



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 327 514**

(51) Int. Cl.:
B41F 13/22 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **03788875 .7**

(96) Fecha de presentación : **11.12.2003**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1572459**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **14.09.2005**

(54) Título: **Procedimiento para el acondicionamiento térmico, dispositivo de regulación, así como dispositivo para el acondicionamiento térmico.**

(30) Prioridad: **17.12.2002 DE 102 58 927**
24.06.2003 DE 103 28 234

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.10.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.10.2009

(73) Titular/es: **Koenig & Bauer Aktiengesellschaft**
Friedrich-Koenig-Strasse 4
97080 Würzburg, DE

(72) Inventor/es: **Müller, Klaus, Georg, Matthias**

(74) Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

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 para el acondicionamiento térmico, dispositivo de regulación, así como dispositivo para el acondicionamiento térmico.

La invención se refiere a un procedimiento para el acondicionamiento térmico, un dispositivo de regulación, así como a un dispositivo para el acondicionamiento térmico, ver las reivindicaciones 1, 18 y 26.

Por medio del documento DE 44 29 520 A1 se conoce un dispositivo y un procedimiento para el acondicionamiento térmico de un componente de una máquina impresora, en el que el componente se regula la temperatura del componente por medio de un líquido circulante, al menos parcialmente. Un elemento de regulación, por medio del cual se puede ajustar una relación de mezcla en un punto de alimentación de dos corrientes de líquido de diferente temperatura, se controla por medio de un punto de medición de temperatura dispuesto entre el punto de alimentación y el componente.

El documento EP 0 886 577 B1 da a conocer un dispositivo y un procedimiento para el acondicionamiento térmico de un componente, en el que una temperatura del componente se supervisa por medio de sensores, y el valor de medición se entrega a una unidad de control. En caso de que la temperatura medida en el componente difiera de un valor teórico, entonces la unidad de control baja o eleva la temperatura de un medio de refrigeración en una unidad de refrigeración un valor determinado, espera un espacio de tiempo, y repite la medición y los pasos mencionados hasta que se vuelve a alcanzar el valor teórico.

Por el documento EP 0 383 295 A2 se conoce un dispositivo de acondicionamiento térmico para máquinas impresoras, en el que se registra una temperatura del líquido en un recorrido de suministro y una temperatura superficial del componente que se ha de acondicionar térmicamente, y se suministran a un aparato de control. A partir de estas temperaturas, así como, dado el caso, a partir de magnitudes perturbadoras, como por ejemplo el papel usado, la proporción de medio humidificador y las temperaturas teóricas, se determina una magnitud de ajuste para el control de un motor de mezcla, que ajusta la relación entre el líquido guiado en el circuito y el líquido que se acaba de acondicionar térmicamente.

El documento EP 0 383 295 A2 muestra las siguientes características de la reivindicación 1: Procedimiento para el acondicionamiento térmico de un componente de una máquina impresora conformado como rodillo o como cilindro por medio de un dispositivo de regulación, y en el que el acondicionamiento térmico se realiza por medio de un líquido, cuya temperatura se ajusta en un punto de alimentación (16) por medio del dispositivo de regulación (13), y que se suministra a lo largo de un recorrido de entrada dispuesto a continuación del punto de alimentación (16) al componente, y en el que en el recorrido de regulación por medio de al menos un punto de medición cercano al componente (12) se determina un valor de medición de una temperatura, en el que en el recorrido de regulación se determina un primer valor de medición de una temperatura en un primer punto de medición (14) distanciado del segundo punto de medición (12) cercano al componente.

El documento EP 0 383 295 A2 muestra las características del preámbulo de la reivindicación 18.

El documento JP 60-161152 A da a conocer un dispositivo de refrigeración de un rodillo que ha de ser acondicionado térmicamente, en el que se mide tanto una temperatura superficial del rodillo, así como una temperatura del líquido en el recorrido de entrada, y se suministra a un dispositivo de regulación para la comparación con un valor teórico y para el control de una válvula.

El documento EP 1 011 037 A2 se refiere al acondicionamiento térmico del agua de un calentador de agua. Además de un valor de medición de la temperatura se mide un valor de medición para una señal de ionización, que proporciona información sobre la calidad de la combustión. Dos procesos de regulación asignados a estos valores de medición están conectados entre ellos en cascada.

El documento CH 520 367 da a conocer un procedimiento y un dispositivo para la regulación de la temperatura de una temperatura de salida de un intercambiador de calor de un medio. Para conformar el regulador para la regulación de la temperatura de salida del medio más rápido, y al mismo tiempo más estable, se tiene en cuenta una proporción diferencial respecto al regulador proporcional. Una aceleración adicional del proceso de regulación para la temperatura de salida se consigue haciendo que la temperatura de entrada del portador de calor (= circuito primario) suministrado al intercambiador de calor se considere en una segunda etapa de regulación conectada en cascada con el proceso de regulación mencionado anteriormente. A esta segunda etapa de regulación se le suministra como magnitud de guía una señal conformada a partir de la señal de salida de la primera etapa y del valor teórico para la temperatura de salida del medio.

El documento US 4,734,872 se refiere a una regulación de la temperatura de un componente electrónico que se ha de comprobar, que se encuentra para el calentamiento en una corriente de aire calentada. Al contrario de lo que sucede en el procedimiento conocido, en este caso se propone medir adicionalmente a la medición y control de la temperatura de la corriente de aire la temperatura del componente electrónico que se ha de comprobar, y llevar el valor de medición a un circuito exterior. En el circuito exterior, éste se compara con el valor teórico, y la diferencia, a partir de una función que contiene los elementos P y los elementos I, se suma a una temperatura teórica de la corriente de aire.

La invención se basa en el objetivo de crear un procedimiento para el acondicionamiento térmico, un dispositivo de regulación, así como un dispositivo para el acondicionamiento térmico.

El objetivo se consigue según la invención mediante las características de las reivindicaciones 1, 18 y 26.

Las ventajas que se pueden conseguir con la invención residen, en particular, en el hecho de que la regulación trabaja, también en el caso de grandes recorridos de transporte existentes para el medio de acondicionamiento térmico de un modo muy rápido y estable. El corto tiempo de reacción hace posible el empleo en aplicaciones y procesos con elevadas proporciones dinámicas. De este modo, el presente acondicionamiento térmico también es de gran ventaja allí donde se han de realizar variaciones rápidas en un valor teórico de temperatura y/o donde las condiciones externas, como por ejemplo la aplicación de energía por medio de fricción o la temperatura exterior varían de modo muy rápido.

La regulación rápida a pesar de, dado el caso, largos recorridos de transporte para el fluido se consigue, por un lado, gracias al hecho de que a un circuito de regulación que supervisa la temperatura en el componente estén subordinados otros, en particular dos circuitos de regulación. En una realización simplificada también se puede prescindir de la determinación directa de la temperatura del componente, y se puede subordinar un circuito de regulación que supervisa la temperatura en la entrada en el componente por medio de otro circuito de regulación. El recorrido de regulación desde el lugar de la preparación del medio de acondicionamiento térmico (mezclado, calentamiento, refrigeración) hasta el lugar objetivo, por ejemplo el propio componente o la entrada en el componente, con ello, está dividido en varios recorridos y tiempos de recorrido parciales.

En este caso representa una gran ventaja que un circuito de regulación interior supervise y regule la temperatura del medio de acondicionamiento térmico en la preparación (mezclado, calentado, refrigerado) y extraordinariamente cerca del lugar, de manera que se detecte y se elimine un error que, dado el caso, se haya producido durante la preparación, ya al comienzo del recorrido de transporte, y no se constate por primera vez al alcanzar el componente, y se tome entonces una medida.

Especialmente ventajosas son realizaciones en las que se realiza un control previo relativo al flujo de calor (pérdidas), relativo a los tiempos de recorrido y/o relativo al número de revoluciones por unidad de tiempo de la máquina. Otra aceleración del proceso de regulación se ha de alcanzar por medio del control previo referido a un aumento de la amplitud y/o referido a la integración de la temperatura de retroceso.

Los ejemplos de realización de la invención están representados en los dibujos, y se describen a continuación con más detalle.

Se muestra:

Fig. 1 una representación esquemática del recorrido de temperatura con un primer ejemplo de realización para el dispositivo de regulación o bien para el proceso de regulación;

Fig. 2 un segundo ejemplo de realización para el dispositivo de regulación o bien para el proceso de regulación;

Fig. 3 un tercer ejemplo de realización para el dispositivo de regulación o bien para el proceso de regulación;

Fig. 4 un cuarto ejemplo de realización para el dispositivo de regulación o bien para el proceso de regulación;

Fig. 5 una variante de la realización según las Fig. 1 a 4 referido al circuito de regulación interior;

Fig. 6 una variante de la realización según las Fig. 1 a 4 referida al circuito de regulación exterior;

Fig. 7 una representación esquemática de un regulador basado en el tiempo de recorrido;

Fig. 8 una sección detallada del recorrido de acondicionamiento térmico representado en la Fig. 1.

Fig. 9 un primer ejemplo de realización para una cámara de fluidización;

Fig. 10 un segundo ejemplo de realización para una cámara de fluidización;

Fig. 11 ejemplo de realización para una cámara de fluidización.

Un componente 01 de una máquina, por ejemplo una máquina impresora, ha de ser regulado en temperatura. El componente 01 de la máquina impresora es, por ejemplo, parte de un mecanismo impresor no representado, en particular de un rodillo 01 que lleva tinta de un mecanismo impresor. Este rodillo 01 puede estar realizado como rodillo 01 de un mecanismo entintador, por ejemplo como rodillo de retícula 01, o como cilindro 01 del mecanismo impresor, por ejemplo como cilindro de huecogrado 01. De modo especialmente ventajoso, el dispositivo descrito a continuación y el procedimiento para el acondicionamiento térmico se puede emplear conjuntamente con un mecanismo impresor para la impresión offset sin agua, es decir, un mecanismo impresor sin el empleo de medios de humidificación. En

el mecanismo impresor, en particular en un mecanismo impresor para la impresión offset sin agua, la calidad en la transmisión de la tinta es extraordinariamente dependiente de la temperatura de la tinta y/o de las superficies que guían la tinta (por ejemplo la superficie lateral de rodillos 01 o cilindros 01). Adicionalmente, la calidad en la transmisión de la tinta también es sensible respecto a la velocidad de ranura, es decir, el número de revoluciones por unidad de tiempo de la máquina.

La regulación de temperatura se realiza a través de un medio de regulación de temperatura, en particular un líquido, como por ejemplo agua, que por medio de un recorrido de acondicionamiento térmico 02 se lleva a una interacción térmica con el componente 01. En caso de que se tenga que hacer fluir fluido a través del componente 01, entonces el fluido también puede ser un gas o una mezcla de gases, como por ejemplo aire. Para el acondicionamiento térmico se suministra al componente 01 en un primer circuito 03 el fluido, fluye a través o alrededor del componente 01, toma calor (refrigeración) o entrega calor (calefacción), y vuelve a fluir de vuelta de modo correspondiente calentado o refrigerado. En este primer circuito 03 puede estar dispuesto un grupo de calefacción o de refrigeración que puede servir para el establecimiento de la temperatura deseada del fluido.

En la configuración ventajosa según la Fig. 1, el primer circuito 03, sin embargo, está como circuito secundario 03 unido con un segundo circuito 04, un circuito primario 04, en el que el fluido fluye con una temperatura T_v definida y constante en su mayor parte, por ejemplo temperatura de marcha T_v . No está representado aquí un dispositivo de acondicionamiento térmico, por ejemplo un termostato, un grupo de calefacción y/o de refrigeración, etc, que se ocupa de la temperatura de marcha T_v . A través de una unión 05 entre el circuito primario y el circuito secundario 03; 04, en un primer punto de unión 06 del circuito primario 04, a través de un elemento de regulación 07, por ejemplo una válvula 07 controlable, se puede extraer fluido del circuito primario 04, y dosificárselo al circuito secundario 03. En un segundo punto de unión 08, dependiendo del suministro de nuevo fluido al punto de unión 06, se puede entregar de vuelta fluido desde el circuito secundario 03 en un punto de unión 10 a través de una unión 16 al circuito primario 04. Para ello, por ejemplo, el fluido en la región del primer punto de unión 06 se encuentra a un nivel de presión superior que en la región del segundo punto de unión 08. Una diferencia Δp en el nivel de presión se genera, por ejemplo, por medio de una válvula 09 correspondiente entre los puntos de unión 06; 08.

El fluido, o bien una gran parte del fluido, se circula por medio de un accionamiento 11, por ejemplo por medio de una bomba 11, una turbina 11, o de otra manera, en un recorrido de entrada 12, a través del componente 01, un recorrido de reflujo, y un recorrido parcial 14 entre el recorrido de entrada y de reflujo 12; 13 en el circuito secundario 03. Dependiendo del suministro a través de la válvula 07, después de pasar a través del componente 01 una cantidad correspondiente de líquido a través de la unión 15 al circuito primario 04, o bien una cantidad reducida correspondiente de fluido a través del recorrido parcial 14. La parte que fluye de vuelta a través del recorrido parcial 14, y la parte que acaba de ser suministrada a través de la válvula 07 en un punto de alimentación o de inyección 16 se mezclan y conforman ahora el fluido regulado en su temperatura de modo adecuado para el acondicionamiento térmico. Para la mejora de la mezcla, en una realización ventajosa está dispuesto, lo más directamente detrás del punto de inyección 16 posible, en particular entre el punto de inyección 16 y la bomba 11, un recorrido de fluidización 17, en particular una cámara de fluidización 17.

En el caso mencionado anteriormente, en el que se regula la temperatura no por medio de un circuito primario 04, sino por medio de un grupo de calefacción o de refrigeración, el punto de alimentación o de inyección 16 se corresponde con el lugar del intercambio de energía con el grupo de calefacción o de refrigeración correspondiente, y el elemento de regulación 07 se corresponde, por ejemplo, con un control de potencia o similar asignado al grupo de calefacción o de refrigeración. Se prescinde del punto de unión 10 en el circuito 03, ya que el fluido, en su conjunto, circula en el circuito 03, y en el punto de alimentación 16 se suministra o se extrae energía o bien se "alimenta" calor o frío. El grupo de calefacción o de refrigeración se corresponde, en este caso, por ejemplo, con el elemento de regulación 07.

Por medio de el acondicionamiento térmico, finalmente, se ha de ajustar o mantener una determinada temperatura θ_3 del componente 01, en particular en el caso de un rodillo 01 la temperatura superficial θ_3 en el rodillo 01 en un valor teórico $\theta_{3,\text{teórico}}$ determinado. Esto se realiza por medio de la medición de una temperatura significativa, por un lado, y por medio de una regulación del suministro de fluido desde el circuito primario 04 al circuito secundario 03 para la generación de una temperatura de mezcla correspondiente, por otro lado.

Resulta fundamental ahora que en el presente dispositivo o en el presente procedimiento, entre el punto de inyección 16 y una salida del componente 01 que se ha de regular en temperatura estén previstos al menos dos puntos de medición M1; M2; M3 con sensores S1; S2; S3, estando dispuesto uno de los puntos de medición M1 cerca del punto de inyección 16 y al menos uno de los puntos de medición M2; M3 en la región del extremo cercano al componente del recorrido de entrada 12 y/o en la región del propio componente 01. La válvula 07, la bomba 11, el punto de inyección 16, así como los puntos de unión 06; 08 están, por lo general, cerca entre ellos, y están dispuestos, por ejemplo, en un armario de acondicionamiento térmico 18 indicado por medio de una línea a trazos. Los recorridos de entrada y de reflujo 12; 13 entre el componente 01 y la salida o entrada no representada explícitamente en el armario de acondicionamiento térmico 18 presentan, por regla general, una longitud comparativamente grande respecto al resto de recorridos, lo que está indicado en la Fig. 1 por medio de interrupciones correspondientes. Los lugares para la medición se seleccionan ahora de tal manera que al menos un punto de medición M1 está dispuesto en la región del armario de acondicionamiento térmico 18, y un punto de medición M2; M3 está dispuesto cerca del componente, es decir, en el extremo del recorrido de entrada 12 largo.

En el ejemplo de realización según la Fig. 1, la medición de una primera temperatura θ_1 entre el punto de inyección 16 y la bomba 11, en particular entre un recorrido de fluidización 17 y la bomba 11, se realiza por medio de un primer sensor S1. Una segunda temperatura θ_2 se determina por medio de un segundo sensor S2 en la región de la entrada en el componente 01. La temperatura θ_3 se determina en la Fig. 1 igualmente por medio de medición, y en concreto por medio de un sensor infrarrojo orientado a la superficie del rodillo 01 (sensor IR) S3. El sensor S3 también puede estar dispuesto en la región de la superficie lateral, o tal y como se explica más abajo, también se puede prescindir de él bajo ciertas circunstancias.

El acondicionamiento térmico se realiza con la ayuda de un dispositivo de regulación 21 o bien de un proceso de regulación 21, que está descrito con más detalle a continuación. El dispositivo de regulación 21 (Fig. 1) se basa en una regulación en cascada de varios bucles, en este caso de tres bucles. Un circuito de regulación interior presenta el sensor S1 justo por detrás del punto de inyección 16, un primer regulador R1 y el elemento de regulación 07, es decir, la válvula 07. El regulador R1 recibe como magnitud de entrada una desviación $\Delta\theta_1$ del valor de medición θ_1 respecto a un valor teórico $\theta_{1,\text{teórico},k}$ (corregido) (nodo K1), y actúa de modo correspondiente a su comportamiento de regulación implementado y/o algoritmo de regulación con una orden de regulación Δ sobre el elemento de regulación 07. Es decir, dependiendo de la desviación del valor de medición θ_1 respecto al valor teórico $\theta_{1,\text{teórico},k}$, éste abre o cierra la válvula 07, o mantiene la posición. El valor teórico $\theta_{1,\text{teórico},k}$ corregido no se prefija ahora, como suele ser habitual en otro caso, directamente por medio de un control, o de modo manual, sino que se conforma usando una magnitud de salida de al menos un segundo circuito de regulación que se encuentra “en el exterior”. El segundo circuito de regulación presenta el sensor S2 justo antes de la entrada en el componente 01, así como un segundo regulador R2. El regulador R2 recibe como magnitud de entrada una desviación $\Delta\theta_2$ del valor de medición θ_2 en el sensor S2 respecto de un valor teórico $\theta_{2,\text{teórico},k}$ corregido (nodo K2), y genera en su salida de modo correspondiente a su comportamiento de regulación implementado y/o algoritmo de regulación una magnitud $d\theta_1$ correlada con la desviación $\Delta\theta_2$ (magnitud de salida $d\theta_1$), que se emplea para la conformación del valor teórico $\theta_{1,\text{teórico},k}$ corregido mencionado anteriormente para el primer regulador R1. Es decir, dependiendo de la desviación del valor de medición θ_2 respecto al valor teórico $\theta_{2,\text{teórico},k}$ se ejerce una influencia a través la magnitud $d\theta_1$ sobre el valor teórico $\theta_{1,\text{teórico},k}$ corregido que se ha de conformar del primer regulador.

En una realización preferida, el valor teórico $\theta_{1,\text{teórico},k}$ corregido para el primer regulador R1 en un nodo K1' (por ejemplo, adición, sustracción), se conforma a partir de la magnitud $d\theta_1$ y un valor teórico $\theta'_{1,\text{teórico}}$. El valor teórico $\theta'_{1,\text{teórico}}$, a su vez, se conforma en un elemento de control previo referido al flujo de calor V_{WF} . El elemento de control previo V_{WF} , en este caso $V_{1,WF}$ (índice 1 para la conformación del valor teórico del primer circuito de regulación) considera el intercambio de calor (pérdidas, etc.) del fluido en un recorrido, y está basado en valores empíricos (conocimiento de expertos, mediciones de referencia, etc.). De este modo, el elemento de control previo $V_{1,WF}$ tiene en cuenta, por ejemplo, las pérdidas de calor o de frío en el recorrido entre las posiciones de medición M1 y M2, conformando un valor teórico $\theta'_{1,\text{teórico}}$ correspondientemente elevado o reducido que a continuación se procesa conjuntamente con la magnitud $d\theta_1$ respecto al valor teórico $\theta_{1,\text{teórico},k}$ corregido para el primer regulador R1. En el elemento de control previo V_{WF} se mantiene una relación entre la magnitud de entrada (valor teórico $\theta_{3,\text{teórico}}$ o $\theta'_{2,\text{teórico}}$ o bien, ver más abajo, $\theta'_{2,\text{teórico},n}$), y una magnitud de salida corregida (valor teórico modificado $\theta'_{2,\text{teórico}}$ o bien, ver más abajo, $\theta'_{2,\text{teórico},n}$ o bien $\theta'_{1,\text{teórico},n}$), que se puede modificar preferentemente a través de parámetros o de otra manera en caso de que se requiera.

En principio es posible una realización sencilla del dispositivo de regulación en la que únicamente los dos primeros circuitos de regulación mencionados conforman la regulación en cascada. En este caso, al elemento de control previo $V_{1,WF}$ se le prefijaría como magnitud de entrada desde un control de la máquina o de modo manual un valor teórico $\theta_{2,\text{teórico}}$ definido. Éste se emplearía también para la conformación de la desviación $\Delta\theta_2$ mencionada anteriormente antes del segundo regulador R2.

En la realización mostrada en la Fig. 1, el dispositivo de regulación 21 presenta, sin embargo, tres circuitos de regulación en cascada. El valor teórico $\theta_{2,\text{teórico},k}$ antes del segundo regulador R2 no se prefija ahora, del mismo modo, como hubiera sido habitual en otro caso, directamente por medio de un control o de modo manual, sino que se conforma usando una magnitud de salida de un tercer circuito de regulación exterior. El tercer circuito de regulación presenta el sensor S3 que detecta la temperatura en la región de la superficie lateral, así como un tercer regulador R3. El regulador R3 recibe como magnitud de entrada una desviación $\Delta\theta_3$ del valor de medición θ_3 en el sensor S3 respecto $\theta_{3,\text{teórico}}$ (nodo K3) y genera en su salida de modo correspondiente a su comportamiento de regulación implementado y/o algoritmo de regulación una magnitud $d\theta_2$ correlada con la desviación $\Delta\theta_3$, que se emplea para la conformación del valor teórico $\theta_{2,\text{teórico},k}$ corregido mencionado anteriormente para el segundo regulador R2. Es decir, dependiendo de la desviación del valor de medición θ_3 respecto al valor teórico $\theta_{3,\text{teórico}}$ prefijado por medio de un control por medio de una máquina o de modo manual (o un valor teórico $\theta'_{3,\text{teórico}}$ corregido, ver más abajo), a través de la magnitud $d\theta_2$ se ejerce una influencia sobre el valor teórico $\theta_{2,\text{teórico},k}$ corregido que se ha de conformar del segundo regulador.

El valor teórico $\theta_{2,\text{teórico},k}$ corregido para el segundo regulador R2 se conforma en un nodo K2' (por ejemplo adición, sustracción) a partir de la magnitud $d\theta_2$, y un valor teórico $\theta'_{2,\text{teórico}}$ (ó $\theta''_{2,\text{teórico}}$, ver más abajo). El valor teórico $\theta'_{2,\text{teórico}}$ se conforma de nuevo en un elemento de control previo relativo al flujo de calor $V_{2,WF}$. El elemento de control previo $V_{2,WF}$ tiene en cuenta, por ejemplo, en este caso, las pérdidas de calor o de frío en el recorrido entre las posiciones de medida M2 y M3, conformando un valor teórico $\theta'_{2,\text{teórico}}$ correspondientemente elevado o reducido, que se procesa entonces conjuntamente con la magnitud $d\theta_2$ para conformar el valor teórico $\theta_{2,\text{teórico},k}$ para el segundo regulador R2.

El procedimiento descrito, con ello, se basa por un lado, en la medición de la temperatura directamente tras la posición de inyección 16, así como al menos una medición cerca del componente 01 que se ha de acondicionar térmicamente. En segundo lugar, se consigue un tiempo de reacción particularmente breve de la regulación gracias al hecho de que se enganchen uno dentro de otro varios circuitos de regulación a modo de cascada, y que ya en la conformación del valor teórico para el circuito de regulación interno se considere un valor de medición θ_2 ; θ_3 que se encuentra cerca del componente 01. En tercer lugar, se consigue un tiempo de reacción particularmente breve por medio de un control previo que introduce valores empíricos para las pérdidas que se han de esperar en el recorrido de acondicionamiento térmico 02. Con ello, a un circuito de regulación que se encuentra cerca del elemento de regulación 07, a la espera de pérdidas, se le prefija ya un valor teórico correspondientemente elevado o reducido en un valor empírico.

En una realización ventajosa según la Fig. 2, el dispositivo de regulación 21 presenta junto al elemento de control previo respecto al flujo de calor $V_{1,WF}$; $V_{2,WF}$ otros controles previos:

Tal y como se puede ver a partir de la Fig. 1, el fluido requiere, por ejemplo para el recorrido desde la válvula 07 hasta el sensor S2 un tiempo de recorrido T_{L2} finito. Adicionalmente, al posicionar el elemento de regulación 07 la temperatura de mezcla no se modifica instantáneamente al valor deseado (por ejemplo inercia de la válvula, calentamiento o refrigeración de las paredes del tubo y bomba), sino que está sometida a una constante de tiempo T_{e2} . En caso de que esto, como en la realización de la Fig. 1, no sea considerado, entonces se pueden producir fuertes sobreoscilaciones en los controles, ya que, por ejemplo, se ha realizado una orden para la abertura de la válvula 07, si bien el resultado de esta abertura, en concreto, por ejemplo, un fluido correspondientemente más caliente o más frío, no ha podido llegar a la posición de medición del punto de medición M2, con lo que el circuito de regulación correspondiente, a partir de esto, sin embargo, entrega otras órdenes de regulación para la abertura de modo incorrecto. Del mismo modo se comporta con el recorrido desde la válvula 07 hasta la detección de la temperatura por medio del sensor S3 con el tiempo de recorrido T'_{L3} y una constante de tiempo T^*_{e3} , expresando en este caso el símbolo de referencia a trazos que en este caso no se ha de tratar del tiempo hasta la detección de la temperatura del fluido en la región de la envoltura del rodillo, sino del tiempo hasta la detección de la temperatura de la superficie del rodillo o de la envoltura del rodillo.

Como consecuencia del tiempo muerto (se corresponde con el tiempo de recorrido T_{L2} ó T'_{L3}) y de las constantes de tiempo T_{e2} o bien T^*_{e3} , en primer lugar no se pueden ver las reacciones de recorrido sobre las actividades del regulador R1 interior en el plano de los dos reguladores R2; R3 exteriores. Para impedir o evitar una reacción doble de estos reguladores condicionada por ello, que sería exageradamente falsa y no se podría recuperar, en la conformación del valor teórico en uno o varios de los circuitos de regulación está previsto un elemento de control previo relativo al tiempo de recorrido y/o de las constantes de tiempo V_{LZ} como elemento del modelo de recorrido, por medio del que el “retardo” natural que se ha de esperar se considera en el resultado de una variación en el elemento de regulación 07. Por medio del elemento de control previo referido al tiempo de recorrido y/o de las constantes de tiempo V_{LZ} se simula en la regulación el tiempo de recorrido requerido a través del fluido (a partir de valores empíricos, o preferentemente por medio del registro del valor de medición o por medio de una estimación de cálculo). Los reguladores R2, R3 exteriores reaccionan ahora sólo a las desviaciones que teniendo en cuenta las características del recorrido modeladas no se esperan, y en las que, con ello, es necesaria una corrección. Frente a las desviaciones de regulación que se han de esperar en cualquier caso, que no se pueden remediar físicamente, y de las que se ocupa el regulador R1 interior ya de modo “local”, los reguladores R2; R3 exteriores, por medio de esta simetría, se hacen “ciegos”: El “elemento de control previo” V_{LZ} actúa de esta manera a modo de un “elemento de tiempo de recorrido y de retardo” V_{LZ} . El “elemento de control previo” V_{LZ} actúa de esta manera a modo de un “elemento de tiempo de recorrido y de retardo” V_{LZ} . En el elemento de control previo V_{LZ} está reproducida la característica dinámica mencionada (tiempo de recorrido y retardo), y se mantiene fija, si bien se puede modificar, preferentemente, por medio de parámetros o de otra manera según se requiera. Para ello se pueden ajustar parámetros correspondientes T'_{L2} ; T^*_{e2} ; T'_{L3} ; T^*_{e3} , que han de copiar y representar, por ejemplo, el tiempo de recorrido real T_{L2} ó T'_{L3} y/o la constante de tiempo de reemplazo T_{e2} o bien T_{e3} , en el elemento de control previo V_{LZ} . El ajuste se ha de realizar de tal manera que con ello un recorrido del valor teórico dinámico virtual generado por medio de cálculo, por ejemplo el valor teórico $\theta''_{2,teórico}$ o bien $\theta''_{3,teórico}$ se compare fundamentalmente de modo síncrono con el recorrido correspondiente del valor de medición θ_2 ó θ_3 para la temperatura en el sensor S2 ó S3 asignado al nodo K2 ó K3.

Para el circuito de regulación exterior, el valor teórico $\theta''_{3,teórico}$ modificado virtual se corresponde con el valor teórico $\theta_{3,teórico,k}$ que se ha de comparar con el valor de medición, ya que no se corrige por medio de otro circuito de regulación. Adicionalmente, en el ejemplo de regulación no está previsto ningún elemento de control previo V_{LZ} para el circuito interior (recorrido o tiempo de recorrido muy breve). Para unificar la nomenclatura, en este caso el valor teórico $\theta'_{3,teórico}$ representa sin variación, con ello el valor teórico $\theta''_{3,teórico}$.

Un elemento de control previo V_{LZ} de este tipo que representa el modelo de recorrido está previsto al menos para la conformación del valor teórico del circuito de regulación o de los circuitos de regulación, que están asignados al sensor S2 cercano al componente o a los sensores S2; S3 cercanos al componente. En el ejemplo, los dos circuitos de regulación exteriores presentan en su conformación del valor teórico un elemento de control previo $V_{LZ,2}$; $V_{LZ,3}$ de este tipo. En caso de que también se identificara el recorrido entre la válvula 07 y el sensor S1 como demasiado grande y molesto, entonces también es posible prever un elemento de control previo $V_{LZ,1}$ correspondiente en la conformación del valor teórico para el circuito de regulación interior.

Otra mejora de la dinámica de la regulación se puede alcanzar en la variante del dispositivo de regulación mencionado según la Fig. 3, que hace que la ejecución del recorrido deseado del valor teórico en el plano del circuito de regulación interior a través de un elemento de predicción $V_{VH,i}$ en forma de un intercambiador de constante temporal, por ejemplo, de primer orden (lead-lag-filter) se haga de modo más rápido y con poca distancia de arrastre. Este control previo en forma de un elemento de predicción V_{VH} provoca en primer lugar un incremento de la amplitud (sobrecompensación) en la reacción, para acelerar el proceso de regulación en una fase de inicio correspondiente, y vuelve a continuación a la neutralidad.

Para descartar todo tipo de problemas de estabilidad, esta medida tiene lugar, preferentemente, sólo en la parte del valor teórico que no se ve influenciada por medio de los valores reales, es decir, antes de los nodos K1', K2' correspondiente (punto de adición o de substracción, etc., dependiendo del signo). Para mantener la simetría en los reguladores R2; R3 exteriores, esta medida dinámica se ha de compensar allí también por medio de elementos de predicción $V_{VH,2}$ ó $V_{VH,3}$, que actúan adicionalmente a los controles previos V_{WF} mencionados referidos al flujo de calor y V_{LZ} referido al tiempo de recorrido y/o a las constantes de tiempo en la conformación del valor teórico del siguiente circuito de regulación.

En el elemento de control previo $V_{VH,i}$ está reproducida la característica de evolución del aumento mencionado (relativo respecto a la señal de entrada), y se mantiene de modo fijo, si bien se puede modificar en su altura y evolución, preferentemente, por medio de parámetros, o de otro modo, según se necesite. De modo correspondiente al orden físico, el elemento de predicción $V_{VH,i}$ referido al recorrido de la señal está dispuesto preferentemente antes del elemento de control previo V_{LZ} (en caso de que exista), y después del elemento de control previo V_{WF} (en caso de que exista). El elemento de control previo V_{VH} también se puede emplear en una de las realizaciones según la Fig. 1 a 4 independientemente de la existencia de los elementos de control previo V_{LZ} , V_{DZ} ó V_{AB} (ver más abajo), o se puede emplear adicionalmente.

Otra mejora de la dinámica de regulación se puede conseguir en la variante de los dispositivos de regulación según las Fig. 1, 2 ó 3, cuando adicionalmente a los controles previos V_{WF} mencionados relativos al flujo de calor, relativos al tiempo de recorrido y/o a las constantes de tiempo V_{LZ} y/o al elemento de predicción V_{VH} se realiza un control previo referido al número de revoluciones por unidad de tiempo de la máquina V_{DZ} (Fig. 4). Dependiendo de un número de revoluciones por unidad de tiempo de la máquina n se produce en un mecanismo impresor un calor de fricción más o menos fuerte. En caso de que el caudal másico del fluido se haya de mantener fundamentalmente constante, entonces se puede conseguir un calor de fricción elevado únicamente por medio de la reducción de la temperatura del fluido, y viceversa. El dispositivo de regulación descrito anteriormente reaccionaría, sin ninguna duda, en el transcurso del tiempo, a la variación en el calor de fricción por medio de la bajada o de la elevación de la temperatura del fluido, si bien lo haría en primer lugar cuando la temperatura en el sensor S3 mostrara la temperatura indeseada.

Para incrementar aún más la dinámica del dispositivo de regulación 21, en particular en el caso de condiciones de funcionamiento cambiantes (fase de arranque, cambio en el número de revoluciones por unidad de tiempo, etc.), está previsto el elemento de control previo referido al número de revoluciones por unidad de tiempo V_{DZ} , que fundamentalmente puede estar solapado con todas las conformaciones subordinadas de valores teóricos, que con ello tienen carácter de magnitudes de ajuste, es decir, pueden estar superpuestas a la conformación de los valores teóricos $\theta''_{1,teórico}$; $\theta''_{2,teórico}$; $\theta''_{3,teórico}$. La superposición del circuito de regulación exterior, sin embargo, no tiene ningún sentido en tanto que el valor de medición del sensor S3 represente el último valor real válido desde el punto de vista tecnológico (por ejemplo la temperatura de la superficie útil, es decir, de la propia superficie lateral). Debido a ello, en el ejemplo de realización, el elemento de control previo V_{DZ} actúa únicamente en la conformación de los valores teóricos $\theta''_{1,teórico}$ y $\theta''_{2,teórico}$, y en concreto haciendo que un valor de corrección $d\theta_n$ solape al valor teórico $\theta'_{2,teórico}$ generado por medio del elemento de control previo $V_{2,WF}$ alojado antes del segundo circuito de regulación. El valor teórico $\theta'_{2,teórico,n}$ resultante de esto se emplea directamente o a través de elementos de control previo correspondientes $V_{VH,i}$ y/o $V_{LZ,i}$ para la conformación del valor teórico del segundo circuito de regulación (R2), y al mismo tiempo a través del elemento de control previo $V_{WF,i}$ y, dado el caso, el elemento de control previo $V_{VH,i}$ para la conformación del valor teórico del primer circuito de regulación (R1). En el elemento de control previo V_{DZ} se mantiene fija una relación entre el número de revoluciones por unidad de tiempo de la máquina n y una corrección adecuada, que preferentemente se puede modificar por medio de parámetros o de otra manera según se requiera. El elemento de control previo V_{DZ} también se puede emplear en una de las realizaciones según las Fig. 1 a 4 independientemente de la presencia de los elementos de control previo V_{LZ} , V_{VH} , (ver más abajo) ó V_{AB} (ver más abajo), o adicionalmente.

En caso de que el sensor S3, sin embargo, no mida la superficie lateral, sino una temperatura que se encuentra más en el interior del componente (que desde el punto de vista tecnológico no es la última temperatura válida), entonces también puede tener sentido dejar actuar también al elemento de control previo V_{DZ} sobre el circuito de regulación (R3) exterior. Lo mismo sucede para un circuito de regulación exterior que no referencia el valor de medición directamente desde el componente 01, sino a partir de un sensor S4; S5 (ver Fig. 1 y 5) dispuesto después del paso por el componente 01, unido, bajo ciertas circunstancias, con el valor de medición a partir de S2.

En la Fig. 4 está previsto en una variante directamente antes del nodo K1, para la conformación del valor teórico $\theta_{1,teórico,k}$ corregido un elemento de control previo V_{AB} como elemento de modelo dinámico, por ejemplo un limitador de subida V_{AB} , en particular no lineal. Éste percibe el tiempo de regulación finito (diferente de cero) y la limitación real del elemento de regulación 08 referido a su recorrido de regulación máximo, es decir, incluso en caso de que se requiera una variación muy fuerte, sólo se puede suministrar una abertura limitada de la válvula 07, y con ello una

cantidad limitada de fluido regulado en temperatura desde el circuito 04 primario. En el elemento de control previo V_{AB} está reproducida toda la limitación de subida mencionada (característica de la válvula), y se mantiene de modo fijo, si bien, preferentemente, se puede modificar por medio de parámetros o de otra manera según se requiera. El elemento de control previo V_{AB} también se puede emplear en una de las realizaciones según la Fig. 1 a 3 independientemente de la presencia de los elementos de control previo $V_{LZ,i}$, $V_{VH,i}$ ó V_{DZ} , o adicionalmente.

La Fig. 5 muestra una variante de las realizaciones hasta el momento del primer circuito de regulación, independientemente de si se realiza según las realizaciones según las Fig. 1, 2, 3 ó 4. Un valor de medición θ_5 de un sensor S5 se registra cerca de la región o en la región del recorrido parcial 14, es decir, a poca distancia respecto al punto de inyección 16, y se usa adicionalmente para la regulación en el interior del circuito de regulación. Para ello, el valor de medición θ_5 se lleva como valor de entrada en otro elemento de control previo V_{NU} para la supresión dinámica del punto cero. El valor de medición θ_5 proporciona información relativa a con qué temperatura estará disponible el fluido que vuelve para la mezcla que se va a producir con el fluido de refrigeración o de calefacción alimentado. En caso de que el valor de medición varíe fuertemente de repente, por ejemplo caiga fuertemente la temperatura, entonces por medio del elemento de control previo V_{NU} se genera una señal σ opuesta correspondiente, por ejemplo una fuerte elevación de la abertura en la válvula 07, y se suministra al regulador R1. El elemento de control previo V_{NU} , con ello, ocasiona un control contrapuesto de una variación que se espera en breve en el sensor S1, aun antes de que ésta se haya producido. Por medio de esta aportación de una magnitud perturbadora, en el caso ideal esta variación ni siquiera se producirá.

La evolución de la función y la amplificación del elemento de control previo V_{NU} para este control previo de la temperatura de retorno se mantienen de modo fijo y se pueden variar preferentemente por medio de parámetros.

La Fig. 6 muestra una variante de las realizaciones mostradas hasta el momento del circuito de regulación exterior, independientemente de si se ha realizado según las realizaciones según la Fig. 1, 2, 3 ó 4. A diferencia de las realizaciones mostradas hasta el momento, para el circuito de regulación exterior del regulador R3 no se usa un valor de medición θ_3 de un sensor S3 que detecta la superficie del componente, o que se encuentra en la superficie lateral, sino los valores θ_2 y θ_4 de sensores S2 y S4 cercanos al componente en el recorrido de entrada y de salida 12; 13. Éstos se procesan conjuntamente con una señal del número de revoluciones por unidad de tiempo n en una unidad lógica L o bien en un proceso lógico L a partir de un algoritmo almacenado de modo fijo, pero que se puede variar preferentemente, para conseguir un valor de medición de reemplazo θ_3 , por ejemplo, la temperatura de reemplazo θ_3 del componente 01 (o bien de su superficie). Este valor de medición de reemplazo θ_3 continúa como valor de medición o temperatura θ_3 en lugar del valor de medición θ_3 de modo correspondiente a los ejemplos de realización mencionados anteriormente a partir del nodo K3.

Los reguladores R1; R2; R3 de los ejemplos de realización según las Fig. 1 a 4 están realizados en una realización sencilla como reguladores PI R1; R2; R3.

En una realización ventajosa, sin embargo, están realizados al menos los reguladores R2 y R3 como los denominados “reguladores basados en tiempo de recorrido” o “reguladores Smith”. Los reguladores R2 y R3 basados en tiempo de recorrido, en particular los reguladores PI basados en tiempo de recorrido R2 y R3, están representados y parametrizados en la Fig. 7 como esquema equivalente. El regulador R2, R3 presenta como magnitud de entrada la variación $\Delta\theta_2$; $\Delta\theta_3$. Está conformado como regulador PI con un factor de amplificación V_R parametrizable, cuya señal de salida se acopla retroactivamente a través de un elemento de constante de tiempo de reemplazo G_{ZK} y un elemento de tiempo de recorrido G_{LZ} (o bien, como en el elemento de control previo V_{LZ} , representado como un elemento).

En los reguladores PI R2; R3 basados en tiempo de recorrido, se reproduce el tiempo de recorrido o el tiempo muerto del recorrido de regulación, así como su constante de tiempo, y se mantiene de modo fijo, si bien se puede variar, preferentemente, por medio de parámetros o de otra manera según se requiera. Para ello se pueden ajustar parámetros correspondientes T_{L2}^{**} ; T_{e2}^{**} ; T_{L3}^{**} ; T_{e3}^{**} , que han de representar, por ejemplo, el tiempo de recorrido T_{L2} ó T_{L3} real, y/o la constante de tiempo T_{e2} o bien T_{e3} , en los reguladores PI R2 y R3 basados en tiempo de recorrido. Los valores de los parámetros T_{L2}^{**} ; T_{e2}^{**} ; T_{L3}^{**} ; T_{e3}^{**} , y los valores de los parámetros T_{L2}^{*} ; T_{e2}^{*} ; T_{L3}^{*} ; T_{e3}^{*} , a partir de los elementos de control previo $V_{LZ,i}$ o bien del tiempo de recorrido y la constante de tiempo han de coincidir fundamentalmente con un ajuste y una reproducción correcta del recorrido de regulación, ya que tanto en el regulador R2; R3 como en el elemento de control previo V_{LZ} , el recorrido de regulación correspondiente se describe por medio de ellos. Con esto, en el caso de que en el dispositivo de regulación se usaran tanto reguladores PI R2 y R3 basados en el tiempo de recorrido como elementos de control previo $V_{LZ,i}$, se podrían usar los mismos juegos de parámetros determinados una vez para ambos.

La Fig. 8 muestra una sección del recorrido de temperatura representado de modo esquemático en la Fig. 1 en una realización concreta ventajosa. El recorrido de entrada 12 desde el punto de inyección 16 hasta el lugar de destino 22, es decir, el lugar cuyo entorno o cuya superficie ha de ser refrigerada, se representa en la Fig. 8 en tres secciones 12.1; 12.2; 12.3.

La primera sección 12.1 llega desde el punto de inyección 16 hasta el primer punto de medición M1 con el primer sensor S1, y presenta un primer recorrido X1, así como un primer tiempo de recorrido T_{L1} medio. La segunda sección 12.2 llega desde el primer punto de medición M1 hasta un punto de medición M2 “cercano al componente” con el sensor S2. Presenta un segundo recorrido X2, así como un segundo tiempo de recorrido T_{L2} medio. La tercera sección

12.3 con un tercer recorrido X3, así como un tercer tiempo de recorrido T_{L3} medio para el fluido se conecta al segundo punto de medición M2, y llega hasta el lugar de destino 22 (en este caso, el primer contacto del fluido en la región de la superficie lateral extendida). Un tiempo de recorrido total T del fluido desde el punto de inyección 16 hasta el lugar de destino, con ello, resulta en $T_{L1} + T_{L2} + T_{L3}$.

El primer punto de medición M1 se selecciona “cerca del punto de alimentación”, es decir, a poca distancia respecto al punto de alimentación 16, en este caso el punto de inyección 16. Bajo el concepto de punto de medición M1 cercano al punto de alimentación o bien sensor S1 cercano al punto de regulación se entiende en este caso, debido a esto, un lugar en la región del recorrido de entrada 12, que se encuentra, referido al tiempo de recorrido del fluido T_L , a menos de una décima parte, en particular en menos de una vigésima parte, del recorrido desde el punto de alimentación 16 hasta el primer contacto del lugar de destino 22 (en este caso, el primer contacto del fluido en la región de la superficie lateral extendida), es decir, se da que $T_{L1} < 0,1 T$, en particular $T_{L1} < 0,05 T$. Para una elevada dinámica de regulación, el punto de medición M1 referido al tiempo de recorrido del fluido T_{L1} está alejado un máximo de 2 segundos, en particular un máximo de 1 segundo, respecto al punto de inyección 16. Tal y como ya se ha mencionado en la Fig. 5, el punto de inyección 16, el sensor S1, así como la bomba 11 que se encuentra a continuación se encuentran en un armario de acondicionamiento térmico 18, que conforma una unidad constructiva de los grupos contenidos en él. El punto de medición M1 se encuentra, preferentemente, antes de la bomba 11. Por medio de uniones 23; 24 separables en el recorrido de entrada 12, así como en el recorrido de retorno 13 se puede unir el armario de acondicionamiento térmico 18 con el componente 01.

Por regla general, el componente 01 y el armario de acondicionamiento térmico 18 no están dispuestos directamente de modo contiguo entre ellos en la máquina, de manera que una tubería 26, por ejemplo un tubo 26 o un tubo flexible 26, desde el armario de acondicionamiento térmico 18 a una entrada 27 en el componente 01, por ejemplo hasta un paso 27, en particular un paso de giro 27, presenta una longitud correspondientemente grande. El paso en el rodillo 01 o en el cilindro 01 está representado en la Fig. 8 únicamente de modo esquemático. En caso de que el rodillo 01 o el cilindro 01, como suele ser habitual, presente en la parte frontal un perno, entonces el paso se realiza a través del perno. También el recorrido del fluido hacia la superficie lateral, así como en el componente 01 a lo largo de la superficie lateral está representado únicamente de modo esquemático, y puede discurrir de modo conocido, por ejemplo, en canales axiales o en forma de espiral, en espacios huecos extendidos, en una sección transversal en forma de anillo circular, o de otras maneras adecuadas por debajo de la superficie lateral. El segundo punto de medición M2 está seleccionado “cercano al componente”, es decir a una distancia reducida respecto al componente 01 o bien respecto al lugar de destino 22, en este caso la superficie lateral. Bajo el concepto de segundo punto de medición M2 cercano al componente o segundo sensor S2 cercano al componente se entiende en este caso, debido a esto, un lugar en la región del recorrido de entrada 12, que, en relación al tiempo de recorrido del fluido, se encuentra alejado más de medio recorrido respecto al punto de inyección 16 hasta el primer contacto del lugar de destino (en este caso el primer contacto del fluido en la región de la superficie lateral extendida). Se tiene que $T_{L2} > 0,5 T$. Para conseguir una dinámica elevada de la regulación con un coste constructivo reducido al mismo tiempo con los componentes 01 rotativos, el segundo punto de medición M2 está dispuesto en la región de la tubería 26 de modo fijo en el exterior del componente 01 rotativo, y se encuentra, sin embargo, directamente allí, es decir, en relación al tiempo de recorrido del fluido, alejado un máximo de 3 segundos respecto a la entrada 27 en el componente 01.

El tercer punto de medición M3, en caso de que existe, está dispuesto, igualmente “cerca del componente”, en particular, sin embargo, “cerca del lugar de destino”. Esto significa que se encuentra en el entorno directo del lugar de destino 22 del fluido, o que detecta directamente la superficie que se ha de acondicionar térmicamente (en este caso, superficie lateral del rodillo 01). En una realización ventajosa, el punto de medición M3 no detecta la temperatura del fluido, como por ejemplo en el caso de los puntos de medición M1 y M2, sino la propia región del componente 01 que se ha de acondicionar térmicamente. Bajo el concepto de entorno directo del lugar de destino 22 se entiende aquí que el sensor S3 se encuentra entre el fluido que circula en el componente 01 y la superficie lateral, o bien detecta sin contacto la temperatura θ_3 en la superficie lateral.

En otra realización del dispositivo de acondicionamiento térmico se puede prescindir el punto de medición S3. Se pueden conseguir conclusiones relativas a la temperatura θ_3 a partir de valores empíricos por medio de los valores de medición del punto de medición M2, por ejemplo a partir de una relación almacenada, un offset, una relación funcional. Para una temperatura θ_3 deseada se regula entonces, por ejemplo, teniendo en cuenta los parámetros de la máquina y de producción (entre otros, el número de revoluciones por unidad de tiempo de la máquina, la temperatura del entorno y/o el caudal del fluido, el coeficiente de fricción (de rascado), la resistencia al paso del calor) a una temperatura θ_2 deseada como valor teórico.

En otra realización se vuelve a renunciar al punto de medición 3, si bien las conclusiones relativas a la temperatura θ_3 , sin embargo, se pueden obtener a partir de valores empíricos a través de los valores de medición del punto de medición M2 y del punto de medición M4, por ejemplo de nuevo a partir de una relación almacenada, un offset, una relación funcional y/o por medio de la conformación del valor medio de los dos valores medios. Para una temperatura θ_3 deseada se vuelve a regular entonces, por ejemplo, teniendo en cuenta los parámetros de la máquina y de producción (entre otros, el número de revoluciones por unidad de tiempo de la máquina, la temperatura del entorno y/o el caudal del fluido), a una temperatura θ_2 deseada como valor teórico, o bien a la temperatura θ_3 determinada de modo indirecto por medio de los dos valores de medición. En la Fig. 8 se encuentran, la entrada y la salida del fluido en el componente 01 realizado como rodillo 01 o cilindro 01 se encuentran en el mismo lado frontal. De modo correspondiente, el paso de giro, en este caso, está realizado con dos conexiones o, tal y como se representa, con dos pasos dispuestos de modo

ES 2 327 514 T3

coaxial uno dentro de otro y de modo coaxial con el rodillo 01. El punto de medición M4 está dispuesto, igualmente, lo más cerca posible al paso.

En la realización ventajosa del dispositivo de acondicionamiento térmico, éste presenta en la sección 12.1 entre el punto de alimentación 16 y el primer punto de medición M1 un recorrido de fluidificación 17, en particular una cámara de fluidificación 17 conformada de modo especial. Tal y como ya se ha mencionado anteriormente, el punto de medición M1 ha de estar dispuesto cercano al punto de alimentación, para que se puedan realizar tiempos de reacción lo más rápidos posibles en el circuito de regulación correspondiente con el punto de medición M1 y el elemento de regulación 07. Por otro lado, sin embargo, justo por detrás del punto de alimentación, por regla general no se alcanza una mezcla homogénea entre el fluido alimentado y el fluido que regresa (o bien en el fluido calentado/refrigerado), de manera que los errores en los valores de medición dificultan una regulación y, bajo ciertas circunstancias retrasan de un modo considerable la consecución de la temperatura θ_3 deseada finalmente en el componente 01.

El empleo del recorrido de fluidificación 17, en particular de la cámara de fluidificación 17 realizada de modo especial según las Fig. 9 y 10, garantizan de un modo sencillo una mezcla segura del fluido en la distancia más corta, de manera que se puede cumplir la condición mencionada anteriormente relativa al corto tiempo de recorrido T1.

En el espacio constructivo más pequeño se realiza en primer lugar una variación de la sección transversal, aumentándose una primera superficie de la sección transversal A1 de modo brusco al menos en un factor $f_1 = 2$ para convertirse en una segunda superficie de la sección transversal A2. Directamente a continuación tiene lugar una modificación de la dirección de 70° a 110° , en particular de modo abrupto en aproximadamente 90° , a continuación de lo cual le sigue una segunda variación de la sección transversal, y en concreto una reducción de la superficie de la sección transversal A2 a la superficie de la sección transversal A3 con el factor f_2 ($f_2 < 1$). El factor f_2 se elige, ventajosamente, $f_2 \leq 0,5$, y es complementario al factor f_1 , de tal manera que las dos superficies de sección transversal A1, A3 son fundamentalmente igual de grandes antes y después de la cámara de fluidificación 17.

La Fig. 9 muestra una realización de la cámara de fluidificación 17 con una región de entrada y salida 29; 31 en forma de tubo, en la que las tuberías en forma de tubo no representadas con superficie de la sección transversal A1 desembocan aquí en aberturas 32; 33 dispuestas de modo central como entrada 32 y salida. La línea de impacto 34 de las regiones de entrada y de salida 29; 31 en forma de tubo no conforma codos de tubo con una curvatura que discurre de modo constante, sino que está realizada doblada de modo anguloso en un plano conformado por medio de las direcciones de flujo en la región de entrada y salida (ver la dobladura 36; 37). Las aberturas 32; 33 también pueden estar dispuestas en una variante de modo no centrado en las superficies A2; A3.

La Fig. 10 muestra un ejemplo de realización en el que la cámara de fluidificación 17 está realizada en la geometría de un choque de dos tubos en forma de caja. En este caso, de nuevo, dos superficies A2 presentan las aberturas 32; 33. También en este caso la variación de la dirección en la región del choque 34 existente o “imaginario” de la región de entrada y salida está realizada de modo anguloso (puntiagudo) (ver dobladura 36; 37). Las aberturas 32; 33 pueden estar dispuestas de nuevo de modo asimétrico en las superficies A2.

La Fig. 11 muestra un ejemplo de realización en el que la cámara de fluidificación 17 está realizada en la geometría de un paralelepípedo, en una realización especial como en la Fig. 10 como paralelepípedo con longitudes iguales de los bordes laterales. En este caso, dos superficies A2 contiguas presentan las aberturas 32; 33. También aquí la variación de la dirección está realizada en la región del “choque imaginario” (34) de la región de entrada y de salida de modo anguloso (puntiagudo) (ver dobladura 36; 37). También aquí las aberturas 32; 33 pueden estar dispuestas de nuevo de modo simétrico en las superficies A2.

Lista de símbolos de referencia

01	Componente, rodillo, rodillo de retícula, cilindro, cilindro de huecogrado
02	Recorrido de regulación, recorrido de acondicionamiento térmico
03	Circuito, primero; circuito secundario
04	Circuito, segundo; circuito primario
05	Unión
06	Punto de unión, primero
07	Elemento de regulación, válvula
08	Punto de unión, segundo
09	Válvula, válvula de presión diferencial

ES 2 327 514 T3

	10	Punto de unión
	11	Accionamiento, bomba, turbina
5	12	Recorrido de entrada
	12.1	Sección, primera
	12.2	Sección, segunda
10	12.3	Sección, tercera
	13	Recorrido de reflujo
15	14	Recorrido parcial
	15	Unión
	16	Punto de alimentación, punto de inyección
20	17	Recorrido de fluidificación, cámara de fluidificación
	18	Armario de acondicionamiento térmico
25	19	-
	20	-
	21	Dispositivo de regulación, proceso de regulación
30	22	Lugar de destino
	23	Unión, separable
	24	Unión, separable
35	25	-
	26	Tubería, tubo, tubo flexible
40	27	Entrada, paso, paso de giro
	28	-
	29	Región de entrada
45	30	-
	31	Región de salida
	32	Abertura, entrada
50	33	Abertura, salida
	34	Línea de choque
55	35	-
	36	Dobladura
	37	Dobladura
60		
	A1 a A3	Superficies, superficies de sección transversal
	K1 a K3	Nodos
65	K1' a K3'	Nodos

ES 2 327 514 T3

	M1 a M5	Puntos de medición
	R1 a R3	Regulador
5	S1 a S5	Sensores
	T_{ei}	Constante de tiempo (índice i designa el circuito de regulación)
	T_{ei}^*	Parámetro, constante de tiempo de reemplazo (índice i designa el circuito de regulación)
10	T_{ei}^{**}	Parámetro, constante de tiempo de reemplazo (índice i designa el circuito de regulación)
	T_{Li}	Tiempo de recorrido, líquido (índice i designa el circuito de regulación)
15	T'_{L3}	Tiempo de recorrido, respuesta de temperatura al sensor S3
	T_{Li}^*	Parámetro, tiempo de recorrido (índice i designa el circuito de regulación)
	T_{Li}^{**}	Parámetro, tiempo de recorrido (índice i designa el circuito de regulación)
20	T_v	Temperatura, temperatura de marcha
	V_{AB}	Elemento de control previo
25	V_{NU}	Elemento de control previo
	V_{DZ}	Elemento de control previo
	$V_{(i)VH}$	Elemento de predicción (índice i designa el circuito de regulación)
30	$V_{(i)WF}$	Elemento de control previo (índice i designa el circuito de regulación)
	$V_{(i)LZ}$	Elemento de control previo (índice i designa el circuito de regulación)
35	n	Número de revoluciones por unidad de tiempo de la máquina
	$d\theta_i$	Tamaño, magnitud de salida
40	$\Delta\theta_i$	Desviación
	θ_i	Temperatura, valor de medición (índice i designa el circuito de regulación)
	$\bar{\theta}_3$	Temperatura, valor de medición, temperatura de reemplazo, valor de medición de reemplazo
45	$\theta_{3,teórico}$	Valor teórico, corregido (índice i designa el circuito de regulación)
	$\theta'_{i,teórico}$	Valor teórico, teórico (índice i designa el circuito de regulación)
50	$\theta''_{i,teórico,n}$	Valor teórico, teórico (índice i designa el circuito de regulación)
	Δ	Orden de regulación
55	Δp	Diferencia en el nivel de presión
60		
65		

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el acondicionamiento térmico de un componente (01) conformado como rodillo (01) o cilindro (01) de una máquina impresora por medio de un dispositivo de regulación (21), y en el que el acondicionamiento térmico se realiza por medio de un fluido, cuya temperatura se ajusta en un punto de alimentación (16) por medio el dispositivo de regulación (21), y se suministra a lo largo de un recorrido de entrada (12) dispuesto a continuación del punto de alimentación (16) al componente (01), y en el que en el recorrido de regulación (02) por medio de un punto de medición (M2; M3; M4) cercano al componente se determina un valor de medición (θ_2 ; θ_3 ; θ_4 ; θ_5) de una temperatura, en el que en el recorrido de regulación (02) se determina un primer valor de medición (θ_1) de una temperatura en un primer punto de medición (M1) cercano al punto de alimentación y separado del segundo punto de medición (M2; M3) cercano al componente, porque uno de los valores de medición (θ_1 ; θ_2 ; θ_3 ; θ_4 ; θ_5) se suministra a dos circuitos de regulación unidos entre ellos a modo de cascada del dispositivo de regulación (21), porque un circuito de regulación interior de los al menos dos circuitos de regulación actúa con una orden de regulación (Δ) sobre un elemento de regulación (07), y una magnitud de salida ($d\theta_1$) del exterior de los al menos dos circuitos de regulación se emplea para la conformación de un valor teórico corregido ($\theta_{1,\text{teórico,k}}$) para el circuito de regulación interior, y porque para la conformación del valor teórico corregido ($\theta_{1,\text{teórico,k}}$) para el al menos el circuito de regulación exterior se realiza un control perfil relativo a un tiempo de recorrido que se ha de esperar y/o una constante de tiempo de reemplazo (V_{LZ}).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la medición en el al menos un punto de medición (M2; M3) cercano al componente se realiza en la región del extremo cercano al componente del recorrido de entrada (12) y/o en la región del propio componente (01) [S7, sección 1], o en los puntos de medición (M2; M4) cercanos al componente del recorrido de entrada y de reflujo.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en el punto de alimentación (16) se dosifica fluido de un circuito primario.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en el punto de alimentación (16), a través de un grupo de calefacción o de refrigeración se suministra o se retira energía, o bien se “alimenta” calor o frío.
5. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se mide el primer valor de medición (θ_1) después del punto de alimentación (16), si bien antes del accionamiento (11) que transporta el fluido como temperatura del fluido.
6. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el segundo valor de medición (θ_2) se mide como temperatura de fluido en un recorrido de entrada del fluido al componente (01), cuyo punto de medición (M2) está dispuesto en relación a un tiempo de recorrido del fluido más alejado que medio recorrido desde el punto de alimentación (16) hasta el lugar de destino (22) para la refrigeración.
7. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque para la conformación del valor ($\theta_{1,\text{teórico,k}}$) corregido para el circuito de regulación interior se emplea un valor ($\theta_{1,\text{teórico}}$) teórico, que se conforma en un elemento de control previo en relación al flujo de calor V_{WF} , y que tiene en cuenta las pérdidas de calor o de frío que se han de esperar en el recorrido de regulación (02).
8. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque para la conformación de un valor ($\theta_{1,\text{teórico,k}}$) corregido para los al menos dos circuitos de regulación se realiza un control previo referido a un incremento orientado de la amplitud por medio de un elemento de predicción (V_{VH}).
9. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque para la conformación del valor teórico ($\theta_{1,\text{teórico,k}}$) corregido para el circuito de regulación interior se realiza un control previo relativo al número de revoluciones por unidad de tiempo de la máquina (V_{DZ}).
10. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque para la conformación del valor teórico ($\theta_{1,\text{teórico,k}}$) corregido para al menos el circuito de regulación interior se realiza un control previo relativo a una característica del elemento de regulación por medio de un limitador de subida (V_{AB}).
11. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se determina la temperatura en el primer, en el segundo y en el tercero punto de medición (M1; M2; M3; M4), y se suministra a uno de los tres circuitos de regulación unidos entre ellos a modo de cascada del dispositivo de regulación (21).
12. Procedimiento según la reivindicación 1 u 11, **caracterizado** porque el segundo valor de medición (θ_2) se determina como temperatura del fluido antes de la entrada en el componente (01).
13. Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado** porque la temperatura se mide en el recorrido de entrada (12) del fluido después de un accionamiento (11) que transporta el fluido.
14. Procedimiento según la reivindicación 1 y 11, **caracterizado** porque el tercer valor de medición (θ_3) se determina como temperatura del componente.

15. Procedimiento según la reivindicación 1 y 11, **caracterizado** porque el tercer valor de medición (θ_4) se determina como temperatura del fluido directamente después de la salida del componente (01).

5 16. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el líquido circula al menos parcialmente en un primer circuito, y el acondicionamiento térmico se realiza por medio de la dosificación de fluido desde un segundo circuito a través del medio de regulación (07) conformado como válvula (07).

10 17. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el fluido circula en un circuito, y el acondicionamiento térmico por medio de un grupo de calefacción o de refrigeración se realiza por medio del medio de regulación (07) conformado como control de potencia (07).

15 18. Dispositivo de regulación para el acondicionamiento térmico de un componente (01) conformado como rodillo (01) o cilindro (01) de una máquina impresora con dos puntos de medición (M1; M2; M3; M4; M5) distanciados entre ellos dispuestos sobre un recorrido de regulación (02) para la determinación de una temperatura, **caracterizado** porque el dispositivo de regulación (21) presenta al menos dos circuitos de regulación unidos entre ellos a modo de carcasa, a los que se suministra respectivamente uno de los dos valores de medición (θ_1 ; θ_2 ; θ_3 ; θ_4 ; θ_5), porque una señal de salida del interior de los al menos dos circuitos de regulación está guiada como orden de regulación (Δ) a un elemento de regulación (07), y una magnitud de salida ($d\theta_1$) del exterior de los al menos dos circuitos de regulación está guiada a una entrada del circuito de regulación interior, y porque al menos para el circuito de regulación exterior está previsto un elemento de control previo (V_{LZ}) por medio del que, en la conformación del valor teórico, se puede considerar un tiempo de recorrido que se ha de esperar del fluido y/o una constante de tiempo de reemplazo (V_{LZ}).

20 19. Dispositivo de regulación según la reivindicación 18, **caracterizado** porque para el circuito de regulación interior está previsto un elemento de control previo ($V_{WF,i}$), por medio del que en la conformación del valor teórico se puede generar un valor teórico ($\theta'_{1,teórico}$) que considere las pérdidas de calor y de frío que se han de esperar en el recorrido de regulación (02).

25 20. Dispositivo de regulación según la reivindicación 18, **caracterizado** porque para los al menos dos circuitos de regulación está previsto, respectivamente, un elemento de predicción ($V_{VH,i}$), por medio del cual en la conformación del valor teórico se puede generar una ampliación dirigida de la amplitud.

30 21. Dispositivo de regulación según la reivindicación 18, **caracterizado** porque para el circuito de regulación interior está previsto un elemento de control previo (V_{DZ}) por medio del que en la conformación de valor teórico se puede tener en cuenta un número de revoluciones por unidad de tiempo de la máquina.

35 22. Dispositivo de regulación según la reivindicación 18, **caracterizado** porque para el circuito de regulación interior está previsto un elemento de control previo (V_{AB}) a modo de un limitador de subida, por medio del que en la conformación del valor teórico se puede considerar una característica del elemento de regulación.

40 23. Dispositivo de regulación según la reivindicación 18, **caracterizado** porque el dispositivo de regulación (21) presenta tres circuitos de regulación unidos entre ellos a modo de cascada, a los que se les suministra, respectivamente, un valor de medición (θ_1 ; θ_2 ; θ_3 ; θ_4 ; θ_5) desde tres puntos de medición (M1; M2; M3; M4; M5) distanciados entre ellos dispuestos en un recorrido de regulación (02).

45 24. Dispositivo de regulación según la reivindicación 18 ó 23, **caracterizado** porque los circuitos de regulación presentan reguladores (R1; R2; R3) realizados como reguladores PI.

50 25. Dispositivo de regulación según la reivindicación 18 ó 23, **caracterizado** porque al menos uno de los circuitos de regulación presenta un regulador (R1; R2; R3) realizado como un regulador basado en el tiempo de recorrido.

26. Dispositivo para la regulación de temperatura de un componente (01) conformado como rodillo (01) o cilindro (01) de una máquina impresora por medio de un fluido, que comprende

- 55 - un dispositivo de regulación (21) según una o varias de las reivindicaciones 18 a 25,
- un dispositivo de alimentación (16) en el que se puede modificar una temperatura del fluido,
- un recorrido de entrada (12) dispuesto a continuación del punto de alimentación (16), a lo largo del cual se puede suministrar el fluido al componente (01),
- 60 - al menos dos puntos de medición (M1; M2; M3) para la medición de una temperatura en el recorrido desde el punto de alimentación (16) incluyendo hasta el componente (01),
- en el que un primero de los puntos de medición (M1) está dispuesto cerca de los puntos de alimentación, y un segundo de los puntos de medición (M2; M3) está dispuesto cerca del componente,
- 65 - y en el que los valores de medición (θ_1 ; θ_2 ; θ_3) de los dos puntos de medición (M1; M2) se suministran al dispositivo de regulación (21) común.

ES 2 327 514 T3

27. Dispositivo según la reivindicación 26, **caracterizado** porque el primer punto de medición (M1) está dispuesto después del punto de alimentación (16), si bien antes del accionamiento (11) que transporta el fluido.

5 28. Dispositivo según la reivindicación 26, **caracterizado** porque el segundo punto de medición (M2) está dispuesto entre un accionamiento (11) que transporta el fluido y un lugar de destino (22) para la refrigeración.

29. Dispositivo según la reivindicación 28, **caracterizado** porque el segundo punto de medición (M2) está dispuesto en el recorrido de entrada (12) antes de la entrada del fluido en el componente (01).

10 30. Dispositivo según la reivindicación 26, **caracterizado** porque el primer punto de medición (M1) está dispuesto alejado del punto de alimentación (16) referido a un tiempo de recorrido del fluido de 2 segundos como máximo.

15 31. Dispositivo según la reivindicación 26, **caracterizado** porque el segundo punto de medición (M2) está dispuesto, referido a un tiempo de recorrido del fluido, más alejado que medio recorrido desde el punto de alimentación (16) hasta el lugar de destino (22).

20 32. Dispositivo según la reivindicación 26, **caracterizado** porque está previsto un tercer punto de medición (M3) para la determinación de la temperatura del componente, cuyo valor de medición se suministra a un dispositivo de regulación (21) según la reivindicación 23.

33. Dispositivo según la reivindicación 26, **caracterizado** porque el primer punto de medición (M1) está dispuesto entre el punto de alimentación (16) y una bomba (17).

25 34. Dispositivo según la reivindicación 26, **caracterizado** porque entre el punto de alimentación (16) y el primer punto de medición (M1) está dispuesta una cámara de fluidificación (17).

30 35. Procedimiento para el acondicionamiento térmico según la reivindicación 1, dispositivo de regulación según la reivindicación 18 o dispositivo según la reivindicación 26, **caracterizado** porque el componente (01) está realizado como rodillo (01) o cilindro (01) de un mecanismo impresor de offset libre de medio de humidificación.

30

35

40

45

50

55

60

65

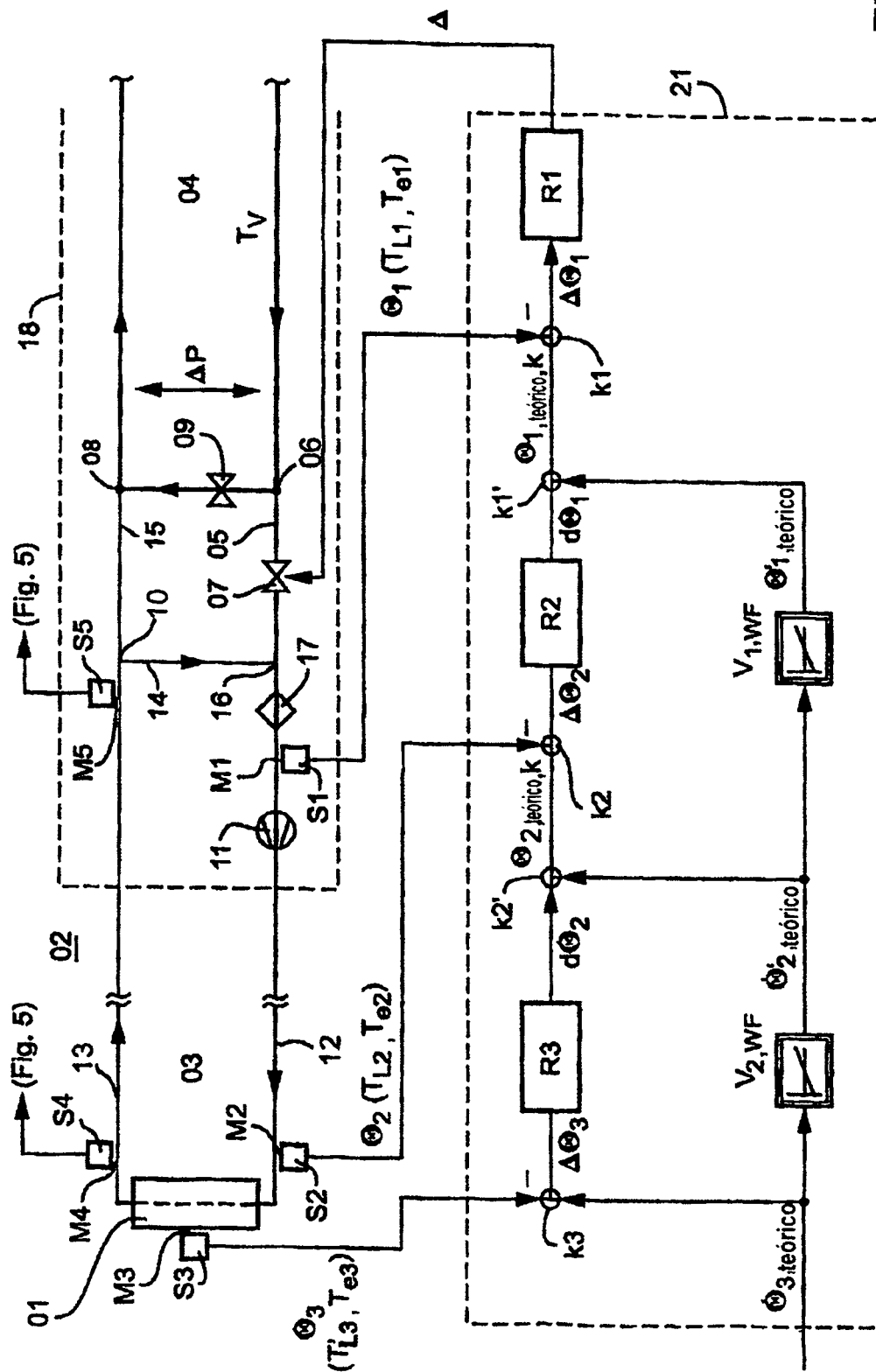


Fig. 1

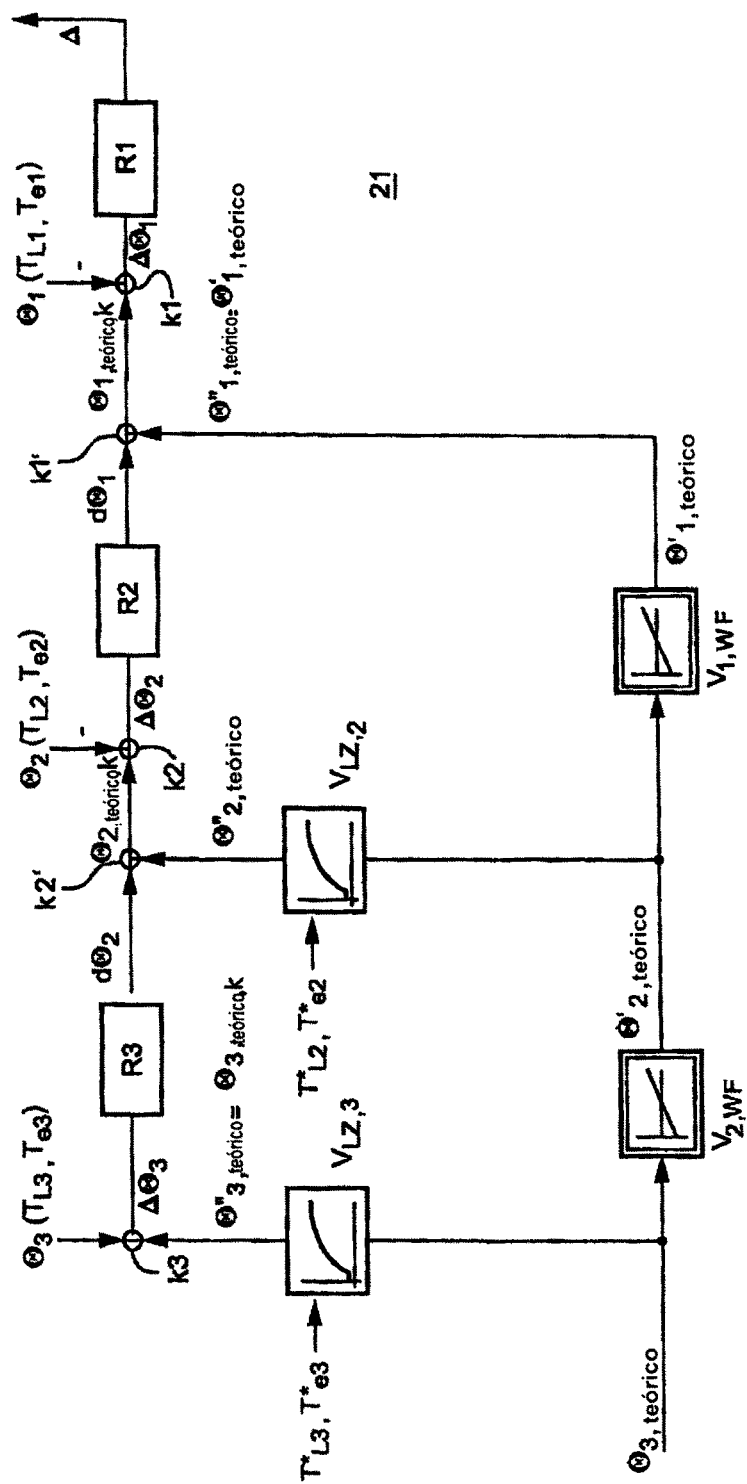


Fig. 2

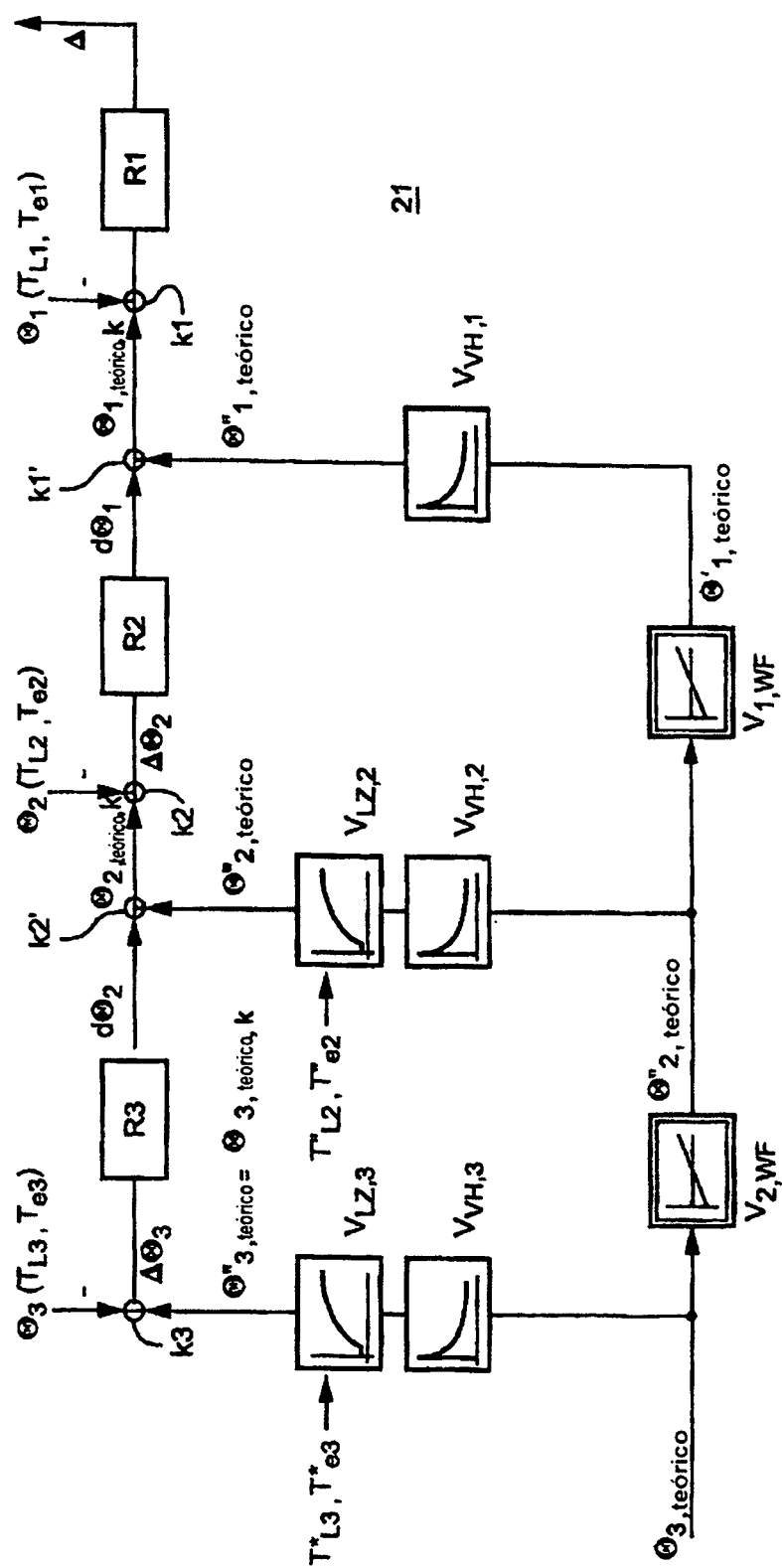
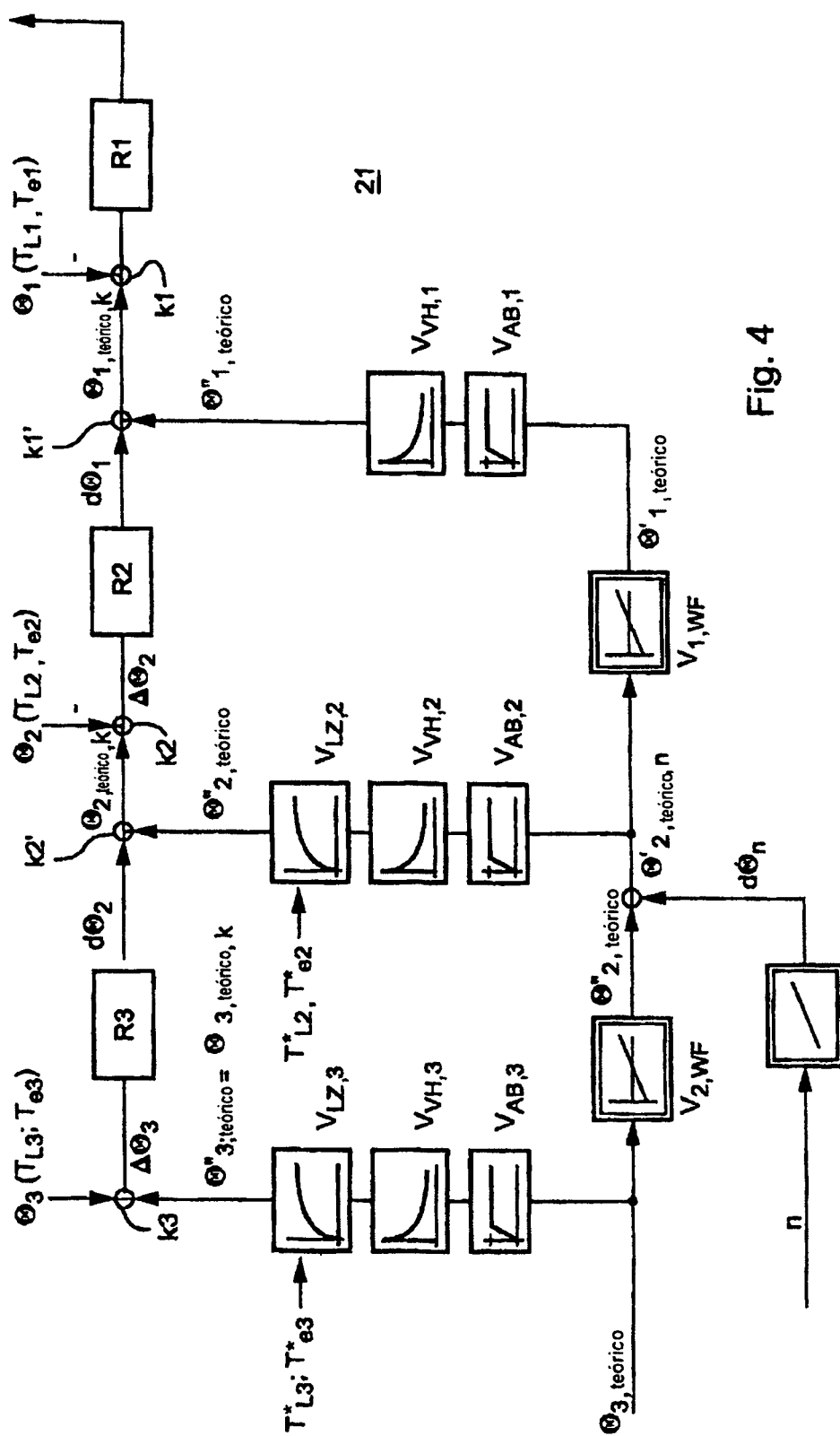


Fig. 3



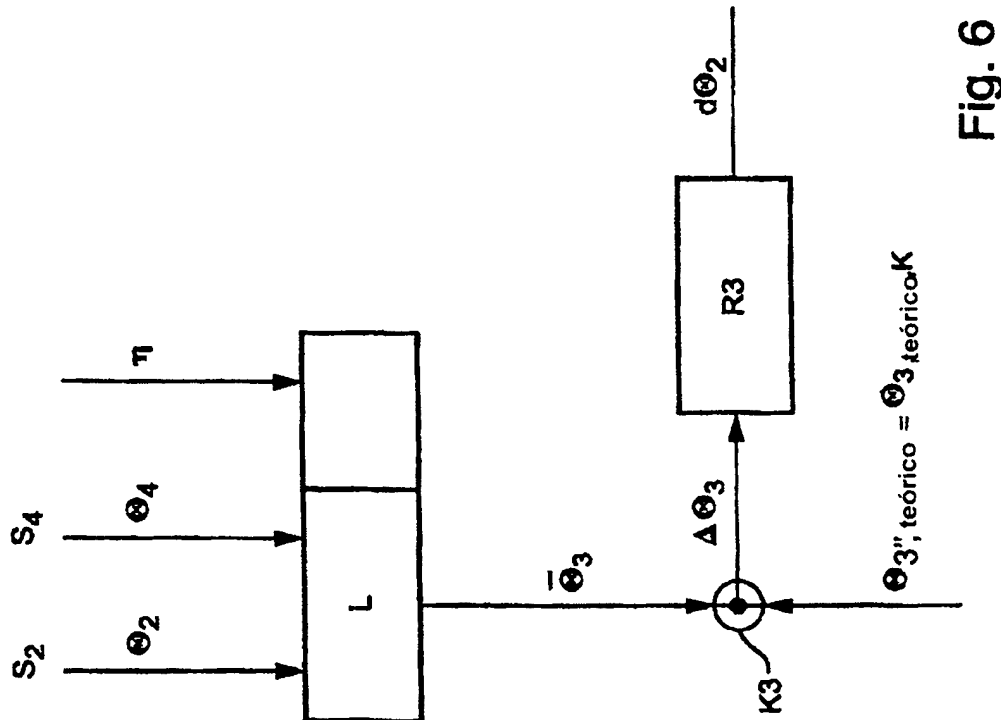


Fig. 6

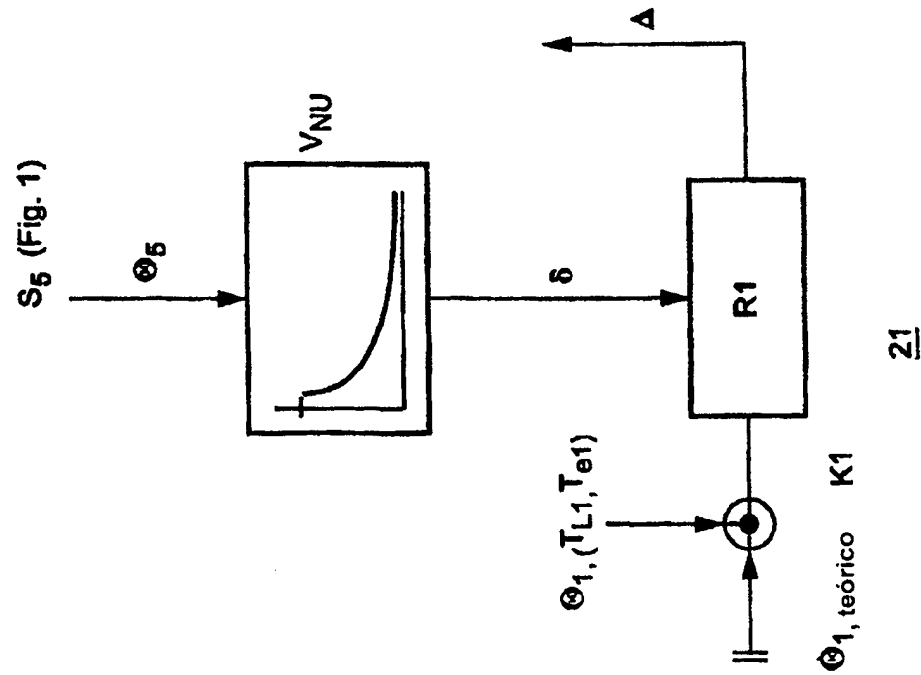


Fig. 5

21

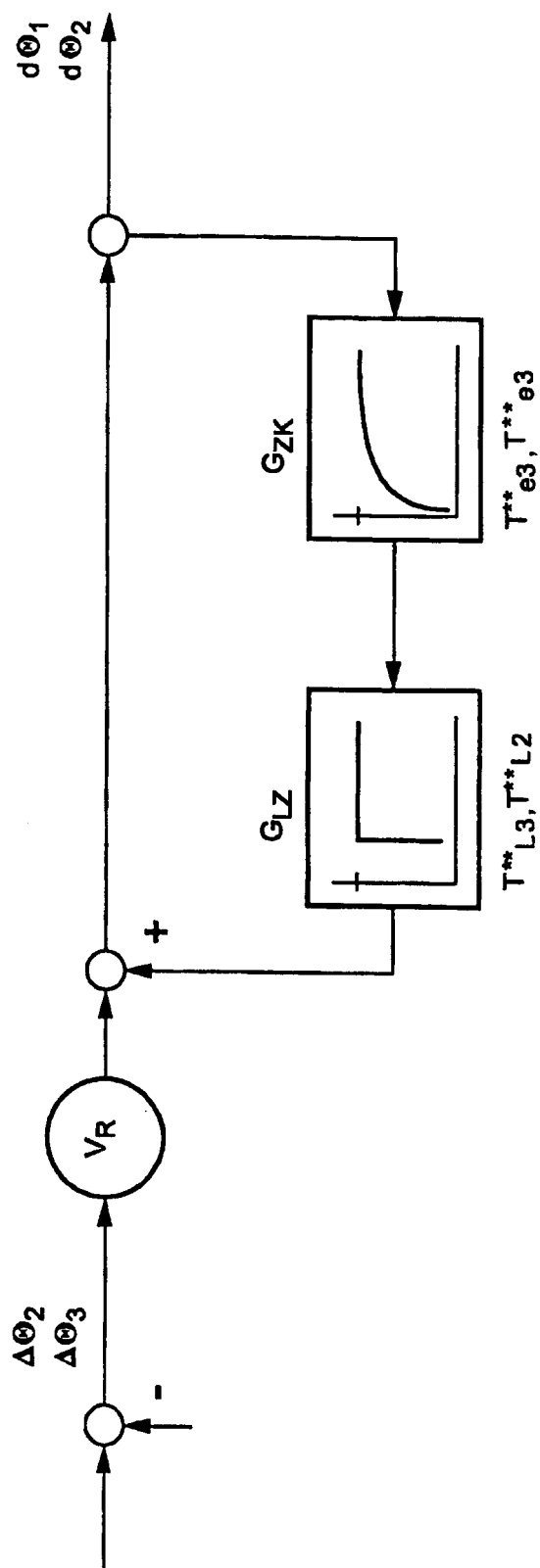


Fig. 7

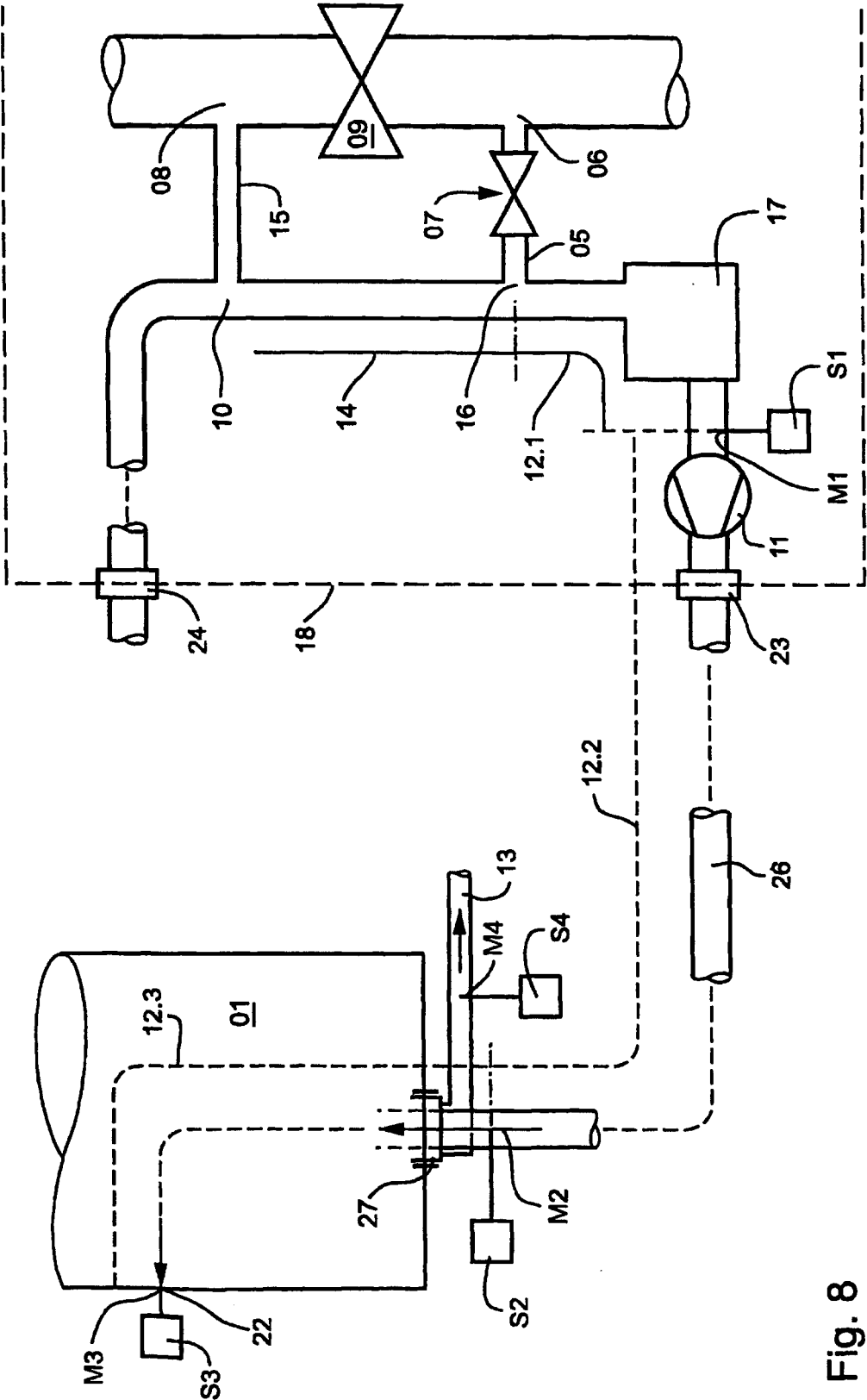


Fig. 8

