

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 336**

21 Número de solicitud: 201031651

51 Int. Cl.:

H05B 6/06

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

10.11.2010

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.02.2013

71 Solicitantes:

**BSH ELECTRODOMÉSTICOS ESPAÑA S.A.
(100.0%)
AVDA. DE LA INDUSTRIA 49
50016 ZARAGOZA ES**

72 Inventor/es:

**ANTON FALCON, Daniel;
BURDIO PINILLA, José Miguel;
CARRETERO CHAMARRO, Claudio;
DE LA CUERDA ORTIN, José María;
HERNANDEZ BLASCO, Pablo Jesús;
JIMENEZ NAVASCUES, Oscar;
LLORENTE GIL, Sergio;
NAVARRO TABERNERO, Denis;
PUYAL PUENTE, Diego;
PARICIO AZCONA, José Joaquín y
SAOUDI, Magdy**

74 Agente/Representante:

PALACIOS SUREDA, Fernando

54 Título: **Dispositivo de calentamiento de campo de cocción y campo de cocción con dicho dispositivo**

57 Resumen:

Dispositivo de calentamiento de campo de cocción y campo de cocción con dicho dispositivo.

La invención parte de un dispositivo de calentamiento, en especial, un dispositivo de calentamiento de campo de cocción, con, al menos, una conexión de calentamiento (10a, 12a, 14a, 16a; 10b, 12b, 14b, 16b) para, al menos, un elemento de calentamiento (18a, 20a, 22a, 24a; 18b, 20b, 22b) y, al menos, una unidad de frecuencia (26a, 28a; 26b, 28b).

Para poner a disposición un dispositivo de calentamiento genérico con una mayor seguridad de funcionamiento, se propone que el dispositivo de calentamiento comprenda una unidad protectora (30a; 30b), la cual esté prevista para determinar una existencia de una ruta de conducción entre la unidad de frecuencia (26a, 28a; 26b, 28b) y la conexión de calentamiento (10a, 12a, 14a, 16a; 10b, 12b, 14b, 16b).

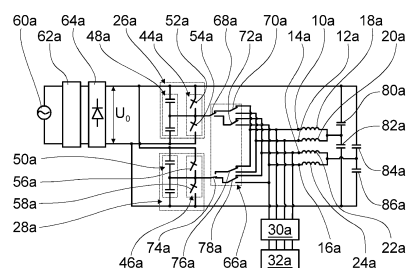


Fig. 1b

DESCRIPCION

**DISPOSITIVO DE CALENTAMIENTO DE CAMPO DE
COCCIÓN Y CAMPO DE COCCIÓN CON DICHO
DISPOSITIVO**

La invención parte de un dispositivo de calentamiento en especial,
5 dispositivo de calentamiento de campo de cocción, con, al menos, una conexión
de calentamiento para, al menos, un elemento de calentamiento y, al menos,
una unidad de frecuencia y un campo de cocción con dicho dispositivo.

Se conocen dispositivos de calentamiento para campos de cocción, que
comprenden un número mayor de elementos de calentamiento que unidades de
10 frecuencia. Una asignación de los elementos de calentamiento a las unidades de
frecuencia tiene lugar a través de una disposición de conmutadores del
dispositivo de calentamiento.

La invención plantea el problema técnico de proporcionar un dispositivo de
calentamiento genérico con una mayor seguridad de funcionamiento. La tarea se
15 resuelve, según la invención, mediante un dispositivo de calentamiento, en
especial, dispositivo de calentamiento de campo de cocción, con, al menos, una
conexión de calentamiento para, al menos, un elemento de calentamiento y, al
menos, una unidad de frecuencia donde una unidad protectora que está prevista
para determinar una existencia de una ruta de conducción entre la unidad de
20 frecuencia y la conexión de calentamiento y mediante un campo de cocción con
dicho dispositivo de calentamiento, mientras que del resto de la memoria se
pueden extraer realizaciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención.

Dicho problema técnico se resuelve, según la invención, mediante un
dispositivo de calentamiento, en especial, un dispositivo de calentamiento de
25 campo de cocción, con, al menos, una conexión de calentamiento para, al
menos, un elemento de calentamiento y, al menos, una unidad de frecuencia
donde el dispositivo de calentamiento presente una unidad protectora que esté
prevista para determinar una existencia de una ruta de conducción entre la
unidad de frecuencia y la conexión de calentamiento. El término de “prevista”, en
30 este contexto incluye el concepto de configurada y/o provista y/o programada de
manera específica. El término de “elemento de calentamiento”, en este contexto
incluye el concepto de un elemento que esté previsto para transformar energía
eléctrica en calor. En especial, el elemento de calentamiento está compuesto por

un cuerpo de calentamiento por resistencia, o un cuerpo de calentamiento por radiación, o, un cuerpo de calentamiento por inducción, el cual esté previsto para transformar energía eléctrica en calor indirectamente, a través de corrientes en remolino inducidas. El término de “unidad de frecuencia”, en este contexto

5 incluye el concepto de una unidad eléctrica que suministre energía eléctrica al elemento de calentamiento. La unidad de frecuencia está prevista para generar una señal eléctrica oscilante con una frecuencia de 1 kHz, a al menos, 20 kHz. La unidad de frecuencia comprende al menos, un inversor que presenta dos unidades de conexión. El término de “unidad de conexión”, en este contexto

10 incluye el concepto de una unidad que esté prevista para interrumpir una ruta de conducción que comprenda la unidad de conexión. De manera preferida, la unidad de conexión es un interruptor unipolar bidireccional, el cual posibilite, en especial, un flujo de corriente a través del interruptor a lo largo de la ruta de conducción, en ambas direcciones, y el cual cortocircuite, en especial, una

15 tensión eléctrica en, al menos, una dirección de la polaridad. El inversor comprende, al menos, dos transistores bipolares con electrodo de puerta aislada, y, en especial, al menos, un condensador atenuador. El término de “ruta de conducción”, en este contexto incluye el concepto de una ruta conductora eléctricamente para corriente continua entre dos puntos. De manera preferida, a

20 20° C de temperatura ambiente, la ruta de conducción tiene una resistencia eléctrica específica que asciende de como máximo, $10^{-4} \Omega m$, a, $10^{-7} \Omega m$. La ruta de conducción puede comprender, al menos, otro componente distinto del conductor y del elemento de calentamiento, por ejemplo, un conmutador de una disposición de conmutadores y, de manera especialmente ventajosa, un relé. El

25 término de “conexión de calentamiento” de un elemento de calentamiento, en este contexto incluye el concepto de un punto de empalme eléctrico del elemento de calentamiento. El punto de empalme eléctrico es un punto de conexión entre una línea de suministro de corriente del elemento de calentamiento, en especial, un cable de suministro de corriente del elemento de calentamiento, y otra línea de suministro de corriente, en especial, una pista conductora de una pletina. De manera preferida, la conexión de calentamiento

30 está prevista, para un empalme eléctrico del elemento de calentamiento, en un punto apartado de la unidad de frecuencia, visto en la dirección de la ruta de conducción entre la unidad de frecuencia y la conexión de calentamiento. El

35 término de “unidad protectora”, en este contexto incluye el concepto de una

unidad, en especial, una unidad electrónica, la cual asuma una función de protección. De manera preferida, la función de protección comprende reconocer una ruta de conducción y una transmisión de esta información a una unidad de control.

5 Mediante tal configuración, se puede aumentar la seguridad de funcionamiento, en especial, si el dispositivo de calentamiento presenta una disposición de conmutadores con conmutadores, por ejemplo, en forma de relés electromecánicos, y éstos están previstos para conectar periódicamente en el marco de un procedimiento de multiplexación por división de tiempo. El término
10 de "procedimiento de multiplexación por división de tiempo", en este contexto incluye el concepto de un procedimiento de mando, en el que se definan intervalos temporales individuales que ocurran, preferiblemente, uno tras otro periódicamente de manera recurrente. En especial, en una transición de un primer a un segundo intervalo temporal, se cambia un estado de conexión de la
15 disposición de conmutadores, preferiblemente, de tal modo que, en el primer intervalo temporal, se suministra energía a, al menos, un primer elemento de calentamiento y, en el segundo intervalo temporal, a, al menos, un segundo elemento de calentamiento. En especial, la potencia suministrada a los elementos de calentamiento durante un intervalo temporal es mayor que la
20 potencia media temporal suministrada a los elementos de calentamiento. De manera preferida, una duración periódica del procedimiento de mando asciende a entre 1 s y 5 s.

Mediante la unidad protectora, se puede aumentar una seguridad de funcionamiento, puesto que se puede reconocer la existencia de una ruta de
25 conducción errónea. De este modo, por ejemplo se puede evitar en un campo de cocción, que se accionen elementos de calentamiento sin carga, o con una batería de cocción vacía. Asimismo, en especial, en campos de cocción por inducción, se puede evitar que, partiendo de los elementos de calentamiento, se difundan libremente campos magnéticos en el entorno del campo de cocción por
30 inducción.

Asimismo, se propone que la unidad protectora esté prevista para determinar la existencia de la ruta de conducción, por medio de una evolución del potencial. El término de "evolución del potencial", en este contexto incluye el concepto de una evolución temporal de un potencial eléctrico, preferiblemente,

en un punto de la ruta de conducción. El término de “potencial eléctrico” en un punto, en este contexto incluye el concepto de una integral de caminos sobre un campo eléctrico, de un punto de referencia al punto. De manera preferida, el punto de referencia para el potencial eléctrico es un punto de una línea a tierra de la unidad de frecuencia. De este modo, se pueden reducir notablemente los costes, puesto que se puede prescindir de aparatos de medición de la corriente de coste elevado para corrientes alternas de alta frecuencia.

Además, la unidad protectora está prevista para evaluar la evolución del potencial en la conexión de calentamiento. El hecho de que la unidad protectora esté prevista para “evaluar la evolución del potencial en la conexión de calentamiento”, en este contexto incluye el concepto de que la unidad protectora reciba suministrada, y procese internamente, como tensión de entrada, una tensión eléctrica entre la conexión de calentamiento o un punto con un potencial eléctrico esencialmente igual que la conexión de calentamiento y el punto de referencia. El término de “potencial eléctrico esencialmente igual”, en este contexto incluye el concepto de un potencial eléctrico con una desviación de, como máximo, el 1% y, de manera preferida, como máximo, el 0'1%. La tensión de salida de la unidad protectora es una señal de salida digital, la cual puede adoptar, en especial, exclusivamente dos valores. De este modo, se puede determinar la existencia de la ruta de conducción de manera segura.

En una realización preferida, se propone que la unidad protectora esté prevista para determinar la existencia de la ruta de conducción, por medio de un espectro de frecuencias de la evolución del potencial. El término de “espectro de frecuencias” de la evolución del potencial, en este contexto incluye el concepto de una función matemática dependiente de una frecuencia, la cual describa una composición de la evolución del potencial a partir de componentes de señal de diferente frecuencia. El hecho de que la unidad protectora esté prevista para “determinar la existencia de la ruta de conducción, por medio de un espectro de frecuencias de la evolución del potencial”, en este contexto incluye el concepto de que la señal de salida y, preferiblemente, la tensión de salida de la unidad protectora, dependa del espectro de frecuencias. La unidad protectora reconoce por una presencia de señales de alta frecuencia de una intensidad determinada en el espectro de frecuencias, en especial, por encima de una frecuencia límite, que existe una ruta de conducción entre la unidad de frecuencia y la conexión de

calentamiento. De este modo, se puede determinar la existencia de la ruta de conducción de manera especialmente fiable.

También está previsto que la unidad protectora comprende, al menos, un filtro de paso alto, el cual está previsto para llevar a cabo una discriminación de evoluciones del potencial. El término de “filtro de paso alto”, en este contexto incluye el concepto de una unidad de filtrado electrónico, la cual esté prevista para dejar pasar, al menos, esencialmente, sin debilitar, señales con una frecuencia por encima de una frecuencia límite, y atenuar señales con una frecuencia inferior. El término de “al menos, esencialmente, sin debilitar”, en este contexto incluye el concepto de que un debilitamiento de las señales ascienda al 15%, a como máximo, al 1%. El filtro de paso alto comprende, al menos, un condensador. Así, de manera sencilla y económica, se puede conseguir una discriminación de evoluciones del potencial.

En otra realización de la invención, se propone la unidad protectora comprenda un sensor de corriente, el cual esté previsto para determinar la existencia de la ruta de conducción. El término de “sensor de corriente”, en este contexto incluye el concepto de una unidad que esté prevista para verificar, al menos, una presencia de una corriente eléctrica. De este modo, se pueden ahorrar costes en relación con una realización con un aparato de medición de la corriente que esté configurado para medir una corriente alterna de alta frecuencia.

Asimismo, se propone que el dispositivo de calentamiento comprenda una unidad de control, la cual esté prevista para recibir de la unidad protectora informaciones acerca de la conexión y, en el caso de una existencia errónea de la ruta de conducción, provocar, al menos, una medida de seguridad. El término de “unidad de control”, en este contexto incluye el concepto de una unidad electrónica, que esté preferiblemente, al menos, en parte, integrada en una unidad de control y/o reguladora de un campo de cocción por inducción, y que esté, preferiblemente, prevista para dirigir y/o regular, al menos, la unidad de frecuencia y una disposición de conmutadores. La unidad de control puede comprender una unidad de cálculo y, de manera adicional a la unidad de cálculo, una unidad de almacenamiento. El término de “información acerca de la conexión”, en este contexto incluye el concepto de un estado de conexión entre la unidad de frecuencia y la conexión de calentamiento. La información acerca

de la conexión puede estar codificada en una señal digital, la cual puede adoptar, de manera preferida, exclusivamente dos valores. El término de “existencia errónea de la ruta de conducción”, en este contexto incluye el concepto de una existencia de la ruta de conducción entre la unidad de frecuencia y la conexión de calentamiento, la cual exista de manera errónea, y difiera de un ajuste de la disposición de conmutadores efectuado mediante la unidad de control. La existencia errónea de una ruta de conducción puede ser atribuible a un conmutador defectuoso, por ejemplo a un relé electromecánico bloqueado, y/o a una activación errónea del conmutador. El término de “medida de seguridad”, en este contexto incluye el concepto de una medida que sea desencadenada como reacción a la existencia errónea de la ruta de conducción, y que persiga, preferiblemente, un aseguramiento del dispositivo de calentamiento. La medida de seguridad comprende una desconexión de todas las unidades de frecuencia. También la medida de seguridad puede emitir un mensaje de error y/o un requerimiento de mantenimiento. Mediante tal realización, se puede aumentar una seguridad de manejo de manera especialmente ventajosa.

Además, un número total de todos los elementos de calentamiento es mayor que un número total de todas las unidades de frecuencia. El término de “número total de todos los elementos de calentamiento”, en este contexto incluye el concepto de el número total de todos los elementos de calentamiento de un campo de cocción. El término de “número total de todas las unidades de frecuencia”, en este contexto incluye el concepto del número total de todas las unidades de frecuencia del campo de cocción. De este modo, se pueden reducir material y costes. El número total de las unidades de frecuencia es dos en un campo de cocción con, al menos, tres elementos de calentamiento. El número total de las unidades de frecuencia es cuatro en un campo de cocción de matriz. El término de “campo de cocción de matriz”, en este contexto incluye el concepto de un campo de cocción, en el que los elementos de calentamiento estén dispuestos en una retícula regular debajo de una placa de campo de cocción, y un área de la placa de campo de cocción calentable mediante los elementos de calentamiento comprenda del 60%, a al menos, el 90% de un área total de la placa de campo de cocción. En especial, el campo de cocción de matriz comprende de 10, a al menos, 40 elementos de calentamiento. De este modo, a pesar de un número limitado de unidades de frecuencia, en especial, en campos

de cocción de matriz en los que la experiencia dice que, la mayor parte de las veces, como máximo, se calientan cuatro baterías de cocción, se puede asegurar una gran comodidad de uso.

Asimismo, se propone un procedimiento con un dispositivo de calentamiento según la invención como por ejemplo un dispositivo de campo de cocción, con, al menos, una conexión de calentamiento para, al menos, un elemento de calentamiento, al menos, una unidad de frecuencia, y una unidad protectora, donde el procedimiento comprende un paso en el que, a través de la unidad protectora, determinar una existencia de una ruta de conducción entre la unidad de frecuencia y la conexión de calentamiento. De este modo, se puede aumentar una seguridad de funcionamiento, en especial, si el dispositivo de calentamiento presenta conmutadores, preferiblemente, en forma de relés electromecánicos. Asimismo, se puede aumentar una seguridad de uso, ya que se puede reconocer una existencia errónea de una ruta de conducción. De este modo, en especial, en un campo de cocción, se puede evitar que se accionen elementos de calentamiento sin carga. Además, en especial, en campos de cocción por inducción, se puede evitar que, partiendo de los elementos de calentamiento, campos magnéticos se difundan libremente en el entorno del campo de cocción por inducción.

Otras ventajas se extraen de las siguientes descripciones de los dibujos. En los dibujos están representados dos ejemplos de realización de la invención. Los dibujos, las descripciones y las reivindicaciones contienen características numerosas en combinación. El experto en la materia considerará las características ventajosamente también por separado, y las reunirá en otras combinaciones razonables.

Muestran:

- Fig. 1a un campo de cocción por inducción con cuatro zonas de calentamiento, en una vista superior,
- Fig. 1b un dispositivo de calentamiento del campo de cocción por inducción de la figura 1a,
- Fig. 2 una evolución del potencial, con una conexión existente,
- Fig. 3 una evolución del potencial, con una conexión separada,
- Fig. 4a un campo de cocción por inducción con tres zonas de calentamiento, en una vista superior,

Fig. 4b un dispositivo de calentamiento del campo de cocción por inducción de la figura 4a.

La figura 1a muestra una vista superior sobre un campo de cocción por inducción con una placa de campo de cocción 34a de vitrocerámica, sobre la cual están indicadas de manera conocida cuatro zonas de calentamiento 36a, 38a, 40a, 42a. Un dispositivo de calentamiento (Fig. 1b) del campo de cocción por inducción presenta cuatro elementos de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a, configurados como bobinas inductoras, los cuales son accionables todos simultáneamente a grados de potencia diferentes. Cada uno de los elementos de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a está asignado a una de las zonas de cocción 36a, 38a, 40a, 42a, de manera que, durante una utilización del campo de cocción por inducción, cada elemento de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a calienta, exactamente, un elemento de batería de cocción, así, por ejemplo, una olla o una sartén. El dispositivo de calentamiento presenta dos unidades de frecuencia 26a, 28a, mediante las cuales, a los elementos de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a les puede ser suministrada energía a través de conexiones de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a del dispositivo de calentamiento. Por consiguiente, un número total de todos los elementos de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a es mayor que un número total de todas las unidades de frecuencia 26a, 28a. Las dos unidades de frecuencia 26a, 28a comprenden cada una un inversor 44a, 46a y un banco de condensadores atenuadores 48a, 50a. El inversor 44a presenta un primer transistor bipolar con electrodo de puerta aislada (en lo sucesivo, para éste se emplea la abreviatura "IGBT") 52a, y un segundo IGBT 54a. Asimismo, el inversor 46a presenta un primer IGBT 56a, y un segundo IGBT 58a. De manera alternativa, en lugar de los IGBT, también se puede utilizar cualquier otra unidad de conmutación que resulte apropiada al experto en la material, pero, preferiblemente, un interruptor unipolar bidireccional.

Asimismo, el dispositivo de calentamiento presenta una fuente de tensión de corriente alterna 60a específica del país, la cual suministra una tensión de red de corriente con un valor eficaz de 230 V, y una frecuencia de 50 Hz. El dispositivo de calentamiento descrito está previsto, en especial, para un funcionamiento en Alemania. Para los dispositivos de calentamiento que estén previstos para un funcionamiento en EE.UU., una fuente de tensión de corriente alterna correspondiente suministra una tensión de red de corriente con 60 Hz. La tensión de la fuente de tensión de corriente alterna 60a atraviesa en primer lugar

un filtro 62a del dispositivo de calentamiento, el cual elimina ruido de alta frecuencia, y es, básicamente, un filtro de paso bajo. Una tensión filtrada por el filtro 62a es rectificada por un rectificador 64a del dispositivo de calentamiento, el cual puede estar configurado como rectificador en puente, de modo que, en una salida del rectificador 64a, se emite una tensión U_0 rectificada, que se aplica entre un colector del IGBT 52a y un emisor del IGBT 54a. La tensión rectificada U_0 se aplica además entre un colector del IGBT 56a y un emisor del IGBT 58a. Los bancos de condensadores atenuadores 48a, 50a se componen cada uno de dos condensadores, donde un primer condensador está conectado en paralelo con respecto al primer IGBT 52a, 56a, y un segundo condensador está conectado en paralelo con respecto al segundo IGBT 54a, 58a de la unidad de frecuencia 26a, 28a respectiva.

Asimismo, el dispositivo de calentamiento presenta una disposición de conmutadores 66a. La disposición de conmutadores 66a comprende seis conmutadores 68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a. Los conmutadores 68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a son relés SPDT (*Single Pole, Double Throw*, o unipolar, bidireccional), y de igual construcción. Cada uno de los conmutadores 68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a presenta un primer, un segundo, y un tercer contacto, y una bobina, donde el primer contacto es conectable, de manera conductora, opcionalmente con el segundo o el tercer contacto, mediante una activación correspondiente de la bobina. El primer contacto del conmutador 68a está conectado de manera conductora con el emisor del IGBT 52a. Asimismo, el segundo contacto del conmutador 68a está conectado con el primer contacto del conmutador 70a. El tercer contacto del conmutador 68a está conectado de manera conductora con el primer contacto del conmutador 72a. El segundo contacto del conmutador 70a está conectado de manera conductora con la conexión de calentamiento 10a. El tercer contacto del conmutador 70a está conectado de manera conductora con la conexión de calentamiento 12a. El segundo contacto del conmutador 72a está conectado de manera conductora con la conexión de calentamiento 14a. El tercer contacto del conmutador 72a está conectado de manera conductora con la conexión de calentamiento 16a. Además, el primer contacto del conmutador 74a está conectado de manera conductora con el emisor del IGBT 56a. Asimismo, el segundo contacto del conmutador 74a está conectado con el primer contacto del conmutador 76a. El tercer contacto del conmutador 74a está conectado de manera conductora con el

primer contacto del conmutador 78a. El segundo contacto del conmutador 76a está conectado de manera conductora con la conexión de calentamiento 10a. El tercer contacto del conmutador 76a está conectado de manera conductora con la conexión de calentamiento 12a. El segundo contacto del conmutador 78a está
 5 conectado de manera conductora con la conexión de calentamiento 14a. El tercer contacto del conmutador 78a está conectado de manera conductora con la conexión de calentamiento 16a.

El elemento de calentamiento 18a está conectado con un primer contacto con la conexión de calentamiento 10a. El elemento de calentamiento 20a está
 10 conectado con un primer contacto con la conexión de calentamiento 12a. El elemento de calentamiento 22a está conectado con un primer contacto con la conexión de calentamiento 14a. El elemento de calentamiento 24a está conectado con un primer contacto con la conexión de calentamiento 16a. Un segundo contacto del elemento de calentamiento 18a está conectado de manera
 15 conductora con un segundo contacto del elemento de calentamiento 20a. Asimismo, un segundo contacto del elemento de calentamiento 22a está conectado de manera conductora con un segundo contacto del elemento de calentamiento 24a. El dispositivo de calentamiento presenta además condensadores de resonancia 80a, 82a, 84a, 86a. El segundo contacto del
 20 elemento de calentamiento 18a está conectado de manera conductora con un primer contacto del condensador de resonancia 80a, y con un primer contacto del condensador de resonancia 82a. El segundo contacto del elemento de calentamiento 22a está conectado de manera conductora con un primer contacto del condensador de resonancia 84a, y con un primer contacto del condensador
 25 de resonancia 86a. Segundos contactos de los dos condensadores de resonancia 80a, 84a están conectados de manera conductora con el colector del IGBT 52a. Asimismo, segundos contactos de los dos condensadores de resonancia 82a, 86a están conectados de manera conductora con el emisor del IGBT 58a.

El dispositivo de calentamiento comprende una unidad de control 32a, la
 30 cual está prevista para dirigir la disposición de conmutadores 66a y las unidades de frecuencia 26a, 28a mediante señales de activación para los inversores 44a, 46a, y ajustar una potencia de calentamiento predeterminada. La unidad de control 32a está configurada para ejecutar un procedimiento de multiplexación
 35 por división de tiempo, donde, en los intervalos temporales definidos particulares

del procedimiento de multiplexación por división de tiempo, se pueden utilizar diferentes modos de funcionamiento. Los modos de funcionamiento empleados comprenden un “modo específico”, un “modo potenciador”, y un “modo de activación por fases”. Los mecanismos de mando se pueden implementar uno tras otro en diferentes intervalos temporales del procedimiento de multiplexación por división de tiempo.

En el “modo específico”, la unidad de frecuencia 26a, 28a suministra energía a, exactamente, uno de los elementos de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a. Debido a los condensadores de resonancia 80a, 82a, utilizados de manera común, de los elementos de calentamiento 18a, 20a, y a los condensadores de resonancia 84a, 86a utilizados de manera común, de los elementos de calentamiento 22a, 24a, se producen restricciones en una asignación de los elementos de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a a las unidades de frecuencia 26a, 28a. Así, un funcionamiento simultáneo de varios elementos de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a en el modo específico sólo es posible para los elementos de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a que estén conectados a diferentes condensadores de resonancia 80a, 82a, 84a, 86a. Las señales de activación para los inversores 44a, 46a de las unidades de frecuencia 26a, 28a son independientes unas de otras en este modo de funcionamiento.

En el “modo potenciador”, cada elemento de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a es accionado en paralelo mediante ambas unidades de frecuencia 26a, 28a, para conseguir una mayor potencia de calentamiento. Las señales de activación para los inversores 44a, 46a de las unidades de frecuencia 26a, 28a son idénticas en este modo de funcionamiento para ambos inversores 44a, 46a.

En el “modo de activación por fases”, a dos elementos de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a con condensadores de resonancia 80a, 82a, 84a, 86a comunes les es suministrada energía cada vez mediante una unidad de frecuencia 26a, 28a. Las señales de activación para los inversores 44a, 46a de las unidades de frecuencia 26a, 28a presentan en este modo de funcionamiento la misma frecuencia, a través de lo cual está fijada una potencia total de los dos elementos de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a. Una relación de las potencias de calentamiento individuales de los dos elementos de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a una respecto de otra es fijada mediante un desfase entre las señales de activación. Asimismo, las señales de activación son adaptadas de tal modo

que está asegurada una conmutación sin tensión (*Zero Voltage Switching* o conmutación a tensión cero) de los IGBT 52a, 54a, 56a, 58a de los inversores 44a, 46a de las unidades de frecuencia 26a, 28a. De este modo, se pueden minimizar las pérdidas por conmutación.

5 Debido a los frecuentes procesos de conmutación de los conmutadores 68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a de la disposición de conmutadores 66a durante el procedimiento de multiplexación por división de tiempo, es importante una averiguación de funcionamientos erróneos de la disposición de conmutadores 66a, o de la activación de la disposición de conmutadores 66a. Durante una vida
10 útil del campo de cocción por inducción, se esperan varios cientos de miles de procesos de conmutación por conmutador 68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a. Para minimizar los funcionamientos erróneos, las unidades de frecuencia 26a, 28a son desconectadas durante los procesos de conmutación, de modo que los conmutadores 68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a están sin corriente durante el
15 proceso de conmutación. No obstante, un funcionamiento erróneo nunca puede ser excluido por completo. Los posibles funcionamientos erróneos comprenden, por un lado, funcionamientos erróneos de los conmutadores 68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a, como, a modo de ejemplo, un relé bloqueado, o un componente defectuoso en un circuito de corriente de control del relé o, por otro lado,
20 funcionamientos erróneos del software de control de los conmutadores 68a, 70a, 72a, 74a, 76a, 78a.

En el dispositivo de calentamiento según la invención, se utiliza un procedimiento, en el que, a través de una unidad protectora 30a del dispositivo de calentamiento, se determina una existencia de una ruta de conducción entre
25 una unidad de frecuencia 26a, 28a y una conexión de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a. La unidad protectora 30a determina en, al menos, un estado de funcionamiento, la existencia de la ruta de conducción entre una de las dos unidades de frecuencia 26a, 28a y una de las cuatro conexiones de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a, por medio de una evolución del potencial, que
30 aquella evalúa en las conexiones de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a.

La figura 2 muestra en un sistema de coordenadas cartesianas una evolución del potencial $V_1(t)$ típica en una conexión de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a, en caso de existencia de una ruta de conducción entre la conexión de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a y una unidad de frecuencia 26a, 28a. El eje de

ordenadas 88a muestra el potencial eléctrico V_1 en la conexión de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a. El eje de abscisas 90a muestra un tiempo t . La evolución del potencial $V_1(t)$ presenta, esencialmente, la forma de una señal rectangular con flancos empinados. Debido a cantos pronunciados, en un espectro de

5 frecuencias de la evolución del potencial $V_1(t)$, están contenidas porciones de señales de alta frecuencia, cuya frecuencia se encuentra por encima de una frecuencia de conexión de las unidades de frecuencia 26a, 28a.

La figura 3 muestra en un sistema de coordenadas cartesianas una evolución del potencial $V_2(t)$ típica en una conexión de calentamiento 10a, 12a,

10 14a, 16a, en caso de ausencia de una ruta de conducción entre la conexión de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a y una unidad de frecuencia 26a, 28a. El eje de ordenadas 92a muestra el potencial eléctrico V_2 en la conexión de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a. El eje de abscisas 94a muestra un tiempo t . La evolución del potencial $V_2(t)$ presenta, esencialmente, la forma de una señal sinusoidal,

15 desplazada en dirección del eje de ordenadas 92a en $U_0/2$. La evolución del potencial $V_2(t)$ en la conexión de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a es idéntica a una evolución del potencial a un lado, apartado de la conexión de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a, del elemento de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a asignado a la conexión de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a, puesto que, en caso de

20 ausencia de una ruta de conducción entre la conexión de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a y la unidad de frecuencia 26a, 28a, un flujo de corriente a través del elemento de calentamiento 18a, 20a, 22a, 24a asciende a cero. Debido a una evolución prácticamente sinusoidal, en un espectro de frecuencias de la evolución del potencial $V_2(t)$, sólo están contenidas pocas porciones de señales.

25 Las frecuencias de éstas se encuentran en el entorno de la frecuencia de conexión de las unidades de frecuencia 26a, 28a.

Para una diferenciación de las dos diferentes evoluciones del potencial $V_1(t)$, $V_2(t)$, la unidad protectora 30a comprende para cada conexión de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a un filtro de paso alto con una frecuencia límite

30 por encima de la frecuencia de conexión de las unidades de frecuencia 26a, 28a. Las porciones de señal de las evoluciones del potencial $V_1(t)$, $V_2(t)$ con frecuencias por debajo de la frecuencia límite son atenuadas en gran medida, mientras que señales con frecuencias por encima de la frecuencia límite se dejan casi sin modificar. De este modo, se hace posible una discriminación de las

35 evoluciones del potencial $V_1(t)$, $V_2(t)$ en cuanto a su espectro de frecuencias, y la

unidad protectora 30a puede determinar si existe la ruta de conducción entre la conexión de calentamiento 10a, 12a, 14a, 16a y una unidad de frecuencia 26a, 28a. En el caso de la existencia de la ruta de conducción, la unidad protectora 30a emite un "0" lógico. En el caso de la ausencia de la ruta de conducción, la

5 unidad protectora 30a emite un "1" lógico.

En un ejemplo, se asume que los dos elementos de calentamiento 18a, 24a deben ser accionados en el modo específico. Con un ajuste de conexión correcto de la disposición de conmutadores 66a, los dos conmutadores 68a, 70a están en la posición superior y, los conmutadores 74a, 78a, en la posición

10 inferior. La unidad protectora 30a transmite a la unidad de control 32a una información correspondiente acerca de la conexión, que la unidad de control 32a compara con un ajuste de conexión teórico. En el presente caso, la unidad protectora 30a transmite para la conexión de calentamiento 10a un "0", para la conexión de calentamiento 12a, un "1", para la conexión de calentamiento 14a,

15 un "1" y, para la conexión de calentamiento 16a, un "0". Se asume que el conmutador 70a está en la posición incorrecta y, de hecho, en la posición inferior, en lugar de la posición superior. En este caso, la unidad protectora 30a transmite a la unidad de control 32a, para la conexión de calentamiento 10a, un "1", para la conexión de calentamiento 12a, un "0", para la conexión de calentamiento 14a, un "1" y, para la conexión de calentamiento 16a, un "0". En

20 este modo erróneo, al elemento de calentamiento 20a se le suministra energía erróneamente, lo cual puede conducir potencialmente a un estado de funcionamiento peligroso para un usuario. La unidad de control 32a reconoce esta posición errónea, y desconecta todas las unidades de frecuencia 26a, 28a.

25 De manera adicional, la unidad de control 32a emite a un usuario un mensaje de aviso, y un requerimiento relativo al mantenimiento. Se asume que el conmutador 68a está en la posición incorrecta y, de hecho, en la posición inferior, en lugar de la posición superior. En este caso, la unidad protectora 30a transmite a la unidad de control 32a, para la conexión de calentamiento 10a, un

30 "1", para la conexión de calentamiento 12a, un "1", para la conexión de calentamiento 14a, en dependencia de un ajuste de conexión del conmutador 72a, un "0" o un "1" y, para la conexión de calentamiento 16a, un "0". Si el conmutador 72a está en la posición superior, entonces, al elemento de calentamiento 22a se le suministra energía erróneamente, lo cual puede

35 conducir potencialmente a un estado de funcionamiento peligroso para un

usuario. Si el conmutador 72a está en la posición inferior, entonces, ambas unidades de frecuencia 26a, 28a están conectadas en paralelo con el elemento de calentamiento 24a y, en el caso de diferentes señales de activación, en especial, en el caso de diferentes posiciones de fase, para los inversores 44a, 46a de las unidades de frecuencia 26a, 28a, se puede producir un cortocircuito de los inversores 44a, 46a, y su destrucción. La unidad de control 32a reconoce esta posición errónea, y desconecta todas las unidades de frecuencia 26a, 28a. De manera adicional, la unidad de control 32a emite a un usuario un mensaje de aviso, y un requerimiento relativo al mantenimiento.

En otro ejemplo, se asume que el elemento de calentamiento 18a debe ser accionado en el modo potenciador. Con un ajuste de conexión correcto de la disposición de conmutadores 66a, los cuatro conmutadores 68a, 70a, 74a, 78a están en la posición superior. La unidad protectora 30a transmite a la unidad de control 32a una información correspondiente acerca de la conexión, que la unidad de control 32a compara con un ajuste de conexión teórico. En el presente caso, la unidad protectora 30a transmite para la conexión de calentamiento 10a un "0", para la conexión de calentamiento 12a, un "1", para la conexión de calentamiento 14a, un "1" y, para la conexión de calentamiento 16a, un "1". Se asume que el conmutador 76a está en la posición incorrecta y, de hecho, en la posición inferior, en lugar de la posición superior. En este caso, la unidad protectora 30a transmite a la unidad de control 32a, para la conexión de calentamiento 10a, un "0", para la conexión de calentamiento 12a, un "0", para la conexión de calentamiento 14a, un "1" y, para la conexión de calentamiento 16a, un "1". En este modo erróneo, los dos elementos de calentamiento 18a, 20a son accionados en un modo de activación por fases con señales de activación de los inversores 44a, 46a de las unidades de frecuencia 26a, 28a, no adaptadas para una conmutación sin tensión. Esto puede conducir a pérdidas por conmutación más fuertes, y a un calentamiento más potente de los inversores 44a, 46a. Asimismo, al elemento de calentamiento 20a se le suministra energía erróneamente, lo cual puede conducir potencialmente a un estado de funcionamiento peligroso para un usuario. La unidad de control 32a reconoce esta posición errónea, y desconecta todas las unidades de frecuencia 26a, 28a. De manera adicional, la unidad de control 32a emite a un usuario un mensaje de aviso, y un requerimiento relativo al mantenimiento. Se asume que el conmutador 74a está en la posición incorrecta y, de hecho, en la posición

inferior, en lugar de la posición superior. En este caso, la unidad protectora 30a transmite a la unidad de control 32a, para la conexión de calentamiento 10a, un "0", para la conexión de calentamiento 12a, un "1" y, de manera dependiente de un ajuste de conexión del conmutador 78a, para la conexión de calentamiento 14a, un "0" y, para la conexión de calentamiento 16a, un "1", o, para la conexión de calentamiento 14a, un "1" y, para la conexión de calentamiento 16a, un "0". En este modo erróneo, de manera dependiente del estado de conexión del conmutador 78a, se suministra energía al elemento de calentamiento 22a o al conmutador 24a, lo cual puede conducir a un estado de funcionamiento potencialmente peligroso para un usuario. La unidad de control 32a reconoce esta posición errónea, y desconecta todas las unidades de frecuencia 26a, 28a. De manera adicional, la unidad de control 32a emite a un usuario un mensaje de aviso, y un requerimiento relativo al mantenimiento.

En un último ejemplo, se asume que los dos elementos de calentamiento 18a, 20a deben ser accionados en el modo de activación por fases. Con un ajuste de conexión correcto de la disposición de conmutadores 66a, los tres conmutadores 68a, 70a, 74a están en la posición superior y, el conmutador 76a, en la posición inferior. La unidad protectora 30a transmite a la unidad de control 32a una información correspondiente acerca de la conexión, que la unidad de control 32a compara con un ajuste de conexión teórico. En el presente caso, la unidad protectora 30a transmite para la conexión de calentamiento 10a un "0", para la conexión de calentamiento 12a, un "0", para la conexión de calentamiento 14a, un "1" y, para la conexión de calentamiento 16a, un "1". Se asume que el conmutador 76a está en la posición incorrecta y, de hecho, en la posición superior, en lugar de la posición inferior. En este caso, la unidad protectora 30a transmite a la unidad de control 32a, para la conexión de calentamiento 10a, un "0", para la conexión de calentamiento 12a, un "1", para la conexión de calentamiento 14a, un "1" y, para la conexión de calentamiento 16a, un "1". En este modo erróneo, las dos unidades de frecuencia 26a, 28a están conectadas en paralelo con el elemento de calentamiento 18a y, en el caso de diferentes señales de activación, en especial, en el caso de diferentes posiciones de fase, para los inversores 44a, 46a de las unidades de frecuencia 26a, 28a, se puede producir un cortocircuito de los inversores 44a, 46a, y su destrucción. La unidad de control 32a reconoce esta posición errónea, y desconecta todas las unidades de frecuencia 26a, 28a. De manera adicional, la unidad de control 32a

emite a un usuario un mensaje de aviso, y un requerimiento relativo al mantenimiento. Se asume que el conmutador 74a está en la posición incorrecta y, de hecho, en la posición inferior, en lugar de la posición superior. En este caso, la unidad protectora 30a transmite a la unidad de control 32a, para la

5 conexión de calentamiento 10a, un "0", para la conexión de calentamiento 12a, un "1" y, de manera dependiente de un ajuste de conexión del conmutador 78a, para la conexión de calentamiento 14a, un "0" y, para la conexión de calentamiento 16a, un "1", o, para la conexión de calentamiento 14a, un "1" y, para la conexión de calentamiento 16a, un "0". En este modo erróneo, de

10 manera dependiente de un ajuste de conexión del conmutador 78a, se suministra energía al elemento de calentamiento 22a o al conmutador 24a erróneamente, lo cual puede conducir a un estado de funcionamiento potencialmente peligroso para un usuario. La unidad de control 32a reconoce esta posición errónea, y desconecta todas las unidades de frecuencia 26a, 28a.

15 De manera adicional, la unidad de control 32a emite a un usuario un mensaje de aviso, y un requerimiento relativo al mantenimiento.

De manera alternativa o adicional, la unidad protectora 30a también puede comprender un sensor de corriente, para determinar, en, al menos, un estado de funcionamiento, la existencia de la ruta de conducción. De manera alternativa o

20 adicional, el dispositivo de calentamiento puede comprender, al menos, un medidor de corriente, el cual esté previsto para una medición de una corriente eléctrica a través de la ruta de conducción.

En las figuras 4a y 4b, se muestra otro ejemplo de realización de la invención. Las siguientes descripciones se limitan esencialmente a las

25 diferencias entre los ejemplos de realización, en lo que, en cuanto a componentes, características y funciones que permanecen iguales, se puede remitir a la descripción de los otros ejemplos de realización, en especial, de las figuras 1a y 1b. Para la diferenciación de los ejemplos de realización, la letra "a" en los símbolos de referencia del ejemplo de realización en las figuras 1a y 1b

30 está sustituida por la letra "b" en los símbolos de referencia del ejemplo de realización de las figuras 4a y 4b. En relación con los componentes denominados del mismo modo, en especial, en cuanto a componentes con símbolos de referencia iguales, también se puede remitir básicamente a los dibujos y/o la descripción del otro ejemplo de realización, en especial, de las

35 figuras 1a y 1b.

La figura 4a muestra un segundo campo de cocción por inducción con una placa de campo de cocción 34b de una vitrocerámica, en una vista superior. Sobre la placa de campo de cocción 34b, están marcadas de manera conocida tres zonas de calentamiento 36b, 38b, 40b circulares. La figura 4b muestra un

5 esquema de conexiones eléctricas de un segundo dispositivo de calentamiento del segundo campo de cocción por inducción. El dispositivo de calentamiento comprende sólo tres elementos de calentamiento 18b, 20b, 22b, que son conectables con dos unidades de frecuencia 26b, 28b a través de una

10 disposición de conmutadores 66b. Para minimizar los costes de producción mediante una reducción de un número de diferentes dispositivos de calentamiento, el dispositivo de calentamiento de la figura 4b comprende además una conexión de calentamiento 16b para un cuarto elemento de calentamiento, la cual es conectable con la unidad de frecuencia 26b a través del conmutador 72b y, con la unidad de frecuencia 28b, a través del conmutador

15 78b. A través de ello, se hace posible otro caso erróneo, esto es, que uno de los dos conmutadores 72b, 78b establezca una ruta de conducción entre una de las unidades de frecuencia 26b, 28b y la conexión de calentamiento 16b. Un inversor 44b, 46b de la unidad de frecuencia 26b, 28b tendría entonces como única carga un banco de condensadores atenuadores 48b, 50b, correspondiente

20 a la unidad de frecuencia 26b, 28b. Los inversores 44b, 46b pueden soportar este modo de funcionamiento sin daños durante poco tiempo. Es tarea de una unidad protectora 30b del dispositivo de calentamiento reconocer a tiempo este modo de funcionamiento. En relación con una descripción exacta de un modo de funcionamiento de la unidad protectora 30b, se remite a la descripción del

25 ejemplo de realización anterior.

En principio, es concebible que un dispositivo de calentamiento presente otros conmutadores y más de cuatro elementos de calentamiento, los cuales estén conectados mediante los otros conmutadores a unidades de frecuencia. En principio, es concebible que los conmutadores, que están configurados como

30 relés SPDT, sean sustituidos cada uno por dos relés SPST (*Single Pole Single Throw*, unipolar, unidireccional).

Símbolos de referencia

10a	Conexión de calentamiento	38a	Zona de calentamiento
10b	Conexión de calentamiento	38b	Zona de calentamiento
12a	Conexión de calentamiento	40a	Zona de calentamiento
12b	Conexión de calentamiento	40b	Zona de calentamiento
14a	Conexión de calentamiento	42a	Zona de calentamiento
14b	Conexión de calentamiento	44a	Inversor
16a	Conexión de calentamiento	44b	Inversor
16b	Conexión de calentamiento	46a	Inversor
18a	Elemento de calentamiento	46b	Inversor
18b	Elemento de calentamiento	48a	Banco de condensadores atenuadores
20a	Elemento de calentamiento	48b	Banco de condensadores atenuadores
20b	Elemento de calentamiento	50a	Banco de condensadores atenuadores
22a	Elemento de calentamiento	50b	Banco de condensadores atenuadores
22b	Elemento de calentamiento	52a	IGBT (transistor bipolar de puerta aislada)
24a	Elemento de calentamiento	52b	IGBT
26a	Unidad de frecuencia	54a	IGBT
26b	Unidad de frecuencia	54b	IGBT
28a	Unidad de frecuencia	56a	IGBT
28b	Unidad de frecuencia	56b	IGBT
30a	Unidad protectora	58a	IGBT
30b	Unidad protectora	58b	IGBT
32a	Unidad de control	60a	Fuente de tensión de corriente alterna
32b	Unidad de control	60b	Fuente de tensión de corriente alterna
34a	Placa de campo de cocción	62a	Filtro
34b	Placa de campo de cocción	62b	Filtro
36a	Zona de calentamiento	64a	Rectificador

36b	Zona de calentamiento	64b	Rectificador
66a	Disposición de conmutadores	$V_2(t)$	Evolución del potencial
66b	Disposición de conmutadores	V_1	Potencial
68a	Conmutador	V_2	Potencial
68b	Conmutador	t	Tiempo
70a	Conmutador		
70b	Conmutador		
72a	Conmutador		
72b	Conmutador		
74a	Conmutador		
74b	Conmutador		
76a	Conmutador		
76b	Conmutador		
78a	Conmutador		
78b	Conmutador		
80a	Condensador de resonancia		
80b	Condensador de resonancia		
82a	Condensador de resonancia		
82b	Condensador de resonancia		
84a	Condensador de resonancia		
84b	Condensador de resonancia		
86a	Condensador de resonancia		
86b	Condensador de resonancia		
88a	Eje de ordenadas		
90a	Eje de abscisas		
92a	Eje de ordenadas		
94a	Eje de abscisas		
U_0	Tensión rectificada		
$V_1(t)$	Evolución del potencial		

Reivindicaciones

1. Dispositivo de calentamiento, en especial, dispositivo de calentamiento de campo de cocción, con, al menos, una conexión de calentamiento (10a, 12a, 14a, 16a; 10b, 12b, 14b, 16b) para, al menos,
5 un elemento de calentamiento (18a, 20a, 22a, 24a; 18b, 20b, 22b) y, al menos, una unidad de frecuencia (26a, 28a; 26b, 28b), **caracterizado porque** tiene una unidad protectora (30a; 30b) que está prevista para determinar una existencia de una ruta de conducción entre la unidad de frecuencia (26a, 28a; 26b, 28b) y la conexión de calentamiento (10a, 12a,
10 14a, 16a; 10b, 12b, 14b, 16b).
2. Dispositivo de calentamiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad protectora (30a; 30b) está prevista para determinar la existencia de la ruta de conducción, por medio de una evolución del
15 potencial.
3. Dispositivo de calentamiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la unidad protectora (30a; 30b) está prevista para evaluar la evolución del potencial en la conexión de calentamiento (10a, 12a, 14a,
20 16a; 10b, 12b, 14b, 16b).
4. Dispositivo de calentamiento según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado porque** la unidad protectora (30a; 30b) está prevista para determinar la existencia de la ruta de conducción, por medio de un
25 espectro de frecuencias de la evolución del potencial.
5. Dispositivo de calentamiento según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado porque** la unidad protectora (30a; 30b) comprende, al menos, un filtro de paso alto, el cual está previsto para llevar a cabo una
30 discriminación de evoluciones del potencial.

6. Dispositivo de calentamiento según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** la unidad protectora (30a; 30b) comprende un sensor de corriente, el cual está previsto para determinar la existencia de la ruta de conducción.
- 5 7. Dispositivo de calentamiento según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado por** una unidad de control (32a; 32b), la cual está prevista para recibir de la unidad protectora (30a; 30b) informaciones acerca de la conexión y, en el caso de una existencia errónea de la ruta de conducción, provocar, al menos, una medida de
10 seguridad.
8. Dispositivo de calentamiento según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** un número total de todos los elementos de calentamiento (18a, 20a, 22a, 24a; 18b, 20b, 22b) es mayor que un número total de todas las unidades de frecuencia (26a,
15 28a; 26b, 28b).
9. Campo de cocción, en especial, campo de cocción por inducción, caracterizado porque comprende un dispositivo de calentamiento con, al menos, una conexión de calentamiento (10a, 12a, 14a, 16a; 10b, 12b, 14b, 16b) para, al menos, un elemento de calentamiento (18a, 20a, 22a,
20 24a; 18b, 20b, 22b) y, al menos, una unidad de frecuencia (26a, 28a; 26b, 28b), según una de las reivindicaciones anteriores.

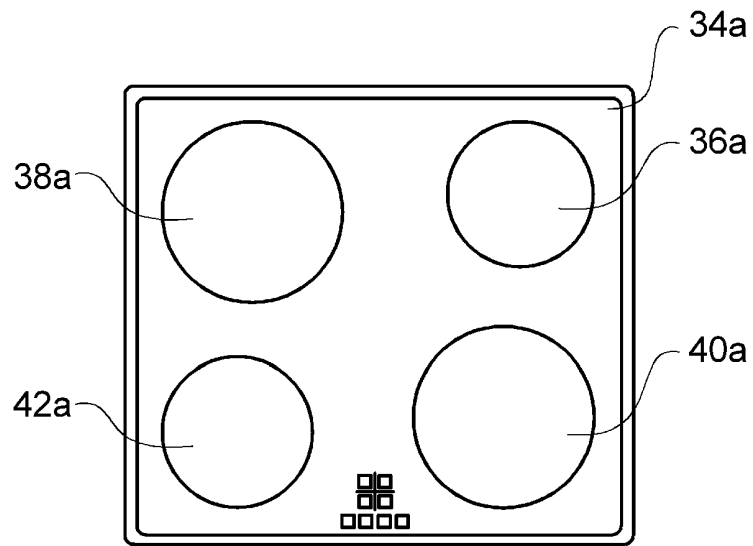


Fig. 1a

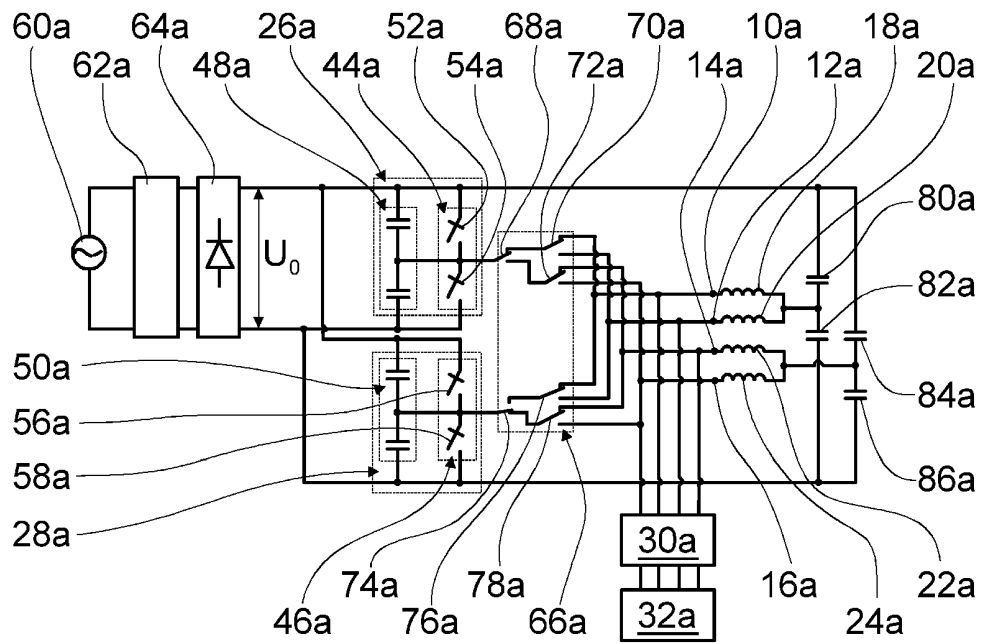


Fig. 1b

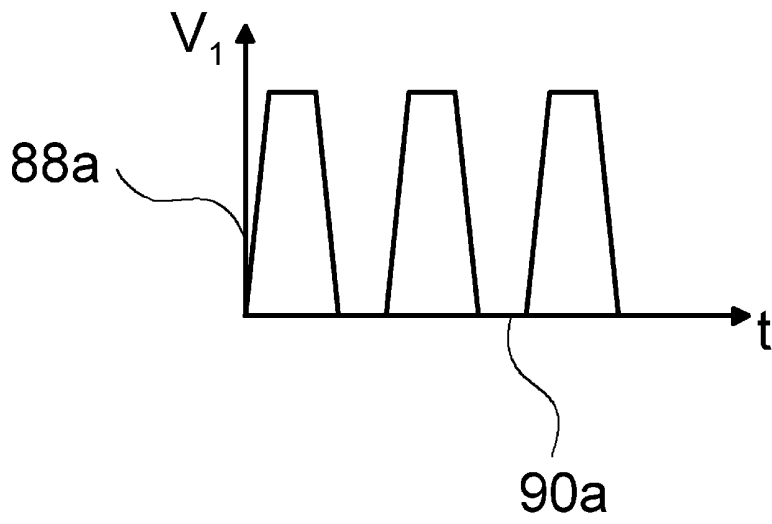


Fig. 2

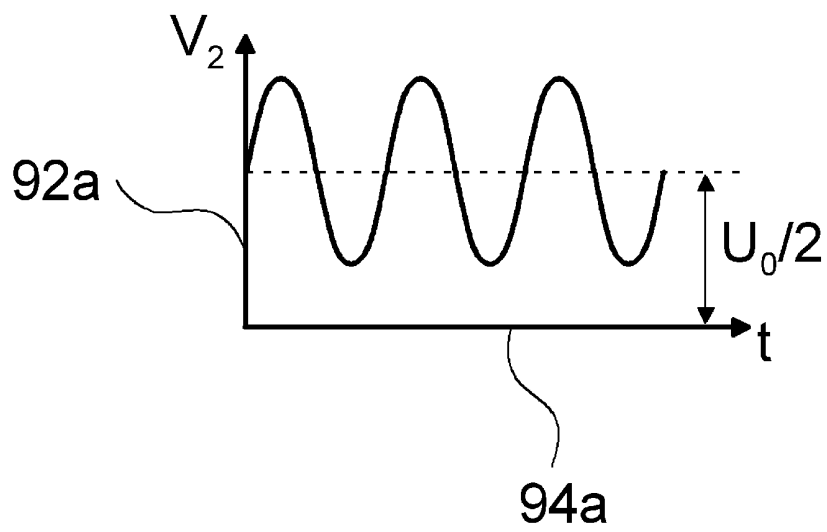


Fig. 3

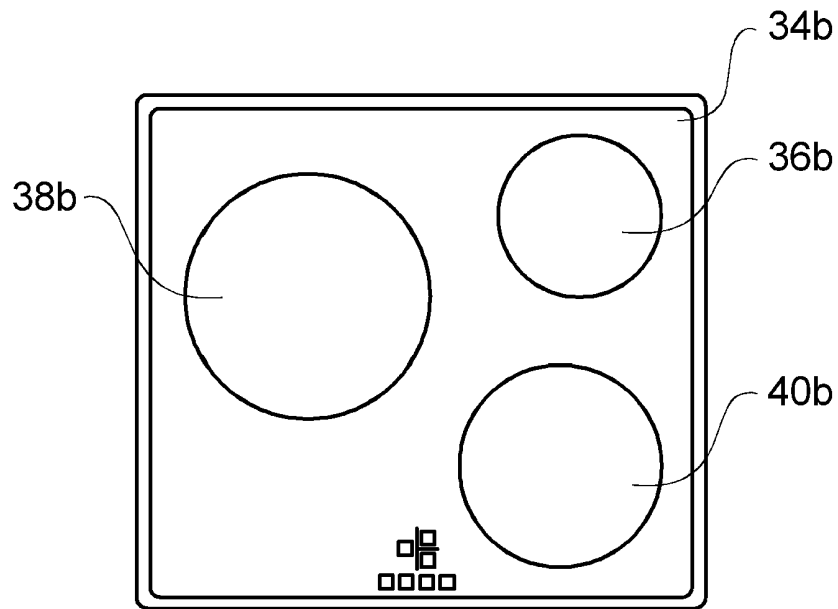


Fig. 4a

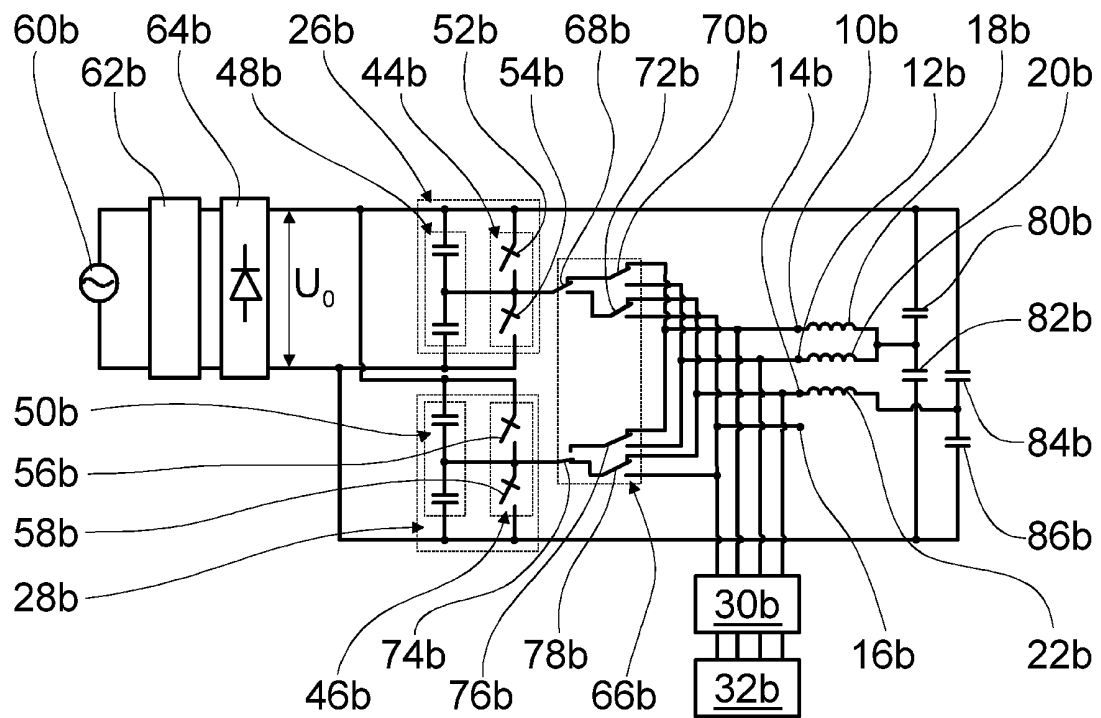


Fig. 4b