(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 289 196**

(51) Int. Cl.:
B29C 49/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **03004451 .5**
(86) Fecha de presentación : **27.02.2003**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1354692**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **22.10.2003**

(54) Título: **Procedimiento de moldeado por extrusión y soplado e instalación correspondiente.**

(30) Prioridad: **18.04.2002 DE 102 17 311**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2008

(73) Titular/es: **MBK Maschinenbau Koetke GmbH**
Nienwohlder Eck 1
29394 Reinstorf, DE

(72) Inventor/es: **Koetke, Claus-Dieter y**
Koetke, Thomas-Marten

(74) Agente: **Gil Vega, Víctor**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de moldeado por extrusión y soplado e instalación correspondiente.

La invención se refiere a un procedimiento de moldeado por extrusión y soplado y a una instalación de moldeado por extrusión y soplado.

El procedimiento de moldeado por extrusión y soplado habitual incluye los siguientes pasos:

- Plastificación continua de un material sintético en una masa fundida de material sintético mediante una extrusora.
- Transporte directo bajo presión de la masa fundida desde la extrusora hasta una cabeza de boquilla para transformarla en un tubo suspendido que entra en un molde de soplado dispuesto debajo de la cabeza de boquilla o es recogido por éste.
- División del tubo entre la cabeza de boquilla y el molde de soplado en cada caso después de extrudir una longitud de tubo determinada.
- Desplazamiento del molde de soplado a otra posición de trabajo.

El documento US 5,256,346 da a conocer un procedimiento de este tipo.

Después de dividir el tubo se ha de evitar que las partes de tubo recién separadas una de la otra, es decir el final de la sección de tubo extrudida en el molde de soplado y el principio de la siguiente sección de tubo, se suelden inmediatamente de nuevo entre sí. Para ello se conocen diferentes medidas. Por ejemplo, si se utiliza una extrusora de tornillo sin fin alternativo, el desplazamiento del tornillo sin fin se puede interrumpir durante la fase en la que se divide el tubo extrudido. Sin embargo, las extrusoras de tornillo sin fin alternativo son considerablemente más caras que las extrusoras de trabajo continuo que únicamente tienen un tornillo sin fin giratorio y que, en consecuencia, se utilizan de forma preferente. En este caso, la soldadura de los extremos de tubo se evita mediante un descenso del molde de soplado, con frecuencia también denominado unidad de cierre, que comienza junto con la división. Este descenso se logra guiando el molde de soplado sobre largueros o carriles inclinados hacia abajo. Como alternativa, el molde de soplado también se puede alojar en balancines paralelos que oscilan alrededor de un eje horizontal. Y a la inversa, en lugar de ello también se puede levantar la cabeza de boquilla en el momento de la división o corte del tubo, lo que sin embargo requiere el levantamiento de todo el conjunto consistente en el cargador de embudo, la extrusora, las eventuales extrusoras adicionales y la cabeza de boquilla. Estas llamadas extrusoras de inclinación, algunas de las cuales pesan toneladas, requieren un control hidráulico proporcional correspondientemente costoso, ya que únicamente un movimiento de inclinación sin sacudidas asegura que no se produzcan marcas en el tubo extrudido.

El documento US 5,645,873 da a conocer una llamada cabeza de retención acumuladora. La cabeza de retención acumuladora tiene una cámara acumuladora que se llena a través de una extrusora plastificadora continua. Si la cámara acumuladora contiene la cantidad necesaria para expulsar una preforma tubular, ésta es descargada a modo de disparo mediante un émbolo. En este caso no se puede producir ninguna soldadura de preformas sucesivas. La desventaja de este dispositivo consiste en su construcción costosa y en el precio correspondiente.

El documento EP-A-0 633 120 también da a conocer una cabeza de retención acumuladora para extrusión discontinua. Un material sintético plastificado por una extrusora es conducido a través de una bomba con una tasa volumétrica de transporte de llenado constante hasta la cámara acumuladora de la cabeza de retención. Mediante la tasa volumétrica de transporte de llenado constante se extruden preformas especialmente uniformes.

La invención tiene por objetivo crear un procedimiento y una instalación que, con un gasto considerablemente menor y en consecuencia de forma económica, impida que los extremos de tubo se peguen o suelden de nuevo después de su separación.

En lo que respecta al procedimiento, este objetivo se resuelve interrumpiendo este transporte de la masa fundida desde la extrusora hacia la cabeza de boquilla con el comienzo del proceso de división, y prosiguiendo dicho transporte como muy pronto con el comienzo del desplazamiento del molde de soplado.

Por lo tanto, aunque el plastificado es continuo y en consecuencia se puede utilizar una extrusora de tornillo sin fin normal, la salida del tubo por la boquilla se interrumpe brevemente durante el proceso de división, lo que hasta ahora sólo era posible utilizando una costosa extrusora de tornillo sin fin alternativo de funcionamiento discontinuo.

Preferentemente, para interrumpir el transporte de la masa fundida, ésta se desvía a un depósito temporal (reivindicación 2). Este depósito temporal sólo ha de recoger un pequeño volumen de la masa fundida de material sintético suministrada de forma continua por la extrusora, por ejemplo de 100 a 200 cm^3, ya que basta con interrumpir, o incluso sólo ralentizar, la extrusión del tubo por la cabeza de boquilla hasta que haya una distancia entre los extremos de tubo que impida la soldadura de éstos. Por regla general es suficiente una interrupción de la extrusión durante 1 a 3 segundos.

La masa fundida desviada al depósito temporal durante la extrusión continua se puede volver a mezclar con la masa fundida conducida a la cabeza de boquilla (reivindicación 3). Por consiguiente, la masa fundida desviada al depósito temporal no se pierde.

En lo que respecta a la técnica de instalación, en caso de una instalación de moldeado por extrusión y soplado con una extrusora que genera una masa fundida de material sintético y que está conectada a través de un canal con una cabeza de boquilla de extrudir un tubo bajo la cual está dispuesto como mínimo un molde de soplado desplazable, el objetivo en que se basa la invención se resuelve según la invención de la siguiente manera: en el canal entre la extrusora y la cabeza de boquilla está conectado un acumulador en forma de un cilindro de retención con émbolo de retención desplazable, que está conectado a su vez con un cilindro de trabajo (reivindicación 5). Este acumulador sólo ha de tener el pequeño volumen arriba mencionado y, por consiguiente, es correspondientemente ligero y económico. Muchas de las instalaciones de soplado existentes se pueden equipar con el acumulador, incluyendo el cilindro de trabajo correspondiente, con poco gasto. El acumulador o su cilindro de retención está dimensionado de tal modo que, cuando el émbolo de retención está descargado de presión, opone una menor resistencia a la corriente de la masa fundida que la cabeza de boquilla.

El control del acumulador resulta especialmente sencillo si, de acuerdo con una forma de realización preferente, el cilindro de trabajo se somete a presión durante la extrusión del tubo, para mantener el émbolo de retención del cilindro de retención en una posición de expulsión avanzada, hasta que el tubo extrudido alcanza su longitud predeterminada; se descarga de presión al comienzo de la división del tubo, con lo que la masa fundida entra en el cilindro de retención bajo el desplazamiento del émbolo de retención; y se vuelve a someter a presión después del desplazamiento del molde de soplado para vaciar el cilindro de retención.

El mezclado uniforme de la masa fundida desviada al depósito temporal con la masa fundida conducida a la cabeza de boquilla se puede lograr conectando delante del cilindro de trabajo una válvula reguladora de caudal que mantiene constante el caudal volumétrico de su medio de trabajo (reivindicación 6).

El procedimiento de acuerdo con la invención se explica a continuación con referencia a los dibujos, que representan una simplificación esquemática de una instalación para la realización del mismo. En los dibujos:

- La figura 1, muestra una instalación de extrusión para la producción de botellas de plástico con asa.

- La figura 2, muestra el acumulador de la instalación de la figura 1 en una segunda posición de trabajo de su cilindro de retención.

La instalación de moldeado por extrusión y soplado, de la que sólo están representadas las partes esenciales en relación con la invención, incluye una extrusora 1 esbozada en los dibujos, con un tornillo sin fin 1a que empuja de modo continuo el material sintético plastificado en forma de una masa fundida muy viscosa a una cabeza de boquilla 3 a través de un canal 2, que para mayor claridad se ha representado sin masa fundida. La cabeza de boquilla 3 extrude la masa fundida en forma de un tubo 5 a través de una boquilla 4 con núcleo de boquilla 4a. La boquilla está equipada con un cilindro de regulación 6 para modificar el espesor de pared del tubo. Debajo de la cabeza de boquilla 3 está situada una unidad de cierre o molde de soplado 7 dividido (sólo está representada la mitad posterior del molde) con una cavidad de molde 7a correspondiente al contorno del cuerpo hueco de plástico a producir, en este caso una botella con asa.

En cuanto se ha extrudido en la cavidad de molde 7a una sección de tubo que llegue como mínimo hasta el fondo de la misma, el molde de soplado se cierra y una cuchilla 8, que se desplaza en la dirección de la flecha A mediante un dispositivo no representado, divide el tubo 5 entre el borde superior del molde de soplado 7 y el orificio de la boquilla 4. Después de la división del tubo, el molde de soplado se aleja horizontalmente en la dirección de la flecha B sobre la guía por carriles o largueros 9 esbozada en los dibujos, hasta la siguiente estación, no representada en los dibujos, en la mayoría de los casos una estación de soplado en la que la sección de tubo que se encuentra como preforma en el molde de soplado 7 es soplada para transformarla en el cuerpo hueco acabado.

Para evitar que el extremo superior de la sección de tubo o preforma separada mediante la cuchilla 8 se pegue o funda de nuevo con el extremo inferior del tubo que sale por la boquilla 4, el proceso de extrusión continuo en sí se interrumpe durante la división del tubo 5 y en caso necesario un breve intervalo después, hasta que el molde de soplado 7 se ha alejado la distancia suficiente. Para ello, en el canal 2 está conectado un acumulador 15 a través de un orificio 2a entre la extrusora y la cabeza de boquilla 3. El acumulador 15 incluye un pequeño cilindro de retención 16 y un cilindro de trabajo 17 de efecto simple cuyo émbolo de trabajo 17a está conectado con el émbolo de retención 16a del cilindro de retención 16. El espacio de trabajo del cilindro de trabajo 17 se puede presurizar a través de una válvula reguladora de caudal 18 con un medio de trabajo, en general un líquido hidráulico. Para ello, la válvula reguladora de caudal 18 está conectada con un control hidráulico habitual y, en consecuencia, no representado en los dibujos, a través de un conducto 19. El espacio del cilindro de trabajo opuesto al espacio de trabajo se mantiene sin presión en cada posición del émbolo 17a a través de un orificio de ventilación y purga de aire 17b.

En la posición mostrada en la figura 1, el espacio de trabajo del cilindro de trabajo 17 está sometido a presión. Por consiguiente, el émbolo de retención 16a del cilindro de retención 16 se encuentra en su posición final inferior, en la que cierra el orificio de conexión 2a con el canal. En consecuencia, el tornillo sin fin 1a de la extrusora 1 empuja la

masa fundida hacia la cabeza de boquilla 3. Tan pronto como el accionamiento de cuchilla, no representado en los dibujos, desplaza la cuchilla 8 en la dirección de la flecha A hacia el tubo 5 para dividirlo, el control de máquina, no representado en los dibujos, a través del control hidráulico, tampoco representado en los dibujos, dispara la descarga de presión del émbolo 17a del cilindro de trabajo 17 y abre el camino de reflujo para el medio de trabajo. Como la resistencia a la corriente del recorrido desde el canal 2 a través del orificio 2a hasta el interior del espacio de almacenamiento 4 del cilindro de retención 16 es menor que la resistencia a la corriente de la cabeza de boquilla 3, la masa fundida sólo sigue dicho recorrido al interior del espacio de almacenamiento, con lo que empuja el émbolo de retención 16a hacia arriba, por ejemplo hasta la posición mostrada en la figura 2. A causa de ello, la extrusión del tubo por la boquilla 4 se ralentiza mucho o se detiene por completo. De este modo se crea la distancia necesaria entre los extremos de tubo separados por la cuchilla 8. Después de por ejemplo dos segundos, cuando el molde de soplado 7 se ha alejado suficientemente en la dirección de la flecha B de modo que los extremos de los tubos ya no pueden coincidir, el control de máquina dispara de nuevo la presurización del émbolo de trabajo 17a del cilindro de trabajo 17. En consecuencia, el émbolo de retención 16a invierte su sentido de movimiento y empuja la masa fundida que se encuentra en el depósito temporal de vuelta al canal 2, donde se mezcla con la masa fundida reciente impulsada por la extrusora 1. En este proceso, la válvula reguladora de caudal 18 se encarga de que al espacio de trabajo del cilindro de trabajo 17 llegue un caudal constante del medio de trabajo por unidad de tiempo, de modo que el émbolo de retención 16a se mueve a una velocidad constante hasta su posición final inferior y la cantidad de masa fundida almacenada en el depósito temporal se mezcla de nuevo con un caudal esencialmente constante por unidad de tiempo de la cantidad de masa fundida empujada a través del canal 2.

Los movimientos explicados del émbolo de retención 16a no son críticos en cuanto al tiempo. Únicamente hay que asegurar que toda la masa fundida desviada al depósito temporal sea expulsada del cilindro de retención 16 antes de que comience el siguiente ciclo de acumulador con la activación de la cuchilla 8. El volumen de la masa fundida desviada al depósito temporal es pequeño, por lo que basta un acumulador pequeño con un volumen de almacenamiento en general no superior a aproximadamente 100 a 200 cm^3.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de moldeado por extrusión y soplado con los siguientes pasos:

- plastificación continua de un material sintético en una masa fundida de material sintético mediante una extrusora (1);
- transporte directo bajo presión de la masa fundida desde la extrusora hasta una cabeza de boquilla (3) para transformarla en un tubo (5) suspendido que entra en un molde de soplado (7) dispuesto debajo de la cabeza de boquilla o es recogido por éste;
- división del tubo (5) entre la cabeza de boquilla (3) y el molde de soplado (7) en cada caso después de extrudir una longitud de tubo determinada;
- desplazamiento del molde de soplado (7) a otra posición de trabajo;

caracterizado porque

- dicho transporte de la masa fundida desde la extrusora (1) hasta la cabeza de boquilla (3) se interrumpe al comenzar el proceso de división y se prosigue como muy pronto con el comienzo del desplazamiento del molde de soplado (7).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque para interrumpir el transporte de la masa fundida, ésta se desvía a un depósito temporal (15).

3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque durante la extrusión continua la masa fundida desviada al depósito temporal se mezcla con la masa fundida que se dirige hacia la cabeza de boquilla (3).

4. Procedimiento según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque el depósito temporal (15) se somete a presión durante la extrusión del tubo (5) hasta que el tubo extrudido alcanza su longitud predeterminada, porque el depósito temporal (15) se descarga de presión al comienzo de la división del tubo (5) con lo que la masa fundida entra en el depósito temporal (15), y porque el depósito temporal (15) se vacía mediante presurización después del desplazamiento del molde de soplado (7).

5. Instalación de moldeado por extrusión y soplado para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, con una extrusora (1) que genera una masa fundida de material sintético y que está conectada a través de un canal (2) con una cabeza de boquilla (3) para extrudir un tubo (5) bajo la cual está dispuesto como mínimo un molde de soplado desplazable (7), **caracterizada** porque en el canal (2) entre la extrusora (1) y la cabeza de boquilla (3) está conectado un acumulador (15) en forma de un cilindro de retención (16) con émbolo de retención desplazable (16a), que está conectado a su vez con un cilindro de trabajo (17).

6. Instalación de moldeado por extrusión y soplado según la reivindicación 5, **caracterizada** porque delante del cilindro de trabajo (17) está conectada una válvula reguladora de caudal (18) que mantiene constante el caudal volumétrico de su medio de trabajo.

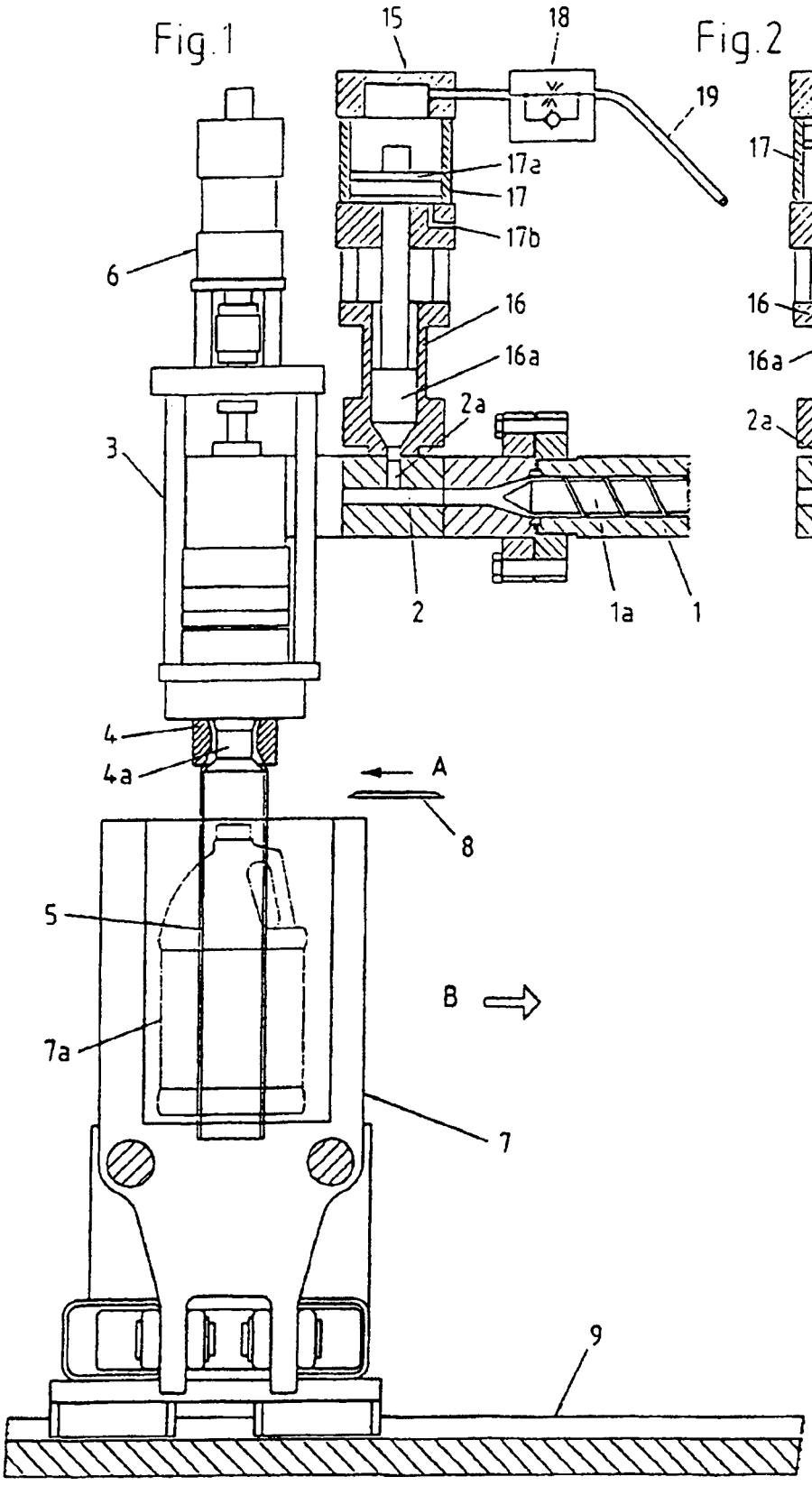
Fig.1
15
18
19
17a
17
17b
6
16
16a
2a
3
2
1a
1
4
4a
A
8
5
B
7a
7
9
Fig.2
17
16
16a
2a
2