

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 275**

51 Int. Cl.:

H05B 3/74 (2006.01)

H05B 3/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2018 E 18190886 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 3451791**

54 Título: **Dispositivo de calentamiento y método para la fabricación de un dispositivo de calentamiento**

30 Prioridad:

04.09.2017 DE 102017215417

15.12.2017 DE 102017222958

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

13.11.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ABENDSCHÖN, ROBIN

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 793 275 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 de calentamiento y método para la fabricación de un dispositivo de calentamiento

5

[0001] La invención se refiere a un dispositivo de calentamiento, en particular como un dispositivo de calentamiento por radiación para una encimera de cocción, así como a un método para la fabricación de un tal dispositivo de calentamiento.

10

[0002] De la DE 195 22 798 A1, así como de la DE 42 29 375 A1, se sabe que proporcionan un dispositivo de calentamiento por radiación para una encimera de cocción con un soporte superficial hecho de material termoaislante y eléctricamente aislante, en cuyo lado superior de soporte se extiende un elemento de calentamiento en forma de banda en un patrón de colocación en vías. El elemento de calentamiento consiste en una banda conductora de calentamiento y está presionado, en pequeña medida, hacia el lado superior de soporte con un borde inferior de la banda conductora de calentamiento para su sujeción. Además, la banda conductora de calentamiento presenta elementos de sujeción formados integralmente, que están colocados hacia abajo sobre el borde inferior con una longitud algo por debajo de la altura de la banda conductora de calentamiento. Estos elementos de sujeción contribuyen, en gran parte, a la fijación de la banda conductora de calentamiento o del elemento de calentamiento al soporte. Los dos lados laterales de la banda conductora de calentamiento irradian, en este caso, calor durante el funcionamiento con algo más de 1000 °C, que luego se irradia hacia arriba.

15

20

[0003] De la US 6,498,325 B1 resulta una encimera de cocción de inducción con una multitud de bobinas de calentamiento por inducción. Cada una de las bobinas de calentamiento por inducción está enrollada desde un conductor, cuya sección transversal es estrecha y alta en comparación con un nivel de bobinado.

25

[0004] De la WO 99/09791 A1 resulta una encimera de cocción con dispositivos de calentamiento por radiación, donde cada uno de los dispositivos de calentamiento por radiación presenta un conductor de calentamiento, que se extiende sobre un sustrato de soporte de cerámica. En este caso, un dispositivo de calentamiento por radiación puede presentar un conductor de calentamiento de múltiples capas, donde las capas individuales están separadas por capas aislantes y se encuentran completamente unas sobre otras con una dirección de apilamiento alejada de una superficie del soporte.

30

[0005] Debido a una resistencia eléctrica de la banda conductora de calentamiento o del elemento de calentamiento, las potencias de calentamiento actualmente máximas para un tal dispositivo de calentamiento por radiación están limitadas a aproximadamente 3600W o 3700W durante el funcionamiento en la casa. Actualmente, las mayores potencias de calentamiento no se pueden lograr con esta tecnología.

35

Tarea y solución

40

[0006] La invención tiene por objeto crear un dispositivo de calentamiento anteriormente mencionado, así como un método para la fabricación de un tal dispositivo de calentamiento, con los que se puedan resolver los problemas del estado de la técnica y, en particular, sea posible generar una mayor potencia de calentamiento, en comparación con el estado de la técnica, y formar un dispositivo de calentamiento de una manera novedosa.

45

[0007] Esta tarea se consigue mediante un dispositivo de calentamiento con las características de la reivindicación 1, así como mediante un método para la fabricación de un tal dispositivo de calentamiento con las características de la reivindicación 13. Las configuraciones ventajosas y preferidas de la invención están contenidas en las reivindicaciones adicionales y se describen detalladamente en lo sucesivo. En este caso, algunas de las características se describen solo para el dispositivo de calentamiento o solo para el método para su fabricación. Sin embargo, independientemente de esto, estas deben poder aplicarse de forma autónoma e independiente unas de las otras tanto para el dispositivo de calentamiento como para el método para su fabricación. La redacción de las reivindicaciones se hace con referencia explícita al contenido de la descripción.

50

[0008] Está previsto que el dispositivo de calentamiento presente un soporte superficial. Este puede consistir ventajosamente en un material termoaislante y eléctricamente aislante, como se conoce per se del estado de la técnica para dispositivos de calentamiento por radiación para encimeras de cocción. Este soporte presenta un lado superior de soporte, que es ventajosamente plano o liso. En este lado superior de soporte se proporciona un elemento de calentamiento, que se extiende en vías en un patrón de colocación determinado. Este patrón de colocación puede tener forma de espiral y/o serpenteante, como también se conoce per se del estado de la técnica. En este caso, el elemento de calentamiento se extiende, en gran parte, ventajosamente en vías paralelas o casi paralelas o concéntricas.

60

[0009] Está previsto que el elemento de calentamiento presente al menos dos bandas conductoras de calentamiento. Cada una de estas bandas conductoras de calentamiento presenta respectivamente lados laterales y un borde superior y un borde inferior. Las al menos dos bandas conductoras de calentamiento están colocadas juntas, según la invención, o están colocadas una sobre la otra o están plegadas una sobre la otra con

65

- 5 sus lados laterales opuestos, donde se tocan al menos parcialmente con los lados laterales opuestos, pero no se extienden completamente entre sí. En determinadas circunstancias, están pueden estar situadas juntas punto por punto o en secciones. Según la invención, las al menos dos bandas conductoras de calentamiento están conectadas entre sí de manera fija y no desmontable, es decir, al menos en el estado en el que están dispuestas o fijadas en el soporte, es decir, como un dispositivo de calentamiento fabricado. Ventajosamente, las al menos dos bandas conductoras de calentamiento del elemento de calentamiento están conectadas entre sí de manera fija antes de la fijación al soporte.
- 10 [0010] Debido a la duplicación, por así decirlo, del elemento de calentamiento con dos bandas conductoras de calentamiento en vez de con una única banda conductora de calentamiento de acuerdo con el estado de la técnica, la sección transversal del conductor se puede agrandar y, por lo tanto, la corriente máxima posible y, por consiguiente, la potencia de calentamiento generada por el elemento de calentamiento también aumentan. Frente a una banda conductora de calentamiento de una sola pieza y correspondientemente gruesa, que
15 formaría el elemento de calentamiento como una única banda conductora de calentamiento, una duplicación o multiplicación de la banda conductora de calentamiento para el elemento de calentamiento presenta la gran ventaja de que es más fácil de fabricar, en particular si el elemento de calentamiento se ondula o se debe ondular. Una ondulación puede tener lugar con una longitud de onda entre 2 mm y 8 mm y/o con una amplitud de onda entre 0,5 mm y 5 mm, como se conoce per se del estado de la técnica. Esto no solo aumenta la superficie
20 de radiación de los lados laterales del elemento de calentamiento, sino que también es posible colocar una banda conductora de calentamiento o un elemento de calentamiento con una longitud muy grande per se para un valor determinado de la resistencia eléctrica sobre el soporte con dimensiones prefijadas.
- 25 [0011] Dentro del alcance de invención, se ha demostrado que no supone ningún problema para el funcionamiento de un tal dispositivo de calentamiento si el elemento de calentamiento, que consta, por así decirlo, de varias capas de bandas conductoras de calentamiento, presenta puntos o zonas en los que estas capas no se encuentran directamente unas sobre otras o no se tocan. Además, también se da el caso de que un tal contacto de las bandas conductoras de calentamiento individuales con sus lados laterales no juega ningún papel para el flujo de corriente. Por un lado, se puede seleccionar ventajosamente un material del estado de la
30 técnica, que se oxida en su superficie al menos después de varias horas de funcionamiento a temperatura de funcionamiento, de tal manera que presenta una alta resistencia de paso. De este modo, incluso las zonas de los lados laterales de las bandas conductoras de calentamiento, que están en contacto entre sí, están asiladas eléctricamente entre sí, por así decirlo. Por otro lado, la radiación de calor respectiva de las bandas conductoras de calentamiento individuales no supone ningún problema, como se ha demostrado en los ensayos. Sin embargo, la mejor capacidad de fabricación de una ondulación para la banda conductora de calentamiento, así como el posible uso de espesores habituales hasta ahora de bandas conductoras de calentamiento superan las ventajas de manera notable. Por lo tanto, se espera que, en el caso de las ondulaciones relativamente estrechas, se puedan producir problemas con una curvatura excesiva en una banda conductora de calentamiento gruesa y esto entonces generaría grietas o al menos puntos débiles. Estos podrían provocar daños y fallos durante el
35 funcionamiento posterior a altas temperaturas en la zona visiblemente ardiente junto con las expansiones asociadas térmicamente y condicionadas debido al encendido y apagado frecuentes.
- 40 [0012] En una configuración de la invención, las bandas conductoras de calentamiento pueden extenderse ventajosamente, de manera respectiva, en toda la longitud del elemento de calentamiento. Entonces un elemento de calentamiento consiste generalmente, desde el principio hasta el final, en siempre dos o siempre tres o posiblemente incluso más bandas conductoras de calentamiento, que se colocan juntas o unas sobre otras con sus lados laterales.
- 45 [0013] En otra configuración de la invención, se puede proporcionar que una relación de espesor de una banda conductora de calentamiento a su altura, es decir, desde el borde superior hasta el borde inferior esté entre 1:20 y 1:500. De manera particularmente ventajosa está entre 1:60 y 1:200. Un espesor de la banda conductora de calentamiento puede estar, en este caso, en el rango de 0,03 mm a 0,1 mm, ventajosamente en el rango de 0,05 mm a 0,07 mm. Una altura puede estar entre 2 mm y 8 mm, ventajosamente entre 3 mm y 5 mm.
- 50 [0014] Ventajosamente, las bandas conductoras de calentamiento se sueldan entre sí, en particular esto se puede hacer mediante puntos de soldadura. Tales puntos de soldadura presentan ventajosamente una distancia entre sí a lo largo de una dirección longitudinal de las bandas conductoras de calentamiento, que puede ser, por ejemplo, de dos a veinte veces la altura de una banda conductora de calentamiento. Alternativamente, la distancia puede estar entre 5 mm y 100 mm, ventajosamente entre 9 mm y 20 mm. Incluso si no es
60 absolutamente necesario que las bandas conductoras de calentamiento se encuentren juntas o se apoyen una sobre la otra, completamente o en gran parte, sobre su longitud, lo que provoca un número creciente de puntos de soldadura, así como una distancia posterior más pequeña entre sí, es mejor procesar el elemento de calentamiento, especialmente para fabricar una ondulación previamente mencionada, así como una posible presión del elemento calentamiento hacia el lado superior de soporte, sobre todo si las capas de las bandas conductoras de calentamiento se apoyan estrechamente entre sí.
- 65

[0015] Una conexión o soldadura de las bandas conductoras de calentamiento entre sí está preferiblemente dispuesta o llevada a cabo por debajo de la mitad de la altura de la banda conductora de calentamiento, es decir, más bien en una zona inferior del elemento de calentamiento o las bandas conductoras de calentamiento. Ventajosamente, se proporciona una tal conexión o soldadura debajo de un cuarto de la altura de la banda conductora de calentamiento, en particular ventajosamente en un borde inferior. La razón de esto es que, al apoyar el elemento de calentamiento en el lado superior de soporte o al incrustarlo ciertamente, aunque levemente, en el lado superior de soporte, por una parte, el elemento de calentamiento se enfría directamente y, por otra parte, se reduce una radiación de calor. Por lo tanto, un deterioro de la radiación de calor puede tener un efecto menos negativo en estos puntos de conexión, en particular si se trata de una soldadura. Entonces, en determinadas circunstancias, es posible que las bandas conductoras de calentamiento se alejen unas de otras hacia arriba o hacia sus bordes superiores, por lo que se mejora la radiación de la potencia de calentamiento respectiva.

[0016] En principio, es posible que un elemento de calentamiento consista en una pluralidad o una multitud de bandas conductoras de calentamiento, que se colocan unas sobre otras, por ejemplo cuatro bandas conductoras de calentamiento o más. Ventajosamente, el elemento de calentamiento está formado por dos capas o por tres capas con dos bandas conductoras de calentamiento o tres bandas conductoras de calentamiento unas sobre otras. El elemento de calentamiento está formado, de manera particularmente ventajosa, por dos capas con dos bandas conductoras de calentamiento.

[0017] Generalmente, se puede proporcionar que las bandas conductoras de calentamiento estén formadas de la misma manera o idénticamente. Esto se puede aplicar a su contorno y/o a su espesor. Esto puede simplificar la producción si solo se debe producir un único tipo de conductores de calentamiento. En una variante de la invención, se puede proporcionar que dos bandas conductoras de calentamiento con el mismo contorno y diferente espesor se conecten a un elemento de calentamiento, donde la diferencia de espesor puede estar entre el 5 % y el 100 % de la banda conductora de calentamiento más fina.

[0018] Como se conoce per se del estado de la técnica, las bandas conductoras de calentamiento se mantienen o están dispuestas ventajosamente como un elemento de calentamiento de manera vertical en el lado superior de soporte. Esto se realiza ventajosamente con un ángulo de 90°, es decir, en ángulo recto con el lado superior de soporte. En este caso, el borde superior del elemento de calentamiento o de las bandas conductoras de calentamiento apunta hacia arriba y el borde inferior respectivo se apoya sobre el soporte o en el lado superior de soporte o está incrustado o presionado incluso un poco hacia el lado superior de soporte o hacia el soporte. Esto se conoce per se del estado de la técnica y provoca una sujeción particularmente ventajosa y una disposición del elemento de calentamiento en el soporte. Esto es especialmente ventajoso en el caso de un tal elemento de calentamiento multicapa de varias bandas conductoras de calentamiento unas sobre otras.

[0019] En una configuración ventajosa de la invención, el elemento de calentamiento presenta elementos de sujeción que se proyectan hacia abajo, que se presionan hacia el lado superior de soporte para sujetar o fijar el elemento de calentamiento al soporte. Estos elementos de sujeción sobresalen sobre una línea, que se extiende a más del 80 % de la longitud del elemento de calentamiento a lo largo del borde inferior y en paralelo al borde superior. En particular, los elementos de sujeción sobresalen sobre esta línea entre el 30 % y el 200 % de la altura de la banda conductora de calentamiento. En una configuración de la invención, esta línea puede ser, de hecho, el borde inferior de las propias bandas conductoras de calentamiento. Esto se aplica sobre todo cuando los elementos de sujeción son componentes separados que se colocan en forma de U o en forma de estribo con dos brazos desde arriba sobre el borde superior del elemento de calentamiento, de modo que sobresalen hacia abajo sobre el borde inferior. Sin embargo, el borde inferior se extiende recto hacia delante. En este caso, los elementos de sujeción o los dos brazos de los elementos de sujeción encierran todas las capas de las bandas conductoras de calentamiento entre sí. Esto ya puede ser un tipo de conexión fija entre sí de las bandas conductoras de calentamiento y para formar el elemento de calentamiento. No obstante, los elementos de sujeción también están fijados ventajosamente al elemento de calentamiento mediante una conexión por soldadura o a través de la torsión de ambos brazos, que se encuentran uno sobre el otro, por debajo del borde inferior. Los elementos de sujeción están fijados preferiblemente al borde inferior, de tal manera que los dos brazos, que sobresalen hacia abajo sobre el borde inferior, están conectados entre sí y simultáneamente al elemento de calentamiento o a las bandas conductoras de calentamiento en la zona inferior, de manera especialmente preferida están soldados entre sí aquí. En este caso, es suficiente si la conexión por soldadura principal se realiza entre los dos brazos de los elementos de sujeción, mientras que una pequeña parte, por así decirlo, de la conexión por soldadura también está conectada, por complementariedad de material, a los bordes inferiores.

[0020] Por lo tanto, los elementos de sujeción pueden provocar una conexión entre sí de las bandas conductoras de calentamiento, así como mediante su conexión con el elemento de calentamiento, además de su función para sujetar el elemento de calentamiento al soporte.

[0021] En una configuración alternativa de la invención, los elementos de sujeción se pueden proporcionar integralmente en al menos una banda conductora de calentamiento como salientes que se proyectan hacia

abajo. Por lo tanto, estos sobresalen de la línea mencionada anteriormente, que coincide, en gran parte, con el borde inferior, donde esta línea se interrumpe solamente a través de los elementos de sujeción que se proyectan hacia abajo desde el borde inferior. La forma de estos salientes puede ser cuadrada o rectangular, ventajosamente también puede ser trapezoidal con un cierto estrechamiento hacia abajo, para facilitar una inserción o presión hacia el lado superior de soporte.

[0022] Si se proporcionan al menos dos bandas conductoras de calentamiento para el elemento de calentamiento, que se encuentran una sobre otra y están conectadas entre sí, ventajosamente mediante puntos de soldadura mencionados anteriormente, cada banda conductora de calentamiento puede presentar elementos de sujeción. Los elementos de sujeción respectivos de las bandas conductoras de calentamiento respectivas no están dispuestos de manera superpuesta, de modo que las bandas conductoras de calentamiento se encuentran congruentemente unas sobre otras, sino que están desplazados entre sí. En este caso, las bandas conductoras de calentamiento están ventajosamente desplazadas entre sí por la misma distancia de los elementos de sujeción en cada caso, de modo que una de las bandas conductoras de calentamiento se proporciona alternativamente en el orden de los elementos de sujeción. Para el efecto de sujeción, se considera suficiente si un elemento de sujeción está presionado, por así decirlo, solo en una capa hacia el lado superior de soporte. Incluso puede ser posible lograr, de este modo, una mejor sujeción, ya que no puede haber ningún inconveniente si un elemento de sujeción de doble capa no está conectado de manera plana entre sí o se mueve o cambia debido a razones térmicas. Además, se pueden proporcionar entonces elementos de sujeción formados de manera menos integral en las bandas conductoras de calentamiento, de modo que se puede ahorrar material, por así decirlo. En cualquier caso, los elementos de sujeción que sobresalen integralmente hacia abajo participan apenas o de ninguna manera en la función de calentamiento, ya que la corriente fluye a través de ellos solo ligeramente durante el funcionamiento del dispositivo de calentamiento.

[0023] Por otro lado, en el caso de los elementos de sujeción formados integralmente, también se puede proporcionar ventajosamente que se conecten entre sí para conectar las bandas conductoras de calentamiento entre sí para formar el elemento de calentamiento. La razón de esto también radica en el hecho de que, como se ha explicado anteriormente, la corriente no fluye o fluye de manera insignificante a través de estos elementos de sujeción, que sobresalen integralmente hacia abajo. Por lo tanto, por así decirlo, hay un deterioro de la estructura y, sobre todo, de las superficies de las bandas conductoras de calentamiento a través de una conexión por soldadura a un punto poco cargado por el flujo de corriente y, sobre todo, por la generación de calor, por lo que, a su vez, se puede mejorar la durabilidad del dispositivo de calentamiento.

[0024] Para poder fabricar un dispositivo de calentamiento previamente descrito, en primer lugar se llevan a cabo dos pasos. Por un lado, se colocan al menos dos bandas conductoras de calentamiento una sobre la otra con sus lados laterales para formar un elemento de calentamiento. Además, el elemento de calentamiento o las bandas conductoras de calentamiento se ondulan, a saber, con desviaciones de una tal ondulación fuera de sus lados laterales planos. El orden de estos dos pasos puede ser arbitrario o se puede intercambiar. Por lo tanto, el elemento de calentamiento se puede formar, en primer lugar, a partir de al menos dos bandas conductoras de calentamiento, que están conectadas entre sí y se apoyan una sobre la otra. La ondulación puede tener lugar entonces en un paso posterior, de modo que las bandas conductoras de calentamiento conectadas entre sí, por así decirlo, se ondulan. Alternativamente, se pueden ondular, en primer lugar, las bandas conductoras de calentamiento individuales, lo que se realiza naturalmente con una ondulación idéntica. Posteriormente se colocan una sobre la otra en un paso posterior y se conectan entre sí de manera fija.

[0025] Si hay entonces un elemento de calentamiento multicapa ondulado, este se aplica, en un paso posterior, en un patrón de colocación determinado en vías, como se ha mencionado inicialmente, sobre un lado superior de soporte de un soporte plano y se fija mediante presión hacia adentro. En este caso, se puede presionar un borde inferior del elemento de calentamiento en el lado superior de soporte, alternativa o adicionalmente, con elementos de sujeción del elemento de calentamiento que se proyectan hacia abajo. Esta aplicación del elemento de calentamiento sobre el lado superior de soporte del soporte plano se realiza ventajosamente según la DE 19522798 A1 inicialmente mencionada, es decir, al insertar todo el elemento de calentamiento en un tipo de forma de montaje especial con cavidades fresadas en forma de ranura. El elemento de calentamiento sobresale un poco sobre el lado superior de esta forma de montaje, de modo que la forma de montaje, junto con el elemento de calentamiento, se coloca entonces sobre el lado superior de soporte y se presiona. De este modo, el elemento de calentamiento se presiona, en particular, con los elementos de sujeción que se proyectan mencionados anteriormente en el lado superior de soporte para su fijación.

[0026] En una configuración ventajosa de la invención, las bandas conductoras de calentamiento se conectan entre sí de manera fija durante el método para formar el elemento de calentamiento, de modo que el elemento de calentamiento está fijado de manera estable al soporte, en particular cuando se mueve térmicamente. Las bandas conductoras de calentamiento está conectadas ventajosamente entre sí de manera fija antes de ser onduladas, de modo que, por lo tanto, se efectúa una ondulación en el elemento de calentamiento multicapa. Entonces también es más fácil y más preciso conectar las bandas conductoras de calentamiento entre sí de acuerdo con una especificación determinada que si, en primer lugar, las bandas conductoras de calentamiento se ondulan individualmente y luego se conectan entre sí de manera fija.

[0027] En una configuración alternativa igualmente ventajosa de la invención, el dispositivo de calentamiento presenta exactamente dos bandas conductoras de calentamiento, que están formadas por una sola pieza e integralmente entre sí. En este caso, estas están elaboradas, en particular, a partir de una sola banda, por ejemplo perforada, pero también debe considerarse que consisten en dos bandas conductoras de calentamiento dentro del alcance de la invención. Entonces las dos bandas conductoras de calentamiento se colocan una sobre la otra mediante doblado o plegado a lo largo de una línea de doblado durante la fabricación del elemento de calentamiento o del dispositivo de calentamiento. Como se explicó anteriormente, esta línea de doblado se extiende en paralelo a la extensión longitudinal del elemento de calentamiento y/o en paralelo al borde superior. Por lo tanto, las dos bandas conductoras de calentamiento están conectadas entre sí, por así decirlo, solo una o integralmente, de modo que ya no necesariamente deben conectarse entre sí después de doblarse o plegarse. No obstante, esto puede ocurrir ventajosamente, en particular después de doblarse o plegarse a lo largo de la línea de doblado con superposición. A través de una tal conexión, la forma superpuesta se puede mantener aun mejor de manera permanente, ventajosamente a través de soldadura. En este caso, las dos bandas conductoras de calentamiento se pliegan una sobre la otra en un primer paso y, posteriormente, en un segundo paso posterior, el elemento de calentamiento duplicado se ondula. Por el contrario, esto difícilmente sería posible debido al elemento de calentamiento de una sola pieza.

[0028] Como ya se explicó anteriormente, en esta configuración las dos bandas conductoras de calentamiento también pueden presentar elementos de sujeción que se proyectan desde el borde inferior para presionar hacia el lado superior de soporte para sujetar el elemento de calentamiento al soporte, donde, ventajosamente, estos elementos de sujeción también sobresalen en cada caso mucho más allá del borde inferior. Como se describió anteriormente, de manera particularmente ventajosa, los elementos de sujeción están aquí formados integralmente a partir de las bandas conductoras de calentamiento y sobresalen hacia afuera de ellas, por lo que no son partes separadas. En el estado no plegado, el borde de doblado o la línea de doblado puede extenderse centralmente entre ambos bordes inferiores de ambas bandas conductoras de calentamiento, a saber, formar un eje de simetría, por así decirlo. Ventajosamente, el borde de doblado o la línea de doblado se extiende a través de los bordes finales de los elementos de sujeción previamente mencionados, de modo que las dos bandas conductoras de calentamiento están conectadas entre sí en una sola pieza e integralmente a los bordes finales o extremos de los elementos de sujeción. Esto también facilita un doblado o plegado. Alternativamente, aquí también sería posible fijar posteriormente los elementos de sujeción separados al elemento de calentamiento duplicado, como se explicó anteriormente.

[0029] Estas y otras características también surgen de la descripción y de los dibujos, además de las reivindicaciones, donde las características individuales pueden implementarse respectivamente de manera individual o en grupos en forma de subcombinaciones en una forma de realización de la invención y en otras áreas y pueden representar realizaciones ventajosas y protegibles para las cuales se reivindica la protección aquí. La subdivisión de la solicitud en secciones individuales y títulos provisionales no limita la validez general de las declaraciones hechas en virtud de estos.

Breve descripción de los dibujos

[0030] Los ejemplos de realización de la invención están representados en los dibujos y se explican con más detalle a continuación. En los dibujos se ilustran:

- Figura 1 una vista lateral de un elemento de calentamiento según la invención en forma de banda alargada con elementos de sujeción formados integralmente hacia abajo,
- Figura 2 una vista superior desde arriba del elemento de calentamiento de la figura 1 con un dispositivo de soldadura por puntos para conectar dos bandas conductoras de calentamiento,
- Figura 3 una ampliación de la vista superior sobre el elemento de calentamiento 11 de la figura 2 con una soldadura y espacios de aire entre las dos bandas conductoras de calentamiento,
- Figura 4 un elemento de calentamiento alternativo en una representación similar a la de la figura 1, que consiste en dos bandas conductoras de calentamiento adyacentes, cuyos elementos de sujeción formados integralmente están desplazados uno con respecto al otro,
- Figura 5 una vista superior sobre un elemento de calentamiento completamente ondulado, que consiste en dos bandas conductoras de calentamiento conectadas, que se han soldado entre sí antes de la ondulación,
- Figura 6 una configuración alternativa a la figura 5 con dos bandas conductoras de calentamiento onduladas por separado, que primero se colocan juntas y posteriormente se sueldan,
- Figura 7 una vista lateral de un sección de una encimera de cocción con una placa de encimera de cocción y un dispositivo de calentamiento por radiación dispuesto debajo, que presenta un elemento de calentamiento parcialmente incrustado en un soporte,
- Figura 8 una vista superior de una única banda continua de una sola pieza, que es simétrica a un eje central para superponerse y
- Figura 9 la banda plegada superpuesta de la figura 98 en una forma de dos capas con elementos de sujeción que se proyectan hacia abajo.

Descripción detallada de los ejemplos de realización

5 [0031] En la figura 1 está representado un elemento de calentamiento 11 desde el lado que, como muestran las figuras 2 y 3, consiste en dos bandas conductoras de calentamiento 13a y 13b. Estas se colocan una contra la otra de modo superficial y, según la invención, discurren entre sí una contra la otra parcialmente, pero no completamente. Esto se puede ver desde la ampliación de la vista superior desde arriba según la figura 3, donde se pueden ver espacios de aire 28 estrechos y aislados entre las bandas conductoras de calentamiento 13a y 10 13b. Mediante las soldaduras 26 representadas por cruces se sostienen las dos bandas conductoras de calentamiento 13a y 13b conjuntamente, por lo que están conectadas de manera fija y no desmontable. Los espacios de aire 28, que se pueden ver en la figura 3, pueden ser muy estrechos y estar en el rango del 10 % al 500 % del espesor de las bandas conductoras de calentamiento 13.

15 [0032] La banda conductora de calentamiento 13a presenta un lado lateral 15a, que se puede ver en la figura 1, un borde superior 17a que discurre recto y un borde inferior 19a. El borde inferior 19a se extiende en gran parte recto, pero se interrumpe hacia abajo por los elementos de sujeción 21a formados de manera que se proyectan integralmente hacia abajo. La altura de la banda conductora de calentamiento 13a puede ser de unos pocos milímetros mencionados inicialmente, la distancia de los elementos de sujeción 21a uno con respecto al otro puede ser de aproximadamente 15 mm a 25 mm. La segunda banda conductora de calentamiento 13b está formada exactamente igual y también presenta el mismo espesor, como se muestra en la figura 3.

25 [0033] Como se muestra en la figura 2 desde arriba, las bandas conductoras de calentamiento 13a y 13b se colocan juntas o una contra la otra o juntas de manera plana y están conectadas por un dispositivo de soldadura por puntos 23 con dos puntas de soldadura 25a y 25b y por medio de las soldaduras por puntos 26. En el ejemplo de realización de las figuras 1 a 3, las soldaduras por puntos 26 se proporcionan a una distancia entre sí, de modo que se proporcionan respectivamente en los elementos de sujeción 21a. Esencialmente estas se encuentran sobre la línea del borde inferior 19a que se cree que continúa, pero también podrían encontrarse algo más abajo de esta línea, es decir, completamente o solo en la superficie de los elementos de sujeción 21. Las razones a tal objeto se han explicado previamente, en particular, de esta manera, la estructura de la parte 30 principalmente activa de las bandas conductoras de calentamiento 13 o del elemento de calentamiento 11, que corresponde a la altura de las bandas conductoras de calentamiento 13 entre el borde superior 17 y el borde inferior 19, no se daña de manera negativa o perjudicial.

35 [0034] Una configuración alternativa de un elemento de calentamiento 111 se puede ver en la figura 4. Allí también se colocan a su vez dos bandas conductoras de calentamiento 113a y 113b juntas o una sobre la otra con sus lados laterales opuestos mutuamente, de modo que se tocan en gran parte superficialmente. Las bandas conductoras de calentamiento 113a y 113b también están formadas cada una de manera idéntica y son esencialmente similares a las bandas conductoras de calentamiento 13a y 13b del ejemplo de realización anterior. Por lo tanto, estas presentan lados laterales 115, aquí se puede ver el lado lateral 115a de la banda conductora de calentamiento 113a. Además, presentan bordes superiores 117a y 117b y también se puede ver el borde inferior 119a desde la banda conductora de calentamiento 113a. Ambas bandas conductoras de calentamiento 113a y 113b presentan elementos de sujeción 121a y 121b que se proyectan y están formados integralmente en la parte inferior. Sin embargo, estos están desplazados uno con respecto al otro, de tal manera que son consecutivos alternativamente y, en cada caso, no se superponen ni son congruentes, como en el caso del elemento de calentamiento 11 de las figuras 1 a 3. La distancia entre sí de los elementos de sujeción 121a y 121b es, por lo tanto, dos veces mayor. No obstante, en este caso también es posible una fijación segura del elemento de calentamiento 111 a un soporte mediante la inserción de los elementos de sujeción individuales 121a y 121b y formados solamente por una capa.

50 [0035] Las dos bandas conductoras de calentamiento 113a y 113b están conectadas, a su vez, por soldaduras 126, que se ilustran mediante cruces. La distancia entre las soldaduras 126 también corresponde a la de la figura 1, excepto que las soldaduras 126 aquí no se pueden llevar a cabo entre sí en los elementos de sujeción 121a y 121b. Finalmente, estos elementos de sujeción 121a y 121b no se apoyan el uno en el otro porque están desplazados uno con respecto al otro. Por lo tanto, las soldaduras 126 se proporcionan en la zona inferior de las bandas conductoras de calentamiento 113a y 113b, es decir, más cerca del borde inferior 119 que del borde superior 117, a saber, en cada caso exactamente en el centro entre los elementos de sujeción 121 adyacentes. Según otra configuración más de la invención, las soldaduras 126 también podrían llevarse de tal manera que conecten directamente un borde inferior 119 de una banda conductora de calentamiento 113 a un elemento de sujeción 121 de la otra banda conductora de calentamiento 113.

65 [0036] En la vista superior de la figura 5 sobre un elemento de calentamiento 11 se puede ver cómo es el estado después de la ondulación, es decir, cuando el elemento de calentamiento 11 está completamente ondulado. El elemento de calentamiento 11 fabricado, según lo prescrito, por dos capas a partir de las dos bandas conductoras de calentamiento 13a y 13b ha pasado a través de un dispositivo para la ondulación, como también se usó ya en el estado de la técnica para fabricar los elementos de calentamiento ondulados conocidos por los documentos inicialmente mencionados. Donde se encuentran entonces los elementos de sujeción 21 o las

soldaduras 26 en el curso de la ondulación entonces, es decir, ya sea en los vértices o en los puntos de inflexión del curso de onda, no juega ningún papel para el elemento de calentamiento 11 fabricado.

5 [0037] En un método alternativo para la fabricación de un dispositivo de calentamiento o un elemento de calentamiento para un dispositivo de calentamiento, las bandas conductoras de calentamiento 13a y 13b individuales se ondulan en primer lugar según la figura 6. En principio, una forma de esta ondulación puede corresponder a la de la figura 5 y tiene lugar como se conoce en el estado de la técnica. Posteriormente, las dos
10 bandas conductoras de calentamiento 13a y 13b se colocan una sobre la otra, ventajosamente de tal manera que sus elementos de sujeción, no representados aquí, se encuentran exactamente unos sobre otros o están desplazados unos con respecto a otros según la figura 4. A continuación, se llevan a cabo las soldaduras mediante las puntas de soldadura 25a y 25b de la manera previamente descrita para conectar entre sí las dos
15 bandas conductoras de calentamiento 13a y 13b de manera fija y no desmontable. Los puntos para las soldaduras se pueden seleccionar como se ha descrito previamente.

[0038] Por lo tanto, en el método representado en la figura 6 las bandas conductoras de calentamiento individuales 13 se ondulan en primer lugar y luego se colocan juntas o una sobre la otra y posteriormente se conectan de manera fija y no desmontable. Esto presenta la ventaja de que una ondulación de las bandas conductoras de calentamiento seguramente es más fácil, ya que corresponde exactamente al procedimiento según el estado de la técnica o como se lleva a cabo actualmente. Sin embargo, la desventaja es que la soldadura posterior es más difícil de llevar a cabo, incluso con puntas de soldadura relativamente finas. Finalmente, en realidad, lo mejor es que lleven a cabo una soldadura en las longitudes de onda, es decir, en los vértices, ya que es más fácil comprimir las bandas conductoras de calentamiento aquí. No obstante, probablemente esto no siempre es fácil de realizar. Además, no es previsible que una soldadura se pueda llevar a cabo siempre en las superficies de los elementos de sujeción según la figura 1 en caso de que se desee.

[0039] En la representación simplificada de la figura 7, está representada, en la parte inferior, una encimera de cocción 30 con una placa de encimera de cocción 31 y con un dispositivo de calentamiento 33 según la invención. El dispositivo de calentamiento 33 está apoyado en el lado inferior de la placa de encimera de cocción 31, como se conoce en el estado de la técnica. El propio dispositivo de calentamiento 33 está formado como un denominado dispositivo de calentamiento por radiación y presenta un soporte 35 plano y superficial 35 con un borde de soporte 36 circunferencial exterior. Un elemento de calentamiento 11 está aplicado sobre una gran parte de la superficie del soporte 35 dentro del borde de soporte 36, es decir, en una forma circunferencial o serpenteante, no representada aquí, como un patrón de colocación, posiblemente también de manera concéntrica. Sin embargo, esto también se puede deducir del estado de la técnica. Sobre todo, la presión hacia adentro de un elemento de calentamiento 11 según la figura 5, que, por lo tanto, tiene dos capas y no está conectado o soldado entre sí continuamente a lo largo de su longitud, se puede llevar a cabo de una manera ventajosamente buena. En las formas de presión conocidas del estado de la técnica en la forma de la DE 19522798 A1 previamente mencionada también se puede insertar un tal elemento de calentamiento de doble capa, entonces la presión se realiza como se conoce en el estado de la técnica. Los elementos de sujeción 21 representados con líneas en la figura 7 están presionados entonces en el soporte 35, posiblemente también un poco del borde inferior de las bandas conductoras de calentamiento.

[0040] Con un tal dispositivo de calentamiento 33 según la figura 7, junto con un elemento de calentamiento 11 según la invención, que es de dos capas o de tres capas y consta de bandas conductoras de calentamiento conectadas entre sí de manera no desmontable y colocadas de manera superpuesta, se puede lograr una potencia de calentamiento considerablemente mayor con un proceso de fabricación simultáneamente asegurado simple y fácil de llevar a cabo.

50 [0041] Para otra configuración de la invención, la figura 8 muestra cómo ya están fabricadas desde el principio dos bandas conductoras de calentamiento 213a y 213b en una sola pieza e integralmente. Las dos bandas conductoras de calentamiento 213a y 213b se extienden simétricamente en espejo a una línea de doblado B representada en líneas discontinuas. En este caso, los recesos 220 se perforan en forma alargada a partir de una única banda originalmente continua y ancha hecha del material de resistencia de calentamiento correspondiente, que, a su vez, son simétricos a una línea de doblado B con respecto a su dirección longitudinal.

[0042] A través de estos recesos 220 perforados, las bandas conductoras de calentamiento 213a y 213b no solo tienen los bordes superiores 217a y 217b como bordes exteriores de la banda ancha previamente continua, sino también bordes inferiores 219a y 219b. De estos bordes inferiores 219a y 219b se proyectan o sobresalen los elementos de sujeción 221a y 221b, donde las dos bandas conductoras de calentamiento se fusionan entre sí en los elementos de sujeción 221a y 221b. Por lo tanto, los recesos 220 determinan, mediante su forma, la forma de los elementos de sujeción 221a y 221b, así como la altura del elemento de calentamiento en el estado fabricado según la figura 7.

65 [0043] Cuando la línea de doblado B se extiende a través de estos elementos de sujeción o se extiende a través de los elementos de sujeción opuestos 221a y 221b, se proporcionan bordes de doblado 222, es decir, a lo largo de esta línea de doblado B. Estos bordes de doblado 222 pueden estar formados o, por así decirlo, prefabricados

como bordes de doblado continuos mediante estampado o ranurado. Por lo tanto, estos pueden fijar el punto en el que las dos bandas conductoras de calentamiento se pliegan y se doblan una sobre la otra a lo largo de la línea de doblado B. De manera similar a la figura 1, aquí se puede ver claramente de qué tamaño es la distancia entre los elementos de sujeción 221a y 221b a lo largo de la dirección longitudinal de las bandas conductoras de calentamiento en el estado no ondulado. Naturalmente, los elementos de sujeción también podrían estar diseñados para ser más cortos o más largos, más estrechos o más anchos, para estar más cercanos entre sí o más separados entre sí.

[0044] Si las dos bandas conductoras de calentamiento 213a y 213b se han plegado una sobre la otra a lo largo de la línea de doblado B, donde se cubren exactamente, se genera la estructura de la figura 9. Esta muestra un elemento de calentamiento 211 desde el lado frente a las ondulaciones, a su vez correspondiente o similar al de la figura 1. Aquí se puede ver que en la figura 8 la banda conductora de calentamiento inferior 213b se pliega 180° a lo largo de la línea de doblado B hacia adentro del plano de dibujo para luego apoyarse en la otra banda conductora de calentamiento 213a de la manera más plana posible o en la vista superior correspondiente a las figuras 2 y 3, respectivamente con el lado interior. Entonces los dos lados laterales 215a y 215b apuntan respectivamente hacia fuera, como se proporciona según la invención. También se puede ver en la figura 9 que el borde inferior de los elementos de sujeción 221a y 221b se forma por los bordes de doblado 222. Este borde inferior cerrado puede facilitar posiblemente incluso una presión sobre un soporte 35 similar a la figura 7.

[0045] En la derecha de la figura 9 está representado cómo se pueden proporcionar dos posibles soldaduras por puntos 26. La soldadura por puntos izquierda 226 se encuentra aproximadamente a la mitad de altura de la banda conductora de calentamiento 213. Sin embargo, esta también podría proporcionarse más alta o más baja o en cualquier lugar entre el borde superior 217a y el borde inferior 217b, posiblemente directamente en uno de estos bordes. La opción derecha es una soldadura por puntos 226 en un elemento de sujeción 221a o aproximadamente en el centro de la superficie de este elemento de sujeción. Esta soldadura 226 está entonces solo a una distancia muy pequeña del borde de doblado inferior 222, de modo que el efecto de sujeción contra un doblado superpuesto del elemento de calentamiento 211 o un doblado de ambas bandas conductoras de calentamiento 213a y 213b alejadas entre sí no es muy bueno. Sin embargo, dado que el elemento de calentamiento 211 aun se debe ondular, en particular con una forma final correspondiente a la vista superior de la figura 5, un tal doblado superpuesto o desdoblado apenas es posible o probable aquí. Por lo tanto, también se puede prescindir por completo de las soldaduras por puntos 226, lo que reduce de manera significativa el esfuerzo de montaje y aumenta la vida útil.

[0046] Aquí se considera una gran ventaja, en el ejemplo de realización de las figuras 8 y 9, que, mediante la fabricación original de una sola pieza e integral de ambas bandas conductoras de calentamiento de tal manera que se conectan y luego se doblan o pliegan una sobre la otra, su posición es predeterminada e inalterable entre sí. De esta manera, la posición de ambas bandas conductoras de calentamiento en el estado plegado una con respecto a la otra está exactamente predeterminada y es invariable. Además, se pueden reducir los residuos de perforación y no es absolutamente necesario que se suelden por puntos.

[0047] Como se puede ver en las figuras 8 y 9, las dos bandas conductoras de calentamiento no presentan necesariamente la misma forma y deben apoyarse una sobre la otra completamente de manera congruente después de plegarse o doblarse. También son concebibles otras constelaciones. Sin embargo, en aras de una distribución uniforme de la potencia de calentamiento y, en particular, de la potencia de calentamiento de superficie, esto es muy recomendable.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de calentamiento por radiación (33) para una encimera de cocción (30), con:

- un soporte superficial (35) con un lado superior de soporte,
- al menos un elemento de calentamiento (11, 111, 211) en el lado superior de soporte, que se extiende en vías en un patrón de colocación,
- donde el elemento de calentamiento presenta al menos dos bandas conductoras de calentamiento (13a, 13b, 113a, 113b, 213a, 213b), que presentan respectivamente lados laterales (15a, 15b, 215a, 215b) y un borde superior (17a, 17b, 117a, 117b, 217a, 217b) y un borde inferior (19a, 19b, 119a, 119b, 219a, 219b),
- donde las al menos dos bandas conductoras de calentamiento (13a, 13b, 113a, 113b, 213a, 213b) están conectadas entre sí de manera fija y no desmontable,

caracterizado por el hecho de que:

- las al menos dos bandas conductoras de calentamiento (13a, 13b, 113a, 113b, 213a, 213b) se colocan juntas o una sobre la otra con sus lados laterales opuestos (15a, 15b, 215a, 215b) y se tocan parcialmente pero no se extienden completamente una contra la otra.

2. Dispositivo de calentamiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la relación del espesor de una banda conductora de calentamiento (13a, 13b, 113a, 113b, 213a, 213b) a su altura en una dirección alejada del lado superior de soporte está entre 1:20 y 1:500, preferiblemente entre 1:60 y 1:200.

3. Dispositivo de calentamiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** las bandas conductoras de calentamiento (13a, 13b, 113a, 113b, 213a, 213b) están soldadas entre sí, en particular mediante los puntos de soldadura (26, 126, 226), preferiblemente a una distancia entre ellas a lo largo de una dirección longitudinal de las bandas conductoras de calentamiento, que es de dos a veinte veces la altura de una banda conductora de calentamiento.

4. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** una conexión (26, 126, 226), preferiblemente mediante soldadura según la reivindicación 3, está dispuesta por debajo de la mitad de la altura de la banda conductora de calentamiento (13a, 13b, 113a, 113b, 213a, 213b), preferiblemente debajo de un cuarto de la altura de la banda conductora de calentamiento.

5. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** este presenta exactamente dos bandas conductoras de calentamiento (213a, 213b), que están formadas entre sí por una sola pieza e integralmente, en particular, están elaboradas a partir de una sola banda, y están colocadas una sobre la otra al doblarse o plegarse a lo largo de una línea de doblado (222), que se extiende en paralelo a la extensión longitudinal del elemento de calentamiento (211) o en paralelo al borde superior (217a, 217b), donde preferiblemente las dos bandas conductoras de calentamiento (221a, 221b) presentan elementos de sujeción que se proyectan desde el borde inferior para presionar hacia el lado superior de soporte para sujetar el elemento de calentamiento al soporte (35), donde preferiblemente los elementos de sujeción sobresalen respectivamente de la misma forma más allá del borde inferior (219a, 219b) y, en particular, el borde de doblado o la línea de doblado se extiende a través de los bordes finales de los elementos de sujeción, de tal manera que las dos bandas conductoras de calentamiento están conectadas a los bordes finales de los elementos de sujeción.

6. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el elemento de calentamiento (11, 111, 211) está formado por dos o tres capas con dos bandas conductoras de calentamiento superpuestas (13a, 13b, 113a, 113b, 213a, 213b) o tres bandas conductoras de calentamiento superpuestas, preferiblemente bandas conductoras de calentamiento idénticas.

7. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** las bandas conductoras de calentamiento (13a, 13b, 113a, 113b, 213a, 213b) se sujetan verticalmente en el lado superior de soporte, en particular con un ángulo de 90°, donde preferiblemente el borde superior (17a, 17b, 117a, 117b, 217a, 217b) está arriba y el borde inferior (19a, 19b, 119a, 119b, 219a, 219b) en el soporte o dentro de este (35).

8. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el elemento de calentamiento (11, 111, 211) presenta elementos de sujeción (21a, 21b, 121a, 121b, 221a, 221b) que se proyectan hacia abajo para presionar hacia el lado superior de soporte para sujetar el elemento de calentamiento al soporte (35), donde preferiblemente los elementos de sujeción sobresalen de una línea, que se extiende más del 80 % de la longitud a lo largo del borde inferior (19a, 19b, 119a, 119b, 219a, 219b) y en paralelo al borde superior (17a, 17b, 117a, 117b, 217a, 217b), donde, en particular, sobresale de esta

línea entre el 30 % y el 200 % de la altura de la banda conductora de calentamiento (13a, 13b, 113a, 113b, 213a, 213b).

5 9. Dispositivo de calentamiento según la reivindicación 8, **caracterizado por el hecho de que** los elementos de sujeción son componentes separados, que se colocan en forma de U o en forma de estribo con dos brazos sobre el borde superior del elemento de calentamiento y sobresalen del borde inferior hacia abajo, donde estos encierran entre sí todas las capas de las bandas conductoras de calentamiento, donde preferiblemente los elementos de sujeción están fijados al elemento de calentamiento mediante una conexión por soldadura, en particular están fijados al borde inferior, de tal manera que los dos brazos que sobresalen del borde inferior hacia abajo están conectados entre sí y simultáneamente al elemento de calentamiento en la zona inferior, donde preferiblemente los elementos de sujeción están formados integralmente en al menos una banda conductora de calentamiento como salientes que se proyectan hacia abajo y sobresalen de la línea.

10 10. Dispositivo de calentamiento según la reivindicación 6 y según una de las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por el hecho de que** se proporcionan al menos dos bandas conductoras de calentamiento (13a, 13b, 113a, 113b) y se apoyan una sobre la otra y están conectadas entre sí donde cada banda conductora de calentamiento presenta sus propios elementos de sujeción (21a, 21b, 121a, 121b), donde los elementos de sujeción respectivos de las bandas conductoras de calentamiento respectivas están dispuestos de manera no superpuesta, sino que están desplazados entre sí, en particular están desplazados alternativamente a la misma distancia entre sí.

11. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el elemento de calentamiento (11, 111, 211) está ondulado, preferiblemente con una longitud de onda entre 2 mm y 8 mm y/o una amplitud de onda entre 0,5 mm y 5 mm.

12. Dispositivo de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** todas las bandas conductoras de calentamiento (13a, 13b, 113a, 113b, 213a, 213b) del elemento de calentamiento (11, 111, 211) son idénticas.

13. Método para la fabricación de un dispositivo de calentamiento por radiación (33) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** los siguientes pasos:

- al menos dos bandas conductoras de calentamiento (13a, 13b, 113a, 113b, 213a, 213b) se colocan una sobre la otra para formar un elemento de calentamiento (11, 111, 211),
- las bandas conductoras de calentamiento (13a, 13b, 113a, 113b, 213a, 213b) se conectan entre sí de manera fija para formar el elemento de calentamiento (11, 111, 211), donde estas se tocan parcialmente pero no se extienden completamente una sobre la otra,
- el elemento de calentamiento (11, 111, 211) se ondula con desviaciones de una ondulación fuera de sus lados laterales planos (15a, 15b, 215a, 215b),

donde el orden de los dos primeros pasos es arbitrario,

- el elemento de calentamiento (11, 111, 211) se aplica posteriormente al lado superior de soporte del soporte plano (35) en un patrón de colocación en vías y se fija presionando hacia adentro.

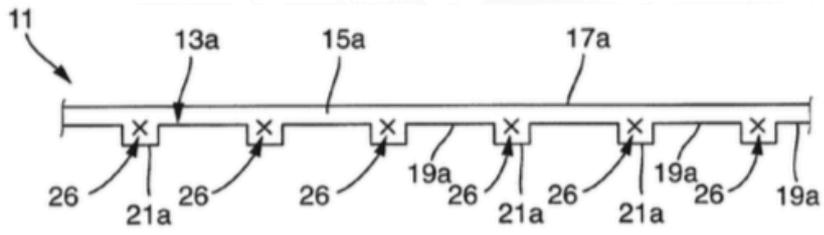


Fig. 1

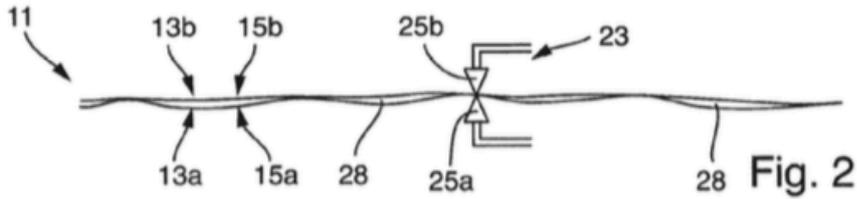


Fig. 2

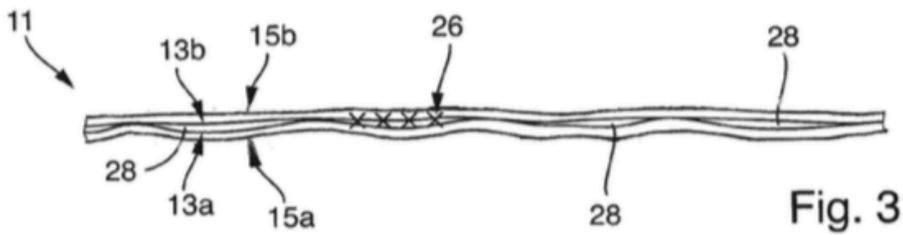


Fig. 3

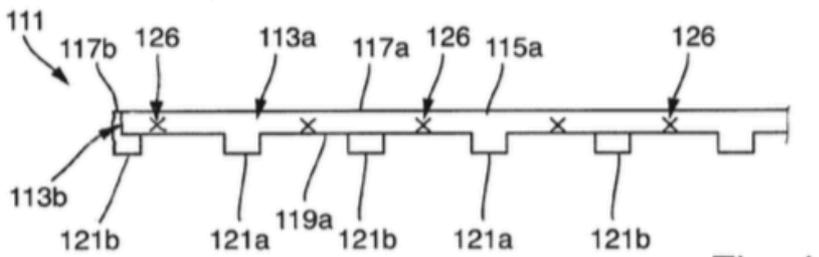


Fig. 4



Fig. 5

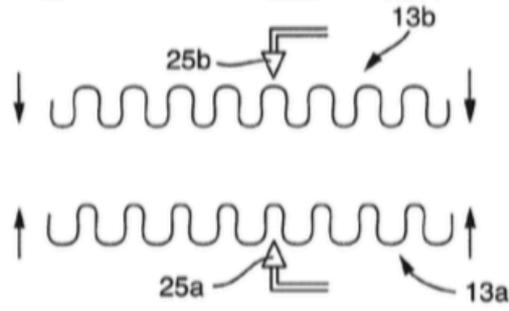


Fig. 6

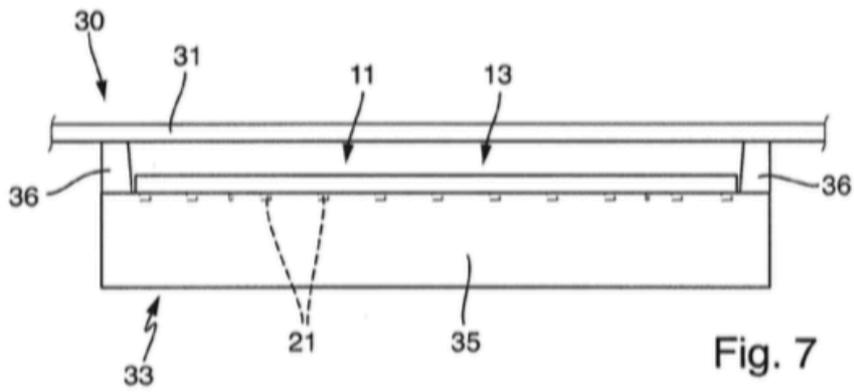


Fig. 7

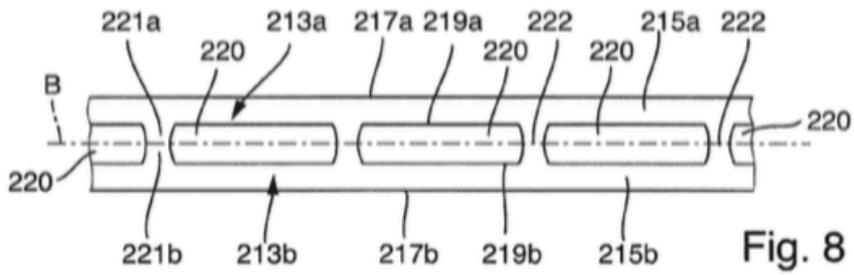


Fig. 8

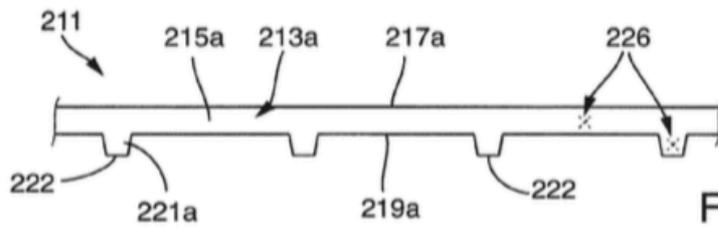


Fig. 9