

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 455 128**

51 Int. Cl.:

B01F 7/14 (2006.01) **B05D 3/06** (2006.01)

B29B 7/52 (2006.01) **B05D 5/10** (2006.01)

B29B 7/56 (2006.01)

B29C 47/00 (2006.01)

B29C 47/42 (2006.01)

B05C 5/02 (2006.01)

B05C 11/02 (2006.01)

B05C 11/10 (2006.01)

B05D 1/26 (2006.01)

B05D 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2004 E 04817898 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2014 EP 1687100**

54 Título: **Proceso para la preparación de adhesivos utilizando una extrusora planetaria**

30 Prioridad:

24.11.2003 US 524505 P

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

14.04.2014

73 Titular/es:

**INTERTAPE POLYMER CORP. (100.0%)
3647 CORTEZ ROAD WEST
BRADENTON FL 34210, US**

72 Inventor/es:

**TYNAN, JOHN KINCH, JR.;
ST. COEUR, RICHARD WALTER;
KOVACH, DAVID MICHAEL y
LOMBARDO, THOMAS**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 455 128 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

Proceso para la preparación de adhesivos utilizando una extrusora planetaria

Campo de la invención

5

La presente invención se refiere a un proceso continuo, a baja temperatura, para la masticación y combinación de elastómeros no termoplásticos con resinas taquificantes y puede incluir uno o más de los siguientes: elastómeros termoplásticos, expansores, plastificantes y aceites, activadores, antidegradantes, agentes reticulantes, colorantes, disolventes y agentes espumantes. En un aspecto de la invención, el adhesivo puede aplicarse directamente en un material en forma de banda continua.

10

El objetivo general de la invención es proporcionar un método para la producción de una composición autoadhesiva mediante la masticación de elastómeros no termoplásticos en una extrusora de rodillos planetarios (ERP). En una realización, la masticación se consigue mediante el uso de dobles husillos planetarios transversales o "de corte tangencial", combinados con husillos planetarios de filete completo para producir un adhesivo que pueda ser aplicado a un material en forma de banda continua utilizando una boquilla de ranura ancha.

15

Antecedentes de la invención

Las composiciones adhesivas piezosensibles son mezclas de varias materias primas entre las que cabe incluir elastómeros, resinas, plastificantes y otros aditivos tales como antioxidantes, sustancias de relleno, pigmentos, etc. Dado que estos ingredientes deben mezclarse en la relación correcta para obtener un adhesivo que posea las propiedades deseadas, las materias primas normalmente se mezclan con un mezclador mecánico bajo condiciones controladas como parte de un proceso por lotes para obtener un producto completamente mezclado que posea las cantidades relativas de materias primas apropiadas.

20

Las extrusoras de rodillos planetarios son conocidas y se han utilizado habitualmente en el procesamiento de termoplásticos como el PVC, por ejemplo, donde principalmente se utilizaban para alimentar a las unidades siguientes, como por ejemplo, calandrias o laminadores. Las extrusoras de rodillos planetarios se han venido utilizando normalmente en el procesamiento de compuestos termosensibles con un mínimo de degradación dado que las capas delgadas del compuesto pueden quedar expuestas a grandes áreas superficiales lo que resulta en un intercambio de calor, mezcla y control de la temperatura eficaces. Las extrusoras de rodillos planetarios se encuentran disponibles en varios diseños y tamaños. Los diámetros de los cilindros de rodillos normalmente son de entre 70 mm y 500 mm, dependiendo del rendimiento deseado.

25

30

Las extrusoras de rodillos planetarios normalmente tienen una sección de llenado y una sección de mezcla. La sección de llenado normalmente incluye un tornillo transportador en el que se alimentan de manera continua determinadas materias primas. El tornillo transportador hace pasar entonces las materias a la sección de mezcla. La sección de mezcla incluye un husillo principal accionado y una serie de husillos planetarios que rotan alrededor del husillo principal dentro del cilindro de rodillo con un engranaje helicoidal interno. La velocidad de rotación del husillo principal y, por lo tanto, la velocidad de rotación de los husillos planetarios, puede variarse y es un parámetro que debe controlarse durante el proceso de mezcla. Las materias circulan entre el husillo principal y planetario o entre los husillos planetarios y el engranaje helicoidal de la sección de rodillos, de modo que las materias se dispersen para formar una composición homogénea.

35

40

Puede variarse el número de husillos planetarios que rotan en cada cilindro de rodillo y, por lo tanto, adaptarlo a los requisitos del proceso. El número de husillos influye en el volumen libre dentro de la extrusora de rodillos planetarios, el tiempo de permanencia del material en el proceso y también determina el área superficial para el intercambio de calor y de material. A través de la energía dispersiva introducida, el número de husillos planetarios tiene una influencia en el resultado de la mezcla. Dado un diámetro constante del cilindro de rodillo, un número mayor de husillos permite una mejor homogeneización y dispersión o, respectivamente, una mayor producción.

45

El número máximo de husillos planetarios que puede instalarse entre el husillo principal y el cilindro de rodillo depende del diámetro del cilindro de rodillo y del diámetro de los husillos planetarios utilizados. Cuando se utilizan rodillos de un diámetro relativamente grande, como los necesarios para obtener una producción de gran escala, y/o diámetros relativamente pequeños para los husillos planetarios, en los cilindros de rodillos pueden incluirse un número relativamente elevado de husillos planetarios. Para un rodillo con un diámetro de D=70 mm, normalmente se utilizan hasta siete husillos planetarios, mientras que para un rodillo con un diámetro de D=200 mm pueden utilizarse diez, por ejemplo, y un rodillo con un diámetro de D=400 mm 24 husillos planetarios, por ejemplo. No obstante, estos ejemplos no son en modo alguno restrictivos para aquellos expertos en la materia. Por ejemplo, si el diámetro del husillo principal es menor que el de un husillo principal de mayor tamaño, puede aumentarse el número de husillos planetarios.

50

55

En la Patente Estadounidense 6506447 B1 se presenta un proceso para la producción continua sin disolventes y sin masticación de composiciones autoadhesivas basadas en elastómeros no termoplásticos en un aparato de funcionamiento continuo.

5 En la patente WO 99/42276 A1 se presenta un método para la producción continua con disolventes y sin masticación de materiales autoadhesivos basados en elastómeros no termoplásticos en una unidad de trabajo continuo con una parte de llenado y una de mezcla.

10 En la Patente Estadounidense US 5536462 A se presenta un proceso para la extrusión de un perfil de PVC rígido, distinto de una tubería, en una extrusora de doble tornillo cónico equipada con tornillos con un alto nivel de cizalla.

Según la presente invención se proporciona un proceso para la preparación de un adhesivo, cuyo proceso consiste en los pasos de:

- 15 a.) introducir materias primas primarias que comprenden un elastómero no termoplástico en una sección de alimentación de una extrusora de rodillos planetarios;
- 15 b.) transportar las materias primas primarias desde la sección de alimentación hasta una sección de mezcla de la extrusora de rodillos planetarios;
- 20 c.) mezclar las materias primas primarias en la sección de mezcla, en donde la sección de mezcla comprende un husillo principal rodeado y engranado a una pluralidad de husillos planetarios en donde al menos uno de los husillos planetarios es un doble husillo de mezcla transversal que comprende una pluralidad de filetes helicoidales de corte tangencial y la masticación del elastómero no termoplástico ocurre en su interior;
- 20 d.) producir una composición adhesiva homogénea; y
- e.) aplicar la composición adhesiva a un material en forma de banda continua.

25 Ventajosamente, la sección de mezcla comprende de 3 a 24 husillos planetarios.

Convenientemente, la sección de mezcla comprende además husillos planetarios que tienen filetes helicoidales completos.

30 Preferentemente, los dobles husillos de mezcla transversales suman más del 20 por ciento del número total de los husillos planetarios presentes en la sección de mezcla.

Convenientemente, la sección de mezcla comprende dos veces más dobles husillos transversales que los husillos con filetes helicoidales completos.

35 Ventajosamente, el proceso consiste además en añadir materias primas secundarias en la sección de mezcla.

Preferentemente, las materias primas secundarias comprenden materias primas sólidas seleccionadas del grupo que consiste en elastómeros termoplásticos, resinas taquificantes, expansores, activadores, reticuladores, colorantes, y mezclas de los mismos.

40 Convenientemente, las materias primas secundarias comprenden materias primas líquidas seleccionadas del grupo que consiste en elastómeros líquidos, resinas fundidas, aceites, disolventes, y mezclas de los mismos.

Preferentemente el disolvente se selecciona del grupo que consiste en acetona, tolueno, hexano, heptano, y mezclas de los mismos.

45 Ventajosamente, la sección de mezcla comprende una pluralidad de secciones de hileras de rodillos.

Preferentemente, cada sección de hileras comprende un doble husillo transversal.

Convenientemente, las materias primas primarias comprenden caucho natural y resina taquificante.

50 Ventajosamente, las materias primas primarias comprenden además un activador seleccionado del grupo que consiste en óxido de cinc, óxido de magnesio y combinaciones de los mismos y un expansor seleccionado del grupo que consiste en arcillas, carbonato de calcio, talco, hidratos de aluminio y combinaciones de los mismos.

55 Preferentemente, el elastómero se mastica de modo que el peso molecular se reduzca a menos de 1.000.000 medido por GPC (Cromatografía de permeación en gel).

60 Convenientemente, el elastómero no termoplástico se selecciona del grupo que consiste en caucho natural, poliisopreno sintético, caucho estireno-butadieno, caucho butílico, caucho poliisobutileno, y combinaciones de los mismos.

Preferentemente, el paso de aplicar la composición adhesiva a un material en forma de banda continua comprende un proceso de revestimiento seleccionado del grupo que consiste en un revestimiento con boquilla de ranura ancha, rodillos invertidos, revestimiento con rodillo sobre rodillo y revestimiento con cuchilla sobre rodillo.

5 Ventajosamente, el proceso de revestimiento consiste en un revestimiento con boquilla de ranura ancha utilizando una boquilla-contacto de labio giratorio o fijo.

Preferentemente, el proceso también consiste en: f.) reticular la composición adhesiva.

10 Convenientemente, el paso f consiste en reticular la composición adhesiva mediante un proceso seleccionado del grupo que consiste en la reticulación por EB, reticulación por UV, reticulación térmica y/o química y combinaciones de las mismas.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista en sección longitudinal de una extrusora de rodillos planetarios conforme a un aspecto de la presente invención;

15 La Fig. 2 es una vista ampliada de un ejemplo de doble husillo de mezcla transversal;

La Fig. 3 es una vista en sección transversal de un anillo dosificador de la extrusora de rodillos planetarios de la Fig. 1;

La Fig. 4 es una vista en sección transversal de un revestidor con boquilla de ranura ancha;

20 La Fig. 5 es una vista en sección longitudinal de una extrusora de rodillos planetarios y de un revestidor con boquilla de ranura ancha conforme a un aspecto de la presente invención; y

La Fig. 6 es una vista en sección transversal de la extrusora de rodillos planetarios de la Fig. 1 a lo largo de la línea 6-6.

25 Descripción detallada de la invención

Volviendo ahora a los dibujos, y en referencia inicialmente a la Fig. 1, se ilustra una extrusora de rodillos planetarios conforme a una realización de la presente invención y a la cual se le designa generalmente con la referencia 10. Se verá que el sistema de extrusora de rodillos planetarios 10 se ilustra en forma de diagrama con objeto de explicar su funcionamiento de manera fácilmente comprensible. No obstante, en la práctica real, la forma y el tamaño del sistema 10 puede ser sustancialmente diferente del ilustrado y aún así encontrarse dentro del alcance de las reivindicaciones que aquí se especifican.

30 El sistema de extrusora de rodillos planetarios 10 incluye una sección de alimentación 12 y una sección de mezcla 14. Las materias primas adhesivas primarias se añaden a la garganta de alimentación 16 y son medidas sobre el tornillo transportador 18 de la sección de llenado 12. Según se utiliza en este documento, el término "materias primas primarias" se refiere a aquellos materiales de la formulación adhesiva añadidos en la sección de alimentación 12 de la extrusora de rodillos planetarios 10. Las materias primas primarias pueden incluir, entre otros, elastómeros, resinas, expansores, activadores, antidegradantes, y agentes reticulantes. El tornillo 18 transporta las materias primas primarias a la sección de mezcla 14. La sección de mezcla 14, tal y como se ilustra en la Fig. 1, incluye cuatro secciones de hileras de rodillos planetarios 20a, 20b, 20c y 20d separadas mediante unos anillos dosificadores 22a, 22b y 22c. Cada sección de hilera de rodillos 20 incluye un cilindro dentado helicoidal de 45° 24, un husillo principal dentado helicoidal de 45° 26 y una pluralidad de husillos planetarios dentados helicoidales de 45° 28, 30. El engranaje helicoidal puede tener cualquier ángulo adecuado, por ejemplo, un ángulo de 10 a 60°, más concretamente, puede resultar útil uno algo mayor de 20°. Según determinados aspectos de la presente invención, al menos una de las secciones de hileras de rodillos 20 incluye un doble husillo planetario transversal 28. La presente invención no se limita al uso de dobles husillos planetarios transversales. También pueden utilizarse otras configuraciones de husillos capaces de proporcionar los niveles de mezcla deseados.

35 El número máximo de husillos planetarios 28, 30 depende del diámetro del husillo principal 26 y del cilindro dentado helicoidal 24. Los husillos planetarios 28, 30 pueden presentar muchas geometrías de dientes diferentes, por ej., filetes helicoidales completos (Planetspindel) 30, dobles filetes helicoidales transversales (también conocidos como husillos de corte tangencial o Noppenspindel) 28, o filetes helicoidales divididos en zonas (Igelspindel), etc. El número de husillos planetarios elegido y sus geometrías (por ejemplo, filete abierto frente a completo) puede manipularse para influir en el efecto de descarga dinámica de cada sección de hileras de rodillos 20 y en el diferencial de descarga entre las secciones. Adicionalmente, la separación entre el anillo dosificador 22 y el husillo principal 26 se puede cambiar para variar el efecto de descarga dinámica de cada sección de hilera 20 y el diferencial de descarga entre las secciones de hileras 20.

Un husillo planetario estándar 30 queda representado por un cilindro en el que se han cortado unas ranuras o filetes en ángulos de 45° respecto al eje del husillo, el mismo ángulo que el de los filetes del husillo principal. Los husillos planetarios se montan en los filetes del husillo principal y según este diseño las velocidades superficiales de los husillos planetarios 28, 30 y del husillo principal 26 son idénticas. Existe una separación entre el husillo principal y los planetarios que se rellena con el material de proceso y el resultado neto es que puede ocurrir una mezcla distributiva y dispersiva con una cizalla cero entre el husillo principal 26, los husillos planetarios 28, 30 y la pared de la hilera 24.

Otro resultado neto del corte en ángulo de 45° en los husillos planetarios y el principal es una presión positiva, un movimiento de avance impartido en el material de proceso. Una variación con la que se obtiene una presión menor, mayor deslizamiento, menor movimiento de avance, mayor tiempo de permanencia y, por lo tanto, una mezcla mayor, es el uso de dobles husillos transversales 28 (también conocidos como Noppenspindles o husillos de corte tangencial).

Los dobles husillos planetarios transversales 28 son husillos que tienen unas aberturas en los filetes que permiten que el material pase entre la pared de la hilera 24 y el husillo principal 26 y reducir la velocidad a la que el material pasa a través del sistema de extrusora de rodillos planetarios 10. Un ejemplo de un doble husillo transversal 28 es el denominado husillo de púas. En la Fig. 2 se muestra en detalle un ejemplo particular de un doble husillo transversal 28, en donde unas aberturas de corte tangencial 32 aumentan el tiempo de permanencia y mejoran la mezcla. El diseño de un doble husillo transversal 28 es una variación del husillo planetario estándar, con la adición de canales cortados en los filetes en ángulo de 45°. El ángulo de estos canales de corte tangencial puede variar de aprox. 45 a 135° respecto a los filetes del husillo, más concretamente de aprox. 75 a 105°, y según determinados aspectos de la invención los canales de corte tangencial pueden estar formados a un ángulo de unos 90°. También puede variarse el número y la profundidad de estos canales y en términos más simples puede definirse con lo siguiente: [(área total de canal cortada en los filetes del husillo / área total de filetes del husillo) X 100%]. Este valor puede variar del 10 al 90% aproximadamente, más concretamente del 40 al 60 % aproximadamente, y en determinadas realizaciones de la invención el valor puede ser de un 50 % aproximadamente. Las extrusoras de rodillos planetarios con dobles husillos transversales 28 pueden adquirirse en Rust-Mitschke-Entex. Mediante el ajuste del número de filete completo 30 y de dobles husillos transversales o abiertos 28, puede controlarse la velocidad a la que el material pasa a través de la extrusora de rodillos planetarios y, por lo tanto, la cantidad de masticación que tiene lugar en el material.

Las extrusoras de rodillos planetarios convencionales contienen al menos 3 y pueden contener hasta 24 husillos dependiendo del diámetro del cilindro y del diseño del proceso. Por supuesto, los expertos en la materia comprenderán que podría utilizarse un número de husillos planetarios mayor dependiendo de las dimensiones específicas y de la estructura de la extrusora. En una realización de la invención, se utiliza una extrusora de rodillos planetarios 10 que tiene un cilindro con un diámetro de 70 mm con 6 husillos 28, 30. Según determinados aspectos de la invención, los dobles husillos transversales 28 suman más del 20 %, más concretamente más del 50 %, del número de husillos planetarios 28, 30 de la extrusora de rodillos planetarios 10. En la Fig. 6 se muestra una sección transversal de una extrusora planetaria según una realización particular de la invención que incluye cuatro (4) dobles husillos planetarios transversales 28 y dos (2) husillos de filete completo 30.

La rotación del husillo principal 26 hace que los husillos planetarios 28, 30 empiecen a rotar como resultado del engranaje helicoidal del husillo principal 26 que interactúa con el engranaje helicoidal de los husillos planetarios 28, 30.

Los husillos planetarios 28, 30 también se engranan al engranaje interno de la sección del cilindro 24. El engranaje helicoidal del husillo principal 26, de los husillos planetarios 28, 30 y de la sección del cilindro 24 transporta las materias primas a mezclar en la dirección del orificio de descarga 34.

El término “materias primas secundarias” tal y como se utiliza en este documento se refiere a las materias primas o disolventes introducidos en la sección de mezcla 14 de la extrusora de rodillos planetarios 10. En la sección de mezcla 14 pueden introducirse materiales líquidos secundarios, tales como elastómeros líquidos, resinas fundidas, aceites, disolventes, etc., vía unas boquillas de inyección (no mostradas) a través de los conjuntos de anillos dosificadores 22. Tal y como se muestra en la Fig. 3, los anillos dosificadores 22 incluyen unas perforaciones que se extienden radialmente 23 que permiten la adición medida de líquidos en la sección de mezcla 14. Según una realización de la invención, el proceso consiste en alimentar disolvente en la sección de mezcla 14 de la extrusora de rodillos planetarios 10 a través de los anillos dosificadores 22.

En la sección de mezcla 14 pueden añadirse materias primas sólidas secundarias a través de un alimentador lateral 36 o de unas unidades de dosificación de doble tornillo 38. Normalmente, las unidades de dosificación de doble tornillo 38 se encuentran colocadas perpendiculares al eje de la sección de mezcla 14 y normalmente están colocadas cerca del principio de la sección de mezcla justo al lado del anillo dosificador 22a. Las unidades de dosificación de doble tornillo 38 pueden utilizarse para introducir componentes sólidos tales como elastómeros termoplásticos, resinas, expansores, activadores, antidegradantes, reticuladores, etc., en las secciones de hilera de rodillos individuales 20.

Otra realización de la invención consiste en revestir un material en forma de banda continua con la composición autoadhesiva, en donde el revestimiento del material en forma de banda continua puede llevarse a cabo utilizando una de entre una variedad de técnicas de revestimiento incluidas, entre otras, un revestimiento con boquilla de ranura ancha, revestimiento de rodillo sobre rodillo, revestimiento con rodillo inverso y revestimiento de cuchilla sobre rodillo. Según algunas realizaciones de la presente invención, la composición adhesiva se aplica en el material en forma de banda continua utilizando una unidad aplicadora de boquilla de ranura ancha. Métodos especialmente útiles para la aplicación de la composición adhesiva en el material en forma de banda continua incluyen un revestimiento con boquilla de ranura ancha utilizando una boquilla de labio giratorio o una boquilla de contacto de labio fijo. Una unidad de boquilla de ranura ancha particular que puede utilizarse es una boquilla de labio giratorio que tiene un husillo que sigue de cerca al labio de la boquilla. Un ejemplo de tal boquilla puede adquirirse en SBVIPLAS y se muestra en la Fig. 4. La boquilla de labio giratorio 40 incluye un orificio de entrada 42 para recibir la composición adhesiva de la extrusora 10. Tal y como se muestra en la Fig. 5, la composición adhesiva es transportada de manera continua desde la extrusora 10 hasta el aplicador de boquilla de labio giratorio 40 para ser aplicada en un material en forma de banda continua a través de la ranura ancha 44. El aplicador de boquilla de labio giratorio 40 incluye además un husillo giratorio 46 en el borde de salida del labio de la boquilla que mejora las propiedades de revestimiento del adhesivo aplicado. Unos pernos ajustables 48 sobre el aplicador de boquilla de labio giratorio 40 permiten al operario ajustar fácilmente la abertura del labio y controlar el espesor del revestimiento adhesivo.

Según otro aspecto de la presente invención, la composición autoadhesiva se puede reticular. Más específicamente, la composición adhesiva revestida se puede reticular con la ayuda de haces de electrones o de rayos UV mediante radiación ionizante, como haz de electrones, por ejemplo, para que la cinta autoadhesiva resultante sea resistente a la cizalla y estable a la temperatura. Para la reticulación también pueden utilizarse rayos UV, en cuyo caso en la composición autoadhesiva deben añadirse promotores apropiados de UV, tales como Ebecryl 140 de UCB, por ejemplo. También puede utilizarse la reticulación inducida química y/o térmicamente.

El elastómero no termoplástico puede elegirse del grupo de los cauchos naturales o de los cauchos sintéticos o de cualquier mezcla deseada de cauchos naturales y/o cauchos sintéticos, siendo posible en principio elegir el caucho natural o los cauchos de todos los grados disponibles, como por ejemplo, los grados crepe, RSS, ADS, TSR, SIR 10, SIR 5L o CV, dependiendo del nivel de pureza y viscosidad requerido, siendo posible además elegir el caucho sintético o los cauchos del grupo de los cauchos de estireno butadieno (SBR), cauchos de butadieno (BR), poliisoprenos sintéticos (IR), cauchos de butilo (IIR), caucho de poliisobutileno, cauchos de butilo halogenado (XHR), cauchos de acrilato (ACM), copolímeros de etilvinilacetato (EVA) y poliuretanos aleatoriamente copolimerizados, y/o mezclas de los mismos.

A los elastómeros no termoplásticos pueden añadirse elastómeros termoplásticos con una fracción de peso del 1 al 100 % en peso, en base al contenido total de elastómero no termoplástico. Como representativos pueden mencionarse en particular, llegados a este punto, los grados altamente compatibles de estireno-isopreno-estireno (SIS), estireno-butadieno-estireno (SBS), estireno isopreno butadieno estireno (SIBS), además de los SEBS y SEPS, y cualquier combinación de los mismos.

Las resinas taquificantes que pueden utilizarse son, sin excepción alguna, todas las resinas taquificantes capaces de actuar como taquificantes en la formulación. Las resinas taquificantes pueden encontrarse presentes en la composición adhesiva en una fracción en peso del 40 % al 200 % basada en el elastómero. Entre las resinas representativas que cabe mencionar se encuentran las colofonias, sus derivados desproporcionados, hidrogenados, polimerizados y esterificados y sus sales, las resinas de hidrocarburos alifáticos y aromáticos, las resinas de terpeno y las resinas fenólicas de terpeno. Las resinas típicas incluyen las colofonias de madera, goma o aceite de pino parcial o totalmente hidrogenadas, colofonias de madera, goma o aceite de pino esterificadas, las resinas alfa y beta pineno, y las resinas de politerpeno. Más específicamente, las resinas que aquí resultan útiles son las resinas de hidrocarburos C5, resinas de hidrocarburos C9 y mezclas de las mismas. También pueden utilizarse resinas de cumarona-indeno y de alfa-metilestireno. Las resinas pueden introducirse en forma tanto sólida como fundida. Puede utilizarse cualquier combinación deseada de estas y otras resinas para ajustar las propiedades de la composición adhesiva resultante según lo que se desee. Puede hacerse referencia expresamente a la descripción del nivel de conocimientos en el "Manual de la Tecnología de los Adhesivos Piezosensibles", de Donatas Satas (van Nostrand, 1989).

Los expansores típicos incluyen arcillas, carbonato de calcio, talco e hidratos de aluminio. Los activadores típicos incluyen óxido de cinc, cloruro de cinc, cloruro de magnesio y óxido de magnesio. Los antidegradantes típicos incluyen antioxidantes (AO), absorbedores de rayos ultravioleta (UVA) y estabilizadores de rayos ultravioletas (UVS). Los opacificantes y colorantes típicos incluyen, entre otros, dióxido de titanio y otros muchos pigmentos metálicos conocidos por aquellos expertos en la materia.

Los disolventes típicos son aromáticos y alifáticos no polares tales como acetona, tolueno, hexano, heptano, y mezclas de los mismos. Cuando lo que se desea es un adhesivo muy espumado, puede aumentarse el contenido de disolvente del adhesivo. Con este aspecto de la divulgación se solucionan los problemas que normalmente se

presentan con los adhesivos termofusibles típicos que experimentan problemas porque los adhesivos extruidos tienen densidades más altas y las superficies lisas, no extensibles que resultan en una baja relación de pegajosidad para adherirse en el adhesivo acabado. Los disolventes, en caso de encontrarse presentes en la formulación, pueden utilizarse en cualquier cantidad de hasta un 70 %, más concretamente de hasta un 50 % en peso de la composición adhesiva. Los elastómeros líquidos típicos son caucho natural de bajo peso molecular y cauchos sintéticos de poliisopreno y polibuteno de bajo peso molecular. Los aceites típicos pueden ser parafínicos, isoparafínicos, nafténicos, aromáticos o poliaromáticos. Ejemplos de agentes espumantes incluyen agentes espumantes Cellogen y gases.

Los plastificantes que pueden utilizarse son todas las sustancias plastificantes conocidas en la tecnología de las cintas adhesivas. Ejemplos de plastificantes útiles incluyen, entre otros, los aceites parafínicos y nafténicos, oligómeros (funcionalizados) tales como oligobutadienos y oligoisoprenos, cauchos líquidos de nitrilo, resinas líquidas de terpeno, aceites y grasas animales y vegetales, ftalatos y acrilatos funcionalizados.

En pocas palabras, algunas ventajas de ciertas realizaciones de la nueva invención/método incluyen: 1) masticación resuelta, efectiva y eficiente de elastómeros no termoplásticos, 2) la introducción de distintas materias primas sólidas en la sección de mezcla, 3) la introducción de disolventes en la sección de mezcla y 4) el uso de una tecnología de revestimiento con boquilla de ranura ancha para obtener un material en forma de banda continua revestida con un adhesivo con un equilibrio único de propiedades de adhesión de paneles convergentes y de pegado rápido.

La masticación resuelta de elastómeros no termoplásticos se lleva a cabo conforme los elastómeros son forzados por un único tornillo que sale de la sección de alimentación, pasa entre el anillo dosificador y los husillos principales y entra en la sección de mezcla donde se mezclan intensamente y después son masticados. El grado de masticación puede mejorarse aún más con el uso de dobles husillos planetarios transversales. Otro factor que afecta a la cantidad de masticación es el diámetro interno del anillo de tope. Si se reduce la separación entre el anillo de tope o el anillo dosificador y el husillo, puede conseguirse un mayor grado de masticación. La masticación del elastómero no termoplástico se traduce en una mezcla más eficiente del elastómero con otros materiales sólidos o líquidos, aumentando el potencial de la relación de pegajosidad a la adhesión en el adhesivo acabado y resulta en un adhesivo acabado con una menor viscosidad que no solo se limita al hecho de haber sido revestido a través de una unidad aplicadora de múltiples rodillos (calandria). Esto ofrece la oportunidad de poder utilizar equipos de revestimiento más corrientes, o ya existentes, en lugar de tener que comprar una unidad de revestimiento de múltiples rodillos.

Según un aspecto de la invención, el elastómero se mastica de modo que el peso molecular se reduzca a menos de 1.000.000 medido por GPC.

La introducción de varias materias primas sólidas en las secciones de mezcla tiene muchas ventajas. En primer lugar, no resulta necesario introducir todas las materias sólidas en la sección de alimentación de la extrusora de rodillos planetarios de una vez, es decir, se pueden dosificar en una o más secciones de hileras de rodillos de la sección de mezcla. Esto da al elastómero más tiempo para ser masticado antes de la adición de materias primas sólidas y aumenta la eficacia de mezcla de la extrusora de rodillos planetarios. En segundo lugar, en la sección de mezcla pueden introducirse una resina sólida en lugar de una resina fundida. La resina sólida tiene una viscosidad mucho más parecida a la del elastómero en comparación con la resina fundida. En consecuencia, la adición de una resina sólida (en contraposición a una líquida) aumenta aún más la eficiencia de mezcla, mientras que la resina fundida tiende a actuar como lubricante y retarda la eficiencia de mezcla. Además, la resina sólida tiene un calor específico que le otorga la capacidad de actuar a modo de disipador de calor, es decir, extraer el calor del proceso, minimizando así la temperatura de la masa fundida durante el proceso de mezcla. Por contra, la resina fundida aumenta la temperatura de la masa fundida durante el proceso de mezcla.

La introducción de un disolvente en las secciones de mezcla ofrece varias ventajas. En primer lugar, la introducción de pequeñas cantidades (por ej., normalmente 10 a 20 % en peso pero sería viable utilizar cantidades de hasta un 50 %) de disolvente, introducidas en el adhesivo a través de varios anillos dosificadores, aumenta la eficiencia de mezcla, es decir, mantiene la homogeneidad al tiempo que reduce de forma significativa la viscosidad del adhesivo acabado. El disolvente es fácilmente absorbido por la composición adhesiva y la incorporación de disolventes reduce la viscosidad del adhesivo homogéneo resultante hasta el punto que su aplicación en un material en forma de banda continua no se ve restringida a una unidad aplicadora de múltiples rodillos (calandria). En su lugar, el adhesivo de menor viscosidad puede ahora aplicarse al material en forma de banda continua a través de una boquilla de ranura ancha, un rodillo inverso, un rodillo sobre rodillo, una cuchilla sobre rodillo, o cualquier técnica de aplicación de adhesivos tradicional, incluido el uso de aplicadores de múltiples rodillos. La liberación subsiguiente del disolvente del adhesivo que ha sido aplicado al material en forma de banda continua ofrece la capacidad de influir en numerosos perfiles de geometría de la superficie del adhesivo, es decir, grados de espumación, de la película adhesiva. Posteriormente pueden seguirse manipulando las propiedades de rendimiento de la película adhesiva, es decir, además del grado de masticación y formulación del elastómero.

5 El uso de una boquilla de ranura ancha para revestir un material en forma de banda continua con adhesivos presenta una serie de ventajas particulares frente a una unidad aplicadora de múltiples rodillos (calandria). Las velocidades de revestimiento de bandas continuas con adhesivo, cuando se utilizan unidades aplicadoras de múltiples rodillos (calandrias), normalmente se ven limitadas a 300 metros por minuto. No obstante, el uso de una tecnología de revestimiento con una boquilla de ranura ancha cuando se utiliza con adhesivos con un alto contenido de sólidos, de menor viscosidad, por ej., de un 80-90 %, en oposición a adhesivos 100 % sólidos, de mayor viscosidad, presenta un interés particular, ya que las velocidades de aplicación fácilmente se aproximan a 500 metros por minuto o más.

10 El proceso de la invención permite la producción de composiciones autoadhesivas de alto rendimiento y, especialmente junto con una unidad de revestimiento y reticulación posterior, permite la producción de cintas autoadhesivas de alto rendimiento junto con una serie de ventajas económicas particulares.

15 En el primer paso del proceso, en una extrusora de rodillos planetarios se produce una composición que comprende los elastómeros y los adyuvantes conocidos requeridos para la producción de composiciones autoadhesivas, tales como expansores, antioxidantes, activadores, colorantes, inhibidores del envejecimiento, plastificantes y resinas taquificantes, teniendo la composición una temperatura final inferior a 150 °C, normalmente inferior a 130 °C y, más concretamente, de entre 25 °C y 100 °C aproximadamente. El período de permanencia de la composición en la extrusora de rodillos planetarios normalmente no será superior a aprox. tres minutos.

20 Según determinados aspectos de la invención, la formulación adhesiva de la extrusora se aplica a un material en forma de banda continua. Esto puede llevarse a cabo de una manera especialmente ventajosa y efectiva utilizando una unidad aplicadora de boquilla de ranura ancha, especialmente, utilizando una unidad aplicadora de boquilla de ranura ancha de labio giratorio parecida a la mostrada en la Fig. 4.

25 Según otro aspecto de la presente invención, la composición autoadhesiva puede reticularse utilizando haces de electrones o rayos UV para obtener una cinta autoadhesiva que tenga las propiedades deseadas. Para un rendimiento aún mayor, o en el caso de soportes sensibles a los haces de electrones (EBC), la reticulación también puede llevarse a cabo a través de reticuladores termoactivables bajo el efecto de la temperatura. El calentamiento de la composición adhesiva piezosensible necesario para este fin puede realizarse con la ayuda de las técnicas conocidas, especialmente con la ayuda de conductos de alta temperatura o, de lo contrario, con ayuda de lámparas infrarrojas, o mediante campos magnéticos alternos de alta frecuencia, como por ejemplo, ondas HF, ondas de UHF o microondas.

30 La reticulación de la composición adhesiva piezosensible también puede llevarse a cabo a través de una combinación de radiación ionizante y reticuladores químicos termoactivables. El resultado puede ser una composición adhesiva piezosensible altamente resistente a la cizalla. El endurecimiento por haces de electrones fragua el adhesivo de modo que pueda ser convertido al tiempo que tiene un agente endurecedor termoactivable latente residual disponible para una aplicación de uso final.

35 Para una reticulación inducida por calor y/o química, con el proceso de la invención pueden utilizarse todos los reticuladores termoactivables y/o químicos conocidos, tales como sistemas de azufre acelerado o donadores de azufre, sistemas de isocianato, resinas reactivas de melamina, resinas de formaldehído y resinas de fenol-formaldehído (opcionalmente halogenadas) y/o resinas fenólicas reactivas o sistemas de entrecruzamiento de diisocianato con los activadores correspondientes, resinas de poliéster epoxidadas y resinas de acrilato, y combinaciones de las mismas.

40 Los reticuladores se activan preferentemente a temperaturas superiores a 50 °C, en particular a temperaturas de entre 100 °C y 160 °C y, según ciertas realizaciones, a temperaturas de entre 110 °C y 140 °C. La excitación térmica de los reticuladores también puede efectuarse mediante rayos IR o campos alternos de alta energía. Algunos reticuladores pueden permanecer en la composición tras el endurecimiento y, por lo tanto, quedar disponibles para su activación durante la aplicación de uso final.

45 El concepto de la invención también abarca una cinta autoadhesiva producida con la ayuda de la composición adhesiva piezosensible mediante la aplicación de la composición autoadhesiva en al menos un lado de un material en forma de banda continua. Dependiendo del uso previsto de la cinta adhesiva, los materiales de soporte en forma de banda continua para las composiciones autoadhesivas procesadas y producidos según la invención son todos soportes conocidos, con o sin un pretratamiento superficial químico o físico apropiado del lado de revestimiento, y un tratamiento físico antiadhesivo o revestimiento del lado inverso. Pueden mencionarse, por ejemplo, los papeles rizados y no rizados, películas de polietileno, polipropileno y polipropileno orientado mono o biaxialmente, películas de poliéster, PVC u otras, materiales espumados en forma de banda continua, hechos de polietileno y poliuretano, por ejemplo, tejidos, tricotados y no tejidos. Finalmente, el material en forma de banda continua puede ser un material con un revestimiento antiadhesivo por los dos lados tales como papeles de protección o películas de protección.

ES 2 455 128 T3

El espesor de la composición autoadhesiva sobre el material en forma de banda continua puede ser de entre 10 µm y 2000 µm, preferentemente de entre 15 µm y 150 µm. Finalmente, la composición autoadhesiva puede aplicarse de modo que tenga un grosor de entre 800 µm y 1200 µm sobre un papel de protección. Una capa de composición autoadhesiva de este tipo, especialmente después de la reticulación, puede utilizarse de diversas maneras como cinta autoadhesiva por los dos lados sin refuerzo.

5

Ejemplo 1

	Caucho natural molido	Adhesivo de caucho molido
Caucho (Kg/hr)	N/A	17,1
Resina (Kg/hr)	N/A	22,2
TiO ₂ + antioxidante (Kg/hr)	N/A	0,7
Velocidad del tornillo (rpm)	N/A	70
Temp. del adhesivo, entre hileras	N/A	72 °C
cilindro 1 y 2		
Temp. del adhesivo, entre hileras	N/A	52 °C
cilindro 2 y 3		
Temperatura de salida del adhesivo	N/A	86 °C
Tiempo de permanencia en la extrusora (s)		90
Homogeneidad del adhesivo		Sin geles
Pm (GPC)	4,136,110	802,748
Porcentaje de caída en Pm		80,6 %
Pm (TFFF)	3,724,000	691,000
Porcentaje de caída en Pm		81,5 %

10 Se produjo un adhesivo de sellado de cajas estándar con la ERP que tenía tres cilindros en hilera, representados como caucho natural en una cantidad de 100 ppcc, resina C5 en una cantidad de 130 ppcc, TiO₂ en una cantidad de 2 ppcc, y antioxidante en una cantidad de 2 ppcc. El caucho utilizado en este adhesivo era SIR 5L, molido hasta alcanzar un tamaño medio de las partículas de 8 mm con talco utilizado como agente antiaglomerante. La resina C5 se añadió en forma de escamas y el antioxidante se introdujo a modo de polvo. Todas las materias primas adhesivas se añadieron en la garganta de alimentación de una ERP de 70 mm. Las materias primas se mezclaron posteriormente hasta formar un adhesivo después de haber sido mezcladas en tres secciones de hileras de 400 mm que contenían cada una 2 husillos de mezcla normales y 4 dobles husillos de mezcla transversales que rotaban a 70 rpm. Se determinó que el adhesivo acabado era completamente homogéneo (sin gel). A continuación se realizó un análisis del peso molecular del adhesivo mediante una cromatografía de permeación en gel (GPC) y un análisis del flujo de campo térmico (TFFF). El análisis del peso molecular indicó que el peso molecular del caucho natural había bajado un 80 % aproximadamente.

15

20

Ejemplo 2

Adhesivo de caucho molido

25

Caucho (Kg/hr) 17,1
 Resina (Kg/hr) 22,2
 TiO₂+ antioxidante (Kg/hr) 0,7
 Disolvente (tolueno) 12,0
 30 Velocidad del tornillo (rpm)65
 Temp. del adhesivo, entre los cilindros 1 y 2 de la hilera 62 °C
 Temp. del adhesivo, entre los cilindros 2 y 3 de la hilera 57 °C
 Temperatura de salida del adhesivo 42 °C
 Tiempo de permanencia en la extrusora (s) 90
 35 Homogeneidad del adhesivo Sin geles

35

40 Se produjo un adhesivo de sellado de cajas estándar con la ERP que tenía tres cilindros en hilera, representados como caucho natural en una cantidad de 100 ppcc, resina C5 en una cantidad de 130 ppcc, TiO₂ en una cantidad de 2 ppcc, y antioxidante en una cantidad de 2 ppcc. El caucho utilizado en este adhesivo era SIR 5L, molido hasta

40

ES 2 455 128 T3

- alcanzar un tamaño medio de las partículas de 8 mm con talco utilizado como agente antiaglomerante. La resina C5 se añadió en forma de escamas y el antioxidante se introdujo a modo de polvo. Todas las materias primas adhesivas se añadieron en la garganta de alimentación de una ERP de 70 mm. Las materias primas se mezclaron posteriormente hasta formar un adhesivo después de haber sido mezcladas en la primera de las tres secciones de hileras de 400 mm que contenían cada una 2 husillos de mezcla normales y 4 dobles husillos de mezcla transversales que rotaban a 65 rpm. El complemento entero de disolvente se añadió a través de una válvula de inyección insertada en un anillo dosificador. Se determinó que el adhesivo acabado estaba completamente disuelto y era homogéneo (sin gel).
- 5
- 10 Ejemplo 3
Caucho Adhesivo
- natural granulado de caucho granulado
- Caucho y Antioxidante (Kg/hr) N/A14,08
Resina (Kg/hr) N/A15,88
- 15 Relleno, ZnO, TiO₂ (Kg/hr) N/A7,93
Velocidad del tornillo (rpm) N/A70
Temp. del adhesivo, entre los cilindros 1 y 2 de la hilera N/A59 °C
Temp. del adhesivo, entre los cilindros 2 y 3 de la hilera N/A53 °C
Temperatura de salida del adhesivo N/A76 °C
- 20 Tiempo de permanencia en la extrusora (s) 90
Homogeneidad del adhesivo Sin geles
Pm (GPC) 1.026.671489.279
Porcentaje de caída en Pm 52,3%
Pm (TFFF) 666,000310,000
- 25 Porcentaje de caída en Pm 53,5%

- Se produjo un adhesivo de cinta de enmascaramiento estándar con la ERP con tres cilindros en hilera, representados por caucho natural en una cantidad de 100 ppcc, resina C5 en una cantidad de 115 ppcc, caolín en una cantidad de 50 ppcc, ZnO en una cantidad de 5 ppcc, TiO₂ en una cantidad de 2,5 ppcc, y antioxidante en una cantidad de 2 ppcc. El caucho utilizado en este adhesivo fue SIR 5L, premasticado y mezclado con un antioxidante en una cantidad de 2 ppcc en una Banbury y posteriormente se procesó en un granulador sumergido para obtener gránulos de 8 mm, utilizándose talco como agente antiaglomerante. La resina C5 se añadió en forma de escamas y el ZnO y el TiO₂ se introdujeron a modo de polvos. Todas las materias primas adhesivas se añadieron en la garganta de alimentación de una ERP de 70 mm. Las materias primas se mezclaron posteriormente hasta formar un adhesivo después de haber sido mezcladas en tres secciones de hileras de 400 mm que contenían cada una 2 husillos de mezcla normales y 4 dobles husillos de mezcla transversales que rotaban a 70 rpm. Se determinó que el adhesivo acabado era completamente homogéneo (sin gel). A continuación se realizó un análisis del peso molecular del adhesivo mediante una cromatografía de permeación en gel (GPC) y un análisis del flujo de campo térmico (TFFF). El análisis del peso molecular indicó que el peso molecular del caucho natural había bajado un 50% aproximadamente.
- 30
- 35
- 40

- Ejemplo 4
Adhesivo de caucho granulado
- 45 Caucho y Antioxidante (Kg/hr) 14,08
Resina (Kg/hr) 15,88
Relleno, ZnO, TiO₂ (Kg/hr) 7,93
Disolvente - Tolueno (Kg/hr) 40,0
Velocidad del tornillo (rpm) 144
Temp. del adhesivo, entre los cilindros 1 y 2 de la hilera 64 °C
50 Temp. del adhesivo, entre los cilindros 2 y 3 de la hilera 29 °C
Temperatura de salida del adhesivo 29 °C
Tiempo de permanencia en la extrusora (s) 120
Homogeneidad del adhesivo Sin geles

- 55 Se produjo un adhesivo de cinta de enmascaramiento estándar con la ERP que tenía tres cilindros en hilera, representados como caucho natural en una cantidad de 100 ppcc, resina C5 en una cantidad de 115 ppcc, caolín en una cantidad de 50 ppcc, ZnO en una cantidad de 5 ppcc, TiO₂ en una cantidad de 2,5 ppcc, y antioxidante en una cantidad de 2 ppcc. El caucho utilizado en este adhesivo fue SIR 5L, premasticado y mezclando con un antioxidante en una cantidad de 2 ppcc en una Banbury y posteriormente se procesó en un granulador sumergido para obtener gránulos de 8 mm, utilizándose talco como agente antiaglomerantes. La resina C5 se añadió en forma de escamas y el ZnO y el TiO₂ se introdujeron a modo de polvos. Todas las materias primas adhesivas se añadieron en la garganta de alimentación de una ERP de 70 mm. Las materias primas se mezclaron posteriormente hasta formar un adhesivo después de haber sido mezcladas en la primera de las tres secciones de hileras de 400 mm que contenían cada una 2 husillos de mezcla normales y 4 dobles husillos de mezcla transversales que rotaban a 144 rpm. El disolvente se
- 60

añadió mediante unas válvulas de inyección insertadas en los anillos dosificadores, con 5 kg/hr añadidos en el anillo dosificador ubicado entre los cilindros 1 y 2 y 35 kg/hr añadidos en el anillo dosificador ubicado entre los cilindros 2 y 3. Se determinó que el adhesivo acabado estaba completamente disuelto y era homogéneo (sin gel).

5 Ejemplo 5

Adhesivo de caucho molido

Caucho y Antioxidante (Kg/hr) 14,76

Resina – Garganta de alimentación (Kg/hr) 8,00

Resina – Alimentador lateral (Kg/hr) 8,64

10 Relleno, ZnO, TiO₂ (Kg/hr) 8,32

Disolvente - Tolueno – 2/3 (Kg/hr) 11,0

Disolvente - Tolueno – 3/4 (Kg/hr) 29,0

Velocidad del tornillo (rpm) 141

Temp. del adhesivo, entre los cilindros 1 y 2 de la hilera 120 °C

15 Temp. del adhesivo, entre los cilindros 2 y 3 de la hilera 60 °C

Temp. del adhesivo, entre los cilindros 3 y 4 de la hilera 33 °C

Temperatura de salida del adhesivo 21 °C

Tiempo de permanencia en la extrusora (s) 73

Homogeneidad del adhesivo Sin geles

20

Se produjo un adhesivo de cinta de enmascaramiento estándar con la ERP que tenía cuatro cilindros en hilera, representados como caucho natural en una cantidad de 100 ppcc, resina C5 en una cantidad de 115 ppcc, caolín en una cantidad de 50 ppcc, ZnO en una cantidad de 5 ppcc, TiO₂ en una cantidad de 2,5 ppcc, y antioxidante en una cantidad de 2 ppcc. El caucho utilizado en este adhesivo fue SDR. 10, molido hasta alcanzar un tamaño medio de la partícula de 8 mm con talco utilizado como agente antiaglomerante. Una porción de la resina C5 se añadió en forma de escamas en la garganta de alimentación de una ERP de 70 mm PRE, junto con los polvos de ZnO y TiO₂. Las materias primas se mezclaron posteriormente en la primera de las cuatro secciones de hileras de 400 mm que contenían cada una 2 husillos de mezcla normales y 4 dobles husillos de mezcla transversales que rotaban a 141 rpm. El resto de la resina en escamas se añadió a través de un alimentador lateral ubicado inmediatamente antes del primer anillo dosificador y posteriormente se mezclaron en la sección de la segunda hilera. El disolvente se añadió mediante unas válvulas de inyección insertadas en los anillos dosificadores, con 11 kg/hr añadidos en el anillo dosificador ubicado entre los cilindros 2 y 3 y 29 kg/hr añadidos en el anillo dosificador ubicado entre los cilindros 3 y 4. Se determinó que el adhesivo acabado era completamente homogéneo y estaba totalmente disuelto (sin gel).

35

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para la preparación de un adhesivo, cuyo proceso consiste en los pasos de:
 - a) introducir materias primas primarias que comprenden un elastómero no termoplástico en una sección de alimentación (12) de una extrusora de rodillos planetarios (10);
 - b) transportar las materias primas primarias desde la sección de alimentación (12) hasta una sección de mezcla (14) de la extrusora de rodillos planetarios (10);
 - c) mezclar las materias primas primarias en la sección de mezcla (14), en donde la sección de mezcla (14) comprende un husillo principal (26) rodeado y engranado a una pluralidad de husillos planetarios (28,30), en donde al menos uno de los husillos planetarios (28,30) es un doble husillo de mezcla transversal (28) que comprende una pluralidad de filetes helicoidales de corte tangencial (28), y la masticación del elastómero no termoplástico ocurre en su interior;
 - d) producir una composición adhesiva homogénea; y
 - e) aplicar la composición adhesiva a un material en forma de banda continua.
2. El proceso de la reivindicación 1, en donde la sección de mezcla (14) comprende de 3 a 24 husillos planetarios (28, 30).
3. El proceso de la reivindicación 1, en donde la sección de mezcla (14) comprende además husillos planetarios (28, 30) que tienen filetes helicoidales completos (30).
4. El proceso de la reivindicación 3, en donde los dobles husillos de mezcla transversales (28) suman más del 20 por ciento del número total de los husillos planetarios (28,30) presentes en la sección de mezcla (14).
5. El proceso de la reivindicación 4, en donde la sección de retención (14) comprende dos veces más dobles husillos transversales (28) que los husillos (30) que tienen filetes helicoidales MI.
6. El proceso de la reivindicación 1, que además consiste en añadir materias primas secundarias en la sección de mezcla (14).
7. El proceso de la reivindicación 6, en donde las materias primas secundarias comprenden materias primas sólidas seleccionadas del grupo que consiste en elastómeros termoplásticos, resinas taquificantes, expansores, activadores, reticuladores, colorantes, y mezclas de los mismos.
8. El proceso de la reivindicación 6, en donde las materias primas secundarias comprenden materias primas líquidas seleccionadas del grupo que consiste en elastómeros líquidos, resinas fundidas, aceites, disolventes, y mezclas de los mismos.
9. El proceso de la reivindicación 8, en donde el disolvente se selecciona del grupo que consiste en acetona, tolueno, hexano, heptano, y mezclas de los mismos.
10. El proceso de la reivindicación 1, en donde la sección de mezcla (14) comprende una pluralidad de secciones de hileras de rodillos (20a, 20b, 20c, 20d).
11. El proceso de la reivindicación 10, en donde cada sección de hilera (20a, 20b, 20c, 20d) comprende un doble husillo transversal (28).
12. El proceso de la reivindicación 1, en donde las materias primas primarias comprenden caucho natural y resina taquificante.
13. El proceso de la reivindicación 11, en donde las materias primas primarias comprenden además un activador seleccionado del grupo que consiste en óxido de cinc, óxido de magnesio y combinaciones de los mismos y un expansor seleccionado del grupo que consiste en arcillas, carbonato de calcio, talco, hidratos de aluminio y combinaciones de los mismos.
14. El proceso de la reivindicación 1, en donde el elastómero se mastica de modo que el peso molecular se reduzca a menos de 1.000.000 medido por GPC.
15. El proceso de la reivindicación 1, en donde el elastómero no termoplástico se selecciona del grupo que consiste en caucho natural, poliisopreno sintético, caucho estireno-butadieno, caucho butílico, caucho poliisobutileno, y combinaciones de los mismos.

16.El proceso de la reivindicación 1, en donde el paso de aplicar la composición adhesiva a un material en forma de banda continua comprende un proceso de revestimiento seleccionado del grupo que consiste en un revestimiento con boquilla de ranura ancha, rodillos invertidos, revestimiento con rodillo sobre rodillo y revestimiento con cuchilla sobre rodillo.

5

17.El proceso de la reivindicación 16, en donde el proceso de revestimiento consiste en un revestimiento con boquilla de ranura ancha utilizando una boquilla de labio giratorio (40) o una boquilla de contacto de labio fijo.

18.El proceso de la reivindicación 1, que además consiste en:

10 f) reticular la composición adhesiva.

19.El proceso de la reivindicación 18, en donde el paso f consiste en reticular la composición adhesiva mediante un proceso seleccionado del grupo que consiste en la reticulación por haz de electrones, reticulación por UV, reticulación térmica y/o química y combinaciones de las mismas.

15

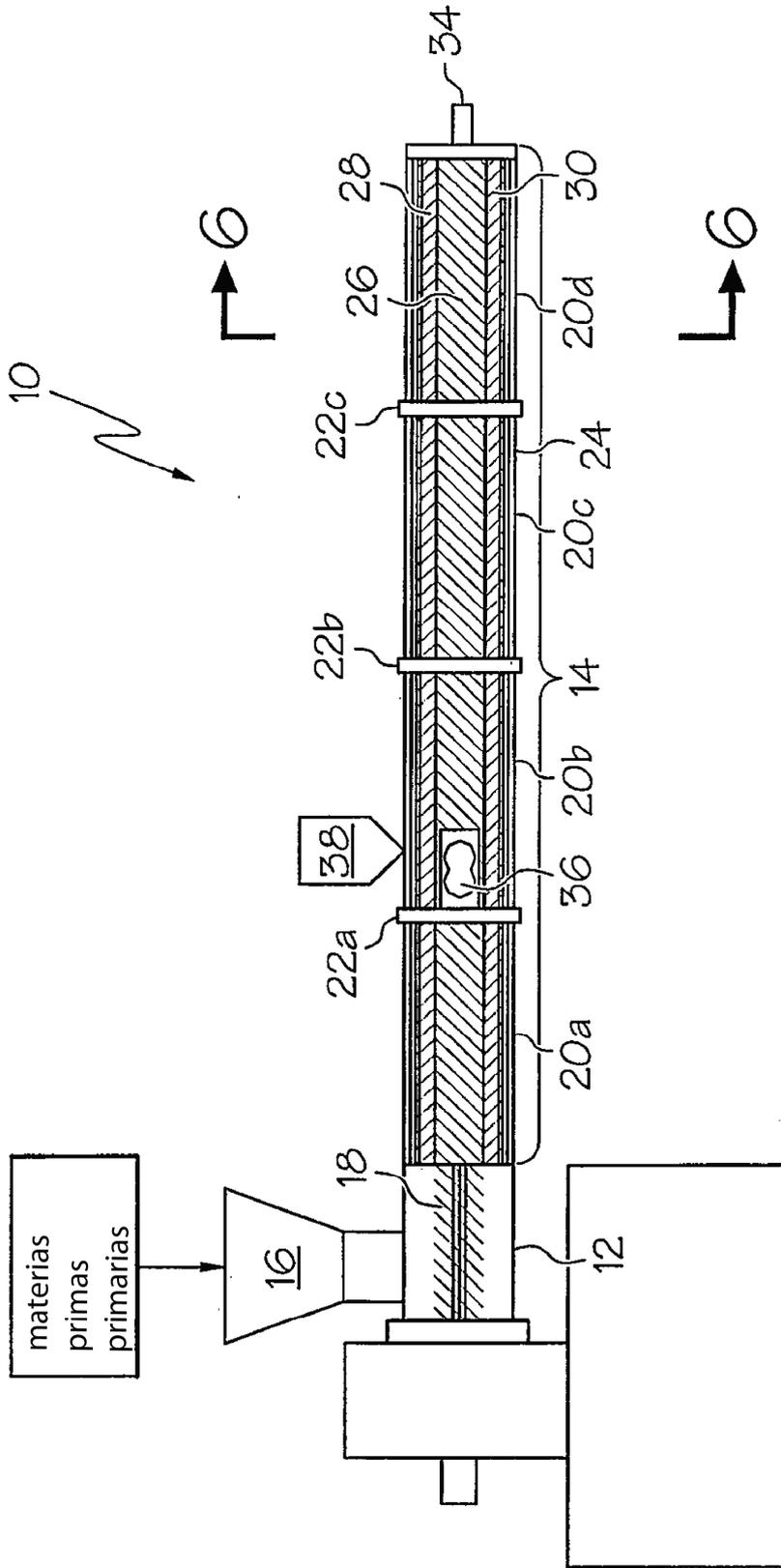


FIG.1

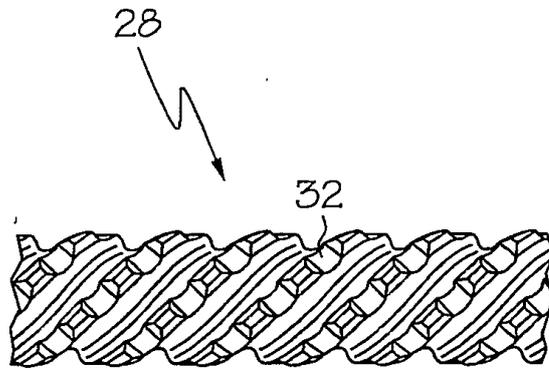


FIG. 2

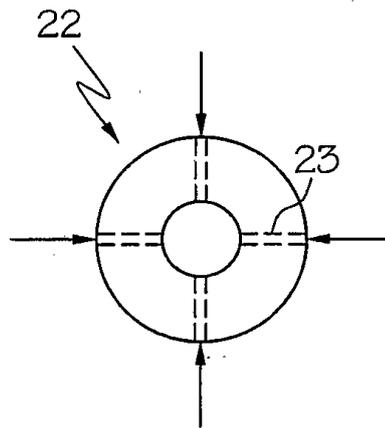


FIG. 3

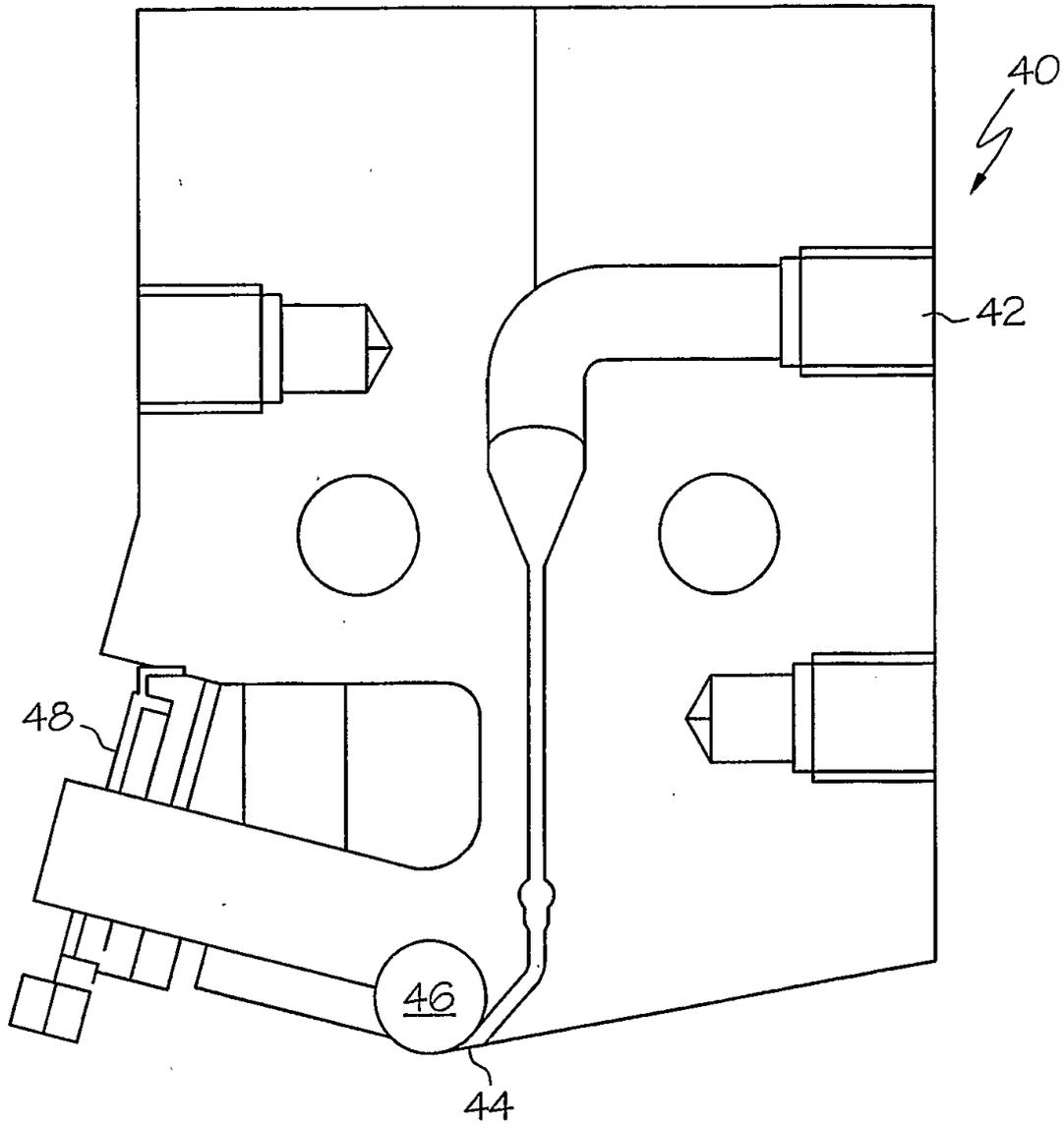


FIG. 4

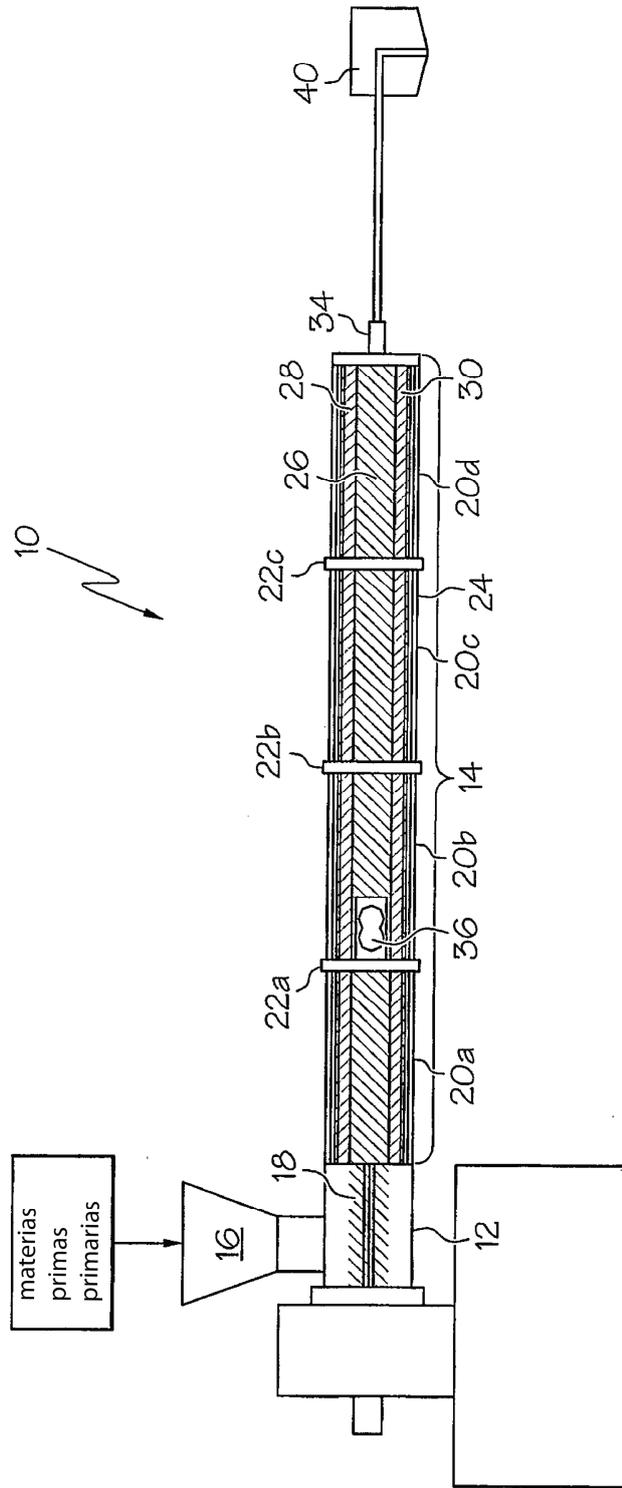


FIG. 5

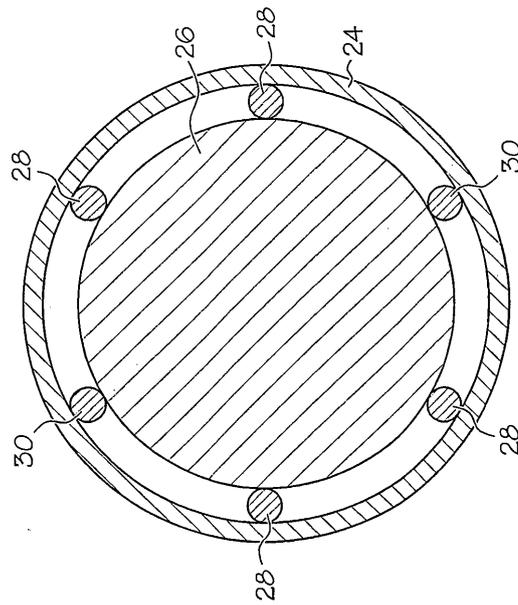


FIG. 6