(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 330 416**

(51) Int. Cl.:
B29C 45/78 (2006.01)
B29C 45/77 (2006.01)
B29C 45/76 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **02732484 .7**
(96) Fecha de presentación : **14.03.2002**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1377427**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **07.01.2004**

(54) Título: **Procedimiento para regular la contracción de piezas moldeadas por inyección.**

(30) Prioridad: **22.03.2001 DE 101 14 228**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.12.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.12.2009

(73) Titular/es: **Priamus System Technologies AG.**
Im Majorenacker 10
8207 Schaffhausen, CH

(72) Inventor/es: **Frey, Jürgen**

(74) Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

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 para regular la contracción de piezas moldeadas por inyección.

El invento se refiere a un procedimiento para regular la contracción de piezas inyectadas en una cavidad de una herramienta de una máquina de moldeo por inyección una vez terminado el proceso de llenado de esta cavidad con una fundición, en cuyo caso serán controladas la temperatura y la presión interna de la cavidad, así como la temperatura de la herramienta.

En el caso de procedimientos ya conocidos para el llenado de una herramienta de moldeo con, por ejemplo, plástico termoplástico se regula el proceso de llenado de tal modo que después de una etapa inicial guiada por la velocidad tiene lugar una etapa guiada por la presión que durará hasta el final del proceso de llenado. Al final de la etapa guiada por la velocidad o al inicio de la etapa guiada por la presión se alcanza la situación de llenado, en la cual el espacio hueco del molde está completamente bañado con la masa plastificable, en cuyo caso la presión de la masa en el interior del espacio vacío del molde es todavía relativamente baja. Sin embargo en la práctica el comportamiento de contracción de cada una de las piezas inyectadas es variable y se modifica constantemente debido al material, a las oscilaciones de las temperaturas, y a la viscosidad resultante de las mismas.

De la DE 3608973 A1 y la DE 4026731 A1 se conoce un procedimiento para dominar la fase del proceso isocórico durante el moldeo por inyección de plásticos termoplásticos. En este caso un sensor de presión y un sensor de temperatura están colocados frente a una entrada. Un calculador de procesos determina una relación de temperatura y presión que corresponde a un enfriamiento isocórico. De estas relaciones complejas se identifica el momento óptimo para la introducción de la fase isocórica y se da una señal de accionamiento para que se cierre el canal de la masa.

El presente invento tiene como objetivo presentar un procedimiento, con el cual es posible homogeneizar lo más posible el comportamiento de contracción de la pieza moldeada tanto entre cavidades individuales de una herramienta múltiple como de ciclo a ciclo en un procedimiento de moldeado por inyección.

La consecución de dicho objetivo conlleva que la temperatura hacia el final del recorrido del flujo de fundición sea controlada, y que la temperatura y la presión interna en la cavidad sean ajustadas a un recorrido de referencia mediante el calentamiento de la herramienta desde el final de la fase de llenado, o bien desde el momento en el que se da la máxima presión en la cavidad, hasta el final del ciclo de inyección, y que la presión atmosférica sea alcanzada siempre con la misma temperatura de la herramienta.

Debido al ajuste a un ciclo de referencia del recorrido de la temperatura actual o bien de la presión interna de la herramienta desde el final de la fase de llenado hasta el final del ciclo, la contracción de la pieza moldeada se mantiene constante. Esto mismo también es válido para una herramienta múltiple, en la cual se supervisan y se regulan individualmente los recorridos de la temperatura o bien de la presión interna de la herramienta de cada una de las cavidades desde el final de la fase de llenado hasta el final del ciclo.

Para garantizar una contracción uniforme hay que alcanzar la presión atmosférica con la misma temperatura de la pared de la herramienta. Para determinar la presión atmosférica se mide la presión interna de la herramienta y al mismo tiempo se determina la temperatura de la herramienta. De este modo, mediante la regulación correspondiente se puede alcanzar la misma contracción con las mismas condiciones físicas.

Debido a que la presión interna de la herramienta a lo largo del recorrido de flujo disminuye constantemente debido a la viscosidad de la estructura resultó conveniente la colocación de un sensor para la presión interna de la herramienta cerca de la entrada con el fin de conseguir la mayor cantidad de información posible. Sin embargo, esto no es estrictamente necesario, y podría resultar poco ventajoso en caso de que haya presión restante, es decir, en el caso de que no se alcance la presión atmosférica debido a una deformación de la herramienta.

Para la colocación del sensor de temperatura, al contrario que en los supuestos anteriores, no es necesario que la medición correspondiente a la presión interna se realice exactamente en el mismo lugar, sino que el sensor de temperatura puede ser instalado en el área del circuito de calentamiento o refrigeración para que sea más fácil. Será colocado al final del recorrido de flujo, ya que en este lugar el sensor de temperatura puede ser utilizado para otras tareas.

En el caso de piezas moldeadas con superficies grandes también es necesaria una cavidad relativamente grande. Es por ello que hay que partir de la idea de que varios circuitos de control de temperatura sean repartidos a lo largo del recorrido de flujo. Para la regulación de la contracción hay que posicionar un sensor de temperatura en el área del mismo circuito de control de la temperatura, en el cual también se encuentra el sensor de la presión interna de la herramienta. Además, se puede instalar en cada área adicional de un circuito de control de temperatura hasta el final del recorrido de flujo un sensor térmico y opcionalmente un sensor de presión, con cuya ayuda se regula también la contracción en estas áreas. El momento en el cual se regulan las diferentes temperaturas será determinado por la presión interior de la herramienta al alcanzar la presión atmosférica. La temperatura del medio de termorregulación será ajustada hasta que tanto el recorrido de la presión interna de la herramienta, desde el máximo hasta alcanzar la presión atmosférica, como el recorrido de la temperatura de la herramienta, desde el máximo hasta el valor de presión atmosférica, correspondan a un valor de referencia predeterminado (en su mayor parte).

En un ejemplo de ejecución preferido del invento no se comparan ambos parámetros temporalmente, sino que se coloca uno encima del otro de tal modo que en el caso de conseguir una coincidencia absoluta resulte una línea de 45º.

La regulación ocurre de manera totalmente independiente de la máquina de inyección, y únicamente se refiere al sistema de control de temperatura de la herramienta.

Otras ventajas, características y detalles del invento resultan de la siguiente descripción de ejemplos de ejecución preferidos, así como también del dibujo, el cual muestra en:

- Figura 1 una sección transversal representada esquemáticamente a través de una herramienta de moldeo por inyección;

- Figura 2a y Figura 2b diagramas con el recorrido de la presión y de la temperatura durante el llenado de las cavidades;

- Figura 3 una representación esquemática de las cavidades de una herramienta de inyección múltiple;

- Figura 4 una representación esquemática de una cavidad de una herramienta de inyección para superficies grandes;

- Figuras 5a y 5b diagramas que representan la pérdida de presión por la contracción de una pieza moldeada por inyección en una cavidad.

En la figura 1 está representada una herramienta cerrada para el moldeo por inyección 1. Consiste básicamente de dos placas de molde 2 y 3, en cuyo caso de la placa de molde 3 sobresalen estructuras 4 que se engranan en las cavidades 5 de la placa de molde 2 en su posición cerrada. Las estructuras 4 y las cavidades 5 forman conjuntamente un espacio vacío de molde 6, que podría ser llenado por ejemplo con una fundición de plástico. Ésta será transportada a través de un canal caliente 7 hacia una tobera 8 e inyectada en una cámara vacía de molde 6 a través de un bebedero de alimentación 9.

A cada cavidad 5 está asignado preferiblemente, conforme al presente invento, al menos un sensor de temperatura 10. Dicho sensor de temperatura 10 se encuentra al final del recorrido de llenado de la cavidad 5, y preferiblemente a la altura en la que se alcanza aproximadamente el 95-98% del recorrido de flujo de la cavidad. Además, un sensor de presión 20 está asignado a la cavidad 5, el cual está previsto cerca del bebedero 9.

En las toberas 8 se encuentran canales de calefacción 11 mediante los cuales se mantiene una fundición de plástico en el canal caliente 7 a la temperatura deseada. Sin embargo, en la placa de molde 2 en el área de las cavidades 5 se encuentran canales de enfriamiento 12, los cuales regulan nuevamente la temperatura del plástico en la cámara vacía del molde 6 a la temperatura deseada con el fin de que se solidifique después de un tiempo determinado, y de que se pueda extraer la pieza de la cavidad 5.

En la figura 2a se puede reconocer que al llenar la cavidad 5 con la fundición sube muy rápidamente la presión hasta un máximo 13, luego decae más lentamente hasta un punto de sellado 14, en el cual está cerrado el bebedero de alimentación.

Posteriormente la presión vuelve a bajar hasta 1 bar y alcanza finalmente la temperatura de 20ºC.

En el caso de que el proceso se aplique, especialmente después de terminar el llenado, por encima de la temperatura conforme a la figura 2b, se alcanza en el punto 13 el máximo de presión. A continuación la temperatura baja al punto de sellado 14 y después a la isócora 15 de 1 bar, en cuyo caso se inicia en ese momento la contracción de la pieza moldeada. La pieza moldeada se contrae en el área a hasta alcanzar la temperatura de 20ºC. A continuación se extrae la pieza moldeada de la cavidad 5.

El funcionamiento del presente invento se representa según las figuras 3 hasta 5b.

En la figura 3 está representada de forma esquemática una herramienta múltiple. A cada una de las cavidades 5 está asignado un propio circuito de temperación 16, el cual por ejemplo presenta canales de refrigeración 12. A cada cavidad 5 están asignados además un sensor de presión 20 y un sensor de temperatura 10.

Mediante el sensor térmico 10 se supervisa la temperatura dentro de la cavidad 5, y la presión interna dentro de la cavidad 5 será determinada por el sensor de presión 20. La medición correspondiente de los dos parámetros no tiene que producirse necesariamente en el mismo lugar, sino que para facilitar el proceso dicha medición puede ocurrir en el área del circuito de temperación 16 correspondiente. Cada uno de los circuitos de temperación 16 serán regulados debido a que se ajusta la temperatura del medio térmico lo suficiente hasta que tanto el recorrido de la presión interna de la herramienta, desde el máximo hasta alcanzar la presión atmosférica, como el recorrido de la temperatura de la herramienta, desde el máximo hasta el valor bajo presión atmosférica, corresponden a un valor de referencia predeterminado.

Conforme a la figura 5b, ambos parámetros no serán comparados temporalmente sino de forma superpuesta, de tal manera que en el caso de que se produzca una coincidencia absoluta se dará lugar a una línea recta con un ángulo de 45º. Se prefiere una representación de este tipo aunque en la figura 5a también se ha representado el recorrido de presión después del llenado a través del tiempo.

En el caso de una herramienta con la cual se fabrican piezas con superficies muy grandes la cavidad 5.1 está sustancialmente ampliada. Es por ello que una cavidad 5.1 de este tipo también posee varios bebederos de alimentación 9.1 hasta 9.5, en cuyo caso al menos al bebedero 9.1 está asignado también un sensor de presión 20. Naturalmente según las necesidades a los otros bebederos 9.2 hasta 9.5 también se les puede asignar un sensor de presión 20. Sin embargo, no tiene que ser estrictamente necesario.

Además, la cavidad 5.1 posee varios circuitos de temperación 16 y varios sensores de temperatura 10.

La regulación ocurre tal y como ha sido descrita anteriormente.

Lista de números de referencia

1	Herramienta	34		67	
2	Placa de molde	35		68	
3	Placa de molde	36		69	
4	Estructura	37		70	
5	Cavidad	38		71	
6	Cámara vacía del molde	39		72	
7	Canal caliente	40		73	
8	Tobera	41		74	
9	Bebedero de alimentación	42		75	
10	Sensor térmico	43		76	
11	Canal de calefacción	44		77	
12	Canal de refrigeración	45		78	
13	Máximo de presión	46		79	
14	Punto de sellado	47			
15	Isócora	48			
16	Circuito de temperación	49			
17		50			
18		51			
19		52		a	área
20	Sensor de presión interna	53			
21		54			
22		55			
23		56			
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

Referencias citadas en la descripción

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- DE 3608973 A1 [0003]
- DE 4026731 A1 [0003]

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la regulación de la contracción de piezas inyectadas en una cavidad (5, 5.1) de una herramienta (1) de una máquina de moldeo por inyección después de terminar el proceso de llenado de esta cavidad (5, 5.1) con una fundición, en cuyo caso la temperatura y la presión interna en la cavidad (5, 5.1) será controlada y la temperatura de la herramienta (1) será regulada, **caracterizado** en que,

la temperatura al final del recorrido de flujo de la fundición será controlada, la temperatura y la presión interna en la cavidad (5, 5.1) serán adaptadas a un recorrido de referencia mediante el ajuste de la temperatura de la herramienta del final de la fase de llenado o bien a través de un máximo de presión (13) en la cavidad (5, 5.1) hasta el final del ciclo de inyección, y la presión atmosférica será alcanzada siempre con la misma temperatura de la herramienta.

2. Procedimiento conforme a la reivindicación 1, **caracterizado** en que la determinación de la temperatura de la herramienta ocurre en el área del circuito de templar (16) de la cavidad (5, 5.1).

3. Procedimiento conforme a la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** en que se determina la presión interna cerca del bebedero de alimentación (9, 9.5).

4. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 hasta 3, **caracterizado** en que se regula cada circuito de templado (16) con varios circuitos de templado (16) (para piezas de moldeo con grandes superficies) en el caso de cavidades (5.1) y en que el momento en el cual se regulan las diferentes temperaturas será determinado por la presión interna de la herramienta al alcanzar la presión atmosférica.

5. Procedimiento conforme con al menos una de las reivindicaciones 1 hasta 4, **caracterizado** en que el recorrido real de la temperatura y/o de la presión será representado a través del correspondiente recorrido de referencia.

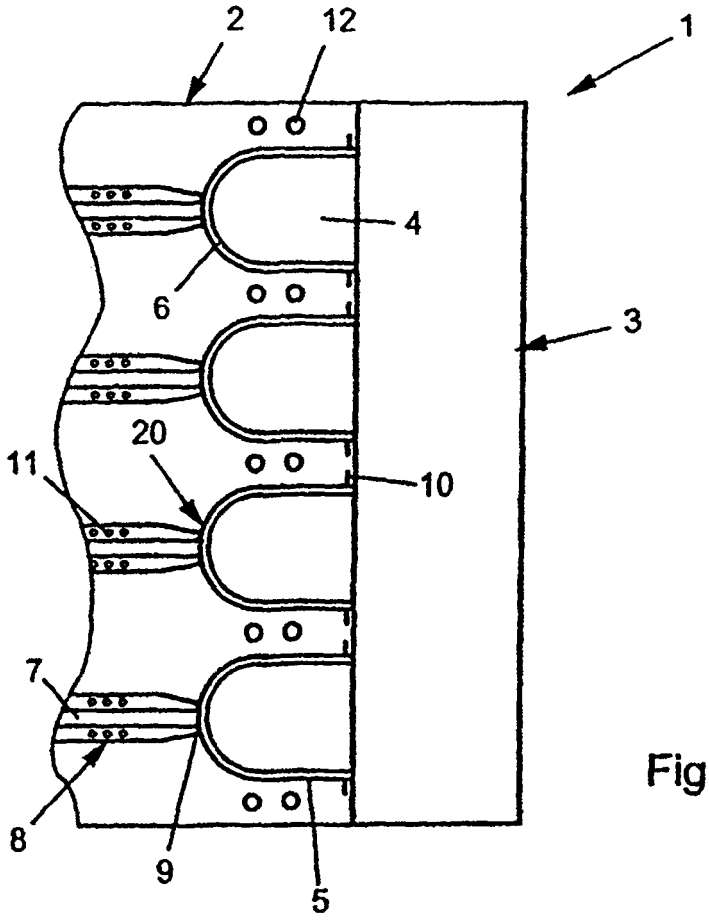


Fig. 1

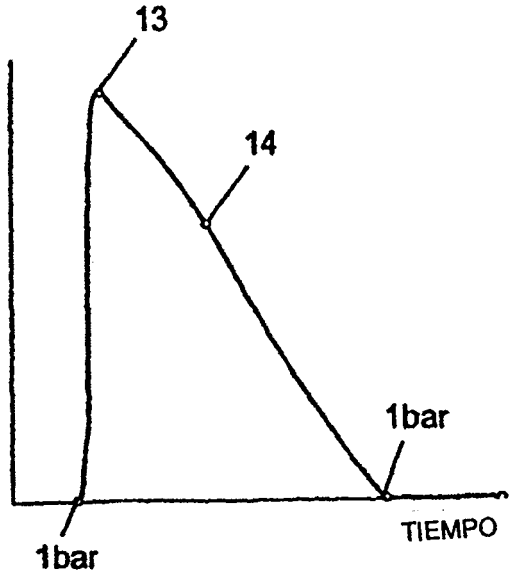


Fig. 2a

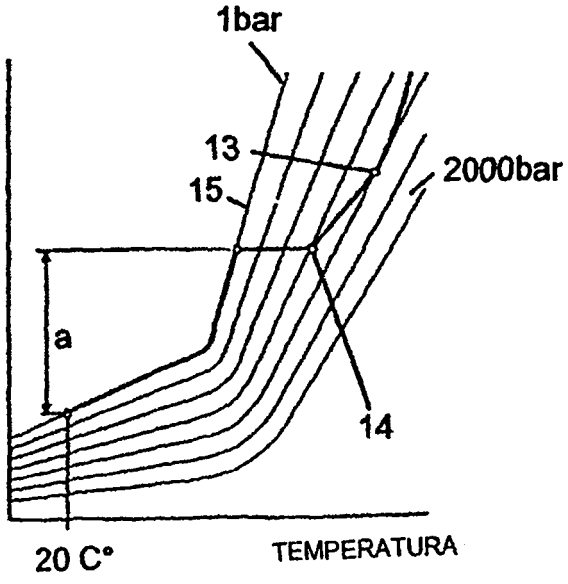


Fig. 2b

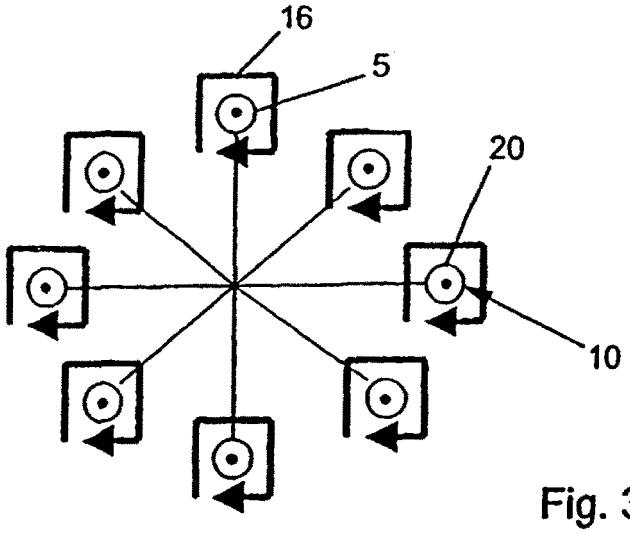


Fig. 3

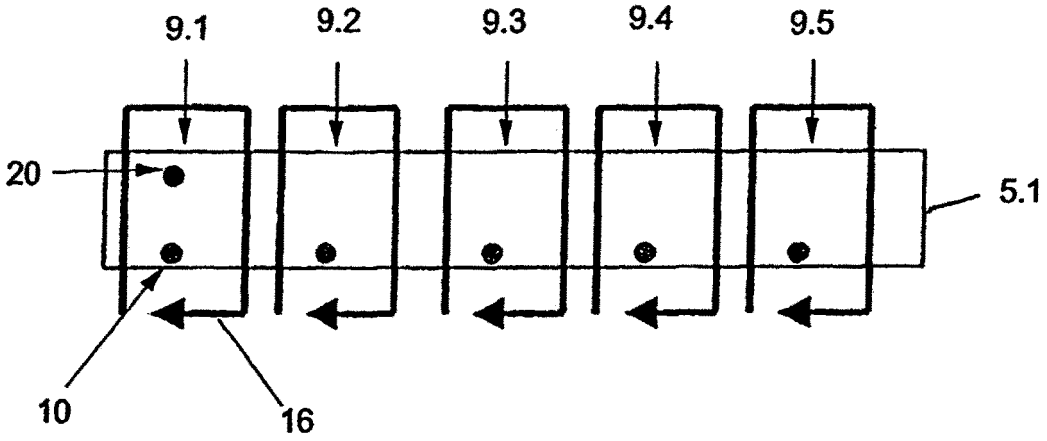


Fig. 4

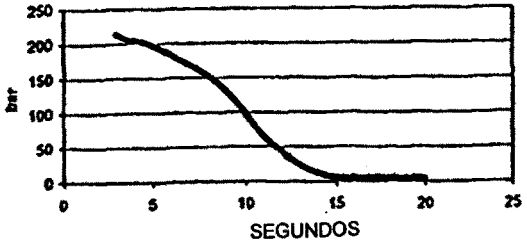


Fig. 5a

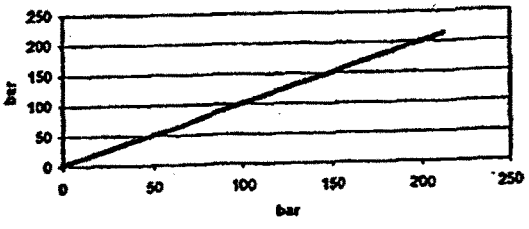


Fig. 5b