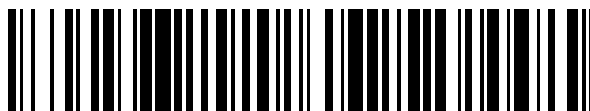


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 644**

51 Int. Cl.:

B29C 35/16 (2006.01)

B29C 49/48 (2006.01)

B29C 33/04 (2006.01)

F25B 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2007** **E 07862603 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013** **EP 2112969**

54 Título: **Refrigeración de moldes por recuperación de la energía del aire comprimido consumido en un proceso de moldeo por soplado**

30 Prioridad:

08.12.2006 US 636328

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

16.10.2013

73 Titular/es:

**NESTLE WATERS NORTH AMERICA INC.
(100.0%)
777 WEST PUTNAM AVENUE
GREENWICH CT 06830, US**

72 Inventor/es:

LEONE, ROBERT L.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 425 644 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

Refrigeración de moldes por recuperación de la energía del aire comprimido consumido en un proceso de moldeo por soplado

Antecedentes de la invención

La invención se refiere a la refrigeración de un molde utilizado en el proceso de moldeo por soplado, y más particularmente a la refrigeración de un molde o secciones de un molde por recuperación de energía del aire o gas comprimido utilizado para el funcionamiento de una máquina de moldeo y para conformar los contenedores dentro del molde.

En un procedimiento típico de moldeo por soplado utilizado en la fabricación de contenedores de plástico, tal como botellas de PET (polietileno tereftalato), el material plástico inicial es calentado a unos 95°C, temperatura que se encuentra 20°C por encima de la temperatura de transición a estado vítreo. El calor suministrado reblandece el material inicial de plástico, de manera que éste puede ser estirado y conformado para el llenado del molde. Se insufla, en el interior de una preforma del contenedor, aire comprimido a una presión de unos 30 bar y a una temperatura comprendida aproximadamente entre 20°C y 30°C, forzando al contenedor contra las paredes del molde. De esta manera, el contenedor adopta la forma de la cavidad del molde.

Antes de retirar el contenedor moldeado por soplado del molde, éste es enfriado por debajo de la temperatura de transición a estado vítreo del material plástico, es decir, por debajo de unos 70°C para el PET. En las máquinas de moldeo actuales, el molde es enfriado haciendo pasar agua enfriada aproximadamente a unos 12°C por canales de refrigeración dispuestos en el molde o sobre el molde. El agua es enfriada en un sistema de refrigeración de bucle cerrado y es enfriada a través de sistemas de conductos aislados hasta el molde de soplado, donde fluye por los canales de refrigeración. Durante el proceso de moldeo, la temperatura del agua aumenta en unos 2°C. A continuación, el agua es devuelta desde el molde al sistema de refrigeración para eliminar el calor. Se dan a conocer dispositivos de refrigeración de la técnica anterior para moldes de máquinas de moldeo por soplado en el documento WO-A-2005 123 357.

Los sistemas refrigerados por agua están sujetos a formación de depósitos y corrosión, son caros de mantener y requieren suministro de energía externa para enfriar el agua, mientras que la energía contenida en el gas comprimido utilizado en el proceso de moldeo por soplado se desperdicia, dado que el gas comprimido es simplemente evacuado al medio ambiente.

Por lo tanto, sería deseable dar a conocer un sistema y procedimiento para la refrigeración de una máquina de moldeo por soplado utilizando menos energía.

Resumen de la invención

La presente invención da a conocer un sistema y procedimiento para la refrigeración de una máquina de moldeo por soplado que utiliza menos energía. La invención consigue también el resultado de recuperar la energía que, de otro modo se desperdicia, del gas comprimido utilizado para el soplado del molde y para hacer funcionar la máquina. La energía recuperada es utilizada para la refrigeración del molde.

De acuerdo con un aspecto de la invención, un dispositivo de refrigeración para un molde de una máquina de moldeo por soplado comprende un refrigerador de expansión que tiene un lado de alta presión y un lado de baja presión, de manera que el lado de alta presión recibe gas a presión a una primera temperatura utilizado para moldear un artículo en la máquina de moldeo por soplado y un canal de refrigeración dispuesto en el molde y que recibe gas del lado de baja presión del refrigerador de expansión a una segunda temperatura más baja que la primera temperatura. El gas a la segunda temperatura fluye por el canal de refrigeración y enfría el molde.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, un procedimiento para la refrigeración de un molde de un aparato de moldeo por soplado comprende las etapas de expulsar el gas a una primera temperatura del compartimiento a presión del aparato de moldeo por soplado a través de un refrigerador de expansión para proporcionar un flujo de gas a una segunda temperatura más baja que la primera temperatura y dirigir el flujo de gas a la segunda temperatura por un canal de refrigeración en un molde para refrigerar dicho molde.

Las realizaciones ventajosas pueden incluir una o varias de las siguientes características. El dispositivo de refrigeración puede incluir un colector configurado para suministrar el gas a presión al volumen interior del artículo a moldear y para expulsar el gas a presión del artículo moldeado al lado de alta presión del refrigerador de expansión. El refrigerador de expansión puede tener un estrechamiento de tipo Venturi.

En una realización, por lo menos un tubo de turbulencia puede ser colocado entre el lado de baja presión del refrigerador de expansión y el canal de refrigeración. El tubo de turbulencia tiene una abertura de entrada configurada para recibir el gas desde el lado de baja presión del refrigerador de expansión y una abertura de salida

fría en comunicación de fluido con el canal de refrigeración. Gas frío de la abertura de salida fría pasa a través de un canal de refrigeración del molde y refrigera el molde. Se pueden utilizar más de un tubo de turbulencia dado que el molde puede incluir varias secciones de molde con canales de refrigeración separados. Los diferentes tubos de turbulencia pueden ser conectados a diferentes canales de refrigeración en las diferentes secciones del molde.

En una realización, se puede disponer un depósito más arriba del, como mínimo, primer tubo de turbulencia, con el depósito a una presión intermedia entre la presión del gas a presión y la presión de la abertura de salida del tubo o tubos de turbulencia. La presión intermedia es preferentemente constante, independiente del ciclo de moldeo de la máquina de moldeo por soplado.

El aparato de moldeo por soplado puede incluir uno o varios dispositivos de accionamiento que pueden ser activados de forma neumática, para conectar una tobera de soplado al gollete del molde y hacer funcionar una varilla de estirado para estirar una preforma del artículo. El gas que escapa de los accionadores y/o de cualquier otra sección a presión del aparato de moldeo puede ser dirigido por otro tubo de turbulencia que entonces puede suministrar también gas frío a los canales de refrigeración. Preferentemente, el gas a presión que sale desde el, como mínimo, un accionador gas a presión que sale del artículo moldeado a presión son las únicas fuentes de energía que refrigeran el molde.

El funcionamiento cíclico del aparato de moldeo por soplado puede ser temporizado mediante un circuito de temporización configurado para el accionamiento de diferentes válvulas, colectores, accionadores, etc. Se puede recuperar energía adicional de las aberturas de salida calientes de los diferentes tubos de turbulencia, con el gas caliente a utilizar, por ejemplo, para aumentar o mantener la temperatura de la preforma o para calentar el cuerpo del molde para controlar la retracción del contenedor.

El artículo a moldear puede estar realizado a base de un material plástico y la temperatura del gas en la salida de gas frío de los tubos de turbulencia se puede ajustar ventajosamente a un valor por debajo de la temperatura de transición a estado vítreo del material plástico.

Otras características y ventajas de la presente invención quedarán evidentes de la siguiente descripción de realizaciones a título de ejemplo y a partir de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

Los objetivos anteriores y otros objetivos y ventajas de la invención quedarán evidentes al tomar en consideración la siguiente descripción detallada, conjuntamente con los dibujos adjuntos en los que los caracteres de referencia iguales se refieren a iguales partes en su conjunto y en los cuales:

La figura 1 muestra un sistema convencional para refrigeración de un molde por soplado; y

La figura 2 muestra un sistema, según la invención, para la refrigeración de un molde por soplado.

Descripción detallada de la invención

La invención está dirigida a sistemas y procedimientos que refrigeran de forma eficaz un molde al final del proceso de moldeo, para facilitar la retirada de un contenedor dimensionalmente estable, de dentro del molde. En particular, los sistemas y procedimientos descritos pueden recuperar energía del gas comprimido utilizado en el proceso de moldeo por soplado. La energía recuperada es utilizada para la refrigeración del molde ahorrando de esta manera energía en comparación con procedimientos convencionales de refrigeración que utilizan recirculación de agua enfriada para refrigeración.

La figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de moldeo por soplado convencional 10 que comprende un molde 12 con un fondo de molde 12a, secciones laterales 12b, 12c y un gollete del molde 12d. El fondo del molde 12a, las secciones laterales 12b, 12c y el cuello o gollete del molde 12d pueden ser separables para facilitar el desmoldeo de un contenedor terminado 11. Si bien el molde 12 se ha mostrado formado por dos secciones laterales 12a, 12b, se comprenderá que el molde 12 puede tener solamente una sección lateral o más de dos secciones laterales. Los canales de refrigeración 13a, 13b, 13c para la refrigeración del molde 12 pasan por las secciones del molde 12a, 12b, 12c y 12d.

En un procedimiento de moldeo por soplado se forma un contenedor por calentamiento de una preforma (pequeño tubo de plástico con los filetes de rosca de la cabeza premoldeados en el plástico) fabricado, por ejemplo, de PET a unos 95°C, por ejemplo, en un horno de infrarrojos. A esta temperatura, el plástico se reblandece. La preforma caliente (no mostrada) es colocada a continuación dentro del molde 12 y se hace bajar una tobera de soplado 15 mediante un accionador tal como el accionador que se ha mostrado a título de ejemplo 28, accionado de forma neumática o mediante una leva (no mostrada), cerrando de forma estanca contra la preforma en el molde. El accionador 28 o leva en la realización mostrada, es accionado por gas comprimido a una presión aproximada de 3 bar a 7 bar. El gas es suministrado a una cámara correspondiente del accionador 28 por medio de una válvula de

4 vías 29 para desplazar un émbolo 28a. El aire de otra cámara sin presión es enviado a la atmósfera 49 a través de una válvula antirretorno 48.

5 Una vez que la preforma está cerrada de forma estanca dentro del molde, se hace descender una varilla de estirado 27 con una disposición mecánica específica, por ejemplo, con el mismo accionador 28 o con un accionador distinto (no mostrado), estirando de esta manera la preforma para que llene, por lo menos parcialmente, la cavidad de moldeo.

10 Aire comprimido procedente, por ejemplo, del suministro de aire 17 se introduce por la conducción 14c, la válvula de tres vías 16, la conducción 14a y la tobera de soplado 15 en el interior de la preforma, en principio a una presión relativamente baja (entre aproximadamente 6 y 15 bar) para distribuir de manera uniforme el plástico dentro del molde. La válvula de tres vías puede ser accionada por una leva o por solenoide o puede ser activada por cualquier accionador adecuado conocido en la técnica. Una vez que la preforma ha sido estirada por completo, la presión de gas se aumenta aproximadamente entre 30 bar y 40 bar para forzar la preforma contra la superficie o superficies interiores del molde y conseguir definición de forma. La compresión del gas provoca que el gas dentro de la preforma se caliente. Al establecer contacto la preforma expansionada con la cavidad del molde, la energía térmica del gas caliente dentro de la preforma precalentada es transferida al molde 12.

20 Después de la formación del contenedor, el accionador 28 levanta la varilla de estirado conectada 27 hacia fuera del contenedor que se acaba de conformar, la válvula de tres vías accionada por leva o solenoide 16 se abre y el contenedor es puesto en contacto con la atmósfera 49. La tobera de soplado 15 es levantada por una leva o por un accionador neumático y el contenedor que se acaba de conformar es retirado del molde. La energía almacenada en el gas a presión se consume esencialmente en una máquina convencional de moldeo por soplado.

25 Antes de que el contenedor terminado 11 pueda ser retirado del molde 12, el molde 12 debe ser enfriado por debajo de la temperatura de transición estado vítreo del contenedor de material plástico. Esto se consigue haciendo pasar de manera continua un refrigerante por los canales de refrigeración 13a, 13b, 13c, posiblemente durante la totalidad del ciclo de moldeo y no solamente cuando el contenedor ha sido retirado del molde. El refrigerante debe ser enfriado, lo que requiere energía adicional.

30 Una máquina típica de moldeo por soplado puede fabricar contenedores a una velocidad de 18-30 contenedores por minuto y por molde, dependiendo de la capacidad de la máquina. En el siguiente ejemplo se supone un tamaño de contenedor de 1 litro, si bien el sistema puede funcionar con otras dimensiones de contenedores. El calor transferido al molde es proporcional al volumen de gas, y por lo tanto, al volumen interno del contenedor producido, es decir, un contenedor más pequeño transfiere menos calor al molde el cual en este caso requiere menos refrigeración.

35 El aire comprimido utilizado para formar un contenedor de 1 litro se encuentra a una presión de 30 a 40 bar (435-580 psi). Suponiendo que se fabrican aproximadamente entre 18 y 30 contenedores por minuto y molde, esto representa aproximadamente entre 18 y 30 litros de aire comprimido por minuto por cavidad de molde a una presión aproximada entre 30 bar y 40 bar o entre aproximadamente $0,6 \text{ m}^3/\text{min}$ y aproximadamente $1,0 \text{ m}^3/\text{min}$ para una máquina de 34 cavidades a la mencionada presión. Se utiliza aire comprimido adicional a una presión de funcionamiento de unos 7 bar por el accionador que hace funcionar los cilindros de estirado 27 y la tobera de soplado 15 y de otra sección de presión de la máquina. Este volumen adicional se encuentra aproximadamente entre $1,5 \text{ m}^3$ y unos 2 m^3 para la máquina de 34 cavidades a dicha presión de funcionamiento. El volumen de aire completo contenido en el accionador o accionadores o levas que accionan la tobera de soplado y la varilla de estirado, así como, los accionadores de la válvula, se puede utilizar para refrigerar el molde de acuerdo con el procedimiento de la invención.

40 La figura 2 muestra esquemáticamente un sistema de moldeo por soplado 20 a título de ejemplo, de acuerdo con la invención que, a diferencia del sistema convencional de la figura 1, recupera la energía del gas comprimido para refrigerar el molde 12 o, como mínimo, partes del molde 12, tales como el gollete 12d del molde. El molde 12 del sistema 20 es sustancialmente idéntico al molde 12 del sistema 10 mostrado en la figura 1 y comprende el fondo del molde 12a, secciones del molde 12b, 12c y el gollete del 12d. Unos canales de refrigeración 13a, 13b, 13c para refrigerar se extienden dentro de las diferentes secciones del molde 12a, 12b, 12c.

55 Igual que antes, el accionador 28 que puede ser implementado en forma de leva, puede ser accionado por ejemplo, de forma neumática, a partir de la fuente de gas comprimido 39 que tiene una presión comprendida aproximadamente entre 3 y 7 bar. La varilla de estirado 27 es bajada preferentemente por el accionador 28 para estirar la preforma dentro del molde 12 después de lo cual la preforma del contenedor puede ser sometida a presión entre unos 30 bar y unos 40 bar a partir de la fuente de gas comprimido 17 a través de la válvula de 3 vías 16 y la conducción de gas 14a conectada a la tobera de soplado 15, para forzar la preforma contra la superficie o superficie de interiores del molde y conseguir la definición de la forma. No obstante, en vez de ser puesta en comunicación con la atmósfera al final de cada ciclo de moldeo, tal como en el sistema convencional 10, el gas a presión que permanece dentro del contenedor terminado fluye a través de la conducción de gas 14a y la válvula de 3 vías 16 y de conducción 24b y posteriormente a través de la válvula de retención 32 y un difusor de expansión directa (por ejemplo un chorro Venturi) 18 a un recipiente de gas 26. De manera alternativa puede ser posible utilizar un tubo de

turbulencia, tal como se describe más adelante, en vez del difusor de expansión 18 para refrigerar el gas a presión. El recipiente de gas 26 puede ser mantenido a una presión, por ejemplo, entre unos 3 bar y 7 bar. La temperatura del gas en el recipiente 26 después de la expansión puede ser inferior a la temperatura ambiente, por ejemplo a la temperatura comprendida aproximadamente entre 10°C y 20°C, dependiendo de las condiciones de funcionamiento, tales como caudal y presión.

Si bien, el flujo de gas por las conducciones 14a, 24b antes del difusor de expansión 18 es típicamente intermitente como por ejemplo entre unas 18 veces y unas 30 veces por minuto para el funcionamiento de forma sincronizada de las cavidades del molde, el recipiente 26 puede "amortiguar" dichas fluctuaciones de presión de manera que la presión en el recipiente 26 permanece sustancialmente constante. Cualquier exceso de presión se descarga preferentemente a la atmósfera mediante una válvula de descarga de seguridad 42 que puede estar situada en el recipiente 26.

El recipiente 26 está conectado mediante un colector 22 al lado de alta presión de uno o varios tubos de turbulencia 23a; 23b, 23c. Un tubo de turbulencia, tal como el tubo de turbulencia a título de ejemplo 23a tiene una abertura de entrada 231 (típicamente una abertura lateral) para el gas comprimido, una abertura de salida 232 situada en un extremo del tubo de turbulencia y que suministra una fracción de volumen ajustable de gas refrigerador (aunque se hace referencia también como extremo frío), y otra abertura de salida 233 situada en el extremo opuesto del tubo de turbulencia para suministrar una fracción de volumen complementario del gas caliente calentado en el tubo de turbulencia (al que se hace referencia también como extremo caliente). La fracción del volumen y la temperatura de gas liberado del extremo frío 232 del tubo de turbulencia se pueden ajustar al ajustar el porcentaje de gas comprimido de entrada liberado a través del extremo frío del tubo, que el porcentaje puede ser designado como "fracción fría". La fracción fría es también una función de tipo de tubo de turbulencia, es decir, el tubo de turbulencia puede ser designado como generador de "fracción de frío elevado" o como generador de "fracción de frío reducida". Un tubo de turbulencia con una fracción fría reducida, es decir, con un porcentaje de volumen más reducido de la entrada total de gas que sale en el extremo frío del tubo de turbulencia, tendrá como resultado típicamente una temperatura más baja del gas del extremo frío.

Los tubos de turbulencias 23a, 23b, 23c reducen la temperatura de una parte del gas suministrado desde el recipiente 26 a las respectivas aberturas de entrada de los tubos de turbulencia 23a, 23b, 23c y que sale por los extremos fríos. Los tubos de turbulencia 23a, 23b, 23c están dimensionados preferentemente para adaptarse al caudal total comprendido aproximadamente entre 0,6 m³/min y 1,0 m³/min del gas comprimido expulsado de los contenedores moldeados terminados.

El gas que sale del extremo frío de los tubos de turbulencia 23a, 23b, 23c pasa preferentemente a través de los canales de refrigeración conectados 13a, 13b, 13c dispuestos en secciones de moldes 12a, 12b, 12c, 12d. En los tubos de turbulencia 23a, 23b, 23c, la presión del gas disminuye desde unos 3 bar a unos 7 bar en el depósito 26 aproximadamente a 1 bar en las correspondientes aberturas de fracción fría. Las válvulas 33a, 33b, 33c pueden estar conectadas entre los tubos de turbulencia 23a, 23b, 23c y los respectivos canales de flujo 13a, 13b, 13c, o en cualquier otra localización adecuada en los pasos de flujo de gas para conectar y/o ajustar el flujo del gas frío. Los tubos de turbulencia 23a, 23b, 23c están dimensionados preferentemente para adaptarse al caudal total a través de los canales de refrigeración de las cavidades de moldeo individuales.

Si el molde es de tipo de material moldeado (por ejemplo en el caso de un molde de aluminio), los canales de refrigeración del molde pueden estar formados como pequeños pasos durante el moldeo. De manera alternativa o adicional, los canales de refrigeración pueden ser taladrados en las secciones del molde, por ejemplo, en un simple modelo de perforación transversal. Después de pasar por los pasos 13a, 13b, 13c y absorber calor del molde (secciones), el gas utilizado para refrigerar el molde es expulsado preferentemente a través de los deflectores 25a, 25b, 25c para reducir el ruido. Se ha demostrado que la temperatura del aire al entrar un tubo de turbulencia a una presión aproximada de 1,5 bar y con un caudal aproximado 0,3 m³/min se puede disminuir aproximadamente en 28° K. Este aire frío puede pasar por los canales de refrigeración del molde y puede eliminar el calor generado por el proceso de moldeo por soplado, preferentemente sin requerir potencia de refrigeración adicional.

Se puede recuperar energía adicional del gas comprimido que hace funcionar el accionador 28, el cilindro de estirado 27 y la tobera de soplado 15, que tiene aproximadamente la misma presión que el gas en el recipiente 39. Este gas puede ser dirigido también a través de un tubo adicional de turbulencia 23d para proporcionar un flujo adicional de gas frío en el extremo frío del tubo de turbulencia adicional 23d. La salida del tubo de turbulencia 23d puede ser conectada a cualquiera de los canales de refrigeración 13a, 13b, 13c o a una combinación de estos canales de refrigeración. Se comprenderá que la capacidad de los tubos de turbulencia 23a, 23b, 23c debe ser apropiadamente adaptada a la capacidad de los canales de refrigeración 13a, 13b, 13c.

Un circuito de temporización 40, que puede ser parte del sistema de moldeo convencional, puede ser conectado a las diferentes válvulas 16, 33a, 33b, 33c, y al accionador 28 para temporizar apropiadamente la inserción de la preforma en el molde, la acción de la presión de la preforma y la eliminación de la presión del artículo moldeado y la retirada del artículo moldeado del molde.

El gas caliente que sale del tubo de turbulencia 23a en el extremo 233 puede ser dirigido a través de un cambiador de calor (no mostrado) para precalentar las preformas antes de que estas entren en un horno de precalentamiento o mientras las preformas precalentadas son transportadas desde el horno precalentado al carrusel de soplado, recuperando de esta forma energía adicional.

5 El exceso de aire frío recuperado (no mostrado) se puede utilizar para refrigerar la barrera del gollete del contenedor en el horno para impedir la distorsión del roscado del gollete, utilizando nuevamente el extremo frío del tubo de turbulencia para suministrar el aire frío.

10 Como resumen, se han descrito procedimientos y sistemas que utilizan la energía térmica de gas comprimido de las secciones a presión de un molde por soplado para refrigerar el molde cuando se retiran los artículos moldeados. El proceso ahorra energía que de otro modo tendría que ser consumida para enfriar el refrigerante, por ejemplo, refrigerar agua o un gas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de refrigeración para un molde (12) de una máquina de moldeo por soplado, que comprende:
un refrigerador de expansión que tiene un lado de alta presión y un lado de baja presión, recibiendo dicho lado de
5 alta presión gas a presión utilizado para el moldeo de un artículo en la máquina de moldeo por soplado y teniendo una primera temperatura; y
un canal de refrigeración (13) dispuesto en el molde (12) y que recibe gas de lado de baja presión del refrigerador de expansión a una segunda temperatura inferior a la primera temperatura, pasando dicho gas a la segunda temperatura por el canal de refrigeración (13) y refrigerando el molde.
10
2. Dispositivo de refrigeración, según la reivindicación 1, que comprende además un colector configurado para suministrar el gas a presión a un volumen interior del artículo a moldear y para expulsar el gas a presión del artículo moldeado a lado alta presión del refrigerador de expansión.
- 15 3. Dispositivo de refrigeración, según la reivindicación 1, en el que el refrigerador de expansión comprende un estrechamiento Venturi.
4. Dispositivo de refrigeración, según la reivindicación 1, que comprende además, como mínimo, un primer tubo de turbulencia interpuesto entre el lado de baja presión del refrigerador de expansión y el canal de refrigeración y que
20 tiene una abertura de entrada configurada para recibir el gas desde el lado de baja presión del refrigerador de expansión y una abertura de salida fría en comunicación de fluido con el canal de refrigeración.
5. Dispositivo de refrigeración, según la reivindicación 4, que comprende además un recipiente dispuesto más arriba del, como mínimo, un tubo de turbulencia, teniendo dicho recipiente una presión intermedia entre una presión del gas a presión y la presión de la abertura de salida del, como mínimo, un tubo de turbulencia.
25
6. Dispositivo de refrigeración, según la reivindicación 5, en que dicha presión intermedia es sustancialmente constante independiente de un ciclo de moldeo de la máquina de moldeo por soplado.
- 30 7. Dispositivo de refrigeración, según la reivindicación 6, en el que:
el molde comprende una serie de secciones del molde, teniendo cada correspondiente sección del molde canales de refrigeración específicos;
el dispositivo de refrigeración comprende una serie de primeros tubos de turbulencia; y
cada uno de la serie de primeros tubos de turbulencia está conectado a canales de refrigeración de una sección
35 correspondiente de las secciones del molde.
8. Dispositivo de refrigeración, según la reivindicación 1, en el que la máquina de moldeo por soplado comprende un accionador configurado para el accionamiento de, como mínimo, una tobera de soplado para conectar el gas a presión a un volumen interior de un artículo a moldear y una varilla de estirado para expansionar una preforma del artículo a moldear.
40
9. Dispositivo de refrigeración, según la reivindicación 8, en el que el accionador es un accionador neumático.
10. Dispositivo de refrigeración, según la reivindicación 8, en el que el accionador es una leva.
45
11. Dispositivo de refrigeración, según la reivindicación 9, en el que:
el accionador es accionado por gas a presión; comprendiendo adicionalmente el dispositivo de refrigeración:
un segundo tubo de turbulencia que tiene una abertura de entrada configurada para recibir el gas a presión expulsado desde, como mínimo, el accionador en el extremo del ciclo de moldeo y una abertura de salida fría en
50 comunicación de fluido con un canal de refrigeración del molde para refrigerar el molde.
12. Dispositivo de refrigeración, según la reivindicación 11, en el que el gas a presión expulsado de, como mínimo, el accionador y el gas a presión expulsado desde el artículo moldeado, son sustancialmente las únicas fuentes de energía de refrigeración del molde.
55
13. Dispositivo de refrigeración, según la reivindicación 1, que comprende además un circuito de temporización que define un ciclo de moldeo de la máquina de moldeo por soplado.
14. Dispositivo de refrigeración, según la reivindicación 1, en el que el primer tubo de turbulencia comprende una
60 abertura de salida caliente que aplica gas caliente para calentar la preforma del artículo a moldear.
15. Dispositivo de refrigeración, según la reivindicación 1, en el que:
el artículo a moldear esta constituido por un material plástico que tiene una temperatura de transición a estado líquido y la segunda temperatura es menor que la temperatura de transición a estado líquido del material plástico.
65
16. Procedimiento para la refrigeración de un molde (12), de un aparato de moldeo por soplado que comprende:

- expulsar gas a una primera temperatura desde un compartimiento a presión del aparato de moldeo por soplado a través de un refrigerador de expansión para proporcionar un flujo de gas a una segunda temperatura más baja que la primera temperatura; y
 5 direccionar el flujo de gas a la segunda temperatura a través del canal de refrigeración (13) de un molde (12) para refrigerar el molde,
 en el que dicho direccionado comprende:
 disponer de un primer tubo de turbulencia (23);
 hacer pasar el flujo de gas que sale del refrigerador de expansión a una abertura de entrada del primer tubo de turbulencia (23); o bien
 10 hacer pasar el gas que sale de un extremo frío del primer tubo de turbulencia (23) a través del canal de refrigeración (13) del molde (12).
17. Procedimiento, según la reivindicación 16, en el que el compartimiento comprende un volumen interior del artículo moldeado en el molde.
- 15 18. Procedimiento, según la reivindicación 17, en el que la segunda temperatura es menor que la temperatura de transición a estado vítreo del material del que se produce el artículo.
- 20 19. Procedimiento, según la reivindicación 16, que prevé adicionalmente un segundo tubo de turbulencia que recibe gas a presión de los componentes de presión utilizados para el funcionamiento del aparato de moldeo por soplado y haciendo pasar gas frío que sale de una abertura fría del segundo tubo de turbulencia por un canal de refrigeración del molde para refrigerar el molde.

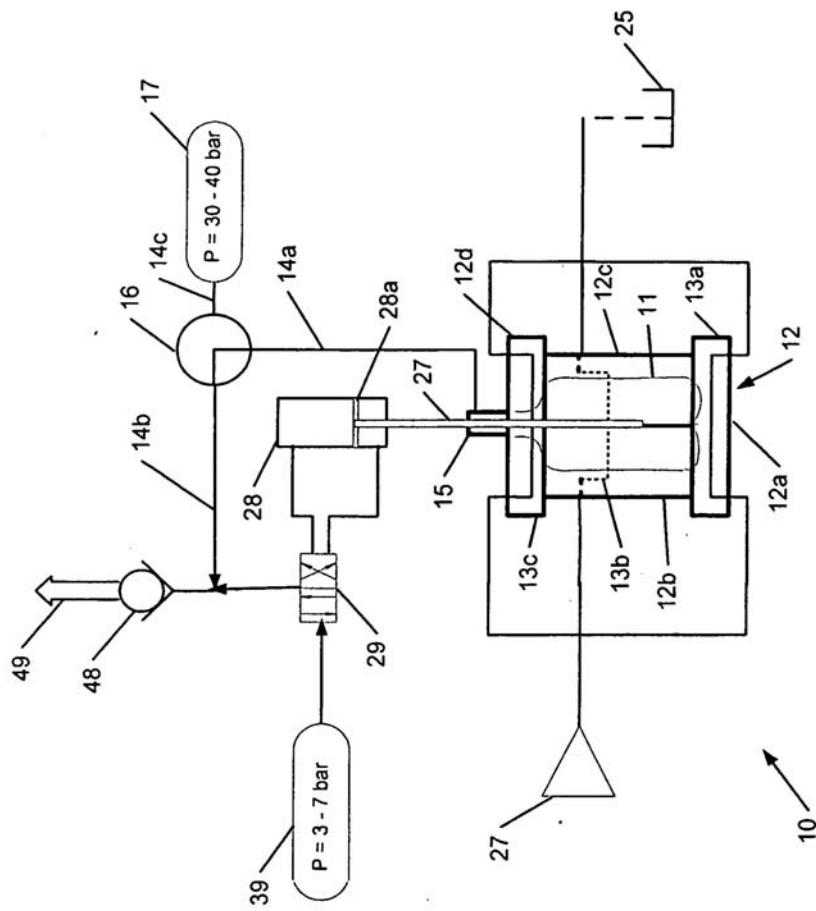


FIG. 1

Técnica anterior

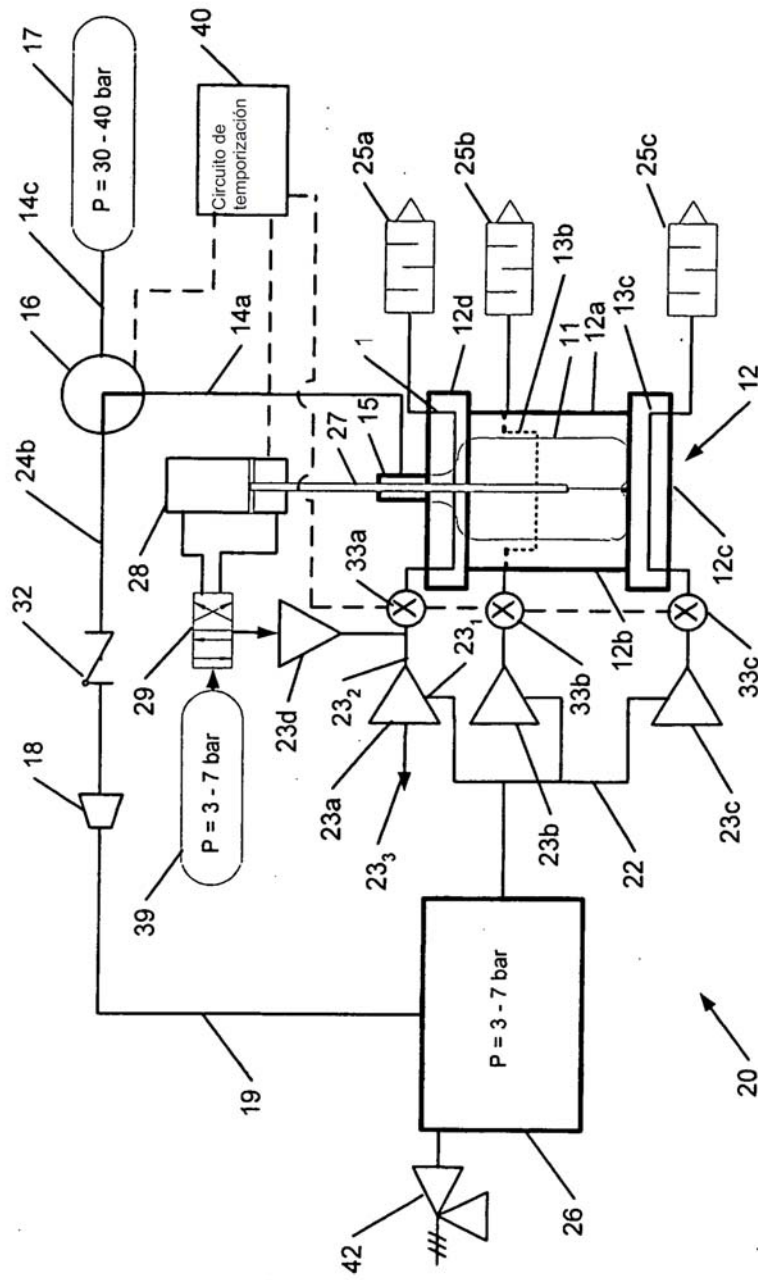


FIG. 2