

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 794 908**

51 Int. Cl.:

B29C 48/00 (2009.01)
B29C 48/09 (2009.01)
B29C 48/11 (2009.01)
B65B 3/02 (2006.01)
B65B 3/30 (2006.01)
B65B 51/16 (2006.01)
B65B 51/22 (2006.01)
B65B 51/32 (2006.01)
B65B 61/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2018** **E 18165427 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020** **EP 3381817**

54 Título: **Método para producir tubos de polímero que contienen líquido y se sellan a intervalos constantes y aparato para la producción de tubos de polímero**

30 Prioridad:

31.03.2017 JP 2017071473

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

19.11.2020

73 Titular/es:

SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (100.0%)
6-1, Ohtemachi 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-0004, JP

72 Inventor/es:

SAGUCHI, RYUICHI;
KAJI, TOMOAKI y
NARUSE, MASAHIKO

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 794 908 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

Método para producir tubos de polímero que contienen líquido y se sellan a intervalos constantes y aparato para la producción de tubos de polímero

5

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

10

La invención se refiere a un método para la producción de un tubo de polímero sellado y que contiene una sustancia líquida tal como una feromona, un agente aromatizante, un repelente de insectos y un insecticida en forma líquida o solución, y a un aparato para la producción de un tubo de polímero.

2. Técnica relacionada

15

Existe un método de empaque convencional para llenar un tubo de polímero con una sustancia fluida, una sustancia gelatinosa o similar. El método convencional comprende las etapas de: sellar un tubo largo en un extremo, alimentar una sustancia en el tubo desde el otro extremo, y sellar y cortar el tubo a cierta longitud. En el método, no se puede producir un tubo de polímero tan largo, por lo que es necesario alimentar la sustancia en cada tubo, evitando el empaque continuo.

20

Cuando se requiere controlar el diámetro interno de un tubo, el documento JP 7-148812A describe un método para producir continuamente un tubo de polímero, que comprende una etapa de controlar el diámetro interno mediante un mandril que sobresale hacia adelante desde un extrusor, mientras se enfría el tubo para solidificación desde la superficie interna mediante el uso de una sustancia que se alimenta como refrigerante. El tubo en el que se alimenta la sustancia se extrae y luego se sella y se corta con un cortador de sellado. El documento JP 49-38789A describe un método para la producción de una preparación de liberación sostenida que tiene un diámetro interno de 0,4 a 4 mm, que comprende etapas de extrusión de un material polimérico fundido, mientras se inyecta una sustancia volátil en forma de líquido. Además en el método, un tubo extruido se sella con calor y se corta a cierta longitud. El documento GB 591 402 A describe un método y un dispositivo para la producción de un tubo de polímero que contiene líquido de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones independientes 1 y 6.

25

30

Resumen de la invención

35

Un tubo de polímero que contiene una sustancia en forma de líquido o fluido en su interior se sella convencionalmente mediante el método que comprende etapas de: extruir un material de polímero en un tubo; solidificar el tubo para fijar el diámetro interno o el grosor de la pared del tubo; y fundir el tubo de nuevo para termosellado, sellado ultrasónico o similares. Un sellado de este tipo requiere tiempo de pre-calentamiento, unión por presión y enfriamiento después de la retención de la unión por presión. Por lo tanto, la velocidad de extracción del tubo extruido tiene que ser limitada para permitir que el tubo se extruya y selle continuamente. Por esta razón, cuando un tubo de polímero se extrae a alta velocidad, el sellado debe hacerse en una etapa o línea separada.

40

En tales circunstancias, la invención se realiza para proporcionar un método para la producción de un tubo de polímero, en el que un tubo de polímero se extruye y se rellena con una sustancia líquida a alta velocidad, y se sella simultáneamente; y un aparato para producir el tubo de polímero.

45

En un aspecto de la invención, se proporciona un método para la producción de un tubo de polímero, que contiene un líquido en el mismo que comprende: una etapa de extrusión de extrusión continua de un material polimérico a través de un troquel en al menos un tubo, mientras se alimenta un líquido en al menos un tubo para obtener al menos un tubo que contiene líquido; y una etapa de sellado de prensado discontinuo de al menos un tubo que contiene líquido entre un par de miembros de presión a intervalos constantes para provocar la unión por presión antes de que el tubo se solidifique, mientras que continuamente se extrae el tubo extruido.

50

En otro aspecto de la invención, se proporciona un aparato para la producción de un tubo de polímero, que contiene un líquido en el mismo y se sella a intervalos constantes, el aparato que comprende: un troquel configurado para extrusión en estado fundido de un material de polímero en al menos un tubo; un mandril configurado para alimentar un líquido en al menos un tubo durante la extrusión en estado fundido para obtener al menos un tubo que contiene líquido; uno o más rodillos configurados para extraer al menos un tubo que contiene líquido; y un par de miembros de presión configurados para presionar de manera discontinua al menos un tubo que contiene líquido entre el par de miembros de presión para provocar la unión por presión antes de que el tubo se solidifique.

55

60

De acuerdo con la invención, un tubo de polímero que contiene un líquido en su interior y se sella a intervalos constantes se produce por extrusión de un material de polímero en un tubo, alimentando el líquido dentro del tubo y sellando, mientras se mantiene una velocidad de extracción del tubo extruido. Por lo tanto, no es necesario para proporcionar un dispositivo de sellado por separado para que las etapas se realicen de una manera más simple y en un período de tiempo más corto.

65

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es una vista superior en sección transversal de una modalidad de un aparato para la producción de un tubo de polímero que contiene una sustancia líquida en el mismo y sellado a intervalos constantes.

5 La Figura 2A muestra la separación C entre un par de rodillos abocinados giratorios, y la Figura 2B muestra que la separación C es la misma que el grosor de una parte sellada de un tubo de polímero.

10 La Figura 3 es una vista en sección transversal superior de una modalidad de un aparato para la producción de dos tubos de polímero alineados horizontalmente, presionados en la dirección horizontal para el sellado y de esta manera conectados simultáneamente entre sí a intervalos constantes, cada tubo de polímero que contiene una sustancia líquida en el mismo.

La Figura 4 muestra los puertos de descarga de un troquel en el aparato de la Figura 3.

15 La Figura 5 muestra una modalidad de sellado vertical mediante el uso de guías que se colocan encima y más abajo de una de las protrusiones de un par de rodillos abocinados giratorios y que sobresalen más que la protrusión.

20 La Figura 6 muestra dos tubos de polímero conectados en una parte sellada, producidos presionando los dos tubos de polímero alineados horizontalmente en la dirección horizontal con el aparato de la Figura 3.

La Figura 7 es una vista en sección transversal lateral de una modalidad de un aparato para la producción de dos tubos de polímero alineados verticalmente con una trama de interconexión entre ellos, presionados en la dirección horizontal para sellar a intervalos constantes y cada tubo de polímero que contiene una sustancia líquida en el mismo.

25 La Figura 8 muestra los puertos de descarga de un troquel en el aparato de la Figura 7.

La Figura 9 muestra un ejemplo de sellado horizontal en el que uno de un par de rodillos abocinados giratorios tiene una cuchilla que sobresale radialmente más alta que la protrusión en la circunferencia.

30 La Figura 10 muestra una modalidad en la que uno de los rodillos abocinados giratorios tiene una cuchilla que sobresale radialmente más alta que la protrusión en la circunferencia, y el otro de los rodillos abocinados giratorios tiene un receptor de cuchilla que tiene una ranura, el receptor de la cuchilla sobresale radialmente más alto que la protrusión en la circunferencia y la recepción de la cuchilla en la ranura.

35 La Figura 11 muestra dos tubos de polímero con una trama de interconexión entre ellos, producidos presionando los dos tubos de polímero alineados verticalmente en dirección horizontal con el aparato de la Figura 7.

Descripción detallada de las modalidades preferidas

40 Un método para producir un tubo de polímero, que contiene una sustancia líquida en el mismo y sellado a intervalos constantes, comprende una etapa de extrusión de extrusión continua de material polimérico a través de un troquel en al menos un tubo, mientras se alimenta una sustancia líquida en al menos un tubo para obtener al menos un tubo de polímero que contiene sustancia líquida; y una etapa de sellado de prensado discontinuo de al menos un tubo que contiene sustancia líquida entre un par de miembros de presión a intervalos constantes para provocar la unión por presión antes de que el tubo de polímero se solidifique, mientras que continuamente se extrae el tubo de polímero extruido.

50 Un tubo de polímero se moldea extruyendo un material polimérico fundido a través de un troquel en un tubo. Un conducto se inserta preferentemente en un poro de un mandril colocado en el troquel, y el extremo delantero del mismo se coloca cerca de un puerto de descarga del troquel para descargar un material polimérico fundido. Una sustancia líquida se descarga desde el conducto.

55 Aunque se puede extruir un solo tubo de polímero a partir de un troquel, se pueden extruir dos o más tubos de polímero simultáneamente. De los dos o más tubos de polímero, al menos un tubo puede ser rellenado con una sustancia líquida. Los ejemplos de los dos o más tubos de polímero pueden incluir una combinación de tubos, o una combinación de al menos un tubo y al menos una varilla. De los dos o más tubos de polímero, al menos dos pueden estar conectados por una trama. La trama es, por ejemplo, un conector continuo que interconecta un tubo y un tubo, un tubo y una varilla, o una varilla y una varilla en una dirección longitudinal.

60 Cuando un troquel comprende una sección transversal que tiene dos poros, se obtienen dos tubos de polímero en la etapa de extrusión, y dos tubos de polímero sellados y de esta manera conectados simultáneamente a intervalos constantes, cada tubo que contiene una sustancia líquida, se obtiene en la etapa de sellado.

65 Cuando un troquel comprende una sección transversal que tiene dos poros y una ranura que se comunica con los dos poros, se obtienen dos tubos de polímero conectados por una trama en la etapa de extrusión, y se obtienen dos tubos de polímero sellados a intervalos constantes y conectados por una trama en el paso de sellado.

5 Cuando un troquel comprende una sección transversal que tiene dos poros y una ranura que se comunica con los dos poros, y uno de los rodillos abocinados giratorios tiene una cuchilla que sobresale radialmente más alta que la protrusión en la circunferencia, se obtienen dos tubos de polímero conectados por una trama en la etapa de extrusión, y los tubos de polímero no solo están unidos por presión entre las protrusiones de los rodillos abocinados giratorios, sino que también tienen muescas en la trama por la cuchilla a lo largo de la dirección longitudinal, excepto las partes unidas por presión en el paso de sellado. En consecuencia, se pueden producir dos tubos de polímero sellados a intervalos constantes y conectados por una trama con muescas, cada uno que contiene una sustancia líquida.

10 Se puede producir un tubo de polímero para almacenar una sustancia líquida mediante moldeo por extrusión continua mediante el uso de un material polimérico. El diámetro interno del tubo de polímero puede seleccionarse en dependencia de las características requeridas de un producto final, y puede variar con el número de tubos extruidos. Preferentemente es de 0,4 a 2 mm, con mayor preferencia de 0,6 a 1,6 mm desde el punto de vista de la capacidad de moldeo o la propiedad de alimentación de una sustancia líquida. Al seleccionar los intervalos de sellado en dependencia del diámetro interno de un tubo de polímero, se puede controlar una cantidad de una sustancia líquida contenida en un tubo de polímero sellado en ambos extremos, que se obtiene cortando en partes selladas.

15 El tubo de polímero tiene preferentemente un grosor de pared de 0,2 a 1,5 mm, con mayor preferencia de 0,25 a 0,8 mm desde el punto de vista de la capacidad de moldeo, la velocidad de difusión de la sustancia líquida o la economía.

20 Cuando se obtienen dos o más tubos de polímero por extrusión, el espacio entre los tubos de polímero se puede seleccionar ajustando preferentemente la distancia mínima entre las periferias exteriores de los poros en un troquel a un intervalo de 0,5 a 5 mm. Cuando los tubos de polímero están conectados por una trama, el ancho de la trama que conecta los tubos de polímero se selecciona ajustando preferentemente el ancho de una ranura en un troquel (en el que el ancho es la distancia mínima entre las periferias exteriores de los poros en un troquel) a un intervalo de 0,5 a 5 mm y preferentemente ajustando el grosor de la ranura (en donde el grosor es perpendicular al ancho) a un rango de 0,1 a 0,5 mm.

30 La temperatura de procesamiento durante el moldeo de un material polimérico es típicamente de aproximadamente 80 a 300 °C, que puede variar con el tipo de material polimérico. Por ejemplo, cuando se selecciona un polietileno de alta densidad como material polimérico, la extrusora se ajusta preferentemente de 180 a 250 °C, y el troquel se establece preferentemente a 250 °C. Cuando se selecciona un copolímero de acetato de etileno-vinilo como material polimérico, la extrusora se ajusta preferentemente de 130 a 170 °C, y el troquel se establece preferentemente a 170 °C. Cuando se selecciona un poliéster alifático como material polimérico, la extrusora se ajusta preferentemente de 70 a 130 °C, y el troquel se establece preferentemente 130 °C.

35 Como se describió anteriormente, la temperatura de procesamiento depende del tipo de material polimérico. Se puede seleccionar una temperatura óptima a la que se pueda extruir uniformemente un material polimérico para obtener un tubo deseado.

40 La velocidad de extracción del tubo de polímero se controla preferentemente a un valor constante. Cuando la cantidad de un material polimérico extruido de una extrusora y el diámetro interno de un tubo son constantes, el grosor de la pared del tubo puede controlarse adecuadamente cambiando la velocidad de extracción del tubo polimérico.

45 La velocidad de extracción del tubo de polímero varía con el desempeño del extrusor, la forma del tubo o las propiedades físicas del material de polímero. Esta es preferentemente de 20 a 300 m/min, con mayor preferencia de 40 a 200 m/min. Cuando la velocidad de extracción es inferior a 20 m/min, la productividad puede disminuir. Cuando la velocidad de extracción es superior a 300 m/min, una cantidad del material polimérico extruido por unidad de tiempo se hace grande, de modo que puede necesitarse una gran extrusora o un dispositivo para el tratamiento posterior, incluido el embobinado del tubo polimérico, o el tubo de polímero puede carecer de estabilidad dimensional.

50 Un par de miembros de presión presionan de manera discontinua un tubo de polímero que se extrae para provocar la unión por presión a intervalos de tiempo constantes antes de que el tubo de polímero se enfríe y solidifique. Como resultado, el tubo de polímero se sella. El par de miembros de presión puede ser cualquier miembro de presión que pueda unir por presión de manera discontinua un tubo de polímero por ambos lados. Por ejemplo, cada miembro de presión se acerca a un tubo de polímero desde el lado correspondiente en una dirección perpendicular a la dirección de extracción a intervalos de tiempo previstos, luego instantáneamente uno por presión el tubo de polímero y se aleja. Tal ciclo puede repetirse. Para no cambiar la velocidad de extracción cuando se aplica una presión, cada miembro de presión puede comprender preferentemente una parte libremente giratoria (por ejemplo, la cabeza) que entra en contacto con el tubo de polímero durante la aplicación de presión. Cada miembro de presión es preferentemente un miembro fabricado de un metal tal como hierro, aluminio y acero inoxidable; una goma dura; o un plástico como un plástico rígido.

60 Un par de miembros de presión es preferentemente un par de rodillos abocinados giratorios, cada uno con una protrusión. Se deja pasar un tubo de polímero entre el par de rodillos abocinados giratorios, y las protrusiones unen por presión discontinuamente el tubo de polímero para sellarlo. Preferentemente, el par de rodillos abocinados giratorios gira a la misma velocidad periférica que la velocidad de extracción para transferir el tubo de polímero en la dirección de extracción.

El material del rodillo abocinado giratorio puede ser cualquier material que tenga una dureza mayor que la de un material polimérico fundido, y con mayor preferencia un metal tal como hierro, aluminio y acero inoxidable; una goma dura; o se usa un plástico como un plástico rígido.

5 En cuanto a la forma de la protrusión para el sellado, una dimensión de una parte plana en el extremo delantero corresponde sustancialmente a un ancho de sellado de un tubo de polímero. El ancho de sellado es adecuadamente de aproximadamente 4 a 15 mm. Es importante no permitir que una sustancia líquida se escape de la parte sellada cuando la parte sellada se corta en el medio de la misma. Cuando un borde de la protrusión entra bruscamente en contacto con un tubo de polímero, la pared del tubo de polímero se estira hacia una pared delgada, lo que puede provocar la fuga de una sustancia líquida. Por lo tanto, el borde de la protrusión está preferentemente biselado en forma de R. La forma de R tiene preferentemente un radio de 0,1 a 1 mm, que puede variar con el ancho de una porción plana.

10 Cada rodillo abocinado giratorio, excluyendo la protrusión, puede tener cualquier forma que no le permita entrar en contacto con un tubo de polímero ni con un tubo de polímero sellado, excepto que la cuchilla puede entrar en contacto con una trama. Los ejemplos de la forma incluyen un cilindro (se incluye un disco) y un prisma cuadrangular. El cilindro es más preferible.

15 Un tubo de polímero se une por presión entre las protrusiones del par de rodillos abocinados giratorios. Sin embargo, cuando dos protrusiones entran en contacto entre sí, el tubo se corta. En consecuencia, los rodillos abocinados giratorios pueden tener preferentemente una holgura de 0,3 a 1,0 mm para que el tubo pueda aplanarse, dejando un cierto grosor.

20 Un par de rodillos abocinados giratorios gira preferentemente a la velocidad periférica igual a la velocidad de extracción. Un par de rodillos abocinados giratorios gira preferentemente de tal manera que un tubo de polímero se mueve en la misma dirección que la dirección de extracción. Por lo tanto, los rodillos abocinados giratorios giran en direcciones opuestas, y la dirección en la que cada protrusión se acerca para la unión por presión y se aleja después de la unión por presión, es la misma dirección que la dirección de extracción. La velocidad periférica es la misma que la velocidad de extracción. Esto suprime la influencia en la velocidad de extracción de un tubo de polímero antes, durante y después del sellado, y permite el sellado con un par de rodillos abocinados giratorios.

25 Cuando la velocidad periférica de los rodillos abocinados giratorios es la misma que la velocidad de extracción, la circunferencia formada por el radio del rodillo abocinado giratorio, incluida la protrusión, es igual a la suma de cada longitud de intervalos constantes para sellar un tubo de polímero que contiene una sustancia líquida dentro y la longitud de una parte sellada. Por ejemplo, para obtener un tubo de polímero sellado en cada paso de 200 mm, pueden usarse rodillos abocinados giratorios cilíndricos que tienen un radio (que incluye una protrusión) de 31,85 mm. Alternativamente, al establecer un período de inactividad del ciclo de rotación del rodillo abocinado giratorio, se puede seleccionar un intervalo deseado. Por ejemplo, para obtener un tubo de polímero sellado en cada paso de 400 mm, pueden usarse rodillos abocinados giratorios cilíndricos que tienen un radio (que incluye una protrusión) de 31,85 mm para repetir un ciclo en el que los rodillos abocinados giratorios se detienen durante un tiempo de una revolución y luego giran durante una revolución.

30 Para permitir que los rodillos abocinados giratorios giren a la misma velocidad que la velocidad de extracción, por ejemplo, se mide la velocidad de un motor rotativo para el rodillo de extracción, y luego se envía una señal eléctrica a un controlador de motor rotativo de los rodillos abocinados giratorios. Por ejemplo, cuando un cambio en la tensión o similar provoca un cambio en la velocidad de rotación de un motor rotativo para el rodillo de extracción, se puede controlar la velocidad periférica de los rodillos abocinados giratorios. Como resultado, el sellado se puede realizar en pasos de sellado constantes.

35 Un tubo de polímero largo después de extruido desde un troquel y antes de enfriarse y solidificarse se aplanan y se sella mediante miembros de presión tales como ambas protrusiones de un par de rodillos abocinados giratorios. Preferentemente, se deja pasar un tubo de polímero a través de un baño de enfriamiento tal como un baño de agua para enfriar y solidificar para obtener un tubo de polímero sellado. Se puede sellar un tubo de polímero extruido antes de introducirlo en el baño de enfriamiento. Alternativamente, un tubo de polímero justo después de la extrusión puede sellarse en el baño de enfriamiento en el que se coloca un par de rodillos abocinados giratorios. Es preferible sellar un tubo de polímero cuando la capa de la superficie exterior de un tubo de polímero comienza a solidificarse, pero la superficie de la pared interna todavía está en estado fundido. La temperatura del baño de enfriamiento para el sellado (primer baño de enfriamiento) puede ser cualquier temperatura a la que se solidifique la superficie exterior, y es preferentemente de 20 a 60 °C, con mayor preferencia de 25 a 40 °C. El tubo de polímero sellado se solidifica completamente en un baño de enfriamiento posterior (segundo baño de enfriamiento) a una temperatura de 10 a 30 °C más baja que la del primer baño de enfriamiento. Es preferible usar dos o más baños de enfriamiento. Sin embargo, es posible usar solamente un baño de enfriamiento que preferentemente tiene una temperatura de 15 a 60 °C.

40 Cuando dos tubos de polímero tienen una trama de interconexión, a la trama de los tubos de polímero o la trama de los tubos de polímero cortadas en el medio de las partes selladas se le hace una muesca preferentemente en el centro de la trama en una dirección longitudinal mediante el uso de un dispositivo de corte como un cortador. Al desgarrar la muesca, los tubos de polímero resultantes se pueden colocar a través de una rama de árbol o similar. Cuando uno de los rodillos abocinados giratorios tiene una cuchilla que sobresale radialmente, excepto en una ubicación de la protrusión y que

sobresale más que la protrusión, puede aplanar los tubos extruidos junto con el otro de los rodillos abocinados giratorios y puede hacer muescas en la trama en dirección longitudinal. El otro rodillo abocinado giratorio tiene preferentemente un receptor de cuchilla con una ranura en donde el receptor se forma circunferencialmente excepto en una ubicación de la protrusión. Tal estructura permite que la cuchilla se inserte en una ranura, mientras que se hace una muesca en la trama. En consecuencia, en las posiciones predeterminadas en la trama se puede hacer una muesca sin desplazamiento. La cuchilla y el receptor de cuchilla con una ranura están provistos preferentemente en la periferia de cada rodillo abocinado giratorio, excepto en una ubicación de cada protrusión de manera que forme un espacio que tenga una longitud de 5 mm a 1/4 de la periferia exterior de cada rodillo abocinado giratorio (que incluye cada protrusión) a cada lado de la protrusión. Específicamente, el material del receptor de cuchilla con una ranura es preferentemente una resina resistente al calor tal como poliamida y politetrafluoroetileno.

El tubo polimérico se corta preferentemente perpendicularmente a la dirección longitudinal en las partes selladas formadas por aplanamiento con los miembros de presión de un par de rodillos abocinados giratorios o similares, preferentemente en el medio de cada parte sellada en una dirección longitudinal para obtener tubos poliméricos cortos sellados en ambos extremos, cada tubo sellado contiene una sustancia líquida como una feromona en el mismo. El dispositivo de corte no está específicamente limitado, y puede usarse un cortador como un cuchillo.

La cantidad de la sustancia líquida contenida en un tubo de polímero sellado en ambos extremos puede ser cualquier cantidad y puede seleccionarse en dependencia de las características requeridas de un producto final. Como ejemplo, se describirá una preparación de liberación sostenida para interrumpir el apareamiento. Por ejemplo, cada tubo de polímero sellado en ambos extremos y que contiene una feromona sexual se coloca en un campo, y la feromona sexual se libera gradualmente para introducir en todo el campo una atmósfera de feromona sexual. Por lo tanto, se evita que las plagas de insectos previstas se apareen, de esta manera se reduce la densidad de población de la próxima generación.

Se considera que como el número de preparaciones de liberación sostenida colocadas en un campo es mayor, la concentración de feromona puede volverse más uniforme en todo el campo. Teniendo en cuenta el tiempo y el esfuerzo para la colocación, se considera que la colocación de 20 a 5000 preparaciones por hectárea es un intervalo permitido preferible. La cantidad de feromona requerida para la interrupción del apareamiento varía naturalmente con la densidad de población y la sensibilidad de las plagas de insectos previstas. Es típicamente y preferentemente de 0,1 a 10 g/día/hectárea de una feromona. En cuanto al período para la liberación de una feromona, se requiere mantener una atmósfera de feromona durante el período en que las plagas de insectos previstas son adultos. El período adulto varía con las plagas de insectos previstas y el número de veces que se repite el período adulto también varía con las plagas de insectos. Típicamente, la liberación se requiere de 1 a 10 meses. En consideración de estas situaciones, se requiere que contengan de 20 mg a 50 g de una feromona en un tubo de polímero sellado en ambos extremos.

Un aparato para producir un tubo de polímero, que contiene una sustancia líquida tal como una feromona en el mismo y que se sella a intervalos constantes, comprende un troquel configurado para la extrusión por fusión de un material polimérico en al menos un tubo de polímero; un mandril configurado para alimentar una sustancia líquida en el al menos un tubo de polímero durante la extrusión en estado fundido para obtener al menos un tubo de polímero que contiene sustancia líquida; uno o más rodillos de extracción configurados para extraer al menos un tubo de polímero que contiene sustancia líquida; y un par de miembros de presión configurados para presionar de manera discontinua el al menos un tubo de polímero que contiene sustancia líquida entre el par de miembros de presión para provocar la unión por presión antes de que el tubo de polímero solidifique.

Un par de miembros de presión es preferentemente un par de rodillos abocinados giratorios, cada uno de los cuales tiene una protrusión, y el par de rodillos abocinados giratorios une por presión de manera discontinua el tubo de polímero extraído entre las protrusiones para sellar el tubo de polímero.

La Figura 1 muestra una vista superior en sección transversal de una modalidad del aparato para producir un tubo de polímero que contiene una sustancia líquida en el mismo y sellado a intervalos constantes. El aparato comprende un troquel 12 para la extrusión en estado fundido de un material polimérico P introducido en una extrusora 11, en un tubo a través de un puerto de descarga 16 para obtener un tubo polimérico; un mandril 13 para alimentar una sustancia líquida L en el tubo durante la extrusión; rodillos de extracción 19 para extraer el tubo de polímero extruido; y un par de rodillos abocinados giratorios 17, 18 para unir por presión de manera discontinua el tubo de polímero extraído entre las protrusiones 17a, 18a para sellar antes de que el tubo de polímero solidifique. En el mandril 13, se proporciona un conducto 14 para suministrar la sustancia líquida L, y el conducto 14 comprende una válvula de abertura y cierre 15 para controlar la cantidad de la sustancia líquida L a suministrar. Un par de rodillos abocinados giratorios 17, 18 y los rodillos de extracción 19 son accionados por los motores correspondientes 20, 21, que están controlados por un panel de control 22. El tubo de polímero que ha sido aplanado y sellado de forma discontinua por las protrusiones 17a, 18a se enfría en un baño de enfriamiento 23 tal como un baño de agua.

La Figura 2A muestra la separación C entre un par de rodillos abocinados giratorios, y la Figura 2B muestra que la separación C es la misma que el grosor de una parte sellada de un tubo de polímero. Si los extremos delanteros de las protrusiones, donde cada protrusión tiene un radio R, entran en contacto entre sí, entonces se corta un tubo de polímero. Por lo tanto, los rodillos abocinados giratorios se seleccionan preferentemente para fabricar un espacio libre C de 0,3 a 1,0 mm para evitar que los extremos delanteros entren en contacto entre sí.

La Figura 3 muestra una vista superior en sección transversal de una modalidad de un aparato para la producción de dos tubos de polímero alineados horizontalmente, presionados en la dirección horizontal para sellar y de esta manera conectar simultáneamente entre sí a intervalos constantes, cada tubo de polímero que contiene una sustancia líquida en el mismo.

5 El aparato comprende un troquel 32 para extrusión en estado fundido de un material polimérico P introducido en una extrusora 31, en un tubo a través de los puertos de descarga 36a, 36b para obtener dos tubos poliméricos; mandriles 33a, 33b para alimentar una sustancia líquida L en los tubos durante la extrusión; rodillos de extracción 39 para extraer los tubos de polímero extruido; y un par de rodillos abocinados giratorios 37, 38 para unir por presión de manera discontinua los tubos de polímero extraídos entre las protusiones 37a, 38a para sellar y conectar antes de que los tubos de polímero solidifiquen. En los mandriles 33a, 33b, se proporcionan conductos 34a, 34b para suministrar la sustancia líquida L, y los conductos 34a, 34b comprenden válvulas de apertura y cierre 35a, 35b para controlar la cantidad de la sustancia líquida L a suministrar. Un par de rodillos abocinados giratorios 37, 38 y los rodillos de extracción 39 son accionados por los motores correspondientes 40, 41, que están controlados por un panel de control 42. Los rodillos abocinados giratorios 37, 38 se colocan en un baño de enfriamiento 43a tal como un baño de agua, y los tubos de polímero se aplanan de manera discontinua para sellado y conexión se enfrían en un baño de enfriamiento 43b tal como un baño de agua.

La Figura 4 muestra los puertos de descarga 36a, 36b del troquel 32 en el aparato de la Figura 3. Los puertos de descarga 36a, 36b descargan no solo el material polimérico P sino también la sustancia líquida L suministrada desde los conductos 34a, 34b.

20 La Figura 5 muestra una modalidad de sellado vertical mediante el uso de guías que se colocan por encima y por debajo de una de las protusiones de un par de rodillos abocinados giratorios y que sobresalen más que la protusión. El sellado se llama tipo vertical porque una parte sellada se extiende verticalmente al plano de los tubos de polímero dispuestos horizontalmente y en paralelo. El par de rodillos abocinados giratorios 37, 38 une de forma discontinua a presión los tubos de polímero extraídos entre las protusiones 37a, 38a para sellar y conectar antes de que los tubos de polímero solidifiquen.

Para evitar la fuga de una sustancia líquida, dos tubos de polímero se unen idealmente por presión verticalmente a los ejes centrales de los dos tubos de polímero para sellar dentro de los diámetros exteriores de los dos tubos de polímero. Para evitar el desplazamiento de dos tubos de polímero para el sellado anterior, se pueden proporcionar guías opcionales para soportar los dos tubos de polímero extruidos alrededor de una de las protusiones de un par de rodillos abocinados giratorios. La Figura 5 muestra un par de guías 44, 45 situadas por encima y por debajo de la protusión 38a de uno de los rodillos abocinados giratorios. El material de las guías puede ser cualquier material que pueda evitar el desplazamiento de los tubos de polímero, y más específicamente, es preferentemente una resina resistente al calor tal como poliamida y politetrafluoroetileno.

La distancia entre el par de guías puede cambiarse dependiendo del diámetro externo de un tubo de polímero, y es preferentemente la misma que el diámetro externo de un tubo de polímero.

40 La Figura 6 muestra dos tubos de polímero conectados en una parte sellada en la que los dos tubos de polímero están unidos por presión en la dirección horizontal, y que se produce con el aparato de la Figura 3.

La Figura 7 muestra una vista lateral en sección transversal de una modalidad de un aparato para la producción de dos tubos de polímero alineados verticalmente con una trama de interconexión entre ellos, que se presiona en la dirección horizontal para sellar a intervalos constantes y cada tubo de polímero que contiene una sustancia líquida en el mismo. El aparato comprende un troquel 72 para la extrusión por fusión de un material polimérico introducido en una extrusora, en un tubo a través de los puertos de descarga 76a, 76b para obtener dos tubos poliméricos conectados por una trama; mandriles 73a, 73b para alimentar una sustancia líquida L en los tubos durante la extrusión; rodillos de extracción 79 para recoger los tubos de polímero extruido; y un par de rodillos abocinados giratorios 77 (no mostrados), 78 para unir por presión de manera discontinua los tubos de polímero extraídos entre las protusiones (no mostrados) antes de que los tubos de polímero se solidifiquen. En los mandriles 73a, 73b, se proporcionan conductos 74a, 74b para suministrar la sustancia líquida L, y los conductos 74a, 74b comprenden válvulas de apertura y cierre 75a, 75b para controlar la cantidad de la sustancia líquida L a suministrar. Un par de rodillos abocinados giratorios 77 (no mostrados), 78 y los rodillos de extracción 79 son accionados por los motores correspondientes 80, 81, que están controlados por un panel de control 82. Los rodillos abocinados giratorios 77 (no mostrados), 78 se colocan en un baño de enfriamiento 83a tal como un baño de agua, y los tubos de polímero que se han aplanado y sellado de forma discontinua se enfrían en un baño de enfriamiento 83b tal como un baño de agua.

La Figura 8 muestra los puertos de descarga 76a, 76b del troquel 72 en el aparato de la Figura 7. Los puertos de descarga 76a, 76b descargan no solo el material polimérico P sino también la sustancia líquida L suministrada desde los conductos 74a, 74b.

La Figura 9 y la Figura 10 muestran una modalidad en la que uno de un par de rodillos abocinados giratorios tiene una cuchilla que sobresale radialmente más alta que la protusión en la circunferencia. El par de rodillos abocinados giratorios 77, 78 une de manera discontinua a presión los tubos de polímero extraídos entre las protusiones 77a, 78a para sellarlos antes de que los tubos de polímero se solidifiquen. El rodillo abocinado giratorio 77 tiene una cuchilla 77b que sobresale

radialmente excepto en una ubicación de la protusión 77a y que sobresale más que la protusión 77a. La cuchilla 77b puede formar una muesca S en una trama en una dirección longitudinal.

5 Cuando uno de los rodillos abocinados giratorios tiene una cuchilla que sobresale radialmente más alta que la protusión en la circunferencia, la otra de los rodillos abocinados giratorios puede tener un receptor de cuchilla que tiene una ranura, el receptor de la cuchilla sobresale radialmente más alto que la protusión en la circunferencia, y la ranura que recibe la cuchilla. En las figuras 9 y 10, el rodillo abocinado giratorio 78 tiene un receptor de cuchilla con una ranura para almacenar la cuchilla 77b. Sin embargo, uno de los rodillos abocinados giratorios 77, 78 puede tener una cuchilla, mientras que el otro de los rodillos abocinados giratorios 77, 78 puede tener un receptor de cuchilla con una ranura.

10 La distancia entre la protusión y la cuchilla en la dirección circunferencial con respecto a un rodillo abocinado giratorio que tiene una cuchilla, y la distancia entre la protusión y el receptor de la cuchilla con una ranura en la dirección circunferencial con respecto a un rodillo abocinado giratorio que tiene un receptor de cuchilla con una ranura, por ejemplo, d1, d2 en la Figura 10, no están limitados a valores particulares, y son preferentemente de 3 a 7 mm, con mayor preferencia aproximadamente de 5 mm.

15 La Figura 11 muestra dos tubos de polímero con una trama de interconexión entre ellos, producidos presionando los dos tubos de polímero alineados verticalmente en dirección horizontal con el aparato de la Figura 7.

20 Los ejemplos del material polimérico incluyen termoplásticos tales como polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad, polipropileno, un copolímero de etileno-propileno, un copolímero de etileno-acetato de vinilo, un copolímero de etileno-éster acrílico, acetato de polivinilo, una resina de cloruro de polivinilo, poliestireno, una resina de poliamida, policarbonato, cloruro de polivinilideno, polibutileno, un copolímero de metacrilato de metilo y estireno, poliactal, acetato de celulosa, butirato de acetato-celulosa, fluoruro de polivinilideno y una resina de silicio. Otros ejemplos incluyen polímeros de condensación de al menos un ácido dicarboxílico seleccionado del grupo que consiste en ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido sebáico, ácido fumárico y ácido maleico con al menos un poliol seleccionado del grupo que consiste de etilenglicol, propilenglicol, butanodiol, pentanodiol, hexanodiol, octanodiol y decanodiol. Además, un polímero de condensación de al menos uno seleccionado del grupo que consiste en ácido láctico, ácido hidroxivalérico, ácido hidroxiproico y ácido hidroxicálico; o puede usarse un termoplástico que incluye un poliéster alifático de policaprolactona.

25 Específicamente, cuando el tubo de polímero se usa como una preparación de liberación sostenida, el material de polímero se selecciona apropiadamente en dependencia de la sustancia a alimentar. Cuando la sustancia líquida es una feromona o similar, se prefiere una poliolefina tal como polietileno y polipropileno, o un copolímero de etileno-acetato de vinilo en consideración de la compatibilidad o la permeabilidad de la membrana.

30 Tal material polimérico puede contener un lubricante, un plastificante, un estabilizador, un pigmento o una carga.

35 Puede usarse una sustancia líquida que tenga un punto de ebullición de 170 °C o más. La temperatura durante la extrusión es típicamente de aproximadamente 80 a 300 °C, de modo que una sustancia líquida que tiene un punto de ebullición de menos de 170 °C puede evaporarse parcialmente durante la inyección, haciendo de esta manera que la cantidad de inyección sea inestable. Más específicamente, por ejemplo, puede usarse una feromona, un repelente, un agente aromatizante, un repelente de insectos o un desodorante. En particular, la feromona incluye muchas sustancias líquidas de alto peso molecular que tienen 10 o más átomos de carbono y tiene una viscosidad relativamente baja, por lo que es adecuada cuando el tubo de polímero se usa como una preparación de liberación sostenida. La sustancia líquida a contener tiene preferentemente una viscosidad de 10 mPa·s o menos a una temperatura ambiente, o puede ser una sustancia que se vuelve de baja viscosidad por calentamiento. La feromona puede ser un extracto de insectos o similares, pero preferentemente es una feromona sintetizada artificialmente desde el punto de vista de la producción en masa.

40 Los ejemplos de la feromona incluyen un aldehído alifático lineal que tiene de 12 a 20 átomos de carbono, un acetato alifático lineal que está saturado o que tiene al menos un doble enlace y que tiene de 12 a 20 átomos de carbono, un alcohol alifático lineal que tiene de 7 a 20 átomos de carbono, un espiroactal que tiene de 7 a 15 átomos de carbono, una cetona alifática lineal que tiene de 10 a 25 átomos de carbono, un hidrocarburo alifático que tiene de 10 a 30 átomos de carbono y un ácido carboxílico que tiene de 10 a 20 átomos de carbono. En particular, se prefiere el aldehído alifático lineal que tiene de 12 a 20 átomos de carbono, el acetato alifático lineal que está saturado o tiene al menos un doble enlace y que tiene de 12 a 20 átomos de carbono, el alcohol alifático lineal que tiene de 7 a 20 átomos de carbono, o el espiroactal que tiene de 7 a 15 átomos de carbono. Los ejemplos específicos incluyen Z7Z11-acetato de hexadecadienilo y Z7E11-acetato de hexadecadienilo como feromonas sexuales del gusano rosado (*Pectinophora gossypiella*), Z-8-acetato de dodecenilo como una feromona sexual de la polilla oriental de la fruta (*Grapholita molesta*), E-5-acetato de decenilo como una feromona sexual del barrenador de la ramita de durazno (*Anarsia lineatella*), Z-9-acetato de dodecenilo como una feromona sexual de la polilla de uva (*Eupoecilia ambiguella*), E7Z9-acetato de dodecadienilo como una feromona sexual de la Polilla europea de la vid (*Lobesia botrana*), E-11-acetato de tetradecenilo como una feromona sexual de la polilla de la manzana de color marrón claro (*Epiphyas postvittana*), E8E10-dodecadienol como una feromona sexual de la carpocapsa (*Cydia pomonella*), Z-11-acetato de tetradecenilo como una feromona sexual del enrollador de la hoja (*Tortricidae*), Z3Z13-acetato de octadecadienilo y E3Z13-acetato de octadecadienilo como feromonas sexuales del barrenador del durazno (*Synanthedon exitiosa*), Z-11-hexadecenal como una feromona sexual del Gusano americano

(*Helicoverpa armigera*), Z-9-hexadecenal como una feromona sexual del gusano oriental de yema de tabaco (*Heliothis assulta*), E8E10-acetato de dodecadienilo como una feromona sexual del barrenador de vaina de soja (*Leguminivora glycinivorella*), Z-11-acetato de hexadecenilo y Z-11-hexadecenal como feromonas sexuales de la polilla diamante (*Plutella xylostella*), Z-11-acetato de hexadecenilo, Z-11-hexadecenol y n-hexadecil acetato como feromonas sexuales del gusano del repollo (*Mamestra brassicae*), Z9E12-acetato de tetradecadienilo y Z-9-tetradecenol como feromonas sexuales del gusano militar (*Spodoptera exigua*), Z9E11- acetato de tetradecadienilo y Z9E12- acetato de tetradecadienilo como feromonas sexuales del gusano cortados común (*Spodoptera litura*), Z-9-acetato de tetradecenilo como una feromona sexual del gusano cogollero, E-4-acetato de tridecenilo como una feromona sexual del gusano del tomate, Z-11-hexadecenal y Z-13-octadecenal como feromonas sexuales barrenador del tallo del arroz (*Scirpophaga incertulas*), 5,9-dimetilpentadecano y 5,9-dimetilhexadecano como feromonas sexuales gusanos minador del café, 14-metil-1-octadeceno como una feromona sexual del minador de la hoja del durazno (*Lyonetia clerkella* L.), Z-13-icosen-10-ona como una feromona sexual de la polilla del melocotón (*Carposina sasakii*), 7,8-epoxi-2-metiloctadecano como una feromona sexual de la palomilla gitana (*Lymantria dispar*), Z-13-hexadecen-11-inil acetato como una feromona sexual del gusano americano del pino, Z-7,15-hexadecadien-4-olide como una feromona sexual del escarabajo amarillento alargado (*Heptophylla picea*), n-dodecil acetato como una feromona sexual del gusano alambre de la caña de azúcar (*Melanotus okinawensis*), E-9,11-dodecadienil butirato y E-9,11-dodecadienil hexanoato como feromonas sexuales del gusano alambre de la caña (*Melanotus sakishimensis*), (R)-Z-5-(oct-1-enil)-oxaciclopentan-2-ona como una feromona sexual del escarabajo cuproso (*Anomala cuprea*), hexil hexanoato, E-2-hexenil hexanoato y octil butirato como feromonas sexuales chinche de la hoja del arroz (*Trigonotylus caelestialium*), hexil butirato, E-2-hexenil butirato y E-4-oxo-2-hexenal como feromonas sexuales de la chinche del sorgo (*Stenotus rubrovittatus*), (6R)-Z-3,9-dimetil-6-isopropenil-3,9-decadienil propionato y (6R)-Z-3,9-dimetil-6-isopropenil-3,9-decadienol como feromonas sexuales de la cochinilla blanca del duraznero (*Pseudaulacaspis pentagona*), (S)-5-metil-2-(1-propen-2-il)-4-hexenil 3-metil-2-butenolato como una feromona sexual de la cochinilla harinosa de la vid (*Planococcus ficus*), Z-9-tricoseno como una feromona sexual de la mosca doméstica (*Musca domestica*), gentisil quinona isovalerato como una feromona sexual de la cucaracha alemana (*Blattella germanica*), y 1,7-dioxaspiro[5.5]undecano como una feromona sexual de la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*).

Ejemplos adicionales de la feromona usada en la invención incluyen, además de las sustancias ejemplificadas anteriormente, un aldehído alifático lineal que tiene de 12 a 20 átomos de carbono, un acetato alifático lineal que está saturado o que tiene al menos un doble enlace y que tiene de 12 a 20 átomos de carbono, un alcohol alifático lineal que tiene de 7 a 20 átomos de carbono, un espiroacetato que tiene de 7 a 15 átomos de carbono, una cetona alifática lineal que tiene de 10 a 25 átomos de carbono, un hidrocarburo alifático que tiene de 10 a 30 átomos de carbono y un ácido carboxílico que tiene de 10 a 20 carbonos átomos.

Los ejemplos específicos del aldehído alifático lineal que tiene 10 a 20 átomos de carbono incluyen Z-5-decenal, 10-undecenal, n-dodecanal, Z-9-dodecenal, E5Z10-dodecadienal, E8E10-dodecadienal, n-tetradecanal, Z7-tetradecenal, Z9-tetradecenal, Z11-tetradecenal, Z9E11-tetradecadienal, Z9Z11-tetradecadienal, Z9E12-tetradecadienal, Z9E11,13-tetradecatrienal, Z10-pentadecenal, E9Z11-pentadecadienal, n-hexadecanal, Z7-hexadecenal, E6Z11-hexadecadienal, E4Z6-hexadecadienal, E4E6Z11-hexadecatrienal, E10E12E14-hexadecatrienal, n-octadecanal, Z9-octadecenal, E14-octadecenal, E2Z13-octadecadienal, Z3Z13-octadecadienal, Z9Z12-octadecadienal y Z9Z12Z15-octadecatrienal.

Los ejemplos específicos del acetato alifático lineal que está saturado o que tiene un doble enlace y que tiene de 12 a 20 átomos de carbono incluyen acetato de decilo, acetato de Z3-decenilo, acetato de Z4-decenilo, acetato de undecilo, acetato de Z7-undecenilo, acetato de Z8-undecenilo, E9- acetato de undecenilo, acetato de dodecilo, acetato de dodecenilo E7, acetato de dodecenilo Z7, acetato de dodecenilo E8, acetato de dodecenilo E9, acetato de 11 dodecenilo, acetato de 10-metildodecenilo, acetato de tridecilo, acetato de tridecenilo Z4, acetato de E6-tridecenilo, E8 -tridecenil acetato, Z8-tridecenil acetato, tetradecil acetato, Z7-tetradecenil acetato, E8-tetradecenil acetato, Z8-tetradecenil acetato, E9-tetradecenil acetato, Z9-tetradecenil acetato, E10-tetradecenil acetato, Z10-tetradecenil acetato, E12-tetradecenil acetato, acetato de tetradecenilo Z12, acetato de 12-metiltetradecenilo, acetato de pentadecilo, acetato de pentadecenilo Z8, acetato de pentadecenilo E9, acetato de hexadecilo, acetato de hexadecenilo Z3, acetato de hexadecenilo Z5, acetato de hexadecenilo E6, acetato de hexadecenilo Z7, Acetato de hexadecenilo Z9, acetato de hexadecenilo Z10, acetato de hexadecenilo Z12, acetato de heptadecilo, acetato de heptadecenilo Z11, acetato de octadecilo, acetato de octadecenilo E2, acetato de octadecenilo Z11 y acetato de octadecenilo E13.

Los ejemplos específicos del acetato alifático lineal que tiene dos o más dobles enlaces y que tiene de 12 a 20 átomos de carbono incluyen un compuesto de acetato de un dieno conjugado y/o un 1,4-pentadieno, tal como Z3E5-decadienil acetato, Z3E5-dodecadienil acetato, E3Z5-dodecadienil acetato, E4Z10-dodecadienil acetato, Z5E7-dodecadienil acetato, E5Z7-dodecadienil acetato, Z8Z10-dodecadienil acetato, 9,11-dodecadienil acetato, E4Z7-tridecadienil acetato, 11-metil-Z9,12-tridecadienil acetato, E3E5-tetradecadienil acetato, E8E10-tetradecadienil acetato, Z10Z12-tetradecadienil acetato, Z10E12-tetradecadienil acetato, E10Z12-tetradecadienil acetato, E10E12-tetradecadienil acetato, E11,13-tetradecadienil acetato, Z8Z10-pentadecadienil acetato, Z8E10-pentadecadienil acetato, Z8Z10-hexadecadienil acetato, Z10E12-hexadecadienil acetato, Z11Z13-hexadecadienil acetato, Z11E13-hexadecadienil acetato, E11Z13-hexadecadienil acetato, y Z11E14-hexadecadienil acetato.

Los ejemplos específicos del alcohol alifático lineal que tiene de 7 a 20 átomos de carbono incluyen un alcohol alifático lineal saturado y un alcohol alifático lineal que tiene al menos un doble enlace, tal como n-heptanol, Z4-heptenol, Z6-nonenol, Z6,8-nonadienol, E6,8-nonadienol, n-decanol, Z5-decenol, E5-decenol, n-undecanol, undecenol, 11-cloro-

E8E10-undecadienol, n-dodecanol, Z5-dodecenol, Z7-dodecenol, E7-dodecenol, Z8-dodecenol, E8-dodecenol, Z9-dodecenol, E9-dodecenol, E10-dodecenol, 11-dodecenol, Z5E7-dodecadienol, E5Z7-dodecadienol, E5E7-dodecadienol, Z7Z9-dodecadienol, Z7E9-dodecadienol, E7Z9-dodecadienol, 8,9-difluoro-E8E10-dodecadienol, 10,11-difluoro-E8E10-dodecadienol, 8,9,10,11-tetrafluoro-E8E10-dodecadienol, Z9,11-dodecadienol, E9,11-dodecadienol, n-tridecanol, n-tetradecanol, Z5-tetradecenol, E5-tetradecenol, Z7-tetradecenol, Z8-tetradecenol, Z11-tetradecenol, E11-tetradecenol, Z9Z11-tetradecadienol, Z9E11-tetradecadienol, Z9Z12-tetradecadienol, Z9E12-tetradecadienol, Z10Z12-tetradecadienol, E10E12-tetradecadienol, n-pentadecanol, 6,10,14-trimetil-2-pentadecanol, n-hexadecanol, Z9-hexadecenol, Z11-hexadecenol, E11-hexadecenol, Z7Z11-hexadecadienol, Z7E11-hexadecadienol, E10Z12-hexadecadienol, E10E12-hexadecadienol, Z11Z13-hexadecadienol, Z11E13-hexadecadienol, E11Z13-hexadecadienol, E11Z13-hexadecadienol, E4Z6Z10-hexadecatrienol, E4E6Z10-hexadecatrienol, n-octadecanol, Z13-octadecenol, E2Z13-octadecadienol, Z3Z13-octadecadienol, E3Z13-octadecadienol, y n-eicosanol.

Ejemplos específicos del espiroacetal que tiene de 7 a 15 átomos de carbono incluyen 1,6-dioxaspiro[4.5]decano, 2-etil-1,6-dioxaspiro[4.4]nonano, 3-hidroxi-1,7-dioxaspiro [5.5]undecano, 4-hidroxi-1,7-dioxaspiro[5.5]undecano, 7-metil-1,6-dioxaspiro[4.5]decano, 2-metil-1,6-dioxaspiro[4.5]decano, 2,7-dimetil-1,6-dioxaspiro[4.4]nonano, 2,4,8-trimetil-1,7-dioxaspiro[5.5]undecano, 2-metil-1,7-dioxaspiro [5.5]undecano, 1,7-dioxaspiro [5.6]dodecano, 2,8-dimetil-1,7-dioxaspiro[5.5]undecano, 2,2,8-trimetil-1,7-dioxaspiro[5.5]undecano, 2-etil-1,7-dioxaspiro[5.5]undecano, 2-metil-1,7-dioxaspiro[5.6]dodecano, 2-etil-7-metil-1,6-dioxaspiro[5.6]decano, 7-etil-2-metil-1,6-dioxaspiro[5.6]decano, 2,7-dietil-1,6-dioxaspiro[4.4]nonano, 2,7-dimetil-1,6-dioxaspiro[4.6]undecano, 2-metil-7-propil-1,6-dioxaspiro[4.4]nonano, 3-hidroxi-2,8-dimetil-1,7-dioxaspiro[5.5]undecano, 2-propil-1,7-dioxaspiro[5.5]undecano, 2-etil-8-metil-1,7-dioxaspiro[5.5]undecano, 8-etil-2-metil-1,7-dioxaspiro[5.5]undecano, 2,7-dietil-1,6-dioxaspiro[4.5]decano, 2,7-dipropil-1,6-dioxaspiro[4.4]nonano, 7-butil-2-metil-1,6-dioxaspiro[4.5]decano, 8-metil-2-propil-1,7-dioxaspiro[5.5]undecano, y 2-propil-8-metil-1,7-dioxaspiro[5.5]undecano.

Los ejemplos específicos de la cetona alifática lineal que tiene de 10 a 25 átomos de carbono incluyen heptadecan-2-ona, Z12-nonadecen-9-ona, Z6Z9-nonadecadien-3-ona, Z13-icosen-10-ona, Z6-heneicosen-11-ona, Z6-heneicosen-9-ona, Z6E8-heneicosadien-11-ona, Z6E9-heneicosadien-11-ona, Z6Z9-heneicosadien-11-ona y Z7-tricosen-11-ona.

Los ejemplos específicos del hidrocarburo alifático que tiene de 10 a 30 átomos de carbono incluyen 1E11-pentadecadieno, 1Z11-pentadecadieno, 5,9-dimetilpentadecano, 2-metilhexadecano, 3,13-dimetilhexadecano, 5,9-dimetilhexadecano, n-heptadecano, 2-metilheptadecano, 2,5-dimetilheptadecano, 5-metilheptadecano, 5,11-dimetilheptadecano, 7-metilheptadecano, 7,11-dimetilheptadecano, Z3Z6Z9-heptadecatrieno, Z6Z9-heptadecadieno, Z7-octadeceno, 10,14-dimetil-1-octadeceno, 5,9-dimetiloctadecano, 2-metiloctadecano, 14-metiloctadecano, Z3Z6Z9-octadecatrieno, n-nonadecano, 2-metilnonadecano, 9-metilnonadecano, Z3Z6Z9Z11-nonadecatetraeno, 1E3Z6Z9-nonadecatetraeno, Z3Z6Z9-nonadecatrieno, Z6Z9-nonadecadieno, Z9-nonadeceno, n-eicosano, Z9-eicoseno, Z3Z6-eicosadieno, Z3Z6Z9-eicosatrieno, 1Z3Z6Z9-eicosatetraeno, 1Z3Z6Z9-heneicosatetraeno, n-heneicosano, Z3Z6-heneicosadieno, Z6Z9-heneicosadieno, Z6Z9,20-heneicosatrieno, Z3Z6Z9-heneicosatrieno, Z6-13-metilheneicoseno, Z9-heneicoseno, n-docoseno, Z3Z6Z9-docosatrieno, Z6Z9-docosadieno, n-tricosano, Z7-tricoseno, Z3Z6Z9-tricosatrieno, Z6Z9-tricosadieno, n-tetracosano, n-pentacosano, Z3Z6Z9-pentacosatrieno, n-hexacosano, n-heptacosano, n-octacosano, y n-nonacosano.

El ácido carboxílico que tiene de 10 a 20 átomos de carbono puede ser cualquier compuesto que tenga un grupo carboxilo, y ejemplos específicos del mismo incluyen un ácido carboxílico que tiene dos o más grupos metilo en el esqueleto de carbono del mismo o que tiene un doble enlace, como 3,5- ácido dimetildodecanoico, ácido Z-5-undecenoico, ácido E-5-undecenoico y ácido (E, Z) -3,5-tetradecadienoico.

Los ejemplos específicos del atrayente incluyen un ácido carboxílico alifático tal como ácido fórmico, ácido acético, ácido propiónico, ácido n-butírico, ácido isobutírico, ácido n-valérico, ácido isovalérico, ácido caproico, ácido isocaproico, ácido E2-butenico, ácido 2-hidroxipropiónico y ácido malónico; un aldehído alifático como acetaldehído, propanal, pentanal y E2-hexenal; una cetona alifática como 2-butanona, pentano-2,4-diona y ciclohexanona; un éster de ácido carboxílico alifático tal como lactato de etilo, acetato de etilo, acetato de isoamilo, acetato de Z3-hexenilo, acetato de decilo, hexil 2-metilbutirato, hexanoato de butilo, octanoato de etilo, nonanoato de etilo, decanoato de etilo, undecanoato de etilo, dodecanoato de etilo, miristato de etilo, palmitato de etilo, etil E2Z4-decadienoato, terc-butil 2-metil-4-ciclohexenocarboxilato y terc-butil 4(o 5)-cloro-2-metil-ciclohexanocarboxilato; un alcohol alifático tal como etanol, alcohol isobutílico, alcohol isopentílico, 2-etilhexanol, Z3-hexenol, 1-octen-3-ol, nonanol, decanol, ciclohexanol, acetoina y propano 1,2-diol; un éter alifático tal como éter dietílico y acetal; un hidrocarburo alifático como α , β -ionona, undecano, tridecano, hexadecano, heptadecano y Z9-tricoseno; un compuesto aromático tal como metil fenilacetato, etil fenilacetato, propil fenilacetato, fenetil fenilacetato, Z3-hexenil benzoato, eugenol, metil isoeugenol, metil eugenol, veratrol, 2-aliloxi-3-etoxibenzaldehído, 4-(p-acetoxifenil)-2-butanona, 4-(p-hidroxifenil)-2-butanona (cetona de frambuesa), anisilacetona, metil antranilato, etil antranilato, bencil salicilato, metil salicilato, alcohol de fenetilo, propionato de fenetilo, butirato de fenetilo, anetol, vainillina, etil vainillina, isovainillina, heliotropina, piperonal acetona y fticol; un compuesto heterocíclico como maltol, etil maltol, 2,5-dimetilpirazina, γ - (4-pentenil) - γ -butirolactona, δ -nonillactona y frontalina; un compuesto que contiene azufre tal como dimetil disulfuro, dimetil trisulfuro, dipropil disulfuro, metil isotiocianato y 3-butenil isotiocianato; un compuesto que contiene nitrógeno tal como trimetilamina, hexilamina, 4-diaminobutano, alilnitrilo y metil 2-amino-3-metilvalerato; y un compuesto de terpeno como geraniol, farnesol, linalool, óxido de linalool, citronelol, cineol, acetato de geraniol, acetato de citronelilo, citral, carvona, d-limoneno, β -pineno, farneseno y 4,8-dimetil-1,E3,7-nonatrieno.

Otros ejemplos específicos del atrayente incluyen un aceite esencial tal como un aceite de angélica, un aceite de citronela y un aceite de mostaza; y un extracto de una planta como el aloe y el eucalipto.

5 Los ejemplos específicos del repelente incluyen un ácido carboxílico alifático tal como ácido Z9Z12-octadienoico y ácido 3,7,11-trimetil-6,10-dodecadienoico; un aldehído alifático como E2-hexenal, Z2E6-3,7-dimetil-octadienal, 3,7-dimetil-6-octenal y E2Z6-nonadienal; una cetona alifática tal como 2-heptanona, 2-dodecanona, 2-tridecanona, 3-metil-2-ciclohexenona, E3E5-octadien-2-ona y E3Z7-decadien-2-ona; un éster de ácido carboxílico alifático tal como acetato de butilo, acetato de octilo, miristato de metilo, palmitato de metilo y metil 6-n-pentilciclohexeno-1-carboxilato; un alcohol alifático tal como octanol, 1-octen-3-ol, 2-etil-1,3-hexanodiol, mentol y n-hexiltriethylenglicol monoéter; un hidrocarburo alifático tal como tridecano; un compuesto aromático tal como alcohol cinámico, aldehído cinámico, metileugenol, fenilacetaldehído, benzaldehído, anetol, dietiltoluamida, N,N-dietil-3-metilbenzamida (DEET), ftalato de dimetilo, ftalato de dioctilo y naftaleno; un compuesto heterocíclico tal como γ -nonilactona, butil 3,4-dihidro-2,2-dimetil-4-oxo-2H-piran-6-carboxilato, furfural y 4-octanoilmorfolina; un compuesto que contiene azufre tal como propil isotiocianato; un compuesto que contiene nitrógeno tal como metilpiperidina, 2,6-dimetilpiperidina y 2-etilpiperidina; y un compuesto de terpeno tal como geraniol, cineol, linalool, terpineol, citral, citronellal, formiato de nerilo, α -pineno, carvona, d-limoneno y alcanfor.

Ejemplos adicionales pueden incluir un aceite esencial tal como un aceite de geranio rosa, un aceite de sándalo, un aceite de pimienta (aceite de menta) y un aceite de hierba de limón; y un extracto de una planta como canela, alcanfor, trébol, tomillo, geranio, bergamota, laurel, pino, Betula lenta, poleo, eucalipto y margosa.

Además, también se puede usar un compuesto piretroide como piretrina, aletrina, ftaltrina, resmetrina, flumetrina, fenotrina, permetrina, cifenotrina, pralletrina, etofenprox, empenetrina y transflutrina.

25 EJEMPLOS

Ejemplo 1

30 Como se describe a continuación, se proporciona un tubo de polietileno de alta densidad que contiene Z-11-tetradecenilo acetato, que es una feromona sexual del enrollador de la hoja, y que tiene un diámetro interno de 1,0 mm y un grosor de pared de 0,40 mm, en donde el tubo se sella a intervalos de 200 mm y es usado para preparaciones de feromonas sexuales de liberación sostenida.

35 Mediante el uso de una extrusora con una cruceta y un troquel, se extruyó un tubo del troquel a 250 °C. El tubo extruido fue extraído por los rodillos de extracción a una velocidad de 80 m/min. Aunque el tubo se vuelve más delgado al extraerlo desde el puerto de descarga, el tubo se extrajo continuamente a una velocidad constante para controlar la cantidad de material polimérico extruido de modo de ajustar el diámetro exterior y el grosor de la pared del tubo. En un poro provisto en un mandril insertado en la troquel, se proporcionó un conducto que se comunica con el exterior y que es conmutable para inyectar aire o un líquido. Al controlar la cantidad de aire alimentado al conducto, se ajustó el diámetro interno de un tubo. Las dimensiones de un tubo previsto se seleccionaron controlando la velocidad de extracción, la cantidad extruida de material polimérico y la cantidad de aire, y luego el conducto se cambió para alimentar una sustancia líquida a un régimen de flujo de 62,8 g/min que correspondía al diámetro interno del tubo de polímero para obtener un tubo de polímero largo que contiene la sustancia líquida en el mismo simultáneamente con la extrusión. El régimen de flujo de la sustancia líquida pudo calcularse de acuerdo con $\pi r^2 dv$ en donde r es el radio de un diámetro interno, π es la relación del círculo, d es la densidad de un líquido y v es una velocidad de extracción.

50 Como un dispositivo para unir a presión el tubo de polímero extruido del puerto de descarga antes de la introducción en un baño de enfriamiento para la solidificación, se colocaron dos rodillos abocinados giratorios que tienen protrusiones respectivas (cada rodillo abocinado tiene una protrusión) entre el puerto de descarga del troquel y un baño de agua, de modo que las protrusiones entraron en contacto y presionaron el tubo de polímero para provocar la unión por presión. Cada rodillo abocinado giratorio con la protrusión era un rodillo abocinado giratorio cilíndrico que tenía un radio (incluida la protrusión) de 31,85 mm. En consecuencia, cada rodillo abocinado giratorio tenía una periferia exterior de 200 mm. Las dos protrusiones entran en contacto y unen a presión un tubo de polímero, pero si las protrusiones entran en contacto entre sí, el tubo de polímero se corta. Por lo tanto, los dos rodillos abocinados giratorios se colocaron separados entre sí para dejar un espacio libre de 0,5 mm, de modo que el tubo de polímero que tenía un diámetro externo de 1,8 mm se aplanó a 0,5 mm. Cada rodillo abocinado giratorio se hizo girar a una velocidad de 400 rpm para que la velocidad periférica de cada protrusión fuera la misma que la velocidad de extracción de 80 m/min. Se midió la velocidad de un motor rotativo para los rodillos de extracción y se enviaron señales eléctricas a un controlador de motor rotativo de los rodillos abocinados giratorios para la unión por presión, controlando de esta manera la velocidad periférica de los rodillos abocinados giratorios para la unión por presión. Por lo tanto, incluso cuando hay un cambio en la velocidad de rotación del motor giratorio para los rodillos de extracción, por ejemplo, debido a un cambio en la tensión, las velocidades periféricas de los rodillos abocinados giratorios para la unión por presión se controlan de modo que se pudieran mantener pasos de sellado constantes.

65 Ejemplo 2

5 Como se describe a continuación, se proporcionan dos tubos de copolímero de etileno-acetato de vinilo (que tienen un contenido de acetato de vinilo de 4% en moles), cada uno de los cuales contiene E8E10-dodecadienol, que es una feromona sexual de la polilla del manzano y tiene un diámetro interno de 1,2 mm y un grosor de pared de 0,50 mm, en donde los dos tubos alineados horizontalmente están sellados y, de esta manera, conectados horizontalmente a intervalos de 200 mm y se usan para preparaciones de feromona sexual de liberación sostenida.

10 Mediante el uso de una extrusora con una cruceta y un troquel, se extrusionaron dos tubos del troquel a 175 °C. Los tubos extruidos se extrajeron mediante rodillos de extracción a una velocidad de 60 m/min. Aunque los tubos se vuelven más delgados por la extracción desde los puertos de descarga, los tubos se extrajeron continuamente a una velocidad constante para controlar la cantidad de material polimérico extruido de manera de ajustar el diámetro exterior y el grosor de la pared de cada tubo. En un poro provisto en cada uno de los dos mandriles insertados en el troquel, se proporcionó un conducto que se comunica con el exterior y que se puede conmutar para inyectar aire o un líquido. Al controlar la cantidad de aire alimentado al conducto, se ajustó el diámetro interno de cada tubo. Las dimensiones de cada tubo previsto se seleccionaron controlando la velocidad de extracción, la cantidad extruida de material polimérico y la cantidad de aire, y luego el conducto se conmutó para alimentar una sustancia líquida a un régimen de flujo de 59,7 g/min, que correspondía al diámetro interno de cada tubo de polímero para obtener dos tubos de polímero largos que contienen la sustancia líquida en el mismo simultáneamente con la extrusión. El régimen de flujo de la sustancia líquida pudo calcularse de acuerdo con $\pi r^2 dv$ mencionado anteriormente.

20 Como un dispositivo para unir a presión los tubos de polímero extruidos de los puertos de descarga antes de la introducción en un baño de enfriamiento para la solidificación, se colocaron dos rodillos abocinados giratorios que tienen proyecciones respectivas (cada rodillo abocinado tiene una proyección) en un primer baño de agua que se colocó al lado del los puertos de descarga del troquel y que se controlaron para tener una temperatura de baño de agua de 80 °C, de modo que las proyecciones entraron en contacto y presionaron los tubos de polímero para causar la unión por presión. Cada rodillo abocinado giratorio con la proyección era un rodillo abocinado giratorio cilíndrico que tenía un radio (incluida la proyección) de 63,7 mm. En consecuencia, cada rodillo abocinado giratorio tenía una periferia exterior de 400 mm. Las dos proyecciones entran en contacto con los tubos de polímero de unión por presión, pero si las proyecciones entran en contacto entre sí, los tubos de polímero se cortan. Por lo tanto, los dos rodillos abocinados giratorios se colocaron separados entre sí para dejar un espacio libre de 0,7 mm, de modo que los dos tubos de polímero, cada tubo con un diámetro externo de 2,2 mm, se aplanaron a 0,7 mm. Cada rodillo abocinado giratorio se hizo girar a una velocidad de 300 rpm para que la velocidad periférica de cada proyección fuera la misma que la velocidad de extracción de 60 m/min. Se midió la velocidad de un motor rotativo para los rodillos de extracción y se enviaron señales eléctricas a un controlador de motor rotativo de los rodillos abocinados giratorios para la unión por presión, controlando de esta manera la velocidad periférica de las rodillos abocinados giratorios para la unión por presión. Por lo tanto, incluso cuando hay un cambio en la velocidad de rotación del motor giratorio para los rodillos de extracción, por ejemplo, debido a un cambio en la tensión, las velocidades periféricas de los rodillos abocinados giratorios para la unión por presión se controlan de modo que se pudieran mantener pasos de sellado constantes.

40 Ejemplo 3

45 Como se describe a continuación, se proporcionan dos tubos conectados por una trama, cada tubo que contiene una mezcla de Z-11-hexadecenil acetato y Z-11-hexadecenal en una relación en peso de 1:1, que son sustancias de feromona sexual de la polilla diamante, fabricado de un copolímero de succinato de polibutileno y adipato de polibutileno (nombre comercial: Bionolle # 3010, producto de Showa Highpolymer Co., Ltd.) y que tiene un diámetro interno de 1,04 mm y un grosor de pared de 0,35 mm, en donde los dos tubos alineados horizontalmente se presionan horizontalmente para sellarlos a intervalos de 1000 mm y se usan para preparaciones de feromona sexual de liberación sostenida.

50 Mediante el uso de una extrusora con una cruceta y un troquel, se extrusionaron dos tubos conectados por una trama a partir del troquel a 140 °C. El ancho de una ranura en un troquel (la distancia mínima entre las periferias externas de los poros en un troquel) era de 3,5 mm y el grosor de la ranura, que era perpendicular al ancho, era de 0,20 mm. Los tubos extruidos se extrajeron mediante rodillos de extracción a una velocidad de 50 m/min. Aunque los tubos se vuelven más delgados al ser extraídos por los puertos de descarga, los tubos se tomaron continuamente a una velocidad constante para controlar la cantidad de material polimérico extruido de modo de ajustar el diámetro exterior y el grosor de la pared de cada tubo. En un poro provisto en cada uno de los dos mandriles insertados en el troquel, se proporcionó un conducto que se comunica con el exterior y que se puede conmutar para inyectar aire o un líquido. Al controlar la cantidad de aire alimentado al conducto, se ajustaron los diámetros internos de cada tubo. Las dimensiones de cada tubo previsto se seleccionaron controlando la velocidad de extracción, la cantidad de material polimérico extruido y la cantidad de aire, y luego el conducto se conmutó para alimentar una sustancia líquida a un régimen de flujo de 37,4 g/min, que correspondía hasta el diámetro interno de cada tubo de polímero para obtener dos tubos de polímero largos que contienen la sustancia líquida en el mismo simultáneamente con la extrusión. El régimen de flujo de la sustancia líquida pudo calcularse de acuerdo con $\pi r^2 dv$ mencionado anteriormente.

65 Como un dispositivo para unir a presión los tubos de polímero extruidos de los puertos de descarga antes de la introducción en un baño de enfriamiento para la solidificación, se colocaron dos rodillos abocinados giratorios que tienen proyecciones respectivas (cada rodillo abocinado tiene una proyección) en un primer baño de agua que se colocó al lado del los puertos de descarga del troquel y que se controlaron para tener una temperatura de baño de agua de 60 °C, de

modo que las protrusiones entraron en contacto y presionaron los tubos de polímero para causar la unión por presión. Cada rodillo abocinado giratorio con la protrusión era un rodillo abocinado giratorio cilíndrico que tenía un radio (incluida la protrusión) de 31,85 mm. En consecuencia, cada rodillo abocinado giratorio tenía una periferia exterior de 200 mm. Las dos protrusiones entran en contacto con los tubos de polímero de unión por presión, pero si las protrusiones entran en contacto entre sí, los tubos de polímero se cortan. Por lo tanto, los dos rodillos abocinados giratorios se colocaron separados entre sí para dejar un espacio libre de 0,5 mm, de modo que los dos tubos de polímero, cada tubo con un diámetro externo de 1,74 mm, se aplanaron a 0,5 mm. Los dos tubos de polímero alineados horizontalmente conectados por una trama se tomaron entre dos rodillos abocinados giratorios de modo que los dos tubos de polímero se presionaron horizontalmente por las protrusiones. La velocidad de rotación de los rodillos abocinados giratorios correspondía a la velocidad de extracción de 50 m/min, y los rodillos abocinados giratorios se detuvieron durante 0,96 segundos y luego giraron una vez durante 0,24 segundos. Este ciclo se repitió para lograr el sellado en cada paso de 1000 mm. Se midió la velocidad de un motor rotativo para los rodillos de extracción, y se enviaron señales eléctricas a un controlador de motor rotativo de los rodillos abocinados giratorios para la unión por presión, controlando de esta manera la velocidad periférica de las rodillos abocinados giratorios para la unión por presión. Por lo tanto, incluso cuando hay un cambio en la velocidad de rotación del motor giratorio para los rodillos de extracción, por ejemplo, debido a un cambio en la tensión, las velocidades periféricas de los rodillos abocinados giratorios para la unión por presión se controlan de modo que se pudieran mantener pasos de sellado constantes.

Ejemplo 4

Como se describe a continuación, se proporcionan dos tubos de polietileno de alta densidad conectados por una trama con muescas, cada tubo que contiene E,Z-7,9-dodecadienil acetato, que es una feromona sexual de la polilla europea de la vid, y que tiene un diámetro interno de 1,40 mm y un grosor de pared de 0,40 mm, en donde los dos tubos alineados verticalmente se presionan horizontalmente para sellarlos a intervalos de 200 mm y se usan para preparaciones anulares de feromona sexual de liberación sostenida.

Mediante el uso de extrusora con una cruceta y un troquel, se extrusionaron dos tubos conectados por una trama a partir del troquel a 280 °C. El ancho de una ranura en un troquel (la distancia mínima entre las periferias externas de los poros en un troquel) era de 4,5 mm y el grosor de la ranura, que era perpendicular al ancho, era de 0,10 mm. Los tubos extruidos se extrajeron mediante rodillos de extracción a una velocidad de 50 m/min. Aunque los tubos se vuelven más delgados al ser extraídos de los puertos de descarga, los tubos se extrajeron continuamente a una velocidad constante para controlar la cantidad de material polimérico extruido de modo que se ajustaran el diámetro exterior y el grosor de la pared de cada tubo. En un poro provisto en cada uno de los dos mandriles insertados en el troquel, se proporcionó un conducto que se comunica con el exterior y que se puede conmutar para inyectar aire o un líquido. Al controlar la cantidad de aire alimentado al conducto, se ajustaron los diámetros internos de cada tubo. Las dimensiones de cada tubo previsto se seleccionaron controlando la velocidad de extracción, la cantidad de material polimérico extruido y la cantidad de aire, y luego el conducto se conmutó para alimentar una sustancia líquida a un régimen de flujo de 67,7 g/min que correspondía al diámetro interno de cada tubo de polímero para obtener dos tubos de polímero largos que contienen la sustancia líquida en el mismo simultáneamente con la extrusión. El régimen de flujo de la sustancia líquida pudo calcularse de acuerdo con $\pi r^2 dv$ mencionado anteriormente.

Como un dispositivo para unir a presión los tubos de polímero extruidos de los puertos de descarga antes de la introducción en un baño de enfriamiento para solidificación, se colocaron dos rodillos abocinados giratorios que tienen protrusiones (cada bocina tiene una protrusión) en un primer baño de agua que se colocó al lado de los puertos de descarga del troquel y que se controló para tener una temperatura de baño de agua de 30 °C, de modo que las protrusiones entraban en contacto y presionaban los tubos para provocar la unión por presión. Un rodillo abocinado giratorio tenía una cuchilla que estaba ubicada a 5 mm de distancia de cada lado de la protrusión y en la ubicación correspondiente para cortar la trama, mientras que el otro rodillo abocinado giratorio tenía un receptor de cuchilla con una ranura, el receptor sobresalía radialmente y estaba ubicado a 5 mm de cada lado de la protrusión. Cada rodillo abocinado giratorio con la protrusión era un rodillo abocinado giratorio cilíndrico que tenía un radio (incluida la protrusión) de 31,85 mm. En consecuencia, cada rodillo abocinado giratorio tenía una periferia exterior de 200 mm. Las dos protrusiones entran en contacto con los tubos de polímero de unión por presión, pero si las protrusiones entran en contacto entre sí, los tubos se cortan. Por lo tanto, los dos rodillos abocinados giratorios se colocaron separados entre sí para dejar un espacio libre de 0,6 mm, de modo que los dos tubos, cada tubo con un diámetro externo de 2,2 mm, se aplanaron a 0,6 mm. Se tomaron los dos tubos para permitir que los dos tubos alineados verticalmente se presionaran en la dirección horizontal entre los dos rodillos abocinados giratorios. Los rodillos abocinados giratorios se hicieron girar a una velocidad de 250 rpm para que la velocidad periférica de las protrusiones fuera la misma que la velocidad de extracción de 50 m/min. Cuando los dos tubos con trama estaban siendo extraídos, los rodillos abocinados giratorios se giraron para que la cuchilla entrara en contacto con la trama y la ranura, haciendo de esta manera muescas en la trama. Se midió la velocidad de un motor giratorio para los rodillos de extracción, y se enviaron señales eléctricas a un controlador del motor rotativo de los rodillos abocinados giratorios para la unión por presión. Por lo tanto, incluso cuando hay un cambio en la velocidad de rotación del motor giratorio para los rodillos de extracción, por ejemplo, debido a un cambio en la tensión, las velocidades periféricas de los rodillos abocinados giratorios para la unión por presión se controlan de modo que se pudieran mantener pasos de sellado constantes.

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un tubo de polímero, que contiene un líquido en el mismo y se sella a intervalos constantes, el método comprende:
 5 una etapa de extrusión para la extrusión continua de material polimérico (P) a través de un troquel (12, 32, 72) en al menos un tubo, mientras se alimenta un líquido (L) en al menos un tubo para obtener al menos un tubo que contiene líquido; y
 una etapa de sellado donde se presiona de manera discontinua al menos un tubo que contiene líquido entre un par de miembros de presión (17,18,38,77,78) a intervalos constantes para provocar la unión por presión, mientras el tubo extruido se extrae continuamente,
 10 caracterizado porque, la unión por presión se produce antes de que el tubo se solidifique.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el par de miembros de presión (17,18,38,77,78) es un par de rodillos abocinados giratorios, cada rodillo abocinado tiene una protrusión (17a, 18a, 37a, 38a, 77a, 78a), y en la etapa de sellado, al menos un tubo que contiene líquido se presiona de forma discontinua entre las protrusiones (17a, 18a, 37a, 38a, 77a, 78a) de los rodillos abocinados giratorios (17,18,38,77,78) que giran a una velocidad periférica igual a una velocidad constante de extracción del tubo extruido para transferir el tubo prensado discontinuamente en una dirección de extracción del tubo extruido.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el al menos un tubo son dos tubos y en la etapa de sellado, los dos tubos que contienen líquido se presionan de forma discontinua para provocar uniones a presión para el sellado y, de esta manera, conectar simultáneamente entre sí los dos tubos que contienen líquido.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el al menos un tubo son dos tubos conectados por una trama de interconexión y en la etapa de sellado.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el al menos un tubo son dos tubos conectados por una trama de interconexión cuyas caras se oponen a los rodillos abocinados giratorios (77,78); uno de los rodillos abocinados giratorios (77,78) tiene una cuchilla (77b) que sobresale radialmente más arriba de la protrusión (77a) en la circunferencia y en la etapa de sellado, la cuchilla (77b) corta la trama para formar muescas en una dirección longitudinal excepto en lugares donde se presionan los dos tubos, manteniendo los dos tubos que contienen líquido conectados por la trama que tiene las muescas.
6. Un aparato para producir un tubo de polímero que contiene un líquido (L) en el mismo y que se sella a intervalos constantes, el aparato (11,31,71) comprende:
 un troquel (12, 32, 72) configurado para la extrusión por fusión de un material polimérico (P) en al menos un tubo;
 un mandril (13,33a, 33b, 73a, 73b) configurado para alimentar un líquido (L) en al menos un tubo durante la extrusión en estado fundido para obtener al menos un tubo que contiene líquido;
 uno o más rodillos (19, 39, 79) configurados para extraer al menos un tubo que contiene líquido; y
 un par de miembros de presión (17,18,38,77,78) configurados para presionar de manera discontinua al menos un tubo que contiene líquido entre el par de miembros de presión (17,18,38,77,78) para producir la unión por presión, caracterizado porque,
 40 el par de miembros de presión (17,18,38,77,78) se configura para producir la unión por presión antes de que el tubo se solidifique.
7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el par de miembros de presión es un par de rodillos abocinados giratorios (17,18,37,38,77,78), cada rodillo abocinado tiene una protrusión (17a, 18a, 37a, 38a, 77a, 78a) y el par de rodillos abocinados giratorios (17,18,37,38,77,78) se configura para presionar de manera discontinua al menos un tubo que contiene líquido entre las protrusiones (17a, 18a, 37a, 38a, 77a, 78a) para producir la unión por presión.
8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el troquel (72) comprende dos poros de descarga (76a, 76b) y una ranura (S) que conecta los dos puertos de descarga (76a, 76b) y uno de los rodillos abocinados giratorios (77,78) tiene una cuchilla (77b) que sobresale radialmente más arriba de la protrusión (77a) en la circunferencia.
9. El aparato de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende una guía configurada para soportar al menos un tubo que contiene líquido y se coloca alrededor de la protrusión (17a, 18a, 37a, 38a, 77a, 78a) de uno de los rodillos abocinados giratorios (17,18, 37,38,77,78).
10. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, que comprende además un baño de enfriamiento (23, 43a, 43b, 83a, 83b) configurado para enfriar el tubo prensado de forma discontinua.

FIG. 2A

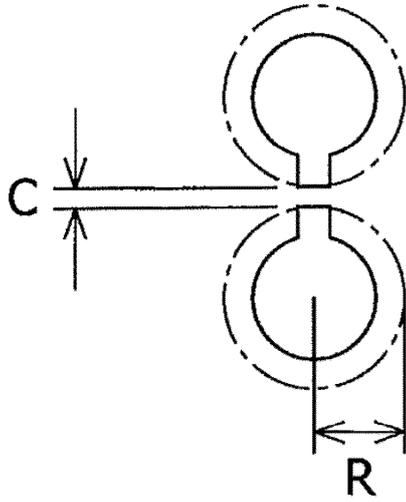


FIG. 2B

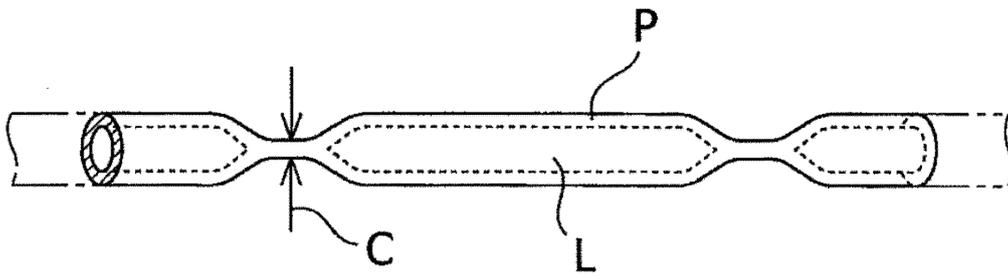


FIG. 3

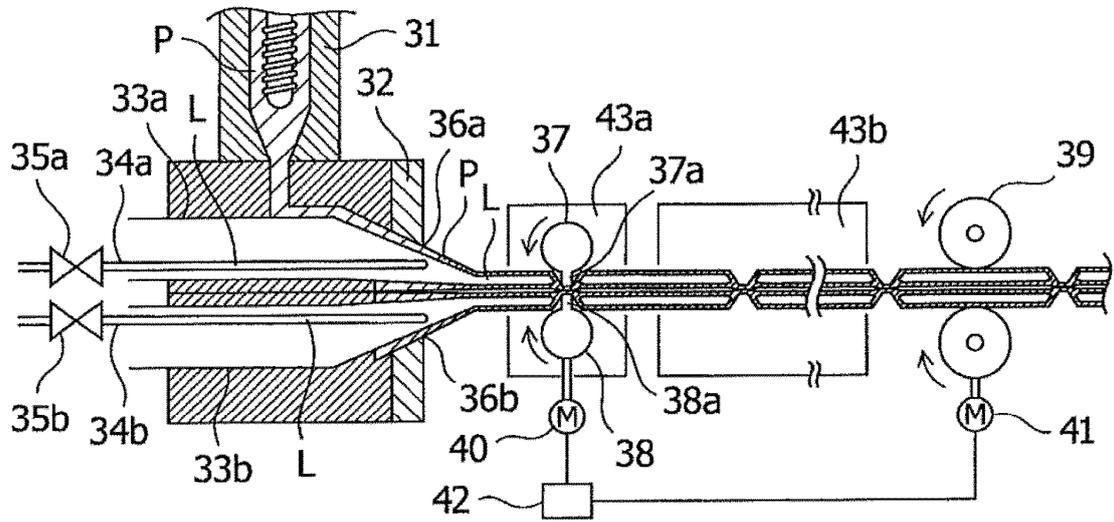


FIG. 4

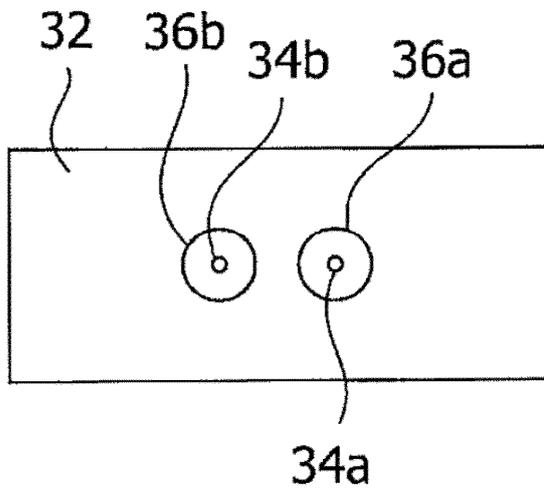


FIG. 5

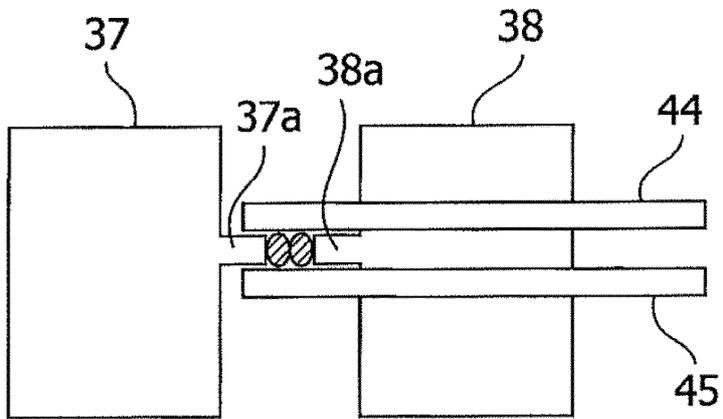


FIG. 6

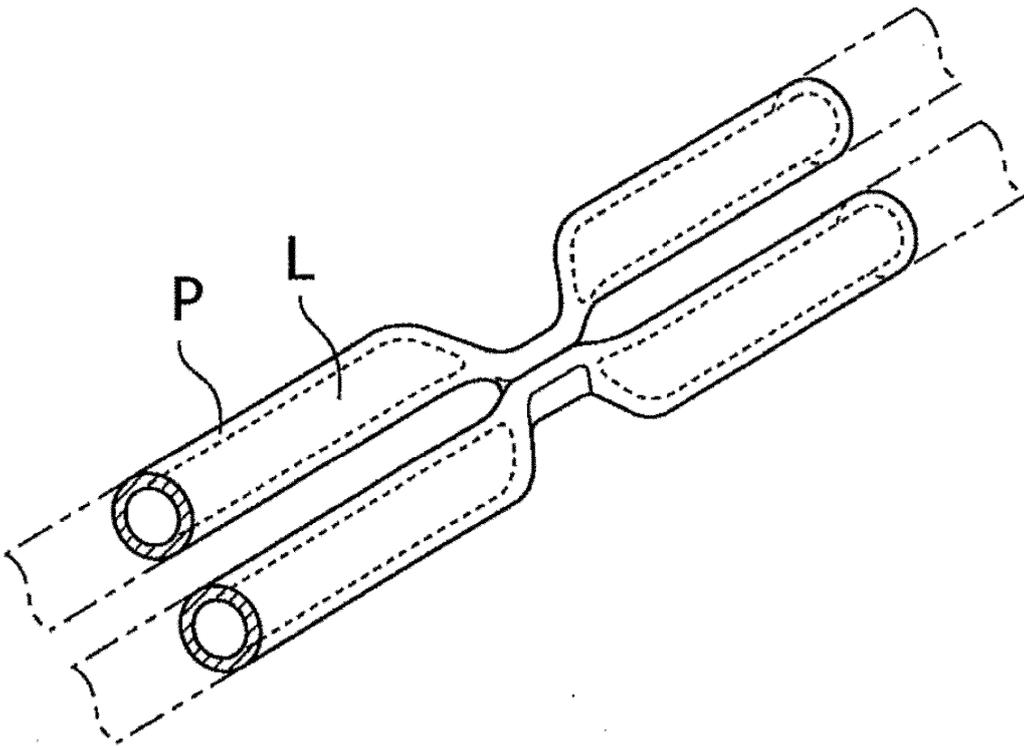


FIG. 7

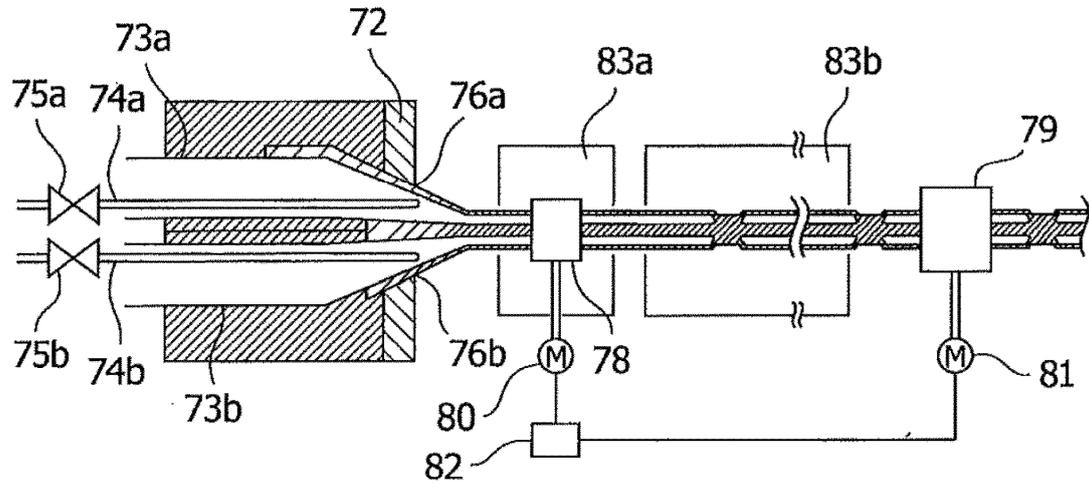


FIG. 8

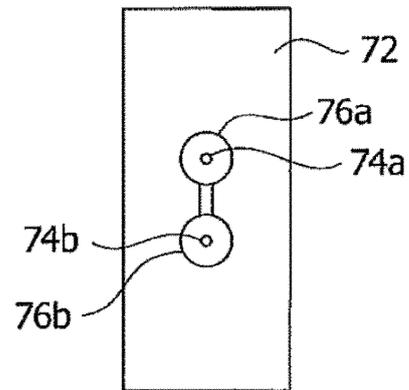


FIG. 9

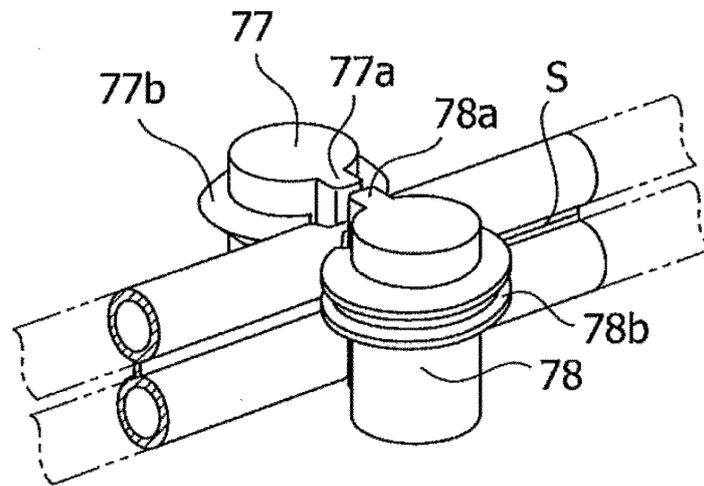


FIG. 10

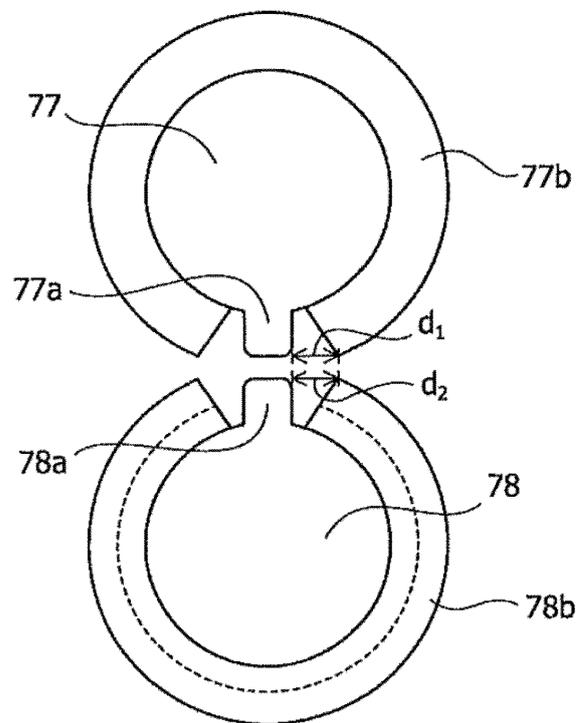


FIG. 11

