



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 297 065**

51 Int. Cl.:
B29C 45/00 (2006.01)
B29C 45/26 (2006.01)
B29L 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03005700 .4**
86 Fecha de presentación : **13.03.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1457300**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.2004**

54 Título: **Método y aparato para la producción discontinua de empalmes para tuberías que tienen un bajo alabeo.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **Borealis Technology Oy**
P.O. Box 330
06201 Porvoo, FI

72 Inventor/es: **McGoldrick, James;**
Brandstetter, Franz y
Sageder, Anton

74 Agente: **Ungría López, Javier**

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para la producción discontinua de empalmes para tuberías que tienen un bajo alabeo.

- 5 La invención se refiere a un método y aparato para la producción discontinua de empalmes para tuberías por moldeo por inyección de polímeros termoplásticos.

Antecedentes

- 10 Los empalmes para tuberías hechos de plástico actualmente se producen usando métodos de moldeo por inyección discontinuos. Las desventajas de estos métodos son su insuficiente control de forma (forma oval de la aberturas) y control dimensional, y el acabado de los empalmes que consume tiempo y necesita mucho trabajo, es decir en la retirada de sistemas de cierre complicados para el ajuste después del proceso de moldeo por inyección y el reprocesado de los sistemas de cierre retirados. Para poder satisfacer los requisitos de las normas nacionales e internacionales, los
15 empalmes para tubería a menudo deben ser de materiales que tienen altos pesos moleculares. Dichos materiales, sin embargo, presentan también un comportamiento de contracción anisotrópica, por ejemplo poliolefinas tales como polipropileno o polietileno. Esto complica aún más la producción de empalmes que deben satisfacer los requisitos dimensionales que se definen en las normas pertinentes.

- 20 Actualmente, hay los siguientes tres métodos de producción principales

a) inyección directa desde el lado del canal de colada hacia la periferia del empalme con uno o más puntos de inyección usando boquillas del rotor calientes (o indirectamente con un cono frío).

- 25 Este tipo de empalme requiere poco o ningún trabajo de acabado (opcionalmente la retirada del cono frío) aunque presenta una fuerte tendencia al alabeo. La forma oval del empalme y otros problemas dimensionales pueden ser la consecuencia de dicho método de producción. Las tolerancias dimensionales y requisitos de redondez no se consiguen. El uso de dichos empalmes conduce a problemas en la instalación de empalmes en una tubería usando los métodos de unión usados habitualmente tales como soldadura, pegado, atornillado o inserción y de esta manera conducirían a
30 altas tasas de rechazo.

b) Inyección indirecta usando un colector de canal frío con uno o más puntos de inyección a lo largo del plano de división del molde. Los puntos de inyección pueden diseñarse como canales o túneles. Esta variante tiene menos costes de moldeo, sin embargo, no hay una mejora adicional respecto a los problemas descritos en el punto a).

- 35 c) Inyección indirecta mediante un colector de canal frío (a menudo en forma de cascada) y cierre de película periférica sobre el área transversal de la abertura del empalme. Esta técnica da como resultado empalmes de bajo alabeo, sin embargo, con altos costes de trabajo debido al hecho de que el sistema de cierre tiene que cortarse del empalme y porque el material de cierre tiene que volver a trabajarse y reciclarse.

- 40 El documento JP-09-216256 describe un aparato para moldeo por inyección de piezas de goma conductoras cilíndricas. Para mantener la goma líquida suficientemente fluida, una parte del sistema de cierre se mantiene a una temperatura de 70 - 100°C, mientras que el propio molde se calienta a 150 - 170°C para promover la reticulación de la goma. La goma no es un material termoplástico. Otra parte del sistema de cierre no se calienta en absoluto. Dicho
45 aparato no puede dar ninguna indicación para un proceso y aparato para moldeo por inyección de empalmes para tuberías que tienen un bajo alabeo a partir de un polímero termoplástico.

- El documento JP 61-110522 describe un proceso para moldeo por inyección de anillas de montaje para lentes de instrumentos ópticos. Se proporcionan numerosos puntos de inyección en cada uno de los lados frontales del anillo
50 y los puntos de inyección de cada lado frontal se desplazan uno respecto a otros en la dirección circunferencial. Esto pretende proporcionar al anillo con una mayor resistencia a una carga mecánica en la dirección radial.

- El documento US 5.013.513 describe un proceso y aparato para moldeo por inyección de un recipiente voluminoso de paredes finas y usa un sistema de rotor caliente. Con dichos cuerpos voluminosos el denominado desplazamiento
55 del núcleo es un problema conocido. Para resolver o aliviar este problema el documento US 5.013.513 proporciona una colocación equilibrada exactamente de las posiciones de inyección tanto en la periferia del fondo del recipiente como en el propio fondo del recipiente. El molde propuesto del documento US 5.013.513 tiene también orificios de purga de desgasificación para permitir que el aire escape del molde de una manera controlada.

- 60 El documento US 6.503.430 describe un sistema de moldeo por inyección de rotor frío para moldear un artículo de plástico hueco. El sistema de rotor consiste en una cavidad giratoria de central dentro del núcleo de molde hueco y una cavidad giratoria en el bloque de moldeo, llevándose la primera a una posición de inyección simultáneamente con la inserción del núcleo en el molde. El sistema de rotor frío permite retirar el material solidificado del núcleo tirando de él hacia fuera. El sistema de moldeo tiene una aplicabilidad particular a la producción de piezas plásticas
65 moldeadas formadas en una secuencia de etapas utilizando plásticos que tienen al menos una característica diferente en cada etapa.

El objeto de la invención es proporcionar un método y aparato para la producción discontinua de empalmes para tuberías por moldeo por inyección de polímeros termoplásticos. El método y aparato de acuerdo con la invención permitirá la producción de empalmes para tuberías con un bajo alabeo cuando se procesa un material que presenta un comportamiento de contracción anisotrópica y que no tenga ningún coste o solo costes de acabado mínimos debidos por ejemplo al retrabajado y reciclado del corte de los sistemas de cierre.

El objeto anterior se consigue mediante un método de acuerdo con la reivindicación 1.

La razón para el alabeo de los empalmes radica en el hecho de que los polímeros de alto peso molecular presentan una contracción anisotrópica durante su proceso de refrigeración. La diferencia entre la contracción en las direcciones longitudinal y transversal respecto al flujo de material puede ser de hasta el 3% o mayor. Durante la inyección del material polimérico, iniciado en el punto de inyección, tiene lugar una orientación de las moléculas del polímero. Estas orientaciones se congelan durante el proceso de refrigeración y debido a las propiedades dependientes de la dirección de la contracción del material el empalme se comaba, uno de cuyos efectos es la falta de redondez de las aberturas.

Se descubrió que la colocación de las puertas de inyección es un factor critico a la hora de evitar/reducir el alabeo. Colocando las puertas de inyección en la circunferencia de la sección transversal frontal del empalme para tubería las moléculas del material polimérico se orientan en una dirección principal. De esta manera, la contracción anisotrópica no tiene una influencia notable en la precisión dimensional de las aberturas del empalme para tubería. Las tolerancias relacionadas con la redondez de los empalmes pueden satisfacerse fácilmente.

Es muy importante que el número de puertas de inyección sea de al menos tres. La falta de redondez es aún menor con un mayor número de puertas de inyección.

Aunque los problemas asociados con la contracción anisotrópica se denominan generalmente "falta de redondez" en este documento, debe entenderse que el método y aparato de la invención pueden aplicarse igualmente a casi cualquier clase de forma geométrica de la sección transversal del empalme, incluyendo aunque sin limitación redondo, cuadrado, ovalado, hexagonal, octagonal y formas asimétricas. La falta de redondez significa, por lo tanto, cualquier desviación inaceptable respecto a la forma pretendida.

El polímero fundido se transporta desde una fuente de polímero fundido, por ejemplo una extrusora a través de un sistema de rotor caliente hacia la cavidad de moldeo. La cavidad de moldeo se había formado previamente insertando un núcleo en un molde, y que normalmente está compuesto por dos mitades que se cierran antes de o simultáneamente con la inserción del núcleo.

El sistema de rotor caliente comprende un colector de rotor caliente y numerosas boquillas del rotor caliente, siendo cada boquilla una de las puertas de inyección.

Usando este sistema de rotor caliente en lugar de distribuidores fríos es posible evitar el proceso de corte que usan habitualmente los fabricantes de empalmes para tuberías, porque con las boquillas del rotor caliente no quedan restos del sistema de cierre sobre el empalme. Como efecto adicional, se evita el retrabajado, reciclado y reprocesado del material residual.

Preferiblemente, la dirección de inyección se elige para que sea paralela a un eje principal del empalme.

Es importante para el método de acuerdo con la invención que el sistema de rotor caliente esté libre de interrupciones, es decir, que el polímero fundido se mantenga por encima de la temperatura de fusión a lo largo de todo el trayecto desde la fuente de polímero a la cavidad de moldeo. De lo contrario, no sería posible conseguir el moldeo por inyección sin. residuos pretendido.

Los polímeros para los que se usa el método de acuerdo con la invención, son principalmente polímeros con comportamiento de contracción anisotrópico. Los ejemplos de dichos polímeros son materiales poliolefínicos, especialmente homo y copolímeros de propileno, etileno y butileno; así como cualquier mezcla de los mismos incluyendo las mezclas precursoras.

De acuerdo con la invención, el polímero fundido se transporta a través de un sistema de rotor caliente de dos partes, estando la primera parte compuesta por un rotor caliente estacionario y la segunda parte está compuesta por el colector de rotor caliente, dicha segunda parte se lleva a una posición de inyección esencialmente simultáneamente con la inserción del núcleo en el molde.

Es especialmente preferible que la segunda parte del sistema de rotor caliente de dos partes comprenda tanto el colector de rotor caliente como las puertas de inyección.

Para los empalmes de tubería, es preferible que el núcleo esté compuesto por al menos dos partes, que en el caso de exactamente dos partes de núcleo, se insertan en el molde desde direcciones opuestas. La segunda parte mencionada anteriormente del sistema de rotor caliente está contenida dentro de una de las partes del núcleo.

ES 2 297 065 T3

Los empalmes para tuberías a menudo tienen ramificaciones, que se extienden desde un eje principal del empalme a un ángulo de hasta 90°.

5 Para la producción de dichos empalmes es preferible que el núcleo esté compuesto por tres o más piezas, donde dos piezas se insertan en el molde desde direcciones opuestas y las restantes piezas centrales se insertan en el molde a un ángulo respecto a las primeras partes del núcleo formando de esta manera una cavidad de moldeo para un empalme de tubería con una o más ramificaciones.

10 El método de la invención incluye empalmes para tuberías que pueden ser lineales, combados o ramificados. Los empalmes para tubería ramificados producidos de acuerdo con la invención pueden tener una o más ramificaciones, teniendo cada ramificación un ángulo respecto al eje principal del empalme de hasta 90° e incluyendo empalmes con forma de Y.

15 En un aspecto adicional, la invención se refiere a un aparato para la producción discontinua de empalmes para tubería por moldeo por inyección de, polímeros termoplásticos de acuerdo con la reivindicación 5. Dicho, aparato está compuesto por un molde, un núcleo y una cavidad de moldeo entre el molde y el núcleo, una fuente de polímero fundido y un sistema de rotor caliente para transportar el polímero fundido desde la fuente de polímero fundido a la cavidad de moldeo.

20 El objeto de la invención es conseguir mediante un sistema de rotor caliente que contiene un colector de rotor caliente distribuir el polímero fundido y numerosas puertas de inyección, pudiendo el polímero fundido transportarse desde el colector de rotor caliente a las puertas de inyección,

25 - el número de puertas de inyección es de al menos tres,
- las puertas de inyección están distribuidas a lo largo de la circunferencia de una sección transversal frontal de la cavidad de moldeo,

30 - cada puerta de inyección comprende una boquilla de rotor caliente y
- el sistema de rotor caliente es un sistema de rotor caliente de dos piezas en el que la primera pieza es un rotor caliente estacionario y donde la segunda pieza que comprende el colector de rotor caliente puede moverse junto con el núcleo.

35 Aún es más preferible que la segunda pieza del sistema de rotor caliente de dos piezas comprenda tanto el colector de rotor caliente como las puertas de inyección.

40 Una característica importante del aparato de acuerdo con la invención es la posibilidad de inyectar polímero fundido desde la sección transversal frontal de la cavidad de moldeo. Preferiblemente, las boquilla del rotor están orientadas de tal manera que el flujo de polímero fundido a través de cada boquilla está orientado paralelo a un eje principal del empalme en esta área, siendo dicho eje principal una línea recta que es perpendicular a la sección transversal frontal de la cavidad de moldeo.

45 Otra característica importante del aparato de acuerdo con la invención es el sistema de rotor caliente, que se extiende continuamente desde la fuente de polímero fundido, por ejemplo una extrusora, a la cavidad de moldeo.

Otra característica importante más de una realización del aparato de acuerdo con la invención es el sistema de rotor caliente de dos piezas, siendo la primera parte estacionaria y la segunda parte puede moverse con el núcleo, preferiblemente está contenida dentro del núcleo.

50 Generalmente, lo que se denomina en este documento núcleo o "pieza central" incluye tanto el núcleo real o pieza central como el impulsor del núcleo respectivo. La pieza central y el impulsor de núcleo están conectados entre sí. De esta manera, el impulsor de núcleo se incluye en lo que se denomina en este documento como núcleo.

55 De acuerdo con una realización adicional, el aparato comprende un núcleo que está compuesto por al menos dos piezas, que pueden insertarse en el molde desde direcciones opuestas, donde la segunda pieza del sistema de rotor caliente está contenida dentro de una de las piezas centrales.

60 Para la producción de empalmes ramificados el núcleo está compuesto por tres o más piezas, donde dos piezas pueden insertarse en el molde desde direcciones opuestas y las piezas centrales restantes pueden insertarse en el molde a un ángulo respecto a las primeras piezas centrales, formando de esta manera una cavidad de moldeo para un empalme de tubería con una o más ramificaciones.

65 El método y aparato de la invención se ilustra adicionalmente en los dibujos adjuntos.

La Figura 1 muestra esquemáticamente un corte de sección de un aparato de acuerdo con la invención.

ES 2 297 065 T3

La Figura 1 muestra un molde (1, 2), compuesto por dos mitades de moldeo, es decir, una placa de cavidad estacionaria (1) y una placa de cavidad móvil (2). En la Figura 1 el molde está en una posición cerrada y el número de piezas centrales (3, 4, 5) se inserta en el molde. El molde está conformado de manera que junto, con las piezas centrales, se establece una cavidad de moldeo (6) entre el molde (1, 2) y el núcleo (3, 4, 5). La cavidad de moldeo (6) tiene la forma de un empalme de tubería ramificado 12 con una ramificación (correspondiente a la pieza central 5) que está a un ángulo de aproximadamente 45° respecto a las otras dos piezas centrales (3, 4).

La inyección sobre el empalme de tubería (12) se consigue desde el lado frontal usando boquillas del rotor caliente (7) que se incluyen dentro del impulsor del núcleo (4). Para conseguir un comportamiento de alabeo mejorado significativamente el número de boquillas es de al menos tres. Es posible usar diversas boquillas del rotor caliente diferentes, por ejemplo boquillas torpedo, boquillas abiertas, boquillas de cierre de aguja, etc.

Esta clase de inyección directa permite una producción sin residuos de piezas moldeadas. Se prefiere usar boquillas de cierre de aguja giratoria calientes. Estas boquillas se caracterizan por dejar solo marcas de cierre suaves sobre la superficie de la pieza moldeada. Adicionalmente, es posible un control exacto de los parámetros de proceso especialmente durante la fase de mantenimiento de presión.

El empalme o las boquillas del rotor caliente (7) respectivamente se suministran con polímero fundido (8) a través de un colector de rotor caliente (9). El colector de rotor caliente (9) y las boquillas del rotor caliente (7) se sitúan dentro del impulsor del núcleo (4). En el caso de que las boquillas (7) sean boquillas de cierre de aguja los accionadores necesarios son adecuados también dentro del impulsor del núcleo (4). Las boquillas de cierre de aguja permiten también el funcionamiento independiente de cada boquilla, lo que es necesario para ciertas formas de molde geométrico.

El colector de rotor caliente (9) se suministra con polímero fundido (8) a través del rotor caliente (10), que se construye en la placa de moldeo estacionaria (1). Cuando el molde se abre el sistema de rotor caliente se interrumpe entre el colector de rotor caliente (9) y el rotor caliente estacionario (10). El rotor caliente estacionario (10) se cierra entonces mediante una boquilla de puerta de válvula (11). Mientras el sistema de rotor caliente está interrumpido entre el colector de rotor caliente (9) y el rotor caliente estacionario (10), el colector de rotor caliente puede cerrarse también por ejemplo mediante una válvula sin retorno.

REIVINDICACIONES

1. Método para la producción discontinua de empalmes para tubería (12) por moldeo por inyección de polímeros termoplásticos (8), insertando un núcleo (3, 4, 5) en un molde (1, 2) formando de esta manera una cavidad de moldeo (6) entre ellos, y transportando el polímero fundido (8) desde una fuente de polímero fundido a través de un sistema de rotor caliente (10, 11, 9, 7) a la cavidad de moldeo (6) **caracterizado** porque

- el polímero fundido se transporta a través de un sistema de rotor caliente de dos piezas (10, 11, 9, 7), estando compuesta la primera pieza por un rotor caliente estacionario (10, 11) y la segunda pieza (9, 7) comprende el colector de rotor caliente (9), dicha segunda pieza (9,7) se lleva a una posición de inyección simultáneamente con la inserción del núcleo (4) en el molde,

- el transporte de material fundido comprende adicionalmente distribuir el polímero fundido en un colector de rotor caliente (9) y transportar el polímero fundido (8) a numerosas puertas de inyección (7),

- el número de puertas de inyección (7) es de al menos tres,

- las puertas de inyección (7) se distribuirán a lo largo de la circunferencia de la sección transversal frontal del empalme para tubería (12) y cada puerta de inyección (7) comprende una boquilla de rotor caliente y

- la cavidad de moldeo (6) se llena a través de al menos tres puertas de inyección (7).

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la segunda pieza (9, 7) del sistema de rotor caliente de dos piezas (10, 11, 9, 7), comprende tanto el colector de rotor caliente (9) como las puertas de inyección (7).

3. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 **caracterizado** porque el núcleo (3, 4, 5) está compuesto por al menos dos piezas (3, 4) que se insertan en el molde (1, 2) desde direcciones opuestas, donde la segunda pieza (7, 9) del sistema de rotor caliente (10, 11, 9, 7) está contenido dentro de una de las piezas centrales (4).

4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 **caracterizado** porque el núcleo (3, 4, 5) está compuesto por tres o más piezas, donde dos piezas (3, 4) se insertan en el molde (1, 2) desde direcciones opuestas y las piezas centrales restantes (5) se insertan en el molde (1, 2) a un ángulo respecto a las primeras piezas centrales (3, 4), formando de esta manera una cavidad de moldeo (6) para un empalme de la tubería (12) con una o más ramificaciones.

5. Aparato para producción discontinua de empalmes para tubería (12) por moldeo por inyección de polímeros termoplásticos (8) que está compuesto por un molde (1, 2), un núcleo (3, 4, 5) y una cavidad de moldeo (6) entre ellos, una fuente de polímero fundido y un sistema de rotor caliente (10, 11, 9, 7) para transportar polímero fundido (8) desde la fuente de polímero fundido a la cavidad de moldeo (6) **caracterizado** porque

- el sistema de rotor caliente (10, 11, 9, 7) es un sistema de rotor caliente de dos piezas, donde la primera pieza es un rotor caliente estacionario (10, 11) y donde la segunda pieza (9, 7) que comprende el colector de rotor caliente (9) puede moverse junto con el núcleo (4) y

- el sistema de rotor caliente (10, 11, 9, 7) contiene un colector de rotor caliente (9) para distribuir polímero fundido (8) y numerosas puertas de inyección (7), pudiendo transportarse el polímero fundido desde el colector de rotor caliente (9) a las puertas de inyección (7),

- el número de puertas de inyección (7) es de al menos tres,

- las puertas de inyección (7) están distribuidas a través de la circunferencia de una sección transversal frontal de la cavidad de molde (6) y

- cada puerta de inyección (7) comprende una boquilla de rotor caliente.

6. Aparato de acuerdo con la reivindicación 5 **caracterizado** porque la segunda pieza (9, 7) del sistema de rotor caliente de dos piezas (10, 11, 9, 7) comprende tanto el colector de rotor caliente (9) como las puertas de inyección (7).

7. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado** porque el núcleo (3, 4, 5) está compuesto por al menos dos piezas (3, 4) que pueden insertarse en el molde (1, 2) desde direcciones opuestas, donde la segunda parte (7, 9) del sistema de rotor caliente (10, 11, 9, 7) está contenida dentro de una de las piezas centrales (4).

8. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado** porque el núcleo (3, 4, 5) está compuesto por tres o más piezas, donde dos piezas (3, 4) pueden insertarse en el molde (1, 2) desde direcciones

ES 2 297 065 T3

opuestas y las piezas centrales restantes (5) pueden insertarse en el molde (1, 2) a un ángulo respecto a las primeras piezas centrales (3, 4), formando de esta manera una cavidad de moldeo (6) para un empalme para tubería con una o más ramificaciones.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

