar térmicamente de “apagado” a “encendido” mediante el uso de estas estrategias descritas en la presente memoria. Si tal sistema adhesivo posteriormente se reviste sobre una capa de impresión a una temperatura por debajo de la temperatura de cambio diseñada, el material está en su estado sólido no pegajoso. De este modo, la construcción de la etiqueta se puede plegar en forma de rollo. Durante el proceso de aplicación, la temperatura se incrementa hasta la temperatura de cambio, de modo que el material cambiará a un estado no sólido y posteriormente exhibirá sus propiedades adhesivas sensibles a la presión, que permiten que el material se adhiera a un sustrato según sea deseado como resultado de las propiedades de adhesión aumentadas. Si el sustrato presenta una superficie porosa, los sistemas adhesivos de cierta realización fluirán hacia los poros y “se adherirán” muy bien, como resultado del efecto de interconexión incluso cuando la temperatura se reduce por debajo de la temperatura de cambio del adhesivo.

45 La formulación mostrada en la Tabla 2, ilustra varios ejemplos de formulaciones de adhesivo en las que se usa polietilenglicol como plastificante.

TABLA 2 – Ejemplo de formulaciones de adhesivo

Formulación	Polímero base	Plastificante	Agente de adhesividad
Mezcla F	Polímero ML2-101 54,2%	PEG 200 24,1%	Snowtack 775A 21,7%
Mezcla G	Polímero ML2-101 54,2%	PEG 200 24,1%	Snowtack 775A 21,7%
Mezcla K	Polímero ML2-101 54,2%	PEG 200 24,1%	Aquatack 6025 21,7%
Mezcla L	Polímero ML2-101 54,2%	PEG 200 24,1%	Aquatack 6025 21,7%
Mezcla #1	Polímero ML2-127 54,5%	PEG 200 23,4%	Snowtack 775A 22,1%
Mezcla #2	Polímero ML2-127 54,5%	PEG 200 23,4%	Snowtack 775A 21,7%
Mezcla #3	Polímero ML2-127 48,0%	PEG 200 32,7%	Snowtack 775A 19,4%
Mezcla #4	Polímero ML2-127 48,0%	PEG 200 32,7%	Snowtack 775A 19,4%
Mezcla #7	Polímero ML2-127 54,5%	PEG 1000 23,4%	Snowtack 775A 22,1%
Mezcla #8	Polímero ML2-127 54,5%	PEG 1000 23,4%	Snowtack 775A 22,1%
Mezcla #13	Polímero ML2-130 54,5%	PEG 200 23,4%	Snowtack 775A 22,1%
Mezcla #14	Polímero ML2-130 54,5%	PEG 200 23,4%	Snowtack 775A 22,1%
Mezcla #15	Polímero ML2-130 48,0%	PEG 200 32,7%	Snowtack 775A 19,4%
Mezcla #16	Polímero ML2-130 48,0%	PEG 200 32,7%	Snowtack 775A 19,4%
Mezcla #19	Polímero ML2-130 54,5%	PEG 1000 23,4%	Snowtack 775A 22,1%
Mezcla #20	Polímero ML2-130 54,5%	PEG 1000 23,4%	Snowtack 775A 22,1%

5 Los polímeros base (ML2-1xx) tienen idéntica composición de monómeros con un nivel variable de agente de transferencia de cadena para variar el peso molecular. Los polímeros base incluyen el agente de transferencia de cadena en las siguientes cantidades: El polímero ML2-101 no incluye agente de transferencia de cadena. El polímero ML2-127 incluye 0,1% en peso de agente de transferencia de cadena. El polímero ML-130 incluye 0,5% en peso de agente de transferencia de cadena. El agente de transferencia de cadena es n-DDM que es n-dodecil mercaptano.

10 La composición de la base es (a) 35% en peso de acrilato de 2-etilhexilo, (b) 62% en peso de metacrilato de metilo, (c) 2% en peso de ácido metacrílico y (d) 1% en peso de ácido acrílico.

15 El presente objeto proporciona una mezcla de polímeros activa a la RF que comprende (a) 45-60% en peso de un polímero base que comprende (i) 25-45% en peso de acrilato de 2-etilhexilo, (ii) 45-75% en peso de metacrilato de metilo, (iii) 1-5% en peso de ácido metacrílico y (iv) 0,1-3% en peso de ácido acrílico, (b) 15-40% en peso, y particularmente 20-35% en peso de un plastificante de polietilenglicol que tiene un peso molecular de 100-1500, y (c) 15-25% en peso de una dispersión de agente de adhesividad transportado en agua.

En una realización, el presente objeto proporciona una mezcla de polímeros activa a la RF que comprende (a) 45-65% de un polímero acrílico, (b) 5-50% en peso, particularmente 20-35% en peso, de un plastificante de glicol y (c) 5-40% en peso, particularmente 10-35% en peso, de una dispersión de agente de adhesividad transportado en agua.

20 El polímero acrílico en la mezcla de polímeros activa a la RF comprende al menos un monómero a base de (met)acrilato seleccionado del grupo que consiste en acrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de 2-etilhexilo, acrilato de butilo, metacrilato de butilo, acrilato de etilo, metacrilato de etilo, acrilato de metilo, metacrilato de metilo, ácido acrílico, ácido metacrílico, estireno, acetato de vinilo, vinil pirrolidona, acrilato de hidroxietilo, acrilato de hidroxipropilo, acrilato de isobutilo, metacrilato de isobutilo, acrilato de terc-butilo, metacrilato de terc-butilo, acrilato de isobornilo, metacrilato de isobornilo, metacrilato de glicidilo y sus combinaciones. El término (met)acrilato significa acrilato y/o metacrilato como se conoce en la técnica.

25 El polímero puede tener una temperatura de transición vítrea (Tg) de -10 a 50°C, particularmente 0 a 40 °C, más particularmente 5 a 35 °C. El polímero puede incluir un monómero funcional ácido en una cantidad de 0,1-20% en

peso, particularmente 0,5-10% en peso, más particularmente 1-6% en peso. Los grupos ácidos se pueden neutralizar con un contraión monovalente no fugitivo tal como Na^+ o K^+ . El plastificante puede ser un plastificante soluble en agua o transportado en agua tal como glicerol, etilenglicol, propilenglicol y polioles de cadena corta que tienen un peso molecular de hasta 600 gramos por mol.

- 5 En una realización, el agente de adhesividad transportado en agua se selecciona del grupo que consiste en hidrocarburos, ácidos resínicos, ésteres resínicos, politerpenos, terpeno-fenólicos, alquifendólicos y sus combinaciones.

En una realización alternativa, el agente de adhesividad transportado en agua se selecciona del grupo que consiste en resinas de tipo abiético, ésteres de glicerol de resinas de tipo abiético, ésteres de pentaeritritol de resinas de tipo abiético, metil ésteres de resinas de tipo abiético, resina de tipo pimárico, ésteres de glicerol de resina de tipo pimárico, ésteres de peritaeritritol de resina de tipo pimárico, metil ésteres de resina de tipo pimárico, resinas de tall oil, ésteres de glicerol de resinas de tall oil, ésteres de pentaeritritol de resinas de tall oil, metil ésteres de resinas de tall oil, versiones completa o parcialmente hidrogenadas de todos los anteriores, y sus mezclas.

15 El presente objeto también proporciona varias realizaciones de bases de polímero adhesivo que comprenden (i) uno o más acrilatos de alquilo inferior, (ii) metilacrilato de metilo (MMA), (iii) ácido metacrílico (MAA), (v) ácido acrílico (AA), uno o más monómeros multifuncionales, y uno o más agentes de transferencia de cadena. En una realización, las concentraciones típicas y particulares para cada uno de estos componentes se exponen a continuación en la Tabla 3 siguiente. Las concentraciones porcentuales en peso listadas en la Tabla 3 se basan en el peso total de la base de polímero adhesivo. Se entenderá que los diversos polímeros base adhesivos descritos en la presente memoria son solo de naturaleza representativa. Si bien generalmente constituyen las realizaciones preferidas del presente objeto, de ninguna manera el objeto se limita al uso de los polímeros base adhesivos particulares descritos en la presente memoria.

TABLA 3 — Concentraciones típicas y particulares de los componentes en bases de polímero adhesivo

Bases de polímero

Componente	Concentración típica	Concentración particular	Concentración alternativa
Acrilato de alquilo inferior	25%-45%	30%-40%	30%-40%
MMA	45% — 75%	50% — 65%	60% — 65%
MAA	1,5% — 5%	1,5% — 4%	1% — 3%
AA	0,1% — 3%	0,5 — 2%	0,1% — 2%
Agente de transferencia de cadena	0—5%	0 —1%	0— 0,5%

25 Una amplia variedad de acrilatos de alquilo inferior se pueden usar solos o en combinación para el componente (i) en la realización particular de la base de polímero adhesivo. Por ejemplo, se pueden usar acrilato de butilo, acrilato de iso-bornilo y acrilato de 2-etilhexilo. Sin embargo, el acrilato de 2-etilhexilo y el acrilato de butilo se utilizan generalmente con acrilato de 2-etilhexilo y son adecuados para muchas realizaciones.

30 De manera similar, para el componente (iii) se puede utilizar metacrilato de metilo (MMA). Sin embargo, se apreciará que otros análogos y los monómeros funcionalmente equivalentes se pueden utilizar en conjunción con o en lugar de MMA.

Un monómero particular para el componente (ii) es ácido metacrílico (MAA). Sin embargo, se apreciará que el presente objeto incluye el uso de otros monómeros equivalentes en conjunción con o en lugar de MAA.

35 Y, aunque se indica el uso de ácido acrílico (AA) como componente (iv), se entenderá que el presente objeto incluye el uso de otros monómeros equivalentes.

Los agentes de transferencia de cadena cuando se usan en la formación de los adhesivos, se utilizan normalmente en concentraciones de aproximadamente 0 a aproximadamente 5,0%, y particularmente de aproximadamente 1,0% a aproximadamente 4,0% (los porcentajes se basan en el peso total de los monómeros). Los ejemplos representativos de los agentes de transferencia de cadena adecuados incluyen, pero no se limitan, a n-dodecil mercaptano (n-DDM), terc-nonil mercaptano, 3-mercaptopropionato de isooctilo y sus combinaciones. Se entenderá que de ninguna manera el presente objeto se limita a estos agentes de transferencia de cadena. En cambio, se puede usar una amplia variedad de agentes de transferencia de cadena. Los agentes de transferencia de cadena adecuados están disponibles en el comercio tal como en Sigma Aldrich de St. Louis, MO. Más particularmente, las bases de polímero adhesivo incluyen (i) uno o más agentes monómeros multifuncionales y (ii) uno o más agentes de transferencia de cadena.

Se puede utilizar una amplia variedad de monómeros multifuncionales opcionales o agentes monómeros multifuncionales en el presente objeto. Los monómeros multifuncionales se pueden usar para obtener la reticulación del polímero base. Los ejemplos representativos de tales monómeros multifuncionales incluyen, pero no se limitan, a monómeros difuncionales, monómeros trifuncionales y monómeros multifuncionales que tienen más de tres sitios
 5 funcionales activos. Los ejemplos particulares de monómeros difuncionales incluyen, pero no se limitan, a diacrilato de 1,4-butanodiol, diacrilato de polietilenglicol (200) y sus combinaciones. Otro monómero difuncional particular es dimetacrilato de etilenglicol (EGDMA). Los ejemplos particulares de monómeros trifuncionales incluyen, pero no se limitan, a triacrilato de trimetilpropano etoxilado (15), triacrilato de glicerol propoxilado (3) y sus combinaciones. Los
 10 ejemplos particulares de monómeros multifuncionales que tienen más de tres sitios funcionales activos incluyen, pero no se limitan, a tetraacrilato de pentaeritritol etoxilado, dipentaeritritol, pentaacrilatos y sus combinaciones. Estos y muchos otros monómeros multifuncionales adecuados están disponibles comercialmente en diversos proveedores tales como Sartomer de Exton, PA. Las concentraciones típicas de los monómeros multifuncionales varían de aproximadamente 0% a aproximadamente 5,0%, de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 2,5% se usan en ciertas realizaciones, y de aproximadamente 1,5% a aproximadamente 2,0% se usan en realizaciones
 15 particulares.

En una realización, una composición de base de polímero adhesivo particular se expone a continuación en la Tabla 3A.

TABLA 3A –Concentraciones de componentes en una base de polímero adhesivo

Componente	Concentración particular	Concentración alternativa
Acrilato de 2-etilhexilo	30% - 40%	32% - 35%
MMA	50% - 65%	62% - 65%
MAA	1,5% - 4%	2% - 3%
AA	0,5 - 2%	1% - 2%
n-DDM	0 -1%	0,05- 0,5%

El presente objeto proporciona una amplia variedad de adhesivos que tienen características únicas que permiten que los adhesivos se utilicen en numerosas aplicaciones. Una característica de los adhesivos se refiere al período de tiempo relativamente corto requerido para activar el adhesivo, es decir, el cambio selectivo del adhesivo de un estado no pegajoso a un estado pegajoso. Los tiempos de activación rápidos permiten usar el adhesivo en la operación de etiquetado a alta velocidad. Particularmente, los adhesivos del presente objeto se pueden activar en un
 20 período de tiempo de aproximadamente 0,3 segundos y generalmente se activan en un período de tiempo menor de 1 segundo, y más típicamente, menor de 0,5 segundos. Este período de tiempo se denomina en la presente “tiempo de activación” del adhesivo.
 25

Como se describió anteriormente en la presente memoria, los adhesivos, una vez activados, permanecen en su estado activado durante el tiempo suficiente para permitir al menos la aplicación de una etiqueta que lleva el adhesivo a un artículo o un sustrato receptor antes de que el adhesivo pierda su adhesividad. Esta característica se describe en la presente memoria como el “tiempo de apertura” del adhesivo. Los adhesivos del presente objeto pueden tener una amplia variedad de tiempos de apertura. Los adhesivos del presente objeto pueden exhibir un tiempo de apertura de aproximadamente 0,1 segundos a 10 minutos o más. Para ciertas aplicaciones, los adhesivos se pueden adaptar para exhibir tiempos de apertura relativamente largos, tales como hasta 72 horas o más.
 30 Típicamente, los adhesivos del objeto exhiben tiempos de apertura de 0,1 segundos a 5 segundos, en ciertas realizaciones aproximadamente 0,5-4 segundos, más particularmente aproximadamente 1 a aproximadamente 3 segundos.
 35

Una vez que los adhesivos del presente objeto se activan, es decir, mientras están en su estado “abierto” y pegajoso, los adhesivos exhiben una adhesividad relativamente alta. Por ejemplo, los adhesivos exhiben una adhesividad máxima inicial a un sustrato tal como cartón o acero de al menos aproximadamente 1,0 Newton, y preferiblemente al menos aproximadamente 1,25 Newtons. Tal como se describe en conjunción con los ejemplos presentados en la presente memoria, típicamente, los adhesivos de cierta realización exhiben valores de adhesividad máxima inicial en el intervalo de 1,0 Newton a 2,0 Newtons. Estos valores de adhesividad se miden usando SPAT, que se describe con detalle en la presente memoria descriptiva. Estos valores de adhesividad son
 40 con respecto a los sustratos como se describen en la presente memoria. Sin embargo, se apreciará que el presente objeto no se limita a los adhesivos que exhiben estos valores de adhesividad en asociación con los sustratos descritos en la presente memoria. Es decir, está contemplado que el presente objeto incluye adhesivos que exhiben estos valores de adhesividad en asociación con otros sustratos y materiales de sustrato no expresamente descritos en la presente memoria. Además, generalmente por la activación del adhesivo, el agente de adhesividad se ablanda y se encuentra en un estado fluido.
 45
 50

Además, en ciertas realizaciones, los adhesivos del presente objeto son generalmente transparentes después de la activación para permitir el paso de luz sin ninguna absorbancia perjudicial. En ciertas realizaciones los adhesivos, una vez activados, permanecen en un estado transparente o al menos sustancialmente transparente durante períodos de tiempo relativamente largos y particularmente durante al menos 1 año, y más particularmente más de 1 año.

Los adhesivos del presente objeto, por ejemplo, aquellos para aplicaciones de etiquetas sin revestimiento, pueden ser a base de disolventes, a base de agua, tales como adhesivos en emulsión, adhesivos termofusibles o curables por UV, en los que se mezcla un polímero base adhesivo con otros componentes adhesivos tales como un plastificante sólido y/o un agente de adhesividad sólido para producir un adhesivo sin revestimiento que se puede activar por calor, y particularmente, un adhesivo activable por luz tal como una formulación adhesiva activable por RF.

Los aspectos adicionales de varias realizaciones de adhesivos son los siguientes. Un intervalo típico de peso molecular promedio del polímero base adhesivo es de aproximadamente 10.000 Dalton a aproximadamente 500.000 Dalton. En ciertas realizaciones, el peso molecular promedio del polímero base adhesivo es de aproximadamente 10.000 Dalton a aproximadamente 150.000 Dalton. Un intervalo particular es de aproximadamente 15.000 Dalton a aproximadamente 100.000 Dalton, un intervalo de aproximadamente 20.000 Dalton a aproximadamente 40.000 Dalton es útil para muchas realizaciones. Un polímero base de peso molecular menor se usa en muchas realizaciones porque tal polímero se puede activar más rápido que un polímero base correspondiente que tiene un peso molecular más alto.

Los polímeros base adhesivos también exhiben ciertas temperaturas de transición vítrea, T_g . Aunque la T_g del polímero base depende de los requerimientos de presión y temperatura del proceso, y de las condiciones de presión y temperatura en que se puede encontrar el producto, un intervalo típico de T_g es de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 100 °C. Un intervalo de T_g particular es de aproximadamente 55 °C a aproximadamente 80 °C. Y un intervalo más particular para la temperatura de transición vítrea T_g del polímero base es de 60 °C a 75 °C.

En ciertas realizaciones cuando se forman los adhesivos, después de la fusión, el plastificante permanece en forma líquida o fluida durante un período de tiempo extendido. Las temperaturas a las que los plastificantes existen en un estado líquido o fluido son típicamente de temperatura ambiente (2 °C) e inferior.

Como resultado de la formulación y selección de componentes particulares, muchos de los cuales tienen propiedades y características particulares, los adhesivos de cierta realización permanecen pegajosos en un intervalo de temperatura de aproximadamente -10 °C a aproximadamente 50 °C y particularmente de temperatura ambiente a aproximadamente 45 °C. Los adhesivos típicamente permanecen pegajosos durante períodos de tiempo de aproximadamente 0,1 segundos a aproximadamente 2 semanas. Sin embargo, se apreciará que el presente objeto no se limita a estos períodos de tiempo particulares. Por ejemplo, se pueden formular adhesivos que permanecen pegajosos durante períodos de más de 2 semanas. Muchos de los adhesivos exhiben tiempos de apertura notablemente largos, es decir, el período de tiempo durante el cual el adhesivo está en un estado pegajoso.

De acuerdo con el presente objeto, se halla que, mediante el control de diversos factores que incluyen el peso molecular y la distribución de peso molecular de los polímeros base, así como el nivel del monómero multifuncional del polímero base usando una combinación de monómero multifuncional y material de transferencia de cadena, se obtiene un adhesivo intercambiable por calor que tiene propiedades superiores de activación rápida, alta adhesividad, tiempo de apertura largo y transparencia de larga duración. Después del calentamiento, el adhesivo activable se comporta como un adhesivo sensible a la presión típico y la propiedad de la pegajosidad se puede mantener durante un período de tiempo prolongado, lo que permite que el material adhesivo fluya o se impregne sobre la superficie del sustrato específico para aumentar la adhesión. Además, los materiales adhesivos en este objeto son inherentemente activables con radiación RF, lo que lleva a un tiempo de activación corto para una línea de velocidad rápida.

Los polímeros base de ciertos adhesivos del objeto normalmente exhiben típicamente un índice de polidispersidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 20, particularmente 2 a aproximadamente 15, particularmente 2 a aproximadamente 10, y más particularmente de 2 a 4. El índice de polidispersidad (D) se calcula por M_w/M_n . Sin embargo, se apreciará que los polímeros base de los adhesivos del objeto incluyen sistemas poliméricos que exhiben polidispersiones inferiores a 2,0 y mayores que 10,0.

Ejemplos

(1) Las muestras se recubrieron en el laboratorio mediante la aplicación de formulaciones adhesivas a una capa de impresión (U2k) de chorro de tinta de una etiqueta de papel o a papel para empapelar usando una varilla Meyer para conseguir un espesor de capa seca de aproximadamente 2 mil. Las muestras se secaron en una estufa de laboratorio a 120 °C durante 5 minutos. U2k es una capa de impresión de chorro de tinta de una etiqueta de papel comercialmente disponible en Avery-Dennison Corporation.

(2) Las muestras se cortaron a continuación en tiras de 1 pulgada de ancho junto con el sustrato de cartón al que se unirían los materiales recubiertos.

5 (3) Las muestras recubiertas se acoplaron una a una con una tira de cartón y se colocaron en la unidad de RF para su activación. El diseño de la unidad RF no es crítico, y se pueden usar unidades convencionales. Si bien se pueden usar tanto el campo de RF continuo (generalmente perpendicular a las líneas de fuerza) como el campo de RF parásito (generalmente paralelo a las líneas de fuerza), en muchas realizaciones es beneficioso utilizar el campo parásito. Esta es la clave para la interacción muy rápida del adhesivo con el campo RF. Los inventores han descubierto que si se utiliza el campo continuo, los tiempos/energías de activación pueden ser mucho mayores, tanto como de un orden de magnitud.

Cada vez que se introdujo una nueva muestra en la unidad de RF, varió la duración o la potencia del pulso de RF, lo que da como resultado los datos de la Tabla 4.

Tabla 4- Adhesivos sensibles a la presión del presente objeto y sus propiedades seleccionadas

Prueba	Mezcla	Contraión	Mw	Plastificante	Nivel de plastificante	Capa de impresión	Frec. (MHz)	Potencia (W)	Tiempo (ms)	Energía (J)	Tiempo de apertura (s)	% Desgarro de fibra (ancho)	Calidad F.T.
1-3	1	K	Bajo	200	30	IJ2K	60,4	800	300	240	0	100	Profundo
1-5	1	K	Bajo	200	30	Papel de empapelar	60,3	800	300	240	0	100	Profundo
2-8	2	Na	Bajo	200	30	IJ2K	60,3	800	300	240	0	100	Profundo
2-10	2	Na	Bajo	200	30	Papel de empapelar	60,3	800	300	240	0	100	Profundo
3-6	3	K	Bajo	200	40	IJ2K	60,3	800	300	240	0	100	Profundo
7-2	7	K	Bajo	1000	30	IJ2K	60,3	800	300	240	0	100	Profundo
16-1	16	Na	Medio	200	40	IJ2K	60,3	800	300	240	0	100	Profundo
19-1	19	K	Medio	1000	30	IJ2K	60,3	800	300	240	0	100	Profundo
20-1	20	Na	Medio	1000	30	IJ2K	60,3	800	300	240	0	100	Profundo
L-1	L	K	Alto	200	30	IJ2K	60,3	800	300	240	0	100	Profundo
L-3	L	K	Alto	200	30	Papel de empapelar	60,3	800	300	240	0	100	Profundo
1-4	1	K	Bajo	200	30	Papel de empapelar	60,3	500	500	250	0	100	Profundo
3-1	3	K	Bajo	200	40	IJ2K	60,3	500	500	250	0	100	Profundo
2-4	2	Na	Bajo	200	30	IJ2K	60,3	700	400	280	0	100	Profundo
3-4	3	K	Bajo	200	40	IJ2K	60,3	700	400	280	0	100	Profundo
1-1	1	K	Bajo	200	30	IJ2K	60,4	600	500	300	0	100	Profundo
2-2	2	Na	Bajo	200	30	IJ2K	60,3	600	500	300	0	100	Profundo
4-2	4	Na	Bajo	200	40	IJ2K	60,3	800	400	320	0	100	Profundo

Prueba	Mezcla	Contraión	Mw	Plastificante	Nivel de plastificante	Capa de impresión	Frec. (MHz)	Potencia (W)	Tiempo (ms)	Energía (J)	Tiempo de apertura (s)	% Desgarro de fibra (ancho)	Calidad F.T.
7-1	7	K	Bajo	1000	30	IJ2K	60,3	800	400	320	0	100	Profundo
8-3	8	Na	Bajo	1000	30	IJ2K	60,3	800	400	320	0	100	Profundo
13-1	13	K	Medio	200	30	IJ2K	60,3	800	400	320	0	100	Profundo
14-2	14	Na	Medio	200	30	IJ2K	60,3	800	400	320	0	100	Profundo
15-1	15	K	Medio	200	40	IJ2K	60,3	800	400	320	0	100	Profundo
F-2	F	K	Alto	200	30	IJ2K	60,3	800	400	320	0	100	Profundo
K-1	K	K	Alto	1000	30	IJ2K	60,3	800	400	320	0	100	Profundo
K-4	K	K	Alto	1000	30	Papel de empapelar	60,3	800	400	320	0	100	Profundo
G-2	G	K	Alto	1000	30	J2K	60,3	800	500	400	0	100	Profundo
3-8	3	K	Bajo	200	40	J2K	60,3	800	700	560	1	100	Profundo
3-10	3	K	Bajo	200	40	IJ2K	60,3	800	700	560	2	100	Profundo
2-7	2	Na	Bajo	200	30	IJ2K	60,3	800	200	160	0	0	Recoleción
20-2	20	Na	Medio	1000	30	IJ2K	60,3	800	200	160	0	0	Recoleción
K-3	K	K	Alto	1000	30	Papel de empapelar	60,3	800	300	240	0	0	Recoleción
L-2	L	K	Alto	200	30	IJ2K	60,3	800	200	160	0	100	Superficial
7-4	7	K	Bajo	1000	30	IJ2K	60,3	800	250	200	0	100	Superficial
2-5	2	Na	Bajo	200	30	IJ2K	60,3	700	300	210	0	100	Superficial
1-6	1	K	Bajo	200	30	Papel de empapelar	60,3	900	250	225	0	100	Superficial

Prueba	Mezcla	Contraión	Mw	Plastificante	Nivel de plastificante	Capa de impresión	Frec. (MHz)	Potencia (W)	Tiempo (ms)	Energía (J)	Tiempo de apertura (s)	% Desgarro de fibra (ancho)	Calidad F.T.
2-3	2	Na	Bajo	200	30	IJ2K	60,3	600	400	240	0	100	Superficial
4-1	4	Na	Bajo	200	40	IJ2K	60,3	800	300	240	0	100	Superficial
8-2	8	Na	Bajo	1000	30	IJ2K	60,3	800	300	240	0	100	Superficial
14-1	14	Na	Medio	200	30	IJ2K	60,3	800	300	240	0	100	Superficial
15-2	15	K	Medio	200	40	IJ2K	60,3	800	300	240	0	100	Superficial
F-1	F	K	Alto	200	30	IJ2K	60,3	800	300	240	0	100	Superficial
G-1	G	K	Alto	1000	30	IJ2K	60,3	800	400	320	0	100	Superficial
K-2	K	K	Alto	1000	30	IJ2K	60,3	800	300	240	0	90	Superficial
16-2	16	Na	Medio	200	40	IJ2K	60,3	800	200	160	0	80	Superficial
1-2	1	K	Bajo	200	30	IJ2K	60,4	800	250	200	0	80	Superficial
4-3	4	Na	Bajo	200	40	IJ2K	60,3	800	250	200	0	80	Superficial
8-1	8	Na	Bajo	1000	30	IJ2K	60,3	800	250	200	0	80	Superficial
3-5	3	K	Bajo	200	40	IJ2K	60,3	700	300	210	0	80	Superficial
3-3	3	K	Bajo	200	40	IJ2K	60,3	600	400	240	0	80	Superficial
3-9	3	K	Bajo	200	40	IJ2K	60,3	800	600	480	1	80	Superficial
7-3	7	K	Bajo	1000	30	IJ2K	60,3	800	200	160	0	50	Superficial
15-3	15	K	Medio	200	40	IJ2K	60,3	800	200	160	0	50	Superficial
3-2	3	K	Bajo	200	40	IJ2K	60,3	500	400	200	0	50	Superficial
13-2	13	K	Medio	200	30	IJ2K	60,3	800	300	240	0	50	Superficial
2-1	2	Na	Bajo	200	30	IJ2K	60,3	500	500	250	0	50	Superficial
3-11	3	K	Bajo	200	40	IJ2K	60,3	800	700	560	3	50	Superficial

Prueba	Mezcla	Contraión	Mw	Plastificante	Nivel de plastificante	Capa de impresión	Frec. (MHz)	Potencia (W)	Tiempo (ms)	Energía (J)	Tiempo de apertura (s)	% Desgarro de fibra (ancho)	Calidad F. T.
19-2	19	K	Medio	1000	30	IJ2K	60,3	800	200	160	0	20	Superficial
3-7	3	K	Bajo	200	40	IJ2K	60,3	800	500	400	1	20	Superficial
1-7	1	K	Bajo	200	30	Papel de empapelar	60,3	900	200	180	0	10	Superficial
2-6	2	Na	Bajo	200	30	IJ2K	60,3	700	200	140	0	0	
2-9	2	Na	Bajo	200	30	Papel de empapelar	60,3	800	200	160	0	0	

TABLAS – Formulaciones de la Tabla 4 que producen 100% de unión de desgarro de fibra profunda

Prueba	Contraíón	Mw	Plastificante	Nivel de plastificante	Energía (J)
1-3	K	Bajo	200	30	240
2-8	Na	Bajo	200	30	240
3-6	K	Bajo	200	40	240
7-2	K	Bajo	1000	30	240
16-1	Na	Medio	200	40	240
19-1	K	Medio	1000	30	240
20-1	Na	Medio	1000	30	240
1-1	K	Alto	200	30	240
3-1	K	Bajo	200	40	250
2-4	Na	Bajo	200	30	280
3-4	K	Bajo	200	40	280
1-1	K	Bajo	200	30	300
2-2	Na	Bajo	200	30	300
4-2	Na	Bajo	200	40	320
7-1	K	Bajo	1000	30	320
8-3	Na	Bajo	1000	30	320
13-1	K	Medio	200	30	320
14-2	Na	Medio	200	30	320
15-1	K	Medio	200	40	320
F2	K	Alto	200	30	320
K1	K	Alto	1000	30	320
G-2	K	Alto	1000	30	400

5 “Desgarro de fibra profunda” es una determinación cualitativa de qué tan bien se une el papel recubierto (que simula una etiqueta) al sustrato de placa de madera aglomerada al que se acopla en la prueba. Esto indica una unión destructiva robusta a diferencia de las fibras Superficiales que se recogen después de la separación de las dos partes unidas. Los porcentajes informados son estimaciones del área unida observada en comparación con la zona de activación completa.

10 La significación de estos resultados en relación con las formulaciones y las condiciones de prueba es que la formulación ideal requerirá la cantidad mínima de energía para obtener una unión de desgarro de fibra profunda del 100%. Al observar las Tablas 4 y 5, es evidente que una variedad de formulaciones alcanzan la unión deseada a 240 J. Además, al observar el gráfico de los efectos principales (Figura 1), se hace evidente que la energía para la unión fue afectada positivamente (se necesita menos energía) a medida que disminuye el Mw, aumenta el nivel de plastificante y disminuye el MW del plastificante PEG. Sobre la base de la discusión anterior, la Mezcla #3 representa una realización particular.

15 Los polímeros de las Tablas 4 y 5 se caracterizan como de peso molecular “alto”, “medio” y “bajo”. El peso molecular del polímero de Mw “alto” se determinó en 396.000 Dalton con una polidispersidad de 18,3. Posteriormente a esta medición, se cambió la columna de GPC (cromatografía de permeación en gel) y por lo tanto las mediciones que siguen no se pueden comparar directamente con los valores de los valores “medio” y “bajo” de Mw que se informaron como 419.000 con una polidispersidad de 9,7 y 293.000 con una polidispersidad de 8,1, respectivamente.
 20 Los valores “medio” y “bajo” se pueden comparar de manera confiable entre sí debido a que se corrieron en la

misma columna con el mismo estándar de calibración, pero ninguno se puede comparar directamente con el valor "alto". Además, estos valores solo representan la porción soluble (en THF) del polímero.

5 La Figura 1 muestra las relaciones entre la energía de activación y varios parámetros clave en el procesamiento del adhesivo. El gráfico de "Mw" demuestra que con la disminución del peso molecular (Mw), disminuye la energía necesaria para activar el adhesivo. Sin embargo, la ligera diferencia entre los pesos moleculares "medio" y "bajo" indica que por debajo de un cierto peso molecular, existe poco ahorro de energía adicional.

El gráfico del "plastificante" indica el peso molecular del plastificante relacionado con la energía de activación. Un plastificante con peso molecular más bajo es más fácil de activar que uno con peso molecular más alto, sin tener en cuenta la cantidad del plastificante.

10 El gráfico del "nivel de plastificante" indica la cantidad del plastificante en relación con la energía de activación. Un mayor nivel de plastificante utilizado produce un adhesivo que es más fácil de activar que un adhesivo con una menor cantidad de plastificante, sin tener en cuenta los pesos moleculares de los plastificantes.

15 Por último, el gráfico de los contraíones indica la energía de activación en función del contraíón utilizado. Es evidente que la elección del contraíón entre Na^+ y K^+ marca poca diferencia, sin embargo se realiza un ligero ahorro de energía mediante el uso de Na^+ .

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla de polímeros activable por RF que comprende:
 - de 45 a 60% en peso de un polímero base que comprende:
 - i. de 25 a 45% en peso de acrilato de 2-etilhexilo;
 - 5 ii. de 45 a 75% en peso de metacrilato de metilo;
 - iii. de 1 a 5% en peso de ácido metacrílico; y
 - iv. de 0,1 a 3% en peso de ácido acrílico;
 en la que el % en peso de i. a iv. suma 100% en peso;
 - 10 de 15 a 40% en peso de un plastificante polietilenglicol que tiene un peso molecular de 100-1500 Dalton, en el que el peso molecular se determina por cromatografía de permeación en gel; y
 - de 15 a 25% en peso de una dispersión acuosa de un agente de adhesividad.
2. La mezcla de la reivindicación 1, que comprende:
 - de 46 a 58% en peso del polímero base;
 - de 20 a 37% en peso del plastificante polietilenglicol;
 - 15 de 17 a 23% en peso de la dispersión acuosa del agente de adhesividad.
3. La mezcla de la reivindicación 1 o 2, en la que el plastificante polietilenglicol tiene un peso molecular de 150 a 1300 Dalton.
4. La mezcla de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el plastificante polietilenglicol tiene un peso molecular de 200 a 1000 Dalton.
- 20 5. La mezcla de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende:
 - de 47 a 57% en peso del polímero base;
 - de 24 a 35% en peso del plastificante polietilenglicol; y
 - de 18 a 22% en peso de la dispersión acuosa del agente de adhesividad.
6. La mezcla de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el polímero base comprende:
 - 25 de 30 a 40% en peso de acrilato de 2-etilhexilo;
 - de 60 a 65% en peso de metacrilato de metilo;
 - de 1 a 3% en peso de ácido metacrílico; y
 - de 0,1 a 2% en peso de ácido acrílico.
7. Un método de activación de un adhesivo activable por RF que comprende:
 - 30 proporcionar una mezcla de polímeros activable por RF de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6;
 - aplicar la mezcla a un sustrato generalmente plano;
 - proporcionar un generador de RF que incluye al menos dos electrodos generalmente lineales;
 - orientar el sustrato generalmente plano en un campo de energía de RF producido por el generador de RF; y
 - activar la mezcla mediante la exposición de la mezcla a la energía de RF del generador de RF.
- 35 8. El método de la reivindicación 7, en el que el sustrato generalmente plano se orienta generalmente paralelo a al menos dos electrodos generalmente lineales.
9. El método de la reivindicación 7 u 8, en el que el sustrato generalmente plano se orienta generalmente perpendicular a al menos dos electrodos generalmente lineales.

GRÁFICO DE EFECTOS PRINCIPALES PARA ENERGÍA (J)
 MEDIAS DE DATOS

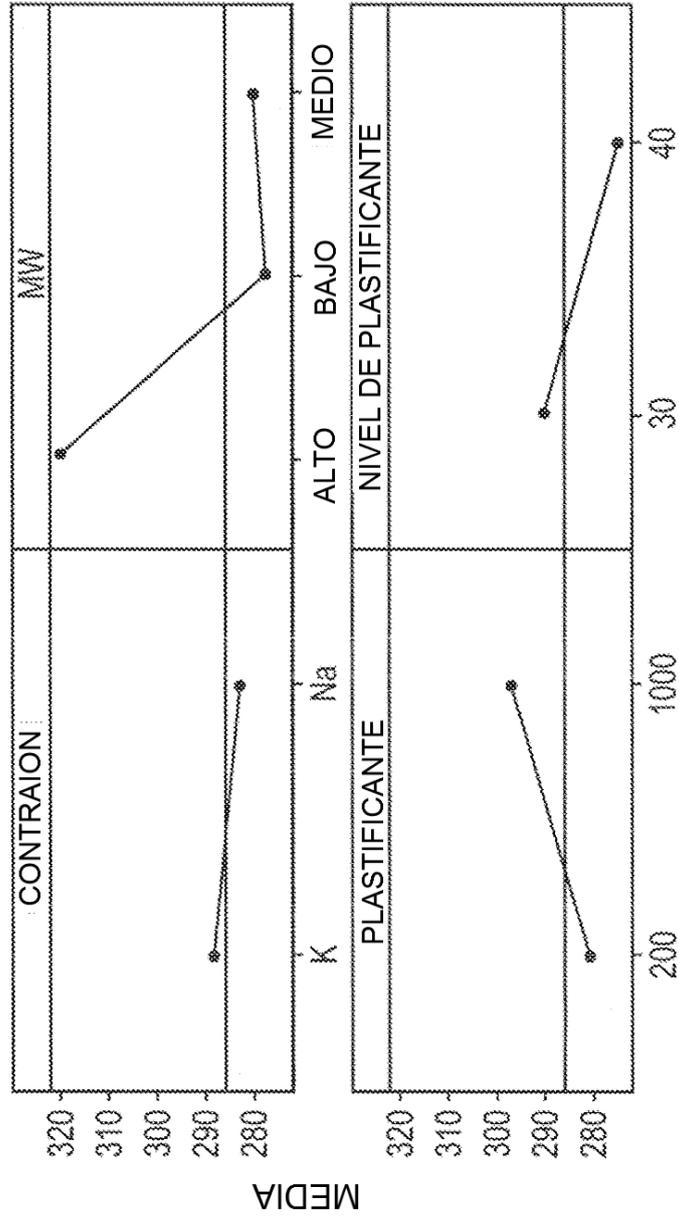


FIG. 1