

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 390**

51 Int. Cl.:

B29C 35/00 (2006.01)

B22D 17/22 (2006.01)

B29C 45/73 (2006.01)

B22C 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2011 E 11807747 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2643110**

54 Título: **Sistema integrado de precalentamiento y refrigeración de moldes**

30 Prioridad:

24.11.2010 IT BS20100190

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

22.04.2015

73 Titular/es:

INDUSTRIAL FRIGO S.R.L. (100.0%)

Via Rovadino 35

25011 Calcinato (BS), IT

72 Inventor/es:

PENOCCHIO, CAMILLO y

BONVICINI, PAOLO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 534 390 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

Sistema integrado de precalentamiento y refrigeración de moldes

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema para la regulación térmica de dispositivos en plantas de procesos industriales que operan a altas temperaturas, en particular, moldes para moldeado a presión, en particular moldes para colada en coquilla y similares.

Estado de la técnica

10 Dichos moldes anteriormente mencionados también pueden trabajar a temperaturas muy altas, por ejemplo de aproximadamente 350°C y superiores. Para su uso correcto en el campo de proceso de formación en moldes, tienen que ser termostregulados, al menos enfriándolos donde su temperatura tiende a valores extremos e inadmisibles.

Usualmente, la refrigeración se realiza mediante un fluido de transferencia de calor, tal como agua o aceite diatérmico, procedente de un tanque y distribuido en los conductos obtenidos en el molde y, posteriormente, en un intercambiador de calor para refrigerarse a su vez antes de su devolución al tanque.

15 Según la técnica principal, el fluido de refrigeración, en el caso del agua, está contenido en un tanque presurizado y se hace circular en un circuito cerrado de alta presión de aproximadamente 169 bar a 350°C, por ejemplo, este último conlleva problemas estructurales relevantes acerca del sellado y la seguridad del propio circuito.

20 En una patente anterior IT 1 368 475 del mismo solicitante, se describe y se reivindica un sistema de termostregulación de moldes para moldeado a presión, moldes para colada en coquilla y similares, que comprende un tanque abierto que contiene un fluido de refrigeración líquido, particularmente agua, un circuito hidráulico primario para una circulación de dicho fluido líquido desde dicho tanque al molde que se debe termostregular, y desde éste al tanque a través de un intercambiador de calor. El circuito primario está integrado con el circuito secundario destinado a la circulación de un fluido gaseoso, típicamente aire, en el molde que se debe acondicionar, en una forma alternativa y mixta con el fluido líquido, y con una unidad para controlar y operar el circuito hidráulico primario y el circuito neumático secundario para la operación del sistema y para termostregular el molde con el único fluido líquido, con el único fluido gaseoso o con el fluido gaseoso mezclado con el fluido líquido.

Este sistema es viable y fiable, lo que permite ventajosamente la circulación del fluido de transferencia de calor líquido con niveles de presión relativamente bajos, pero sólo es adecuado para la refrigeración de los moldes.

30 Sin embargo, en la práctica, a veces es necesario y conveniente, para operar mejor y acelerar el comienzo del proceso de formación del molde, también un precalentamiento de los moldes a una temperatura de 140 a 160°C, por ejemplo, en cualquier caso inferior a la temperatura de trabajo real de los mismos moldes.

35 El precalentamiento puede realizarse con el fluido líquido que regresa desde un molde y se recoge en el tanque de sistema después de su paso por el intercambiador de calor, pero la temperatura del fluido en el tanque, por lo general en el intervalo de 90 a 100°C, no es suficiente para un calentamiento adecuado de los moldes. Por otro lado, el precalentamiento del molde con un fluido líquido calentado hasta la temperatura deseada en el mismo tanque del sistema termostregulador, o en otro tanque adicional, si no está en condiciones presurizadas, puede conducir a la formación de vapor, pérdida térmica y consumo de energía no deseados.

Objetos y sumario de la invención

40 La presente invención ha sido diseñada para satisfacer esta necesidad también y, como una cuestión de hecho, es su principal objeto establecer las condiciones, además de para la refrigeración del molde con un fluido líquido y/o gaseoso a presiones relativamente bajas, también el precalentamiento de los mismos moldes a una temperatura deseada de tiempo en tiempo.

Un objeto adicional de la invención es entonces proporcionar un sistema para la termostregulación de moldes en el que un circuito de refrigeración y un circuito de calefacción se combinan y se integran, en particular en moldes de moldeado a presión, moldes para colada en coquilla y similares, operando con temperaturas relativamente altas.

45 Estos objetos se alcanzan, de acuerdo con la invención, mediante un sistema de termostregulación según el preámbulo de la reivindicación 1, y se caracteriza porque el sistema además integra los medios para precalentar el agua y un circuito hidráulico para precalentar o refrigerar el molde con el agua caliente procedente de dichos medios.

50 Ventajas de un sistema integrado de precalentamiento y refrigeración para moldes, además de los relacionados en la anteriormente mencionada Patente IT 1 368 475 sobre la posibilidad de uso de agua y de aire, por separado y juntos, la seguridad, la limpieza y los aspectos ecológicos y económicos, son evidentemente capaces de utilizar un tanque de almacenamiento abierto de fluido de transferencia de calor, es decir a presión atmosférica, y llevar y utilizar el mismo fluido para dos modos: precalentamiento y refrigeración, alternativamente, en la misma planta, pero

con el fluido previsto para el precalentamiento teniendo la posibilidad de generarse bajo presión fuera del tanque de almacenamiento para obviar la formación de vapor a las temperaturas requeridas en el molde de precalentamiento.

Breve descripción del dibujo

5 Otros detalles de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción, hecha con referencia al dibujo adjunto, en el que la única figura muestra un esquema general del sistema.

Descripción detallada de la invención

Por lo tanto, y como se representa, el sistema para la termorregulación de un molde o coquilla 10 comprende esencialmente un tanque de almacenamiento 11 abierto, un circuito hidráulico primario 12, un circuito neumático secundario 13 y un circuito 112 de precalentamiento auxiliar conectado al circuito hidráulico primario.

10 El tanque de almacenamiento 11 tiene un volumen de fluido de transferencia de calor, preferiblemente agua cargada en el mismo y, a continuación rellenada en caso necesario a través de una línea de suministro 14 que tiene un filtro FA y una válvula de carga de solenoide EV1. El nivel de líquido en el tanque 11 se controla mediante un sensor de nivel SL y un dispositivo de desbordamiento 15.

15 El circuito hidráulico primario 12 tiene una línea de suministro 12' desde el tanque al molde 10 y una línea de retorno 12" desde el molde al tanque, mientras que el circuito neumático 13 está conectado a la línea de suministro 12' del circuito primario mediante un eyector EJT.

20 A lo largo de la línea de suministro 12' se insertan al menos una bomba de recirculación P1 y, aguas debajo de la misma, pero aguas arriba del eyector EJT, una válvula de solenoide EV4 con apertura ajustable y, aguas abajo de dicho eyector, un interruptor de presión de entrega Pm1, para operar la presión mínima en la misma línea 12', un manómetro M1 y una válvula de seguridad VS. En la longitud entre la bomba de recirculación P1 y la válvula de solenoide EV4, el conducto de suministro 12' se vuelve a conectar al tanque de almacenamiento 11 a través de la línea de derivación 16 que tiene una válvula de encendido/apagado EVBP.

25 La línea de retorno 12" pasa a través de al menos un intercambiador de calor SC y puede estar provista de un posible interruptor de presión para operar la presión de retorno mínima y con una válvula de medición de regulación DRL. A su vez, el intercambiador de calor SC está alimentado con un fluido de refrigeración a través de las líneas de entrada y de salida 17 bajo el control de una válvula de solenoide EV5 en la línea de entrada.

El circuito neumático 13 se proporciona para la circulación de un fluido aeriforme, típicamente aire, y está conectado a la línea de suministro 12' del circuito hidráulico 12 a través del eyector EJT y que comprende al menos un manómetro M2, una válvula de solenoide de entrada EV2 y una válvula de no retorno VR1.

30 El circuito de precalentamiento hidráulico 112 del molde es sustancialmente en forma de anillo en su interior y está integrado con el sistema descrito anteriormente. Según la invención, en la línea de retorno 12" del circuito primario 12 se inserta una válvula de solenoide de tres vías EV5, y el circuito de precalentamiento 112 comprende una línea de suministro 112' hacia el molde, preferiblemente en común y coincidente con el misma línea de suministro 12' del circuito hidráulico principal 12, y una línea de retorno 112" que se extiende desde una salida de dicha válvula de tres vías EV5 hasta que se une con el conducto de suministro 12', 112' común con los circuitos primario 12 y de precalentamiento 112, en una parte aguas arriba de la bomba de recirculación P1.

Además, en la línea común 12', 112' de los dos circuitos primario y de precalentamiento 12, 112 se inserta un segundo tanque 111, este último también conteniendo agua y estando provisto de una resistencia eléctrica R para calentar y mantener la temperatura del líquido aquí contenido.

40 En el ejemplo representado, dicho segundo tanque 111 está posicionado aguas abajo de la bomba de recirculación P1, entre esta última y el eyector EJT. También está provisto de una sonda térmica S3 para detectar la temperatura del agua en su interior y de una línea de ventilación 111' con una válvula de solenoide de ventilación EV6, que conecta con la línea de retorno 12' del circuito hidráulico principal aguas abajo de la electroválvula de tres vías EV5, que está aguas abajo del intercambiador de calor SC.

45 Para suministrar y hacer circular el agua de precalentamiento desde el segundo tanque 111 hacia el molde 10 y desde este al mismo segundo tanque de una segunda bomba P2, se puede proporcionar una bomba de presurización, que se inserta en la línea de suministro 12', en el ejemplo representado, desde el tanque de almacenamiento 11 al molde 10. Alternativamente, la circulación del fluido de precalentamiento en el circuito de precalentamiento 112 se puede realizar mediante la misma bomba de recirculación P1, convenientemente colocada y activada, del fluido de refrigeración.

50 La planta puede comprender además una sonda de temperatura S1 del agua en el tanque de almacenamiento, una sonda de temperatura S2 en la boquilla 10, así como una válvula de no retorno VR2, un recipiente de expansión 114, un interruptor de presión Pm2 y un manómetro M3 en la línea de la segunda bomba P2.

El sistema de la invención puede operar de acuerdo con tres modos diferentes:

ES 2 534 390 T3

1. para refrigerar alternativamente el molde con aire/agua a alta presión (hasta aproximadamente 14 bar);
2. para refrigerar el molde con aire mezclado con agua a baja presión (aproximadamente de 1 a 2 bar);
3. para precalentar el molde con agua caliente a presión

5 todo controlado mediante un dispositivo electrónico (PLC) programado para gestionar las lecturas procedentes del número de instrumentos de control y los instrumentos para la apertura y el cierre de las válvulas de solenoide.

En su lugar, la apertura/cierre de las válvulas VBP y DRL en el circuito primario puede realizarse manualmente.

10 En el primer modo de funcionamiento, el agua que se extrae del tanque de almacenamiento y se hace circular en el circuito primario 12 mediante la bomba de recirculación 12 representa el fluido de refrigeración principal. El sistema tiene zonas con diferentes presiones y temperaturas que permiten de todos modos que el agua de refrigeración no se evapore nunca. Por otro lado, el aire podría entonces ser utilizado para ajustar la temperatura del agua, en caso de refrigeración insuficiente del molde, y como fluido de refrigeración de emergencia, con funciones de seguridad en respuesta a diferentes alarmas y/o fallos de la bomba de recirculación P1 u otros componentes del circuito hidráulico principal 12.

15 Cuando se inicia el sistema de refrigeración, la bomba de recirculación P1 se detiene, la válvula de solenoide de entrada de EV2 del circuito neumático 13 se abre para admitir aire en el circuito hidráulico 12 y la válvula de solenoide EV1 se abre para llenar de agua en el recipiente/tanque 11 bajo el control de un sensor de nivel SL. Después de un tiempo predeterminado, y si los parámetros de presión y temperatura en el sistema se encuentran dentro de los umbrales dados, la válvula de solenoide EV2 se cierra y se inicia la bomba P1, activando de este modo la refrigeración por agua del molde o coquilla 10.

20 Durante la refrigeración, el agua en el tanque 11 mantiene una temperatura inferior a 90°C, la presión en el conducto de suministro 12' del circuito hidráulico principal 12 es relativamente alta, el agua entra en el molde o coquilla 10 y sale calentada a una temperatura de aproximadamente 180 a 200°C, y luego se vuelve a dicho tanque después de que haya pasado a través del intercambiador de calor, en el que se enfría y se lleva de vuelta a una temperatura de 90°C.

25 El agua se mantiene a presión hasta que la válvula dosificadora DRL, ajustada y operativa para asegurar un pasaje mínimo de agua, para mantener la presión deseada en el circuito hidráulico aguas arriba de la misma válvula, y para reducir la presión del agua desde el lado de su salida hacia el recipiente o tanque.

30 Los circuitos neumáticos secundarios 13 comienzan a operar automáticamente cuando los controles, alarmas o fallos en el circuito hidráulico lo piden, de todos modos bajo el control del dispositivo programado electrónico (PLC) y programable según las necesidades.

Durante el refrigeración de aire, la bomba P1 se detiene y la válvula EV2 se abre, el aire llega a la línea de suministro 12' a través del eyector EJT y discurre a través del circuito en la misma dirección del agua de refrigeración, lavando las mismas tuberías y determinando un refrigeración del móvil cuando se restablecen las condiciones que permitan una correcta refrigeración del agua.

35 Con el segundo modo de funcionamiento, la presión del circuito se mantiene casi constante a medida que pasa el tiempo, dependiendo de la presión de aire. La presión de trabajo es entonces relativamente baja, 1 a 2 bar, se ha dicho anteriormente.

40 A continuación, el fluido de refrigeración principal se convierte en el aire que, a través del eyector EJT, se mezcla con agua en la cantidad deseada y se determina por medio de la válvula de solenoide EV4 impulsada por el dispositivo electrónico operativo.

Como resultado de una señal local y/o remota del inicio de refrigeración, entonces hay dos posibilidades.

45 a. El molde se enfría sólo con aire, para lo cual la válvula solenoide EV2 se abre para introducir aire, la bomba P1 arranca, la válvula VBP en la línea de derivación 16 se abre, mientras que la válvula de solenoide EV4 en la línea de suministro 12' está cerrada para el regreso de agua en el tanque; a continuación, un flujo de aire discurre a través del circuito, que entonces entra desde el eyector EJT a circular en el molde y sale en el tanque.

50 b. El refrigeración del molde con aire mezclado con agua, por la que se arranca la bomba P1, si aún no ha arrancado, y la válvula de solenoide EV2 para introducir aire se abre cuando la válvula de BHP es abierta en la línea de derivación 16. En el mismo tiempo un control electrónico (PLC) opera la apertura de la válvula de solenoide EV4 para medir la cantidad correcta de agua para ser distribuida con el aire que entra desde el eyector EJT.

En el modo de precalentamiento del molde o coquilla 10, se utiliza el agua contenida en el segundo tanque 111, preventivamente cargado de agua que puede venir desde el tanque de almacenamiento 111.

ES 2 534 390 T3

A continuación, la bomba de recirculación P1 está aún inactiva, la válvula de solenoide EV4 en la línea de suministro 12' del circuito hidráulico principal 12 está abierta y la válvula de tres vías de solenoide EV5 en la línea 12" de retorno desde el molde o coquilla se conecta de manera que tal válvula se cierra en el lado conectado con el intercambiador y se abre en el lado conectado con la línea de retorno 112" del circuito de precalentamiento 112.

- 5 En estas condiciones, el agua puede ser calentada en el segundo tanque 111 por la resistencia eléctrica y luego se suministra por la bomba P2 hacia el molde o coquilla 10 para su precalentamiento, por ejemplo a una temperatura de 140-160°C. El agua que sale del molde pasa a través la válvula de solenoide de tres vías EV5 para su retorno al segundo tanque 111 a través de la línea de retorno 112" del circuito de precalentamiento 112.

10 A continuación, el dispositivo electrónico de control, tanto de forma independiente, e interactuando con las interfaces externas, se programará para operar subsiguientes las etapas:

- encendido del sistema, pero inactivo para la refrigeración del molde, ya que no está suministrando ni aire ni agua;
 - refrigeración del molde sólo con el aire;
 - refrigeración del molde con aire mezclado con agua en diferentes modulaciones requeridas;
- 15 - precalentamiento del molde con agua caliente procedente de un segundo tanque provisto con un calentador.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de termorregulación de moldes para moldeado a presión, moldes para colada en coquilla y similares, que comprende:

- un tanque abierto (11) que contiene un fluido de refrigeración líquido, en particular agua,

5 - un circuito hidráulico primario (12) para una circulación de dicho fluido de refrigeración desde dicho tanque de líquido al molde a refrigerar y desde este al tanque a través de un intercambiador de calor (SC),

- un circuito neumático secundario (13) conectado al circuito hidráulico primario (12) y provisto para la circulación de un fluido aeriforme en el molde a refrigerar en una forma alternativa y mezclada con el fluido de refrigeración líquido, y

10 - una unidad de control del circuito hidráulico primario (12) y del circuito neumático secundario (13) para operar la refrigeración del molde con sólo el fluido de refrigeración líquido, con sólo el fluido aeriforme o con el fluido aeriforme mezclado con el fluido líquido,

caracterizado porque comprende además un circuito hidráulico de precalentamiento (112) integrado con el circuito hidráulico primario (12) y asignado a la producción y a la circulación de un fluido líquido caliente para el precalentamiento del molde que a termorregular.

15

2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

- el circuito hidráulico primario (12) comprende al menos una bomba de recirculación (P1) para la circulación del fluido líquido, un conducto de suministro (12') desde el tanque de fluido (11) al molde y una línea de retorno (12'') desde el molde al tanque a través del intercambiador de calor para refrigerar dicho fluido,

20 - el circuito neumático secundario (13) está conectado a la línea de suministro (12') de dicho circuito primario hidráulico (12) mediante un eyector (EJT) situado aguas abajo de dicha bomba de circulación y de una válvula de no retorno, y

- el circuito hidráulico de precalentamiento (112) comprende

• una válvula de solenoide de tres vías (EV5) en la línea de retorno (12'') del circuito hidráulico primario (12), aguas abajo de dicho intercambiador de calor (SC),

25 • un segundo tanque (111) que contiene el fluido líquido precalentado y provisto de un calentador (R), en particular una resistencia eléctrica, para calentar y mantener la temperatura del fluido de precalentamiento contenido en el mismo,

• una línea de suministro (112') del fluido de precalentamiento desde dicho segundo tanque (111) al molde,

30 • una línea de retorno (112'') del fluido de precalentamiento desde el molde al segundo tanque (111) a través de dicha válvula de tres vías (EV5).

3. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el conducto de suministro (112') del circuito hidráulico de precalentamiento (112), a partir del segundo tanque (111) que contiene el fluido de precalentamiento, coincide al menos parcialmente con la línea de suministro del circuito primario hidráulico (12), en el que la línea de retorno (112'') del circuito hidráulico de precalentamiento (112) coincide con la línea de retorno (12'') del circuito hidráulico primario (12) al menos en la parte entre el molde y la válvula de solenoide de tres vías (EV5), y en el que se proporciona una bomba para la circulación del fluido de precalentamiento en dicho circuito hidráulico de precalentamiento (112).

35

4. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la bomba para la circulación del fluido en el circuito de precalentamiento (112) es la misma bomba de recirculación (P1) para la circulación del fluido de refrigeración en el circuito hidráulico primario (12).

40

5. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la bomba para la circulación del fluido en el circuito de precalentamiento (112) se compone de una segunda bomba (P2) que puede activarse alternativamente a la bomba de recirculación (P1).

45

6. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el segundo tanque (111) para el fluido de precalentamiento comprende una línea de ventilación (111') que está conectada a través de una válvula de solenoide de ventilación (EV6) a la línea de retorno (12'') del circuito hidráulico primario (12) aguas abajo de la válvula de tres vías de solenoide (EV5), y una sonda térmica (S3) para controlar la temperatura del fluido de precalentamiento en el mismo tanque.

50

7. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el tanque (11) para el fluido de refrigeración y el molde está provistos de sondas térmicas (S1; S2) y en el que el circuito primario hidráulico (12), el circuito neumático secundario (13) y el circuito de precalentamiento (112) comprenden válvulas de solenoide, interruptores de presión y manómetros para controlar los fluidos que circulan actualmente.

- 5 8. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que en la línea de retorno (12") del circuito hidráulico primario (12), aguas arriba del intercambiador de calor (SC) se inserta una válvula dosificadora para garantizar un paso de fluido de refrigeración mínimo, para mantener una presión deseada en el circuito hidráulico aguas arriba de la misma válvula, y para reducir la presión de dicho fluido desde el lado de su salida hacia el tanque.

10

