

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 769**

51 Int. Cl.:

B29C 45/17 (2006.01)

B29C 35/16 (2006.01)

F25B 5/02 (2006.01)

B29B 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2015 PCT/IB2015/058344**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2016 WO16067234**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2015 E 15805269 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 3212377**

54 Título: **Procedimiento y aparato para enfriar y acondicionar un molde**

30 Prioridad:

31.10.2014 IT PD20140290
02.12.2014 IT PD20140332

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
09.02.2021

73 Titular/es:

PEGASO INDUSTRIES S.P.A. (100.0%)
via G. Marconi, 6
35010 Borgoricco (PD), IT

72 Inventor/es:

PIVA, RINALDO y
VIO, VALTER

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 804 769 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

Procedimiento y aparato para enfriar y acondicionar un molde

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para enfriar y acondicionar un molde de una unidad de moldeo de materiales plásticos, con las características establecidas en el preámbulo de la reivindicación principal.

La invención también se refiere a un aparato para enfriar y acondicionar dicho molde.

Antecedente tecnológico

10 Una de las técnicas más utilizadas en la producción de objetos construidos con material plástico es la técnica de moldeo, que, como es sabido, prevé que el material plástico se introduzca en estado fundido o semifundido dentro de un molde cuya cavidad interna reproduce la forma del objeto deseado, de modo que al enfriarse, el material plástico toma la forma del mismo. La introducción de la materia plástica en el molde puede realizarse por inyección, extrusión o moldeo-soplado o una combinación de ellas, según el tipo de objetos que se desee obtener.

15 El enfriamiento del molde, con la consiguiente solidificación de la materia plástica que contiene, se obtiene generalmente por medio del contacto con un líquido refrigerante, por ejemplo, el agua, que se hace fluir a lo largo de un circuito adecuado. En ese circuito, el líquido refrigerante entra en contacto con un grupo de evaporación de un grupo frigorífico (refrigerador) que permite llevarlo a una temperatura deseada suficientemente baja para poder enfriar el molde lo más rápidamente posible.

Esta característica cumple con el requisito general, independientemente del tipo de material plástico procesado, de tener tiempos de producción lo más cortos posibles.

20 Otro requisito conocido en el campo técnico del moldeo de materiales plásticos se refiere a la necesidad de prevenir cualquier formación de condensado dentro del molde donde el material plástico se introduce en estado fundido o semifundido.

De hecho, ese suceso daría lugar a una serie de desventajas relevantes, entre ellas:

- la formación de defectos cualitativos del objeto plástico moldeado,
- 25 • la posible deformación de las superficies del molde, lo que llevaría a un daño permanente del mismo, y
- la posible obstrucción de los canales de micro-ventilación del molde, lo que inhibiría la correcta construcción del producto a moldear y requeriría un mayor y más preciso mantenimiento del molde.

Para prevenir estas desventajas, se sabe que el moho se mantiene en una atmósfera con una humedad relativa muy reducida.

30 Típicamente, esto se logra confinando el moho dentro de un ambiente sustancialmente cerrado, como por ejemplo una cabina, en la que se introduce aire seco, que previamente ha sido deshumidificado.

A tal fin, en la cabina en la que está confinado el moho se introduce, a través de un circuito de aire acondicionamiento con un contenido de humedad reducido mediante un dispositivo de deshumidificación adecuado.

35 En esta configuración de un sistema conocido, el circuito de acondicionamiento del aire que se introduce en la cabina está físicamente separado e independiente del circuito de refrigeración del molde y, de forma similar, el control y la regulación de los dos circuitos también son independientes.

40 En algunos casos, el moho se mantiene en una atmósfera con una humedad relativa muy reducida simplemente soplando el aire seco y deshumidificado directamente sobre el moho, en un ambiente abierto. Sin embargo, incluso en este caso, es necesario prever un circuito de acondicionamiento en el que el aire que se va a soplar sobre el molde se procesa por medio de un dispositivo de deshumidificación adecuado.

Por el documento de la técnica anterior DE 102 47 868 A1 es conocido además un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

45 El problema abordado por la presente invención es proporcionar un procedimiento y un aparato para enfriar y acondicionar un molde de una unidad de moldeo para materiales plásticos que están estructural y funcionalmente configurados para optimizar la configuración de los sistemas conocidos descritos anteriormente.

De acuerdo con ese problema general, otros objetos específicos de la invención están constituidos por la reducción de los costos tanto del sistema como del mantenimiento, la reducción del requisito espacial global del sistema y la mejora de la eficiencia energética global del sistema.

5 Dicho problema es resuelto y esos objetos se logran por la presente invención mediante un procedimiento y un aparato que se realizan de acuerdo con las reivindicaciones adjunta.

Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas de la invención se comprenderán mejor a partir de la descripción detallada de una realización preferente de la misma, que se ilustra mediante un ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 10
 - La figura 1 es una representación gráfica del diagrama de procedimiento de un aparato para enfriar y acondicionar un molde de una unidad de moldeo de materiales plásticos producidos según la presente invención;
 - La figura 2 es una vista esquemática y en perspectiva de algunos elementos del aparato de la figura 1;
 - La figura 3 es una vista esquemática de un detalle del aparato de la figura 2;
- 15
 - La figura 4 es una vista general de un ejemplo de una unidad de moldeo de materiales plásticos equipada con el aparato de la figura 1.

Realización preferente de la invención

En las Figuras, se designa generalmente 1 un aparato que se construye de acuerdo con la presente invención y que es capaz de enfriar y acondicionar un molde 110 que pertenece a una unidad de moldeo para materiales plásticos que, a su vez, se designa por 100.

En la realización preferente descrito en la presente memoria, la unidad de moldeo 100 se proporciona generalmente para transformar los gránulos de material plástico en un artículo que tiene una forma predefinida de acuerdo con la técnica general de moldeo por inyección o moldeo por extrusión-soplado u otras técnicas de moldeo comúnmente utilizadas en la técnica.

25 Naturalmente, se prevé que el material plástico también pueda presentarse en forma de polvo o escamas o, en todo caso, que pueda adoptar cualquier forma y dimensiones conocidas en la técnica.

El material plástico puede basarse en cualquier material que sea adecuado para el propósito, como por ejemplo, materiales poliméricos termoplásticos, como poliolefinas, poliamidas, poliésteres.

30 Con especial referencia a la figura 4, esa técnica prevé que los gránulos contenidos en una tolva 101 sean suministrados, por ejemplo, por gravedad, a una máquina 102, desde donde, una vez llevados al estado fundido o semifundido, son inyectados o extruidos dentro del molde 110 mediante la acción de prensado de un tornillo helicoidal. En la realización preferente que se describe en la presente memoria, la tolva 101 se soporta en un armazón 104.

En una versión preferente de la invención, los gránulos de material plástico se introducen en la tolva 101 a través de una línea de carga 105.

35 Dichos componentes de la unidad de moldeo 100 pueden ser los que se utilizan convencionalmente en el campo técnico de referencia de la presente invención.

40 El molde 110, que también se conoce en la técnica, comprende un par de medios moldes que pueden ser movidos uno con respecto al otro, por ejemplo, mediante un sistema hidráulico 111 que tiene un cilindro y un pistón o mediante un motor adecuado, entre una posición cerrada en la que se sujetan uno contra el otro, para contener el material plástico, y una posición abierta, en la que los medios moldes se separan uno del otro para permitir la extracción del artículo moldeado.

El molde 110 cuando está en posición cerrada define en su interior una cavidad cuya formación reproduce la forma del artículo a moldear, de modo que el material plástico fundido o semifundido, una vez introducido en el mismo, toma la formación del mismo por solidificación.

45 Para reducir el tiempo de solidificación del material plástico fundido dentro del molde 110, el molde se enfría adecuadamente, como se describe con más detalle en lo que antecede.

Preferentemente, el molde 110 está confinado en una cabina 103, dentro de la cual se introduce aire deshumidificado para evitar la formación de condensación en las paredes del molde 110.

Según un primer aspecto de la presente invención, el aparato 1 comprende:

- un primer circuito 10 que se provee para enfriar el molde 110,
- un segundo circuito 20 que se provee para acondicionar el ambiente que rodea al molde 110, y
- un circuito de refrigeración 30 que comprende una primera unidad de evaporación 31 que está asociada al primer circuito 10 y una segunda unidad de evaporación 32 que está asociada al segundo circuito 20.

5 El circuito de refrigeración 30 es un circuito cerrado que se llena con un fluido refrigerante adecuado, por ejemplo, R410, que se pone en circulación por una unidad de compresión 33.

El fluido refrigerante en fase gaseosa es impulsado por la unidad de compresión 33 hacia una unidad de condensación 34, en la que el fluido refrigerante que está en contacto térmico con un fluido de operación, por ejemplo el agua, cambia al estado líquido a una temperatura de condensación predeterminada, por ejemplo entre 35°C y 45°C. La unidad de condensación 34 puede ser del tipo de torre de agua de evaporación, del tipo de haz de tuberías o un condensador remoto con expansión directa.

El fluido de operación es suministrado a la unidad de condensación 34 por medio de una tubería 35a y extraído de ella por medio de una tubería 35b.

15 Preferentemente, entre el circuito de refrigeración 30 y la línea de carga 105 hay un intercambiador de calor 106 que es capaz de precalentar los gránulos de material plástico que se suministran a la tolva 101 a expensas del fluido refrigerante que se descarga de la unidad de compresión 33.

El intercambiador de calor 106 tiene preferentemente unas dimensiones tales que el calor emitido por el fluido refrigerante a los gránulos de material plástico que se transportan a lo largo de la línea de carga 105 es inferior o, como máximo, igual a la fracción de calor sensible del vapor del fluido refrigerante que se descarga de la unidad de compresión 33, lo que evita los fenómenos de condensación en el interior del intercambiador de calor 106.

De esta manera, los gránulos de material plástico, antes de ser introducidos en la tolva 101, se calientan y, al menos superficialmente, se secan en caso de que haya agua. Esto tiene la ventaja de que el tratamiento posterior de los gránulos en la tolva 101 puede realizarse en condiciones de temperatura y humedad más uniformes y repetibles entre una carga y otra, incluso en las distintas épocas del año.

25 El fluido refrigerante en estado líquido que se descarga de la unidad de condensación 34 se divide en una primera rama 36a, que está conectada a la primera unidad de evaporación 31, y en una segunda rama 36b, que está conectada a la segunda unidad de evaporación 32.

En la primera rama 36a hay un filtro 37a y una primera válvula de expansión 38a que regula el flujo de fluido refrigerante que se suministra a la primera unidad de evaporación 31.

30 Corriente abajo de la primera unidad de evaporación 31, hay colocados un sensor de presión 39a y un sensor de temperatura 40a que son capaces de detectar el grado de sobrecalentamiento del fluido refrigerante que se descarga de la primera unidad de evaporación 31. Si el grado de sobrecalentamiento detectado es mayor que un valor predeterminado, el grado de apertura de la primera válvula de expansión 38a se incrementa.

35 Similarmente, en la segunda rama 36b se dispone un filtro 37b y una segunda válvula de expansión 38b que regula el flujo de fluido refrigerante que se suministra a la segunda unidad de evaporación 32, de acuerdo con los modos de operación que se describen en detalle a continuación.

Corriente abajo de la segunda unidad de evaporación 32, hay colocados un sensor de presión 39b y un sensor de temperatura 40b que son capaces de detectar el grado de sobrecalentamiento del fluido refrigerante que se está descargando de la segunda unidad de evaporación 32. Si el grado de sobrecalentamiento detectado es mayor que un valor predeterminado, se aumenta el grado de apertura de la segunda válvula de expansión 38b.

La primera unidad de evaporación 31 es preferentemente un evaporador de tipo placa, mientras que la segunda unidad de evaporación 32 es preferentemente un evaporador con un paquete de baterías con aletas. Preferentemente, la primera y segunda válvulas de expansión 38a y 38b son de tipo electrónico con un sistema integrado con control capacitivo.

45 Las dos ramas 36a y 36b que se extienden desde las unidades de evaporación 31 y 32, respectivamente, se unen corriente arriba de la unidad de compresión 33 para suministrar el fluido refrigerante, que ahora se encuentra en estado gaseoso, a la unidad de compresión 33.

De esta manera, la primera unidad de evaporación 31 y la segunda unidad de evaporación 32 están dispuestas en paralelo dentro del circuito de refrigeración 30.

50 Preferentemente, la unidad de compresión 33 es accionada por un motor 41 que tiene revoluciones variables como resultado, por ejemplo, de la provisión de un inversor, para regular el flujo de fluido refrigerante que fluye en el circuito

de refrigeración 30. Ventajosamente, el número de revoluciones del motor 41 está controlado por la presión del fluido refrigerante que es detectado por un sensor de presión 42 que está colocado en la entrada de la unidad de compresión 33.

5 El primer circuito 10 está conectado al molde 110 y comprende una bomba 11 que se provee para poner en circulación un líquido refrigerante entre el molde 110 y la primera unidad de evaporación 31.

En una realización preferente, el líquido refrigerante es a base de agua.

10 El primer circuito 10 comprende una primera porción 12 que está directamente conectada con el molde 110 y una segunda porción 13 que está conectada con respecto a la primera unidad de evaporación 31 y conectada de forma extraíble a la primera porción 12 por medio de una conexión de entrada 14a y una conexión de salida 14b. El primer circuito 10 comprende además un sensor de temperatura 15 que es capaz de detectar la temperatura del líquido refrigerante que se descarga de la primera unidad de evaporación 31 y se suministra al molde 110.

15 La temperatura detectada por el sensor de temperatura 15 se utiliza para controlar la primera válvula de expansión 38a, de modo que el flujo de líquido refrigerante suministrado a la primera unidad de evaporación 31 se regula para llevar el líquido refrigerante a una temperatura deseada que es impuesta por el operador. La temperatura suele variar entre 8°C y 20°C y normalmente depende de las características técnicas de la unidad de moldeo 100.

Además, en el primer circuito 10 se ha previsto una tubería de derivación 16, que se encuentra entre la entrada y la salida de la primera unidad de evaporación 31 y que está provisto de una válvula 17 para reducir, en caso necesario, el flujo de líquido refrigerante suministrado a la primera unidad de evaporación 31.

20 En la realización preferente descrita en la presente memoria, el molde 110 está confinado en un ambiente cerrado que está delimitado por la cabina 103 y el segundo circuito 20 está conectado a una entrada 21 y una salida 22 de la cabina 103 y comprende un ventilador 23 que está provisto para hacer circular el aire deshumidificado entre la segunda unidad de evaporación 32 del circuito de refrigeración 30 y la cabina 103. La cabina 103 se mantiene a una presión ligeramente superior a la presión atmosférica para evitar la introducción en la cabina de aire no deshumidificado. Sin embargo, la cabina 103 no está cerrada herméticamente de manera que una parte del aire deshumidificado introducido en la cabina se disperse hacia el exterior. Para superar las pérdidas de aire, que pueden ser, por ejemplo, de alrededor del 30% a 25 alrededor del 50%, el segundo circuito 20 comprende una tubería de reposición 24, a través de la cual el aire fresco que se introduce corriente arriba de la segunda unidad de evaporación 32 es extraído del exterior.

30 En una variante de construcción que no está ilustrada, se prevé además que todo el flujo de aire introducido en la cabina 103 se forme con aire fresco. La tubería de reposición 24 comprende una abertura de entrada 25, a través de la cual se extrae el aire fresco, un filtro 26 que proporciona limpieza con respecto a los polvos y otros cuerpos sólidos extraños.

35 En la versión preferente en la presente memoria descrita, el segundo circuito 20 comprende un primer intercambiador de calor 27 en el que se colocan en contacto térmico el aire deshumidificado que se descarga de la segunda unidad de evaporación 32 y el aire fresco que se extrae en la tubería de reposición 24 antes de su entrada en la segunda unidad de evaporación 32.

40 El primer intercambiador de calor 27, que es preferentemente del tipo de placas con flujos cruzados, actúa por tanto como un miembro de recuperación térmica, previniendo el precalentamiento del aire fresco a expensas del aire deshumidificado que se descarga de la segunda unidad de evaporación 32 que se calienta en consecuencia. En la entrada de la segunda unidad de evaporación 32, se han previsto además las válvulas respectivas 27a y 27b para dividir el flujo de aire fresco de la tubería de reposición 24 y el flujo de aire que se descarga de la cabina 103, respectivamente.

45 Según otro aspecto preferente de la presente invención, el segundo circuito 20 comprende un segundo intercambiador de calor 28 que se coloca corriente abajo del primer intercambiador de calor 27 y corriente arriba del ventilador 23, en el que el aire deshumidificado se coloca en contacto térmico con el fluido de operación que se descarga de la unidad de condensación 34 y se suministra al segundo intercambiador de calor 28 por la tubería 35b.

De esta manera, el aire deshumidificado se calienta aún más por medio de la energía del fluido de operación que llega al segundo intercambiador de calor a una temperatura que es típicamente de aproximadamente 25°C a 40°C.

50 Preferentemente, sólo una parte del fluido de operación que se descarga de la unidad de condensación 34 se suministra al segundo intercambiador de calor 28 y, para ello, se dispone de una tubería de derivación 43 que permite el cortocircuito del segundo intercambiador de calor 28. La fracción de fluido de operación que se suministra al segundo intercambiador de calor 28 se determina mediante una válvula de tres vías 44 que a su vez está controlada por un sensor de temperatura del punto de rocío 45 que se encuentra en el lado exterior de la cabina 103 y que es capaz de medir el contenido de humedad del ambiente en el que funciona la unidad de moldeo 100. Según otro aspecto de la presente invención, el aire deshumidificado para ser transportado a la cabina 103 se calienta, principalmente mediante 55 el intercambiador de calor 28, hasta una temperatura que es al menos unos grados más alta (por ejemplo, de 2°C a 4°C más alta) que la temperatura del punto de rocío del aire fuera de la propia cabina, como se detecta por el sensor

45. De esta manera, se evita la formación de condensado en las paredes exteriores de la cabina 103. Después de la segunda unidad de evaporación 32, el segundo circuito comprende un sensor de temperatura del punto de rocío 29, capaz de medir la temperatura del punto de rocío del aire deshumidificado que se transporta a la cabina 103. La temperatura detectada por el sensor de temperatura del punto de rocío 29 se utiliza para controlar la segunda válvula de expansión 38b, de modo que el flujo de fluido refrigerante suministrado a la segunda unidad de evaporación 32 se regula para deshumidificar el aire que se transporta a la cabina 103 hasta una temperatura de punto de rocío deseada. Esa temperatura se impone ventajosamente a un valor de entre 4 y 6 grados centígrados inferior a la temperatura del líquido refrigerante que se descarga de la primera unidad de evaporación 31.
- Se proporciona además un filtro 22a en el segundo circuito 20 que sale de la cabina 103, corriente arriba de la segunda unidad de evaporación 32.
- El aparato 1 comprende además una unidad de control 50, que se encarga de recibir y procesar las señales transmitidas por los distintos sensores presentes en el primer circuito 10, el segundo circuito 20 y el circuito de refrigeración 30, en particular las señales del sensor de temperatura 15 y de los sensores de presión 39a y 39b, los sensores de temperatura 40a y 40b, el sensor de presión 42 y los sensores de temperatura del punto de rocío 29 y 45, así como para controlar, también sobre la base de esas señales, los diversos componentes del aparato, en particular la primera válvula de expansión 38a, la segunda válvula de expansión 38b, el motor (o los motores) 41, la válvula de tres vías 44, el ventilador 23 y la bomba 11.
- El aparato 1 funciona de acuerdo con los modos de operación descritos a continuación.
- De acuerdo con las características de la unidad de moldeo 100, se impone la temperatura del líquido refrigerante que se suministra al molde 110, por ejemplo, 15°C. Esta temperatura constituye la temperatura de ajuste del líquido refrigerante que se descarga de la primera unidad de evaporación 31 y la primera válvula de expansión 38a se regula de manera que suministre a la primera unidad de evaporación 31 un flujo de líquido refrigerante que lleve el líquido refrigerante a esa temperatura de ajuste.
- Por lo tanto, también se define automáticamente la temperatura del punto de rocío del aire deshumidificado que se descarga de la segunda unidad de evaporación 32, calculada sobre la base de la temperatura establecida del líquido refrigerante que se descarga de la primera unidad de evaporación 31, reducida en un valor entre 4°C y 6°C, por ejemplo, 5°C.
- De esta manera, el aire que se introduce en la cabina 103 tiene siempre una temperatura de punto de rocío inferior a la temperatura mínima que el molde 110 puede alcanzar, evitando cualquier posibilidad de condensación en las paredes de la misma.
- Con el aparato 1 encendido, se ponen en marcha la bomba 11, para hacer circular el líquido refrigerante del primer circuito 10, el ventilador 23, para hacer circular el aire deshumidificado del segundo circuito 20, y la unidad de compresión 33, para hacer circular el líquido refrigerante del circuito 30.
- El flujo de fluido refrigerante suministrado a la primera unidad de evaporación 31 es controlado por la primera válvula de expansión 38a en base a la temperatura del líquido refrigerante detectada por el sensor de temperatura 15, mientras que el flujo de fluido refrigerante suministrado a la segunda unidad de evaporación 32 es controlado por la segunda válvula de expansión 38b en base a la temperatura del punto de rocío del aire deshumidificado detectado por el sensor de temperatura 29.
- El flujo total de fluido refrigerante que fluye dentro del circuito de refrigeración 30 es regulado automáticamente por el motor 41 de la unidad de compresión 33, en base a la presión detectada por el sensor de presión 42.
- En el primer circuito 10, el líquido refrigerante de la primera unidad de evaporación 31 a la temperatura deseada se pone en contacto térmico con el molde 110, donde se calienta y vuelve a la primera unidad de evaporación 31 para ser enfriado hasta la temperatura predeterminada.
- En el segundo circuito 20, el aire deshumidificado impulsado por el ventilador 23 se introduce en la cabina 103, desde donde, como resultado del sellado incompleto de la misma, se descarga en cantidades sustancialmente inferiores a la cantidad introducida. El aire que sale de la cabina 103 es filtrado por el filtro 22a y luego introducido en la segunda unidad de evaporación 32, donde su contenido de humedad se reduce hasta la temperatura del punto de rocío predeterminada y calculada como se ha indicado anteriormente.
- El aire que se introduce en la segunda unidad de evaporación 32 está formado por el aire de la cabina 103 y el aire fresco que es extraído por la tubería de reposición 24, filtrado en el filtro 26 y preenfriado en el primer intercambiador de calor 27.
- A su vez, el aire deshumidificado que se descarga de la segunda unidad de evaporación 32 y se calienta en el primer intercambiador de calor 27 se calienta adicionalmente en el segundo intercambiador de calor 28 y se suministra al ventilador 23.

Como ya se ha mencionado, el grado de calentamiento del aire deshumidificado es el mínimo que permite (con un margen de seguridad adecuado) prevenir la formación de condensado en las paredes exteriores de la cabina 103. Preferentemente, el aire deshumidificado se calienta a una temperatura de 3°C a 5°C superior a la temperatura del punto de rocío del aire exterior detectada por el sensor de temperatura del punto de rocío 45.

- 5 De hecho, se apreciará que un mayor calentamiento sería en cambio contraproducente desde el punto de vista de la energía, porque el aire que se descarga de la cabina 103 se enfría posteriormente para deshumidificarse junto con el aire fresco.

- 10 Por lo tanto, la presente invención resuelve el problema expuesto anteriormente en relación con el estado de la técnica citado, proporcionando al mismo tiempo otras ventajas, entre ellas el hecho de proporcionar un sistema de enfriamiento y acondicionamiento del molde integrado, que permite una reducción sustancial de los costos del sistema, el transporte y el control (tanto en términos operativos como de mantenimiento).

De hecho, como resultado de la integración obtenida con la presente invención, el número de componentes necesarios para el operación del aparato se reduce porque, con respecto a los sistemas convencionales, basta con tener una sola unidad de compresión y una sola unidad de condensación.

- 15 Otra ventaja de la presente invención consiste en el hecho de obtener un aparato de pequeñas dimensiones y reducido requerimiento espacial, que además permite colocar el aparato en una posición más ventajosa, inmediatamente adyacente a la cabina o en todo caso al molde.

Otra ventaja de la presente invención es el relevante ahorro de energía obtenido, que se cuantifica en aproximadamente un 15% con respecto a un sistema convencional.

- 20 Otra ventaja de la presente invención consiste en el precalentamiento de los gránulos de material plástico.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para enfriar y acondicionar un molde (110) de una unidad de moldeo (100) de materiales plásticos, que comprende los pasos de:

- enfriar el molde por medio de un líquido refrigerante que fluye en un primer circuito (10),

5 - introducir, mediante un segundo circuito (20), aire deshumidificado en una cabina (103) en la que el molde está confinado,

- proporcionar un circuito de refrigeración (30) que comprende una primera unidad de evaporación (31), que está asociada al primer circuito (10) para enfriar el líquido refrigerante, y una segunda unidad de evaporación (32) que está asociada al segundo circuito (20) para deshumidificar el aire,

10 - calentar el aire deshumidificado descargado de la segunda unidad de evaporación (32),

caracterizado porque el aire deshumidificado se calienta por medio de un contacto térmico en un segundo intercambiador de calor (28) con un fluido de operación procedente de una unidad de condensación (34) en la que se ha utilizado para condensar un fluido refrigerante que fluye en el circuito de refrigeración.

15 2. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el aire se deshumidifica a una temperatura de punto de rocío que es inferior a la temperatura del líquido refrigerante en un valor entre 4°C y 6°C.

3. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el flujo de líquido refrigerante hacia la primera unidad de evaporación (31) se controla en función de la temperatura de dicho líquido refrigerante que se descarga de la primera unidad de evaporación (31).

20 4. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el flujo de fluido refrigerante hacia la segunda unidad de evaporación (32) se controla en base a la temperatura del punto de rocío del aire que se descarga de la segunda unidad de evaporación.

25 5. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el aire deshumidificado que fluye en el segundo circuito (20) se complementa con aire fresco que, antes de ser introducido en la segunda unidad de evaporación (32) para ser deshumidificado, se pone en contacto térmico en un primer intercambiador de calor (27) con el aire deshumidificado que se descarga de la segunda unidad de evaporación.

6. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el aire deshumidificado que se descarga de la segunda unidad de evaporación (32) se calienta a una temperatura mayor en al menos 2°C, preferentemente mayor en un valor entre 2°C y 4°C, que la temperatura del punto de rocío de la región circundante que es externa con respecto a la cabina.

30 7. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el flujo del fluido refrigerante total suministrado a la primera unidad de evaporación (31) y a la segunda unidad de evaporación (32) se controla variando el número de revoluciones de una unidad de compresión (33) del circuito de refrigeración.

8. Un procedimiento según la reivindicación 7, en el que el número de revoluciones de la unidad de compresión (33) se controla en función de la presión del fluido refrigerante en la entrada de la unidad de compresión.

35 9. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el material plástico es precalentado por el fluido refrigerante que se descarga de una unidad de compresión (33) del circuito de refrigeración (30).

10. Un aparato para enfriar y acondicionar un molde (110) confinado en una cabina (103) de una unidad de moldeo de materiales plásticos, que comprende:

40 - un primer circuito (10) que se proporciona para enfriar el molde y

- un segundo circuito (20) que está previsto para introducir aire deshumidificado en dicha cabina,

45 - un circuito de refrigeración (30) que comprende una primera unidad de evaporación (31), que está asociada al primer circuito y que está prevista para enfriar un líquido refrigerante que se transporta en el primer circuito, una segunda unidad de evaporación (32) que está asociada al segundo circuito (20) para deshumidificar el aire, así como una unidad de condensación (34) en la que se condensa un fluido refrigerante del circuito de refrigeración por intercambio de calor con un fluido de operación, **caracterizado porque** el segundo circuito (20) comprende un segundo intercambiador de calor (28) en el que el aire deshumidificado descargado de la segunda unidad de evaporación (32) se calienta por el fluido de operación descargado de la unidad de condensación (34).

- 11.** Un aparato según la reivindicación 10, en el que la primera unidad de evaporación y la segunda unidad de evaporación son alimentadas por la misma unidad de condensación (34) y, a su vez, alimentan la misma unidad de compresión (33) del circuito de refrigeración.
- 5 **12.** Un aparato según la reivindicación 10 u 11, en el que el flujo de fluido refrigerante suministrado a la primera unidad de evaporación (31) está controlado por una primera válvula de expansión (38a) y el flujo de fluido refrigerante suministrado a la segunda unidad de evaporación (32) está controlado por una segunda válvula de expansión (38b).
- 13.** Un aparato según la reivindicación 12, en el que la segunda válvula de expansión (38b) está controlada de tal manera que la temperatura del punto de rocío del aire que se descarga de la segunda unidad de evaporación (32) es inferior a la temperatura del líquido refrigerante que se descarga de la primera unidad de evaporación (31).
- 10 **14.** Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que el segundo circuito (20) comprende (20) una tubería de reposición (24) para introducir aire fresco en el segundo circuito, así como un primer intercambiador de calor (27), en el que se colocan en contacto térmico el aire deshumidificado que se descarga de la segunda unidad de evaporación (32) y el aire fresco que se introduce en la segunda unidad de evaporación.
- 15 **15.** Un aparato conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en el que el circuito de refrigeración (30) comprende un intercambiador de calor (106) que se proporciona aguas abajo de una unidad de compresión del fluido refrigerante y que está asociado a una línea de carga del material plástico para calentar el material plástico a expensas del fluido refrigerante.

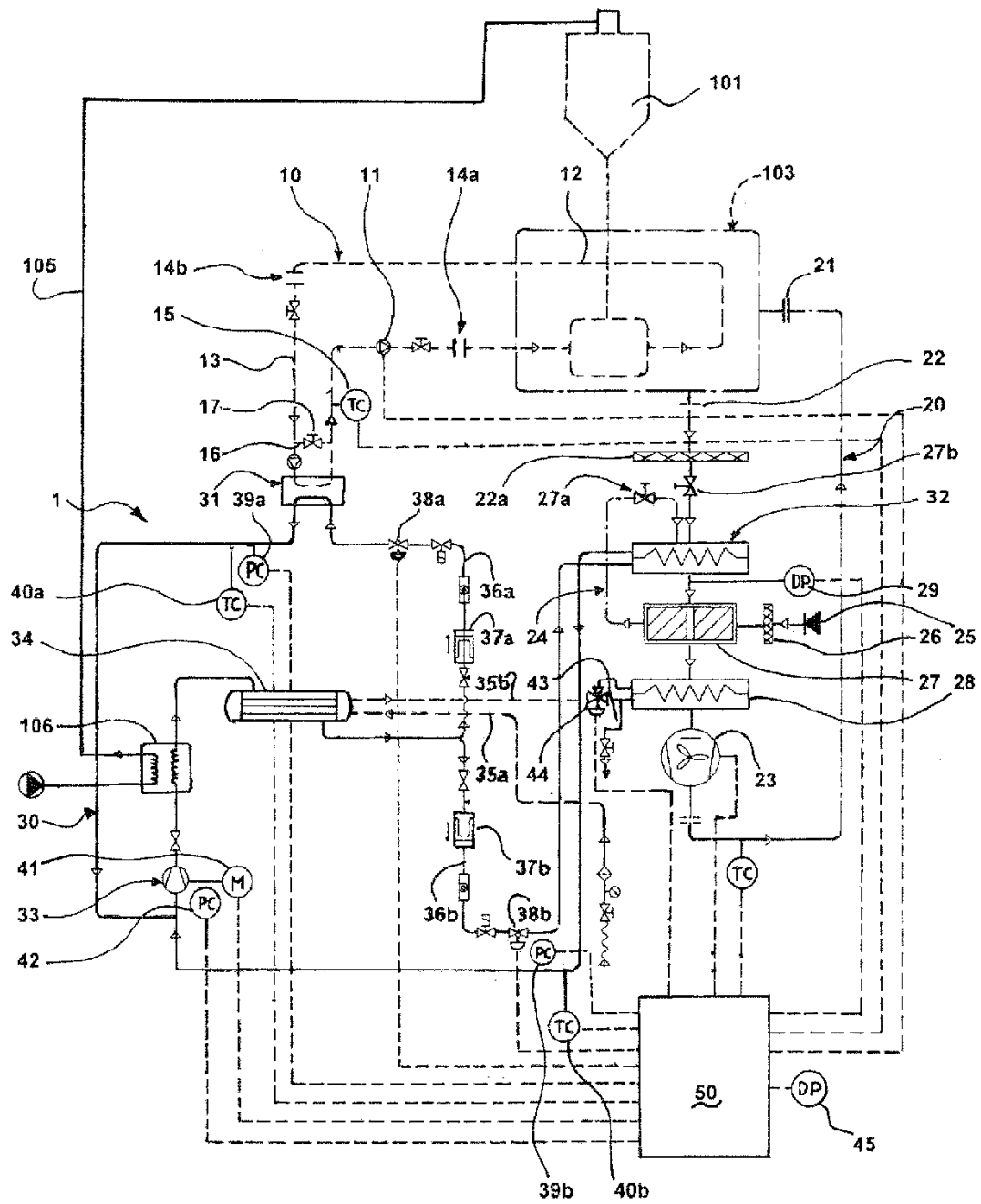


FIG.1

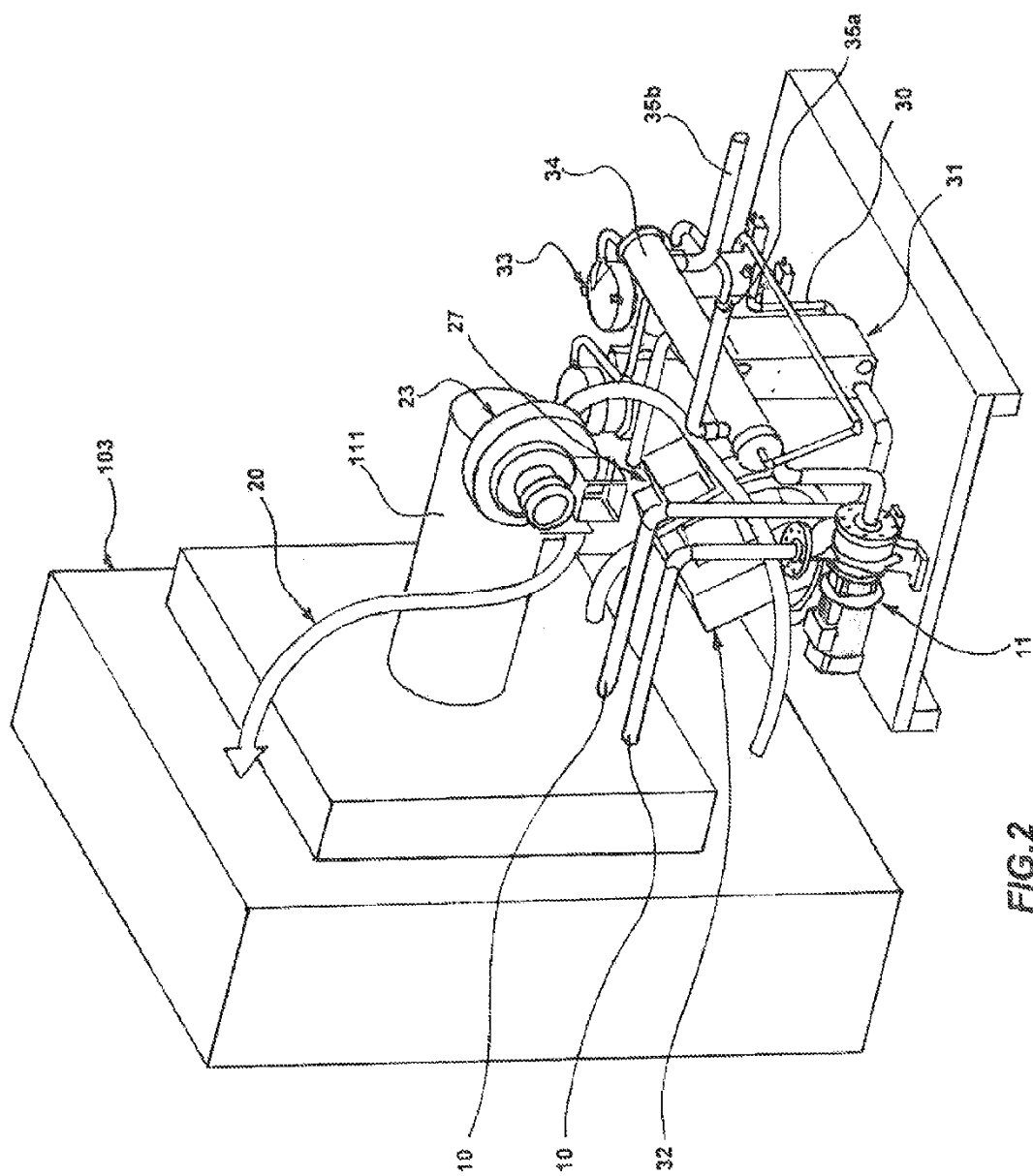


Fig. 2

