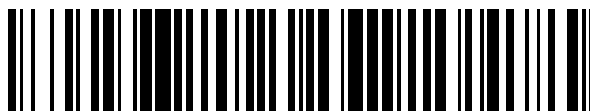


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 631 428**

51 Int. Cl.:

H05B 6/06 (2006.01)

H05B 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.02.2011 PCT/EP2011/052752**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2011 WO11117041**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2011 E 11704632 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 2550841**

54 Título: **Equipo de placa de cocina**

30 Prioridad:

23.03.2010 ES 201030420

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

31.08.2017

73 Titular/es:

BSH HAUSGERÄTE GMBH (100.0%)

Carl-Wery-Strasse 34

81739 München, DE

72 Inventor/es:

PALACIOS TOMAS, DANIEL;

BURDIO PINILLA, JOSÉ MIGUEL;

GARDE ARANDA, IGNACIO;

LLORENTE GIL, SERGIO;

LUCIA GIL, OSCAR y

MILLAN SERRANO, IGNACIO

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 631 428 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).

EQUIPO DE PLACA DE COCINA**DESCRIPCIÓN**

5 La invención parte de un equipo de placa de cocina de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Por el documento DE 197 08 335 A1 se conoce un equipo de placa de cocina que incluye un circuito oscilante, una unidad de control y un elemento de conexión, que presenta un primer y un segundo medios de conexión. Mediante los estados del elemento de conexión se divide un período de oscilación del circuito oscilante en primeros intervalos de tiempo, en los que está aplicada tensión al circuito oscilante y en segundos intervalos de tiempo, en los que no está aplicada tensión alguna. La unidad de control hace que el elemento de conexión, en al menos un proceso de funcionamiento, establezca e interrumpa un determinado contacto eléctrico con periodicidad en el tiempo.

15 Por el documento DE 10 2005 021 888 A1 se conoce un equipo de placa de cocina en el que una bobina opera en un proceso de funcionamiento alternadamente con distintas frecuencias.

20 La memoria de patente estadounidense US 5,004,881 A1 da a conocer un procedimiento y un circuito para controlar el nivel de energía en una cocina eléctrica de inducción, estableciendo el usuario una combinación de control por la proporción de impulso y control por modulación en anchura de impulso en función de la etapa de potencia. En una etapa de potencia baja, se controla la conexión y desconexión del transistor de potencia mediante el procedimiento de control por la proporción de impulso. En una etapa de potencia más alta, se controla la conexión y desconexión del transistor de potencia mediante el procedimiento de control por modulación en anchura de impulso.

25 Por la solicitud de patente estadounidense US 2003/0205572 A1 se conoce un procedimiento y un equipo que incluyen una fuente de calor de inducción con una unidad de control, un convertidor de resonancia y una bobina de inducción. La unidad de control genera una tensión variable de control por la proporción de impulso con frecuencia variable como reacción a una potencia ajustada. La proporción de impulso variable de la tensión de control desciende cuando aumenta la frecuencia variable de la tensión de control. En función de la tensión de control genera el convertidor de resonancia una salida entre un primer nodo y un segundo nodo. La bobina de inducción está acoplada entre el primer y el segundo nodo y modifica la aportación de calor generada por la misma en función de la potencia de salida.

35 La solicitud de patente estadounidense US 2007/0258274 A1 da a conocer un generador de corriente de MF, que presenta una fuente de tensión de corriente continua conectada con un ondulator. El ondulator incluye al menos un elemento de conexión conectado con un potencial de una fuente de alimentación de una primera polaridad, así como una red de salida. Cada elemento de conexión presenta un circuito de desacoplamiento para desacoplar el elemento de conexión de una tensión de la red de salida. Esto posibilita conectar el elemento de conexión con pocas pérdidas.

40 El objetivo de la invención consiste en particular en proporcionar un equipo de tipo genérico con mejores características en cuanto a una forma constructiva efectiva. El objetivo se logra de acuerdo con la invención mediante las características de la reivindicación 1, mientras que ventajosas variantes y perfeccionamientos de la invención pueden tomarse de las reivindicaciones secundarias.

45 La invención parte de un equipo de placa de cocina de inducción con al menos un elemento de conexión y al menos una unidad de control, que en al menos un proceso de funcionamiento da lugar a que el elemento de conexión establezca e interrumpa un determinado contacto eléctrico esencialmente con periodicidad en el tiempo.

50 Se propone que la unidad control dé lugar a que el elemento de conexión, en el proceso de funcionamiento, en una duración del periodo primitiva del establecimiento e interrupción del contacto eléctrico determinado esencialmente periódicos en el tiempo, establezca al menos dos veces el contacto eléctrico determinado. Bajo una "unidad de control" debe entenderse en particular una unidad electrónica que en al menos un proceso de funcionamiento controla un proceso en el que la unidad electrónica con preferencia presenta al menos una unidad de memoria y/o una unidad de cálculo y/o un programa de servicio, que está almacenado en la unidad de memoria. Bajo un "contacto eléctrico" debe entenderse en particular una conexión eléctricamente conductora que puede estar formada en particular por componentes metálicos. Bajo un establecimiento e interrupción "periódicos en el tiempo" de un contacto eléctrico en un proceso de funcionamiento debe entenderse en particular un establecimiento e interrupción de un contacto eléctrico que provoca que una función de conexión sea periódica durante un tiempo total durante el cual tiene lugar el proceso de funcionamiento, diferenciándose la función de una función de impulsos periódica con un periodo primitivo que está compuesto por un primer espacio de tiempo en el que la función de impulso es periódica y un segundo espacio de tiempo en el cual función de impulsos es cero. Bajo una "función de conexión" debe entenderse en particular una función que está definida porque la misma en todos los instantes en los que existe contacto tiene el valor funcional 1 y para todos los instantes en los que está interrumpido el contacto, el valor funcional cero. Bajo un "proceso de funcionamiento" debe entenderse en particular una parte de un proceso de calentamiento de un recipiente

para cocinar tal que la parte dure preferentemente al menos 0,01 segundos, con preferencia al menos un segundo y con especial preferencia al menos diez segundos. Bajo un establecimiento e interrupción "esencialmente periódicos en el tiempo" de un contacto eléctrico debe entenderse en particular un establecimiento e interrupción de un contacto eléctrico que tiene lugar en un intervalo de tiempo que consta de al menos dos y en particular de más de dos segmentos de tiempo, sucediendo para todos los pares de segmentos de tiempo de los segmentos de tiempo para los cuales un primer segmento de tiempo del par precede inmediatamente a un segundo segmento de tiempo del par, que ambos segmentos de tiempo del par se diferencian entre sí en cuanto a su longitud en como máximo un veinte por ciento, con preferencia en como máximo un cinco por ciento, preferiblemente en como máximo un uno por ciento y con especial preferencia en como máximo un 0,01 por ciento y un parámetro integral-diferencial de tiempo del par tiene un valor de como máximo 0,3, con preferencia de como máximo 0,1, preferiblemente de como máximo 0,01 y con especial preferencia de cero, pudiendo dividirse el intervalo de tiempo en espacios de tiempo que cumplen las condiciones antes citadas válidas para los segmentos de tiempo y que duran menos que los segmentos de tiempo y diferenciándose la función de conexión de la función de impulsos y de todas las funciones periódicas cuyo periodo primitivo está formado por dos segmentos de tiempo en los cuales la función es periódica en cada caso, pero tiene diferentes duraciones del periodo y los segmentos de tiempo tienen en cada caso una extensión en el tiempo que es mayor que cero segundos. Bajo una "duración primitiva del periodo" del establecimiento e interrupción del contacto eléctrico esencialmente periódicos en el tiempo, debe entenderse en particular uno de los segmentos de tiempo, siendo en aquel caso en el que la función de conexión es periódica el segmento de tiempo un periodo primitivo de la función de conexión. El parámetro integral-diferencial viene dado aquí, para el caso en el que el segmento de tiempo de los dos segmentos de tiempo del par que transcurre en el tiempo antes sea más largo o bien dure más tiempo que el otro de ambos segmentos de

$$\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} |f(t) - f(t - T)| dt$$

tiempo del par, por $\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} |f(t) - f(t - T)| dt$, siendo t_1 un tiempo inicial del otro segmento de tiempo y t_2 el final del otro segmento de tiempo, siendo $T = t_2 - t_1$ y siendo "f" la función de conexión. El parámetro integral-diferencial viene dado, en aquel caso en el que el segmento de tiempo de ambos segmentos de tiempo del par que transcurre antes en el tiempo es más corto que el segmento de tiempo del par que

$$\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} |f(t) - f(t + T)| dt$$

transcurre después en el tiempo, por $\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} |f(t) - f(t + T)| dt$, siendo t_1 un tiempo inicial del segmento de tiempo de menor duración y t_2 el final del segmento de tiempo de menor duración y siendo $T = t_2 - t_1$. Con la configuración de acuerdo con la invención puede lograrse una forma constructiva efectiva. En particular puede lograrse una baja molestia por el ruido en procesos de funcionamiento del equipo de placa de cocina. En particular puede lograrse para la respectiva duración del período determinado un intervalo grande de posibles potencias de salida. En particular puede lograrse una conexión flexible del elemento de conexión. En particular puede lograrse que dos elementos de conexión que pertenecen a distintos circuitos de conexión puedan funcionar con idéntica duración del período, aportando los circuitos de conexión potencias de salida distintas entre sí.

Además se propone que sean diferentes al menos dos tiempos totales de conexión, durante los cuales el contacto está establecido interrumpidamente mientras dura un periodo. Bajo un "tiempo total de conexión" debe entenderse en particular la duración total de un espacio de tiempo durante el cual el contacto está establecido interrumpidamente mientras dura el periodo, comenzando el espacio de tiempo al establecerse el contacto y terminando el espacio de tiempo cuando se interrumpe el contacto y teniendo la duración del periodo al menos dos tiempos totales de conexión. Así puede lograrse una conexión flexible. En particular pueden lograrse diversas potencias de salida.

Con preferencia da lugar la unidad de control a que el elemento de conexión establezca durante el proceso de funcionamiento el contacto en al menos dos distancias de tiempo distintas. Bajo "establecimiento del contacto en al menos dos distancias de tiempo distintas" debe entenderse en particular que el contacto se establece en un primer instante, a continuación se interrumpe, a continuación se establece en un segundo instante, se interrumpe el contacto tras el segundo instante y el contacto se establece de nuevo a continuación en un tercer instante, siendo diferentes la diferencia en el tiempo entre el segundo instante y el primer instante de la diferencia en el tiempo entre el tercer instante y el segundo instante. De esta manera puede lograrse una conexión especialmente flexible. En particular pueden lograrse distintas potencias de salida.

Además se propone que la unidad de control dé lugar a que el elemento de conexión, en al menos un modo de funcionamiento, establezca el contacto esencialmente con periodicidad, precisamente con exactitud una vez durante un periodo. De esta manera puede lograrse un comportamiento diversificado en cuanto a la conexión.

Ventajosamente está prevista la unidad de control para hacer que el elemento de conexión interrumpa el contacto mientras el elemento de conexión está sin corriente. Bajo la expresión de que el elemento de conexión está "sin corriente" debe entenderse en particular que una corriente que fluye entre dos

contactos principales del elemento de conexión tiene el valor de intensidad de cero amperios. Bajo un “contacto principal” de un elemento de conexión ha de entenderse en particular un contacto del elemento de conexión que está previsto para conducir una corriente a una unidad de consumidor configurada separadamente del elemento de conexión. En particular en un transistor bipolar con electrodo de puerta (gate) aislado, sólo son contactos principales el emisor y el colector. Así puede lograrse una conexión cuidadosa y en particular bajas pérdidas de potencia.

Con preferencia presenta el equipo de placa de cocina al menos un equipo de control, que está previsto para hacer que el elemento de conexión establezca el contacto o lo interrumpa al menos una vez mientras el elemento calentador está sin corriente y hacer que otro elemento de conexión establezca otro contacto al menos una vez mientras el elemento calentador conduce corriente. De esta manera puede lograrse una forma de funcionamiento cuidadosa y a la vez confortable. En particular puede lograrse que cuando funciona el elemento de conexión resulte una menor pérdida de energía y se disponga de un gran intervalo de potencias de calentamiento con las que puede operar el elemento calentador. En particular puede lograrse un funcionamiento silencioso del equipo de placa de cocina.

Además se propone que el equipo de placa de cocina presente al menos un equipo de control, que está previsto para modificar una distancia de tiempo referida al periodo existente entre un espacio de tiempo de conducción del elemento de conexión y un espacio de tiempo de conducción de otro elemento de conexión, la cual existe dentro de la duración primitiva del periodo y otra distancia de tiempo referida al periodo que existe entre el espacio de tiempo de conducción del elemento de conexión y otro espacio de tiempo de conducción del otro elemento de conexión y que transcurre dentro de la misma duración del periodo primitiva, para modificar una potencia de calentamiento de un elemento calentador. Bajo una distancia de tiempo “referida al periodo” debe entenderse en particular una duración de la distancia de tiempo en segundos dividida por una duración primitiva del periodo en segundos. Bajo un “espacio de tiempo de conducción” de un elemento de conexión debe entenderse en particular un espacio de tiempo durante el cual están unidos eléctricamente un primer y un segundo contacto principal del elemento de conexión. Así puede lograrse una gran flexibilidad y en particular una modificación flexible de la potencia de calentamiento. En particular puede lograrse que permaneciendo constante la duración de un periodo, se disponga de un gran intervalo de potencias de calentamiento del elemento calentador con las que puede funcionar el elemento calentador. En particular puede lograrse que dos elementos de conexión previstos para influir sobre distintos elementos calentadores operen con la misma duración de un periodo de conexión, pero con potencias de calentamiento de los elementos calentadores muy diferentes.

Además se propone que la unidad de control esté prevista para modificar una cantidad total que representa cuántas veces se establece el contacto durante el periodo primitivo. Así puede modificarse flexiblemente la potencia de calentamiento, en particular manteniendo constante la duración primitiva del periodo.

Con preferencia presenta el equipo de placa de cocina un equipo de control que durante la secuencia de funcionamiento conecta el elemento de conexión y otro elemento de conexión tal que la duración primitiva del periodo consta de al menos tres intervalos de tiempo, en los cuales el elemento de conexión establece el contacto exactamente una vez y el otro elemento de conexión establece otro contacto exactamente una vez y cada uno de los intervalos de tiempo termina en un instante el que el otro elemento de conexión interrumpe el otro contacto. De esta manera puede lograrse una posibilidad de ajuste flexible de una potencia de calentamiento.

Ventajosamente resulta para cada intervalo de tiempo de una gran parte de los intervalos de tiempo que un comportamiento en cuanto a conexión de ambos elementos de conexión en el correspondiente intervalo de tiempo se diferencia de un comportamiento en cuanto a conexión de ambos elementos de conexión en una gran parte de los intervalos de tiempo. Bajo una “gran parte” de los intervalos de tiempo debe entenderse en particular un número de intervalos de tiempo que corresponde al menos a un cincuenta por ciento y con preferencia a al menos un setenta por ciento del número total de intervalos de tiempo. Bajo la expresión de que un “comportamiento en cuanto a conexión de dos elementos de conexión en un intervalo de tiempo se diferencia de un comportamiento en cuanto a conexión de ambos elementos de conexión en otro intervalo de tiempo”, debe entenderse en particular que ambos intervalos de tiempo tienen distinta longitud o, en el caso de que los intervalos de tiempo tengan la misma longitud, que al menos uno de los elementos de conexión en el que un intervalo de tiempo conecta en un primer instante y este elemento de conexión está inactivo en un segundo instante en el otro intervalo de tiempo, está el segundo instante del otro intervalo de tiempo dispuesto igual que el primer instante en el primer intervalo de tiempo. De esta manera puede lograrse una gran flexibilidad de conexión. En particular puede ajustarse flexiblemente una potencia de calentamiento, en particular cuando la duración primitiva del periodo permanece constante en el tiempo.

Con preferencia está previsto el equipo de control para modificar una duración referida al periodo de al menos uno de los intervalos de tiempo. Bajo una “duración referida al periodo” debe entenderse en particular una duración del correspondiente intervalo de tiempo dividida por la duración primitiva del periodo. De esta manera puede lograrse una alimentación eléctrica flexible para el elemento calentador.

Ventajosamente es el elemento de conexión un transistor bipolar con electrodo de puerta (gate) aislado. Así puede lograrse una usabilidad eficiente.

5 El equipo de placa de cocina presenta al menos un circuito de conexión que incluye el elemento de conexión y al menos otro elemento de conexión. Así puede lograrse un calentamiento efectivo y en particular una excitación eléctrica efectiva de una bobina.

10 En una variante preferida de la invención presenta el circuito de conexión al menos un tercer elemento de conexión. De esta manera puede lograrse una gran flexibilidad.

El equipo de placa de cocina presenta al menos un primer circuito de conexión de calentamiento por inducción, que presenta el elemento de conexión. De esta manera puede lograrse un calentamiento favorable para el usuario.

15 Además se propone que el equipo de placa de cocina presente al menos un segundo circuito de conexión de calentamiento por inducción y al menos otra unidad de control adicional, que da lugar a que al menos un elemento de conexión del segundo circuito de conexión de calentamiento por inducción, durante el proceso de funcionamiento esencialmente establezca y desconecte un contacto eléctrico periódicamente en el tiempo con la duración del período. De esta manera puede lograrse una cocción silenciosa y efectiva. En particular pueden evitarse ruidos, que aparecen cuando el establecimiento y la interrupción de los contactos del primer y del segundo circuito de conexión de calentamiento por inducción se realizan con frecuencias que son diferentes y cuya diferencia es menor que 17 kHz.

25 Además, se propone una placa de cocina con un equipo de placa de cocina con lo que puede lograrse una forma constructiva efectiva.

30 Además se propone un procedimiento para controlar una placa de cocina, en particular para al menos un control parcial de un equipo de placa de cocina en el que se establece e interrumpe esencialmente de forma periódica en el tiempo un contacto eléctrico y en una duración primitiva del periodo del establecimiento e interrupción, esencialmente periódicos en el tiempo del contacto eléctrico determinado, se establece al menos dos veces el contacto eléctrico determinado. De esta manera puede lograrse una forma constructiva efectiva.

35 Otras ventajas resultan de la siguiente descripción del dibujo. En el dibujo se representan ejemplos de realización de la invención. El dibujo, la descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características en combinación. El especialista considerará las características convenientemente también de forma aislada y las reunirá en otras combinaciones procedentes.

Se muestra en:

- 40
- figura 1 una vista en planta de una placa de cocina de inducción con un equipo de placa de cocina de inducción de acuerdo con la invención,
 - figura 2 un esquema de circuitos de un circuito de conexión del calentamiento por inducción de un equipo de placa de cocina de inducción,
 - 45 figura 3 una representación esquemática de duraciones de periodos de dos tensiones, que se aplican desde dos unidades de control al equipo de placa de cocina de inducción, una tensión entre dos puntos determinados del circuito de conexión del calentamiento por inducción y una intensidad a través de una bobina del circuito de conexión del calentamiento por inducción,
 - 50 figura 3a una evolución alternativa en el tiempo de las tensiones que aplican las dos unidades de control al equipo de placa de cocina de inducción,
 - figura 4 otra evolución alternativa en el tiempo de las tensiones que aplican las dos unidades de control al equipo de placa de cocina de inducción, presentando cada una de las tensiones durante el periodo un máximo,
 - 55 figura 5 otro circuito de conexión del calentamiento por inducción del equipo de placa de cocina de inducción,
 - figura 6 curvas de potencia para un proceso de funcionamiento, un determinado modo de funcionamiento y otro modo de funcionamiento y
 - figura 7 un circuito de conexión del calentamiento por inducción alternativo.

60 La figura 1 muestra una vista en planta de una placa de cocina de inducción con un equipo de placa de cocina de inducción de acuerdo con la invención, que presenta bobinas 38 y una superficie de soporte de recipientes para cocinar 40. Las bobinas 38 son elementos de calentamiento 38' y están previstas para generar durante los procesos de cocción corrientes parásitas en los recipientes para cocinar (no se representan), las cuales calientan los recipientes para cocinar, con lo que tiene lugar un calentamiento del producto a cocinar que se encuentra en el recipiente para cocinar. El equipo de placa de cocina de inducción presenta un circuito de conexión 26 configurado como circuito de conexión del calentamiento por inducción 26' (figura 2) que presenta una de las bobinas 38. Además presenta el equipo de placa de cocina de inducción otros circuitos de conexión del calentamiento por inducción, que tienen la misma estructura que el circuito de conexión del calentamiento por inducción 26' y que igualmente presentan una

de las bobinas 38. El circuito de conexión del calentamiento por inducción 26' incluye dos elementos de conexión 10, 28 configurados como respectivos transistores bipolares con electrodo de puerta (gate) aislado. Además incluye el circuito de conexión del calentamiento por inducción 26' dos unidades de control 12, 13, que están previstas para controlar los elementos de conexión 10, 28.

5

La unidad de control 12 da lugar a que el elemento de conexión 10, durante un proceso de funcionamiento, establezca e interrumpa periódicamente en el tiempo un contacto eléctrico, que es un contacto eléctrico entre un colector 44 y un emisor 46 del elemento de conexión 10 configurado como transistor bipolar con electrodo de puerta (gate) aislado. Para ello aplica la unidad de control 12 una tensión 42 (figura 3) entre una puerta 48 del elemento de conexión 10 y el emisor 46, que con respecto al tiempo es una función periódica. Durante el proceso de funcionamiento da lugar la unidad de control 12 a que el elemento de conexión 10 establezca dos veces el contacto durante un periodo primitivo 14 del establecimiento e interrupción periódicos en el tiempo del contacto eléctrico. La duración del periodo 14 es idéntica a una duración de un periodo de la tensión 42, que es una función periódica. La duración del periodo 14 está compuesta por cuatro intervalos de tiempo directamente consecutivos. Dos de los intervalos de tiempo son tiempos totales de conexión 16, 18, durante los cuales la tensión 42 provoca que el contacto esté establecido ininterrumpidamente. Dos de los intervalos de tiempo son tiempos totales de desconexión 50, 52, durante los cuales la tensión 42 provoca que el contacto esté interrumpido. Ambos tiempos totales de conexión 16, 18 tienen una duración diferente. Además da lugar la unidad de control 12 a que el elemento de conexión 10, durante el proceso de funcionamiento, establezca el contacto en dos distancias de tiempo 20, 22 distintas. La distancia de tiempo 20 es la distancia de tiempo entre un establecimiento del contacto que tiene lugar al comienzo del tiempo total de conexión 16 y el establecimiento del contacto que tiene lugar al comienzo del tiempo total de conexión 18. La distancia de tiempo 22 es la distancia en el tiempo entre el establecimiento del contacto que tiene lugar al comienzo del tiempo total de conexión 18 y el establecimiento del contacto que tiene lugar en el tiempo inmediatamente a continuación del tiempo total de desconexión 52. El tiempo total de desconexión 52 sigue inmediatamente al tiempo total de conexión 18 y el tiempo total de desconexión 50 sigue inmediatamente al tiempo total de conexión 16.

10

15

20

25

30

En paralelo a una unión eléctrica temporalmente existente entre el colector 44 y el emisor 46, está conectado un diodo 54. El elemento de conexión 28 es igualmente un transistor bipolar con electrodo de puerta aislado. Además está unido eléctricamente el emisor 46 con un colector 56 del elemento de conexión 28. La unidad de control 13 aplica durante el proceso de funcionamiento una tensión 58 entre una puerta 64 del elemento de conexión 28 y un emisor 60 del elemento de conexión 28 (figuras 2 y 3).

35

En paralelo a una unión eléctrica temporalmente existente entre el colector 56 y el emisor 60, está conectado un diodo 62. La tensión 58 está configurada tal que la misma provoca un contacto eléctrico entre el colector 56 y el emisor 60 siempre que el contacto entre el emisor 46 y el colector 44 esté interrumpido. Además la tensión 58 está configurada tal que el contacto entre el colector 56 y el emisor 60 está interrumpido siempre que exista el contacto eléctrico entre el emisor 46 y el colector 44.

40

El colector 44 está conectado eléctricamente con un polo positivo de una fuente de tensión 66. Además está conectado eléctricamente el emisor 46 con un polo negativo de la fuente de tensión 66. La fuente de tensión 66 aporta corriente continua durante el proceso de funcionamiento. Básicamente puede pensarse que la fuente de tensión 66 emita una corriente alterna rectificadas. Una resistencia 68, que incluye una resistencia de un recipiente para cocinar a calentar, una de las bobinas 38, que presenta una inductividad de veinticinco microhenrys y un condensador 70 del equipo de placa de cocina, están conectados en serie y en conjunto en paralelo con el diodo 62. El condensador 70 presenta una capacidad de 1440 nanofaradios.

45

50

En la figura 3 se representa además la evolución en el tiempo de una intensidad 80, que durante el proceso de funcionamiento fluye a través de la bobina 38 del circuito de conexión 26. Además se representa la evolución en el tiempo de una tensión 86 aplicada entre dos puntos 82, 84 en el transcurso del funcionamiento. Una recta 88 constituye la línea de base para la intensidad 80 y la tensión 86.

55

Básicamente puede pensarse también que la duración del periodo 14 esté compuesta por intervalos de tiempo individuales T_1, T_2, \dots, T_n , siendo n cualquier número natural mayor que uno (figura 3a). En particular es $n=3$. Aquí establece la tensión 42 en determinados tiempos de contacto $D_{11}, D_{12}, \dots, D_{1n}$, que son intervalos de tiempo y que son parte de los intervalos de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n , el contacto entre el colector 44 y el emisor 46. Además establece la tensión 58 en determinados tiempos de contacto $D_{21}, D_{22}, \dots, D_{2n}$, que son intervalos de tiempo y que son parte de los intervalos de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n , el contacto entre el colector 56 y el emisor 60. El contacto entre el colector 44 y el emisor 46 se establece en cada uno de los intervalos de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n exactamente una vez. Además se establece el contacto entre el colector 56 y el emisor 60 en cada uno de los intervalos de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n , exactamente una vez. Entre los distintos tiempos de contacto $D_{11}, D_{12}, \dots, D_{1n}$ y $D_{21}, D_{22}, \dots, D_{2n}$ pueden encontrarse tiempos de bloqueo que no desaparecen $d_{11}, d_{12}, \dots, d_{1n}$ y $d_{21}, d_{22}, \dots, d_{2n}$, en los cuales no existe el contacto entre el colector 56 y el emisor 60 ni el contacto entre el colector 44 y el emisor 46. Las unidades de control 12, 13, que en conjunto constituyen un equipo de control 11, pueden modificar los valores de los intervalos de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n , de los tiempos de contacto $D_{11}, D_{12}, \dots, D_{1n}$ y de los tiempos de contacto $D_{21}, D_{22}, \dots, D_{2n}$ y de los tiempos de bloqueo $d_{11}, d_{12}, \dots, d_{1n}$ y de los tiempos de bloqueo $d_{21}, d_{22}, \dots, d_{2n}$. No obstante,

60

65

ES 2 631 428 T3

5 riga la condición de que al menos uno de los intervalos de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n está constituido diferente y/o tenga otra longitud distinta de al menos otro de los intervalos de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n . En particular puede pensarse que los tiempos de bloqueo $d_{11}, d_{12}, \dots, d_{1n}$ y los tiempos de bloqueo $d_{21}, d_{22}, \dots, d_{2n}$ sean iguales a cero y/o los tiempos de contacto $D_{11}, D_{12}, \dots, D_{1n}$ y los tiempos de contacto $D_{21}, D_{22}, \dots, D_{2n}$ constituyan en cada caso una mitad de aquel intervalo de tiempo del que son parte o los tiempos de contacto $D_{11}, D_{12}, \dots, D_{1n}$ y los tiempos de contacto $D_{21}, D_{22}, \dots, D_{2n}$ se desvíen de la mitad respectiva de aquel intervalo del que son parte.

10 A continuación se describirán varias clases de conexión de intervalos de tiempo con las que el equipo de control 11 puede conectar los elementos de conexión 10 y 28, en base al intervalo de tiempo T_2 , es decir, que cada conexión de un elemento de conexión 10, 28 descrita en la descripción de la correspondiente clase de conexión del intervalo de tiempo, tiene lugar dentro del intervalo de tiempo T_2 .

15 En una primera clase de conexión del intervalo de tiempo conecta el equipo de control 11 un primer elemento de los elementos de conexión 10, 28 a conducción, estableciendo por lo tanto una unión eléctrica entre el emisor 46, 60 y el colector 44, 56 del correspondiente elemento de conexión 10, 28, mientras que el elemento calentador 38' conduce corriente. Además conecta el equipo de control 11 un segundo de los elementos de conexión 10, 28 a conducción, mientras que el elemento calentador 38 está sin corriente. Además conecta el equipo de control 11 ambos elementos de conexión 10, 28 a un estado de bloqueo, interrumpiendo por lo tanto conexiones eléctricas que existen dentro de ambos elementos de conexión 10, 28 entre los correspondientes emisores 46, 60 y colectores 44, 56, mientras que el elemento calentador 38' conduce corriente. Uno de los tiempos de bloqueo d_{12}, d_{22} puede ser entonces un tiempo muerto de uno de los elementos de conexión 10, 28.

25 Una segunda clase de conexión del intervalo de tiempo se diferencia de la primera clase de conexión del intervalo de tiempo sólo en que uno de los elementos de conexión 10, 28 se conecta al estado de bloqueo, mientras que una unión eléctrica entre el emisor 46, 60 y el colector 44, 56 del correspondiente elemento de conexión 10, 28 está sin corriente. En particular en la primera y en la segunda clase de conexión del intervalo de tiempo puede el equipo de control 11 modificar una primera y/o una segunda distancia de tiempo referida al periodo p_{12}, p_{22} , en el curso del funcionamiento para modificar una potencia de calentamiento del elemento calentador 38'. La primera distancia de tiempo referida al periodo p_{12} es el tiempo de bloqueo d_{12} dividido por la duración primitiva del periodo 14. La segunda distancia de tiempo referida al periodo p_{22} es el tiempo de bloqueo d_{22} dividido por la duración primitiva del periodo 14.

35 Una tercera clase de conexión del intervalo de tiempo se diferencia de la primera clase de conexión del intervalo de tiempo sólo en que ambos elementos de conexión 10, 28 están conectados a conducción, mientras que el elemento calentador 38' está sin corriente y es $d_{12} + D_{12} = 0,5$.

40 Una cuarta clase de conexión del intervalo de tiempo se diferencia de la primera clase de conexión del intervalo de tiempo sólo en que $d_{12} + D_{12}$ es diferente de 0,5.

45 Una quinta clase de conexión del intervalo de tiempo se diferencia de la segunda clase de conexión del intervalo de tiempo sólo en que uno de los elementos de conexión 10, 28 se conecta al estado de bloqueo, mientras que una unión eléctrica entre el emisor 46, 60 y el colector 44, 56 del correspondiente elemento de conexión 10, 28 está sin corriente.

50 En particular puede controlar el equipo de control 11 durante el funcionamiento del equipo de placa de cocina los elementos de conexión 10, 28 tal que los elementos de conexión 10, 28 se conectan en cada uno de los intervalos de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n en una de las cinco clases de conexión del intervalo de tiempo descritas, pudiendo diferenciarse las clases de conexión del intervalo de tiempo de los distintos intervalos de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n .

55 En particular puede modificar el equipo de control 11 en un funcionamiento del equipo de placa de cocina el número total n de los intervalos de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n de los que está compuesta la duración del periodo 14, para modificar una potencia de calentamiento del elemento calentador 38'. Además puede modificar el equipo de control 11 en un funcionamiento del equipo de placa de cocina un cociente entre uno de los intervalos de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n y la duración de un periodo 14 para modificar una potencia de calentamiento del elemento calentador 38'.

60 En particular puede ser válido durante un determinado funcionamiento del equipo de placa de cocina que para cada intervalo de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n de una gran parte de los intervalos de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n un comportamiento en conexión de ambos elementos de conexión 10, 28 en el correspondiente intervalo de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n se diferencie de cada comportamiento en conexión individual de ambos elementos de conexión 10, 28 que tienen los mismos en una gran parte de los intervalos de tiempo T_1, T_2, \dots, T_n .

65 En un determinado modo de funcionamiento da lugar la unidad de control 12 a que el elemento de conexión 10 establezca periódicamente el contacto entre el colector 44 y el emisor 46, estableciendo el elemento de conexión 10 el contacto en una duración del periodo 24 exactamente una vez e interrumpiéndolo una vez (figuras 2 y 4). En este modo de funcionamiento da lugar la unidad de control 13

a que el elemento de conexión 28 establezca periódicamente el contacto entre el colector 56 y el emisor 60, estableciendo el elemento de conexión 28 el contacto en la duración del período 24 exactamente una vez e interrumpiéndolo una vez. El contacto entre el colector 44 y el emisor 46 está establecido durante el período 24 ininterrumpidamente durante un intervalo de tiempo 71, que comienza al inicio de la duración del período 24 y que es menor que una mitad de la duración del período 24. Durante el intervalo de tiempo 71 está interrumpido el contacto entre el colector 56 y el emisor 60. La duración del período 24 está compuesta por el intervalo de tiempo 71 y un intervalo de tiempo 72. En el intervalo de tiempo 72 está interrumpido el contacto entre el colector 44 y el emisor 46 y está establecido el contacto entre el colector 56 y el emisor 60. En otro modo de funcionamiento constituyen los intervalos de tiempo 71, 72 en cada caso una mitad de la duración del período 24.

La figura 6 muestra una curva de potencia 90 del circuito de conexión del calentamiento por inducción 26' en la secuencia del funcionamiento, una curva de potencia 91 del circuito de conexión del calentamiento por inducción 26' en el modo de funcionamiento determinado y una curva de potencia 92 del circuito de conexión del calentamiento por inducción 26' en el otro modo de funcionamiento. Las curvas de potencia 90 a 92 son cerradas en cada caso.

Además delimitan las curvas de potencia 90, 91 en cada caso una superficie. A lo largo de una abscisa 94 se ha registrado una frecuencia que para la curva de potencia 90 es la inversa de la duración del período 14, es decir, la unidad dividida por la duración del período 14 y que para las curvas de potencia 91, 92 es la inversa de la duración del período 24. En una ordenada 96 se ha representado una potencia de calentamiento aportada por la bobina 38 del circuito de conexión del calentamiento por inducción 26'. Mediante una variación de la duración del período 14, de las distancias de tiempo 20, 22, de los tiempos totales de conexión 16, 18 y de los tiempos totales de desconexión 50, 52 y de tiempos de bloqueo que pueden insertarse entre los tiempos totales de conexión 16, 18 y los tiempos totales de desconexión 50, 52 y que en la figura 3a se han denominado d_{21} , d_{22} y d_{11} , d_{12} y en los cuales ambos elementos de conexión 10, 28 no establecen ningún contacto, puede lograrse que la bobina 38 del circuito de conexión del calentamiento por inducción 26' funcione de una manera descrita por un punto de la superficie que bordea la curva de potencia 90 y precisamente en un valor de la duración del período 14 definido por el punto de la superficie, aporta una potencia determinada por el punto de la superficie. Un significado análogo tiene aquella superficie que bordea la curva de potencia 91, resultando la superficie mediante una variación del intervalo de tiempo 71 y de la frecuencia. Para un determinado valor de la frecuencia es la potencia que aporta la bobina 38 durante la secuencia del funcionamiento distinta de aquellas potencias que aporta la bobina 38 en el modo de funcionamiento determinado y en el otro modo de funcionamiento. Para la curva de potencia 90, 91, 92 representada en la figura 6, un llamado factor de potencia (power

factor) es igual a 0,5, viniendo dado el power factor por $\frac{R}{\sqrt{R^2 + (L \cdot 2 \cdot \pi \cdot f)^2}}$. Al respecto es R un valor de la resistencia 68, L la inductividad de la bobina 38 y f el valor de la frecuencia.

Los otros circuitos de conexión del calentamiento por inducción tienen la misma estructura que el circuito de conexión del calentamiento por inducción 26'. Uno de los otros circuitos de conexión del calentamiento por inducción 32 (figuras 1 y 5) presenta unidades de control 34, 35 y elementos de conexión 36, 37, que son inducidos por las unidades de control 34, 35 durante el proceso de funcionamiento a establecer e interrumpir contactos eléctricos periódicamente en el tiempo con la duración del período 14. El circuito de conexión del calentamiento por inducción 32 y el circuito de conexión del calentamiento por inducción 26' son parte de un módulo electrónico, que está compuesto por los circuitos de conexión del calentamiento por inducción 32, 26'. Entonces funciona el circuito de conexión del calentamiento por inducción 32 en el modo de funcionamiento determinado o en el otro modo de funcionamiento, con lo que se logra que las bobinas 38 de los circuitos de conexión del calentamiento por inducción 26', 32 puedan funcionar con distintas potencias de salida y el equipo de placa de cocina funcione entonces de manera especialmente silenciosa. Entonces puede evitarse ventajosamente que los circuitos de conexión del calentamiento por inducción 26' y 32 funcionen con duraciones de período distintas. Son ventajosas distintas potencias de salida por ejemplo cuando con los circuitos de conexión del calentamiento por inducción 32, 26' han de calentarse distintos recipientes para cocinar de manera distinta.

En la figura 7 se representa un ejemplo de realización alternativo. Los componentes, características y funciones que permanecen esencialmente iguales se han dotado básicamente de las mismas cifras de referencia. No obstante, para diferenciar los ejemplos de realización se ha añadido a las referencias del ejemplo de realización de la figura 7 la letra "a". La siguiente descripción se limita esencialmente a las diferencias respecto al ejemplo de realización de las figuras 1 a 6, remitiéndonos en cuanto a componentes, características y funciones que permanecen iguales a la descripción del ejemplo de realización de las figuras 1 a 6.

La figura 7 muestra un ejemplo de realización alternativo de un circuito de conexión 26a, que es un circuito de conexión del calentamiento por inducción 26'a. Contrariamente al circuito de conexión del calentamiento por inducción 26', que presenta una llamada topología half-bridge (en semipunte), presenta el circuito de conexión del calentamiento por inducción 26' una topología full-bridge (de puente

completo). El circuito de conexión del calentamiento por inducción 26'a incluye unidades de control 12a, 13a e incluye además otras dos unidades de control 74a, 76a. Además incluye el circuito de conexión del calentamiento por inducción 26'a dos elementos de conexión adicionales 30a, 31a, que están configurados como transistores bipolares con electrodo de puerta (gate) aislado y otros dos diodos 78a. En un funcionamiento del circuito de conexión del calentamiento por inducción 26'a emiten las unidades de control 12a y 76a en cada caso la tensión 42 (figura 3). Durante el funcionamiento emiten las unidades de control 13a y 74a la tensión 58. Los elementos de conexión 10a, 28a, 30a, 31a tienen la misma estructura.

10 **Referencias**

	10	elemento de conexión
	11	equipo de control
	12	unidad de control
15	13	unidad de control
	14	duración de un periodo
	16	tiempo total de conexión
	18	tiempo total de conexión
	20	distancia de tiempo
20	22	distancia de tiempo
	24	duración de un periodo
	26	circuito de conexión
	26'	circuito de conexión del calentamiento por inducción
	28	elemento de conexión
25	30	elemento de conexión
	31	elemento de conexión
	32	circuito de conexión del calentamiento por inducción
	34	unidad de control
	35	unidad de control
30	36	elemento de conexión
	37	elemento de conexión
	38	bobina
	38'	elemento calentador
	40	superficie portadora de recipientes para cocinar
35	42	tensión
	44	colector
	46	emisor
	48	puerta (gate)
	50	tiempo total de desconexión
40	52	tiempo total de desconexión
	54	diodo
	56	colector
	58	tensión
	60	emisor
45	62	diodo
	64	puerta
	66	fuentes de tensión
	68	resistencia
	70	condensador
50	71	intervalo de tiempo
	72	intervalo de tiempo
	74	unidad de control
	76	unidad de control
	78	diodo
55	80	intensidad
	82	punto
	84	punto
	86	tensión
	88	recta
60	90	curva de potencia
	91	curva de potencia
	92	curva de potencia
	94	abscisas
	96	ordenadas
65	T ₁	intervalo de tiempo
	T ₂	intervalo de tiempo
	T _n	intervalo de tiempo
	p ₁₂	distancia de tiempo
	p ₂₂	distancia de tiempo

	d ₁₁	tiempo de bloqueo
	d ₂₁	tiempo de bloqueo
	d ₁₂	tiempo de bloqueo
	d ₂₂	tiempo de bloqueo
5	d _{1n}	tiempo de bloqueo
	d _{2n}	tiempo de bloqueo
	D ₁₁	tiempo de contacto
	D ₂₁	tiempo de contacto
	D ₁₂	tiempo de contacto
10	D ₂₂	tiempo de contacto
	D _{1n}	tiempo de contacto
	D _{2n}	tiempo de contacto

REIVINDICACIONES

- 5 1. Equipo de placa de cocina de inducción con al menos un elemento de conexión (10; 10a), con al menos un primer circuito de conexión de calentamiento por inducción (26'; 26'a), que presenta el elemento de conexión (10; 10a) y al menos otro elemento de conexión (28; 28'), al menos una unidad de control (12; 12a), que en al menos un proceso de funcionamiento da lugar a que el elemento de conexión (10; 10a) establezca e interrumpa, esencialmente con periodicidad en el tiempo, un determinado contacto eléctrico entre un colector (44; 44a) y un emisor (46; 46a) del elemento de conexión (28; 28') y una unidad de control (13; 13a) que aplica durante el proceso de funcionamiento una tensión (58) entre una puerta (64; 64a) y un emisor (60; 60a) del otro elemento de conexión (28; 28a), en el que la tensión (58) está configurada tal que la misma provoca un contacto eléctrico entre el colector (56) y el emisor (60; 60a) del otro elemento de conexión (28; 28a) siempre que el contacto entre el emisor (46; 46a) y el colector (44; 44a) del elemento de conexión (10; 10a) esté interrumpido,
- 10 **caracterizado porque** la unidad de control (12; 12a) da lugar a que el elemento de conexión (10; 10a), durante el proceso de funcionamiento, en una duración primitiva del periodo (14) del establecimiento e interrupción esencialmente periódicos en el tiempo, del contacto eléctrico determinado, establezca al menos dos veces el contacto eléctrico determinado.
- 20 2. Equipo de placa de cocina de inducción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** son diferentes al menos dos tiempos totales de conexión (16, 18), durante los cuales el contacto está establecido interrumpidamente mientras dura un periodo (14).
- 25 3. Equipo de placa de cocina de inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** la unidad de control (12; 12a) da lugar a que el elemento de conexión (10; 10a) establezca durante el proceso de funcionamiento el contacto en al menos dos distancias en el tiempo (20; 22) distintas.
- 30 4. Equipo de placa de cocina de inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la unidad de control (12; 12a) da lugar a que el elemento de conexión (10; 10a), en al menos un modo de funcionamiento, establezca el contacto esencialmente con periodicidad, precisamente con exactitud una vez durante un periodo (24).
- 35 5. Equipo de placa de cocina de inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la unidad de control (12; 12a) está prevista para hacer que el elemento de conexión (10; 10a) interrumpa el contacto mientras el elemento de conexión (10; 10a) está sin corriente.
- 40 6. Equipo de placa de cocina de inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** al menos un equipo de control (11, 11a), que está previsto para hacer que el elemento de conexión (10; 10a) establezca el contacto o lo interrumpa al menos una vez mientras un elemento calentador (38'; 38'a) está sin corriente y hacer que otro elemento de conexión (28; 28a) establezca otro contacto al menos una vez mientras el elemento calentador (38'; 38'a) conduce corriente.
- 45 7. Equipo de placa de cocina de inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** al menos un equipo de control (11; 11a), que está previsto para modificar una distancia de tiempo (p_{12}) referida al periodo existente entre un espacio de tiempo de conducción (D_{12}) del elemento de conexión (10; 10a) y un espacio de tiempo de conducción (D_{21}) de otro elemento de conexión (28; 28a), la cual existe dentro de la duración primitiva del periodo (14) y otra distancia de tiempo (p_{22}) referida al periodo que existe entre el espacio de tiempo de conducción (D_{12}) del elemento de conexión (10; 10a) y otro espacio de tiempo de conducción (D_{22}) del otro elemento de conexión (28; 28a) y que transcurre dentro de la misma duración del periodo primitiva (14), para modificar una potencia de calentamiento de un elemento calentador (38'; 38'a).
- 50 8. Equipo de placa de cocina de inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la unidad de control (12; 12a) está prevista para modificar una cantidad total que representa cuántas veces se establece el contacto durante el periodo primitivo (14).
- 55 9. Equipo de placa de cocina de inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** un equipo de control (11; 11a) que durante la secuencia de funcionamiento conecta el elemento de conexión (10; 10a) y otro elemento de conexión (28; 28a) tal que la duración primitiva del periodo (14) consta de al menos tres intervalos de tiempo (T_1, T_2, \dots, T_n), en los cuales el elemento de conexión (10; 10a) establece el contacto exactamente una vez y el otro elemento de conexión (28; 28a) establece otro contacto exactamente una vez y cada uno de los intervalos de tiempo (T_1, T_2, \dots, T_n) termina en un instante el que el otro elemento de conexión (28; 28a) interrumpe el otro contacto.
- 60 10. Equipo de placa de cocina de inducción de acuerdo con la reivindicación 9,
- 65

caracterizado porque para cada intervalo de tiempo (T_1, T_2, \dots, T_n) de una gran parte de los intervalos de tiempo (T_1, T_2, \dots, T_n) rige que un comportamiento en cuanto a conexión de ambos elementos de conexión (10; 28; 10a, 28a) en el correspondiente intervalo de tiempo (T_1, T_2, \dots, T_n) se diferencia de un comportamiento en cuanto a conexión de ambos elementos de conexión (10; 28; 10a, 28a) en una gran parte de los intervalos de tiempo (T_1, T_2, \dots, T_n).

5

11. Equipo de placa de cocina de inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 ó 10, **caracterizado porque** el equipo de control (11; 11a) está previsto para modificar una duración referida al periodo de al menos uno de los intervalos de tiempo (T_1, T_2, \dots, T_n).

10

12. Placa de cocina con un equipo de placa de cocina de inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11.

15

13. Procedimiento para controlar una placa de cocina de inducción, para al menos un control parcial de un equipo de placa de cocina de inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que se establece e interrumpe esencialmente de forma periódica en el tiempo un determinado contacto eléctrico y en una duración primitiva del periodo (14) del establecimiento e interrupción esencialmente periódicos en el tiempo del contacto eléctrico determinado, se establece al menos dos veces el contacto eléctrico determinado.

20

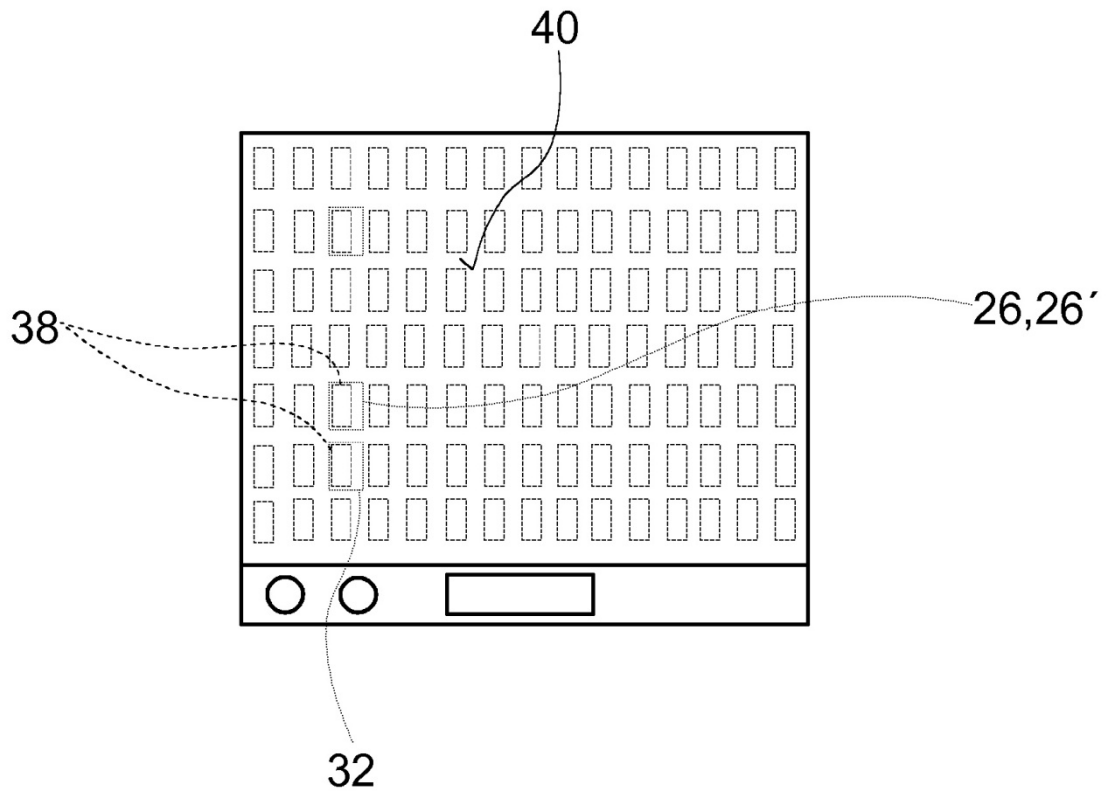


Fig. 1

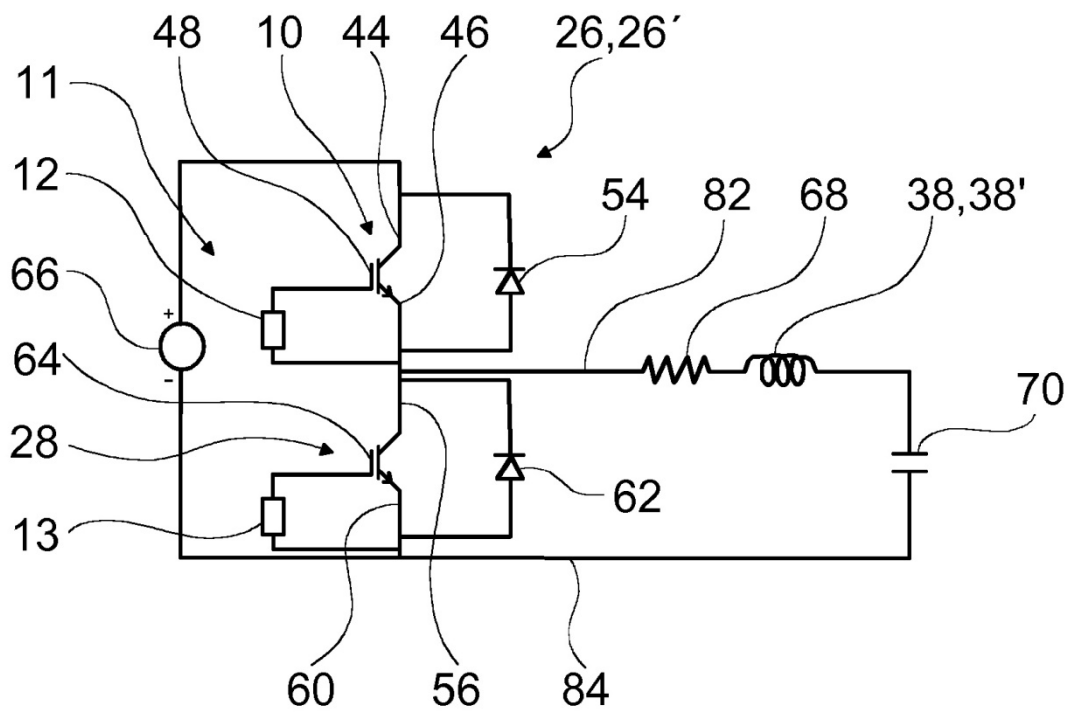


Fig. 2

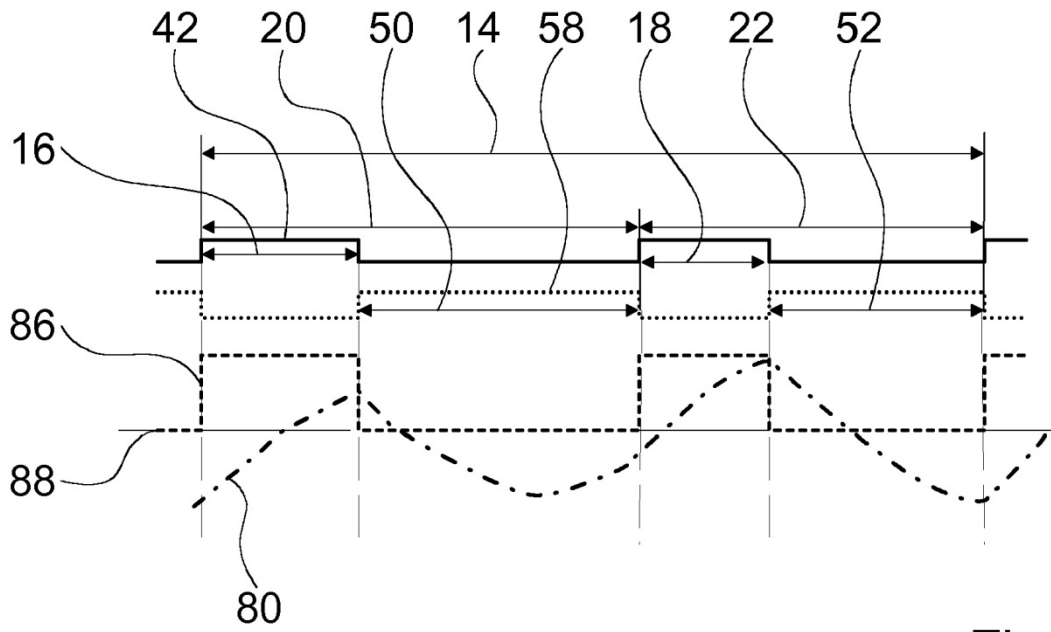


Fig. 3

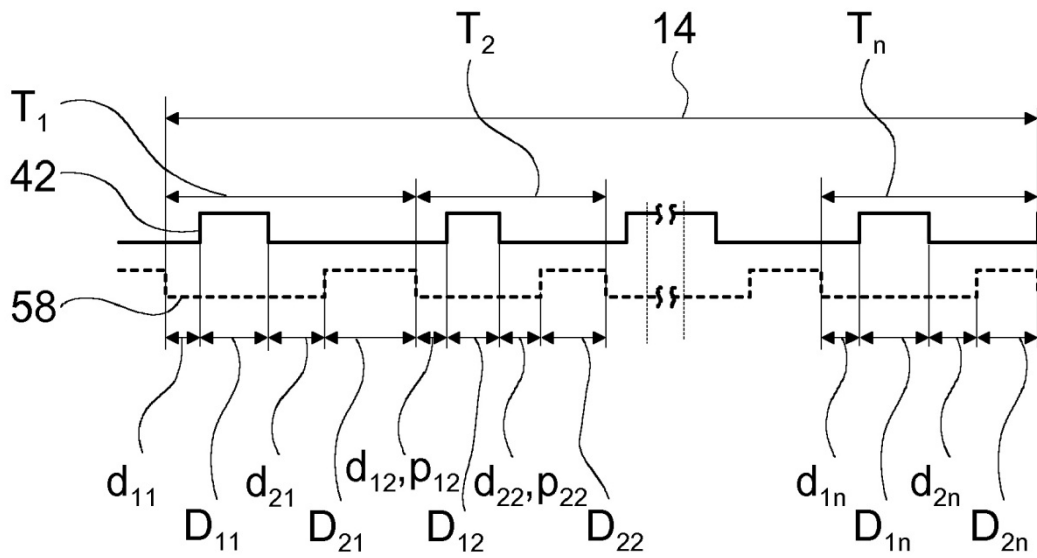


Fig. 3a

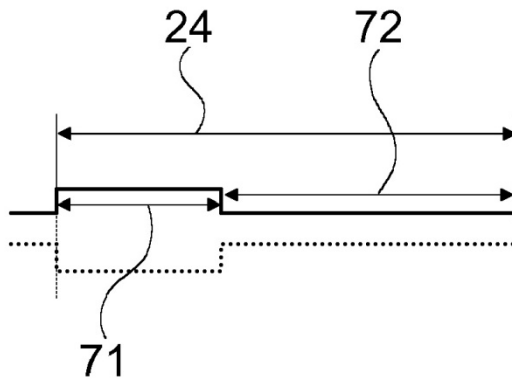


Fig. 4

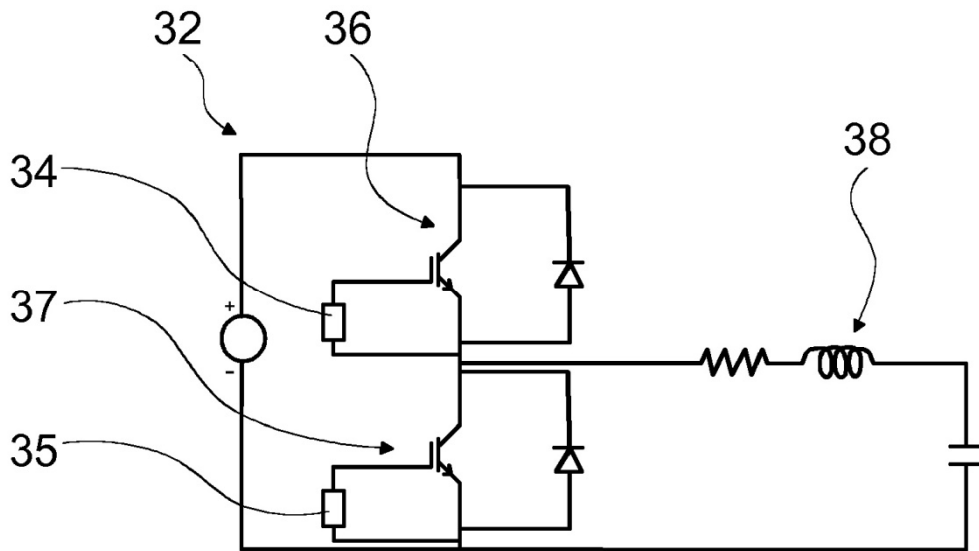


Fig. 5

5

10

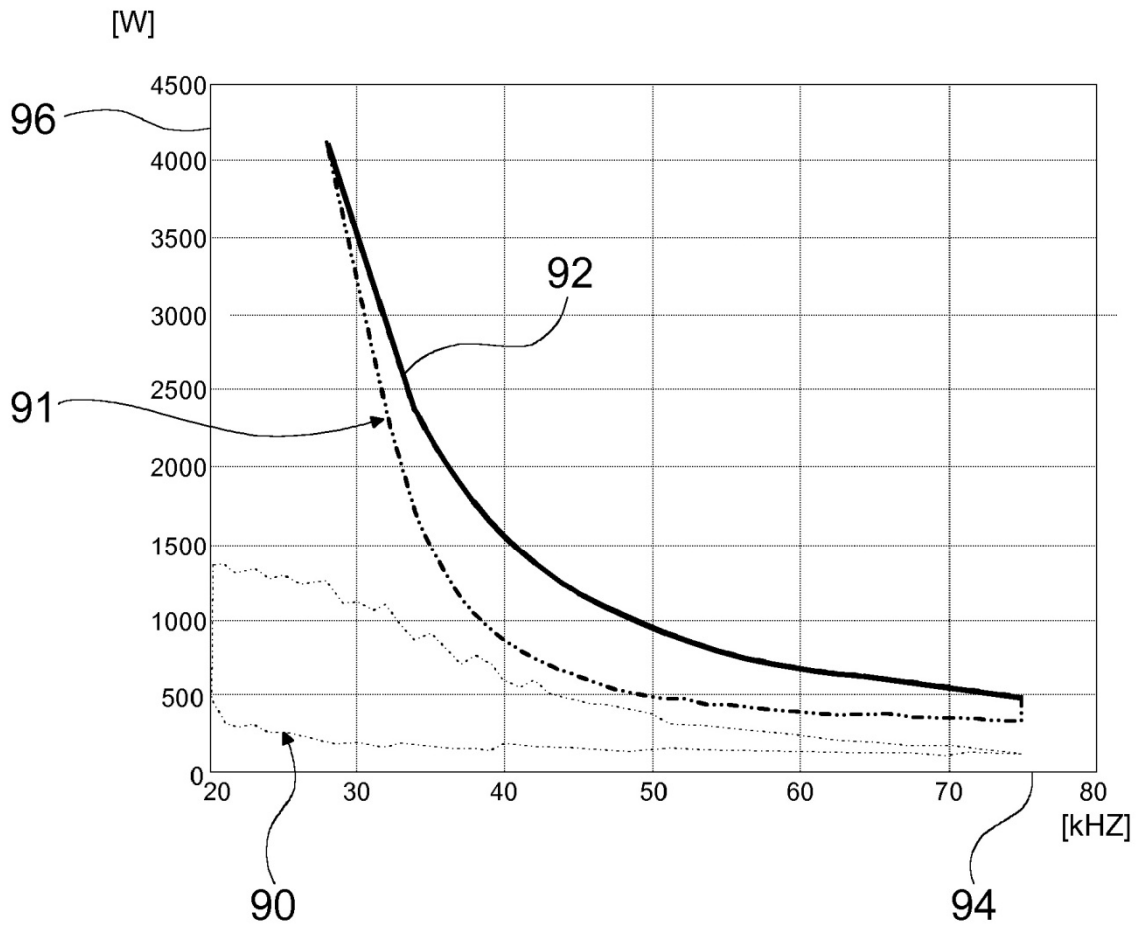


Fig. 6

5

10

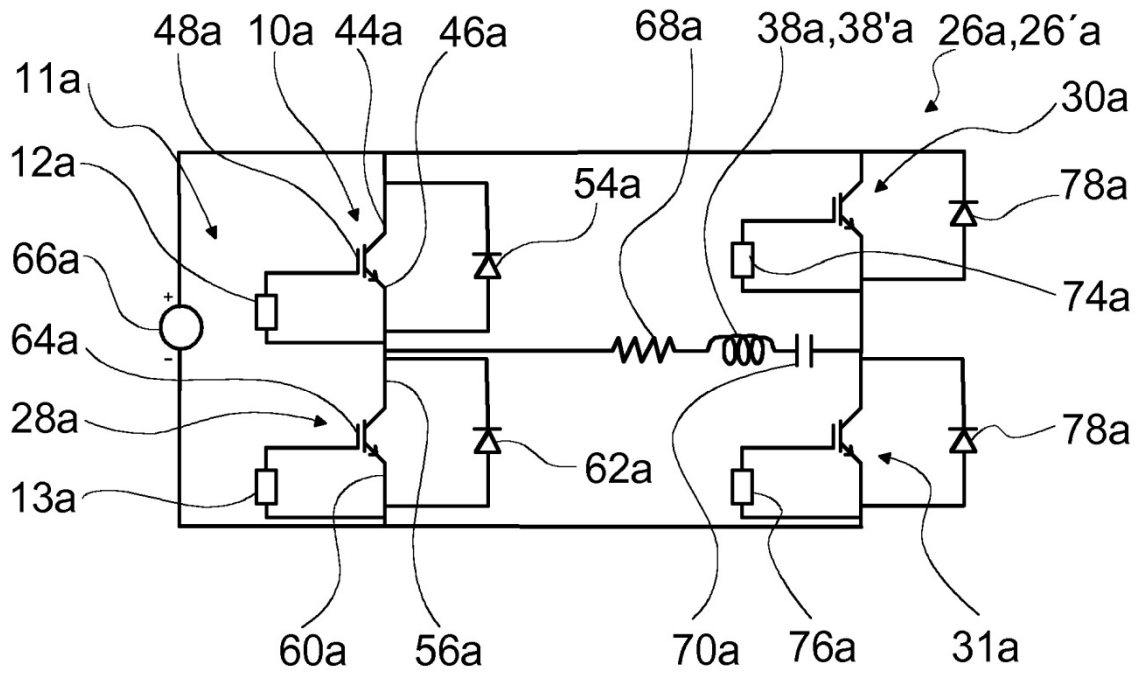


Fig. 7