

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 857 575**

51 Int. Cl.:

H05B 1/02 (2006.01)

F22B 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2016** E 16162649 (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2020** EP 3088800

54 Título: **Dispositivo de calentamiento para calentar líquidos, evaporador para un aparato de cocción eléctrico y método para operar un dispositivo de calentamiento**

30 Prioridad:

21.04.2015 DE 102015207253

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

29.09.2021

73 Titular/es:

**E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU GMBH (100.0%)
Blanc-und-Fischer-Platz 1-3
75038 Oberderdingen, DE**

72 Inventor/es:

**EIGL, SEBASTIAN;
KÖBRICH, HOLGER;
MANDL, MATTHIAS;
MÜHLNIKEL, ROLAND;
ROBIN, BERND;
SCHMIEDER, MANUEL;
SUSS, ALFRED y
TAFFERNER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 857 575 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

5 Dispositivo de calentamiento para calentar líquidos, evaporador para un aparato de cocción eléctrico y método para operar un dispositivo de calentamiento

10 [0001] La invención se refiere a un dispositivo de calentamiento para calentar líquidos y/o evaporar líquidos para un aparato de cocción eléctrico, en particular para un cocedor a vapor, así como un evaporador para un aparato de cocción eléctrico con un tal dispositivo de calentamiento y un método para operar un tal dispositivo de calentamiento o para operar un aparato de cocción eléctrico apropiado.

15 [0002] De la WO 02/12790 A1 se conoce un aparato de cocción con generación de vapor mediante un dispositivo de calentamiento, que presenta un recipiente de generación de vapor en forma de tubo vertical. Fuera del recipiente de generación de vapor está dispuesto un elemento de calentamiento superficial. Un suministro de agua hacia el recipiente de generación de vapor se realiza desde abajo, mientras que el valor generado puede escapar hacia arriba y se usa en el aparato de cocción para cocinar al vapor.

20 [0003] De la WO 2008/151798 A2 se conoce un dispositivo de calentamiento para un generador de vapor, donde el generador de vapor presenta un recipiente cilíndrico redondo vertical para el agua. En este recipiente cilíndrico puede estar insertado un segundo recipiente a cierta distancia del mismo para reducir el volumen de agua presente. Se proporcionan elementos de calentamiento superficiales fuera del recipiente externo, posiblemente también en el lado interno del recipiente interno. Se pueden proporcionar sensores de temperatura en un lado externo del recipiente externo y en un fondo del volumen de agua.

25 [0004] De la EP 0 363 708 A2 se conoce un dispositivo de calentamiento para el agua para generar agua caliente y/o vapor. Se pueden proporcionar elementos calentadores para calentar el agua en un fondo del recipiente o en un lado externo del recipiente. En un lado externo se proporcionan sensores de temperatura formados por tubos sensores, donde los tubos sensores están conectados a un interruptor de temperatura a través de un cable capilar. Otro sensor de temperatura sobresale desde arriba a través de una tapa hacia el interior del recipiente.

30 [0005] De la EP 1 152 639 A2 se conoce el uso de una unidad de calentamiento plana con un soporte y de elementos de calentamiento proporcionados en su lado inferior como fondo de un hervidor de agua. Los elementos de calentamiento están unidos como bandas conductoras de calentamiento al lado inferior del soporte. En una zona central libre del soporte se proporciona una banda de resistencia alargada y en forma de meandro como sensor de temperatura.

OBJETO Y SOLUCIÓN

40 [0006] La invención tiene por objeto crear un dispositivo de calentamiento y un evaporador para un aparato de cocción eléctrico mencionado anteriormente, así como un método para operar un tal dispositivo de calentamiento o un vaporizador, con los que se puedan resolver los problemas del estado de la técnica y, en particular, sea posible evaporar líquidos de forma rápida, energéticamente eficiente y al mismo tiempo fiable y sin errores. Por lo tanto, un evaporador y un aparato de cocción eléctrico se pueden operar de manera segura con alta potencia.

45 [0007] Este objeto se logra mediante un dispositivo de calentamiento con las características de la reivindicación 1, un evaporador para un aparato de cocción eléctrico o un aparato de cocción eléctrico correspondiente con las características de la reivindicación 14 y un método con las características de la reivindicación 15. Las configuraciones ventajosas, así como preferidas de la invención, son objeto de las reivindicaciones adicionales y se explican con más detalle en la continuación. En este caso, algunas de las características se describen solo para el dispositivo de calentamiento, solo para el evaporador o el aparato de cocción eléctrico, o solo para el método. Sin embargo, deben poder aplicarse de forma independiente tanto al dispositivo de calentamiento como al evaporador o al aparato de cocción eléctrico y al método. La redacción de las reivindicaciones se hace con referencia explícita al contenido de la descripción.

55 [0008] El dispositivo de calentamiento, que se usa para calentar líquidos y/o evaporar líquidos, en particular agua, para un aparato de cocción eléctrico, en particular, un evaporador o un aparato de cocción al vapor, presenta las siguientes características. Este presenta un recipiente para el líquido que se va a evaporar, donde el recipiente está dispuesto verticalmente o su altura es mayor que su anchura. Ventajosamente, el recipiente es más ancho que alto, particularmente, de manera ventajosa, de dos a cinco veces más alto que ancho, pero también puede ser más ancho que alto. En principio, puede presentar cualquier sección transversal, ventajosamente una sección transversal redonda o circular. Preferiblemente, puede estar diseñado de forma cilíndrica, en particular como un tubo cilíndrico redondo. El diámetro puede estar comprendido entre 3 cm y 15 cm y la altura puede ser correspondiente.

65 [0009] En un lado externo de una pared de recipiente lateral, que forma la envoltura del recipiente, los elementos de calentamiento están dispuestos de manera superficialmente distribuida. Estos deberían cubrir una gran parte del lado externo, por ejemplo entre el 60 % y el 90 %. Los elementos de calentamiento pueden estar configurados de manera diferente, ventajosamente son elementos de calentamiento superficiales, en particular elementos de

calentamiento de película o elementos de calentamiento de película gruesa. Dichos elementos de calentamiento se conocen, por ejemplo, de la DE 102012213385 A1. Los elementos de calentamiento están divididos en al menos tres circuitos de calentamiento separados y/u operables por separado. Cada uno de estos circuitos de calentamiento presenta al menos un elemento de calentamiento. La definición de un elemento de calentamiento comprende una sección de una resistencia eléctrica, que se caldea o se calienta cuando se opera con el flujo de corriente. En este caso, un elemento de calentamiento puede consistir, en particular, en un material de resistencia correspondiente y discurrir entre dos conexiones o contactos. Un circuito de calentamiento se define por el hecho de los elementos de calentamiento comprendidos por este solo se pueden operar juntos, es decir, conectados y desconectados. Ventajosamente, la misma corriente fluye a través de los elementos de calentamiento de un circuito de calentamiento común, es decir, están conectados en serie.

[0010] Ventajosamente, un circuito de calentamiento presenta varios elementos de calentamiento, que están conectados en serie de manera particularmente ventajosa. Además, se proporcionan varios sensores de temperatura en el lado externo, ya que la detección de temperatura en un dispositivo de calentamiento o un evaporador es importante tanto para la operación regular como para la detección de averías o errores de operación. Los sensores de temperatura se proporcionan en al menos dos tipos o hay al menos dos tipos de sensores de temperatura.

[0011] El primer tipo de sensores de temperatura son componentes discretos, que están colocados sobre el lado externo de la pared de recipiente, por ejemplo son componentes SMD. Por ejemplo, están colocados sobre campos de contacto correspondientes y están conectados y fijados eléctricamente. Ventajosamente, los sensores de temperatura del primer tipo y los elementos de calentamiento son componentes diferentes. Un segundo tipo de sensores de temperatura se aplica ventajosamente como recubrimiento superficial o como un recubrimiento que cubre una superficie en el lado externo de la pared de recipiente. La diferencia con los sensores de temperatura del primer tipo es que el recubrimiento superficial con un cierto tamaño o extensión, en particular con una proporción significativa de la superficie del lado externo de la pared de recipiente, también permite una supervisión casi superficial de una temperatura o puntos calientes. Esto se explica con más detalle a continuación.

[0012] Al dividir el calentamiento para el dispositivo de calentamiento en varios circuitos de calentamiento separados y operables por separado, se logra un amplio ajuste del calentamiento o la potencia de calentamiento introducidos en el dispositivo de calentamiento. Por lo tanto, en determinadas circunstancias, un circuito de calentamiento también se puede desconectar, por ejemplo cuando no se necesita o presenta un funcionamiento defectuoso. También es posible volver a dividir un circuito de calentamiento, por así decirlo, en dos o más circuitos de calentamiento parciales, cada uno de los cuales tiene sus propios elementos de calentamiento. La subdivisión se puede hacer en un circuito de calentamiento parcial superior y en un circuito de calentamiento parcial inferior, alternativamente en circuitos de calentamiento parciales entrelazados o interrelacionados en forma de meandro. Cada uno de estos se opera de manera separada, por ejemplo a través de una conexión como toma intermedia, por lo que no se deben operar juntos. Al menos un circuito de calentamiento parcial debería estar diseñado de manera desconectable. Ventajosamente, el circuito de calentamiento más alto y/o el circuito de calentamiento intermedio está(n) diseñado(s) de este modo.

[0013] Debido a los diversos sensores de temperatura, tanto la operación del dispositivo de calentamiento como su estado se pueden supervisar en un número correspondiente de zonas, en particular con respecto a fallas o calcificaciones en el lado interno de la pared de recipiente. Este es siempre un tema importante para dispositivos de calentamiento de líquidos o evaporadores.

[0014] En la configuración de la invención, los sensores de temperatura del primer tipo son sensores NTC, como se conocen principalmente. Estos pueden estar diseñados ventajosamente como componentes SMD y se pueden aplicar a los campos de contacto correspondientes en el lado externo. Un tal sensor de temperatura del primer tipo mide la temperatura en una zona espacialmente muy estrecha y delimitada a su alrededor, por ejemplo 1 cm o menos en el caso de los componentes SMD. Si un tal sensor de temperatura del primer tipo está conectado al lado externo del recipiente a una altura a la que siempre está dispuesta el agua durante la operación, entonces este puede detectar aproximadamente la temperatura del agua con poca falsificación debido a su proximidad espacial a un elemento de calentamiento, por un lado, y la separación del líquido que se va a calentar mediante la pared de recipiente, por el otro. Por tanto, la supervisión de la temperatura en zonas más grandes o superficialmente grandes no es fácil de realizar.

[0015] En una configuración ventajosa de la invención se proporciona al menos un sensor de temperatura del primer tipo por circuito de calentamiento, de manera particularmente ventajosa, exactamente un único sensor de temperatura del primer tipo. Se puede proporcionar un tal sensor de temperatura del primer tipo en la zona y a lo largo de un eje longitudinal del recipiente al nivel del circuito de calentamiento respectivo, es decir, se puede proporcionar casi cerca de un circuito de calentamiento y, por tanto, asignarse a él. Puede preverse que, para al menos el circuito de calentamiento más bajo, ventajosamente para los dos circuitos de calentamiento más bajos, se proporcione, de manera respectiva, exactamente un sensor de temperatura del primer tipo. A continuación, este se puede proporcionar, a su vez, en la zona inferior de este circuito de calentamiento, por ejemplo, a la altura de su elemento de calentamiento más bajo. Por lo tanto, la temperatura de un líquido se puede detectar con un nivel de llenado, que apenas alcanza el circuito de calentamiento desde abajo.

5 [0016] Una distancia de un tal sensor de temperatura del primer tipo a un elemento de calentamiento más cercano puede estar comprendida entre dos y veinte veces el grosor de la pared de recipiente, ventajosamente entre cinco y diez veces. Por lo tanto, en particular, la distancia no es particularmente grande, también puede ser, por ejemplo, de una a tres veces la extensión longitudinal máxima del sensor de temperatura. De este modo, el sensor de temperatura del primer tipo puede detectar la temperatura de la pared de recipiente en su zona más cercana y, por lo tanto, la temperatura de un líquido dentro del recipiente en esta zona, esencialmente libre de los efectos de un elemento de calentamiento cercano. Si el líquido es agua y la temperatura está muy por encima de los 100 °C, entonces, como se explica más adelante, se puede concluir fácilmente que no hay más agua en la zona de este sensor de temperatura, lo que puede conducir a la desconexión del circuito de calentamiento asignado a este sensor de temperatura del primer tipo.

15 [0017] Para el circuito de calentamiento más alto se puede proporcionar que el sensor de temperatura asociado del primer tipo esté dispuesto en su zona superior, ventajosamente casi completamente arriba. Una distancia a los elementos de calentamiento puede ser esencialmente la descrita con anterioridad y, en determinadas circunstancias, puede ser algo menor.

20 [0018] Para el sensor de temperatura del segundo tipo, en una configuración de la invención, se puede aplicar una capa de aislamiento dieléctrico al exterior de la pared de recipiente, por encima de la cual se aplican a su vez los elementos de calentamiento de un circuito calentamiento. Sobre este elemento de calentamiento se puede proporcionar, a su vez, una capa de cobertura, que también se puede utilizar con fines de aislamiento y para evitar la corrosión. Además, se proporciona un electrodo de medición sobre la capa de aislamiento o ventajosamente sobre una superficie conductora debajo, que sirve como conexión eléctrica en la capa de aislamiento. En el caso de un recipiente metálico, su lado externo es esta superficie conductora. Un dispositivo de medición, que pertenece al dispositivo de calentamiento y está integrado ventajosamente en su controlador, está conectado tanto a este electrodo de medición como a los elementos de calentamiento o a un circuito de calentamiento respectivo por encima de la capa de aislamiento dieléctrico, que sirven como otro electrodo. El dispositivo de medición está diseñado para detectar un flujo de corriente entre los elementos de calentamiento o el circuito de calentamiento y el electrodo de medición. Este flujo de corriente, a su vez, se puede usar como medida para una variación de temperatura en el circuito de calentamiento o en el recipiente en la zona cercana al circuito de calentamiento.

35 [0019] Un tal tipo de detección de temperatura en elementos de calentamiento distribuidos de manera superficial sobre una capa de aislamiento dieléctrico se conoce de la DE 102013200277 A1, así como de la WO 2007/136268 A1, a la que se hace referencia explícitamente, en particular, con respecto a la configuración de la capa de aislamiento dieléctrico. Aquí se mide la denominada corriente de fuga, que fluye por encima o a través de la capa de aislamiento hacia los elementos de calentamiento del circuito de calentamiento. A medida que aumenta la temperatura, la capa de aislamiento se vuelve más portadora de corriente o su resistencia eléctrica disminuye, ya que esta característica depende en gran medida de la temperatura. Incluso en el caso de un sobrecalentamiento local o un sobrecalentamiento local estrechamente delimitado, por ejemplo de 200 °C a 250 °C, esto puede detectarse dentro de la superficie relativamente grande de un circuito de calentamiento total, ya que en esta zona del sobrecalentamiento de la resistencia eléctrica de la capa de aislamiento disminuye significativamente y, por lo tanto, la corriente aumenta repentinamente a través de la capa de aislamiento hacia los elementos de calentamiento. El punto en el que se produce este sobrecalentamiento local no se puede detectar, pero también es irrelevante, ya que dicho sobrecalentamiento local se evalúa en cualquier caso como un error y, por lo tanto, puede provocar la desconexión del circuito de calentamiento correspondiente o incluso de todo el dispositivo de calentamiento. Por lo tanto, con los sensores de temperatura del segundo tipo se puede supervisar una zona grande para detectar aumentos excesivos de temperatura, pero que no deben ocurrir en una superficie grande, sino que pueden registrarse de forma relativamente selectiva.

50 [0020] La capa de aislamiento dieléctrico se aplica directamente, de manera ventajosa, al lado externo de la pared de recipiente y cubre una gran parte de toda su superficie. En particular, la capa de aislamiento cubre al menos el 90 % de la superficie del lado externo, donde ventajosamente es una única capa de aislamiento dieléctrico continua por debajo de todos los elementos de calentamiento. No es necesario dividir los circuitos de calentamiento individuales separándolos entre sí, ya que el contacto del circuito de calentamiento correspondiente se puede detectar como un tipo de electrodo, lo que ocurre en la zona de este circuito de calentamiento.

60 [0021] En la configuración de la invención, el electrodo de medición y los elementos de calentamiento se extienden en capas diferentes. La capa de aislamiento y/o una capa de cobertura se pueden colocar entre ellos. Un tal electrodo de medición puede estar diseñado de manera superficial y esencialmente puede cubrir los elementos de calentamiento, de modo que no tengan que utilizarse como electrodos de medición y sea posible una mejor separación. Ventajosamente, se puede aplicar un primer electrodo de medición directamente al lado externo de la pared de recipiente lateral, cuando esta es de metal. Por lo tanto, este primer electrodo de medición se distribuye casi de forma uniforme sobre todos los circuitos de calentamiento. La subdivisión de la detección de temperatura en las zonas de los circuitos de calentamiento individuales se realiza solo poniendo en contacto los propios circuitos de calentamiento.

[0022] En otra configuración de la invención, se puede aplicar una capa de aislamiento adicional a la capa de aislamiento. Ventajosamente, esta puede ser una denominada capa de vidrio intermedia. En este caso, los elementos de calentamiento se pueden aplicar a la capa de aislamiento adicional. De este modo, esto puede aumentar el efecto para la medición de temperatura.

[0023] Ventajosamente, por circuito de calentamiento se proporciona al menos un sensor de temperatura del segundo tipo, preferiblemente, de manera exacta, un sensor de temperatura del segundo tipo. Este sensor de temperatura cubre entonces al menos el 50 % de la zona de los elementos de calentamiento del circuito de calentamiento correspondiente, en particular del 90 % al 100 %. A continuación, se puede supervisar la superficie total de este circuito de calentamiento para detectar aumentos de temperatura locales, como se ha descrito anteriormente.

[0024] En una configuración ventajosa de la invención, todos los circuitos de calentamiento pueden presentar una potencia eléctrica igualmente alta, de manera especialmente ventajosa la misma potencia eléctrica. Estos pueden estar en el rango de unos pocos kilovatios, por ejemplo, aproximadamente de 3 kW por circuito de calentamiento.

[0025] Según la invención, cada circuito de calentamiento está separado de los demás circuitos de calentamiento a la altura del recipiente. Por lo tanto, cada circuito de calentamiento cubre su propia zona de altura del lado externo de la pared de recipiente, por lo que los circuitos de calentamiento no se solapan en la dirección vertical. Preferiblemente, al menos las dos zonas de altura más bajas y, por tanto, también los circuitos de calentamiento tienen la misma altura. En particular, los dos circuitos de calentamiento más bajos están diseñados de manera idéntica con respecto a sus elementos de calentamiento y/o su disposición. Esto también puede aplicarse a la disposición de un sensor de temperatura del primer tipo y/o del segundo tipo en el circuito de calentamiento respectivo. La zona de altura o el circuito de calentamiento más alta/o puede ser un poco más alta/o, por ejemplo, un 20 % más alta/o como máximo.

[0026] El elemento de calentamiento más alto del circuito de calentamiento más alto puede presentar una distancia mayor en altura desde el elemento de calentamiento adyacente situado debajo, como este, a su vez, a los elementos de calentamiento adyacentes situados debajo. Esta mayor distancia puede estar comprendida entre el 20 % y el 90 % de una anchura del elemento de calentamiento. De lo contrario, los elementos de calentamiento pueden presentar generalmente una distancia muy pequeña entre sí, por ejemplo del 3 % al 10 % de su anchura.

[0027] En una configuración ventajosa de la invención, los elementos de calentamiento están configurados como conductores de calentamiento en forma de banda. Todas estas bandas pueden discurrir paralelas entre sí, donde las bandas discurren en ángulo recto con respecto al eje longitudinal del recipiente en el mismo nivel y en un nivel solo una banda o un elemento de calentamiento único.

[0028] En una configuración adicional de la invención, se pueden proporcionar elementos de calentamiento en al menos dos configuraciones diferentes en un circuito de calentamiento, donde estos elementos de calentamiento difieren en términos de potencia eléctrica, longitud, anchura y/o grosor. Ventajosamente, se diferencian sólo con respecto a uno de estos criterios antes mencionados y no con respecto a los otros criterios antes mencionados, de manera particularmente ventajosa se diferencian con respecto a su anchura y, por tanto, a su resistencia eléctrica.

[0029] Los elementos de calentamiento están diseñados preferiblemente como conductores de calentamiento en forma de banda y discurren paralelos entre sí. Ventajosamente, se pueden controlar varios conductores de calentamiento de un elemento de calentamiento o de un circuito de calentamiento por separado y se pueden conectar paralelamente o conmutar entre sí. Esto da como resultado un control simple.

[0030] Alternativamente, es posible que los elementos de calentamiento estén diseñados como conductores de calentamiento en forma de banda y todos discurren en paralelo entre sí, pero varios elementos de calentamiento o conductores de calentamiento están conectados eléctricamente en serie como bandas, es decir en serie, y discurren, en particular, en forma de meandro. Ventajosamente, en este caso al menos dos elementos de calentamiento de un circuito de calentamiento común presentan una pluralidad de conductores de calentamiento que discurren entre sí en forma de meandro en forma de bandas.

[0031] En un desarrollo adicional de esta configuración es posible que se proporcione un contacto de conductor de calentamiento adicional en un elemento de calentamiento o en un circuito de calentamiento para el control eléctrico del elemento de calentamiento o del circuito de calentamiento o la aplicación de potencia solo a una parte del elemento de calentamiento como elemento de calentamiento parcial o solo a un circuito de calentamiento parcial o solo a una parte de su conductor de calentamiento en forma de banda. Este contacto de conductor de calentamiento adicional se puede proporcionar entre uno de los dos conductores de calentamiento adicionales del elemento de calentamiento y formar el elemento de calentamiento parcial activado hacia uno de estos.

[0032] Ventajosamente, una zona recta a lo largo del eje longitudinal del recipiente presenta forma de franja y está libre de elementos de calentamiento y sensores de temperatura. Esta franja puede presentar una anchura del 1

% al 5 % o al 10 % del perímetro del recipiente. En esta zona libre, por ejemplo, puede discurrir un cordón de soldadura, por medio del cual está formada una chapa plana en el recipiente redondo.

5 [0033] Un evaporador según la invención, que puede utilizarse en un aparato de cocción eléctrico o en un aparato de cocción al vapor inicialmente mencionado, presenta al menos un dispositivo de calentamiento descrito anteriormente. Una tubería de entrada de agua conduce al dispositivo de calentamiento o al recipiente, ventajosamente desde abajo a través de un fondo del recipiente, en particular centralmente. El vapor generado sale por la parte superior del recipiente y se introduce en un espacio de cocción del dispositivo en el que, por ejemplo, se preparan alimentos, en particular se calientan. El control del dispositivo de calentamiento o la generación de vapor se realiza a través de varios parámetros, por ejemplo la medición de temperatura y la medición de vapor o la medición de humedad en el espacio de cocción.

15 [0034] Cuando se opera un tal dispositivo de calentamiento, además de los propios parámetros de operación de los propios circuitos de calentamiento o de los propios elementos de calentamiento, se pueden evaluar los sensores de temperatura del primer tipo y del segundo tipo previamente mencionados. Esto se puede utilizar para determinar los eventos que se describen a continuación, por ejemplo. Por un lado, se puede detectar un aumento de calcificación en un lado interno de la pared de recipiente. Esto es problemático, porque la transferencia de calor desde los elementos de calentamiento en el lado externo del recipiente al líquido contenido en el mismo se deteriora. Por lo tanto, no solo disminuye la eficiencia del dispositivo de calentamiento o del evaporador con respecto a la eficiencia energética, sino que es posible que ya no se alcancen los valores de vapor y temperatura requeridos. Además, existe el riesgo de un sobrecalentamiento, en particular en el lado externo o en los elementos de calentamiento, lo que puede conducir a daños. Esto debe evitarse, por lo que no debe hacer una calcificación excesiva de gran superficie. Además, se puede detectar un sobrecalentamiento localizado en el lado interno de la pared de recipiente. Esto puede ocurrir, por ejemplo, como resultado de la calcificación local creciente descrita anteriormente, donde solo representa un problema adicional y, por lo general, más grave y crítico. En particular, el dispositivo de calentamiento también puede dañarse o incluso destruirse aquí.

30 [0035] Además, se puede detectar la caída de un nivel de llenado de agua o líquido en el recipiente debajo de uno de los circuitos de calentamiento. Si el nivel de llenado desciende en el circuito de calentamiento más alto, este se debe desconectar por completo en determinadas circunstancias y, al mismo tiempo, se debe llenar con líquido y agua, ya que, de lo contrario, este circuito de calentamiento más alto ya no se podrá utilizar. Además, la disminución en el nivel de llenado por debajo de un elemento de calentamiento más alto del circuito de calentamiento más alto puede detectarse si un sensor de temperatura del primer tipo está dispuesto a su altura. Entonces se puede prever para este elemento de calentamiento más alto del circuito de calentamiento más alto, que, como se ha descrito anteriormente, tenga una distancia algo mayor para el siguiente elemento de calentamiento. La carga de superficie o la potencia de superficie puede ser menor para este elemento de calentamiento más alto que para los otros, por ejemplo del 3 % al 20 % o incluso del 35 %. Puede diseñarse de tal manera que el agua ya no tenga que estar más dentro del recipiente a su altura y, sin embargo, no se produzca una alta temperatura crítica en su zona, que podría provocar daños. Es por eso por lo que este elemento de calentamiento más alto está dispuesto un poco más arriba. También puede ser algo más ancho a la misma longitud que los otros elementos de calentamiento, por ejemplo del 3 % al 20 % o incluso del 3 al 5%, por lo que se produce una potencia más baja con el mismo flujo de corriente que a través de los otros elementos de calentamiento. Incluso con una superficie calentada más grande, la potencia de superficie puede ser ligeramente menor debido a la mayor distancia al siguiente elemento de calentamiento, si la potencia de superficie está relacionada con la superficie de la pared de recipiente con la superficie del elemento de calentamiento más la superficie de distancia.

50 [0036] En la configuración de la invención, una resistencia eléctrica de los circuitos de calentamiento o de sus elementos de calentamiento se puede supervisar y evaluar a lo largo del tiempo. Por lo tanto, se puede reconocer una calcificación de gran superficie en el lado interno de la pared de recipiente si se compara el curso temporal de esta resistencia eléctrica con una evaluación o un curso temporal de los sensores de temperatura del segundo tipo, que representan el control de la temperatura superficial. Una tal calcificación de gran superficie se acumula lentamente durante un periodo de operación más largo, por ejemplo solo después de algunas horas de operación.

55 [0037] Por medio del curso temporal de la calcificación durante la operación o un periodo de operación, el período de tiempo restante hasta una temperatura crítica o la calcificación con respecto al grosor de la capa de piedra caliza se puede determinar usando una función matemática. A continuación, se puede emitir una especie de advertencia anticipada, por así decirlo, como señal a un usuario para que sepa cuándo o con qué frecuencia debe tener lugar una descalcificación.

60 [0038] Al comienzo de un ciclo operativo después de una descalcificación se puede reconocer y tener en cuenta cualquier calcificación o una denominada incrustación. Estas son apenas extraíbles y deben aceptarse, pero pueden tenerse en cuenta.

65 [0039] Para una detección de los valores en los sensores de temperatura del segundo tipo, se puede considerar que estos se detecten en cada ciclo operativo inicial y/o en intervalos de tiempo determinados de operación. Esto se puede hacer, por ejemplo, cada 10 minutos hasta 60 minutos. Si el valor en estos sensores de temperatura aumenta entre el 0,1 % y el 3 %, ventajosamente del 0,5 % al 2 %, cada 10 minutos hasta 60 minutos de operación,

5 ventajosamente cada 20 minutos hasta 40 minutos, entonces esto se considera como una creciente calcificación del lado interno de la pared de recipiente reconocida. A continuación, se puede enviar una señal correspondiente a un usuario, por ejemplo de una manera conocida óptica y/o acústicamente. Un sobrecalentamiento muy local, independientemente de lo que se haya desencadenado, generalmente provocaría un aumento considerablemente más fuerte y más rápido, lo que sería un signo de sobrecalentamiento local.

10 [0040] En caso de falla del circuito de calentamiento más alto del dispositivo de calentamiento, o si se hubiera determinado una condición no permitida allí y luego se desconecta el circuito de calentamiento más alto, el dispositivo de calentamiento puede continuar funcionando debajo con los circuitos de calentamiento restantes. El circuito de calentamiento más alto no es siempre el que tiene mayor calcificación en el lado interno, sino definitivamente el que tiene más probabilidades de haber hervido parcial o completamente, es decir, que no haya más agua a su altura. Entonces este circuito de calentamiento se puede desconectar. Dado que los circuitos de calentamiento situados debajo todavía pueden tener suficiente agua a su altura, pueden seguir funcionando. En este caso, una información correspondiente sobre este estado también se envía a un usuario para que este pueda intervenir, si es necesario, por ejemplo, puede iniciar una descalcificación o una reparación.

20 [0041] Además, en el caso de que un sensor de temperatura del primer tipo en el circuito de calentamiento más alto, que también está dispuesto relativamente alto en este circuito de calentamiento, detecte una temperatura alta, esto se considera una señal para rellenar el recipiente con líquido. Esto se puede hacer entonces automáticamente a través de una válvula o similar en la entrada de agua en el recipiente. La cantidad suministrada se puede determinar a partir de las relaciones geométricas en la zona de recipiente del circuito de calentamiento más alto.

25 [0042] Además, en una configuración del método según la invención es posible llevar a cabo una detección del nivel de llenado en el recipiente midiendo las resistencias del conductor de calentamiento. Para ello, por un lado, se supervisan los consumos de potencia dependientes de la temperatura de los circuitos de calentamiento y, por otro lado, las resistencias del elemento de calentamiento o las temperaturas del elemento de calentamiento, ya que la temperatura del elemento de calentamiento está correlacionada con la resistencia del elemento de calentamiento eléctrico. Un aumento de la temperatura del elemento de calentamiento determinado de esta manera indica una caída del nivel de llenado de agua en el recipiente en la zona del elemento de calentamiento apropiado y, por tanto, del circuito de calentamiento correspondiente. Esto se puede utilizar para introducir más agua o para volver a aumentar el nivel de llenado.

35 [0043] Además, es posible utilizar una temperatura media del elemento de calentamiento para el control del elemento de calentamiento. Para ello, los valores de resistencia del elemento de calentamiento de todos los circuitos de calentamiento a temperatura ambiente se encuentran dentro de un rango de tolerancia admisible, es decir, relativamente próximos entre sí. En el estado frío antes del comienzo de una primera operación de calentamiento, la resistencia del elemento de calentamiento y la temperatura del líquido presente en este caso en el recipiente se determinan y almacenan en un controlador. Esto se aplica a los elementos de calentamiento de todos los circuitos de calentamiento. El coeficiente de temperatura de los elementos de calentamiento es ventajosamente positivo, y a temperatura ambiente, el coeficiente de temperatura de los elementos de calentamiento se puede almacenar en una memoria del controlador.

45 [0044] Alternativamente, el coeficiente de temperatura se puede determinar durante el primer calentamiento con la ayuda de los sensores de temperatura del primer tipo. Para hacer esto, la resistencia se mide a temperatura ambiente. A continuación, se calienta hasta que el líquido presenta una temperatura de aproximadamente 50 °C en el recipiente, lo que puede ser detectado por los sensores de temperatura del primer tipo. Posteriormente, se suspende el calentamiento y se espera hasta que los elementos de calentamiento presenten la temperatura del líquido, lo suele ser el caso después de 2 a 10 segundos. De esta manera se mide la resistencia eléctrica a estos 50 °C. A continuación, se continúa el calentamiento hasta que el líquido en el recipiente está a 75 ° C. Posteriormente, el dispositivo de calentamiento se desconecta nuevamente y se espera unos segundos hasta que los elementos de calentamiento tengan la temperatura del líquido, es decir, 75 °C. Entonces, la resistencia de los elementos de calentamiento se puede medir a estos 75 °C. Esto también se realiza de la misma manera con líquido en ebullición, es decir, a 100 ° C, para determinar la resistencia de los elementos de calentamiento a 100 ° C. A partir del curso lineal postulado de la resistencia eléctrica de los elementos de calentamiento con los pares de valores medidos de la resistencia y la temperatura del líquido en el recipiente, los parámetros de la resistencia eléctrica, es decir, la resistencia nominal y el coeficiente de temperatura a una temperatura nominal de, por ejemplo, temperatura ambiente o 25 ° C, se calculan individualmente para cada circuito de calentamiento.

60 [0045] Con la ayuda del valor inicial para la resistencia de los elementos de calentamiento a temperatura ambiente, la temperatura inicial del líquido del recipiente y un valor típico determinado para los coeficientes de temperatura o con la ayuda de las características antes mencionadas de la resistencia eléctrica y de los coeficientes de temperatura a temperatura ambiente o 25 ° C para cada circuito de calentamiento, la temperatura actual media del elemento de calentamiento se puede calcular posteriormente utilizando la resistencia del elemento de calentamiento determinada actualmente durante la operación.

[0046] En general, la resistencia eléctrica del elemento de calentamiento con sus coeficientes de temperatura normalmente positivos se puede utilizar como un tipo de termómetro de resistencia para la temperatura del elemento de calentamiento. Entonces, un propio elemento de calentamiento sería un sensor de temperatura de un tercer tipo.

[0047] Para operar el dispositivo de calentamiento o un vaporizador o cocedor a vapor con al menos un tal dispositivo de calentamiento, ventajosamente también varios de dichos dispositivos de calentamiento, es posible trabajar al principio de forma continua con la máxima potencia máxima hasta que se alcanza la temperatura de ebullición del agua. Esto es una cocción o una denominada operación *Boost*. Cuando entonces el agua hierve en el al menos un dispositivo de calentamiento o se genera vapor en grandes cantidades, los circuitos de calentamiento se pueden operar de forma pulsada en lo que se conoce como operación de evaporador mediante una modulación por anchura de pulsos. Esto es ventajoso sobre todo cuando se debe calentar y evaporar una cantidad determinada de agua entrante o esencialmente solo se debe mantener la temperatura de evaporación. Entonces se requiere una potencia significativamente menor que la potencia máxima.

[0048] Además, para un eficiente uso de energía, es posible operar solo dos de los tres circuitos de calentamiento en modo de bajo consumo de energía y luego de forma permanente. Con las posibilidades descritas anteriormente para subdividir los elementos de calentamiento de los circuitos de calentamiento entre sí con potencias parciales, es posible una graduación aun más precisa de un ajuste de potencia. De forma similar, en una operación de emergencia, si un circuito de calentamiento ha fallado o tiene que desconectarse debido a una temperatura excesivamente alta, los otros dos circuitos de calentamiento se pueden utilizar para seguir calentando. En particular, en este caso el circuito de calentamiento más alto se puede desconectar si se quiere ahorrar energía y no se requiere la máxima cantidad de vapor. El nivel de llenado en el recipiente se puede reducir a aproximadamente dos tercios o el nivel de llenado puede ser tan alto como pueden alcanzar los dos circuitos de calentamiento más bajos. En este caso, el nivel de llenado debería ajustarse de modo que esté dentro del rango de un circuito de calentamiento en funcionamiento. Por lo tanto, si hay que desconectar un circuito medio de tres circuitos de calentamiento, el circuito de calentamiento más bajo y el más alto deberían funcionar. Si el circuito de calentamiento más bajo se debe desconectar, los dos circuitos de calentamiento más altos deberían funcionar. En ambos casos, el nivel de llenado debe ajustarse hasta aproximadamente la altura superior del circuito de calentamiento más alto.

[0049] Si, por el contrario, el circuito de calentamiento se debe desconectar o se puede desconectar debido a la menor cantidad de vapor necesaria, el nivel de llenado puede y debería reducirse hasta la altura de la zona superior del circuito de calentamiento central.

[0050] Es posible almacenar un curso de la tensión del sensor de temperatura del segundo tipo sobre un grosor de una capa de cal sobre el recipiente en una memoria, es decir, por un lado, en base a los valores medidos determinados. Al utilizar valores detectados de la tensión del sensor de temperatura del segundo tipo, se puede determinar entonces un grosor de la capa de cal con la ayuda de valores medidos almacenados. Por otro lado, un espesor de la capa de cal se puede calcular con una fórmula, que se deriva de una curva almacenada, donde el espesor se calcula con precisión en base a una tensión medida del sensor de temperatura del segundo tipo con la fórmula.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0051] Los ejemplos de realización de la invención están representados esquemáticamente en los dibujos y se explican con más detalle a continuación. En los dibujos se muestran:

- Figura 1 una vista desde arriba sobre un dispositivo de calentamiento según la invención con tres circuitos de calentamiento y sensores de temperatura dispuestos uno encima del otro,
- Figura 2 varios módulos evaporadores separados y en sección, en cada uno de los cuales está instalado un dispositivo de calentamiento de la figura 1,
- Figura 3 los tres módulos evaporadores de la figura 2 montados en sección como un evaporador según la invención,
- Figura 4 un cocedor a vapor según la invención con un evaporador según la figura 3 con varios dispositivos de calentamiento según la figura 1,
- Figura 5 una vista desde arriba sobre una variante desarrollada de un circuito de calentamiento con circuitos de calentamiento parciales y elementos de calentamiento en forma de meandro con dos anchuras diferentes y
- Figura 6 la dependencia de la tensión en un sensor de temperatura del segundo tipo sobre un grosor de una capa de cal en el lado interno del recipiente.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS EJEMPLOS DE REALIZACIÓN

[0052] En la figura 1 está representado un dispositivo de calentamiento 11 vertical según la invención, que tiene un recipiente 12 tubular cilíndrico redondo hecho de metal. En un lado externo 13 del recipiente 12 se proporcionan elementos de calentamiento 15 diseñados en forma de franja, que, como está representado, discurren o circulan

aproximadamente a lo largo del 75 % al 90 % de la circunferencia exterior del recipiente 12. Los elementos de calentamiento superiores 15a y el elemento de calentamiento más alto 15a' forman un circuito de calentamiento superior 16a. Los elementos de calentamiento intermedios 15b forman un circuito de calentamiento intermedio 16b y los elementos de calentamiento inferiores 15c forman un circuito de calentamiento inferior 16c. En este caso, los elementos de calentamiento 15b intermedios del circuito de calentamiento intermedio 16b y los elementos de calentamiento inferiores 15c del circuito de calentamiento inferior 16c, así como los circuitos de calentamiento 16b y 16c están diseñados en este caso de manera idéntica entre sí. El circuito de calentamiento superior 16a es diferente porque aquí el elemento de calentamiento más alto 15a' discurre por encima de él a una distancia aproximada del 60 % de una anchura de los elementos de calentamiento normales 15a, es decir, presenta una distancia aumentada. Además, este elemento de calentamiento más alto 15a' está diseñado de manera algo más ancha que los otros elementos de calentamiento 15a del circuito de calentamiento superior 16a, por lo que calienta más superficie del lado externo 13 y presenta un valor de resistencia más bajo y, por lo tanto, menos potencia de calentamiento o, sobre todo, menos potencia de superficie.

[0053] Los circuitos de calentamiento 16a a 16c están en contacto eléctricamente a través de los campos de contacto 18, específicamente el circuito de calentamiento superior 16a a través de los campos de contacto 18a y 18a'. El circuito de calentamiento intermedio 16b presenta los campos de contacto 18b y 18b', y el circuito de calentamiento inferior 16c presenta los campos de contacto 18c y 18c'. Además, también se proporcionan contactos adicionales 20a' y 20a a 20c, específicamente un contacto adicional 20b y 20c, respectivamente, para el circuito de calentamiento intermedio 16b y el circuito de calentamiento inferior 16c. El circuito de calentamiento superior 16a presenta un contacto adicional 20a con una disposición similar a la del circuito de calentamiento intermedio 16b. Se proporciona otro contacto adicional 20a' en el elemento de calentamiento más alto 15a'.

[0054] Con la ayuda de la figura 1 también es fácil regular en altura la variante mencionada anteriormente de que, por ejemplo, el circuito de calentamiento más alto 16a está dividido en un circuito de calentamiento parcial superior con 4 o 5 de los elementos de calentamiento 15a y en un circuito de calentamiento parcial inferior con 5 o 6 de los elementos de calentamiento 15a. Esto corresponde entonces, por así decirlo, a la disposición de los circuitos de calentamiento 16a y 16b, si se vieran como circuitos de calentamiento parciales. Para este propósito, no es necesario cambiar las distancias, solo el controlador se divide en más campos de contacto 18, pero esto no es un problema.

[0055] En determinadas circunstancias, el circuito de calentamiento intermedio 16b también puede presentar una tal división. Por lo tanto, es posible una distribución de potencia dividida mediante potencias parciales precisas que simplemente desconectando circuitos de calentamiento completos.

[0056] En la zona izquierda se proporcionan sensores de temperatura SMD 21a a 21c en los circuitos de calentamiento 16a a 16c, que forman los sensores de temperatura del primer tipo, como se ha descrito inicialmente. Para cada sensor de temperatura SMD 21a a 21c se proporcionan dos campos de contacto del sensor de temperatura 22a y 22a', 22b y 22b', así como 22c y 22c'. Están completamente separados eléctricamente de los circuitos de calentamiento 16a a 16c. En este caso, se aprecia que el respectivo sensor de temperatura SMD 21a está dispuesto en la zona más alta o a una altura del elemento de calentamiento más alto 15a' con respecto al circuito de calentamiento superior 16a. La disposición de los otros dos circuitos de calentamiento 16b y 16c está en la zona más baja.

[0057] Una capa de aislamiento dieléctrico descrita anteriormente se aplica al lado externo 13 del recipiente 12, es decir, directamente al lado externo metálico. La capa de aislamiento dieléctrico forma una parte esencial de los sensores de temperatura del segundo tipo, como se describió inicialmente. A lo largo de su eje longitudinal puede verse que en el centro del recipiente 12 se proporciona una zona de franja 27, en la que está bloqueada la capa de aislamiento dieléctrico 25. En la zona de franja 27 mencionada se extiende un cordón de soldadura 28, ya que el recipiente 12 tubular está formado por una chapa y los bordes contiguos están soldados entre sí. La capa de aislamiento 25 presenta una cierta distancia al borde inferior y al borde superior del recipiente 12, por ejemplo entre el 5 % y el 15 % de la longitud del recipiente 12. Por lo tanto, esta discurre esencialmente solo por debajo de los elementos de calentamiento 15 o los circuitos de calentamiento 16.

[0058] Como se explicó inicialmente, es posible producir toda la capa de aislamiento 25 dieléctrica de manera homogénea o del propio material o vidrio. Alternativamente, sin embargo, también se pueden usar dos materiales o vidrios conductores diferentes. Estos se pueden aplicar uno por encima del otro y/o uno sobre el otro, en cuyo caso debe contactarse individualmente.

[0059] Un denominado contacto de lado externo 30 está fijado al fondo del recipiente 12, específicamente directamente sobre el recipiente metálico 12 o su lado externo 13. Dado que la capa de aislamiento dieléctrico 25 está aplicada a este lado externo 13 y los elementos de calentamiento 15 están aplicados, a su vez, a ella, la estructura de los sensores de temperatura del segundo tipo se puede explicar según la descripción funcional anterior y las funciones según la DE 102013200277 A1 anteriormente mencionada. La capa de aislamiento 25 forma, por así decirlo, una resistencia eléctrica plana dependiente de la temperatura, que presenta una resistencia eléctrica muy alta a temperaturas de hasta aproximadamente 80 °C, donde esta temperatura es ajustable, y, por lo tanto, no fluye ninguna corriente a través de la capa de aislamiento. Una tal corriente se puede detectar, por un

lado, en el contacto de lados externos 30 y, por otro lado, para distinguir, por así decirlo, entre diferentes zonas, por medio de los contactos adicionales 20a' y 20a a 20c en la zona del elemento de calentamiento más alto 15a' o de los tres circuitos de calentamiento 16a a 16c. Los elementos de calentamiento pueden entonces servir aquí como electrodo. Si la temperatura también sigue aumentando solamente en una zona pequeña y si alcanza los 100 °C, por ejemplo, la resistencia eléctrica disminuye. A temperaturas de, por ejemplo, 150 °C, la resistencia en esta zona pequeña puede haber disminuido hasta tal punto que las propiedades de aislamiento eléctrico sean todavía suficientes para operar los circuitos de calentamiento 16a a 16c sobre el recipiente metálico 12 sin problemas. Sin embargo, ya se puede detectar de manera segura una corriente o corriente de fuga que fluye, que puede fluir en el rango de estas temperaturas. Una determinación exacta de una tal zona pequeña sobrecalentada localmente no es posible con precisión milimétrica, pero al menos en la zona en la que los elementos de calentamiento 15a' o los circuitos de calentamiento 16a a 16c están en contacto mediante un contacto adicional 20a' o 20a a 20c.

[0060] Las temperaturas que son tan altas y muy por encima de los 100 °C en realidad solo pueden ocurrir cuando se opera el dispositivo de calentamiento 11 o un evaporador provisto con él y cuando se evapora el agua, si, por un lado, ya no hay agua o, por otro lado, debido a una fuerte calcificación en un punto, el consumo de calor ya no es lo suficientemente grande como para producir un sobrecalentamiento. En el primer caso de que generalmente no haya más agua en una tal zona, se puede hacer un control cruzado con el estado del sensor de temperatura SMD 21a a 21c respectivo, sobre todo el sensor de temperatura más alto 21a. Si esto también determina una temperatura de más de 100 °C, el nivel del agua obviamente ha bajado. Sin embargo, si el sensor de temperatura SMD más alto 21a todavía determina una temperatura de como máximo 100 °C, una temperatura significativamente más alta determinada por un sensor de temperatura del segundo tipo junto con la capa de aislamiento 25 y los contactos adicionales 20 se debe a una calcificación excesiva en el lado interno del recipiente 12. Dependiendo de la extensión de la zona plana y del nivel de exceso de temperatura, el circuito de calentamiento 16 correspondiente puede continuar funcionando o puede desconectarse. En cualquier caso, se puede dar una señalización descrita al principio a un operador para llamar la atención sobre el hecho de que el dispositivo de calentamiento 11 o el evaporador se deben descalcificar.

[0061] Una declaración sobre la calificación de los circuitos de calentamiento o de los elementos de calentamiento es posible con la evaluación de los dos tipos de sensores de temperatura. Por lo tanto, se puede determinar si hay si una calcificación uniforme o constante de los elementos de calentamiento, es decir, una calcificación distribuida geoméricamente de manera aproximadamente uniforme. Si no hay una calcificación uniforme de los elementos de calentamiento, se puede producir una calificación constante cambiando los elementos de calentamiento de manera diferente durante la operación, es decir, de manera más intensa donde antes no era tan intenso. Durante la operación del aparato, el usuario o un técnico de servicio puede mostrar el tiempo restante hasta la siguiente descalcificación requerida.

[0062] El elemento de calentamiento más alto 15a' también podría extenderse, por así decirlo, sobre dos o más bandas para realizar una detección de nivel de llenado con él o con el sensor de temperatura del segundo tipo a través del contacto adicional 20a', que luego discurre sobre estas bandas más altas del elemento de calentamiento 15a'. Incluso se puede realizar sobre todo el elemento de calentamiento superior 15. A tal objeto, el área total del elemento de calentamiento superior tendría que incrementarse, se mantendría una potencia total de, por ejemplo, 3 kW.

[0063] La inserción de agua después de una ebullición en vacío parcial puede ser reconocida por el sensor de temperatura SMD 21a del primer circuito de calentamiento 16a. Si el nivel del agua recién introducida alcanza la posición del sensor de temperatura SMD 21a, esto puede reconocerse por la disminución de temperatura resultante. Aquí es concebible que la cantidad del agua introducida se puede determinar mediante un delta T existente con un sensor de temperatura adicional en la entrada. La inserción de agua dulce desde abajo durante toda la operación de calentamiento/operación del evaporador puede detectarse con el sensor de temperatura 21c del circuito de calentamiento inferior 16c. La mezcla de agua de agua calentada y recién suministrada tiene una temperatura más baja, de manera que se puede reconocer una disminución de la temperatura en el sensor de temperatura 21c, donde la zona de la pared de recipiente del sensor de temperatura 21c puede ser afluída mediante una guía correspondiente del agua insertada para reconocer claramente una disminución de la temperatura en el sensor de temperatura 21c. De este modo, se puede controlar el correcto funcionamiento de un suministro de agua dulce.

[0064] En la figura 2, están representados en sección tres módulos evaporadores 32a a 32c individuales con una superficie en sección en el lado frontal visible. Cada módulo evaporador 32a a 32c presenta una carcasa de módulo 33a a 33c. Los dispositivos de calentamiento 11a a 11c según la figura 1 están insertados en cada uno de los módulos evaporadores 32a a 32c mediante juntas 34a a 34c y 34a' a 34c'. Por debajo de los dispositivos de calentamiento 11a a 11c se extiende una entrada de agua 35 a través de las carcasas de módulo 33a a 33c en el extremo izquierdo hasta la salida de agua 36 en el extremo derecho. En la parte superior, el vapor recogido en todos los módulos evaporadores 32a a 32c se puede descargar a una salida de vapor 37.

[0065] La figura 3 muestra un evaporador 40, que consta de tres módulos evaporadores 32a a 32c compuestos de la figura 2. Por lo tanto, presenta tres dispositivos de calentamiento 11a a 11c y está diseñado para un alto rendimiento general del evaporador.

5

[0066] En la figura 4 está representado un cocedor a vapor 42 según la invención con un espacio de cocción 43, como está diseñado habitualmente, por ejemplo en tamaño de armario. En la zona izquierda del cocedor a vapor 42 está dispuesto el evaporador 40 de la figura 3, aquí representado esquemáticamente. Se suministra agua dulce, en una cantidad definida con precisión, a la entrada de agua 35 a través de una válvula de entrada 44. El vapor resultante se descarga en la salida de vapor 37 y se introduce en el espacio de cocción 43.

10

[0067] El evaporador 40 tiene un controlador 46, que también puede ser el controlador de todo el cocedor a vapor 42, o bien puede estar conectado a él. El controlador 46 controla, por un lado, la válvula de entrada 44. Además, está conectado al evaporador 40 o a todas las conexiones o a todos los campos de contacto y contactos adicionales, así como al contacto de lados externos del dispositivo de calentamiento 11 de la figura 1. Asimismo, el controlador 46 presenta un sensor de temperatura 47 en el espacio de cocción 43, donde también pueden estar varios sensores de temperatura. Además, también se pueden proporcionar sensores de vapor, que pueden detectar la presencia de vapor en el espacio de cocción 43 y su cantidad y, por ejemplo, también su grado de saturación.

15

20

[0068] Adicionalmente, el controlador 46 está provisto de una lámpara de señal 48 en el cocedor a vapor 42 como una posibilidad básica ejemplar de señalar algo a un usuario. Como alternativa a una tal lámpara de señal 48 muy simple, se puede proporcionar un visualizador en el cocedor a vapor 42, por ejemplo también un visualizador táctil para enviar informaciones y estados operativos y para introducir órdenes.

25

[0069] La detección de temperatura por medio de los sensores de temperatura del segundo tipo o la supervisión de la temperatura de los elementos de calentamiento puede ocurrir con baja tensión o baja tensión de protección, así como con tensión alterna o tensión continua, por ejemplo, inferior a 50 V o incluso inferior a 25 V con tensión alterna e inferior a 120 V o incluso inferior a 60 V con tensión continua.

30

[0070] En la figura 5 está representada una sección sobre un dispositivo de calentamiento 11 en una modificación adicional en una vista superior. Un circuito de calentamiento 116 se aplica a un recipiente 112 como soporte. Aquí se proporcionan dos tipos de elementos de calentamiento, es decir, por un lado, elementos de calentamiento 115A y, por otro lado, elementos de calentamiento 115B. En este caso, los elementos de calentamiento 115B son notablemente más anchos que los elementos de calentamiento 115A, por ejemplo, un 20 % más anchos. Los elementos de calentamiento 115A forman un circuito de calentamiento parcial 116A, los elementos de calentamiento 115B forman un circuito de calentamiento parcial 116B. Ambos circuitos de calentamiento parciales 116A y 116B discurren entre sí en forma de meandro, de modo que finalmente calientan la misma superficie cuando se operan individualmente, en cualquier caso, en la operación común. De este modo, es posible, por así decirlo, una división diferente en si de la potencia de calentamiento del circuito de calentamiento 116. Con una potencia de calentamiento máxima deseada se operan ambos circuitos de calentamiento parciales 116A y 116B. Con una potencia de calentamiento deseada mínima se opera solamente uno de los dos circuitos de calentamiento parciales 116, es decir, el circuito de calentamiento parcial 116A con los elementos de calentamiento más estrechos o conductores, que presentan una mayor resistencia, están conectados eléctricamente en serie y, por lo tanto, generan menos potencia de calentamiento. Si hay una potencia de calentamiento deseada en el medio, se opera el circuito de calentamiento parcial 116B, lo que genera una mayor potencia de calentamiento. Los circuitos de calentamiento parciales 116A y 116B se pueden operar en paralelo o por separado, como se describe, pero también en serie. Por lo tanto, es posible una división de la potencia de calentamiento en el 100 %, casi el 60 %, algo más del 40 % y 0 %.

35

40

45

50

[0071] Ambos circuitos de calentamiento parciales 116A y 116B presentan la misma longitud y cada uno presenta cuatros secciones longitudinales en el circuito de calentamiento 116. Ambos circuitos de calentamiento parciales 116A y 116B también presentan interrupciones 117A y 117B a través de los puentes de contacto en dos secciones longitudinales adyacentes de manera conocida. Esto significa que la potencia de calentamiento se puede reducir algo localmente.

55

[0072] Un contacto eléctrico de los circuitos de calentamiento parciales 116A y 116B se realiza a través de los campos de contacto individuales 118A y 118B y un campo de contacto común 118. También se puede ver esquemáticamente una conexión de enchufe 119, que se aplica a los campos de contacto 118 o al recipiente 112, ventajosamente según la EP 1152639 A2.

60

[0073] Por medio de este ejemplo de realización de la figura 5, se ilustra que tanto los elementos de calentamiento 115A como los elementos de calentamiento 115B están conectados respectivamente en serie, mientras que en el ejemplo de realización de la figura 1 están conectados respectivamente en paralelo. Además, se puede ver la forma de meandro, que entonces es ventajosa o incluso necesaria en determinadas circunstancias para adaptarse a la longitud deseada sin cruzar. Finalmente, también se puede ver en la figura 5 que, para cada circuito de calentamiento parcial, se pueden proporcionar elementos de calentamiento diseñados de manera diferente, que presentan diferentes características de potencia con respecto al rendimiento total y/o a la potencia de superficie.

65

De este modo, es posible una graduación aun más precisa de la potencia de calentamiento total generada por circuito de calentamiento, lo que no sería posible con elementos de calentamiento individuales diseñados de manera idéntica. Aquí también podría proporcionarse un contacto de conductor adicional mencionado anteriormente, por ejemplo, en el punto sobre el campo de contacto común 118 en el elemento de calentamiento 115B o en el circuito de calentamiento parcial 116B aproximadamente en su centro. Por lo tanto, es posible una división adicional en dos elementos de calentamiento parciales o circuitos de calentamiento parciales, que pueden controlarse independientemente entre sí a través de los campos de contacto 118B y 118 como los contactos de conductor de calentamiento parcial de extremo mencionado anteriormente y el contacto del conductor de calentamiento adicional. Esto se puede utilizar para dividir una potencia de calentamiento de manera aun más precisa mediante la operación separada, en paralelo o en serie anteriormente mencionada.

[0074] En la figura 6 se muestra la dependencia de la tensión en un sensor de temperatura del segundo tipo sobre la capa de aislamiento dieléctrico descrita en relación con la figura 1 en el eje Y sobre un grosor de una capa de cal en el lado interno del recipiente 12 en el eje X. Se puede especificar una función aproximada a partir de los valores individuales representados por símbolos triangulares para ciertos grosores de la capa de cal:

$$Y = (9E - 06)X^2 + 0,002X + 15,357; \quad R^2 = 0,9162.$$

[0075] Los valores medidos correspondientes a los símbolos triangulares se pueden almacenar en una tabla en una memoria, ventajosamente valores continuos en un amplio rango del posible grosor de capa y, a partir de esto, se puede determinar un grosor predeterminado de la capa de cal usando una tensión medida en un sensor de temperatura del segundo tipo. Con la función anteriormente mencionada, el grosor de la capa de cal se calcula, de manera ventajosa, directamente a una cierta tensión en un sensor de temperatura del segundo tipo. Las instrucciones de manejo para la operación del dispositivo de calentamiento pueden derivarse de esto, dependiendo de la operación, por ejemplo, con una solicitud a un operador para que se descalcifique pronto, se descalcifique inmediatamente o se reduzca la potencia de calentamiento que se puede generar.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de calentamiento (11) para calentar líquidos y/o evaporar líquidos para un aparato de cocción eléctrico (42), que presenta:
- un recipiente (12) para el líquido,
 - el recipiente (12) presenta una altura que es mayor que su anchura,
 - en un lado externo (13) de una pared de recipiente lateral están dispuestos elementos de calentamiento (15) distribuidos de manera superficial,
 - al menos tres circuitos de calentamiento (16) separados y/u operables por separado, donde cada circuito de calentamiento presenta al menos un elemento de calentamiento (15),
 - varios sensores de temperatura (21, 25) en el lado externo (13) de la pared de recipiente,
 - los diversos sensores de temperatura (21, 25) se proporcionan en al menos dos tipos, donde al menos un sensor de temperatura de un primer tipo (21) es un componente discreto, que está colocado sobre el lado externo (13) de la pared de recipiente, y donde al menos un sensor de temperatura de un segundo tipo (25) se aplica en el lado externo (13) de la pared de recipiente como recubrimiento superficial,
 - caracterizado por el hecho de que**
 - en la extensión de altura del recipiente (12), cada circuito de calentamiento (16) está separado de los otros circuitos de calentamiento,
 - cada circuito de calentamiento (16) cubre una zona de altura del lado externo (13) de la pared de recipiente.
- 10 2. Dispositivo de calentamiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que**, por circuito de calentamiento (16), se proporciona al menos un sensor de temperatura del primer tipo (21), preferiblemente, de manera exacta, un único sensor de temperatura del primer tipo, donde, en particular, el sensor de temperatura del primer tipo se proporciona en la zona y a lo largo de un eje longitudinal del recipiente (12) al nivel de altura del circuito de calentamiento respectivo, donde, una distancia entre un sensor de temperatura del primer tipo (21) y un elemento de calentamiento (15) más cercano es preferiblemente de entre dos y veinte veces el grosor de la pared de recipiente.
- 15 3. Dispositivo de calentamiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que**, para el sensor de temperatura del segundo tipo (25), se aplica una capa de aislamiento dieléctrico al lado externo (13) de la pared de recipiente y los elementos de calentamiento (15) de un circuito de calentamiento (16) se aplican a la capa de aislamiento dieléctrico, donde se proporciona una capa de cobertura por encima de los elementos de calentamiento, donde se proporciona un electrodo de medición (30) sobre la capa de cobertura, donde un dispositivo de medición está conectado tanto al electrodo de medición como a los elementos de calentamiento (15) y está diseñado para detectar un flujo de corriente entre los elementos de calentamiento y el electrodo de medición para su evaluación como medida para un cambio de temperatura en el circuito de calentamiento o en el recipiente (12) en la zona cercana al circuito de calentamiento, donde la capa de aislamiento se aplica directamente, de manera preferible, al lado externo (13) de la pared de recipiente y cubre una gran parte de toda su superficie, en particular al menos el 90 %, preferiblemente una única capa de aislamiento continua por debajo de todos los elementos de calentamiento (15).
- 20 4. Dispositivo de calentamiento según la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** otra capa de aislamiento adicional se aplica sobre la capa de aislamiento, en particular como capa de vidrio intermedia, donde, preferiblemente, los elementos de calentamiento (15) se aplican sobre la capa de aislamiento adicional.
- 25 5. Dispositivo de calentamiento según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado por el hecho de que** el electrodo de medición (30) y los elementos de calentamiento (15) discurren en diferentes capas, preferiblemente con la capa de aislamiento y/o una capa de cobertura entre ellos, donde, en particular, el electrodo de medición está diseñado de manera superficial y cubre esencialmente los elementos de calentamiento.
- 30 6. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que**, por circuito de calentamiento (16), se proporciona al menos un sensor de temperatura del segundo tipo (25), preferiblemente, de manera exacta, un sensor de temperatura del segundo tipo, donde el sensor de temperatura del segundo tipo cubre al menos el 50 % de la superficie de los elementos de calentamiento (15) del respectivo circuito de calentamiento (16), en particular del 90 % al 100 %.
- 35 7. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** al menos las dos zonas de altura más bajas están a la misma altura y, en particular, la zona de altura más alta es como máximo el 20 % más alta.
- 40 8. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** los dos circuitos de calentamiento más bajos (16b, 16c) están diseñados de manera idéntica con respecto a sus elementos de calentamiento (15b, 15c), en particular también con respecto a la disposición de un sensor de temperatura del primer tipo (21) y/o del segundo tipo (25) en el circuito de calentamiento respectivo.
- 45 50 55 60 65

9. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que**, en los dos circuitos de calentamiento más bajos (16b, 16c), el sensor de temperatura del primer tipo (21b, 21c) está dispuesto en su zona inferior, en particular en la zona de altura más baja de como máximo el 10 %, donde el sensor de temperatura del primer tipo (21a) del circuito de calentamiento más alto (16a) está dispuesto en la zona de altura superior de este circuito de calentamiento, preferiblemente en un máximo de 15 % de altura máxima.
10. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la distancia entre el elemento de calentamiento más alto (15a') del circuito de calentamiento más alto (16a) y un elemento de calentamiento (15a) adyacente y situado debajo es mayor que la distancia entre dicho elemento de calentamiento adyacente y situado debajo y un posterior elemento de calentamiento y los otros elementos de calentamiento (15a) de este circuito de calentamiento (16a) debajo uno con respecto al otro, donde la distancia corresponde, preferiblemente, a entre el 20 % y el 90 % de una anchura del elemento de calentamiento.
11. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que**, en un circuito de calentamiento (16), se proporcionan elementos de calentamiento (15) en al menos dos configuraciones diferentes, donde los elementos de calentamiento difieren en cuanto a potencia eléctrica, longitud, anchura y/o grosor, preferiblemente solo con respecto a uno de estos criterios previamente mencionados y no con respecto a los otros criterios previamente mencionados, donde, en particular, los dos elementos de calentamiento en al menos dos configuraciones diferentes difieren con respecto a su anchura.
12. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** los elementos de calentamiento (15) están diseñados como conductores de calentamiento en forma de banda y discurren paralelos entre sí, donde varios elementos de calentamiento forman un circuito de calentamiento (16) o circuitos de calentamiento parciales, que se pueden controlar separados entre sí o están conectados en paralelo entre sí.
13. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por el hecho de que** los elementos de calentamiento (15) están diseñados como conductores de calentamiento en forma de banda y discurren paralelos entre sí, donde varios elementos de calentamiento están conectados juntos en serie como bandas y discurren, en particular, en forma de meandro, donde, preferiblemente, dos elementos de calentamiento de un circuito de calentamiento común (16) forman circuitos de calentamiento parciales y presentan varios conductores de calentamiento en forma de banda, que discurren entre sí en forma de meandro.
14. Evaporador (40) para un aparato de cocción eléctrico (42) con un dispositivo de calentamiento (11) para calentar y evaporar agua, **caracterizado por el hecho de que** el dispositivo de calentamiento está diseñado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
15. Método para operar un dispositivo de calentamiento (11) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado por el hecho de que** se evalúan los sensores de temperatura del primer tipo (21) y del segundo tipo (25) para establecer un evento del siguiente grupo:
- calcificación creciente en un lado interno de la pared de recipiente,
 - sobrecalentamiento limitado localmente en el lado interno de la pared de recipiente,
 - descenso de un nivel de llenado de agua en el recipiente (12) debajo del circuito de calentamiento más alto (16a),
 - descenso del nivel de llenado de agua en el recipiente (12) por debajo de un elemento de calentamiento más alto (15a) del circuito de calentamiento más alto (16a).
16. Método según la reivindicación 15, **caracterizado por el hecho de que** se supervisa y evalúa una resistencia eléctrica de los circuitos de calentamiento (16) a lo largo del tiempo para detectar una calcificación de gran superficie en el lado interno de la pared de recipiente, donde, preferiblemente, esta evaluación se compara con una evaluación de los sensores de temperatura del segundo tipo (25) como detección de temperatura superficial, donde, en particular, un curso de la tensión del sensor de temperatura del segundo tipo con respecto a un grosor de una capa de cal en el recipiente (12) está almacenado en una memoria o se calcula con una fórmula, que se deriva de una curva almacenada, donde, partiendo de una tensión medida del sensor de temperatura del segundo tipo (25), el grosor de una capa de cal en el recipiente se calcula con la fórmula.
17. Método según la reivindicación 15 o 16, **caracterizado por el hecho de que** los valores en los sensores de temperatura del segundo tipo (25) se detectan cada vez que comienza un ciclo operativo y/o en intervalos de tiempo determinados de la operación, preferiblemente desde 10 minutos hasta 60 minutos, donde, en particular, en caso de un aumento del 0,1 % al 3 % cada 10 minutos hasta 60 minutos de operación, se identifica una calcificación del lado interno de la pared de recipiente y se emite una señal correspondiente a un usuario.
18. Método según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, **caracterizado por el hecho de que**, en caso de una avería del circuito de calentamiento más alto (16a) del dispositivo de calentamiento (11) o en caso de un estado inadmisibles establecido allí con una desconexión sucesiva del circuito de calentamiento más alto, el

ES 2 857 575 T3

dispositivo de calentamiento sigue operándose con los demás circuitos de calentamiento (16b, 16c), donde una información correspondiente sobre este estado se envía a un usuario.

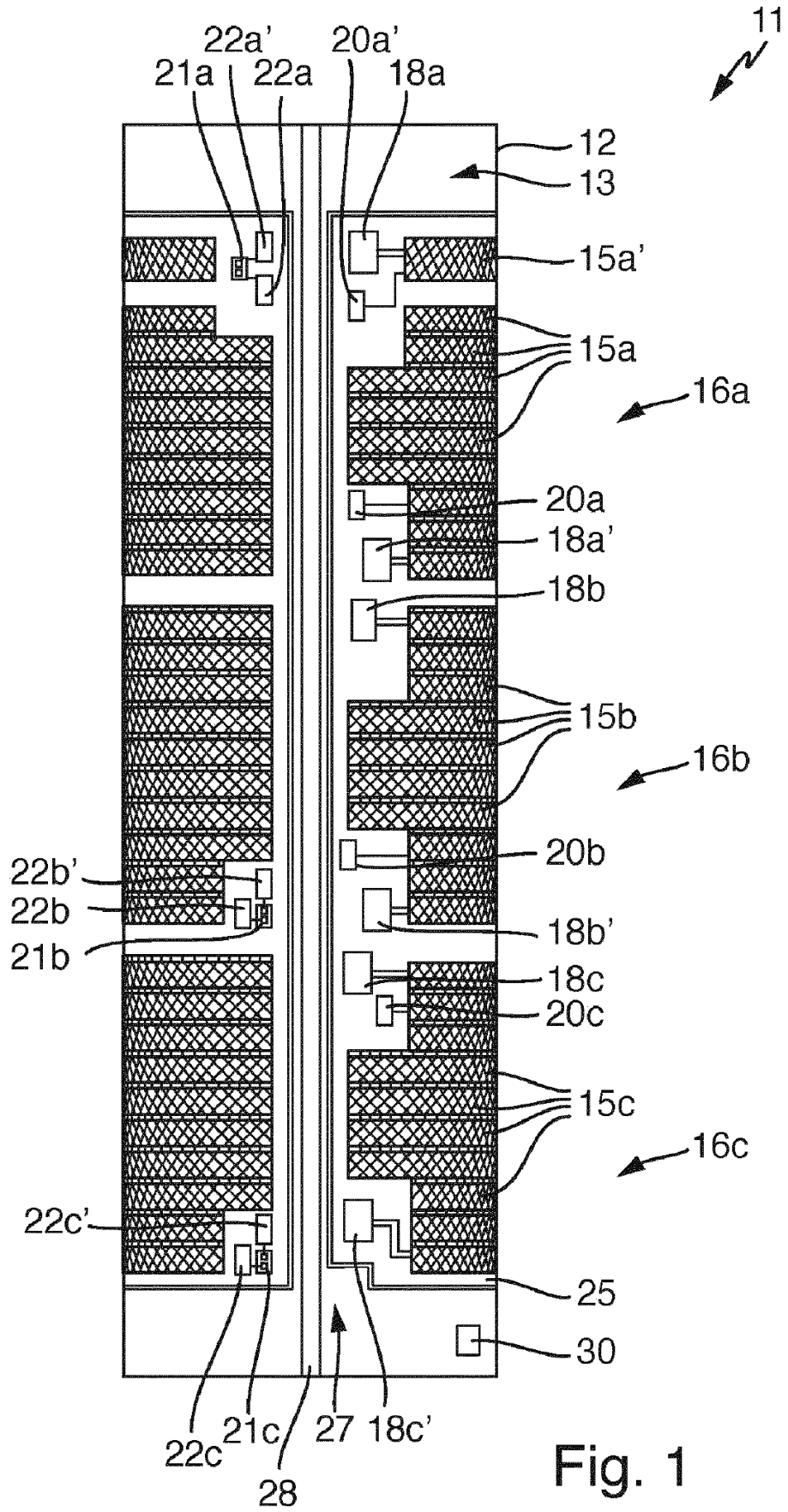
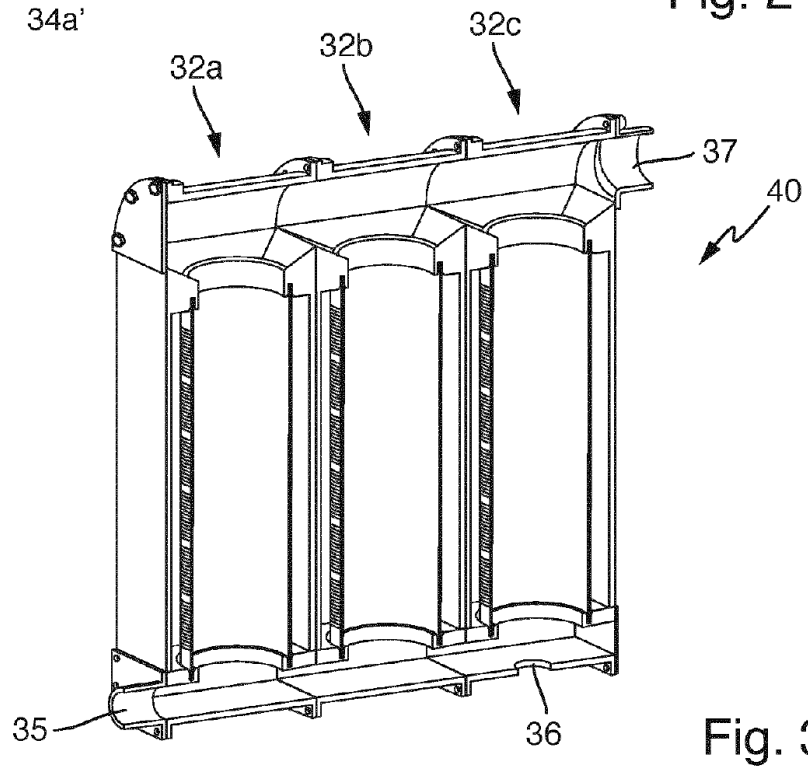
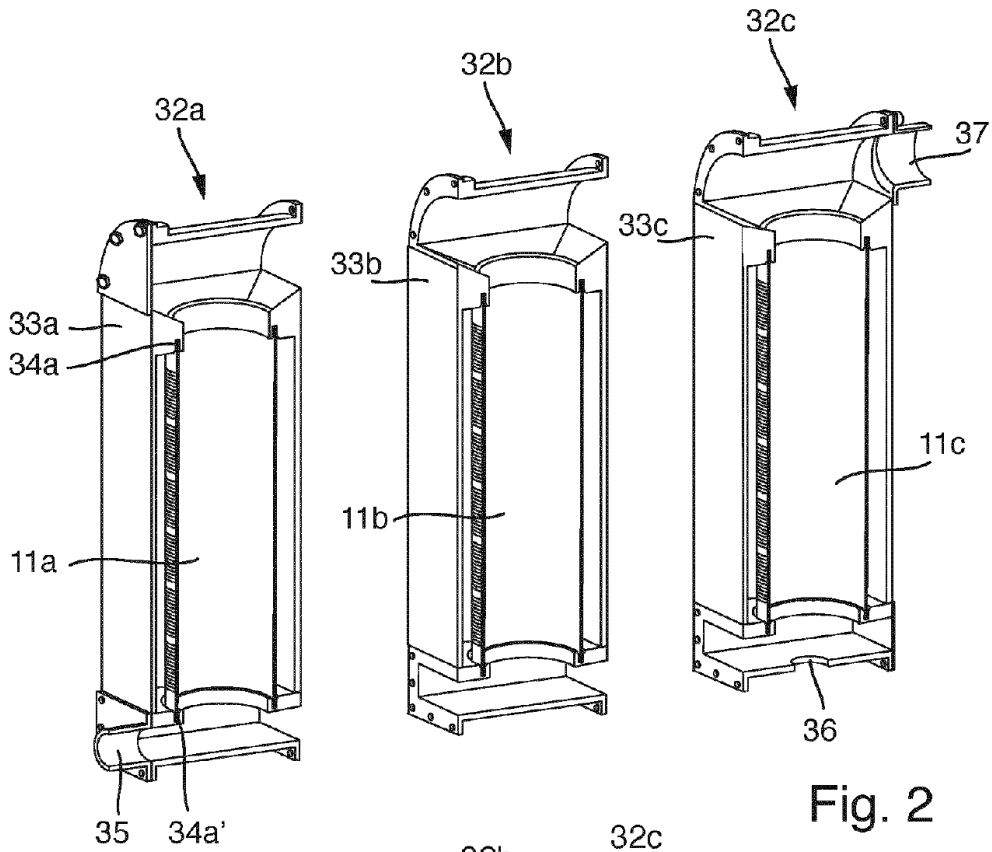


Fig. 1



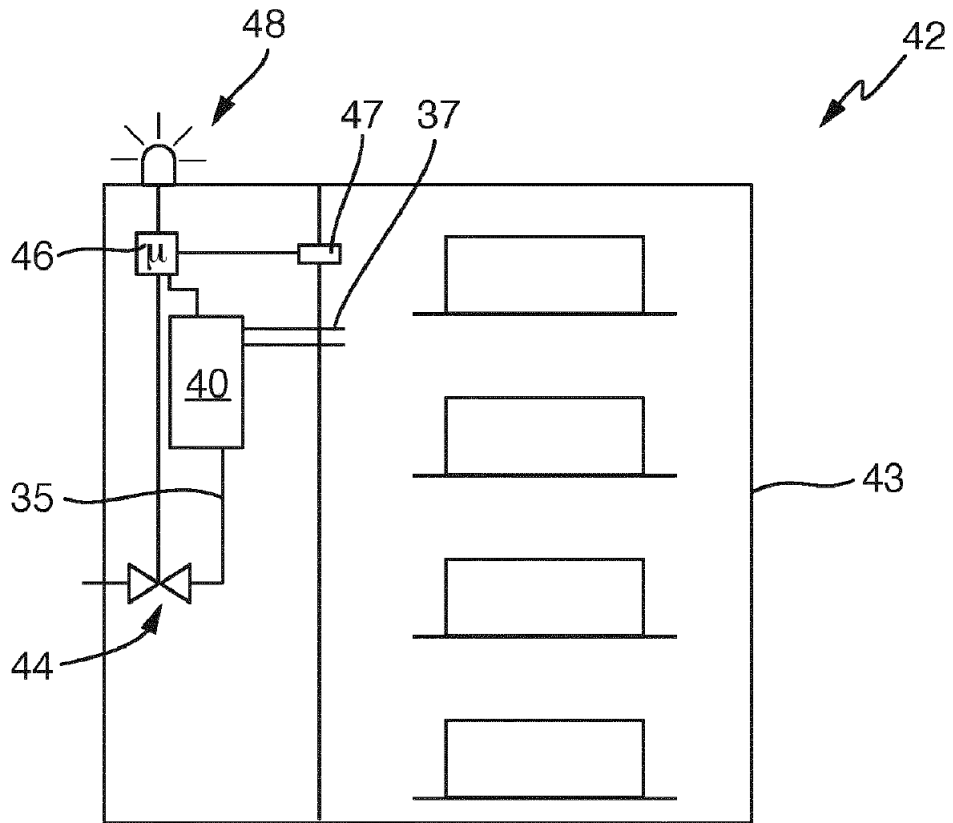


Fig. 4

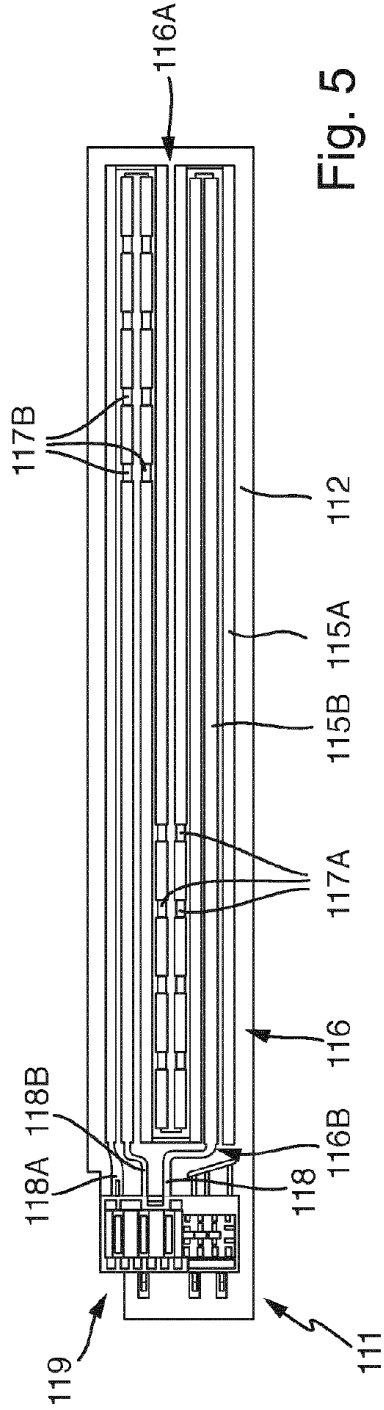


Fig. 5

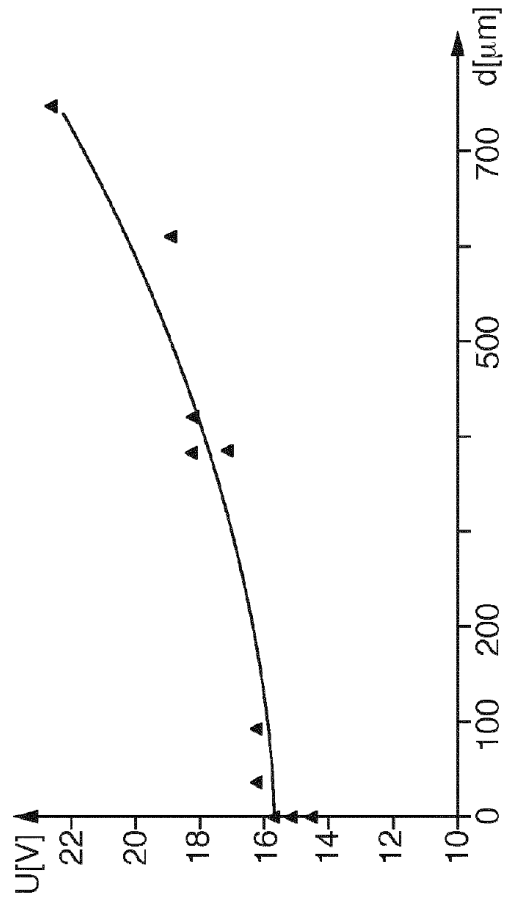


Fig. 6