

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 371**

51 Int. Cl.:

G05D 23/19 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.03.2009 PCT/EP2009/002076**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.10.2009 WO09121497**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2009 E 09727095 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 2260361**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para monitorizar baños líquidos calentados**

30 Prioridad:

31.03.2008 DE 102008016442

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

29.06.2018

73 Titular/es:

**PETER HUBER KÄLTEMASCHINENBAU GMBH
(100.0%)**

**Werner-von-Siemens-Str. 1
77656 Offenburg, DE**

72 Inventor/es:

**PFORTE, DIETER y
RIEGER, FRANK**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 674 371 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

Dispositivo y procedimiento para monitorizar baños líquidos calentados

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para gestionar un baño líquido calentado con una unidad de calentamiento, en particular una calefacción por resistencia eléctrica, en particular para monitorizar el sobrecalentamiento y/o la disminución del nivel de líquido, en el que por medio de un sensor de temperatura se determina una temperatura real y en función de la temperatura real medida con el sensor de temperatura se emite una señal de alarma y/o de control. Además, a la presente invención se refiere un dispositivo para gestionar un baño
 10 líquido calentado con una unidad de calentamiento, en particular una calefacción por resistencia eléctrica, en particular para monitorizar el sobrecalentamiento y/o la disminución del nivel de líquido, con un sensor de temperatura para determinar una temperatura real y una unidad de señales de alarma y/o de control, que está configurada para, en función de la temperatura real medida con el sensor de temperatura, emitir una señal de alarma y/o de control. Se conocen dispositivos de dicho tipo y se denominan también reguladores de temperatura, termostatos o termostatos de baño. El líquido en el baño líquido, que también se denomina medio de transferencia térmica, puede ser combustible. Entonces, según las normas DIN EN 61010-2-010 y DIN 12879, un dispositivo de este tipo tiene que estar equipado con una protección contra temperatura excesiva ajustable y una protección de nivel inferior.

20 La protección contra temperatura excesiva se denomina también limitador de temperatura excesiva. Este regula la potencia calorífica suministrada a la unidad de calentamiento de tal manera que la temperatura real medida con el sensor de temperatura no alcanza o ni siquiera supera el punto de combustión del líquido en el baño líquido. Dado que el baño líquido normalmente se recircula, la temperatura medida corresponde por regla general a una temperatura media del baño líquido. Por tanto no puede garantizarse que aparezcan temperaturas en determinadas
 25 zonas o en el entorno del baño líquido, que sean mayores que la temperatura real medida con el sensor de temperatura.

Como protección de nivel inferior, en los dispositivos conocidos se emplean flotadores en el baño líquido, con cuya ayuda se determina el nivel de líquido. A partir de esto puede establecerse una disminución del nivel de líquido por debajo del nivel de líquido previsto. Sin embargo, resulta problemático que pueda establecerse un flotador y así ya no pueda servir más para determinar el nivel de líquido actual del baño líquido.

30 El documento EP 0 380 369 A1 describe un hervidor de agua con una unidad de calentamiento, en el que se utiliza un sensor de temperatura para monitorizar el sobrecalentamiento y/o la disminución del nivel de líquido.

35 El objetivo de la presente invención es indicar un dispositivo mejorado y un procedimiento mejorado del tipo mencionado al principio.

Este objetivo se alcanza en un procedimiento del tipo mencionado al principio porque por medio del sensor de temperatura se determina la temperatura real de la unidad de calentamiento o la temperatura real del líquido en las inmediaciones de la unidad de calentamiento. En un dispositivo del tipo mencionado al principio, el objetivo se alcanza porque el sensor de temperatura está configurado para determinar la temperatura real de la unidad de calentamiento o la temperatura real del líquido en las inmediaciones de la unidad de calentamiento.

45 En la unidad de calentamiento se producen las temperaturas más altas en el baño líquido o en el entorno del baño líquido. En el procedimiento según la invención tiene lugar una monitorización de la temperatura real de la unidad de calentamiento por medio del sensor de temperatura. Con ello puede garantizarse que también los puntos más caros en la zona del baño líquido no alcanzan el punto de combustión del líquido.

50 Preferiblemente se emite una señal de alarma y/o de control, cuando la temperatura real determinada con el sensor de temperatura de la unidad de calentamiento alcanza una temperatura máxima predeterminada. A este respecto, la temperatura máxima puede seleccionarse de tal manera que esta se encuentre por ejemplo 15 K por debajo del punto de combustión del líquido. Por medio de la señal de control puede desencadenarse en particular una disminución de la potencia calorífica, que se suministra a la unidad de calentamiento. De este modo puede
 55 garantizarse que disminuye la temperatura real de la unidad de calentamiento y que tampoco se alcance en la unidad de calentamiento una temperatura, que provoque una ignición del líquido.

60 Preferiblemente, además del sensor de temperatura en la unidad de calentamiento está previsto un segundo sensor de temperatura convencional para determinar la temperatura real del baño líquido. La temperatura del baño puede determinarse de este modo directamente y no tiene que deducirse de la temperatura de la unidad de calentamiento.

Según una forma de realización preferida adicional de la invención se emite una señal de alarma y/o de control, cuando la temperatura real medida con el primer sensor de temperatura de la unidad de calentamiento supera la temperatura real medida con el segundo sensor de temperatura del baño líquido con un primer valor de temperatura predeterminado, por ejemplo 15 K, y/o un segundo valor de temperatura, por ejemplo 30 K. Con esto puede monitorizarse la diferencia de las temperaturas reales entre la unidad de calentamiento y el baño líquido y, en caso

de esta supera el primer valor de temperatura, puede reaccionarse mediante la emisión de la señal de alarma y/o de control, por ejemplo limitarse la potencia calorífica. Si se supera el segundo valor de temperatura, entonces puede emitirse por ejemplo un error.

- 5 Preferiblemente, por lo demás se emite una señal de alarma y/o de control, en particular una señal de error, cuando la temperatura real medida con el segundo sensor de temperatura del baño líquido supera la temperatura real medida con el primer sensor de temperatura de la unidad de calentamiento con un valor de temperatura predeterminado. Si la temperatura real medida del baño líquido es mayor que la temperatura real medida de la unidad de calentamiento, entonces existe un funcionamiento erróneo del primer y/o del segundo sensor de temperatura, lo que puede indicarse a través de la señal de error.

15 El primer sensor de temperatura está dispuesto preferiblemente en una zona superior de la unidad de calentamiento y directamente en la unidad de calentamiento. En particular existe un buen acoplamiento térmico entre el primer sensor de temperatura y un punto crítico de la unidad de calentamiento. Este punto puede ser, por ejemplo, el extremo superior de una varilla de calentamiento que forma la unidad de calentamiento o de un serpentín de calentamiento.

20 En particular puede estar previsto que la zona superior de la unidad de calentamiento sobresalga más allá del líquido, cuando el baño líquido está lleno hasta el nivel previsto. Dado que la unidad de calentamiento emite calor por regla general peor al aire ambiental que al líquido, la zona superior se calentará más intensamente que la zona que está bajo líquido de la unidad de calentamiento. En consecuencia, en la zona superior de la unidad de calentamiento aparecerán las temperaturas más altas, que pueden monitorizarse por medio del primer sensor de temperatura.

25 Por lo demás, una ignición del líquido no es posible en particular hasta que el líquido entre en contacto con oxígeno y pueda formarse una mezcla de líquido/oxígeno. Por tanto, mediante la disposición del primer sensor de temperatura en la zona superior de la unidad de calentamiento se descarta mediante el procedimiento según la invención, que precisamente allí, en particular tras disminuir el nivel de líquido, se alcancen temperaturas, que conducen a una inflamación de la mezcla de líquido/oxígeno.

30 Preferiblemente está previsto además un tercer sensor de temperatura para determinar la temperatura real de la unidad de calentamiento, que está dispuesto en una zona inferior de la unidad de calentamiento y directamente en la unidad de calentamiento. Se emite una señal de alarma y/o de control en función de la diferencia de las temperaturas reales medidas por el primer y el tercer sensor de temperatura. Con ello puede emitirse, en particular en el caso de una caída de temperatura demasiado alta entre la zona superior y la inferior de la unidad de calentamiento, una señal de alarma y/o de control. En particular puede estar previsto emitir una señal de alarma y/o de control, cuando la diferencia de las temperaturas reales asciende a 15 K o 30 K.

40 Por lo demás puede emitirse una señal de alarma y/o de control en función de la diferencia de las temperaturas reales medidas por el segundo y el tercer sensor de temperatura. De este modo se alcanza una redundancia, mediante la que se garantiza, también en el caso de una avería del primer sensor de temperatura, que se establece la diferencia entre una temperatura real en la calefacción y la temperatura real del baño líquido.

45 Según una configuración adicional de la invención se asume una disminución del nivel de líquido del baño líquido, cuando con el primer sensor de temperatura se mide una temperatura real mayor que con el tercer sensor de temperatura. Como ya se ha mencionado anteriormente, en el caso de disminuir el nivel en primer lugar se calentará más la zona superior que la zona inferior de la unidad de calentamiento, de modo que la disminución puede establecerse de manera especialmente ventajosa mediante la comparación de las temperaturas reales medidas por el primer y el tercer sensor de temperatura de la unidad de calentamiento.

50 Preferiblemente se reducirá o se desconectará dado el caso la potencia calorífica, que se suministra a la unidad de calentamiento, cuando la diferencia de las temperaturas reales medidas por el primer y el tercer sensor de temperatura sea mayor o igual que un tercer valor de temperatura predeterminado, en particular 15 K. Más preferiblemente se emitirá una señal de alarma, cuando la diferencia sea mayor o igual que un cuarto valor de temperatura predeterminado, en particular 30 K.

60 Por lo demás puede asumirse un baño líquido esencialmente vacío, cuando las temperaturas reales medidas con el primer y/o el tercer sensor de temperatura de la unidad de calentamiento calentada superen la temperatura real medida con el segundo sensor de temperatura. En el caso de un baño líquido vacío, el segundo sensor de temperatura medirá la temperatura que se mantiene esencialmente constante el aire ambiental. Por el contrario, el primer y dado el caso tercer sensor de temperatura miden las temperaturas reales de la unidad de calentamiento calentada. En este sentido, por medio del procedimiento según la invención solo mediante la comparación de las temperaturas reales medidas con el primer, segundo y/o tercer sensor de temperatura puede detectarse un baño líquido disminuido o vacío. Ya no se necesita un flotador en el baño líquido.

65 De manera especialmente preferible se realiza una comprobación de un nivel de líquido vacío, tal como se describió

anteriormente, cada vez que se enciende la unidad de calentamiento. De este modo puede impedirse una puesta en marcha con un baño todavía vacío.

5 Más preferiblemente, al encender la unidad de calentamiento se comprueba si la unidad de calentamiento funciona debidamente, proporcionando un breve impulso de corriente a la unidad de calentamiento. Si el primer y el tercer sensor de temperatura notifican un aumento de temperatura, pero el segundo no, entonces puede asumirse que la unidad de calentamiento funciona debidamente.

10 Según una forma de realización preferida adicional de la invención está prevista una bomba de recirculación para la recirculación del líquido en el baño líquido. Preferiblemente con ello se realiza una comprobación del funcionamiento de la unidad de calentamiento, conectando en el caso de una unidad de calentamiento desconectada la bomba de recirculación y determinando si las temperaturas reales medidas con el primer sensor de temperatura y/o el segundo sensor de temperatura y/o el tercer sensor de temperatura muestran a lo largo de un periodo de tiempo predeterminado tras conectar la bomba de recirculación un aumento en forma de rampa, que procede de la
15 generación de calor de la bomba de recirculación.

En particular se asume la aptitud funcional del primer sensor de temperatura y del segundo sensor de temperatura y dado el caso del tercer sensor de temperatura, cuando en el caso de una unidad de calentamiento todavía sin calentar las rampas de temperatura real medidas coinciden esencialmente y/o cuando tras un tiempo predeterminado no existe ninguna diferencia entre las temperaturas reales medidas.
20

En el caso de que se establezca una discrepancia entre las rampas o temperaturas reales medidas, tras el transcurso de un periodo de tiempo predeterminado puede realizarse de nuevo la comprobación del funcionamiento del primer y del segundo y/o del tercer sensor de temperatura. En el caso de que se establezca entonces de nuevo una discrepancia entre las rampas o temperaturas reales, se emite preferiblemente una señal de alarma, en particular para informar al usuario sobre una posible falta de aptitud funcional de los sensores de temperatura.
25

Según una forma de realización preferida adicional de la invención se pregunta a un usuario el punto de combustión del líquido, pidiéndose al usuario que introduzca el punto de combustión del líquido en una unidad de control. Alternativa o complementariamente puede pedirse al usuario que introduzca la denominación exacta del líquido en la unidad de control. Preferiblemente, los puntos de combustión para un gran número de líquidos están depositados en la unidad de control, de modo que la unidad de control puede determinar el punto de combustión para la denominación indicada por el usuario. Más preferiblemente tiene lugar un examen de plausibilidad sobre si el punto de combustión introducido corresponde al punto de combustión depositado para el líquido en la unidad de control, comparando los puntos de combustión entre sí. Dado el caso se emite una señal de alarma, en el caso de que se establezca una desviación entre el punto de combustión introducido y el punto de combustión depositado.
30
35

Es decir, la idea básica de la invención consiste en colocar un sensor de temperatura en las inmediaciones de la unidad de calentamiento. De manera especialmente preferible están previstos dos sensores, concretamente uno en la zona superior de la unidad de calentamiento y uno en la zona del extremo inferior de la unidad de calentamiento. El sensor de baño para mantener la temperatura de baño está colocado preferiblemente, tal como es habitual, cerca de la bomba de recirculación. Los sensores de temperatura colocados en el cuerpo de calentamiento están colocados preferiblemente tan cerca del cuerpo de calentamiento, que puede medirse la temperatura de película de la película líquida formada en el cuerpo de calentamiento. Los sensores de temperatura pueden estar en particular también en contacto directo con el cuerpo de calentamiento.
40
45

Mediante los dos o tres valores de medición de los sensores de temperatura puede no solo establecerse si se produce un sobrecalentamiento del baño de calentamiento, sino que también puede establecerse una caída de nivel del baño. Por ejemplo, si la temperatura establecida aumenta mucho en el sensor superior y en el inferior en la unidad de calentamiento, mientras que el sensor de baño no establece ningún aumento de temperatura, entonces el baño está vacío, puesto que el sensor de baño mide la temperatura ambiental. Si solo aumenta la temperatura en el sensor de temperatura superior, pero no en el sensor de calefacción inferior, entonces existe un sobrecalentamiento, que es atribuible a una caída del nivel del líquido.
50

En caso de establecer un error, en particular un sobrecalentamiento o una caída de nivel del baño, se emite una alarma. También puede estar previsto desconectar la unidad de calentamiento, teniendo lugar esto preferiblemente tras un tiempo ajustable, de modo que un operario puede rellenar dado el caso a su debido tiempo líquido y no es necesaria una interrupción del proceso. También es posible disminuir la potencia calorífica en el caso de establecer un peligro de sobrecalentamiento. También de este modo puede evitarse una interrupción del proceso. Por lo demás, el serpentín de calentamiento, en una forma de realización especial, está guiado hacia arriba más allá del nivel de líquido previsto y calentado, teniendo lugar la medición en el extremo superior en esta zona. De este modo puede establecerse de manera prematura un sobrecalentamiento.
55
60

Según una idea adicional, al conectarse el baño puede realizarse una comprobación de seguridad, sobre si la calefacción funciona debidamente, sin que tenga que iniciarse la regulación de temperatura. Para ello se proporciona un breve impulso de corriente a la calefacción. Si los sensores de temperatura superior e inferior
65

notifican en la unidad de calentamiento un aumento de temperatura, pero el sensor de baño no, entonces la calefacción está bien. Se emite entonces una señal de que el baño está vacío.

5 Todas las medidas ilustradas pueden ser esenciales para la invención tanto individualmente como en cualquier combinación entre sí.

A continuación se describirá la invención a modo de ejemplo mediante formas de realización ventajosas haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

10 la Figura 1, esquemáticamente una primera variante de un dispositivo según la invención,

la Figura 2, esquemáticamente una variante adicional de un dispositivo según la invención.

15 El dispositivo 10 mostrado en la Figura 1 presenta una unidad de calentamiento 12, un primer sensor de temperatura 16, un segundo sensor de temperatura 14, una unidad de control 18 y una bomba de recirculación 20. La unidad de calentamiento 12 y la bomba de recirculación 20 están dispuestas en un recipiente 22 para un baño líquido 24. Además, el segundo sensor de temperatura 14 está dispuesto en la bomba de recirculación 20 y el primer sensor de temperatura 16 está dispuesto en una zona superior directamente en la unidad de calentamiento 12.

20 La unidad de control 18 comprende una unidad de regulación 26, un microprocesador 28, una memoria 30, una unidad de entrada 32, en cuyo caso se trata por ejemplo de un teclado, y una unidad de salida 34, en cuyo caso se trata por ejemplo de una pantalla.

25 La unidad de calentamiento 12, el primer sensor de temperatura 16, el segundo sensor de temperatura 14 y la bomba de recirculación 20 están conectados por medio de líneas eléctricas 36, 38, 40, 42 en cada caso con la unidad de control 18, de modo que estos pueden activarse y/o alimentarse con corriente por la unidad de control 18.

30 Está previsto en particular llenar el baño líquido 24 hasta un nivel de líquido predeterminado 44 con líquido. Entonces, la unidad de calentamiento 12 y la bomba de recirculación 20 están completamente sumergidas en el baño líquido 24. La unidad de calentamiento 12 puede sobresalir algo con su extremo superior pero también más allá del nivel de líquido previsto, y el primer sensor de temperatura puede estar dispuesto en esta zona que se encuentra fuera del baño líquido de la unidad de calentamiento 12.

35 Un usuario del dispositivo 10 según la invención puede introducir en la unidad de control 18 a través de la unidad de entrada 32, hasta qué temperatura debe calentarse el líquido en el baño líquido 24. Además, el usuario puede introducir a través de la unidad de entrada 32 el punto de combustión del líquido en el baño líquido 24.

40 A continuación se enciende en primer lugar la bomba de recirculación 20 mediante la unidad de control 18, de modo que se recircula el baño líquido 24. Entonces, la unidad de regulación 26 regula la unidad de calentamiento 12 mediante el suministro de potencia calorífica eléctrica y usando la temperatura real medida por medio del segundo sensor de temperatura 14 del baño líquido 24 de modo que este se calienta hasta la temperatura teórica indicada por el usuario. A este respecto, la unidad de regulación 26 monitoriza la temperatura real de la unidad de calentamiento 12 por medio del primer sensor de temperatura 16.

45 En particular, la temperatura real medida en la unidad de calentamiento 12 por medio del primer sensor de temperatura 16 puede ser mayor que la temperatura real medida con el segundo sensor de temperatura 14, que esencialmente debido a la recirculación del baño líquido 24 corresponde a una temperatura media del baño líquido 24. En este sentido puede ser posible que para calentar el baño líquido 24 la temperatura real de la unidad de calentamiento 12 aumente tanto que esta llega cerca del punto de combustión del baño líquido 24. Este puede en particular el caso cuando la temperatura teórica se encuentra cerca del punto de combustión.

50 La unidad de regulación 26 está configurada de tal manera que esta emita una señal de control, que desencadena una disminución o dado el caso también una desconexión del suministro de la potencia calorífica a la unidad de calentamiento 12, cuando la temperatura real medida por medio del primer sensor de temperatura 16 de la unidad de calentamiento 12 supera una temperatura máxima predeterminada.

60 A este respecto, la temperatura máxima se establece por parte del procesador 28 mediante el punto de combustión especificado por el usuario del baño líquido 24, por ejemplo de modo que este se encuentre 15 K por debajo del punto de combustión. Por consiguiente, mediante la señal de control se garantiza que la temperatura real de la unidad de calentamiento 12 se reduzca al alcanzar la temperatura máxima y no se alcance el punto de combustión del baño líquido 24. Con ello se evita una ignición del baño líquido 24.

65 La unidad de regulación 26 está configurada además de tal manera que esta desencadena una disminución o desconexión de la potencia calorífica, que se suministra a la unidad de calentamiento 12, cuando la diferencia entre la temperatura real medida con el primer sensor de temperatura 16 y la temperatura real medida con el segundo sensor de temperatura 14 supera un determinado valor, por ejemplo 15 K o 30 K. Con ello se garantiza que no se

produzca una diferencia de temperatura demasiado alta entre la unidad de calentamiento 12 y el baño líquido 24 calentado con la misma. En particular, mediante esta medida se evita un rebasamiento de la temperatura real por encima de la temperatura teórica predeterminada por el usuario.

5 Por lo demás, la unidad de control 18 está configurada para emitir una señal de error a través de la unidad de salida 34, cuando la diferencia entre la temperatura real medida con el segundo sensor de temperatura 14 y la temperatura real medida con el primer sensor de temperatura 16 supera un determinado valor positivo. En principio, en el caso de una unidad de calentamiento 12 calentada la temperatura real medida con el primer sensor de temperatura 16 debería ser mayor que la temperatura real del baño líquido 24, que se mide con el segundo sensor de temperatura 14. En este sentido puede asumirse un error o un funcionamiento erróneo del primer y/o segundo sensor de temperatura 14, 16, cuando esta diferencia supera teniendo en cuenta un intervalo de tolerancia el determinado valor, por ejemplo 3 K. En particular, en este caso la unidad de control 18 puede emitir una señal de alarma a través de la unidad de salida 34, para indicar al usuario un posible funcionamiento erróneo de los sensores de temperatura 14, 16.

15 El dispositivo 50 mostrado en la Figura 2 presenta los elementos conocidos por el dispositivo 10, para los que en la Figura 2 se usan los mismos números de referencia. Por lo demás, el dispositivo 50 presenta un tercer sensor de temperatura 52, que está conectado a través de las líneas eléctricas 54 con la unidad de control 18, de modo que este puede activarse y/o alimentarse con corriente mediante la unidad de control 18. El tercer sensor de temperatura 52 está dispuesto en la zona inferior directamente en la unidad de calentamiento 12.

20 El dispositivo 50 toma las medidas descritas anteriormente con respecto al dispositivo 10, para monitorizar por medio del primer y segundo sensor de temperatura 14, 16 el baño líquido 24 en cuanto al sobrecalentamiento. Además, la unidad de regulación 26 en el dispositivo 50 compara la temperatura real de la unidad de calentamiento 12, que se mide con el tercer sensor de temperatura 52, con la temperatura real del baño líquido 24, que se mide con el segundo sensor de temperatura 14, y emite una señal de control, que desencadena una disminución o desconexión de la potencia calorífica, que se suministra a la unidad de calentamiento 12, cuando la diferencia de las temperaturas reales medidas supera un determinado valor, por ejemplo 15 K. De este modo puede conseguirse adicionalmente una redundancia para la monitorización de la unidad de calentamiento con el primer sensor de temperatura 16.

25 La unidad de regulación 26 también puede comparar entre sí las temperaturas reales medidas por medio del primer sensor de temperatura 16 y del tercer sensor de temperatura 52 y en función de la diferencia de estas temperaturas reales emitir una señal de control. A este respecto, puede provocarse en particular una disminución de la potencia calorífica suministrada a la unidad de calentamiento 12, cuando esta diferencia supera un determinado valor, por ejemplo 15 K o 30 K, para contrarrestar un sobrecalentamiento en la zona superior de la unidad de calentamiento 12.

30 A este respecto, la unidad de regulación 26 puede estar diseñada en particular de tal manera que con la máxima prioridad se evita que una temperatura real medida en la unidad de calentamiento 12 por medio del primer o tercer sensor de temperatura 16, 52 alcance el punto de combustión del líquido y que en particular se desencadene una señal de alarma y/o de control, que desencadena una disminución de la potencia calorífica suministrada a la unidad de calentamiento 12, cuando una temperatura real medida en la unidad de calentamiento 12 alcanza o supera la temperatura máxima predeterminada.

35 Con la segunda prioridad más alta, la unidad de regulación 26 puede desencadenar una señal de alarma y/o de control, que reduce en particular la potencia calorífica suministrada a la unidad de calentamiento 12, cuando la diferencia entre la temperatura real de la unidad de calentamiento 12, que se mide con el primer sensor de temperatura 16, y la temperatura real del baño líquido 24, que se mide con el segundo sensor de temperatura 14, supera un valor predeterminado, por ejemplo 15 K. A este respecto, la segunda prioridad más alta también puede tenerse en cuenta solo opcionalmente por parte de la unidad de regulación 26.

40 Con la tercera prioridad más alta, la unidad de regulación 26 regula además la unidad de calentamiento 12 de tal manera que tiene lugar un calentamiento del baño líquido 24 hasta la temperatura teórica predeterminada por el usuario.

45 El nivel de líquido del baño líquido 24 puede diferir del nivel de líquido predeterminado 44. Por ejemplo, el baño líquido puede presentar un nivel de líquido 56 disminuido. En el caso del nivel de líquido 56 disminuido, la zona superior de la unidad de calentamiento 12, en la que está dispuesto el primer sensor de temperatura 16, ya no se baña con líquido. Más bien, esta zona está rodeada por aire ambiental. El calor generado por la unidad de calentamiento 12 se emite peor al aire ambiental que al líquido. De este modo se calentará más la zona superior de la unidad de calentamiento 12 que la zona inferior de la unidad de calentamiento 12, que está bañada con líquido. Por tanto, en el caso de un nivel de líquido 56 disminuido, el primer sensor de temperatura 16 indicará una temperatura real mayor que el tercer sensor de temperatura 52.

50 El nivel de líquido del baño líquido 24 puede diferir del nivel de líquido predeterminado 44. Por ejemplo, el baño líquido puede presentar un nivel de líquido 56 disminuido. En el caso del nivel de líquido 56 disminuido, la zona superior de la unidad de calentamiento 12, en la que está dispuesto el primer sensor de temperatura 16, ya no se baña con líquido. Más bien, esta zona está rodeada por aire ambiental. El calor generado por la unidad de calentamiento 12 se emite peor al aire ambiental que al líquido. De este modo se calentará más la zona superior de la unidad de calentamiento 12 que la zona inferior de la unidad de calentamiento 12, que está bañada con líquido. Por tanto, en el caso de un nivel de líquido 56 disminuido, el primer sensor de temperatura 16 indicará una temperatura real mayor que el tercer sensor de temperatura 52.

55 La unidad de control 18 se aprovecha de esto, asumiendo una disminución del nivel de líquido, cuando con el primer

5 sensor de temperatura 16 se mide una temperatura real mayor que con el tercer sensor de temperatura 52. En particular, la unidad de regulación 26 desencadena una disminución o desconexión de la potencia calorífica eléctrica suministrada a la unidad de calentamiento 12, cuando la diferencia de las temperaturas reales medidas por el primer y el tercer sensor de temperatura es mayor o igual que un valor de temperatura predeterminado, que asciende por ejemplo a 15 K o más. La unidad de regulación 26 también puede emitir una señal de alarma a través de la unidad de salida 34, para indicar con ello al usuario, que presumiblemente ha disminuido el nivel de líquido.

10 Por lo demás puede suceder que el dispositivo 50 se haga funcionar con un baño líquido 24 esencialmente vacío. Entonces los tres sensores de temperatura 14, 16, 52 están rodeados por el aire ambiental. Por tanto, en el caso de una unidad de calentamiento 12 calentada, las temperaturas reales medidas por medio del primer sensor de temperatura 16 y del tercer sensor de temperatura 52 aumentarán, mientras que con el segundo sensor de temperatura 14 se mide la temperatura esencialmente constante del aire ambiental. Estos criterios se usan por la unidad de regulación 26, para reconocer un baño líquido vacío. En particular, la unidad de regulación 26 tras el transcurso de un tiempo predeterminado después de que haya asumido un secado del baño líquido 24, desencadena una señal de control, para desconectar la unidad de calentamiento. Además, la unidad de regulación 26 puede estar configurada para emitir una señal de alarma para un usuario, para indicarle que el baño líquido 24 está vacío, y dado el caso pedirle que rellene el líquido.

20 La unidad de regulación 26 está configurada preferiblemente para realizar la prueba descrita anteriormente de secado o de disminución del nivel de líquido antes del inicio de una regulación de temperatura de la unidad de calentamiento 12. De este modo puede indicarse a un usuario ya al inicio de la regulación de temperatura la existencia de un baño líquido 24 disminuido o vacío.

25 Además, la unidad de regulación 26 puede estar configurada de tal manera que antes de poner en marcha la unidad de calentamiento 12 se somete a prueba si los sensores de temperatura 14, 16, 52 funcionan debidamente. Para ello se enciende la bomba de recirculación 20 y se determinan las temperaturas reales por medio de los tres sensores de temperatura 14, 16, 52 tras el transcurso de un tiempo predeterminado tras encender la bomba 20, por ejemplo tras 10 segundos. Los tres sensores de temperatura 14, 16, 52 deben indicar entonces esencialmente la misma temperatura y/o a lo largo del tiempo predeterminado la misma rampa de temperatura, dado que el baño líquido 24 se calienta por la bomba de recirculación 20. En el caso de que se establezca una desviación de las temperaturas reales indicadas por los tres sensores de temperatura 14, 16, 52 más allá de un intervalo de confianza establecido, por ejemplo 3 K, la unidad de regulación 26 puede estar diseñada de tal manera que mida de nuevo tras el transcurso de un intervalo de tiempo adicional las temperaturas reales o rampas con los tres sensores de temperatura. En el caso de que las tres temperaturas reales o rampas entonces no coincidan todavía, se asume que al menos uno de los sensores de temperatura 14, 16, 52 no es funcional y la unidad de control 18 emite por medio de la unidad de salida 34 un mensaje de error correspondiente al usuario.

40 Como ya se ha mencionado, el usuario puede indicar por un lado la temperatura teórica hasta la que debe calentarse el baño líquido 24. Por otro lado, la unidad de control 18 pide al usuario que introduzca el punto de combustión para el líquido en el baño líquido 24. La unidad de control 18 puede pedir además al usuario que introduzca una denominación exacta para el líquido, que se encuentra en el baño líquido 24. En la memoria 30 puede estar depositada una asociación entre denominaciones exactas de un gran número de líquidos y sus puntos de combustión. El procesador 28 puede leer entonces por medio de la denominación indicada por el usuario el punto de combustión almacenado para ella en la memoria 30 y compararlo con el punto de combustión introducido por el usuario. De este modo puede tener lugar una comprobación de plausibilidad, sobre si el usuario ha introducido realmente el punto de combustión correcto. En particular, la unidad de control 18 puede emitir por medio de la unidad de salida 34 una señal de alarma al usuario, en el caso de que se establezca una discrepancia entre el punto de combustión introducido y el depositado.

50 **Lista de números de referencia**

- 10 dispositivo
- 12 unidad de calentamiento
- 14 segundo sensor de temperatura
- 55 16 primer sensor de temperatura
- 18 unidad de control
- 20 bomba de recirculación
- 22 recipiente
- 24 baño líquido
- 60 26 unidad de regulación
- 28 microprocesador
- 30 memoria
- 32 unidad de entrada
- 34 unidad de salida
- 65 36 línea eléctrica
- 38 línea eléctrica

	40	línea eléctrica
	42	línea eléctrica
	44	nivel de líquido
	50	dispositivo
5	52	tercer sensor de temperatura
	54	línea eléctrica
	56	nivel de líquido disminuido

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para gestionar un baño líquido (24) calentado con una unidad de calentamiento (12), en particular una calefacción por resistencia eléctrica, en particular para monitorizar el sobrecalentamiento y/o la disminución del nivel de líquido, en el que por medio de un sensor de temperatura (16) se determina una temperatura real y en función de la temperatura real medida con el sensor de temperatura (16) se emite una señal de alarma y/o de control, **caracterizado por que** por medio del sensor de temperatura (16) se determina la temperatura real de la unidad de calentamiento (12) o la temperatura real del líquido en la unidad de calentamiento (12) y con un segundo sensor de temperatura adicional (14) se determina la temperatura real del baño líquido (24), y porque el segundo sensor de temperatura (14) está dispuesto alejado espacialmente de la unidad de calentamiento (12) en la zona inferior del baño líquido (24).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** se emite una señal de alarma y/o de control cuando la temperatura real de la unidad de calentamiento (12) determinada con el sensor de temperatura (16) supera una temperatura máxima predeterminada, en particular una temperatura que se encuentra una determinada cantidad por debajo del punto de combustión del baño líquido.
3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se emite una señal de alarma y/o de control cuando la temperatura real de la unidad de calentamiento (12) medida con el primer sensor de temperatura (16) supera la temperatura real medida con el segundo sensor de temperatura (14) del baño líquido (24) en un primer valor de temperatura predeterminado y/o un segundo valor de temperatura y/o **por que** se emite una señal de alarma y/o de control, en particular una señal de error, cuando la temperatura real medida con el segundo sensor de temperatura (14) del baño líquido (24) supera la temperatura real medida con el primer sensor de temperatura (16) de la unidad de calentamiento (12) en un valor de temperatura predeterminado.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la temperatura real de la unidad de calentamiento se determina por medio del primer sensor de temperatura (16) en una zona superior de la unidad de calentamiento (12) y por medio de un tercer sensor de temperatura (52) adicionalmente la temperatura real de la unidad de calentamiento (12) en una zona inferior de la unidad de calentamiento (12) y **por que** se emite una señal de alarma y/o de control en función de la diferencia de las temperaturas reales medidas por el primer y el tercer sensores de temperatura (16, 52) y/o **por que** se emite una señal de alarma y/o de control en función de la diferencia de las temperaturas reales medidas por el segundo y el tercer sensores de temperatura (14, 52), asumiéndose, preferiblemente, una disminución del nivel de líquido del baño líquido (24) cuando con el primer sensor de temperatura (16) se mide una temperatura real mayor que con el tercer sensor de temperatura (52).
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se asume un baño líquido (24) vacío cuando las temperaturas reales medidas con el primer y/o el tercer sensores de temperatura (16, 52) superan la temperatura real medida con el segundo sensor de temperatura (14) en un valor predeterminado.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se realiza una comprobación del funcionamiento de la unidad de calentamiento (12), proporcionando antes del verdadero encendido de la unidad de calentamiento (12) un breve impulso de corriente a la unidad de calentamiento (12), asumiéndose que la unidad de calentamiento (12) funciona debidamente cuando el primer y dado el caso el tercer sensor de temperatura (16, 52) muestran un aumento de temperatura y el segundo sensor de temperatura (14) no muestra un aumento de temperatura.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se realiza una comprobación del funcionamiento, conectándose, con la unidad de calentamiento (12) apagada, la bomba de recirculación (20) y determinándose las temperaturas reales medidas con el primer sensor de temperatura (14) y/o el segundo sensor de temperatura (16) y/o el tercer sensor de temperatura (52), y **por que** se genera una señal de alarma y/o de control cuando las temperaturas reales medidas con el primer y el segundo sensores de temperatura (14, 16) y dado el caso la temperatura real medida con el tercer sensor de temperatura (14, 52) no muestran esencialmente ningún aumento coincidente y/o cuando tras un tiempo predeterminado entre al menos dos de las temperaturas reales existe una diferencia que supera un valor predeterminado, encendiéndose, preferiblemente, la unidad de calentamiento (12) tras un tiempo predeterminado y comprobándose si las rampas de temperatura varían, y **por que** se emite una señal de alarma y/o de control, cuando no se ajusta ninguna variación.
8. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** tiene lugar un examen de plausibilidad, pidiéndose al usuario que introduzca el punto de combustión del líquido y su denominación en una unidad de control (18) y comparándose el punto de combustión introducido con el punto de combustión depositado en la unidad de control (18) para el líquido con la denominación introducida, y **por que** se emite una señal de alarma en el caso de que se establezca una desviación entre el punto de combustión introducido y el punto de combustión depositado.
9. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la señal de control, en particular tras el transcurso de un intervalo de tiempo predeterminado, desencadena una disminución

o una desconexión de la potencia calorífica para la unidad de calentamiento (12).

5 10. Dispositivo (10; 50) para gestionar un baño líquido (24) calentado con una unidad de calentamiento (12), en particular una calefacción por resistencia eléctrica, en particular para monitorizar el sobrecalentamiento y/o la disminución del nivel de líquido, con un sensor de temperatura (14) para determinar una temperatura real y una unidad de señales de alarma y/o de control (18), que está configurada para, en función de la temperatura real medida con el sensor de temperatura (16), emitir una señal de alarma y/o de control, **caracterizado por que**

10 el sensor de temperatura (16) está configurado para determinar la temperatura real de la unidad de calentamiento (12) o la temperatura real del líquido en la unidad de calentamiento (12), está previsto un segundo sensor de temperatura (14), que está configurado para determinar la temperatura real del baño líquido (24), y

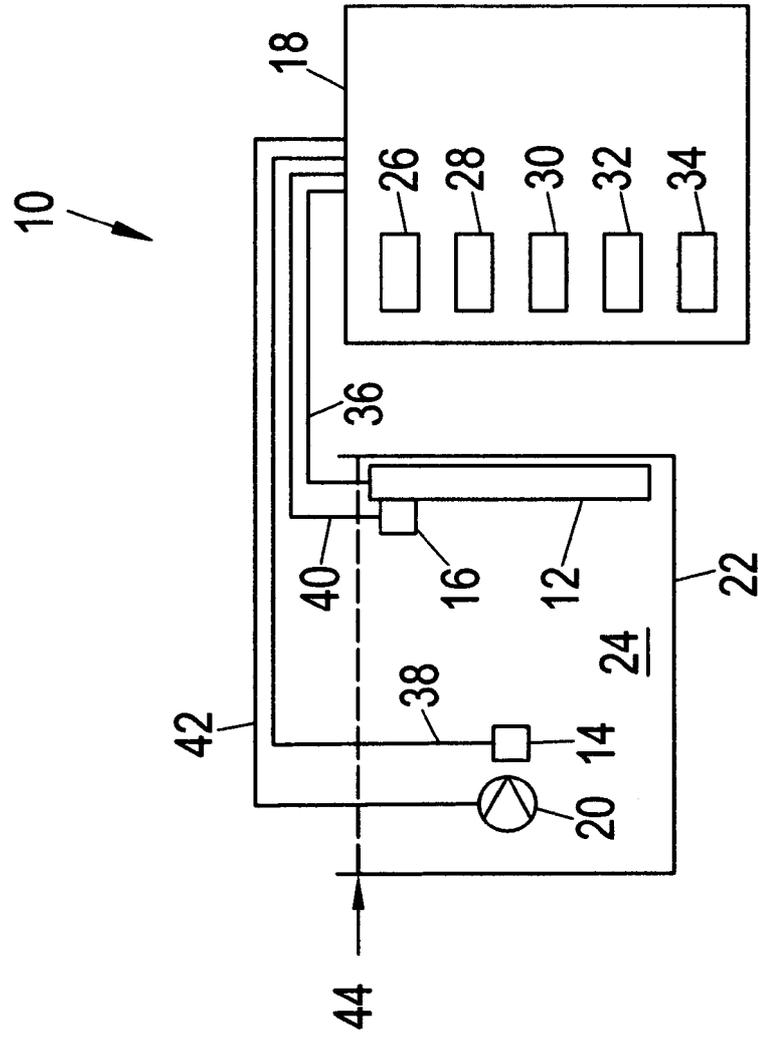
15 el segundo sensor de temperatura (14) está dispuesto separado espacialmente de la unidad de calentamiento (12) en la zona inferior del baño líquido (24).

20 11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** el primer sensor de temperatura (16) está dispuesto en una zona superior de la unidad de calentamiento (12) y **por que** está previsto un tercer sensor de temperatura (52), que está configurado para determinar la temperatura real de la unidad de calentamiento (12) y dispuesto en una zona inferior de la unidad de calentamiento (12).

25 12. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por que** el primer sensor de temperatura (16) está dispuesto por encima del nivel de líquido previsto (44) y/o **por que** el primer sensor de temperatura (16) y dado el caso el tercer sensor de temperatura (52) están dispuestos directamente en la unidad de calentamiento (12), en particular acoplados térmicamente a la misma, estando configurados, preferiblemente, el primer y dado el caso el tercer sensor de temperatura (16, 52) para medir la temperatura de película del líquido de baño en la superficie de la unidad de calentamiento (12) y/o **por que** el primer y el tercer sensores de temperatura (14, 52) están dispuestos en los puntos más calientes de la unidad de calentamiento (12).

30 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado por que** el segundo sensor de temperatura (14) está dispuesto en una bomba de recirculación (20), y/o **por que** la unidad de señales de alarma y/o de control (18) está configurada para, en función de la diferencia de las temperaturas reales medidas por el primer y el segundo sensores de temperatura (14, 16) y/o el primer y el tercer sensores de temperatura (16, 52) emitir una señal de alarma y/o de control.

Fig.1



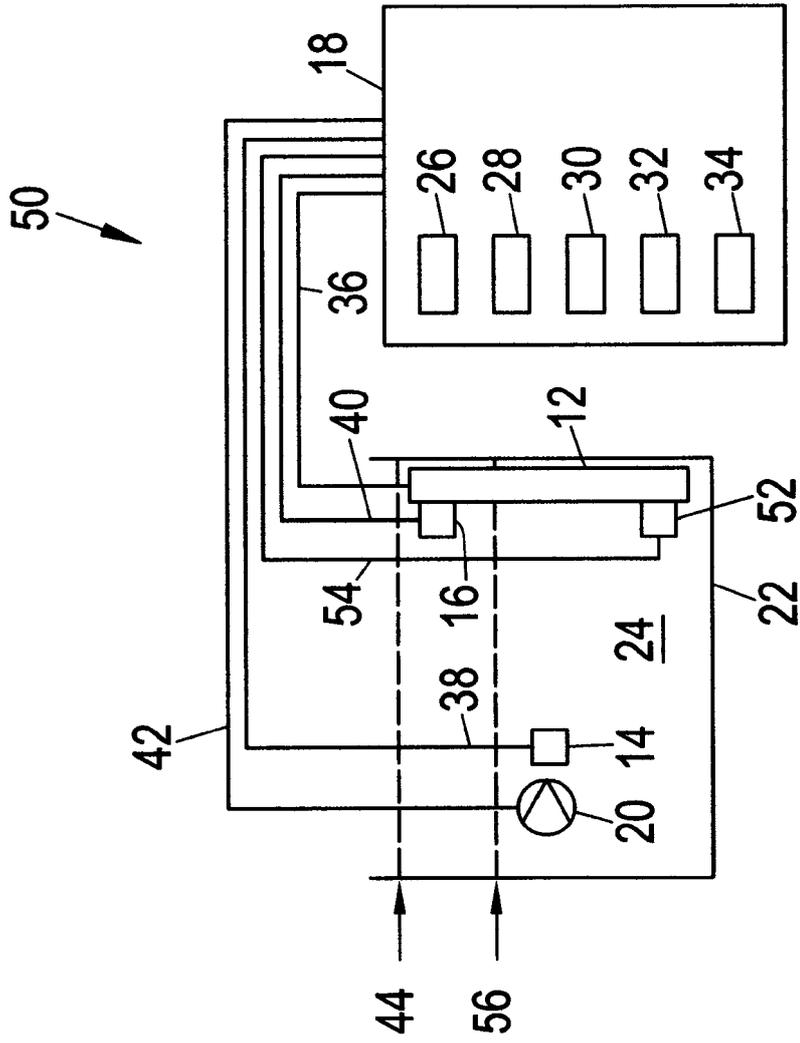


Fig.2