



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 254 283**

⑤① Int. Cl.⁷: **H05B 3/82**

H05B 3/06

H05B 3/08

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **01110424 .7**

⑧⑥ Fecha de presentación : **27.04.2001**

⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1152639**

⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **07.11.2001**

⑤④ Título: **Unidad de calentamiento eléctrico, particularmente para líquidos.**

③⑩ Prioridad: **03.05.2000 DE 100 21 512**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2006

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2006

⑦③ Titular/es: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH**
Rote-Tor-Strasse 14
75032 Oberderdingen, DE

⑦② Inventor/es: **Block, Volker**

⑦④ Agente: **Tomás Gil, Tesifonte-Enrique**

ES 2 254 283 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

Unidad de calentamiento eléctrico, particularmente para líquidos.

La invención se refiere a una unidad de calentamiento eléctrico, particularmente para líquidos.

Para calentar líquidos en estado de reposo y/o continuo, por ejemplo en calentadores de agua, aparatos de agua caliente, hervidores de agua, calentadores de agua instantáneos, lavavajillas o similares, se usan actualmente con frecuencia calentadores eléctricos tubulares o dispositivos basados en estos últimos. Particularmente en el caso de los hervidores de agua o similares se emplean también unidades calentadoras eléctricas, que comprenden por ejemplo un soporte cerámico, sobre el cual, para formar al menos una zona de calentamiento se aplica al menos una resistencia calentadora eléctrica por una técnica de conductores planos, particularmente por una técnica de capas gruesas. Se muestra un ejemplo de ello en la DE 43 41 035. Para la desconexión y/o regulación de la temperatura se usan por regla general en semejantes unidades de calentamiento los conmutadores bimetálicos o sensores de temperatura fijados por separado y electrónicamente evaluables. El cableado así como el montaje de sistemas de caldeo de este tipo es costoso debido al gran número de conexiones eléctricas a fabricar.

Por la DE 35 45 454 A se conoce una unidad de calentamiento eléctrico realizada como elemento calentador de placas de cocción, en la que el soporte no sólo lleva una resistencia calentadora eléctrica producida por una técnica de capas gruesas, sino también un sensor de temperatura atribuido a la zona de calentamiento, conformado para emitir una señal de temperatura eléctrica, en forma de una pista resistiva de medición producida igualmente por una técnica de capas gruesas. Para la simplificación de la conexión eléctrica de la unidad de calentamiento está previsto que los contactos del conductor electrotrémico destinados a la conexión eléctrica de la resistencia calentadora en una zona no recalentada en el borde del soporte fuera de la zona de calentamiento ocupada por la resistencia calentadora eléctrica estén fijados al soporte. Allí se puede establecer un contacto por ejemplo por medio de un enchufe en el borde enchufable sobre el borde del soporte. Los contactos sensores destinados a la conexión eléctrica de las pistas de resistencia de medida están dispuestos en una zona central no recalentada del soporte muy cerca de un perno de fijación, que sirve para la fijación mecánica del elemento calentador en una encimera. En la zona de los contactos sensores están previstos en el soporte unos aisladores continuos para los conductores eléctricos necesarios para la conexión del sensor de temperatura, por ejemplo en forma de tubo de cerámica. También en esta unidad de calentamiento eléctrico, la conexión eléctrica y el montaje son relativamente complicados.

La DE 196 48 199 A presenta una placa de cocción vitrocerámica, en cuyo lado inferior están previstos circuitos planos eléctricos, que sirven para determinar la temperatura así como para la medición de la capacidad. Se establece un contacto eléctrico con los circuitos mediante lengüetas de contacto flexibles, que se sujetan en un bloque de conexiones y que están provistas de un cable de conexión. Estas lengüetas de contacto se adhieren a un extremo libre de los circuitos.

La invención se basa en la tarea de crear una unidad de calentamiento eléctrica destinada especialmente al calentamiento de sustancias líquidas, que puedan conectarse eléctricamente con el mínimo esfuerzo.

Para solucionar esta tarea la invención propone una unidad de calentamiento eléctrico con las características de la reivindicación 1. Los perfeccionamientos ventajosos están indicados en las reivindicaciones dependientes. El texto de todas las reivindicaciones está realizado con referencia al contenido de la descripción.

Una unidad de calentamiento eléctrico según la invención tiene por consiguiente un soporte, al que está fijada al menos una resistencia calentadora eléctrica para producir al menos una zona de calentamiento por una técnica de conductores planos, particularmente por una técnica de capas gruesas. Al soporte además está fijado al menos un sensor de temperatura atribuido a la zona de calentamiento, que está realizado para emitir señales eléctricas de temperatura, de modo que las señales del sensor de temperatura son electrónicamente evaluables. Al soporte están asociados unos contactos conductores electrotrémicos para la conexión eléctrica de la resistencia calentadora y contactos sensores para la conexión eléctrica del sensor de temperatura y los contactos conductores electrotrémicos y contactos sensores son reunidos en una zona de conexión tan estrecha que pueda establecerse un contacto por un sólo dispositivo de conexión común.

Esto es suficiente para la conexión completa de la unidad de calentamiento eléctrico, para fijar el dispositivo de conexión adaptado adecuadamente a la unidad de calentamiento, para tanto conectar el suministro de potencia eléctrico para el o los conductor(es) electrotrémico(s), como también crear una comunicación por conducción de señales del sensor de temperatura con un dispositivo de evaluación para la señal de temperatura. El área de conexión, situada preferiblemente en la parte marginal del soporte en una zona sin resistencia calentadora, tiene ventajosamente una expansión lateral máxima de unos pocos centímetros, por ejemplo menos de 5 cm o 4 cm, de modo que todos los contactos fijos del soporte puedan contactarse juntos y en su caso manualmente en una operación o de manera mecánica mediante un dispositivo de conexión adecuado y manipulable ya sea manualmente o mecánicamente. De este modo es posible la conexión eléctrica completa de la unidad de calentamiento a través de un único contacto de conexión común de grupos, minimizando así los gastos en contactar la unidad de calentamiento.

Preferiblemente al menos un sensor de temperatura está fijado sobre el soporte, igualmente por una técnica de conductores planos, particularmente por una técnica de capas gruesas, pudiendo realizar una construcción especialmente plana. Se puede tratar en este caso particularmente de una resistencia de medida, es decir de un conductor termosensible con coeficiente de temperatura de la resistencia eléctrica bastante negativo (NTC) o bastante positivo (PTC). Así pueden generarse señales de temperatura unívocas fáciles de evaluar electrónicamente.

El soporte es realizado preferiblemente para establecer un contacto directo con la sustancia a calentar y conforme a ello tiene una o varias superficies de calentamiento, con las cuales puede hacer contac-

to superficial con la sustancia a calentar. Aquel puede adoptar cualquier forma adecuada y estar formado por ejemplo por una placa o disco de cerámica, sobre su material no eléctricamente conductor puede ser aplicada directamente la resistencia calentadora y el sensor de temperatura. En un perfeccionamiento, que permite la fabricación económica del soporte en diversas formas, presenta este último un núcleo de soporte preferiblemente en forma de placa metálica, por ejemplo de acero inoxidable, que está montada sobre al menos una capa aislante, que lleva la resistencia calentadora y eventualmente el sensor de temperatura. La capa aislante particularmente puede ser aplicada por el método de capas gruesas, por ejemplo por serigrafía. Su espesor puede estar en el orden de p. ej. 20 μm hasta 250 μm , por ejemplo entre 50 μm y 100 μm . También las superficies externas del centro del soporte, apartadas de la resistencia calentadora, pueden estar provistas parcial o completamente de un revestimiento aplicado por ejemplo por un método de capas gruesas, para aislar el soporte eléctricamente y/o para protegerlo contra la corrosión por la sustancia a calentar.

Especialmente en formas de realización con soporte parcialmente metálico está previsto según un perfeccionamiento preferido, que al menos un contacto a tierra esté destinado a la zona de conexión, es decir junto a los contactos conductores electrotérmicos y los contactos sensores, para la puesta a tierra del dispositivo calentador. De este modo puede llevarse a cabo adicionalmente, además de la alimentación de la red y la conexión del sensor, la conexión para la puesta a tierra de la unidad de calentamiento a través de un dispositivo de conexión común. En formas de realización con centro de soporte metálico y capa aislante puede preverse que esta última esté dotada de al menos una escotadura o interrupción en la zona de conexión para establecer el contacto eléctrico del centro de soporte o para la conexión de un contacto a tierra con el centro de soporte. Puesto que el centro de soporte es directamente accesible a la zona de las escotaduras de capa aislante, esta zona puede aprovecharse eventualmente también para fijar al soporte de manera segura a la tracción un dispositivo de conexión separado, p. ej. por soldadura.

Los contactos conductores electrotérmicos y contactos sensores superficiales, así como eventualmente al menos un contacto a tierra fijados al soporte pueden contactarse durante la conexión del elemento calentador de una manera, que los hilos, elementos de contacto o similares sean estañados o soldados directamente a las superficies de contacto o que sean unidos de otra manera por conducción eléctrica con las superficies de contacto. También es posible prever un dispositivo de conexión insertable, que esté formado de tal modo que quede sujetado al soporte tras su inserción y que por ejemplo sus elementos de contacto flexibles establezcan contacto con las superficies de contacto fijadas al soporte. Especialmente preferidas son aquellas formas de realización, en las que esté previsto un dispositivo de contacto enchufable fijado mecánicamente al soporte con contactos enchufables, que estén eléctricamente comunicados con los contactos conductores electrotérmicos, los contactos sensores y eventualmente los contactos a tierra. Un dispositivo de grupos de contactos enchufables de este tipo convenientemente está formado por un único componente del soporte que se puede fabricar por se-

parado, que, una vez acabado, se fijará al soporte y, provisto de sus componentes eléctricamente activos, sirve como componente de una conexión por enchufe eléctrica desmontable, que permite una conexión eléctrica especialmente cómoda durante el montaje. Los contactos enchufables metálicos pueden ser unidos de cualquier manera adecuada con los respectivos contactos asociados y fijados al soporte o superficies de contacto, estableciendo una unión mecánica permanente y eléctricamente conductiva, particularmente conforme a una unión por soldadura, por estaño y/o una unión por apriete (que se pueda establecer sin medios auxiliares y eventualmente en frío).

Los contactos enchufables son realizados preferiblemente como lengüetas de enchufe planas paralelas, dispuestas en una cámara de enchufe formada en una carcasa del dispositivo de contactos enchufables. Se hallan en este caso preferiblemente según una trama predeterminada a una distancia predeterminada el uno del otro o un múltiplo de ésta, en paralelo el uno respecto al otro y, en serie, el uno al lado del otro en la cámara de enchufe. Debido a que varias conexiones de enchufe planas correspondientes a un conductor de entrada o salida o mazo de cableado de entrada y salida están dispuestos en el interior de una cámara de enchufe, se encuentran completamente protegidas, es decir tanto de influencias contra la seguridad mecánica como también la seguridad eléctrica. Las conexiones pueden preverse en una trama muy estrecha, por ejemplo de 5 mm, sin que se tuviesen que temer cortocircuitos o sobrecalentamientos.

El dispositivo de contactos enchufables preferiblemente está provisto de una codificación mecánica, que sirve para asegurar que un acoplamiento del dispositivo de contactos enchufables fijado al soporte sea seguro y sin confusiones, con una hembrilla complementaria prevista en un conductor de conexión. De este modo puede descartarse un potencial de error esencial durante el montaje y en una reparación eventualmente necesaria de la unidad de calentamiento, puesto que se excluyen contactos deficientes. La codificación mecánica puede comprender por ejemplo escotaduras y/o salientes que se extiendan en paralelo en la dirección de enchufe, variando en relación a su número, dimensión y/o posición con respecto a la cámara de enchufe en dispositivos de enchufe a conectar de diferente manera.

La señal de temperatura eléctrica emitida por el sensor de temperatura puede utilizarse para la indicación y/o la regulación o el control de la temperatura del elemento calentador. Especialmente puede detectarse una sobret temperatura con ayuda del sensor de temperatura en caso de uso impropio del elemento calentador, por ejemplo en caso de funcionamiento sin reducción del calor, y el elemento calentador puede desconectarse a través de la regulación electrónica conectada y así protegerse de daños. La unidad de calentamiento comprende preferiblemente un limitador de carga integrado, que puede proteger el elemento calentador de una sobrecarga y eventualmente del deterioro independientemente de una evaluación semejante de la señal de temperatura y por consiguiente puede servir eventualmente como una segunda seguridad integrada. El limitador de carga puede ser realizado especialmente en forma de al menos una vulnerabilidad, a modo de fusible, que esté dispuesto en la extensión del conductor entre los contactos conductores electrotérmicos. En este caso puede tratarse por

ejemplo de una resistencia impresa, que tenga una resistencia eléctrica más baja que el conductor electro-térmico, por ejemplo con sólo 1% a 2% de la resistencia del conductor electrotérmico y que se halle en serie, en un conductor alimentador de la tensión de alimentación, sobre el soporte. La potencia de superficie de la resistencia adicional convenientemente se elige más alta en estado frío que la potencia de superficie del conductor electrotérmico, de modo que en caso de un funcionamiento impropio, por ejemplo en caso de funcionamiento en seco de la unidad de calentamiento, se destruya esta resistencia y se desconecte el calentamiento. La vulnerabilidad puede estar formada también por un estrechamiento de la pista conductora en la extensión de la resistencia calentadora.

La forma del soporte y la correspondiente colocación de la resistencia calentadora y del sensor de temperatura puede elegirse conforme a la aplicación prevista. Así están previstos esencialmente los discos de soporte planos, particularmente redondos, por ejemplo para hervidores de huevos, calentadores de agua o similares. En su caso un soporte puede presentar al menos en un punto un refuerzo producido preferiblemente por deformación del soporte contra oscilaciones, especialmente en forma de una sección marginal desdoblada. De este modo puede reforzarse el soporte tanto contra las fuerzas de oscilación introducidas desde fuera, por los dispositivos funcionales eléctricos fijados al mismo, como el conductor electrotérmico y el sensor de temperatura no sufran daños a causa de las oscilaciones.

En otras formas de realización utilizables por ejemplo para la estructuración de calentadores de agua instantáneos, el soporte es realizado como tubo de soporte, al que están fijados preferiblemente en su lado exterior, el conductor electrotérmico o la resistencia calentadora y al menos un sensor de temperatura. En este caso puede ocurrir particularmente, que al menos un sensor de temperatura esté colocado en dirección longitudinal del tubo, a ambos lados de una zona de calentamiento calentada, por medio del o los conductor(es) electrotérmico(s). Así se puede medir en el lado de entrada y en el lado de salida la temperatura de la sustancia a calentar, que fluye por el tubo. Mediante una evaluación de estas señales de temperatura se puede averiguar por ejemplo el caudal.

En todas las unidades de calentamiento según la invención es posible aplicar el calentamiento al soporte aislante en un sistema sencillo de circuitos o en varios circuitos de calentamiento. En sistemas de varios circuitos puede distribuirse la potencia a voluntad sobre los circuitos de potencia. El o los conductor(es) electrotérmico(s) pueden estar dispuestos entonces en serie o en paralelo, por lo cual preferiblemente se elige una disposición paralela, un circuito de calentamiento funcional en este caso en serie, para que en caso de una avería de un conductor electrotérmico siga funcionando la unidad de calentamiento como tal. Mediante la selección adecuada de los circuitos de calentamiento pueden conmutarse también diversas variantes de tensión.

Estas y otras características se deducen además de las reivindicaciones también de la descripción y de los dibujos, pudiendo ser realizadas cada una de las características individualmente o varias en forma de combinaciones alternativas en una forma de realización de la invención y en otros campos y pudiendo representar formas de realización ventajosas así como

indicadas para su protección.

Los ejemplos de realización de la invención están representados en los dibujos y se describen detalladamente a continuación. En los dibujos muestran:

Fig. 1 una vista en perspectiva caballera del lado inferior de una unidad de calentamiento eléctrico según la invención, utilizable como fondo para un hervidor de agua, con un dispositivo de contactos enchufables fijado permanentemente al soporte de la unidad de calentamiento;

Fig. 2 una sección a lo largo de la línea II-II de la figura 1 y

Fig. 3 una representación esquemática de un desarrollo de una unidad de calentamiento eléctrico en forma de un calentador de agua continuo.

La representación en perspectiva caballera de la figura 1 muestra una sección del lado inferior de una unidad de calentamiento eléctrico 1, que puede formar por ejemplo el fondo de un hervidor de agua. La unidad de calentamiento comprende un soporte 2 circular, plano, cuya cara superior 3 forma una superficie de calentamiento, que puede hacer contacto directo con el líquido a calentar. El soporte tiene un núcleo de soporte 4 metálico en forma de una placa de acero inoxidable circular, provista de un radio de curvatura o un borde 5 circular, dirigido hacia arriba, por un proceso de conformado, que entre otras cosas sirve de refuerzo del soporte contra fuerzas de oscilación introducidas desde fuera.

Sobre el lado inferior plano del centro del soporte 4 se ha aplicado una capa aislante 6 por un procedimiento de serigrafía, que presenta fases vitrosas y cerámicas y que ha sido producida por tratamiento térmico de una correspondiente pasta en capa gruesa. La capa aislante adherente aplicada sobre el lado inferior del cuerpo de soporte 4 tiene un espesor esencialmente uniforme de aprox. 80 μm y cubre todo el lado inferior plano, con excepción de dos escotaduras 7, 8 esencialmente rectangulares, cuyo tamaño respectivo es de aprox. 1/2 cm^2 y en cuya zona está descubierto el lado inferior metálico del centro del soporte 4.

En la superficie libre esencialmente plana de la capa aislante 6, apartada del cuerpo de soporte, se adhiere una resistencia calentadora eléctrica 10 fija por contacto superficial. La resistencia calentadora o el conductor electrotérmico 10 forma la fuente de calor, por la que circula la corriente de la unidad de calentamiento 1 eléctrico, y se ha aplicado sobre la capa aislante 6 o el soporte 2 eléctricamente aislante por una técnica de capas gruesas por serigrafía y sucesivo tratamiento térmico. La resistencia calentadora 10 comprende varios segmentos de pista de conductor electrotérmico circulares, dispuestos de manera concéntrica el uno respecto al otro, que calientan una zona de calentamiento que adopta la forma de un anillo no cerrado completamente, que está limitado en dirección radial desde fuera por segmentos de pista de resistencia calentadora 12, 13 exteriores y hacia el interior por un segmento de pista de resistencia calentadora 14 interior. Alrededor del centro del soporte está formada en el interior del segmento de pista de resistencia calentadora 14 interior una zona 15 aproximadamente circular y desprovista de conductor electrotérmico, a la que sigue en dirección radial una zona radial 16, desprovista de conductor electrotérmico, formada entre los extremos circunferenciales de los segmentos de pista de conductor electrotérmico, en cuya zona también se hallan las escotaduras 7, 8 dis-

puestas a una distancia radial la una respecto a la otra. Los segmentos de pista de conductor electrotérmico, dispuestos en dirección radial siempre a una distancia de aprox. 1 mm el uno respecto al otro, están unidos entre sí en el área de sus extremos circunferenciales, parcialmente con tiras de unión 17 aplicadas igualmente por una técnica de capas gruesas, de tal manera, que todos los segmentos de pista de conductor electrotérmico estén conectados en serie. Desde los extremos de los segmentos de pista de conductor electrotérmico 12, 13 exteriores, que están orientados el uno hacia el otro, las pistas de alimentación 18 aplicadas sobre la capa aislante por una técnica de capas gruesas, conducen igualmente hasta dos superficies de contacto conductor electrotérmico, de las cuales sólo la superficie de contacto 19 es reconocible en la figura 1. Al someter los contactos conductores electrotérmicos 19 a una tensión de alimentación, se calienta superficialmente toda la zona de calentamiento mediante la resistencia calentadora 10 eléctrica y esencialmente a una potencia distribuida uniformemente por metro cuadrado.

En el área de la zona central 15, desprovista de conductor electrotérmico se ha aplicado un sensor de temperatura 20 a una distancia radial de la zona de calentamiento, ocupada con resistencias calentadoras, igualmente por el procedimiento de capas gruesas, sobre la capa aislante 6 o el soporte 2. El sensor de temperatura está formado esencialmente por una pista conductora 21, en forma de meandro, de material eléctrico resistivo con un coeficiente de temperatura fuertemente positivo de la resistencia eléctrica (resistencia PTC) y por ejemplo puede estar fabricado esencialmente de platino. La pista conductora del material sensor que se desarrolla estrechamente en forma de meandro, permite que sobre la superficie relativamente pequeña, limitada esencialmente en perpendicular, del sensor de temperatura, esté emplazada una pista conductora muy larga del material resistivo en un espacio tan estrecho, que la resistencia del sensor de temperatura varíe en total claramente y de una forma mensurable con los cambios de temperatura. Ambos extremos de la pista conductora 21 están unidos con las superficies de contacto del sensor, aplicadas sobre el soporte por una técnica de capas gruesas, por medio de vías de enlace 22, 23 aplicadas por una técnica de capas gruesas sobre la capa aislante 6, de las cuales sólo la superficie de contacto del sensor 24 es reconocible en la figura 1. Las vías de enlace 22, 23 pueden estar formadas tal como en las tiras de unión 17, entre los segmentos de la pista de material de calentamiento y las pistas de enlace 18 entre los contactos conductores electrotérmicos 19 y el material resistivo, por un material con resistencia eléctrica relativamente escasa, por ejemplo plata.

Para el aislamiento eléctrico hacia fuera así como para la protección contra el deterioro mecánico y otros daños causados por ejemplo por la corrosión, está prevista otra capa aislante 25 aplicada por una técnica de capas gruesas, que cubre hacia el exterior, con excepción de las superficies de contacto del conductor electrotérmico 19, todos los elementos conductores de corriente eléctrica del calentamiento por resistencia eléctrica y, con excepción de las superficies de contacto del sensor 24, todos los elementos del sensor de temperatura por donde pasa la corriente eléctrica y sus conductores de alimentación. La capa protectora 25 se aplica de tal manera, que queden descubiertas también las zonas de las escotaduras 7, 8 además de

las superficies de contacto 19, 25, de modo que en la zona de la escotadura 7, 8 quede un acceso eléctricamente conductivo al centro del soporte 4 metálico.

Una particularidad es que las superficies de contacto del conductor electrotérmico 19 se hallen a poca distancia lateral reciproca, para la conexión eléctrica de las resistencias calentadoras a una unidad de control del dispositivo que comprende la unidad de calentamiento 1, así como las superficies de contacto del sensor 24 para la conexión del sensor de temperatura 20 a la unidad de control en una zona de conexión 26 de superficie bastante pequeña. El área de conexión se encuentra dentro de la zona 16 sin conductor electrotérmico entre los extremos circunferenciales opuestos de las pistas de resistencia calentadora y comprende también las dos escotaduras 7, 8, en cuya zona puede contactarse el núcleo de acero inoxidable 4 del soporte, para poner a tierra el centro del soporte de acero inoxidable. En el ejemplo la zona de conexión tiene una longitud radial de aproximadamente 4 cm y una anchura circunferencial máxima de aprox. 3 cm. Puesto que en esta zona están concentrados todos los contactos necesarios para la conexión eléctrica de la unidad de calentamiento, puede tener lugar cómodamente la conexión eléctrica total de la unidad de calentamiento, estableciendo todas las conexiones eléctricas necesarias en la zona de conexión 26.

En la forma de realización mostrada, la unidad de calentamiento 1 puede establecer un contacto eléctrico completo por medio de una conexión por enchufe única, por lo cual, la conexión por enchufe a establecer fácilmente p. ej. durante el montaje y que se puede eliminar en cualquier momento por ejemplo para la reparación, comprende todas las conexiones para la resistencia calentadora eléctrica, todas las conexiones para el sensor de temperatura 20 y también las conexiones para la puesta a tierra de la unidad de calentamiento. La parte de la conexión por enchufe fijada al soporte está formada por un dispositivo de contactos enchufables 30, provisto de una carcasa de material sintético 31 en forma de una caja abierta hacia el lado de conexión y cerrada en gran parte hacia el soporte por un fondo 32. Las paredes verticales a la superficie de soporte de la carcasa así como el fondo encierran una cámara de enchufe, en la que están dispuestos los contactos enchufables en forma de lengüetas de enchufe planas 34 a 38, que están alineadas en paralelo la una respecto a la otra, separándose verticalmente del fondo 32 hacia fuera y que están dispuestas en serie a una distancia según una trama uniforme de 5 mm en el ejemplo. Otro contacto por enchufe plano 39 está emplazado fuera de la cámara de enchufe en sí, dentro de una escotadura de un revestimiento frontal 40 fijado a la carcasa. Las lengüetas de enchufe plano 34 a 39 están formadas cada una por secciones de cabezal de iguales dimensiones que los elementos de contacto metálicos, que atraviesan el fondo 32, estando bien ancladas en el fondo y presentando a su vez secciones de base 41 a 44, dispuestas y dimensionadas de tal manera, que las secciones de base, al colocar el dispositivo de contactos enchufables en su posición correcta, se hallen sobre el soporte en la zona de las superficies de contacto 19 ó 24 o en la zona de las escotaduras 7, 8.

El establecimiento de un contacto eléctrico entre los contactos de capas gruesas 19, 24 para la conexión de las resistencias calentadoras o del sensor de temperatura y del dispositivo de contactos enchufables, que

se puede denominar también enchufe de contactos tipo cuchilla, puede realizarse en un procedimiento de soldadura, un procedimiento de estañado y/o un procedimiento de apriete. Mediante este establecimiento del contacto se crea simultáneamente también una fijación mecánica del dispositivo de contactos enchufables al soporte.

Especialmente ventajoso en la forma de realización mostrada es que las secciones de base 43, 44 del primer o último contacto enchufable del enchufe de contactos tipo cuchilla, sean fijadas por ejemplo por soldadura al núcleo de acero inoxidable 4 del soporte 2. Así es posible por una parte una puesta a tierra del soporte de acero inoxidable por establecimiento de contacto de las lengüetas de enchufe planas 34 y/o 39 asociadas. A través de la fijación a los lados opuestos se garantiza además una descarga de las fuerzas mecánicas fiable para el enchufe de contactos tipo cuchilla 30, de modo que se asegura que también en caso de establecer y deshacer varias veces la conexión por enchufe o en caso de cableado desfavorable del mazo de cables se descarte en gran parte un deterioro en la zona del dispositivo de contactos enchufables 30. Especialmente se descargan de fuerzas mecánicas externas las uniones que conducen a contactos con capas gruesas 19, 24.

Otra ventaja de esta técnica de grupos de enchufe consiste en que en la ejecución mostrada se ha creado una conexión de enchufe inconfundible mediante formación especial de la caja de enchufe 31, por la que se evitan cableados defectuosos. Para ello se prevé una codificación mecánica en el dispositivo de contactos enchufables 30, que asegura sólo la conexión de un mazo de cables o conductor eléctrico con las correspondientes hembrillas correctas. La codificación mecánica comprende escotaduras 46 o salientes 47 formadas en las paredes laterales alineadas verticalmente al fondo 32 o hacia la superficie de soporte de la carcasa 31, que, en caso de diferentes dispositivos de enchufe en lo que se refiere al número, a la dimensión y/o la posición con respecto a la cámara enchufable, pueden estar formadas de manera tan diferente que sólo pueda insertarse la hembrilla de inserción correcta. De esta manera se descarta un potencial de error esencial durante el montaje y también en una reparación eventual del aparato eléctrico que comprende la unidad de calentamiento.

Con ayuda de la Fig. 3 se explica la estructura de otra forma de realización de una unidad de calentamiento 50, en la que el soporte 51 tiene la forma de un tubo cerrado en dirección perimetral 52, a través del cual fluye el medio a calentar, por ejemplo agua, en dirección longitudinal 53 por la unidad de calentamiento eléctrico. La Fig. 3 muestra esquemáticamente un fuerte desarrollo del lado externo de tal calentador de agua continuo. El soporte consiste esencialmente en un tubo de acero inoxidable 49, sobre su lado externo se aplicado una capa aislante 54 por una técnica de capas gruesas. Este comprende dos escotaduras 56, 57 en el área de conexión 55, en cuya zona está descubierto el material de soporte metálico. Sobre la capa aislante 54 se ha aplicado una resistencia calentadora eléctrica 58 por una técnica de capas gruesas, cuya pista de conductor electrotérmico tiene una extensión en forma de meandro con secciones largas en paralelo a la dirección longitudinal 53 y con secciones cortas en dirección perimetral y que calienta una zona de calentamiento, que calienta la mayor parte de la cir-

conferencia, por ejemplo sobre un ángulo periférico de entre 300° y 340°.

Sobre la capa aislante 54 se aplican además tres sensores de temperatura 59, 60, 61 por una técnica de capas gruesas, que están distanciados el uno del otro en dirección de la corriente continua 53. En este caso, ambos sensores de temperatura 59, 60 dispuestos a una altura axial de la zona de conexión se encuentran en dirección de la corriente delante de la zona de calentamiento determinada por las espiras del conductor electrotérmico 58, mientras que el tercer sensor de temperatura 61 se encuentra detrás de la zona de calentamiento. Esta disposición del conductor puede estar protegida y cubierta externamente por otra capa aislante.

Un dispositivo de contactos enchufables 65 fijado al soporte sirve análogamente al dispositivo de enchufe 30 descrito en correspondencia con las figuras 1 y 2 para la conexión eléctrica tanto de los tres sensores de temperatura 59, 60, 61, como también del conductor electrotérmico 58 con un haz de conductores no mostrado, que contiene tanto las líneas de alimentación para la calefacción, como también las líneas de señalización para la captación de la temperatura. El enchufe de contactos de tipo cuchilla 65, extendido en dirección longitudinal del tubo, dispuesto en sentido corriente arriba de la resistencia calentadora 58 en la zona de entrada del tubo, contiene nueve contactos enchufables planos, de los cuales el par de conectores planos 66 sirve para la conexión del conductor electrotérmico, los tres pares de conectores planos 67 sirven para la conexión del sensor de temperatura y los contactos enchufables planos 68 para la puesta a tierra del soporte, para lo cual el elemento de contacto que forma la lengüeta de conexión plana 68 en la zona de la escotadura del borde 56 de la capa aislante es soldado directamente al tubo metálico del calentador de agua continuo 50. Así se da simultáneamente también una fijación segura contra la tracción mecánica junto a una correspondiente fijación en el extremo opuesto del enchufe de contactos de tipo cuchilla 65.

Una particularidad de este elemento calentador realizado en forma de tubo consiste en poder determinar la temperatura de la sustancia a calentar en la entrada y en la salida del tramo de calentamiento, gracias a la existencia de varios sensores de temperatura, de los cuales al menos uno (sensores 59, 60) está situado en dirección longitudinal 53 delante de la zona de calentamiento y al menos uno se encuentra detrás de la zona de calentamiento. De estos dos valores de temperatura se puede deducir el caudal. Según esto, la unidad de calentamiento 50, p. ej. con los sensores de temperatura 59 y 61, comprende también un sensor integrado para la medición del caudal o para la determinación del caudal. Resulta conveniente en este caso que los materiales conductivos termosensibles de los sensores de temperatura tengan una distancia al conductor electrotérmico, que al menos corresponda al espesor del material del soporte. Una distancia de un sensor de temperatura previsto para determinar la temperatura de la sustancia es preferiblemente al menos el doble del espesor del material del soporte. De esta manera se logra que la temperatura en el lugar del sensor sea determinada esencialmente por la temperatura del fluido a medir, puesto que el calor producido en el conductor electrotérmico es desviado predominantemente al fluido y prácticamente no puede llegar directamente al sensor de temperatura.

También es posible detectar con ayuda de uno o varios conductores termosensibles la producción de una sobretemperatura, para desconectarlo mediante el regulador electrónico para asegurar el elemento calentador contra deterioros. Para ello es oportuno que el conductor termosensible de un sensor de temperatura previsto para este fin, p. ej. el sensor 60, tenga una distancia al conductor electrotérmico inferior al doble del espesor del material del soporte. De este modo pueden garantizarse tiempos de reacción rápidos. El conductor termosensible en este caso puede estar dispuesto p. ej. también por debajo o por encima del conductor electrotérmico y estar aislado eléctricamente de este por una capa aislante.

Otra particularidad de la unidad de calentamiento 50 está en que tiene un limitador de carga o fusible de sobretemperatura independiente de la regulación del dispositivo calentador. Para ello se prevé una resistencia fusible impresa 69, que se conecta en serie en el conductor de alimentación de la tensión de alimenta-

ción para el conductor electrotérmico 58 pasando así la corriente de alimentación a través de la misma. El material de la resistencia fusible 69 tiene un coeficiente de temperatura positivo más alto que el material del conductor electrotérmico, de modo que su resistencia aumenta más intensamente con la subida de la temperatura que aquella del conductor electrotérmico. La potencia por superficie de la resistencia adicional 69 en estado frío preferiblemente se elige más alta que la potencia por superficie del conductor electrotérmico. En caso de un uso impropio de la unidad de calentamiento, por ejemplo en caso de funcionamiento en seco, es decir en funcionamiento sin reducción del calor, se destruirá esta resistencia y se interrumpirá la alimentación entre el dispositivo de conexión 65 y la resistencia calentadora 58. Naturalmente puede preverse también una vulnerabilidad de este tipo que funcione como un fusible en las formas de realización del tipo mostrado en la Fig. 1 y 2.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Unidad de calentamiento eléctrico, particularmente para líquidos, con un soporte (2, 51), sobre el cual están fijados, para constituir al menos una zona de caldeo, al menos una resistencia calentadora eléctrica (10, 58) aplicada por una técnica de conductores planos, particularmente por una técnica de capas gruesas, así como al menos un sensor de temperatura (20, 59, 60, 61) correspondiente a la zona de calentamiento y realizado para emitir señales eléctricas de temperatura, por lo cual para la conexión eléctrica de la resistencia calentadora se atribuyen al soporte unos contactos conductores electrotérmicos (19) y, para la conexión eléctrica del sensor de temperatura unos contactos sensores (24), los contactos conductores electrotérmicos y los contactos sensores estando reunidos espacialmente de manera tan estrecha en un área de conexión (26, 55), que su contacto pueda establecerse de manera conjunta por un dispositivo de conexión común (30, 65), **caracterizada** por el hecho de que el soporte (2, 51) presenta un centro de soporte metálico (4, 49), sobre el cual se aplica al menos una capa de aislamiento eléctrico (6, 54) para soportar la resistencia calentadora (10, 58) y eventualmente también el sensor de temperatura (20, 59, 60, 61).

2. Unidad de calentamiento según la reivindicación 1, **caracterizada** por el hecho de que al menos un sensor de temperatura (20, 59, 60, 61), está aplicado sobre el soporte (2, 51) por una técnica de conductores planos, especialmente por una técnica de capas gruesas, siendo el sensor de temperatura preferiblemente una resistencia de medida.

3. Unidad de calentamiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** por el hecho de que el centro del soporte metálico (4, 49) tiene forma de placa.

4. Unidad de calentamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por el hecho de que se prevé en el área de conexión (26, 55) cerca de los contactos conductores electrotérmicos (19) y de los contactos sensores (24), al menos un contacto a tierra (7, 8, 56) para la puesta a tierra del dispositivo calentador.

5. Unidad de calentamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por el hecho de que se prevé un dispositivo de contactos enchufables (30, 65) fijado al soporte (2, 51), que presenta unos contactos enchufables (34 a 39, 66 a 68), que están conectados de manera eléctricamente conductiva a contactos conductores electrotérmicos (19) y a contactos sensores (24) respectivamente correspondientes y eventualmente a un contacto de puesta a tierra (7, 8, 56).

6. Unidad de calentamiento según la reivindicación 5, **caracterizada** por el hecho de que para producir uniones mecánicamente sólidas y eléctricamente conductivas, el dispositivo de contactos enchufables (30, 65) es fijado por soldadura, estañado y/o mediante una unión por apriete a contactos (19, 24, 7, 8) fijados al soporte, siendo soldado el dispositivo de contactos enchufables (30, 65) preferiblemente

en al menos un punto, preferiblemente en dos puntos opuestos, en un núcleo metálico de soporte (4, 49) del soporte.

7. Unidad de calentamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por el hecho de que para formar un cortacircuitos de sobretensión se dispone al menos un sensor de temperatura (60) tan cerca de una resistencia calentadora (58), que en caso de ausencia de un fluido a calentar se obtenga una conducción térmica rápida entre la resistencia calentadora y el sensor de temperatura, por lo cual una distancia entre la resistencia calentadora (58) y el sensor de temperatura (60) preferiblemente es inferior al doble de la distancia entre el conductor electrotérmico y el fluido a calentar y particularmente inferior al valor doble del espesor del material del soporte.

8. Unidad de calentamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por el hecho de que para formar un dispositivo calentador que pueda ser atravesado por un flujo de substancia a calentar, el soporte (51) está realizado como tubo de soporte, estando aplicados la resistencia calentadora (58) y/o el sensor de temperatura (59, 60, 61) preferiblemente en el lado exterior del tubo de soporte.

9. Unidad de calentamiento según la reivindicación 8, **caracterizada** por el hecho de que en dirección longitudinal (53) del tubo de soporte se dispone al menos un sensor de temperatura (59, 61) delante de una zona de calentamiento ocupada por una resistencia calentadora (58) y al menos un sensor de temperatura (61) detrás de la zona de calentamiento.

10. Unidad de calentamiento según la reivindicación 8 ó 9, **caracterizada** por el hecho de que comprende un sensor integrado para determinar el caudal del medio a través del tubo de soporte, por lo cual el sensor comprende al menos un sensor de temperatura (59) aplicado delante de una zona de calentamiento en dirección continua (53) y al menos un sensor de temperatura (61) detrás de una zona de calentamiento en dirección continua, presentando los sensores de temperatura (59, 61) del sensor de caudal particularmente una distancia con respecto al conductor electrotérmico (58), que corresponde al menos al espesor del material de soporte.

11. Unidad de calentamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por el hecho de que para determinar la temperatura del fluido calentado se prevé al menos un sensor de temperatura, cuya distancia de un conductor electrotérmico supone más del doble del espesor del material de soporte.

12. Unidad de calentamiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por el hecho de que para obtener un buen acoplamiento térmico entre la resistencia calentadora y el sensor de temperatura, al menos un sensor de temperatura fabricado preferiblemente por una técnica de conductores planos está dispuesto por encima o por debajo de un conductor electrotérmico fabricado por una técnica de conductores planos y está eléctricamente aislado del mismo por una capa aislante.



