(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 562 337**

(51) Int. Cl.:

H05B 6/12 (2006.01)
H05B 6/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2012** **E 12764052 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016** **EP 2693838**

(54) Título: **Cocina de calentamiento por inducción**

(30) Prioridad:

29.03.2011 JP 2011072337

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.03.2016

(73) Titular/es:

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (50.0%)
7-3 Marunouchi 2-Chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8310, JP y
MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPLIANCE CO., LTD. (50.0%)

(72) Inventor/es:

TANAKA, MICHIO;
NINAGAWA, HIROMI y
KAWATA, YUKIO

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 562 337 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Cocina de calentamiento por inducción

Campo técnico

La presente invención se refiere a una cocina de calentamiento por inducción que incluye una pluralidad de unidades de calentamiento por inducción.

Antecedentes de la técnica

Convencionalmente, una cocina de calentamiento por inducción que incluye una pluralidad de unidades de calentamiento por inducción permite que las bobinas de calentamiento de las unidades de calentamiento por inducción sean energizadas independientemente, y, además, permite que cada unidad de calentamiento por inducción sea suministrada con energía y lleve a cabo el calentamiento de un objeto a ser calentado (recipiente de metal) con una energía de calentamiento predeterminada (cantidad de calor).

Sin embargo, el tamaño (diámetro exterior de la parte inferior) de un recipiente que es sometido a calentamiento no siempre es necesariamente fijo y hay casos en los que la forma de la parte inferior no tiene una forma circular. Por consiguiente, se ha propuesto una cocina de calentamiento por inducción conocida que es capaz de cocinar usando calentamiento por inducción, colocando un único objeto de gran tamaño o lateralmente largo a ser calentado, tal como un recipiente grande, una plancha grande o un recipiente lateralmente largo para asar pescado a la parrilla sobre una pluralidad de unidades de calentamiento por inducción adyacentes y realizando una sincronización y un control cooperativo de las salidas de energía de calentamiento de las unidades de calentamiento por inducción adyacentes (literatura de patente 1, por ejemplo).

Por otra parte, en un cocinado real, la frecuencia con la que se usa un recipiente grande, una plancha grande o un recipiente lateralmente largo para asar pescado a la parrilla no es tan alta. Por el contrario, se ha aprendido que al diseñar la cocina de calentamiento para lidiar con recipientes de diferentes tamaños, la facilidad de uso se mejora en consecuencia.

El documento WO2010/101135 A1 describe un dispositivo de cocina de inducción que está provisto de una bobina central enrollada en una forma plana, una pluralidad de bobinas periféricas adyacentes a y enrolladas alrededor de la periferia de la bobina central, y una fuente de alimentación de alta frecuencia para suministrar corriente de alta frecuencia independientemente a la bobina central y a cada bobina periférica.

El documento WO 2010/137271 A1 describe un dispositivo de cocina de inducción equipado con una pluralidad de bobinas de calentamiento por inducción y con el que es posible suprimir el ruido durante el funcionamiento.

Lista de citas

Literatura de patente

Literatura de patente 1: Solicitud de patente japonesa no examinada No. de publicación 2011-9079 (p. 1, Fig. 1)

Sumario de la invención

Problema técnico

Generalmente, un espacio de instalación en el que se instalan las unidades de calentamiento por inducción y un área de una placa superior sobre la que se coloca un recipiente son limitados. De esta manera, no es fácil aumentar el número de unidades de calentamiento por inducción, con el fin de lidiar con recipientes con una diversidad de diámetros y formas; por consiguiente, ha sido difícil aumentar el número de tamaños y formas de recipiente con los que se puede lidiar sin aumentar el número de unidades de calentamiento por inducción.

Por consiguiente, un objeto de la invención es proporcionar una cocina de calentamiento por inducción que incluya una pluralidad de unidades de calentamiento por inducción en la que la cocina de calentamiento por inducción sea capaz no sólo de calentar un objeto a ser calentado que es colocado sobre una unidad de calentamiento por inducción particular sino también de calentar un objeto no circular grande o lateralmente largo a ser calentado por medio de dos o más unidades de calentamiento por inducción adyacentes y que lidie con objetos a ser calentados con una mayor diversidad de tamaños.

Solución del problema

Con el propósito de abordar el problema anterior, una cocina de calentamiento por inducción según un primer aspecto de

la invención incluye: una primera unidad de calentamiento por inducción que calienta de manera cooperativa un único objeto a ser calentado con dos o más bobinas de calentamiento que están adyacentes entre sí y que son accionadas para el calentamiento independientemente entre sí; una segunda unidad de calentamiento por inducción que está configurada y dispuesta lateralmente junto a la primera unidad de calentamiento por inducción, en la que la segunda unidad de calentamiento por inducción incluye una bobina de calentamiento principal circular en una parte central y una pluralidad de bobinas de calentamiento laterales al lado de la bobina de calentamiento principal, en la que el calentamiento individual está permitido con la bobina de calentamiento principal, el calentamiento cooperativo está permitido con la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento laterales; una placa superior posicionada sobre las unidades de calentamiento por inducción primera y segunda, en la que la placa superior es colocada con el objeto a ser calentado; circuitos inversores cada uno de los cuales suministra energía de alta frecuencia de manera individual a una unidad correspondiente de entre las unidades de calentamiento por inducción primera y segunda; un circuito de control de energización que envía una orden de inicio/parada de operación de calentamiento y una orden de energía de calentamiento a los circuitos inversores; y una unidad de mando que envía una señal de mando al circuito de control de energización, en la que una dimensión del diámetro exterior de la primera unidad de calentamiento por inducción está configurada para que sea menor que una dimensión del diámetro exterior de la unidad de calentamiento de la segunda unidad de calentamiento por inducción y está configurada para que sea mayor que una dimensión del diámetro exterior de la bobina de calentamiento principal de la segunda unidad de calentamiento por inducción.

Con dicha una configuración, al cocinar con un recipiente circular normal, una cualquiera de las unidades de calentamiento por inducción primera y segunda puede llevar a cabo el cocinado con calentamiento con una energía de calentamiento deseada ordenada desde una unidad de mando. Por otra parte, cuando se usa un objeto grande o lateralmente largo a ser calentado, el cocinado con calentamiento puede llevarse a cabo con el objeto a ser calentado colocando el objeto grande o lateralmente largo a ser calentado sobre dos o más bobinas de calentamiento adyacentes en la primera unidad de calentamiento por inducción y conmutando las bobinas de calentamiento debajo de este objeto a ser calentado a un modo de calentamiento cooperativo. De manera alternativa, el cocinado con calentamiento puede llevarse a cabo con el objeto a ser calentado conmutando una bobina de calentamiento principal y al menos una de las bobinas de calentamiento laterales en la segunda unidad de calentamiento por inducción a un modo de calentamiento cooperativo. Además, debido a que la dimensión del diámetro exterior de la primera unidad de calentamiento por inducción está configurada de manera que sea menor que la dimensión del diámetro exterior de la unidad de calentamiento de la segunda unidad de calentamiento por inducción y está configurada de manera que sea mayor que una dimensión del diámetro exterior de la bobina de calentamiento principal de la segunda unidad de calentamiento por inducción, un objeto a ser calentado con un tamaño que no es adecuado para el calentamiento con la segunda unidad de calentamiento por inducción puede ser calentado con la primera unidad de calentamiento por inducción.

Una cocina de calentamiento por inducción según un segundo aspecto de la invención incluye: una primera unidad de calentamiento por inducción que calienta de manera cooperativa un único objeto a ser calentado con dos o más bobinas de calentamiento que son adyacentes entre sí y que son accionadas para el calentamiento independientemente entre sí; una segunda unidad de calentamiento por inducción que está configurada y dispuesta lateralmente junto a la primera unidad de calentamiento por inducción, en la que la segunda unidad de calentamiento por inducción incluye una bobina de calentamiento principal circular en una parte central y una pluralidad de bobinas de calentamiento laterales al lado de la bobina de calentamiento principal, en la que el calentamiento individual está permitido con la bobina principal de calentamiento, el calentamiento cooperativo está permitido con la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento laterales; una placa superior posicionada sobre las unidades de calentamiento por inducción primera y segunda, en la que la placa superior es colocada con el objeto a ser calentado; circuitos inversores cada uno de los cuales suministra de manera individual energía de alta frecuencia a una unidad correspondiente de entre las unidades de calentamiento por inducción primera y segunda; un circuito de control de energización que envía una orden de inicio/parada de operación de calentamiento y una orden de energía de calentamiento a los circuitos inversores; y una unidad de mando proporcionada en la parte frontal de la placa superior, en la que la unidad de mando está configurada para proporcionar una señal de mando al circuito de control de energización, en la que una dimensión del diámetro exterior de la primera unidad de calentamiento por inducción está configurada para que sea menor que una dimensión del diámetro exterior de la unidad de calentamiento de la segunda unidad de calentamiento por inducción y está configurada para que sea mayor que una dimensión del diámetro exterior de la bobina de calentamiento principal de la segunda unidad de calentamiento, y una distancia frente a frente entre la primera unidad de calentamiento por inducción y la segunda unidad de calentamiento por inducción es mayor que una distancia desde la primera unidad de calentamiento por inducción a la unidad de mando.

Con dicha una configuración, al calentar un objeto lateralmente largo a ser calentado con la primera unidad de calentamiento por inducción, además del efecto ventajoso del primer aspecto de la invención, pueden superarse problemas tales como que la circunferencia exterior del objeto a ser calentado sobresale de la segunda unidad de calentamiento por inducción, la circunferencia exterior del objeto a ser calentado se extiende sobre la unidad de mando de manera que estorba a otro cocinado realizado con la segunda unidad de calentamiento por inducción, o la circunferencia exterior del objeto a ser calentado obstruye el funcionamiento de la unidad de mando.

Efectos ventajosos de la invención

Configurada tal como se ha indicado anteriormente, naturalmente, la invención es capaz de llevar a cabo un cocinado normal mediante la realización de un control individual de la energía de calentamiento de las unidades de calentamiento por inducción primera y segunda. Además, cuando se usa un recipiente de gran diámetro o un cuerpo de calentamiento lateralmente largo, la invención es capaz de llevar a cabo el calentamiento en un modo de calentamiento cooperativo usando una pluralidad de bobinas de calentamiento de las unidades de calentamiento por inducción primera y segunda en base al tamaño y la forma del objeto a ser calentado, y es capaz de proporcionar un cocina de calentamiento por inducción con gran facilidad de uso que puede lidiar además con el cambio de tamaño del objeto a ser calentado.

Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1] La Fig. 1 es una vista en perspectiva que ilustra una cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención.

[Fig. 2] La Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración global de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención.

[Fig. 3] La Fig. 3 es una vista en planta que ilustra la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención.

[Fig. 4] La Fig. 4 es un diagrama explicativo de una segunda unidad de calentamiento por inducción de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención.

[Fig. 5] La Fig. 5 es un diagrama de circuito explicativo de la segunda unidad de calentamiento por inducción de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención.

[Fig. 6] La Fig. 6 es un diagrama explicativo que ilustra una configuración de las bobinas de calentamiento de la segunda unidad de calentamiento por inducción de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención.

[Fig. 7] La Fig. 7 es un diagrama explicativo de una bobina de calentamiento principal de la segunda unidad de calentamiento por inducción de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención.

[Fig. 8] La Fig. 8 es una vista en planta que ilustra una primera operación ejemplar de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención.

[Fig. 9] La Fig. 9 es una vista en planta que ilustra una segunda operación ejemplar de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención.

[Fig. 10] La Fig. 10 es una vista en planta que ilustra una tercera operación ejemplar de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención.

[Fig. 11] La Fig. 11 es una vista en planta que ilustra una primera operación ejemplar de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 2 de la invención.

[Fig. 12] La Fig. 12 es una vista en planta que ilustra una segunda operación ejemplar de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 2 de la invención.

Descripción de las realizaciones

Realización 1

A continuación, se describirá la Realización 1 de la invención con referencia a los dibujos adjuntos.

La Fig. 1 es una vista en perspectiva que ilustra una cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención. La Fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración global de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención. La Fig. 3 es una vista en planta que ilustra la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención. La Fig. 4 es un diagrama explicativo de una segunda unidad de calentamiento por inducción de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención. La Fig. 5 es un diagrama de circuito explicativo de la segunda unidad de calentamiento por inducción de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención. La Fig. 6 es un diagrama explicativo que ilustra una configuración de las bobinas de calentamiento de la segunda unidad de calentamiento por inducción de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención. La Fig. 7 es un diagrama explicativo de una bobina de calentamiento principal de la segunda unidad de calentamiento por inducción de la cocina de calentamiento por inducción según la

Realización 1 de la invención. La Fig. 8 es una vista en planta que ilustra una primera operación ejemplar de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención. La Fig. 9 es una vista en planta que ilustra una segunda operación ejemplar de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención. La Fig. 10 es una vista en planta que ilustra una tercera operación ejemplar de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 1 de la invención.

Haciendo referencia a las Figs. 1 a 10, el número de referencia 1 indica una cocina de calentamiento por inducción, denominada a veces cocina de tipo isla. La cocina de calentamiento por inducción tiene cinco unidades de calentamiento por inducción en total y, típicamente, se denomina placa de inducción de cinco quemadores.

Este tipo de cocina de calentamiento se instala de manera independiente en el centro de una cocina literalmente como una "isla" y es una cocina de calentamiento que permite a un usuario mirar a una placa 2a superior realizada en vidrio templado resistente al calor o resina resistente al calor no sólo desde el lado frontal de la cocina de calentamiento, sino también desde el otro lado. La carcasa 2 de cuerpo principal tiene una forma de caja lateralmente larga. Una pluralidad de estantes que sirven como armarios para utensilios de cocina están dispuestos en el interior de la carcasa 2 del cuerpo principal, y un espacio sobre estos armarios es el espacio donde se disponen cada uno de los componentes de la cocina de calentamiento.

Las cinco fuentes 6L, 6ML, 6MR, 6RB y 6RF de calentamiento por inducción están provistas debajo de la placa 2a superior y son secuencialmente cada vez más pequeñas en diámetro de izquierda a derecha.

El número de referencia 6L indica una segunda fuente de calentamiento por inducción en el lado más izquierdo (en adelante, denominada "unidad CI izquierda"), el número de referencia 6ML indica una primera fuente de calentamiento por inducción en el lado izquierdo de la parte central (en adelante, denominada "unidad CI central izquierda"), el número de referencia 6MR indica una primera fuente de calentamiento por inducción en el lado derecho de la parte central (en adelante, denominada "unidad CI central derecha"). La unidad CI central izquierda y la unidad CI central derecha se denominan colectivamente "unidad CI central" 6M. El número de referencia 6RB indica una unidad de calentamiento del lado posterior posicionada en el lado derecho (en adelante, denominada "unidad CI posterior derecha"), y el número de referencia 6RF indica una unidad de calentamiento del lado frontal en el lado derecho (en adelante, denominada "unidad CI frontal derecha"). La unidad CI posterior derecha y la unidad CI frontal derecha se denominan colectivamente "unidad CI derecha" 6R. El número de referencia 6LC son bobinas de calentamiento de la unidad CI izquierda, el número de referencia 6MLC indica una bobina de calentamiento de la unidad CI central izquierda y el número de referencia 6MRC indica una bobina de calentamiento de la unidad CI central derecha (véase la Fig. 3).

Tal como se ilustra en la Fig. 7, las bobinas 6LC de calentamiento de la unidad 6L CI izquierda incluyen, en su parte central, dos secciones, concretamente, una bobina 6LC1 interior que está formada en forma de una rosquilla enrollando circularmente una bobina y una bobina 6LC2 exterior con forma de rosquilla que es enrollada de manera continua (en serie) a partir de esta bobina. Las dos, es decir, la bobina 6LC2 exterior y la bobina 6LC1 interior, se denominan colectivamente "bobina de calentamiento principal" MC.

El diámetro D1 exterior de la bobina 6LC1 interior es de 60 mm y el diámetro D2 exterior de la bobina 6LC2 exterior es de 120 mm. Además, hay dispuesto un sensor 31L de temperatura que se describe más adelante en un espacio anular entre la bobina 6LC2 exterior y la bobina 6LC1 interior.

La unidad 6L CI izquierda incluye una única bobina MC de calentamiento principal y cuatro bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales dispuestas alrededor de esta bobina MC de calentamiento principal a intervalos predeterminados. Puede realizarse un calentamiento individual por la bobina MC de calentamiento principal y un "calentamiento cooperativo" mediante la energización de la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales al mismo tiempo. Las cuatro bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales pueden denominarse colectivamente "bobina de calentamiento lateral" SC. Cabe señalar que la configuración y el funcionamiento de las mismas se describirán en detalle más adelante.

Tal como se ilustra en la Fig. 3, la bobina 6MLC de calentamiento (lado izquierdo) de la unidad 6ML CI central izquierda está dispuesta en el lado derecho de las bobinas 6LC de calentamiento de la unidad 6L CI izquierda con una distancia W1 entre las mismas, y la bobina 6MRC de calentamiento (lado derecho) de la unidad 6MR CI central derecha está dispuesta en el lado derecho de la bobina 6MLC de calentamiento de la unidad 6 ML CI central izquierda con una distancia W2 entre las mismas.

Los diámetros exteriores D6 y D7 de las dos bobinas 6MLC y 6MRC de calentamiento, respectivamente, se establecen ambos a 180 mm. Cabe señalar que la distancia W1 anterior es de 150 mm y W2 es de 30 a 50 mm. Cabe señalar que el diámetro exterior mínimo (de la parte inferior) de un objeto N a ser calentado que puede ser calentado por cada una de los dos bobinas 6MLC y 6MRC de calentamiento es de 160 mm.

La unidad 6R CI derecha está dispuesta en el lado derecho de la bobina 6MRC de calentamiento (lado derecho) de la unidad 6MR CI central derecha con una distancia W3 entre las mismas. La unidad 6R CI derecha incluye una bobina 6RBC de calentamiento del lado posterior y una bobina 6RFC de calentamiento del lado frontal dispuesta frente a esta bobina 6RBC de calentamiento del lado posterior con una distancia W4 entre las mismas.

La dimensión D8 del diámetro exterior de la bobina 6RBC de calentamiento del lado posterior y el diámetro D9 exterior de la bobina 6RFC de calentamiento del lado frontal son ambos de 120 mm. Cabe señalar que W3 es 150 mm y W4 es 40 mm.

La energía de calentamiento nominal máxima de cada una de entre la unidad 6L CI izquierda, la unidad 6ML CI central izquierda y la unidad 6MR CI central derecha es de 3.000 W y la energía de calentamiento nominal mínima de las mismas es de 100 W. Sin embargo, en un caso en el que la unidad 6ML CI central izquierda y la unidad 6MR CI central derecha son calentadas y accionadas de manera cooperativa, la energía de calentamiento máxima nominal es de 3.000 W y la energía de calentamiento mínima nominal es de 100 W.

Además, cuando se accionan individualmente, las tres, es decir, la unidad 6L CI izquierda, la unidad 6ML CI central izquierda y la unidad 6MR CI central derecha, se establecen de manera que el número de niveles de la energía de calentamiento y el valor específico de energía de calentamiento de cada uno de los niveles sean totalmente los mismos. La energía de calentamiento máxima nominal de cada una de entre la unidad 6RB CI posterior derecha y la unidad 6RF CI frontal derecha es de 1.500 W y la energía de calentamiento mínima nominal de las mismas se establece a 100 W. En un caso en el que la unidad 6RB CI posterior derecha y la unidad 6RF CI frontal derecha realizan un calentamiento cooperativo, la energía de calentamiento total de las dos bobinas 6RBC y 6RFC de calentamiento se establece a 1.500 W y la energía de calentamiento mínima nominal de las mismas se establece a 100 W.

Con referencia a la Fig. 1, el número de referencia 3 indica una entrada proporcionada en el lado derecho de la carcasa 2 del cuerpo principal y el número de referencia 4 indica una salida proporcionada en una posición desviada desde la parte de extremo izquierdo de la placa 2a superior. Un ventilador (no mostrado) que introduce aire de interior desde la entrada 3 está dispuesto en el espacio interno de la carcasa 2 del cuerpo principal. El aire introducido refrigera las cinco fuentes 6L, 6ML, 6MR, 6RB y 6RF de calentamiento por inducción (unidades CI) y las placas de circuitos inversores de las mismas (descritas en detalle más adelante). A continuación, el aire es descargado desde la salida 4.

Con referencia a la Fig. 3, el número de referencia 5 indica una unidad de mando que está provista sobre la superficie superior de la carcasa 2 del cuerpo principal, frente a la placa 2a superior y con una forma de banda lateralmente larga. El número de referencia 5A indica una unidad de mando de la unidad 6RF CI frontal derecha, el número de referencia 5B indica una unidad de mando de la unidad 6RB CI posterior derecha, el número de referencia 5C indica una unidad de mando de la unidad 6MR CI central derecha, el número de referencia 5D indica una unidad de mando de la unidad 6ML CI central izquierda, y el número de referencia 5E indica una unidad de mando de la unidad 6L izquierda. El número de referencia 11 indica una tecla de mando de un interruptor de alimentación principal (no mostrado) que enciende y apaga la alimentación principal y, está posicionado en la parte extrema derecha de la unidad 5 de mando y, además, es capaz de apagar la energía de las unidades de calentamiento al mismo tiempo.

El número de referencia 7 indica una unidad de visualización común para la unidad 5A de mando de la unidad 6RF CI frontal derecha y la unidad 5B de mando de la unidad 6RB CI posterior derecha e incluye una pantalla de cristal líquido.

El número de referencia 8R indica una unidad de visualización para la unidad 5C de mando de la unidad 6MR CI central derecha e incluye una pantalla de cristal líquido. El número de referencia 8L indica una unidad de visualización para la unidad 5D de mando de la unidad 6ML CI central izquierda e incluye una pantalla de cristal líquido. El número de referencia 9 indica una unidad de visualización para la unidad 5E de mando de la unidad 6L CI izquierda e incluye una pantalla de cristal líquido. En la descripción subsiguiente, se usa el número de referencia 10 cuando se hace referencia de manera general a todas las unidades de visualización.

Con referencia a continuación a la Fig. 2, se proporcionará una descripción de los controladores incluyendo una unidad de control de energización y una unidad de detección de temperatura. El número de referencia 100 indica un circuito de control de energización que incluye uno o dos o más microordenadores. Un programa de control de la cocina de calentamiento general se almacena en una unidad de almacenamiento en el interior del circuito 100 de control de energización.

El número de referencia 31 indica sensores infrarrojos configurados para medir la intensidad de la radiación infrarroja que penetra a través de la placa 2a superior desde el objeto N a ser calentado y detecta una temperatura de la parte inferior del objeto a ser calentado, En adelante, cada uno de estos sensores se denominará "sensor de temperatura". En total, hay al menos once de estos sensores 31 de temperatura incluyendo un sensor 31A de temperatura individual dispuesto en la parte media de la bobina MC de calentamiento principal, cuatro sensores 31B de temperatura cada uno dispuesto entre un espacio correspondiente entre la bobina de calentamiento MC principal y las bobinas SC de calentamiento laterales o

en un espacio interno correspondiente de las bobinas SC de calentamiento, un sensor 31C de temperatura dispuesto en la unidad 6ML CI central izquierda, un sensor 31E de temperatura dispuesto en la unidad 6MR CI central derecha, un sensor 31D de temperatura dispuesto en una posición entre la bobina 6MLC de calentamiento (lado izquierdo) de la unidad 6ML CI central izquierda y la bobina 6MRC de calentamiento a su derecha, un sensor 31F de temperatura dispuesto en la unidad CI posterior derecha, un sensor 31G de temperatura dispuesto en la unidad 6RF CI frontal derecha y un sensor 31H de temperatura dispuesto en una posición entre la unidad 6RB CI posterior derecha y la unidad 6RF frontal derecha.

En la Fig. 3, el sensor 31D de temperatura se muestra de manera que pueda entenderse su posición; sin embargo, en realidad, el sensor 31D de temperatura está cubierto por la placa 2a superior y el sensor 31D de temperatura no puede ser observado visualmente por el usuario (de manera similar, otros sensores 31 de temperatura tampoco pueden ser observados visualmente).

El sensor 31D de temperatura se proporciona para detectar cambios en la temperatura del objeto N a ser calentado, cuando un objeto N único y grande a ser calentado que se extiende sobre la bobina 6MLC de calentamiento de la unidad 6 ML CI central izquierda y la bobina 6MRC de calentamiento de la unidad 6MR CI central derecha es usado para llevar a cabo un calentamiento cooperativo.

El número de referencia 32 indica un circuito de detección de temperatura que procesa los datos de temperatura de la parte inferior del objeto N a ser calentado enviados desde los sensores 31 de temperatura, lleva a cabo un procedimiento de estimación de la temperatura del objeto N a ser calentado y envía este resultado al circuito 100 de control de energización en tiempo real. De esta manera, el circuito 32 de detección de temperatura se usa en la operación de control de temperatura del circuito 100 de control de energización durante el calentamiento por inducción.

Cada una de las bobinas 6LC de calentamiento de la unidad 6L CI izquierda, la bobina 6MLC de calentamiento de la unidad 6 ML CI central izquierda, la bobina 6MRC de calentamiento de la unidad 6MR CI central derecha, la bobina 6RBC de calentamiento de la unidad 6RB posterior derecha y la bobina 6RFC de calentamiento de la unidad 6RF CI frontal derecha está conectada a un circuito correspondiente de entre los circuitos 20 a 25 inversores dedicados.

El número de referencia 20 indica un circuito inversor para la bobina MC de calentamiento principal de la unidad 6L CI izquierda, el número de referencia 21 indica un circuito inversor para las bobinas SC de calentamiento laterales de la misma unidad 6L CI izquierda, el número de referencia 22 indica un circuito inversor para la unidad 6 ML CI central izquierda, el número de referencia 23 indica un circuito inversor para la unidad 6MR CI central derecha, el número de referencia 24 indica un circuito inversor para la unidad 6RF CI frontal derecha y el número de referencia 25 indica un circuito inversor para la unidad 6RB CI posterior derecha.

El número de referencia 33 indica una unidad de determinación de colocación de objeto calentado que detecta las corrientes que fluyen en la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC de calentamiento laterales de la unidad 6L CI izquierda y detecta que un objeto N común a ser calentado está colocado sobre la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC de calentamiento laterales.

Además, la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado detecta las corrientes que fluyen en la bobina 6MLC de calentamiento de la unidad 6ML CI central izquierda y la bobina 6MRC de calentamiento de la unidad 6MR CI central derecha y detecta que un hay colocado un solo objeto N a ser calentado sobre las dos bobinas de calentamiento, concretamente, la bobina 6MLC de calentamiento y la bobina 6MRC de calentamiento. En realidad, es deseable que se detecten ambas corrientes en el lado de entrada y en el lado de salida de la bobina de calentamiento para una detección más exacta. El funcionamiento detallado se describirá en detalle más adelante. Cabe señalar que, de manera similar, la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado detecta las corrientes que fluyen en la bobina 6RBC de calentamiento de la unidad 6RB CI posterior derecha y la bobina 6RFC de calentamiento de la unidad 6RF CI frontal derecha y detecta que un hay colocado un único objeto N a ser calentado sobre las dos bobinas de calentamiento.

Con referencia a las Figs. 3 y 8, los caracteres de referencia CL1 indican una línea central frontal posterior de la superficie superior de la carcasa 2 de cuerpo principal y los caracteres de referencia CL2 indican una línea central frontal posterior de la placa 2a superior. Tal como se muestra en la Fig. 7, los caracteres de referencia CL3 indican una línea central en la dirección frontal posterior que pasa a través del punto central de la bobina MC de calentamiento principal de la parte 6L CI izquierda.

A continuación, se describirá la configuración de la bobina 6LC de calentamiento que constituye la unidad 6L CI izquierda.

La Fig. 4 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes que controlan la unidad 6L CI izquierda.

Tal como se ilustra en la Fig. 6, cada una de las cuatro bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales está dispuesta de manera que se mantenga un espacio GP1 predeterminado con la circunferencia de la bobina MC de calentamiento principal.

Se mantiene un espacio SP sustancialmente uniforme entre cada una de las bobinas de calentamiento mutuas en las cuatro bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales. Las cuatro bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales están aseguradas sobre un bastidor de soporte de resina resistente al calor que permite que el aire pase a través del mismo, que se denomina generalmente base de bobina. La dimensión de cada espacio SP se establece al doble o más del espacio GP1 entre cada una de las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales y una línea periférica de la bobina MC de calentamiento principal.

De manera similar a la bobina MC de calentamiento principal, estas bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales se forman agrupando aproximadamente veinte a treinta cables de bobina delgados, cada uno con un diámetro de 0,1 a 0,3 mm (en adelante, "cable ensamblado"), girando uno o una pluralidad de cables ensamblados mientras los cables ensamblados son enrollados en espiral en una dirección predeterminada para que tengan una forma exterior de elipse u óvalo y, a continuación, uniéndolos parcialmente con una herramienta de unión o endureciendo su totalidad con resina resistente al calor para que se mantenga la forma. Las cuatro bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales tienen una misma forma plana, y las dimensiones de la longitud, anchura y altura (espesor) son todas iguales. Por consiguiente, se fabrican cuatro bobinas de calentamiento laterales del mismo tipo y se disponen en cuatro posiciones.

Tal como se muestra en la Fig. 6, en la circunferencia de la bobina MC de calentamiento principal que tiene un radio R1 desde el punto X1 central, la dirección tangencial coincide justo con la línea central de cada una de las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales en su dirección longitudinal. En otras palabras, la dirección tangencial coincide con la dirección del eje mayor.

Las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales constituyen eléctricamente un único circuito cerrado, mientras que cada cable ensamblado se pliega y se extiende en una forma elíptica (véase la Fig. 6). Además, la dimensión de la bobina MC de calentamiento principal en la dirección vertical (la altura, denominada también "espesor") y la dimensión de cada una de las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales en la dirección vertical son las mismas. Además, la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales están dispuestas horizontalmente y aseguradas de manera que las distancias frente a frente entre sus superficies superiores y la superficie inferior de la placa 2a superior sean las mismas.

Con referencia a la Fig. 6, los caracteres de referencia D2 indican una dimensión del diámetro exterior de la bobina MC de calentamiento principal, los caracteres de referencia D3 indican una dimensión de un círculo que conecta el punto medio de cada una de las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales en la dirección de la anchura, los caracteres de referencia D4 indican una dimensión de un círculo que conecta el punto periférico más exterior de cada una de las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales, y los caracteres de referencia D5 indican la dimensión máxima del diámetro exterior del objeto N a ser calentado, tal como un recipiente metálico, que se permite que sea calentado por inducción por la fuente de calentamiento por inducción en la izquierda.

Los caracteres de referencia WA indican una dimensión de la extensión (denominada también como "espesor" o "eje menor") de cada una de las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales. Además, los caracteres de referencia L1 indican un eje mayor de cada una de las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales.

Las dimensiones ejemplares de cada una de las partes descritas anteriormente son las siguientes.

GP1: 10 mm

D1: 60 mm

D2: 120 mm

D3: 188 mm

D4: 236 mm

L1: 120-125 mm

WA: 48 mm

Debido a la dimensión D4, un recipiente de metal, una plancha o similar con una parte inferior que tiene un diámetro DW exterior de aproximadamente 240 mm a 300 mm puede ser calentado por inducción.

La Fig. 5 es un diagrama de bloques del circuito de un dispositivo de suministro de energía incorporado en la cocina de calentamiento. En términos generales, el dispositivo de suministro de energía según la invención incluye un convertidor 76 (denominado un "circuito de puente de diodos" o un "circuito puente rectificador", por ejemplo) que convierte la energía de corriente alterna trifásica en corriente continua, un condensador 86 de suavizado conectado a un terminal de salida del

convertidor 76, un circuito MIV inversor principal (circuito de energía) para la bobina MC de calentamiento principal conectado en paralelo a este condensador 86 de suavizado, así como sub circuitos SIV1 a SIV4 inversores (circuitos de energía) para las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales conectados en paralelo con el condensador 86 de suavizado. Cabe señalar que una fuente 6M de calentamiento por inducción central y una fuente 6R de calentamiento por inducción derecha que se describen más adelante no están representadas en este dibujo. Además, en la descripción subsiguiente, se usan los caracteres de referencia "SC" cuando se hace referencia colectivamente a las cuatro bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales. De manera similar, se usan los caracteres de la referencia "SIV" cuando se hace referencia colectivamente a los cuatro sub circuitos SIV1 a SIV4 inversor.

El circuito 20 inversor principal ilustrado en la Fig. 2 es el circuito MIV de inversor principal ilustrado en la Fig. 4, y el sub circuito 21 inversor ilustrado en la Fig. 2 es el sub circuito SIV inversor ilustrado en la Fig. 4. Cada uno de los circuitos inversores convierte la corriente directa desde el convertidor en una corriente de alta frecuencia y suministra la corriente de alta frecuencia independientemente (una de la otra) a la bobina correspondiente de entre la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC de calentamiento laterales.

Generalmente, la impedancia de una bobina de calentamiento por inducción cambia dependiendo si hay colocado o no un objeto N a ser calentado sobre la bobina de calentamiento por inducción y del tamaño (área) del objeto N a ser calentado. El amperaje del circuito MIV inversor principal y los sub circuitos SIV inversores cambia en consecuencia. El dispositivo de suministro de energía según la invención incluye una unidad de detección de corriente provista de un sensor de corriente para detectar el amperaje de la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC de calentamiento laterales. Esta unidad de detección de corriente es una parte de la configuración de la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado (medios de detección de estado de colocación de objeto calentado) descrita más adelante. Además, hay dispuesto un sensor de corriente similar para cada una de las bobinas de calentamiento.

Según la invención, la unidad de detección de corriente de la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado se usa para detectar el amperaje de la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC de calentamiento laterales y para estimar si hay o no un objeto N a ser calentado colocado sobre cada bobina o si el área de la parte inferior del objeto N a ser calentado es mayor que un valor predeterminado. Este resultado estimado es transmitido al circuito 100 de control de energización. De esta manera, el estado de colocación del objeto N a ser calentado puede ser detectado con precisión.

Cabe señalar que, como un sensor para detectar el estado de colocación del objeto N a ser calentado, otros sensores opcionales tales como un sensor mecánico o un sensor óptico pueden ser usados en lugar de la unidad de detección de corriente que detecta el amperaje del circuito MIV inversor principal y los circuitos SIV inversores laterales.

Tal como se muestra en el dibujo, el circuito 100 de control de energización del dispositivo de suministro de energía de la invención está conectado a la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado y proporciona una señal de control al circuito MIV inversor principal y a los sub circuitos SIV inversores según el estado de colocación del objeto N a ser calentado. Es decir, el circuito 100 de control de energización recibe una señal (datos que indican el estado de colocación del objeto N a ser calentado) relacionados con el amperaje de la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales detectado por la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado, y cuando se determina que no hay ningún objeto N a ser calentado o que el diámetro del objeto N a ser calentado es menor que un "valor predeterminado" (100 mm, por ejemplo), entonces el circuito MIV inversor principal y los sub circuitos SIV inversores son controlados selectivamente de manera que el suministro de las corrientes de alta frecuencia a la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales se prohíbe o (si ya se ha suministrado) se detiene. Cabe señalar que el "valor predeterminado" anterior es de 100 mm debido a que el diámetro D2 de la bobina MC de calentamiento principal es de 120 mm; por lo tanto, cuando el diámetro D2 cambia, el valor predeterminado también cambia. En realidad, es deseable que el valor predeterminado óptimo sea establecido después de comprobar el grado real de calentamiento, etc.

Según la invención, el circuito 100 de control de energización es capaz de controlar la alimentación de energía a cada una de entre la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales independientes entre sí mediante el suministro de la señal de control al circuito MIV inversor principal y los sub circuitos SIV inversores según el estado de colocación del objeto N a ser calentado.

Además, al no accionar la bobina MC de calentamiento principal en el centro (conmutándola a un estado desactivado/OFF) y al accionar todas las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales (conmutándolas a un estado activado/ON), es posible llevar a cabo procedimientos de cocinado tales como precalentamiento de sólo la superficie del recipiente (lado del recipiente) de una sartén, etc.

Cabe señalar que un interruptor que permite al usuario prohibir opcionalmente las operaciones de calentamiento cooperativo de la unidad 6L CI izquierda, es decir, el calentamiento simultáneo con la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC de calentamiento laterales, puede ser proporcionado a la unidad 5 de mando. De esta manera,

al calentar un recipiente que tiene un diámetro obviamente pequeño con la unidad 6L CI izquierda, el usuario puede seleccionar el calentamiento con la bobina MC de calentamiento principal sola, en lugar del calentamiento cooperativo. Es decir, al detectar el amperaje de la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC de calentamiento laterales con la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado, no será necesario que el circuito 100 de control de energización estime y procese si hay un objeto N a ser calentado sobre cada bobina o si el área de la parte inferior del objeto N a ser calentado es mayor que un valor predeterminado.

A continuación se proporcionará una descripción acerca de la "energía de calentamiento" que determina la cantidad de calentamiento cuando se cocina con la unidad 6L CI izquierda, las unidades 6MR y 6ML centrales y la unidad 6R CI derecha.

El circuito 100 de control de energización establece el rango de control de cada energía de calentamiento como sigue, y el usuario puede seleccionar opcionalmente una energía de calentamiento deseada a partir de estos valores de energía del calentamiento con la unidad 5 de mando.

Unidad 6L CI izquierda: energía de calentamiento nominal máxima de 3.000 W, energía de calentamiento nominal mínima de 100 W.

En cuanto al valor de energía de calentamiento, hay nueve niveles, concretamente, 100 W, 300 W, 500 W, 750 W, 1.000 W, 1.500 W, 2.000 W, 2.500 W y 3.000 W.

Unidades 6MR y 6ML CI centrales: energía de calentamiento nominal máxima de 3.000 W, energía de calentamiento nominal mínima de 100 W.

En cuanto al valor de energía de calentamiento, hay nueve niveles, concretamente, 100 W, 300 W, 500 W, 750 W, 1.000 W, 1.500 W, 2.000 W, 2.500 W y 3.000 W.

Unidades 6RB y 6RF CI derechas: energía de calentamiento nominal máxima de 1.500 W, energía de calentamiento nominal mínima de 100 W.

En cuanto al valor de energía de calentamiento, hay 15 niveles en total cada 100 W desde 100 W a 1.500 W.

Cuando la bobina MC de calentamiento principal y una parte o la totalidad de las bobinas SC de calentamiento laterales son accionadas para el calentamiento al mismo tiempo, desde el punto de vista de la eficiencia del calentamiento, es preferible que la dirección de la corriente de alta frecuencia que fluye en la bobina MC de calentamiento principal y la dirección de la corriente de alta frecuencia que fluye en cada una de las bobinas SC de calentamiento laterales sean las mismas en sus lados adyacentes. Esto es debido a que, en una zona en la que dos bobinas independientes son adyacentes una a la otra, cuando las corrientes de las bobinas fluyen en la misma dirección, los flujos magnéticos generados por las corrientes se intensifican entre sí, la densidad del flujo magnético que interrelaciona con el objeto N a ser calentado es incrementada, y se genera más corriente parásita en la parte inferior del objeto a ser calentado; por lo tanto, se permite el calentamiento por inducción eficiente.

El circuito MIV inversor principal para la bobina MC de calentamiento principal emplea un procedimiento de control de salida de frecuencia variable, de esta manera, cambiando la frecuencia, será posible variar la energía del inversor, es decir, la energía del calentamiento obtenida. A medida que la frecuencia de accionamiento del circuito MIV inversor principal se establece más alta, la energía del inversor se reduce se incrementan los daños a los elementos eléctricos y electrónicos que constituyen el circuito tales como medios de conmutación (IGBT, por ejemplo) y un condensador resonante, conduciendo al aumento en la cantidad de calor desde los mismos. Debido a que esto no es preferible, se determina una frecuencia superior límite predeterminada y se lleva a cabo un control de manera que la frecuencia se cambia a un valor igual o inferior a la frecuencia determinada. La energía eléctrica que permite el control continuo a la frecuencia límite superior es la energía eléctrica mínima. Cuando debe introducirse una energía eléctrica menor que esta, puede usarse un control de factor trabajo, que realiza una energización intermitente, en combinación para obtener una energía de calentamiento baja definitiva. El control de la energía de calentamiento de los circuitos SIV inversores para las bobinas de calentamiento laterales puede ser llevado a cabo de la misma manera.

Además, la frecuencia de accionamiento para accionar el circuito MIV inversor principal se establece básicamente para ser igual a la frecuencia de accionamiento para los sub circuitos SIV inversores para las bobinas de calentamiento laterales. Si debe ser cambiada, el circuito 100 de control de energización controla la diferencia de frecuencia de accionamiento entre las dos frecuencias para que esté fuera del rango de 15 a 20 kHz, de manera que la diferencia entre las dos no entre en el rango de frecuencias de audio. Esto es debido a que, cuando dos o más bobinas de calentamiento por inducción son accionadas al mismo tiempo, dependiendo de la diferencia de frecuencia, la diferencia de frecuencia pasa a ser una causa de un sonido desagradable, tal como los denominados ruidos pulsantes o ruidos de interferencia.

Cabe señalar que no es necesario que el circuito MIV inversor principal y los sub circuitos SIV inversores para las sub-

bobinas de calentamiento sean accionados al mismo tiempo. Por ejemplo, dependiendo de la energía de calentamiento instruida por el circuito 100 de control de energización, la operación de calentamiento puede ser conmutada de manera alternada a intervalos cortos.

Tal como se ha descrito anteriormente, todas las unidades de bobina de calentamiento están provistas de un sensor de corriente configurado para detectar una corriente que fluye en un circuito de resonancia que incluye un circuito en paralelo de una bobina de calentamiento y un condensador resonante. La salida de detección de cada uno de los sensores de corriente provistos en cada una de las unidades CI (unidades de calentamiento por inducción) es introducida a la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado (medios de detección de estado de colocación de objeto calentado); a partir de esta, la información de determinación de si hay o no un objeto a ser calentado es suministrada al circuito 100 de control de energización y ser realiza una determinación de la presencia del objeto N a ser calentado.

Además, si se usa un recipiente inapropiado (objeto N a ser calentado) para el calentamiento por inducción o por algún tipo de accidente, se detecta una corriente baja o una sobrecorriente que tiene un valor de diferencia equivalente o superior a un valor predeterminado cuando se compara con un valor de corriente normal, el circuito 100 de control de energización controla los circuitos inversores correspondientes para detener instantáneamente la energización de la bobina de calentamiento por inducción.

Como en la invención, en una cocina de calentamiento que calienta un objeto N a ser calentado con el procedimiento de calentamiento por inducción, el circuito de control de energía para distribuir la energía de alta frecuencia a las unidades 6L y 6R CI izquierda y derecha y la unidad 6M CI central se conoce típicamente como un inversor resonante. La configuración es tal que se realiza un control de activación/desactivación de los elementos de circuito de conmutación con una frecuencia de accionamiento de aproximadamente 20 a 40 kHz a un circuito que conecta la inductancia de las bobinas 6LC, 6RC y 6MC de calentamiento izquierda y derecha, incluyendo el objeto N a ser calentado (objeto metálico) y el condensador resonante entre sí. Cabe señalar que los circuitos 22 y 23 inversores de la unidad 6M CI central tienen una configuración similar que la de los circuitos 24 y 25 inversores de la unidad 6R CI derecha, y los circuitos 22 y 23 inversores de la unidad 6M CI central están conectados a una fuente 75 de alimentación de CA en paralelo con los circuitos 24 y 25 inversores de la unidad 6R CI derecha.

Además, con relación al inversor resonante, hay un tipo de resonancia de corriente adecuado para una fuente de alimentación de 200 V y un tipo de resonancia de tensión adecuado para una fuente de alimentación de 100 V. En cuanto a la configuración del circuito inversor resonante, el circuito inversor resonante está separado en circuitos denominados circuito de medio puente y circuito de puente completo dependiendo, por ejemplo, de dónde son conmutados los objetivos de conexión de las bobinas 6LC y 6RC de calentamiento y los condensadores resonantes por el circuito del relé.

El circuito de puente completo usado en la Realización 1 de la invención se ilustra en la Fig. 5.

Descrita específicamente, hay incluida una unidad 74 de potencia (circuito de potencia). La unidad 74 de potencia incluye una unidad 80 de energía de CC, el circuito MIV inversor principal y cuatro sub circuitos SIV1 a SIV4 inversores. Cabe señalar que en la Fig. 5, solo se muestra el circuito MIV inversor principal; sin embargo, cada uno de los cuatro sub circuitos SIVI a SIV4 inversores que tienen la misma configuración que la del circuito MIV inversor principal está conectado en paralelo al circuito 100 de control de energización. Los cuatro sub circuitos SIV1 a SIV4 inversores están conectados a la unidad 80 de energía de CC a través de puntos CP1 y CP2, CP3 y CP4, CP5 y CP6 y CP7 y CP8 de conexión, respectivamente.

Tal como es evidente a partir de la descripción anterior, cada uno de los cuatro sub circuitos SIV1 a SIV4 inversores está conectado en paralelo a la unidad 80 de energía de CC y el circuito 100 de control de energización.

La fuente 75 de alimentación de CA es una fuente de alimentación de CA monofásica o trifásica comercial. La fuente 75 de alimentación de CA está conectada al circuito 76 rectificador que rectifica toda la corriente alterna de salida de esta fuente 75 de alimentación de AC. El circuito 76 rectificador está conectado al condensador 86 de suavizado que realiza el suavizado de la tensión de corriente continua que ha sido rectificada en su totalidad por el circuito rectificador.

El circuito MIV inversor principal y los cuatro sub circuitos SIV1 a SIV4 inversores son inversores de puente completo que, después de una conversión de CA a CC, convierten esta corriente continua en una corriente alterna con alta frecuencia. Cada uno de los circuitos MIV y SIV1 a SIV4 inversores está conectado a la unidad 80 de energía de CC de la unidad 74 de potencia.

Cada uno de entre el circuito MIV inversor principal y los sub circuitos SIV1 inversores incluye un par 77A y 78A (denominado también un "par" o un "grupo") de dos pares de elementos de conmutación. Tal como se muestra en el dibujo, el par 77A y 78A de los elementos de conmutación del circuito MC inversor principal incluye cada uno dos elementos 79A y 81A y 88A y 89A de conmutación respectivos que están conectados en serie. Aunque no se ilustra en los cuatro sub circuitos SIV1, SIV2, SIV3 y SIV4 inversores, cada uno de los cuatro sub circuitos inversores está provisto de

dos pares de elementos de conmutación que son similares a los del circuito MC inversor principal.

En el circuito MIV inversor principal, un circuito de resonancia en serie que incluye la bobina MC de calentamiento principal y un condensador 110A resonante está conectado entre los puntos de salida de los elementos 79A y 81A de conmutación y los puntos de salida de los elementos 88A y 89A de conmutación. Aunque no se ilustra, de manera similar al circuito MIV inversor principal, cada uno de los cuatro sub circuitos SIV1, SIV2, SIV3 y SIV4 inversores está conectado a un circuito de resonancia en serie que incluye la bobina correspondiente de entre las bobinas SC1 a SC4 y de calentamiento laterales y un condensador resonante (no mostrado).

Los dos pares de elementos de conmutación que constituyen el par 77A y 78A del circuito MIV inversor principal están conectados a los circuitos 228A y 228B de accionamiento, respectivamente. Además, aunque no se ilustra, un circuito de accionamiento está conectado a cada uno de los cuatro sub circuitos SIV1, SIV2, SIV3 y SIV4 inversores de manera similar a la del circuito MIV inversor principal. Además, los circuitos 228A y 228B de accionamiento del circuito MIV inversor principal y cada circuito de accionamiento de los cuatro sub circuitos SIV1 a SIV4 inversores están conectados al circuito 100 de control de energización a través de la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado. Cabe señalar que las temporizaciones de accionamiento del par 77A y 78A de los dos pares de elementos de conmutación del circuito MIV inversor principal son controladas con los circuitos 228A y 228B de accionamiento. El amperaje de la bobina MC de calentamiento principal puede ser controlado mediante el control de la diferencia de fase.

Con la configuración anterior, el circuito 100 de control de energización tiene una función de controlar el circuito MIV inversor principal y los sub circuitos SIV inversores de manera que la dirección de las corrientes IB de alta frecuencia aplicadas a las cuatro bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales y la dirección de la corriente de alta frecuencia aplicada a la bobina MC de calentamiento principal sean iguales (en el sentido anti-horario) en las zonas donde las bobinas son adyacentes entre sí (el área de la circunferencia exterior de la bobina de calentamiento principal) cuando una corriente de alta frecuencia es distribuida a la bobina MC de calentamiento principal en sentido horario.

Por otra parte, cuando una corriente de alta frecuencia es distribuida a la bobina MC de calentamiento principal en el sentido anti-horario, el circuito MIV inversor principal y todos los sub circuitos SIV1 a SIV4 inversores son controlados de manera que las corrientes de alta frecuencia aplicadas a las bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales fluyan en el mismo sentido (en sentido horario) en las zonas en las que las bobinas son adyacentes entre sí. Como se ha descrito anteriormente, puede suprimirse la generación de ruido anormal debida a la diferencia de frecuencia.

Tras iniciar el cocinado, cuando el usuario proporciona instrucciones de una operación de preparación de calentamiento después de activar la alimentación principal pulsando la tecla 11 de la unidad 5 de mando en un primer momento, la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado estima si hay o no un objeto N a ser calentado colocado sobre cada una de entre la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC de calentamiento laterales y si el área inferior del objeto N a ser calentado es mayor o no que un valor predeterminado. Los resultados de esta estimación son transmitidos al circuito 100 de control de energización que sirve como una unidad de control.

En el circuito 100 de control de energización, se determina si realizar o no un procedimiento de calentamiento adecuado para un recipiente de gran diámetro, si realizar o no un procedimiento de calentamiento adecuado para un recipiente de tamaño normal, etc., (se distribuye una corriente pequeña predeterminada a las bobinas de calentamiento y los sensores de corriente detectan los resultados).

En cuanto a un recipiente de tamaño normal adecuado, un recipiente de pequeño tamaño adecuado, un recipiente inadecuado o similar, el procedimiento es diferente al de un recipiente de gran diámetro.

Con el procedimiento anterior, se completa la preparación de pasar a una etapa de cocinado sujeta a un recipiente de gran diámetro, y después de la selección del menú de cocinado, la operación de calentamiento por inducción se inicia inmediatamente. Cabe señalar que un recipiente con un fondo de recipiente de aproximadamente 120 mm a aproximadamente 180 mm de diámetro se denomina "recipiente de tamaño normal" y un recipiente con un fondo de recipiente menor de 120 mm de diámetro se denomina "recipiente de diámetro pequeño". En el caso de estos recipientes, las etapas realizadas son básicamente similares a las descritas anteriormente. Cabe señalar que el "diámetro" descrito en la presente memoria es el diámetro de la parte inferior del recipiente. Por consiguiente, la dimensión del diámetro del cuerpo del recipiente es más grande.

En el caso del "recipiente de tamaño normal" o el "recipiente de diámetro pequeño", se muestran también menús de cocinado, tales como "hervir agua" y "mantener en caliente", en las unidades 10 de visualización; sin embargo, en el caso del "recipiente de tamaño normal" o el "recipiente de diámetro pequeño", debido a que el calentamiento puede ser realizado sólo con la bobina MC de calentamiento principal en el centro en la Realización 1, los contenidos de control (energía de calentamiento, patrón de energización, etc.) son muy diferentes. Naturalmente, no hay ningún patrón de calentamiento en el que se usan las bobinas SC de calentamiento laterales, ya que no es posible accionar, de manera individual, el calentamiento de la totalidad o parte de las bobinas SC de calentamiento laterales.

Además, la información básica para determinar si el mismo objeto individual N a ser calentado está colocado encima es introducida a la unidad 33 de determinación de colocación objeto calentado desde el sensor de corriente de la bobina MC de calentamiento principal y los cuatro sensores de corriente de las bobinas SC de calentamiento laterales. Al detectar el cambio de corriente, la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado detecta el cambio de impedancia de la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC de calentamiento laterales. El circuito 100 de control de energización emite una señal de mando para accionar el circuito MIV inversor principal de la bobina MC de calentamiento principal y cada sub circuito SIV inversor de las bobinas SC de calentamiento laterales sobre las que está colocado el recipiente rectangular o elíptico (objeto N a ser calentado), distribuye una corriente de alta frecuencia a (al menos una de entre) las bobinas de calentamiento laterales sobre las que está colocado el recipiente elíptico (objeto N a ser calentado), de entre las cuatro bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales, y suprime o detiene la distribución de corriente de alta frecuencia a una o algunas de las bobinas de calentamiento laterales restantes sobre las que no está colocado el recipiente elíptico (objeto N a ser calentado).

Por ejemplo, cuando la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado determina que el mismo recipiente elíptico singular (objeto N a ser calentado) está colocado sobre la bobina MC de calentamiento principal y una única bobina SC1 de calentamiento lateral, el circuito 100 de control de energización opera solo la bobina MC de calentamiento principal y la bobina SC1 de calentamiento lateral específica para que trabajen en asociación una con la otra y proporciona energía de alta frecuencia a las dos bobinas de calentamiento en una relación de energía de calentamiento establecida previamente desde los circuitos MIV y SIV1 inversores respectivos (la distribución de energía de calentamiento se describirá más adelante en detalle).

Aquí, en lo que respecta a la "relación de energía de calentamiento", la "relación de energía de calentamiento" se refiere a una relación de 2.400 W y 600 W cuando, por ejemplo, el usuario comienza a cocinar con la unidad 6L CI izquierda intentando cocinar a una energía de calentamiento de 3.000 W y cuando el circuito 100 de control de energización distribuye la energía de calentamiento de manera que 2.400 W son distribuidos a la bobina MC de calentamiento principal y 600 W a la bobina SC1 de calentamiento lateral. En este ejemplo, la relación de energía de calentamiento es de 4:1.

Esta bobina SC1 de calentamiento lateral no puede ser accionada sola para cocinar con calentamiento por inducción y las otras tres bobinas SC2, SC3 y SC4 de calentamiento laterales no pueden cocinar con calentamiento por inducción por sí mismas o mediante una combinación. En otras palabras, la característica es tal que una o algunas de las cuatro bobinas SC1, SC2, SC3 y SC4 de calentamiento laterales que están dispuestas alrededor de la bobina MC de calentamiento principal son calentadas y accionadas al mismo tiempo sólo cuando se acciona la bobina MC de calentamiento principal. Por ejemplo, en un programa de control para el circuito 100 de control de energización, hay un patrón de control en el que las cuatro bobinas SC1, SC2, SC3 y SC4 de calentamiento laterales son accionadas cuando se coloca un objeto N a ser calentado que tiene un diámetro grande que cubre todas las cuatro bobinas SC1, SC2, SC3 y SC4 de calentamiento laterales.

En cuanto al patrón de accionamiento real, se encuentran los patrones siguientes.

Primer patrón: en un caso en el que la bobina MC de calentamiento principal es accionada para el calentamiento, todas o parte de las bobinas SC1, SC2, SC3 y SC4 de calentamiento laterales son accionadas en un orden predeterminado y con energías de calentamiento predeterminadas al mismo tiempo que la bobina MC de calentamiento principal.

Segundo patrón: durante el período en el que la bobina MC de calentamiento principal es accionada para el calentamiento, todas o parte de las bobinas SC1, SC2, SC3 y SC4 de calentamiento laterales son accionadas para el calentamiento en un orden predeterminado y con energías de calentamiento predeterminadas.

Cabe señalar que cuando la tecla 11 de mando del interruptor principal es activada ("ON"), todas las unidades 5A, 5B, 5C, 5D y 5E de mando son iluminadas primero por una fuente de luz (no mostrada) debajo de la placa 2a superior y se muestra el grupo de teclas de mando. Aquí, cuando se realiza una operación táctil sobre una tecla de mando deseada, con esta operación, una de las unidades 10 de visualización (7, 8R, 8L y 9) que está posicionada adyacente a esta tecla de mando específica es iluminada por una retroiluminación y se inicia la operación de visualización. Por ejemplo, cuando se opera la unidad 5E de mando, solo se enciende la retroiluminación de la unidad 9 de visualización. Aquí, cuando es operada de manera continua, el resultado de la operación se muestra cada vez en la unidad 10 de visualización y se muestra la información necesaria. Como parte de la pantalla, se muestra una tecla táctil de entrada capacitiva. Cuando el usuario proporciona una instrucción de inicio de calentamiento realizando una operación táctil de una tecla especificada que ha sido visualizada, el circuito 100 de control de energización descrito más adelante acciona el calentamiento de una fuente de calentamiento por inducción específica.

En esta realización se ilustran diversos elementos de circuito de conmutación, por ejemplo, los elementos 79A, 81A, 88A y 89A de conmutación ilustrados en la Fig. 5, que están formados en silicio; sin embargo, pueden estar formados en un semiconductor de banda prohibida ancha que tiene una banda prohibida grande, en comparación con el silicio. El semiconductor de banda prohibida ancha puede incluir, por ejemplo, carburo de silicio, materiales basados en nitruro de

galio, diamante o nitruro de galio (GaN). Los elementos de conmutación y de diodo formados en un semiconductor de banda prohibida ancha tal como se ha indicado anteriormente tienen una propiedad de alta resistencia a la tensión y, además, tienen alta densidad de corriente admisible; por lo tanto, es posible reducir el tamaño de los elementos de conmutación y de diodo. Es posible reducir el tamaño del módulo semiconductor incorporado con estos elementos mediante el uso de estos elementos de conmutación y de diodo de tamaño reducido.

Además, debido a que los elementos de conmutación y de diodo indicados anteriormente tienen una característica de alta resistencia al calor, es posible reducir el tamaño de la aleta radiante de un disipador de calor o cambiar una unidad refrigerada por agua a una con refrigeración por aire, reduciendo adicionalmente, de esta manera, el módulo semiconductor.

Además, debido a que la pérdida de energía es pequeña, la eficiencia de los elementos de conmutación o de diodo puede ser aumentada y, por consiguiente, la eficiencia del módulo semiconductor puede ser aumentada.

Tal como se ilustra en la Fig. 2, una placa de circuito equipada con los circuitos 24 y 25 inversores para la unidad 6R CI derecha y los circuitos 22 y 23 inversores para la unidad 6M CI central está dispuesta en el interior de la carcasa 2 del cuerpo principal.

De manera similar, también están dispuestos los circuitos 20 y 21 inversores de la unidad 6L CI izquierda. Especialmente, los circuitos 20 y 21 inversores incluyen el circuito MIV inversor para la bobina MC de calentamiento principal y los circuitos SIV inversores para las cuatro bobinas SC de calentamiento laterales. De esta manera, el número de los elementos de conmutación o de los elementos de diodo usados es muy grande en comparación con los usados en los circuitos 24 y 25 inversores para la unidad 6R CI derecha y los circuitos 22 y 23 inversores para la unidad 6M CI central.

Por consiguiente, existe, más que nunca, una mayor necesidad de reducir el tamaño del módulo semiconductor incorporado con estos elementos de conmutación y de diodo.

En la Realización 1, el problema anterior puede ser superado más fácilmente que antes mediante el uso de los elementos de conmutación y los elementos de diodo formados en semiconductores de banda prohibida ancha. Es decir, debido a que el semiconductor de banda prohibida ancha tiene una característica de alta resistencia al calor, es posible reducir el tamaño de la aleta radiante para refrigeración que está montada con el elemento de conmutación de semiconductor que genera calor según el control de energía y, por consiguiente, es posible reducir el espacio de instalación de la placa de circuito e instalar la placa de circuito en el interior de la carcasa 2 del cuerpo principal sin hacer fuerza. Por consiguiente, puede obtenerse flexibilidad en el tamaño y la posición de instalación de la bobina de calentamiento ya que el espacio de instalación de la placa de circuito está asegurado. Como resultado, es posible organizar y disponer una pluralidad de bobinas de calentamiento por inducción, incluyendo una bobina de calentamiento con un diámetro exterior grande tal como la unidad 6L CI izquierda, en el área limitada de la parte de la superficie superior de la carcasa 2 del cuerpo principal con una disposición y en una posición con buena usabilidad.

Cabe señalar que es deseable que tanto los elementos de conmutación como los elementos de diodo estén formados en semiconductor de banda prohibida ancha, sin embargo, sólo uno cualquiera de los elementos puede estar formado en el semiconductor de banda prohibida ancha. En este caso, pueden obtenerse los mismos efectos ventajosos descritos.

Cabe señalar que en las Figs. 6 a 10, las partes sombreadas indican un estado accionado para el calentamiento o un estado en que se realiza una operación de visualización. En cuanto a la unidad 10 de visualización, cuando la fuente de inducción correspondiente (unidad CI) no está accionada para el calentamiento, la retroiluminación se enciende primero y se apaga automáticamente una vez transcurrido un tiempo fijo, volviendo de esta manera a un estado en el que no se muestra nada.

Con la configuración indicada anteriormente, en la unidad 6L CI izquierda, cuando se coloca un objeto N a ser calentado con un tamaño que permite cocinar con solo la bobina MC de calentamiento principal, por ejemplo, un recipiente que tiene una parte inferior de recipiente de 140 mm de diámetro, entonces solo la bobina MC de calentamiento principal con el diámetro D2 de 120 mm es accionada para el calentamiento por el circuito 100 de control de energización. Por ejemplo, si se coloca un recipiente elíptico o rectangular, en el que la parte inferior del recipiente tiene un eje mayor de 240 mm y un eje menor de 150 mm, o una plancha de metal, la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado detecta el estado del objeto N a ser calentado, la bobina MC de calentamiento principal y una o una pluralidad de bobinas SC de calentamiento laterales son accionadas al mismo tiempo según la posición en la que se ha colocado el objeto N a ser calentado, y se suministra energía de alta frecuencia desde los circuitos 20 y 21 inversores.

Como anteriormente, en la unidad 6L CI izquierda, incluso cuando la parte inferior tiene forma rectangular o elíptica, es posible cocinar combinando la bobina MC de calentamiento principal y una o una pluralidad de bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales y realizar un calentamiento cooperativo con las mismas.

Además, la bobina 6MLC de calentamiento de la unidad CI central izquierda es de 180 mm de diámetro, la bobina 6MRC

de calentamiento (lado derecho) de la unidad 6M CI central derecha es también de 180 mm de diámetro, y la distancia W2 mutua entre estas dos bobinas 6MLC y 6MRC de calentamiento se establece a entre 30 y 50 mm; por consiguiente, es posible el accionamiento cooperativo para el calentamiento de las dos bobinas 6MLC y 6MRC de calentamiento: cuando un objeto N no circular a ser calentado con un eje mayor de 250 mm y un eje menor de 100 mm, por ejemplo, una placa rectangular de metal para asar a la parrilla, se coloca tal como se indica mediante líneas discontinuas en la Fig. 10. En este caso también, la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado detecta el estado de colocación del objeto N grande a ser calentado y se suministra energía de alta frecuencia desde los dos circuitos 22 y 23 inversores. En este caso, se hace que las energías de alta frecuencia suministradas desde los dos circuitos 22 y 23 inversores cooperen de manera que no se interfieran entre sí.

Aquí, "cooperar", cuando se operan dos bobinas de calentamiento, se refiere a hacer que, con el circuito 100 de control de energización, la operación de uno de los circuitos inversores y la operación del otro de entre los circuitos inversores cooperaren de manera que uno cualquiera de entre un inicio del calentamiento, una finalización del calentamiento, o un cambio de la energía de calentamiento esté sincronizado para que coincida. Esta sincronización se refiere a hacer coincidir el tiempo de inicio y el tiempo de finalización. Además, cuando la frecuencia de operación de un inversor y la frecuencia de operación de los otros inversores son diferentes, la diferencia se convierte en un sonido audible y puede ser percibido por el usuario como un ruido desagradable. Por consiguiente, cuando dos o más circuitos inversores son operados al mismo tiempo, el circuito 100 de control de energización realiza un control de manera que las frecuencias de operación de la pluralidad de circuitos inversores operados coincidan. Además, incluso cuando la energía de calentamiento durante el calentamiento por inducción es aumentada o reducida en base a los datos de detección de temperatura de los sensores 31 de temperatura, se realiza un control de manera que la energía de calentamiento establecida por el usuario se distribuya apropiadamente a la pluralidad de circuitos inversores.

Tal como se ha descrito anteriormente, en la Realización 1, el programa de control del circuito 100 de control de energización puede establecer el diámetro D3 (188 mm) de un círculo que incluye en el mismo todas las bobinas SC de calentamiento laterales de la unidad 6L CI izquierda como su referencia de manera que las dos unidades vecinas de entre la unidad 6ML CI central izquierda y la unidad 6MR CI central derecha sean accionadas, de manera cooperativa, para el calentamiento para lidiar con un objeto N a ser calentado con una forma anormalmente grande de más de, por ejemplo, 200.

Por otra parte, un caso en el que un objeto N elíptico o rectangular a ser calentado que es más grande que el diámetro de la bobina MC de calentamiento principal pero que tiene un tamaño que no puede ser calentado cooperativamente por la unidad 6ML CI central izquierda y la unidad 6MR central derecha puede ser resuelto mediante el accionamiento de calentamiento, de manera cooperativa, de la bobina MC de calentamiento principal y las bobinas SC de calentamiento laterales adyacentes de la unidad 6L CI izquierda.

Además, en cuanto a las dos, es decir, la unidad 6ML CI central izquierda y la unidad 6MR CI central derecha, tal como se ha descrito anteriormente, debido que el diámetro mínimo exterior del objeto N a ser calentado que puede ser calentado es de 150 mm, en un caso en de un recipiente con un diámetro pequeño, por ejemplo, de 130 mm, al que no puede hacerse frente con una cualquiera de las dos, el calentamiento puede ser realizado por una cualquiera de entre la unidad 6RB CI posterior derecha y la unidad 6RF CI frontal derecha cada una de las cuales tiene una diámetro de bobina de calentamiento de 120 mm.

De esta manera, en la Realización 1, puede realizarse un cocinado con calor haciendo frente a un objeto N a ser calentado con una diversidad de tamaños y formas; por lo tanto, se mejora adicionalmente la usabilidad.

Tal como se ilustra en la Fig. 10, permitiendo que tanto la unidad 6RB CI posterior derecha como la unidad 6RF CI frontal derecha realicen un calentamiento cooperativo, puede hacerse frente a recipientes con una mayor diversidad de tamaños y formas. En este caso, aunque la unidad 6ML CI central izquierda y la unidad 6MR CI central derecha están dispuestas lado a lado a la izquierda y a la derecha y se permite que hagan frente a un objeto N lateralmente largo a ser calentado, debido a que la unidad 6RB CI posterior derecha y la unidad 6RF frontal derecha están dispuestas en la dirección frontal posterior, pueden lidiar con un objeto N a ser calentado que es largo en la dirección frontal posterior al realizar un calentamiento cooperativo. Además, debido a que la unidad 6RB posterior derecha y la unidad 6RF frontal derecha tienen un diámetro pequeño en comparación con los de las bobinas 6MLC y 6MRC de calentamiento de la unidad 6ML CI central izquierda y la unidad 6MR CI central derecha, el recipiente a ser calentado de manera cooperativa usando la unidad 6RB CI posterior derecha y la unidad 6RF CI frontal derecha es uno que tiene un tamaño relativamente pequeño que puede ser sostenido con una mano, tal como un recipiente cuadrado para una tortilla. Por consiguiente, debido a que el área de calentamiento cooperativo se extiende en la dirección frontal posterior, es fácil para el usuario usar el recipiente cuando se cocina con el mango del recipiente anterior en la mano.

Mientras, teniendo en cuenta los diámetros y la separación y la disposición de las bobinas 6MLC y 6MRC de calentamiento, el objeto N a ser calentado sometido a calentamiento cooperativo por la unidad 6ML CI central izquierda y la unidad 6MR CI central derecha se supone que es un recipiente grande que tiene un eje mayor de más de 300 mm. Este

tipo de recipiente grande se maneja con ambas manos y, de esta manera, se supone que las asas sobresalen normalmente en la izquierda y la derecha. En la Realización 1, se obtiene una anchura W1 relativamente ancha (en este caso, 150 mm o más) en el lado izquierdo de la unidad 6ML CI central izquierda y se obtiene una anchura W3 relativamente ancha (en este caso, 150 mm o más) en el lado izquierdo de la unidad 6MR CI central derecha; por lo tanto, incluso si se coloca un recipiente no circular grande durante el calentamiento cooperativo de la unidad 6M CI central, hay pocas posibilidades de que el recipiente estorbe cuando se está cocinando usando las otras unidades de calentamiento adyacentes posicionadas en el lado izquierdo y el lado derecho.

Cabe señalar que, tal como se muestra mediante las flechas DY y DX, cuando se realiza un calentamiento cooperativo en dos ubicaciones, es deseable que las direcciones longitudinales de las áreas de calentamiento cooperativo sean diferentes entre sí desde el punto de vista de la usabilidad. En un caso en el que el área de la zona de calentamiento cooperativo es pequeña, es deseable que las bobinas de calentamiento sean proporcionadas en la dirección frontal posterior como las bobinas 6RBC y 6RFC de calentamiento de la unidad 6RB CI posterior derecha y la unidad 6RF CI frontal derecha.

Puede suponerse un caso en el que un recipiente es movido a la unidad de calentamiento contigua después de iniciar la ebullición y se continúa guisando durante un largo periodo de tiempo con la unidad de calentamiento a la que se ha movido el recipiente. En tal caso, se facilita un control de la energía de calentamiento y la usabilidad es alta ya que tanto las energías de calentamiento máxima nominal de toda la unidad 6L CI izquierda y toda la unidad 6M CI central están unificadas a 3.000 W y las energías de calentamiento mínima nominal están unificadas a 100 W. Además, debido a que la unidad 6L CI izquierda y la unidad 6M CI central se establecen de manera que el número de niveles de la energía de calentamiento y el valor específico de energía de calentamiento de cada uno de los niveles son totalmente los mismos, la usabilidad es alta también.

Cabe señalar que al modificar la configuración de la bobina 6LC1 interior y la bobina 6LC2 exterior que constituyen la bobina MC de calentamiento principal de manera que se permita que el accionamiento de calentamiento sea realizado por separado, entonces, será posible que incluso la unidad 6L CI izquierda haga frente a un recipiente de diámetro más pequeño haciendo que la bobina 6LC1 interior con el diámetro exterior de 130 mm realice el calentamiento individualmente.

Realización 2

La Fig. 11 es una vista en planta que ilustra una operación ejemplar de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 2 de la invención, y la Fig. 12 es un diagrama explicativo que ilustra una operación ejemplar de la cocina de calentamiento por inducción según la Realización 2. En las Figs. 11 y 12 también, cada una de las bobinas de calentamiento sombreadas indica que está accionada para el calentamiento.

Con referencia a las Figs. 11 y 12, cada una de las bobinas 6RC1 a 6RC4 de calentamiento es una bobina de calentamiento con una dimensión de diámetro exterior de aproximadamente 100 mm. Cuatro bobinas de calentamiento en total están dispuestas a intervalos fijos en la dirección frontal-posterior y la dirección izquierda-derecha. Las distancias W2 mutuas entre cada una de las bobinas 6RC1 a 6RC4 de calentamiento en la dirección frontal-posterior y la dirección izquierda-derecha son aproximadamente de 20 a 30 mm. Por consiguiente, se proporcionan cuatro circuitos inversores (no mostrados) cada uno de los cuales suministra energía de alta frecuencia a una bobina correspondiente de entre las cuatro bobinas de calentamiento.

El número de referencia 35R es una entrada provista en la parte posterior derecha de la superficie superior de la carcasa 2 del cuerpo principal y es para introducir aire de interior para refrigeración a la carcasa 2 del cuerpo principal con un ventilador. El número 35L de referencia es una entrada proporcionada en la parte posterior izquierda de la superficie superior de la carcasa 2 del cuerpo principal y es para descargar el aire de refrigeración que ha sido introducido al interior de la carcasa 2 del cuerpo principal desde la carcasa 2 del cuerpo principal.

Cabe señalar que la distancia W1 frente a frente entre la unidad 6L CI izquierda y la unidad 6R CI derecha es de 100 mm y la distancia W6 entre la unidad 6R CI derecha y la parte de extremo sustancialmente derecho de la placa 2a superior es de 100 mm. Los caracteres de referencia W5 indican la distancia entre la unidad 6R CI derecha y la parte de extremo substancialmente frontal de la placa 2a superior y es de 40 mm a 50 mm. Debido a que un bastidor con forma de marco de fotografía que tiene una anchura de aproximadamente 10 a 20 mm cubre la línea periférica de la placa 2a superior, la "parte de extremo sustancialmente derecho" y la "parte de extremo substancialmente frontal" se refieren a la parte de extremo del bastidor. Otras configuraciones son las mismas que la Realización 1 y las partes similares se indican mediante números de referencia similares y se omite su descripción.

Con la configuración anterior, incluso cuando la parte inferior tiene forma rectangular o elíptica, es posible cocinar en la unidad 6L CI izquierda combinando la bobina MC de calentamiento principal y una o una pluralidad de bobinas SC1 a SC4 de calentamiento laterales y realizar un calentamiento cooperativo con las mismas.

Además, la unidad 6R CI derecha que constituye la primera unidad de calentamiento por inducción incluye cuatro bobinas 6RC1 a 6RC4 de calentamiento aunque, de hecho, es posible realizar un calentamiento con cada bobina de calentamiento individualmente, el calentamiento cooperativo puede ser realizado accionando dos bobinas de calentamiento alineadas en la dirección frontal-posterior o dos bobinas de calentamiento alineadas en la dirección derecha-izquierda de entre las cuatro bobinas 6RC1 a 6RC4 de calentamiento.

Entre las cuatro bobinas 6RC1 a 6RC4 de calentamiento, la distancia W1 mutua entre las bobinas 6RC1 y 6RC3 de calentamiento en el lado izquierdo y la bobina 6LC de calentamiento de la unidad 6L CI izquierda se establece a 100 m y, por otra parte, la distancia W6 entre las bobinas 6RC2 y 6RC4 de calentamiento en el lado derecho y la parte de extremo sustancialmente derecha de la placa 2a superior se establece también a 100 mm; por consiguiente, cuando un objeto N no circular a ser calentado se coloca con un eje mayor de 230 mm y un eje menor de 100 mm tal como se ilustra mediante las líneas discontinuas en la Fig. 11 y la Fig. 12, es posible realizar un calentamiento realizando un calentamiento cooperativo con la combinación de las dos bobinas de calentamiento tales como 6RC1 y 6RC3, o 6RC3 y 6RC4 que están cubiertas por encima con el objeto N a ser calentado.

En este caso también, la unidad 33 de determinación de colocación de objeto calentado determina que un objeto N individual a ser calentado está presente sobre las dos bobinas de calentamiento de entre las cuatro bobinas 6RC1 a 6RC4 de calentamiento, y el circuito 100 de control de energización realiza un control de manera que se suministre energía de alta frecuencia a los circuitos inversores correspondientes. Cabe señalar que cuando el objeto N a ser calentado es un recipiente cuadrado o circular de gran tamaño que cubre las cuatro bobinas 6RC1 a 6RC4 de calentamiento, puede permitirse que las cuatro bobinas 6RC1 a 6RC4 de calentamiento sean accionadas al mismo tiempo. Cabe señalar que cada una de las cuatro bobinas 6RC1 a 6RC4 de calentamiento puede ser accionada para el calentamiento individualmente y su energía de calentamiento puede ser establecida independientemente; por lo tanto, es deseable que se proporcione una o más unidades de detección de temperatura del sensor de temperatura, tal como un sensor de infrarrojos, a cada una de las cuatro bobinas 6RC1 a 6RC4 de calentamiento para realizar de manera fiable un control de temperatura de cada una de las bobinas 6RC1 a 6RC4 de calentamiento.

Lista de signos de referencia

D1 diámetro exterior de la bobina 6LC1 interior; D2 diámetro exterior de la bobina 6LC2 exterior; D3 diámetro exterior de la bobina de calentamiento de la unidad CI izquierda; D4 diámetro exterior de la bobina de calentamiento del lado izquierdo de la unidad CI central izquierda; D5 diámetro exterior de la bobina de calentamiento del lado derecho de la unidad CI central izquierda; SC (SC1 a SC4) bobinas de calentamiento laterales; W1 a W6 distancia mutua; MIV circuito inversor principal de la bobina de calentamiento principal; SIV (SIV1 a SIV4) sub circuitos inversores de las bobinas de calentamiento laterales; 1 cocina de calentamiento; 2 carcasa del cuerpo principal; 2a placa superior; 3 entrada; 4 salida; 5 unidad de mando; 5A unidad de mando de la unidad 6RF CI frontal derecha; 5B unidad de mando de la unidad CI posterior derecha 6RB; 5C unidad de mando de la unidad 6MR CI central derecha; 5D unidad de mando de la unidad 6ML CI central izquierda; 5E unidad de mando de la unidad CI izquierda; 6L segunda unidad de calentamiento por inducción (unidad CI izquierda); 6LM primera unidad de calentamiento por inducción (unidad CI central izquierda); 6MR primera unidad de calentamiento por inducción (unidad CI central derecha); 6R unidad CI derecha; 6RB tercera unidad de calentamiento por inducción (unidad CI posterior derecha); 6RF tercera unidad de calentamiento por inducción (unidad CI frontal derecha); 6LC1 bobina interior; 6LC2 bobina exterior; 6MLC bobina de calentamiento; 6MRC bobina de calentamiento; 6RC1 a 6RC4 bobina de calentamiento; 6RBC bobina de calentamiento; 6RFC bobina de calentamiento; 7 unidad de visualización común; 8R unidad de visualización; 8L unidad de visualización; 9 unidad de visualización; 10 unidad de visualización; 11 tecla de mando del interruptor principal; 20 a 25 circuito inversor; 31 sensor de temperatura; 31A a 31G sensor de temperatura; 33 unidad de determinación de colocación de objeto calentado; 35R entrada; 35L salida; y 100 de circuito de control de energización.

REIVINDICACIONES

1. Una cocina de calentamiento por inducción, que comprende:

una primera unidad (6M) de calentamiento por inducción que calienta de manera cooperativa un único objeto a ser calentado con dos o más bobinas (6MLC, 6MRC) de calentamiento que tienen las mismas dimensiones (D6, D7) del diámetro exterior, que son adyacentes entre sí y que son accionadas independientemente entre sí para el calentamiento;

una segunda unidad (6L) de calentamiento por inducción que está configurada y dispuesta lateralmente junto a la primera unidad (6M) de calentamiento por inducción, en la que la segunda unidad (6L) de calentamiento por inducción incluye una bobina (MC) de calentamiento principal circular en una parte central y una pluralidad de bobinas (SC) de calentamiento laterales junto a la bobina principal (MC) de calentamiento principal, en la que la bobina (MC) de calentamiento principal es capaz de calentamiento individual, en la que la bobina (MC) de calentamiento principal y las bobinas (SC) de calentamiento laterales son capaces de calentamiento cooperativo;

una placa (2a) superior posicionada sobre las unidades (6M, 6L) de calentamiento por inducción, primera y segunda, en la que la placa (2a) superior es colocada con el objeto a ser calentado;

circuitos (21, 22, 23) inversores, cada uno de los cuales suministra individualmente energía de alta frecuencia a una unidad correspondiente de entre las unidades (6M, 6L) de calentamiento por inducción primera y segunda.

un circuito (100) de control de energización que envía una orden de inicio/parada de calentamiento y una orden de energía de calentamiento a los circuitos (21, 22, 23) inversores; y

una unidad (5) de mando que envía una señal de mando al circuito (100) de control de energización, en la que

la dimensión (D6, D7) de diámetro exterior de las bobinas de calentamiento de la primera unidad (6M) de calentamiento por inducción está configurada para ser menor que una dimensión (D4) de diámetro exterior de la segunda unidad (6L) de calentamiento por inducción y está configurada para ser mayor que una dimensión (D2) de diámetro exterior de la bobina (MC) de calentamiento principal en la segunda unidad (6L) de calentamiento inducción.

2. Cocina de calentamiento por inducción según la reivindicación 1, en la que

la unidad (5) de mando se proporciona en una parte frontal de la placa (2a) superior, y

una distancia frente a frente entre la primera unidad (6M) de calentamiento por inducción y la segunda unidad (6L) de calentamiento por inducción es mayor que una distancia desde la primera unidad (6M) de calentamiento por inducción a la unidad (5) de mando.

3. Cocina de calentamiento por inducción según la reivindicación 1 o 2, que comprende además

una unidad (23) de determinación de colocación de objeto calentado que detecta que un único objeto a ser calentado está colocado sobre dos bobinas (6MLC, 6MRC) de calentamiento adyacentes de la primera unidad (6M) de calentamiento por inducción o sobre la bobina (MC) de calentamiento principal y una bobina (SC) de calentamiento lateral contigua a la segunda unidad (6L) de calentamiento por inducción, en la que

se realiza una operación de calentamiento cooperativo con las bobinas de calentamiento en la primera unidad (6M) de calentamiento por inducción o la segunda unidad (6L) de calentamiento por inducción en base a un procesamiento por la unidad (23) de colocación de objeto calentado.

4. Cocina de calentamiento por inducción según la reivindicación 3, en la que el circuito (100) de control de energización acciona la bobina (MC) de calentamiento principal y una bobina (SC) de calentamiento lateral de manera alternada en un intervalo predeterminado.

5. Cocina de calentamiento por inducción según la reivindicación 1 o 2, en la que una energía de calentamiento mínima nominal de la primera unidad (6M) de calentamiento por inducción y la energía de calentamiento mínima nominal de la segunda unidad (6L) de calentamiento por inducción se establecen de manera que sean equivalentes.

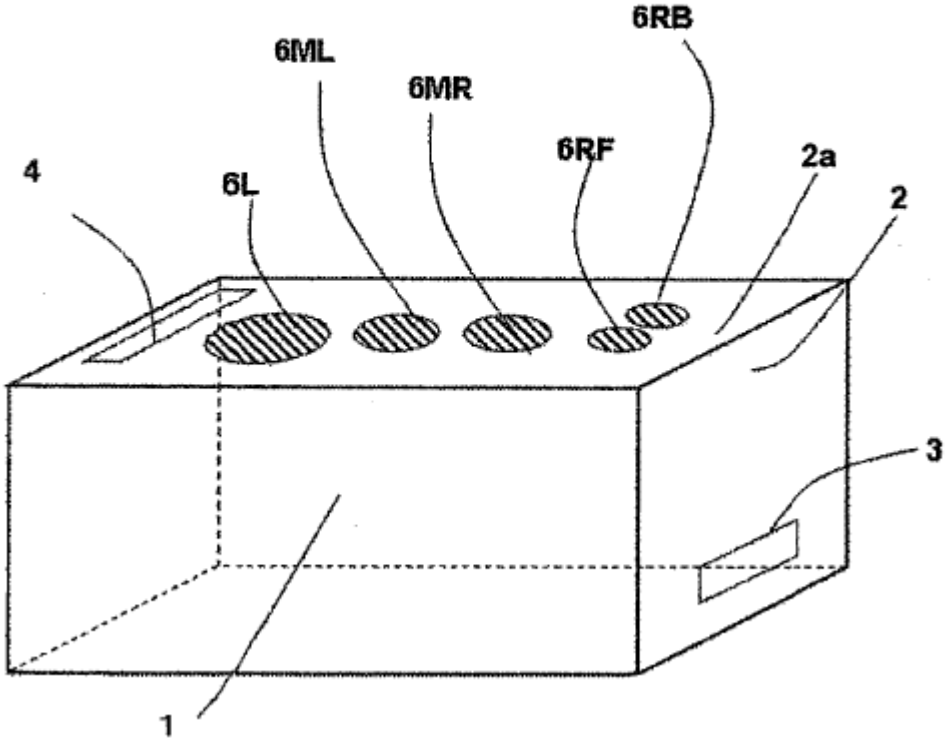
6. Cocina de calentamiento por inducción según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que

cada uno de los circuitos (21, 22, 23) inversores incluye un elemento de conmutación semiconductor, y

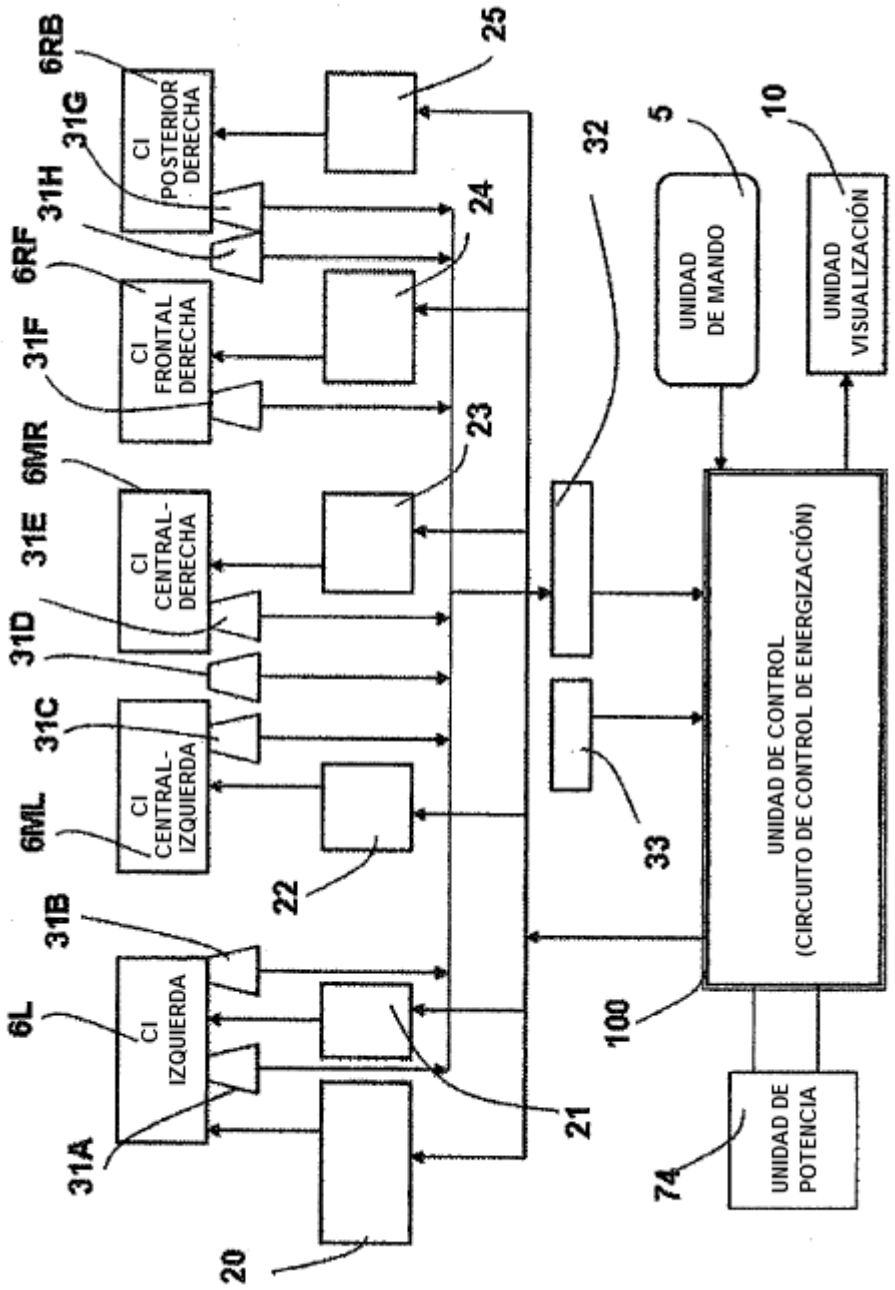
el elemento de conmutación está formado por un semiconductor de banda prohibida ancha.

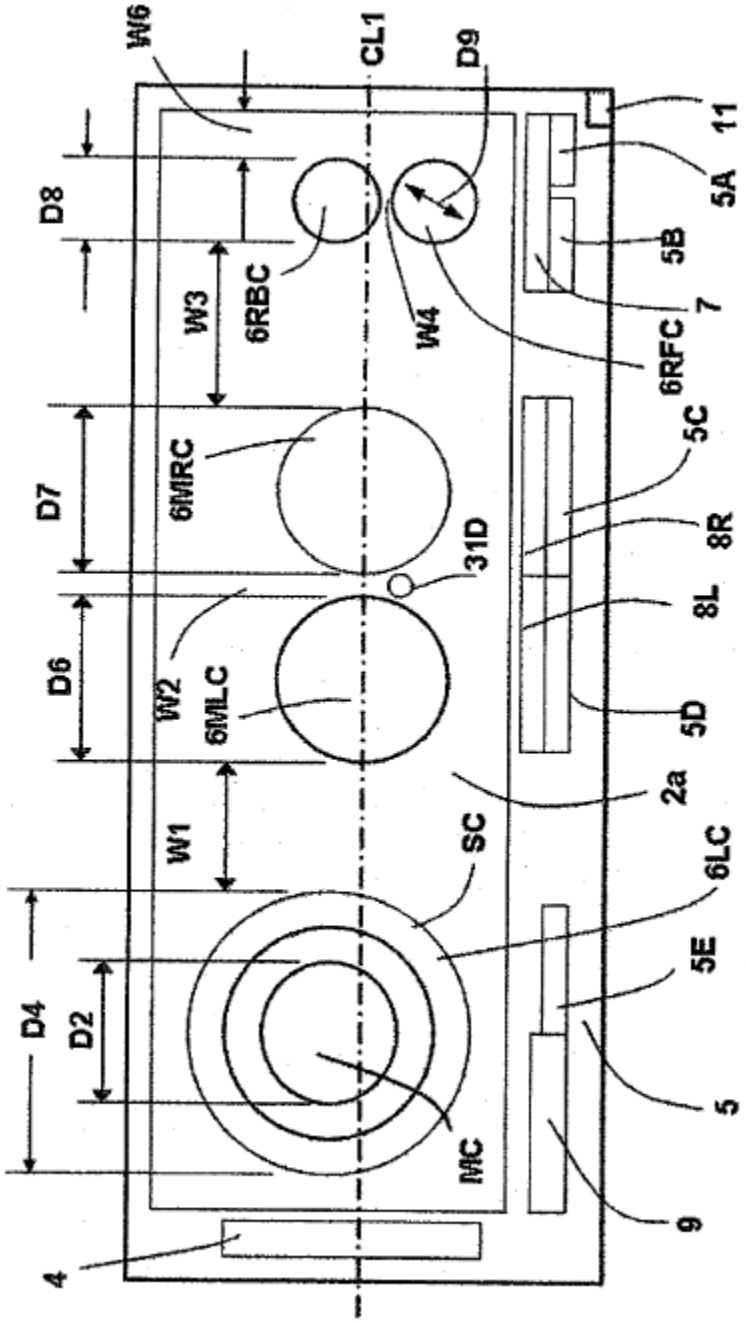
7. Cocina de calentamiento por inducción según la reivindicación 6, en la que los semiconductores de banda prohibida ancha incluyen carburo de silicio, materiales basados en nitruro de galio, diamante y nitruro de galio.

F I G. 1



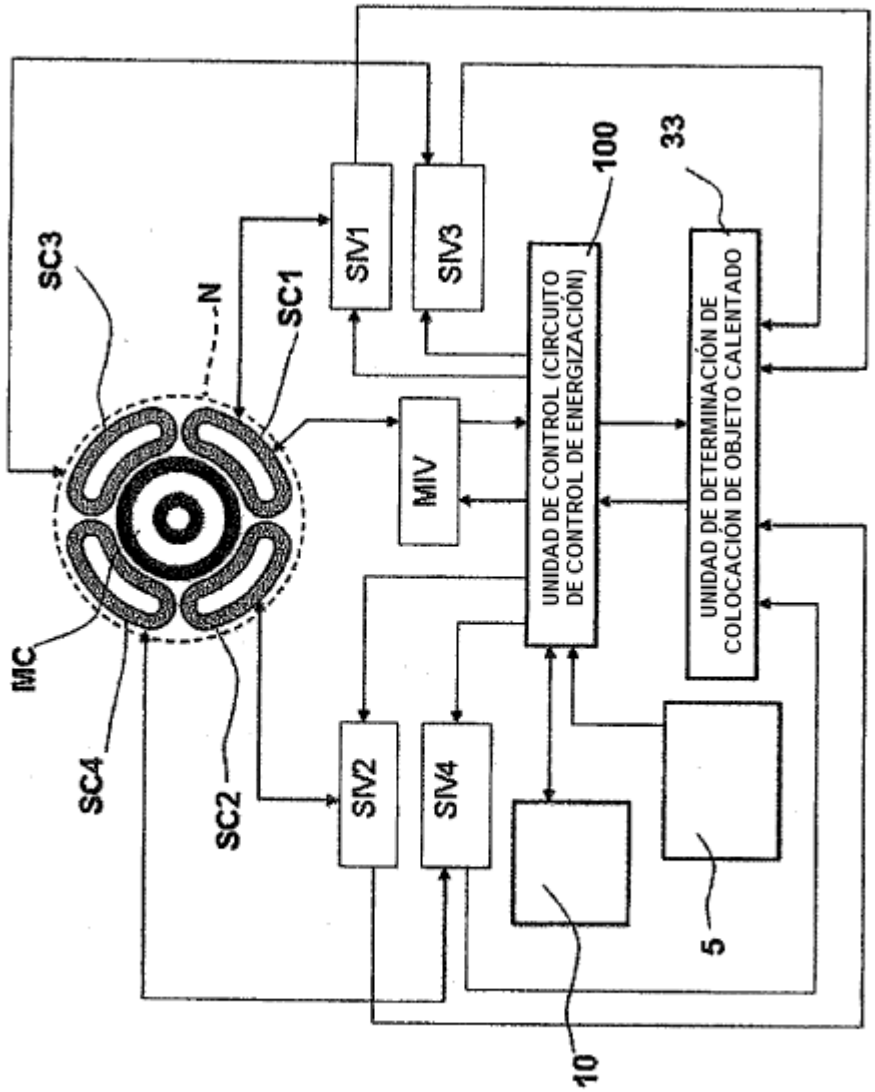
F I G. 2

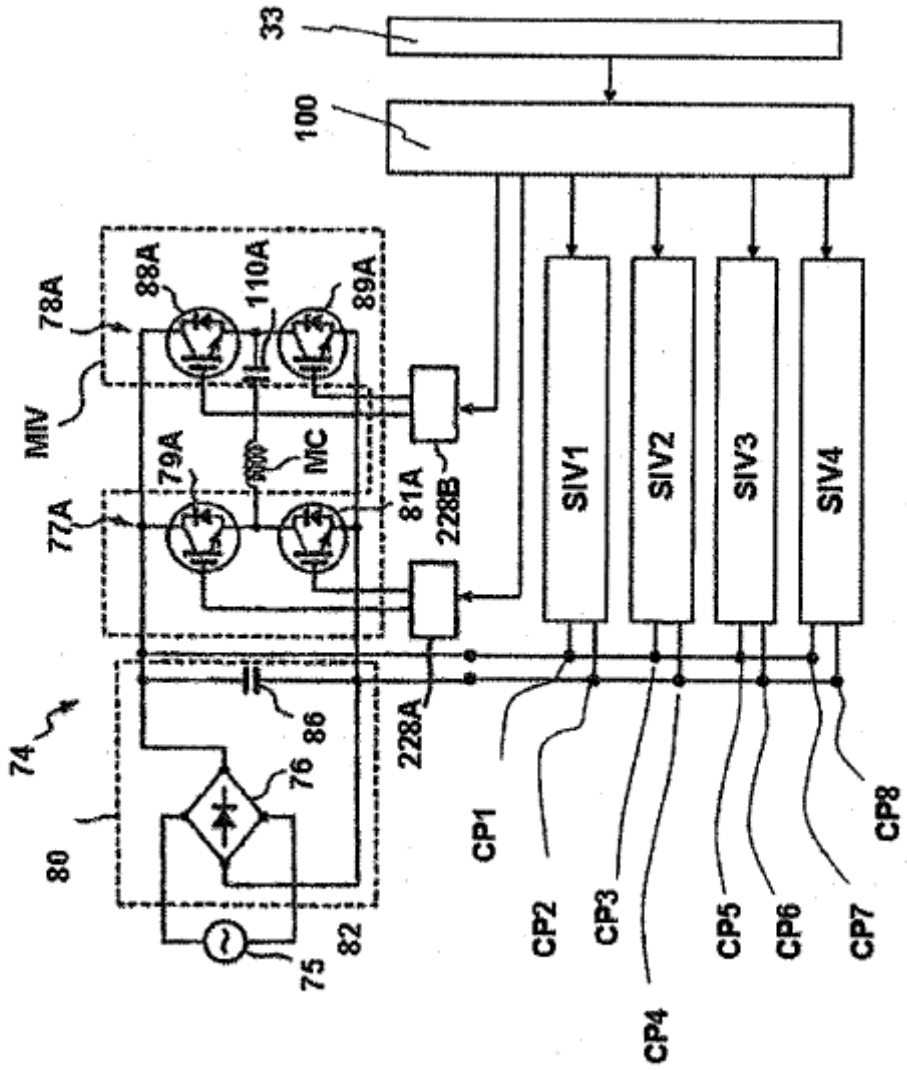

6RB
31G
31H
6RF
31F
6MR
31E
31D
31C
6ML
31B
6L
31A
CI POSTERIOR DERECHA
CI FRONTAL DERECHA
CI CENTRAL-DERECHA
CI CENTRAL-IZQUIERDA
CI IZQUIERDA
25
24
23
22
21
20
32
33
5
10
100
74
UNIDAD DE MANDO
UNIDAD VISUALIZACIÓN
UNIDAD DE CONTROL (CIRCUITO DE CONTROL DE ENERGIZACIÓN)
UNIDAD DE POTENCIA


W6
CL1
D9
11
5A
5B
7
6RFC
W4
6RBC
W3
D8
5C
8R
8L
5D
31D
6MRC
D7
W2
6MLC
D6
2a
6LC
5E
5
9
SC
W1
MC
D4
D2
4

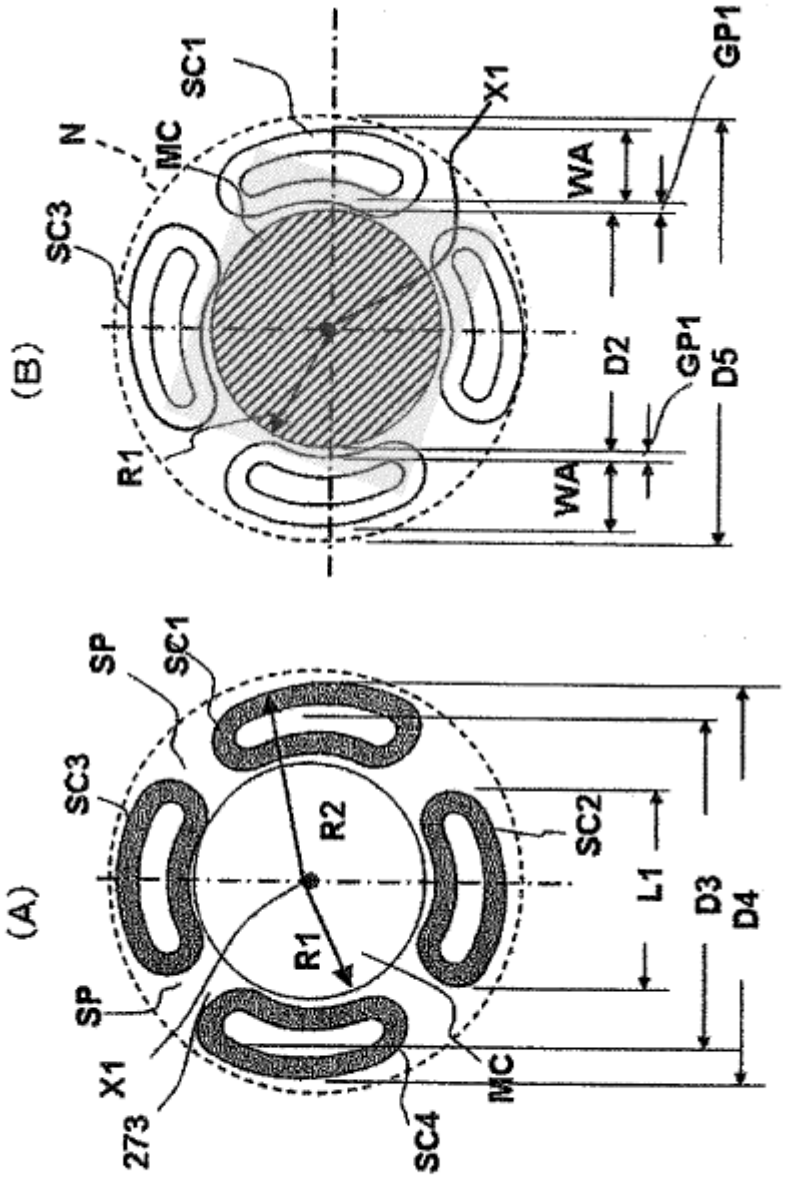
F I G. 3

FIG. 4


SC3
N
SC1
MC
SC4
SC2
SIV1
SIV3
MIV
SIV2
SIV4
100
UNIDAD DE CONTROL (CIRCUITO DE CONTROL DE ENERGIZACIÓN)
33
UNIDAD DE DETERMINACIÓN DE COLOCACIÓN DE OBJETO CALENTADO
10
5

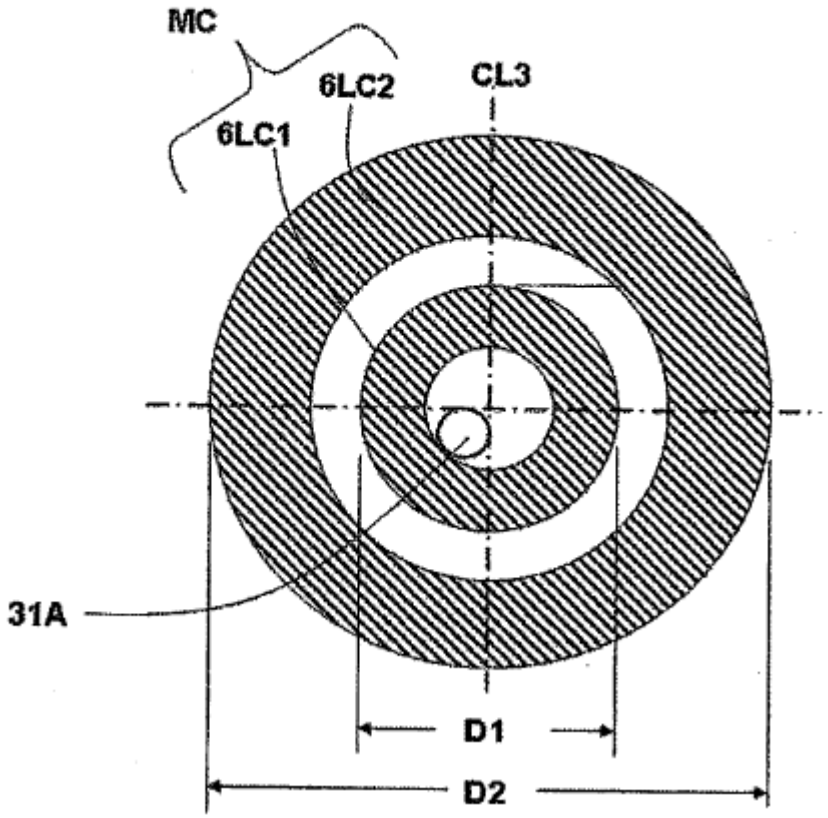

33
100
78A
88A
110A
89A
MIV
79A
MC
77A
81A
228B
SIV1
SIV2
SIV3
SIV4
74
86
76
228A
80
82
75
CP1
CP2
CP3
CP4
CP5
CP6
CP7
CP8

F I G. 5

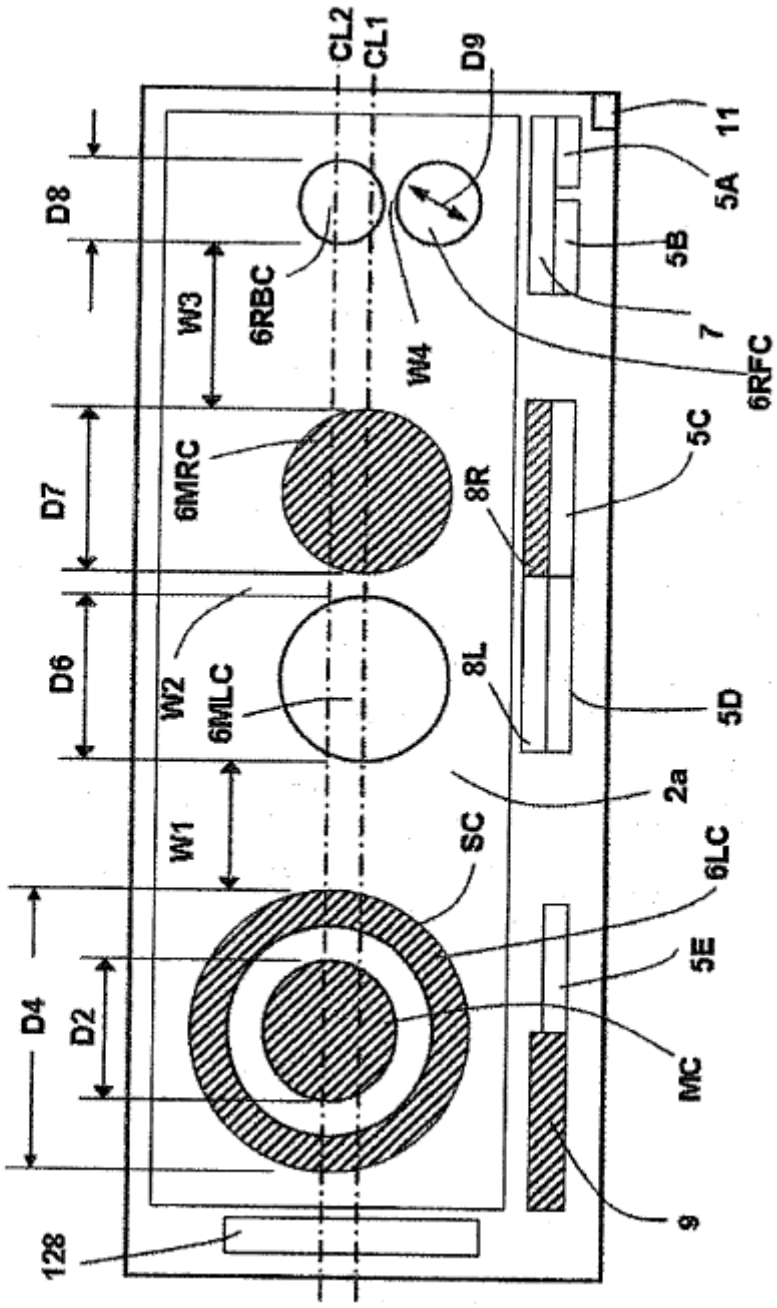

(A)
SP
SC1
SC3
R2
R1
SC2
L1
D3
D4
SP
X1
273
SC4
MC
(B)
SC1
N
MC
SC3
X1
GP1
WA
D2
GP1
D5
R1
WA

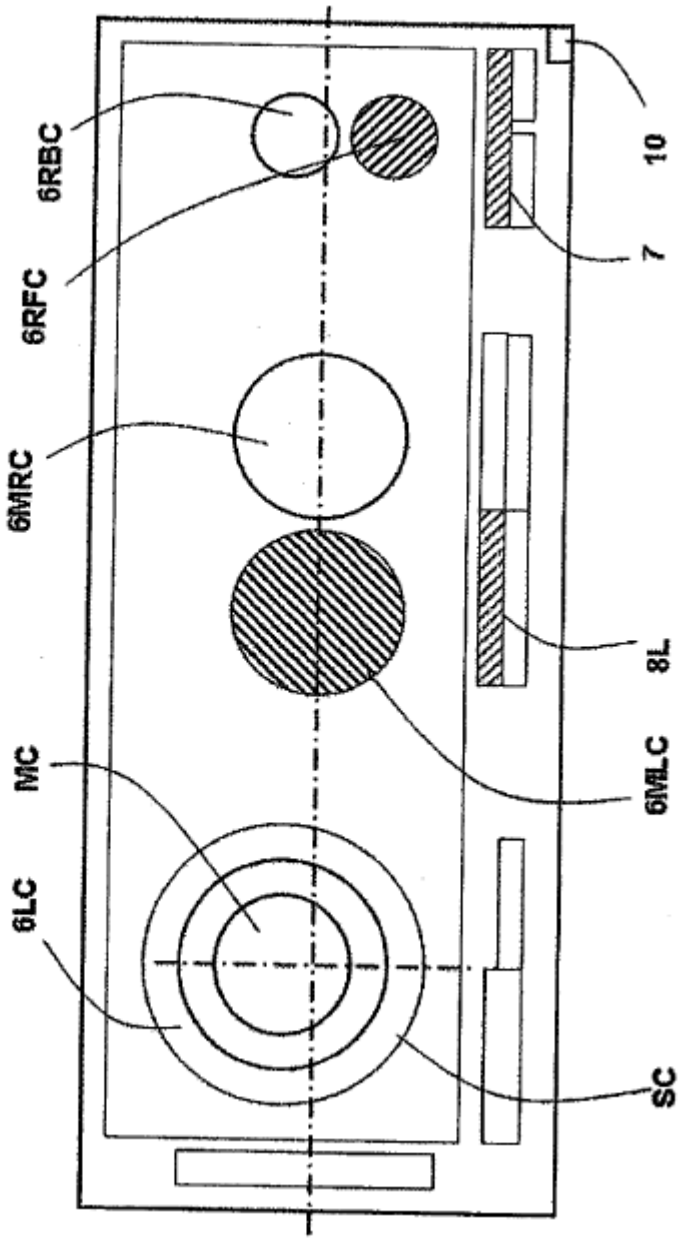
F I G. 6

F I G. 7



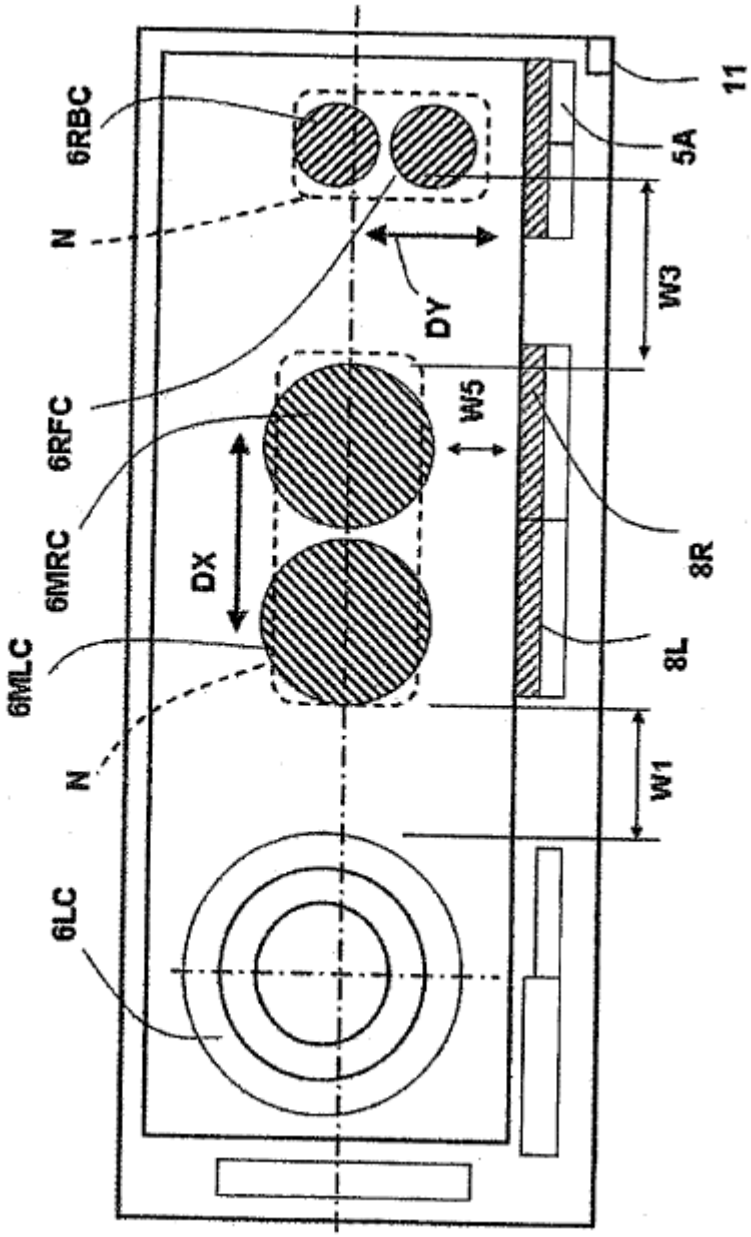
F I G. 8

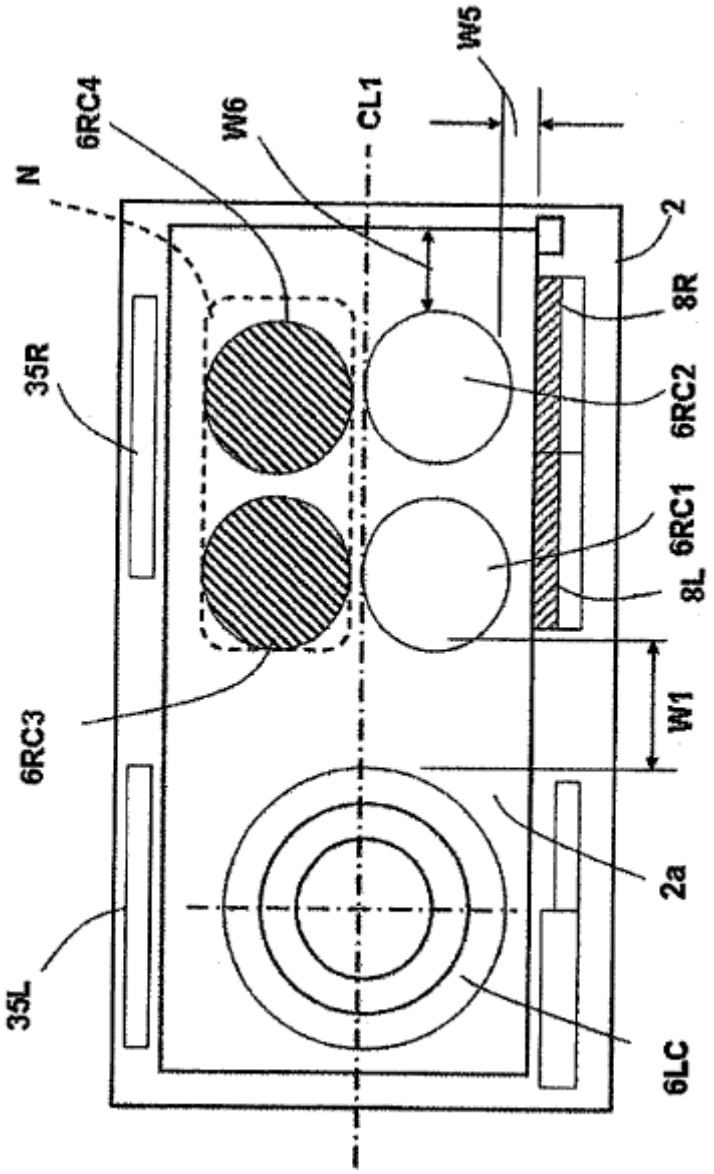

CL2
CL1
D9
11
5A
5B
7
6RFC
D8
W3
6RBC
W4
D7
6MRC
8R
5C
D6
W2
6MLC
8L
5D
2a
W1
SC
6LC
5E
D4
D2
MC
9
128



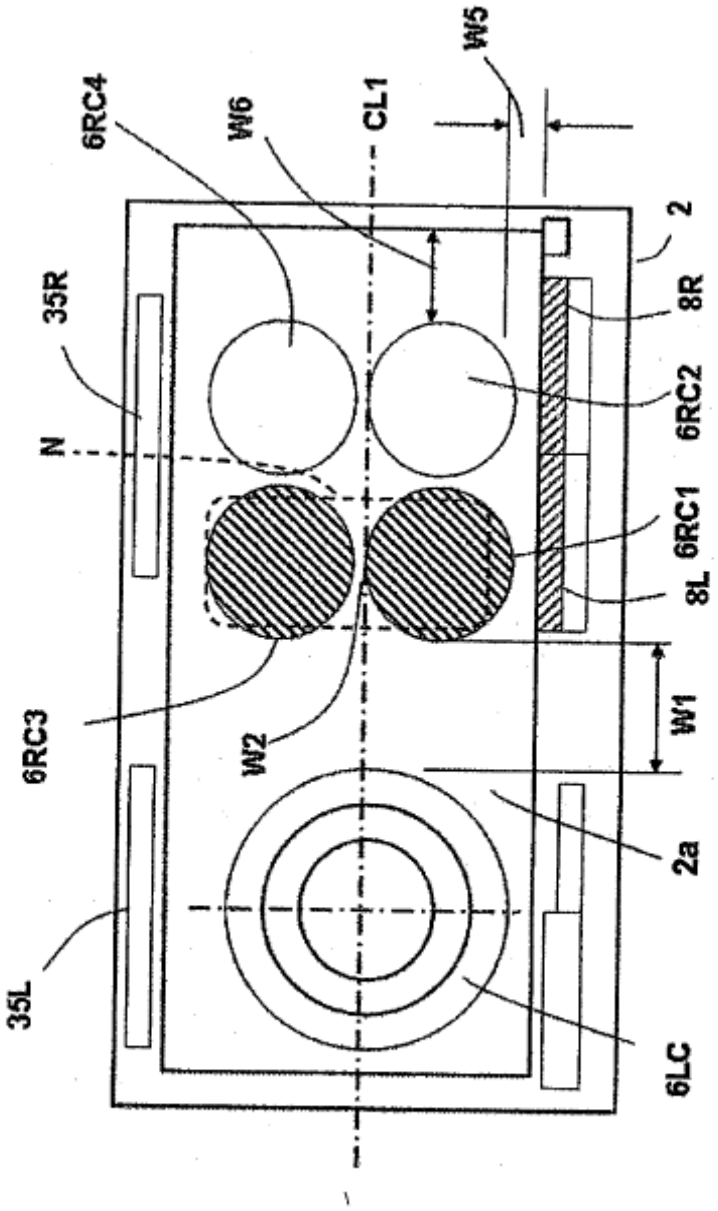
F I G. 9

FIG. 10





F I G. 1 1



F I G. 1 2