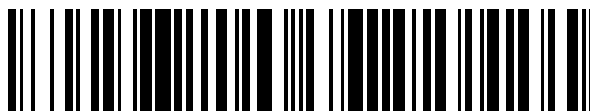


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 705**

51 Int. Cl.:

F24C 7/06 (2006.01)

H05B 6/12 (2006.01)

H05B 6/36 (2006.01)

H01F 38/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2010 E 10811695 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016 EP 2472185**

54 Título: **Sistema de calentamiento**

30 Prioridad:

27.08.2009 JP 2009196435

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

07.03.2016

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:

MATSUMOTO, SADAYUKI;
SUGA, IKURO;
TAKESHITA, MIYUKI;
TANAKA, KAZUFUMI y
KAMEOKA, KAZUHIRO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 562 705 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

Sistema de calentamiento

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un sistema de calentamiento y, en particular, se refiere a una cocina de calentamiento que incorpora un calentador de corriente de inducción como una fuente de calor en una caja de calentamiento, tal como un horno de calentamiento, un tostador y una parrilla.

Antecedentes de la técnica

10 Muchas de las cocinas de calentamiento que aplican un principio de calentamiento por inducción electromagnética, conocidas como cocinas CI (calentamiento por inducción), incluyen una caja de calentamiento para cocinar un pescado a la parrilla, etc. La caja de calentamiento se denomina generalmente horno de calentamiento, tostador o parrilla. Un pescado a la parrilla (especialmente una parpada común asada con sal, etc.) es muy popular cuando su superficie está dorada por el calor de radiación desde una fuente de calor y su interior está bien calentado dentro de una atmósfera caliente.

15 Al cocinar el pescado a la parrilla, tal como la parpada común a la parrilla, se desprende una cantidad sustancial de grasa (aceite combustible) desde el pescado a la parrilla. Por lo tanto, es necesario proporcionar una fuente para recibir la grasa, y para mantener la fuente y la grasa de pescado en la misma a una temperatura inferior a la temperatura de encendido de la misma para prevenir que la grasa de pescado se queme en el interior de la caja de calentamiento durante el cocinado. Esto no se limita al pescado a la plancha, se cumple también con el cocinado de carne. Dicho cocinado se denomina también cocinado a la parrilla.

20 La caja de calentamiento del calentador de la cocina CI está provista típicamente de calentadores eléctricos superior e inferior como calentadores de cobertura aislante y calentadores radiantes, que pueden denominarse también "calentadores resistivos", ya que generan calor por efecto Joule cuando una corriente circula a través de elementos resistivos. Los calentadores eléctricos reciben energía a través de terminales conectados eléctricamente a una fuente de alimentación que está posicionada fuera de la caja de calentamiento, generando de esta manera calor por efecto Joule cuando se suministra energía eléctrica desde la fuente de alimentación. Los calentadores eléctricos que reciben energía eléctrica convierten la energía eléctrica en energía térmica que calienta y asa a la parrilla los alimentos a cocinar dentro de la caja de calentamiento directa y/o indirectamente a través de la atmósfera calentada alrededor de los alimentos. Dicha cocina de calentamiento se incorpora no sólo dentro de las cocinas CI sino también dentro de un horno tostador y un horno eléctrico. Aunque la cocina de calentamiento tiene una estructura simple, el interior de la caja de calentamiento es difícil de limpiar ya que los calentadores eléctricos están fijados dentro de la caja de calentamiento y, por lo tanto, es necesario mejorar la estructura de la cocina de calentamiento para que se limpien más fácilmente. De esta manera, en cualquier tipo de sistema de calentamiento que incluye no sólo las cocinas CI, sino también los hornos de calentamiento, la característica de limpieza fácil es muy demandada, y es una exigencia esencial para cocinas de alimentos. De hecho, hasta la fecha se han propuestos muchos hornos de calentamiento que tienen la fuente de calentamiento de metal para alimentos que puede ser dispuesta dentro de la caja de calentamiento sin contacto o por inducción, y/o separada de la caja de calentamiento.

35 Por ejemplo, tal como se describe en el documento de patente 1 (JP 2003-282221 A), un horno convencional que usa la técnica de calentamiento por inducción incluye bobinas de calentamiento superior e inferior proporcionadas encima y debajo de la caja de calentamiento realizadas en material magnético, y calienta la caja de calentamiento mediante el suministro de corriente de alta frecuencia a través de las bobinas de calentamiento. La caja de calentamiento puede ser separada del horno, de manera que se facilite su limpieza. Véase el documento de patente 1, párrafos [0008] - [0009] y la Fig. 2.

40 Además, según otro horno microondas que usa la técnica de calentamiento por inducción tal como se sugiere en el documento de patente 2 (JP 08-138864 A), se usa un separador aislante resistente al calor, de vidrio resistente al calor, para separar mecánicamente y eléctricamente una bobina de calentamiento por inducción de la cámara de calentamiento, y se proporciona un cuerpo de metal calentado dentro de la cámara de calentamiento sobre el separador, opuesto a la bobina de calentamiento. El cuerpo calentado está formado como una banda metálica en un bucle cerrado y, por lo tanto, puede ser diseñado para generar efectivamente una corriente de inducción, y un área para la radiación de calor ajustada arbitrariamente. El cuerpo está estructurado también para que sea dispuesto de manera desmontable dentro de la cámara de calentamiento. Véase el documento de patente 2, párrafos [0024] - [0028] y las Figs. 1, 3.

50 Otro horno microondas adicional que usa la técnica de calentamiento por inducción tal como se sugiere en el documento de patente 3 (JP 06-18044 A) incluye medios de calentamiento por inducción para las partes periféricas de calentamiento por inducción (o partes izquierda y derecha) de una fuente del horno que está instalada de manera desmontable dentro de

la cámara del horno. La fuente del horno incluye una placa realizada en un material magnético tal como una placa de hierro que tiene una parte esmaltada al menos donde se calienta la fuente del horno. Los medios de calentamiento por inducción incluyen una bobina enrollada como una bobina usada en una máquina de coser, y un núcleo para proporcionar de manera efectiva el flujo magnético generado por la bobina con la fuente del horno. El núcleo tiene, por ejemplo, forma de U, y el flujo magnético de alta frecuencia forma un camino magnético cerrado a través del núcleo y la parte periférica de la fuente del horno, en lugar de las otras partes del horno microondas. La fuente del horno está estructurada de manera que tenga una parte inferior de material magnético tal como acero inoxidable magnético y una parte superior de material altamente conductor térmico, tal como aluminio y cobre. El material magnético es calentado por inducción por el flujo magnético a través de la bobina y el núcleo, cuyo calor se propaga finalmente a la fuente del horno de material altamente conductor térmico. Véase el documento de patente 3, párrafos [0022], [0029] - [0036], y las Figs. 1, 2, 5-7.

Sumario de la invención

Problemas a resolver por la invención

Cuando la caja o cámara de calentamiento que usa las técnicas de calentamiento por inducción convencionales indicadas anteriormente es adaptada a los calentadores de cocina CI para cocinar a la parrilla, han surgido un par de problemas que se indican a continuación. En el horno convencional descrito en el documento de patente 1, un cuerpo magnético con forma de U es insertado dentro de la caja de calentamiento y es calentado por la corriente de inducción a través de las bobinas de calentamiento superior e inferior y, por lo tanto, la superficie inferior del cuerpo magnético debería mantenerse a una temperatura inferior a la temperatura de encendido (aproximadamente 250 grados C) de la grasa de los alimentos (por ejemplo, grasa de pescado). De esta manera, debido a que la superficie inferior del cuerpo magnético no puede ser calentada suficientemente, hay un problema en el sentido de que el horno no es adecuado para cocinar a la parrilla por medio de radiación.

En el horno microondas convencional descrito en el documento de patente 2, debido a que la banda metálica está formada en un bucle cerrado, se consigue un calentamiento por inducción eficaz a una alta temperatura. Sin embargo, cuando se usa el calor de la radiación infrarroja desde la banda metálica para cocinar a la parrilla, el separador receptor de grasa debe ser proporcionado entre la banda metálica y la bobina de calentamiento. Debería ser diseñado de manera que el flujo magnético pase a través de la banda metálica a ser calentada pero no a través del separador receptor de grasa. De esta manera, es necesario que el separador receptor de grasa esté realizado en un material aislante, tal como cerámica. Sin embargo, el separador cerámico debería ser suficientemente grueso para asegurar la resistencia mecánica, y también debería estar suficientemente alejado de la banda metálica para mantener la temperatura del separador por debajo del punto de encendido de la grasa para prevenir que la grasa en el separador se quemé. De esta manera, es necesario mantener un hueco o distancia sustancial entre la banda metálica y el separador receptor de grasa, lo que plantea otro problema en el sentido de que la banda metálica no puede ser calentada de manera eficiente por la bobina de calentamiento.

Por otra parte, el horno microondas descrito en el documento de patente 3 puede ser usado con la fuente del horno para cocinar con una sartén, pero no es adecuado para cocinar a la parrilla aunque la fuente del horno pueda ser calentada posiblemente para generar calor por radiación para cocinar a la parrilla. Sin embargo, las bobinas de calentamiento del horno microondas sugerido por el documento de patente 3 pueden calentar sólo las partes periféricas de la fuente del horno y, de esta manera, el centro o la parte central de la misma apenas es calentada indirectamente por el calor transferido desde las partes periféricas de la fuente del horno, que está realizada en un material de alta conductividad térmica, tal como aluminio y cobre. Por lo tanto, es necesario realizar el material altamente conductor térmico bastante grueso con el fin de calentar suficientemente la parte central de la fuente del horno. Esto causa inconvenientes, a su vez, tales como la reducción del espacio de la cámara de calentamiento y el aumento de la capacidad calorífica de la fuente del horno que requiere un tiempo sustancial para calentar la fuente del horno.

La presente invención aborda los inconvenientes indicados anteriormente y tiene el propósito de realizar un sistema de calentamiento que mejora la característica de facilidad de limpieza de la cámara de calentamiento con calentadores desmontables, y elimina el problema de la grasa de los alimentos mediante la disposición de medios de calentamiento por inducción para calentar los calentadores fuera de las paredes laterales de la cámara de calentamiento, consiguiendo también una temperatura general sustancialmente alta en la cámara de calentamiento.

Medios para resolver los problemas

Con el fin de superar los inconvenientes descritos anteriormente, una realización de la presente invención es proporcionar un sistema de calentamiento de la presente invención que comprende una cámara de calentamiento con forma de caja, un calentador proporcionado dentro de la cámara de calentamiento, en el que el calentador está realizado en material conductor en un bucle eléctrico, una bobina proporcionada fuera de la cámara de calentamiento, un circuito de potencia para suministrar corriente de alta frecuencia con la bobina para generar un flujo magnético de alta frecuencia, y un miembro magnético dispuesto de manera que el calentador se interconecta magnéticamente con el flujo magnético de

alta frecuencia generado por la bobina.

Ventaja de la invención

5 Una realización del sistema de calentamiento según la presente invención genera corriente de inducción a través de un calentador realizado en material conductor en un bucle eléctrico, que genera calor por efecto Joule mediante la corriente de inducción a lo largo del calentador.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista en sección transversal de la cocina de calentamiento según la primera realización de la presente invención.

10 La Fig. 2 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de los componentes principales de la cocina de calentamiento según la primera realización.

La Fig. 3 es una vista en perspectiva que ilustra los miembros de aislamiento térmico de la cocina de calentamiento según la primera realización.

La Fig. 4 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente las direcciones de la corriente de bobina que circula a través de las bobinas de la Fig. 2, y las direcciones de las corrientes de inducción que fluyen a través de los calentadores.

15 La Fig. 5 es una vista en sección transversal parcial ampliada de los medios de calentamiento por inducción según la primera realización.

Las Figs. 6A y 6B son vistas en planta que ilustran el calentador de la cocina de calentamiento según la primera realización, de una manera estructural y funcional, respectivamente.

20 La Fig. 7 es una vista en sección transversal de la cocina de calentamiento según la modificación de la primera realización, similar a la Fig. 1.

La Fig. 8 es una vista en sección transversal ampliada de los medios de calentamiento por inducción según la modificación de la primera realización, similar a la Fig. 5.

La Fig. 9 es una vista en sección transversal de los medios de calentamiento por inducción usados en un experimento de la primera realización.

25 La Fig. 10 es una vista en planta de los medios de calentamiento por inducción usados en un experimento de la primera realización, que muestra varios puntos de medición del calentador.

La Fig. 11 es un gráfico que muestra una mayor temperatura medida en cada uno de los puntos de medición del calentador en el experimento.

30 La Fig. 12 es una vista en sección transversal de la cocina de calentamiento según la segunda realización de la presente invención.

La Fig. 13 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de los componentes principales de la cocina de calentamiento según la segunda realización.

La Fig. 14 es un gráfico que muestra una mayor temperatura del calentador medida en el experimento según la segunda realización.

35 La Fig. 15 es una vista en sección transversal de la cocina de calentamiento según la modificación de la segunda realización.

La Fig. 16 es un diagrama que muestra una relación entre la mayor temperatura del calentador y la longitud del miembro magnético según la modificación de la segunda realización.

40 La Fig. 17 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de los componentes principales de la cocina de calentamiento según una modificación adicional de la segunda realización.

La Fig. 18 es una vista en sección transversal de la cocina de calentamiento según la tercera realización de la presente invención.

La Fig. 19 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de los componentes principales de la cocina de calentamiento según la tercera realización.

La Fig. 20 es una vista en sección transversal parcial ampliada de los medios de calentamiento por inducción según la tercera realización.

La Fig. 21 es una vista en sección transversal ampliada de los medios de calentamiento por inducción según una modificación de la tercera realización, similar a la Fig. 20.

5 La Fig. 22 es una vista en sección transversal ampliada de los medios de calentamiento por inducción según una modificación adicional de la tercera realización similar a la Fig. 20.

La Fig. 23 es una vista en sección transversal de la cocina de calentamiento según la cuarta realización de la presente invención.

10 La Fig. 24 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de los componentes principales de la cocina de calentamiento según la cuarta realización.

La Fig. 25 es una vista en sección transversal de la cocina de calentamiento según una modificación de la cuarta realización.

Las Figs. 26A y 26B son vistas en sección transversal de la cocina de calentamiento según la quinta realización, con el componente móvil en posiciones cerrada y abierta al componente estacionario, respectivamente.

15 La Fig. 27 es una vista en perspectiva que ilustra los medios de calentamiento por inducción según la quinta realización.

La Fig. 28 es una vista en sección transversal ampliada de los medios de calentamiento por inducción según la quinta realización, tomada a lo largo de una línea A-A de la Fig. 27.

La Fig. 29 es una vista en sección transversal de la cocina de calentamiento según la sexta realización de la presente invención.

20 La Fig. 30 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de los componentes principales de la cocina de calentamiento según la sexta realización.

La Fig. 31 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de los componentes principales de la cocina de calentamiento según una modificación de la sexta realización.

25 La Fig. 32 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de los componentes principales de la cocina de calentamiento según una modificación adicional de la sexta realización.

La Fig. 33 es una vista en perspectiva de un conjunto del calentador inferior con forma de placa según una modificación adicional de la sexta realización.

La Fig. 34 es una vista en sección transversal de la parte inferior del calentador con forma de placa de la Fig. 33.

30 La Fig. 35 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de los componentes principales de la cocina de calentamiento según una modificación adicional de la sexta realización.

La Fig. 36 es una vista en desarrollo del calentador de la cocina de calentamiento de la Fig. 35.

La Fig. 37 es una vista en sección transversal del calentador de la cocina de calentamiento de la Fig. 35.

La Fig. 38 es una vista en sección transversal que ilustra un conjunto de los componentes principales de la cocina de calentamiento según una modificación adicional de la sexta realización.

35 La Fig. 39 es una vista en sección transversal que ilustra un conjunto de los componentes principales de la cocina de calentamiento según una modificación adicional de la sexta realización.

Descripción de los números de referencia

1: cocina de calentamiento (sistema de calentamiento), 10: cámara de calentamiento (carcasa con forma de caja), 12a: pared superior, 12b: pared inferior, 16: pared frontal, 18: pared posterior, 20: calentador, 22: parte de baja resistividad, 24: parte alimentada con energía, 25: parte de refrigeración, 26: parte de resistividad alta (parte de calentamiento), 30: bobina, 32: miembro magnético, 34: miembro aislante térmico, 36: ranura (apertura), 37: rejilla, 38: fuente receptora de grasa, 40: parte de base, 42: parte lateral, 44: parte extendida, 45: miembro aislante térmico, 50: componente estacionario, 52: componente móvil, 54: puerto de acceso de calentador, 56: carcasa hermética al aire, 58: calentador inferior, 59: recorte, 70: recipiente hermético con forma de caja, 72: miembro de tapa, 74: miembro de recipiente, 75: cuerpo de recipiente, $\phi 1$, $\phi 2$: flujo magnético.

Descripción de las realizaciones

La presente invención se refiere a cualquier tipo de sistema de calentamiento y puede ser aplicable incluso para un horno de cocción y un horno de secado industriales, y también para una cocina de calentamiento doméstica. Haciendo referencia a los dibujos adjuntos, las realizaciones de una cocina de calentamiento como un ejemplo del sistema de calentamiento según la presente invención se describirán en la presente memoria. En la descripción, un par de términos para indicar las direcciones (por ejemplo, "superior", "inferior", "izquierda" y "derecha", etc.) se usan convenientemente sólo para facilitar la comprensión, no debería interpretarse que esos términos limitan el alcance de la presente invención. Los componentes similares se indican con números de referencia similares a lo largo de la descripción.

Realización 1. La Fig. 1 es una vista en sección transversal de la cocina 1 de calentamiento según la primera realización, y la Fig. 2 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un conjunto de componentes principales de la cocina de calentamiento de la Fig. 1. La cocina 1 de calentamiento es usada adecuadamente para un calentador de cocina CI, especialmente útil como una cámara de calentamiento para cocinar a la parrilla. Además, la presente invención puede ser adaptada también para cualquier otro tipo de cocinas de calentamiento tal como un horno microondas y/o un horno tostador, que se usa para diversas artes culinarias, tales como cocina al horno, así como cocina a la parrilla.

La cocina 1 de calentamiento según la primera realización de la presente invención incluye una cámara 10 de calentamiento (carcasa con forma de caja) tal como se ilustra en las Figs. 1, 2. La cámara 10 de calentamiento incluye paredes 12a, 12b superior e inferior, paredes 14a, 14b laterales derecha e izquierda que se extienden verticalmente, y paredes laterales frontal y posterior (no mostradas). Además, la cocina 1 de calentamiento incluye calentadores 20a, 20b desmontables realizados en metal en un bucle cerrado (en un circuito eléctrico cerrado) proporcionados dentro de la cámara 10 de calentamiento cerca de las paredes 12a, 12b superior e inferior. También incluye bobinas 30a, 30b proporcionadas a lo largo de las paredes 14a, 14b laterales derecha e izquierda de la cámara 10 de calentamiento, y un par de miembros 32 magnéticos de material magnético tal como un núcleo de ferrita provistos a lo largo de y adyacentes a las bobinas 30a, 30b.

Cada una de las bobinas 30a, 30b puede ser formada, por ejemplo, retorciendo una pluralidad (diecinueve) de hilos de cobre que tienen un diámetro de 0,3 mm revestidos con resina de alambre (denominado alambre Litz), y enrollando el alambre Litz una pluralidad de veces (25 veces) en paralelo con las paredes 14a, 14b laterales en una forma rectangular en la que cada una de sus esquinas es doblada en una curva recta o una forma elíptica. En el alambre Litz enrollado a lo largo de los lados de la forma rectangular de la bobina, la corriente (flujo magnético) circula en la misma dirección. Tal como se muestra en la Fig. 2, cada uno de los miembros 32 magnéticos está formado con forma de U para cubrir o rodear los alambres Litz, y está dispuesto para ser colocado frente a los calentadores 20a, 20b superior e inferior.

Los miembros 32 magnéticos pueden estar realizados en un material magnético similar a uno usado generalmente como el núcleo de ferrita alrededor de la bobina de calentamiento de un calentador de cocina CI típico. Además, una pluralidad de miembros 34 de aislamiento térmico con forma de U están provistos en el interior de cada uno de los miembros 32 magnéticos con forma de U. De esta manera, las bobinas 30a, 30b se interponen entre los miembros 32 magnéticos y los miembros 34 de aislamiento térmico, al menos en partes en las que las bobinas están frente a los calentadores 20a, 20b, tal como se ilustra en las Figs. 1 y 2. Además, los miembros 34 de aislamiento térmico pueden tener una estructura de doble capa que tiene una capa 34a de aislamiento térmico realizada en lana de vidrio o lana de cerámica y una capa 34b cerámica tal como se muestra en la Fig. 3, y una parte de las paredes 14a, 14b laterales de la cámara 10 de calentamiento puede estar formada en cerámica o metal, tal como hierro y acero inoxidable.

Los miembros 34 de aislamiento térmico estructurados de esta manera aíslan térmicamente las bobinas 30a, 30b y los miembros 32 magnéticos de la atmósfera caliente en el interior de la cámara 10 de calentamiento. Además, la capa 34a aislante está formada como un espacio de aire o corriente de aire. Las partes de las paredes 14a, 14b laterales pueden estar compuestas de los miembros 34 de aislamiento térmico y los miembros 32 magnéticos junto con las bobinas 30a, 30b tal como se ilustra en la Fig. 1. Las otras partes de las paredes que componen la cámara 10 de calentamiento (por ejemplo, paredes 12a, 12b superior e inferior) están realizadas en metal, tal como hierro y acero inoxidable o en material aislante resistente al calor tal como cerámica y vidrio. Aunque no se muestra, la cámara 10 de calentamiento está definida también por las paredes frontal y posterior. De esta manera, la cámara 10 de calentamiento está formada como una caja o carcasa cerrada de las paredes 12a, 12b superior e inferior, las paredes 14a, 14b laterales y las paredes frontal y posterior. La pared frontal tiene una puerta frontal (no mostrada) que puede abrirse y cerrarse para acceder a los alimentos en el interior de la cámara 10 de calentamiento.

Los calentadores 20a, 20b son insertados y soportados dentro de ranuras (aberturas) 36 de los miembros 34 de aislamiento térmico, cada una de las cuales se extiende horizontalmente tal como se muestra en los dibujos. De esta manera, los calentadores 20a, 20b son situados o asentados simplemente en las ranuras 36, lo que permite que los calentadores puedan ser desmontados desde la puerta principal. Además, esta estructura de la cámara 10 de calentamiento permite que tanto una rejilla 37 para soportar los alimentos como una fuente 38 receptora de grasa para recibir la grasa de los alimentos sean insertadas en y/o desmontadas de la cámara 10 de calentamiento a través de la

puerta principal. La rejilla 37 y la fuente 38 receptora de grasa pueden estar realizadas en materiales y pueden estar estructuradas en cualquiera de las configuraciones usadas en la cámara 10 de calentamiento de un calentador de cocina CI convencional. Además, preferiblemente, las paredes 14a, 14b laterales y las otras paredes de la cámara 10 de calentamiento pueden tener superficies interiores revestidas con material adecuado para diversos propósitos consiguiendo un efecto anti-incrustante y un efecto de rayos infrarrojos.

A continuación, se describirá la operación de la cocina 1 de calentamiento. Cuando la corriente de alta frecuencia que tiene una frecuencia en un intervalo de 20 kHz a 100kHz es suministrada con las bobinas 30a, 30b desde un circuito de potencia (no mostrado), un campo magnético de alta frecuencia es generado por y alrededor de las bobinas 30a, 30b. El flujo magnético de alta frecuencia generado por las bobinas 30a, 30b define un bucle magnético que fluye a través de los miembros 32 magnéticos con forma de U, los calentadores 20a, 20b y las ranuras (aberturas) 36 de los miembros 34 de aislamiento térmico. De esta manera, los calentadores 20a, 20b se interconectan magnéticamente con el flujo magnético de alta frecuencia. A continuación, se genera una corriente de inducción a través de cada uno de los calentadores 20a, 20b que están eléctricamente cerrados o formados como un bucle y, a continuación, se genera calor por efecto Joule por la corriente de inducción, de manera que los calentadores 20a, 20b son calentados completa y uniformemente. Dicho calentamiento completo y uniforme por los calentadores 20a, 20b calienta los alimentos recibidos en el interior de la cámara 10 de calentamiento de una manera uniforme. Cuando el circuito de potencia suministra suficiente potencia (por ejemplo, 2 kW en total) con las bobinas 30a, 30b, los calentadores 20a, 20b se calientan a más de 800 grados C, desde los cuales se irradia energía infrarroja para calentar directamente la comida. Además, los calentadores 20a, 20b calientan la atmósfera periférica que se distribuye por convección a través de la cámara 10 de calentamiento y, a continuación, calienta indirectamente los alimentos en la atmósfera caliente. Tal como se ha indicado anteriormente, los alimentos en el interior de la cámara 10 de calentamiento son calentados por la radiación infrarroja y la atmósfera caliente, para cocinar a la parrilla.

La grasa que fluye desde los alimentos a ser calentados es recibida por una fuente 38 receptora de grasa provista debajo del calentador 20b inferior. Según la presente invención, en principio, la corriente de inducción circula a través del calentador 20b inferior en bucle, generando de esta manera calor por efecto Joule. Este es un principio de calentamiento diferente del de la cocina de calentamiento convencional descrita en los documentos de patente 1, 2 anteriores, donde el cuerpo magnético es calentado directamente por inducción. Por lo tanto, incluso si la fuente 38 receptora de grasa está realizada en metal y está dispuesta debajo del calentador 20b inferior, no es calentada directamente por inducción por el calentador 20b inferior y, por lo tanto, la fuente 38 receptora de grasa puede mantenerse a una temperatura mucho más baja que la temperatura de encendido de la grasa, aumentando el hueco entre el calentador 20b inferior y la fuente 38 receptora de grasa.

Tal como se ha indicado anteriormente, según la presente invención, el principio de calentamiento que utiliza el calor por efecto Joule generado por la corriente de inducción que circula a través del calentador en bucle es diferente del principio de "calentamiento por inducción" para recipientes asentados sobre la placa superior de un calentador de cocina CI típico y, de esta manera, el principio de calentamiento la presente invención no puede denominarse "calentamiento por inducción". Sin embargo, debido a que la presente invención utiliza el calor por efecto Joule generado por la "corriente de inducción" que circula a través del calentador en bucle causada por la "inducción electromagnética", esta aplicación usa también la expresión de "calentamiento por inducción" en la presente memoria. Además, las bobinas 30a, 30b y los miembros 32 magnéticos se denominan colectivamente "medios de calentamiento por inducción" para generar una corriente de inducción a través de los calentadores 20a, 20b. Cabe señalar que la temperatura y la energía de entrada de los calentadores 20a, 20b se han indicado anteriormente como un ejemplo, y la temperatura de los calentadores 20a, 20b puede ser determinada mediante parámetros que incluyen la energía de entrada y el área de superficie de radiación de los mismos, etc.

Aunque no se describe en detalle, puede incorporarse cualquier tipo de circuito de potencia que sea similar a los usados en una cocina de calentamiento por inducción típica tal como una cocina CI, incluyendo, por ejemplo, un circuito de medio puente, un circuito de puente completo y un circuito oscilador. Tal como puede ser configurado fácilmente por una persona con conocimientos en la materia sin una descripción adicional de la circuitería de potencia en las realizaciones, una capacitancia oscilante está conectada en serie con la bobina usada en el circuito de medio puente y el circuito de puente completo, y usada en paralelo en el circuito de un oscilador. Esto es bien conocido en la técnica y, por lo tanto, se adapta también en otras realizaciones según la presente invención. Además, cabe señalar que cada una de las bobinas 30a, 30b es alimentada con energía individualmente con relación al circuito respectivo de entre los circuitos de potencia, o las bobinas 30a, 30b conectadas en paralelo o en serie entre sí pueden ser alimentadas con energía desde el mismo circuito de potencia. Cuando las bobinas 30a, 30b están conectadas en paralelo o en serie entre sí, debería prestarse atención a su conexión, teniendo en consideración la dirección del flujo de corriente, que se describirá más adelante en la presente memoria.

La Fig. 4 ilustra las direcciones de las corrientes de bobina que fluyen a través de las bobinas 30a, 30b, las direcciones del flujo magnético generado por la corriente de bobina, y las direcciones de la corriente de inducción que circula a través de

los calentadores 20a, 20b inducida por la inducción electromagnética. Para facilitar la comprensión, se eliminan todos los componentes excepto las bobinas 30a, 30b y los calentadores 20a, 20b. En la Fig. 4, las direcciones de flujo de la corriente de la bobina y la corriente de inducción están trazadas sobre las bobinas 30a, 30b y los calentadores 20a, 20b. La corriente de bobina y la corriente de inducción tienen direcciones de flujo alternadas a la frecuencia de accionamiento, y la Fig. 4 se ilustra en un momento determinado de las direcciones de flujo. Tal como se ilustra en la Fig. 4, la corriente de bobina a través de las bobinas 30a, 30b genera el flujo magnético alrededor de las bobinas 30a, 30b con el que los calentadores 20a, 20b se interconectan magnéticamente, desarrollando de esta manera una fuerza electromotriz y generando la corriente de inducción a través de los calentadores 20a, 20b formados en un bucle cerrado. De esta manera, este mecanismo es el mismo que el de un transformador, en el que las bobinas 30a, 30b puede considerarse como equivalentes a las bobinas primarias, y de esta manera los calentadores 20a, 20b son como las bobinas secundarias del transformador. Debido a que los calentadores 20a, 20b son calentados usando dicho mecanismo, cuando las bobinas 30a, 30b conectadas en serie o en paralelo son accionadas por un único circuito de potencia, las bobinas 30a, 30b deberían estar conectadas de manera que se permita que la corriente de bobina fluya tal como se muestra en la Fig. 4. Por otra parte, cuando cada una de las bobinas 30a, 30b es accionada por un circuito de potencia individual, la fase (o dirección) de la corriente de bobina a través de las bobinas 30a, 30b puede ser ajustada para obtener cualquier eficacia de calentamiento deseada (o controlable), y puede ser ajustada a un valor óptimo para conseguir la mayor eficiencia de calentamiento cuando la fase (o dirección) es controlada tal como se muestra en la Fig. 4.

La Fig. 5 es una vista en sección transversal ampliada de uno de los cuatro medios de calentamiento por inducción de la cocina 1 de calentamiento en la Fig. 1, que incluye la bobina 30 y el miembro 32 magnético (junto con los miembros 34 de aislamiento térmico y el calentador 20). En la Fig. 5, el calentador 20 se ilustra sólo para una parte que se interconecta magnéticamente con el flujo magnético. A medida que la corriente de alta frecuencia circula a través de la bobina 30, se genera el flujo magnético de alta frecuencia alrededor de la bobina 30. El flujo magnético de alta frecuencia fluye a través de un circuito magnético (bucle) que penetra en el miembro 32 magnético con forma de U y atraviesa la abertura con forma de U del mismo. En este contexto, el "miembro 32 magnético con forma de U" se define de manera que incluye una parte 40 de base que se extiende a lo largo de la bobina 30, y un par de partes 42a, 42b laterales que se extienden perpendicularmente a la parte 40 de base desde sus extremos, entre los cuales está formada la abertura 36.

El flujo magnético que se extiende a través de la abertura 36 del miembro 32 magnético con forma de U incluye un flujo (ϕ_1) que no pasa a través del calentador 20 y otro flujo (ϕ_2) que penetra en el calentador 20. Aunque el flujo (ϕ_1) magnético es bastante efectivo en la generación de la corriente de inducción a través del calentador 20 eléctricamente en bucle, el flujo (ϕ_2) magnético es menos efectivo debido a que su energía magnética es usada, en su mayor parte, para generar corrientes parásitas dentro de la parte donde penetra el flujo magnético pero poca para generar la corriente de inducción en todo el calentador 20 en bucle. De esta manera, el calentador 20 es calentado por el calor por efecto Joule causado por la corriente de inducción y también la corriente parásita. Por lo tanto, debido a que el calentador 20 está realizado en un material uniforme y conformado con la misma sección a lo largo de su dirección de extensión, en general, tiene mayores temperaturas en las partes que están más cerca de y magnéticamente interconectadas con las bobinas 30a, 30b, y una temperatura más baja en las otras partes. La energía magnética del flujo (ϕ_2) magnético más cerca de las bobinas 30a, 30b contribuye también a calentar la atmósfera dentro de la cámara 10 de calentamiento, sin pérdida de energía, sin embargo, esto requiere una mejora adicional del aislamiento térmico entre la bobina 30 (y el miembro 32 magnético) y el calentador 20, proporcionando un espacio de aire para que circule aire a través del mismo y/o diseñando el miembro 34 de aislamiento térmico más grueso para proteger térmicamente la bobina 30.

Las Figs. 6A y 6B son vistas en planta del calentador 20 usado adecuadamente en la cocina 1 de calentamiento de la primera realización. El calentador 20 se ilustra estructuralmente en la Fig. 6A y funcionalmente en la Fig. 6B. Cabe señalar que el calentador 20 usado para la cocina 1 de calentamiento de la presente invención no se limita a este, y puede formarse en cualquier forma y configuración con cualquier material siempre que se forme en un bucle eléctricamente cerrado. Preferiblemente, el calentador 20 puede estar compuesto de dos partes estructuralmente diferentes una de la otra. Es decir, el calentador 20 puede incluir partes 22 de baja resistividad que tienen una menor resistencia eléctrica en las regiones de extremo adyacentes a las bobinas 30a, 30b, y partes 26 de alta resistividad que tienen mayor resistencia eléctrica en la mitad de las mismas. Las expresiones, es decir, la parte de "de baja resistividad" y la parte "de alta resistividad" pretenden indicar que tienen una resistencia eléctrica por unidad de longitud menor o mayor una con respecto a la otra. Por ejemplo, cuando se usa el mismo metal para ambas partes 22, 26, la parte 22 de baja resistividad y la parte 26 de alta resistividad pueden formarse a partir de una barra sólida y un tubo hueco, respectivamente, y pueden ser conectadas entre sí, por ejemplo, mediante soldadura. Además, cuando se usa un metal diferente para cada parte 22, 26, la parte 22 de baja resistividad puede estar realizada en una resistencia específica más baja tal como cobre y la parte 26 de alta resistividad puede estar realizada en una resistencia específica más alta, tal como acero inoxidable. Además, la parte 22 de baja resistividad y la parte 26 de alta resistividad pueden tener una estructura y un material diferentes entre sí. Por ejemplo, la parte 22 de baja resistividad puede estar realizada a partir de una barra sólida de cobre o de aleación de cobre que tiene un diámetro de 6 mm, y la parte 26 de alta resistividad puede estar realizada en un tubo hueco de acero inoxidable que tiene un diámetro de 6 mm y un espesor radial comprendido en un intervalo de entre 0,3 mm y 1 mm, que están conectados entre sí por soldadura o encolado. Cabe señalar que, debido a que los términos, es decir, "resistencia

específica" se refieren a una resistencia a una alta frecuencia determinada de la corriente de inducción a través del calentador 20, la barra hueca puede tener posiblemente la resistencia específica más baja que la del sólido debido al efecto piel y, si este es el caso, la parte 22 de baja resistividad puede estar realizada en un tubo hueco.

5 Debido a que el calentador 20 no incluye ningún núcleo eléctrico tal como un alambre de calentamiento de un calentador de cobertura aislante, el calentador 20 puede ser formado en cualquier configuración tal como se muestra en las Figs. 6A y 6B a un costo razonable y sin daños al ser plegado. Además, el calentador estructurado de esta manera puede estar revestido con diversos materiales para un efecto anti-incrustante y/o protector.

10 El calentador 20 se describirá en la presente memoria en un aspecto funcional. La parte 22 de baja resistividad mostrada en la Fig. 6B está compuesta de una parte 24 alimentada con energía y una parte 25 de refrigeración. La parte 26 de alta resistividad mostrada en la Fig. 6A se denomina también una parte 26 de calentamiento.

15 A continuación, el funcionamiento del mismo se explicará en la presente memoria. Tal como se ha descrito anteriormente, el calentador 20 incluye la parte 22 de baja resistividad compuesta por la parte 24 alimentada con energía y la parte 25 de refrigeración ambas realizadas en una barra de cobre sólida, y la parte 26 de alta resistividad (parte de calentamiento) de un tubo inoxidable. Tal como se ilustra en las Figs. 1 y 2, el calentador 20 es insertado en las ranuras (aberturas) 36 de los miembros 34 de aislamiento térmico y es situado dentro de la cámara 10 de calentamiento. Cuando la bobina 30 es alimentada con corriente de alta frecuencia por el circuito de potencia, un flujo magnético de alta frecuencia es generado alrededor de la bobina 30, que se interconecta magnéticamente con la parte 24 alimentada con energía para generar una corriente de inducción a través del calentador 20. A continuación, mientras la parte 24 alimentada con energía es calentada en respuesta al calor por efecto Joule causado por la corriente de inducción y la corriente parásita, debido a que 20 tiene una resistencia relativa más baja, la corriente de inducción genera menos calor por efecto Joule en la misma. Además, debido a que la parte 24 alimentada con energía está realizada en un material que tiene baja resistencia relativa, tal como un metal no magnético (por ejemplo, cobre), es posible reducir suficientemente el calor por efecto Joule generado por la corriente parásita.

25 Debido a que la parte 24 alimentada con energía está situada dentro de o rodeada por la ranura 36 del miembro 34 de aislamiento térmico, se refrigera menos que la parte 25 de refrigeración. Aunque la parte 25 de refrigeración tiene la misma estructura y el mismo material de construcción que la parte 24 alimentada con energía, debido a que la parte 25 de refrigeración está rodeada por aire, se refrigera mucho más que la parte 24 alimentada con energía. Además, la parte 25 de refrigeración está realizada en un material que tiene menos resistencia, el calor por efecto Joule por la corriente de inducción se reduce y se mantiene a temperatura relativamente más baja.

30 Mientras, la parte 26 de calentamiento se expone globalmente al aire, se refrigera igual que la parte 25 de refrigeración, sin embargo, debido a que la parte 26 de calentamiento tiene una mayor resistencia electrónica, genera más calor de efecto Joule por la corriente de inducción que la parte 25 de refrigeración. Por lo tanto, los alimentos en el interior de la cámara de calentamiento son calentados y asados a la parrilla de manera eficiente por el calor de radiación desde la parte 26 de calentamiento. Además, la parte 25 de refrigeración genera menos calor e irradia más calor transferido desde la 35 parte 26 de calentamiento al aire periférico, lo que minimiza el calor generado por la parte 26 de calentamiento y transferido a través de la parte 25 de refrigeración a la parte 24 alimentada con energía, manteniendo de esta manera la parte 24 alimentada con energía a una temperatura más baja.

40 A continuación se describe aquí el miembro 32 magnético que define el bucle magnético (circuito magnético). Tal como se muestra en la Fig. 5, la corriente de alta frecuencia a través de la bobina 30 genera el flujo magnético de alta frecuencia alrededor de la bobina 30 que define el circuito magnético que fluye a través del miembro 32 magnético con forma de U y a través de la abertura 36. Tal como se ha descrito anteriormente, aunque el flujo (ϕ_2) magnético penetra a través del calentador 20, pero el flujo (ϕ_1) magnético no lo hace, ambos flujos magnéticos generan una corriente de inducción que atraviesa el calentador 20. Con el fin de obtener una mayor corriente de inducción a través del calentador 20, preferiblemente el flujo (ϕ_1) magnético es incrementado tanto como sea posible. También con el fin de reducir el calor por efecto Joule debido a la corriente parásita en la parte 24 alimentada con energía, es deseable reducir el flujo (ϕ_2) 45 magnético, para aumentar de esta manera la relación del flujo (ϕ_1) magnético con respecto al flujo (ϕ_2) magnético.

50 La Fig. 7 es una vista en sección transversal de una cocina 1 de calentamiento mejorada, que es generalmente similar a la ilustrada en la Fig. 1, excepto que el miembro 32 magnético tiene una forma y/o una configuración diferentes. La Fig. 8 es una vista en sección transversal ampliada de una parte de los medios de calentamiento por inducción, similar a la Fig. 5, que incluye la bobina 30, el miembro 32 magnético, los miembros 34 de aislamiento térmico y el calentador 20. El miembro 32 magnético de la Fig. 8 es básicamente el mismo que el de la Fig. 5 excepto su forma y/o configuración de manera que el miembro 32 magnético es mejorado para aumentar una relación (ϕ_1/ϕ_2) del flujo magnético.

55 Mientras que el miembro 32 magnético de la Fig. 5 tiene una sección transversal con forma de U, el miembro 32 magnético de las Figs. 7 y 8 tiene una sección transversal con forma de C. En esta aplicación, el "miembro magnético con forma de C" pretende hacer referencia a uno que incluye una parte 40 de base que se extiende a lo largo de la bobina 30,

un par de partes 42a, 42b laterales que se extienden perpendicularmente a la parte 40 de base desde los extremos de la misma, y un par de partes 44a, 44b extendidas que se extienden desde las puntas de las partes 42a, 42b laterales una hacia la otra, entre las cuales se forma la abertura 36. De esta manera, el miembro 32 magnético de la Fig. 8 tiene una sección transversal que tiene una forma rectangular que tiene un miembro parcialmente abierto o roto en su centro. El miembro 32 magnético puede tener una forma de trapecio u ovalada en lugar de la forma rectangular.

Tal como se ilustra en las Figs. 7 y 8, el miembro 32 magnético con forma de C reduce la resistencia magnética del flujo (ϕ_1) magnético, aumentando de esta manera el flujo (ϕ_1) magnético entre las partes 44a, 44b extendidas y reduciendo el flujo (ϕ_2) magnético. Por lo tanto, el miembro 32 magnético con forma de C de las Figs. 7 y 8 reduce el calor por efecto Joule por las corrientes parásitas dentro de la parte 24 alimentada con energía del calentador 20, en comparación con el miembro 32 magnético con forma de C de la Fig. 5. De esta manera, es preferible diseñar el miembro 32 magnético en la configuración con forma de C. Sin embargo, en el caso en el que la ranura (abertura) 36 tiene la misma anchura, el miembro 32 magnético con forma de C requiere un mayor volumen de material de construcción que el miembro 32 magnético con forma de U y, por lo tanto, aumenta el coste de fabricación del miembro 32 magnético con forma de C. Además, tal como se ha descrito anteriormente, con el fin de mantener la parte 24 alimentada con energía a una temperatura más baja, es posible que no sea necesario que la parte 24 alimentada con energía y la parte 26 de calentamiento del calentador 20 sean estructuradas o formadas de una manera diferente, de manera que el coste de fabricación del calentador 20 se reduce sustancialmente. En otras palabras, tras tomar en consideración los otros factores de diseño tales como el coste de fabricación, debe determinarse si se incorpora o no el miembro 32 magnético con forma de U o con forma de C.

Es más preferible que el miembro 32 magnético con forma de C tenga la abertura 36 más pequeña (menor distancia entre las partes 44a, 44b extendidas), y es más deseable que la distancia entre las partes extendidas sea cero y que el miembro 32 magnético tenga una sección transversal con forma de O. Sin embargo, si el miembro 32 magnético está diseñado para tener forma de O, el calentador 20 no puede ser desmontado del miembro 32 magnético y, por lo tanto, se requiere otra estructura innovada que tenga el calentador 20 desmontable. También con el fin de que la abertura 36 del miembro 32 magnético sea más pequeña, el calentador 20 puede ser formado a partir de una placa de metal en lugar de una barra o tubo que tiene una sección transversal circular. Por ejemplo, el calentador 20 realizado en una placa de acero inoxidable no magnética que tiene un espesor de 2 mm puede causar que la abertura 36 (la distancia entre las partes extendidas) del miembro 32 magnético con forma de C sea 4 mm más pequeña.

A continuación, se describirá un resultado experimental. Cuando se alimentan las bobinas 30a, 30b de la cocina 1 de calentamiento estructurada como en la Fig. 2 con la corriente de alta frecuencia, se midió la temperatura de los calentadores 20a, 20b. La pared 12a superior y la pared frontal de la cámara 10 de calentamiento de la Fig. 2 se mantuvieron abiertas en este experimento. Esto es debido a que la temperatura de los calentadores 20a, 20b se detectó directamente por un termopar, y debía prevenirse un sobrecalentamiento de la cámara 10 de calentamiento. La Fig. 9 es una vista en sección transversal de los medios de calentamiento por inducción de la cámara 10 de calentamiento usada en el experimento, en la que el tamaño de la escala de los mismos casi se duplicó exactamente con respecto a los usados en realidad. El miembro 32 magnético tiene la sección transversal con forma de C mostrada en la Fig. 9 y la longitud de 60 mm a lo largo de la dirección de la profundidad en el dibujo. El miembro 32 magnético está realizado en núcleo de ferrita y tiene un espesor de 5 mm. El miembro 34 de aislamiento térmico está realizado en lana de cerámica y tiene un espesor de 10 mm. La bobina 30 se formó enrollando 25 veces el cable Litz de diecinueve hilos de cobre trenzados que tenían un diámetro de 0,3 mm revestidos con alambre de resina. Las bobinas 30a, 30b provistas en las paredes laterales izquierda y derecha de la cámara 10 de calentamiento, tal como se muestra en la Fig. 2, se conectaron en paralelo y se alimentaron con la corriente de alta frecuencia de 25 kHz desde un circuito de potencia de medio puente. El calentador 20 tiene una sección transversal circular que tiene un diámetro de 6 mm. Tal como se observa en la Fig. 9, el calentador 20 está posicionado cerca de la abertura 36 del miembro 32 magnético con forma de U y, por lo tanto, parece haber un flujo (ϕ_1) magnético insuficiente que pasa por (o no penetra a través de) el calentador. La Fig. 10 muestra la estructura del calentador 20 usado en el experimento, en el que el tamaño de la escala del mismo casi se ha duplicado exactamente con respecto a los usados realmente. El calentador 20 se construyó de manera que tuviese dos tipos de material y configuración diferentes, también tal como se muestra en la Fig. 6. En la Fig. 10, la parte 22 de baja resistividad se realizó a partir de una barra de cobre que tenía un diámetro de 6 mm y la parte 26 de alta resistividad se realizó a partir de un tubo hueco de acero inoxidable no magnético SUS 304, que tenía un diámetro exterior de 6 mm, un diámetro interior de 4 mm y un espesor radial de 1 mm. La barra de cobre (parte 22 de baja resistividad) y el tubo inoxidable (parte 26 de alta resistividad) se conectaron mediante soldadura de oro. Un par de partes, tal como se muestra mediante los rectángulos de líneas de trazos izquierdo y derecho en la Fig. 10, se insertaron en las ranuras 36 de los miembros 34 de aislamiento térmico cuando estaban situados dentro de la cámara 10 de calentamiento. De esta manera, el calentador 20 estructurado de esta manera no incluye ninguna parte 25 de refrigeración tal como se muestra en la Fig. 6B. Diversos puntos en los que se proporcionaron los pares termoeléctricos para las mediciones térmicas se indican mediante círculos A-D sólidos en el calentador 20 de la Fig. 10. Los pares termoeléctricos se fijaron enrollando una cinta Kapton en esos puntos. Debido al límite de resistencia térmica de la cinta Kapton, la temperatura se midió en un intervalo por debajo de 400 grados C.

La Fig. 11 es un gráfico que muestra la temperatura detectada en cada uno de los puntos de medición de temperatura del calentador 20 cuando el circuito de alimentación es alimentado con una potencia de 1 kW. Las mediciones de temperatura se realizaron en el calentador 20a superior en los puntos A, B, C, D en la Fig. 10, y en el calentador 20b inferior en los puntos A, B, C. La indicación "partes alimentadas con energía" en la Fig. 11 indica la temperatura detectada en los puntos A, B, y la indicación "partes de calentamiento" en la Fig. 11 indica la temperatura detectada en los puntos C, D. Las temperaturas en los calentadores 20a, 20b superior e inferior detectadas en cada uno de los puntos son aproximadamente iguales entre sí, esas mediciones se representan en la Fig. 11 sin distinguir los calentadores 20a, 20b superior o inferior.

Tal como se muestra claramente en la Fig. 11, la cocina 1 de calentamiento, que tiene el calentador 20 de la Fig. 2, es usada para calentar y cocinar alimentos. Debido a que la parte 26 de calentamiento del calentador 20 en cada punto de medición tiene aproximadamente la misma temperatura, es evidente que la parte 26 de calentamiento es calentada por el calor por efecto Joule causado por la corriente de inducción que circula a través del calentador 20 en bucle. La tasa de incremento térmico de la parte 26 de calentamiento es sustancial, lo cual es debido en parte a la menor capacidad térmica de la parte 26 de calentamiento realizada a partir de un tubo inoxidable. Por ejemplo, dos minutos después de iniciar el calentamiento, la temperatura de las partes 26 de calentamiento es bastante mayor que la de las partes 24 alimentadas con energía, lo que también muestra claramente que las partes 26 de calentamiento se calientan por sí mismas y no por el calor transferido desde las partes 24 alimentadas con energía.

La presente invención parece similar al documento de patente 3 indicado anteriormente en el sentido de que se usan núcleos magnéticos para aplicar el flujo magnético de alta frecuencia a través de las paredes laterales, pero es totalmente diferente en lo que se refiere al mecanismo de calentamiento. De esta manera, según el documento de patente 3, solo las partes laterales de la fuente del horno están interconectadas magnéticamente entre sí con el flujo magnético para ser calentadas por la corriente de inducción que circula a través de las mismas. Contrariamente a esto, según la presente invención, el conjunto del calentador 20, en lugar de sólo las partes 24 alimentadas con energía del calentador 20 es calentado por inducción por la corriente de inducción que circula a través del calentador 20 en bucle, que es causada por el flujo magnético de alta frecuencia que pasa por (no penetra a través de) las partes 24 alimentadas con energía del calentador 20.

La temperatura de la parte 24 alimentada con energía aumenta moderadamente pero finalmente más que la de la parte 26 de calentamiento. Esto es en parte debido a que la parte 24 alimentada con energía es calentada por la corriente parásita generada por el flujo magnético que atraviesa la parte 24 alimentada con energía. Esto es debido también a que una parte de la parte 26 de calentamiento conectada con la parte 24 alimentada con energía es recibida en la ranura 36 del miembro 34 de aislamiento térmico, tal como se muestra en la Fig. 10 de manera que la parte de la parte 26 de calentamiento irradia menos energía térmica que las otras partes (en los puntos de medición C, D), elevando de esta manera su temperatura. El calor desde la parte elevada de la parte 26 de calentamiento es transferido a la parte 24 alimentada con energía que irradia también menos energía térmica, lo que puede hacer que la temperatura de la parte 24 alimentada con energía sea más alta. En otras palabras, es útil proporcionar la parte 25 de refrigeración tal como se muestra en la Fig. 6B con el fin de bajar la temperatura de la parte 24 alimentada con energía. Puede no ser necesario mencionar que, aunque la temperatura de la parte 26 de calentamiento en el experimento de la Fig. 11 es relativamente baja para cocinar a la parrilla, la temperatura de la cámara 10 de calentamiento puede ser elevada, proporcionando la pared 12a superior y la pared frontal de la misma y suministrando más energía, lo cual es adecuado para cocinar a la parrilla.

La cámara 10 de calentamiento de la cocina 1 de calentamiento de las Figs. 1 y 2 puede incluir las paredes 14a, 14b laterales realizadas en metal, tal como un placa de hierro, que también pueden ser de calentadas por inducción por el flujo magnético generado por las bobinas 30a, 30b, así como los miembros 32 magnéticos. Sin embargo, las paredes laterales calentadas por inducción pueden aumentar eficientemente la temperatura del aire dentro de la cámara 10 de calentamiento.

Tal como se ha explicado anteriormente, la cocina 1 de calentamiento según la presente invención incluye los medios de calentamiento por inducción en la paredes 14a, 14b laterales de la cámara 10 de calentamiento. Además, la cocina 1 de calentamiento incluye calentadores 20a, 20b eléctricamente en bucle que están dispuestos de manera desmontable dentro de la cámara 10 de calentamiento y son calentados en general por una corriente de inducción generada por un flujo magnético de alta frecuencia desde las paredes 14a, 14b laterales. Esto permite que la cámara 10 de calentamiento pueda limpiarse más fácilmente y que la fuente 38 receptora de grasa metálica sea colocada debajo de y alejada suficientemente del calentador 20b inferior.

No siempre es necesario proporcionar dos calentadores 20a, 20b superior e inferior dentro de la cámara 10 de calentamiento, y es posible disponer sólo uno de ellos en su interior. Cuando sólo se proporciona un calentador, un único medio de calentamiento por inducción puede ser posicionado adyacente a uno cualquiera de los calentadores 20a, 20b superior e inferior con la bobina 30 enrollada en una forma plana como la presente realización. Esto se aplica también a

cualquiera de las siguientes realizaciones.

Realización 2. La Fig. 12 es una vista en sección transversal de la cocina 1 de calentamiento según la segunda realización de la presente invención, y la Fig. 13 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un conjunto de componentes principales de la cocina de calentamiento de la Fig. 12. La cocina 1 de calentamiento por inducción de la segunda realización es similar a una de la primera realización excepto que solo se proporciona una bobina en la pared 14 lateral para suministrar el flujo magnético de alta frecuencia con el calentador 20 formado en un bucle eléctrico. Por lo tanto, se eliminará la descripción detallada duplicada de las características comunes. Los componentes similares se indican con números de referencia similares a lo largo de toda la descripción.

Tal como es evidente al comparar las Figs. 12 y 13 de la cocina 1 de calentamiento según la segunda realización con las Figs. 1 y 2 de la misma según la primera realización, la cámara 1 de calentamiento de la cocina 1 de calentamiento según la segunda realización incluye sólo un medio de calentamiento por inducción. Esto funciona bien, tal como se entiende claramente a partir del principio de calentamiento de la cocina 1 de calentamiento de la presente invención de que el calentador se interconecta magnéticamente con el flujo magnético de alta frecuencia generado por la inducción electromagnética, de manera que la corriente de inducción circula a través del calentador formado en un bucle eléctrico. Por lo tanto, la segunda realización se describirá como incluyendo un medio de calentamiento por inducción que tiene un conjunto de una bobina y otros componentes, mientras que es posible tener dos conjuntos como en la primera realización, o tener tres o más conjuntos de los mismos. Además, lo que se ha descrito para la primera realización puede ser aplicable naturalmente para la cocina 1 de calentamiento según la segunda realización.

En la Fig. 12, la cámara 10 de calentamiento incluye la pared 14b lateral izquierda que tiene ranuras 39 para soportar los calentadores 20a, 20b pero no la bobina 30 dispuesta sobre la misma. La pared 14b lateral puede estar formada en un material metálico tal como hierro, en la que al menos uno de entre la pared 14b lateral y los calentadores 20a, 20b debería estar revestido con material aislante para el aislamiento eléctrico entre ambos calentadores 20a, 20b. En general, las paredes interiores de la cámara 10 de calentamiento y los calentadores 20a, 20b están revestidas con material para un efecto anti-incrustante, de protección y/o de infrarrojo lejano, por lo tanto, dicho un revestimiento puede ser adaptado también para un efecto de aislamiento eléctrico.

A continuación, se describirá un resultado experimental. La Fig. 14 es un gráfico que muestra la temperatura medida del calentador 20 de la cámara 10 de calentamiento mostrada en la Fig. 13. La condición de accionamiento de la cocina 1 de calentamiento por inducción de la segunda realización es similar a una de la primera realización excepto que se usa un único medio de calentamiento por inducción. De esta manera, la energía de entrada era de 500 W. Tal como se entiende claramente a partir del gráfico de la Fig. 14, las partes 24 alimentadas con energía tenían una temperatura más alta que las partes 26 de calentamiento. Debido a que las partes 20a, 20b de calentamiento superior e inferior tenían la temperatura incrementada diferente entre las mismas en este resultado experimental, cada una de las mediciones se trazó individualmente en la Fig. 14. La temperatura de los calentadores 20a, 20b superior e inferior es diferente una de la otra, lo que es comprensible ya que cada una de las mismas tiene una posición o relación diferente con relación a los medios de calentamiento por inducción y el calentador inferior es alimentado con más energía. Las partes 26 de calentamiento tenían la temperatura saturada después de transcurridos aproximadamente seis minutos, pero la temperatura de las partes 24 alimentadas con energía siguió aumentando posteriormente. Esto es comprensible ya que la temperatura de las partes 26 de calentamiento es incrementada por su propio calor en lugar de por el calor transferido desde las partes 24 alimentadas con energía.

Tras una comparación con las Figs. 11 y 14 para las realizaciones primera y segunda de la cocina 1 de calentamiento, es evidente que las partes 24 alimentadas con energía han incrementado su temperatura más que las partes 26 de calentamiento, cuya razón se entiende como sigue. De esta manera, aunque la temperatura de las partes 26 de calentamiento depende de la energía de entrada, la cantidad de calor generada por las partes 26 de calentamiento con una energía de entrada de 500 W según la segunda realización en la Fig. 14 es aproximadamente la mitad de la generada por las partes 26 de calentamiento con la energía de entrada de 1 kW según la primera realización en las Figs. 11, lo que reduce la temperatura de las partes 26 de calentamiento de la Fig. 14. Mientras, debido a que uno de los medios de calentamiento por inducción es alimentado con energía de 500 W en ambas realizaciones primera y segunda, la cantidad de calor generado por la corriente parásita en las partes 24 alimentadas con energía de la Fig. 14 es casi equivalente a la de la Fig. 11. De esta manera, aunque la energía de entrada a la los medios de calentamiento por inducción de la Fig. 14 se reduce a la mitad, las partes 24 alimentadas con energía de la Fig. 14 tienen una temperatura incrementada sustancialmente igual a la de la Fig. 11. De esta manera, cuando la cocina de calentamiento está diseñada para tener un único medio de calentamiento por inducción que tiene la bobina 30 y otros componentes, se genera más cantidad de calor en las partes 24 alimentadas con energía, por lo tanto, es útil formar el miembro magnético en la forma de C tal como se ha descrito en la primera realización para aumentar el flujo magnético que pasa por (no penetra a través de) el calentador 20 y reducir el flujo magnético penetrante interconectado magnéticamente con el calentador 20. Esto puede suprimir el aumento de temperatura de las partes 24 alimentadas con energía y aumentar la temperatura de las partes 26 de calentamiento, incluso cuando el calentador 20 tiene una parte 24 alimentada con energía. Cuando el calentador 20 está

provisto de una parte 24 alimentada con energía, es decir, cuando se requiere un medio de calentamiento por inducción, el coste de fabricación se reduce ventajosamente. Además, proporciona otra ventaja en el sentido de que el grado de libertad para diseñar la estructura de la cocina 1 de calentamiento puede ser ampliado disponiendo los medios de calentamiento por inducción solo en la pared 16 frontal o la pared 18 posterior tal como se muestra en la Fig. 15, en lugar de en la pared 14 lateral. La Fig. 15 es una vista en sección transversal de la cocina 1 de calentamiento que incluye los medios de calentamiento por inducción dispuestos en la pared 18 posterior. El miembro magnético tiene la sección transversal con forma de C con el fin de suprimir el aumento de temperatura de las partes 24 alimentadas con energía. Además, la pared 16 frontal de la carcasa (la cámara 10 de calentamiento) puede estar estructurada para ser abierta y cerrada, y está compuesta parcialmente de una puerta 17 frontal realizada en vidrio a través de la cual puede observarse el interior de la misma durante la el cocinado. El principio de calentamiento de los medios de calentamiento por inducción dispuestos en la pared 18 posterior es similar al de la pared 14 lateral tal como se ha descrito en las realizaciones anteriores.

A pesar del único medio de calentamiento por inducción, se usa el calentador 20 que tiene dos de las partes 22 de baja resistividad en ambos extremos del mismo en este experimento, tal como se ilustra en las Figs. 6A, 6B y 10. El calentador 20 permite que el usuario lo instale fácilmente dentro de la cámara 10 de calentamiento sin prestar atención a la dirección del mismo, lo que elimina o alivia la complejidad de la instalación para el usuario y previene el mal funcionamiento debido a una instalación en una dirección equivocada (instalación en la dirección errónea) del calentador 20.

La Fig. 16 es un gráfico que muestra el aumento de la temperatura de los calentadores 20 que incluyen una o dos de las partes 24 alimentadas con energía para la comparación. El eje horizontal de la Fig. 16 indica la longitud del miembro 32 magnético, y el aumento de la temperatura del miembro 32 magnético que tiene una única parte 24 alimentada con energía de 60 mm de largo se obtiene mediante el experimento de la Fig. 14, y el aumento de la temperatura del miembro 32 magnético que tiene dos partes 24 alimentadas con energía de 60mm de largo se detecta mediante el experimento de la Fig. 11. De esta manera, la estructura de la cámara 10 de calentamiento y las condiciones de accionamiento de los medios de calentamiento por inducción son las mismas que las de las realizaciones primera y segunda. El eje vertical de la Fig. 16 indica un aumento relativo de la temperatura cuando el aumento de temperatura de la única parte 24 alimentada con energía de 60mm de largo medida a los 30 segundos después del inicio del suministro de energía. La energía de entrada a la los medios de calentamiento por inducción se establece como 500 W con la única parte 24 alimentada con energía y como 1 kW con las dos partes 24 alimentadas con energía. De esta manera, una cualquiera de las partes 24 alimentadas con energía es alimentada con una energía de 500 W. La razón por la que el aumento de temperatura se mide a los 30 segundos después del inicio del suministro de energía es para comparar el aumento de temperatura de las partes 24 alimentadas con energía cuando no están demasiado calientes para reducir la influencia de la radiación de calor. Aunque se proporcionan dos de los calentadores 20a, 20b, en el caso en el que cada uno de ellos tiene dos partes 24 alimentadas con energía, el aumento de la temperatura se representa en la Fig. 16 promediando la temperatura de las partes 24 alimentadas con energía.

Tal como puede observarse en la Fig. 16, el aumento de la temperatura de la parte 24 alimentada con energía con dos de las partes 24 alimentadas con energía es menor que la de una parte 24 alimentada con energía. Además, debido a que el miembro 32 magnético es más largo, el aumento de la temperatura de la parte 24 alimentada con energía es menor, pero no es proporcional a la longitud del mismo y está casi saturado a la longitud de 120 mm o mayor en este experimento de la Fig. 16. Además, el aumento de la temperatura de la parte 24 alimentada con energía con dos de las partes 24 alimentadas con energía que tienen cada una la longitud de 60 mm es casi igual al aumento de temperatura que con una única parte 24 alimentada con energía que tiene la longitud de 120 mm. Sin embargo, si la cocina 1 de calentamiento es alimentada con energía de 1 kW, cada una de las dos partes 24 alimentadas con energía es calentada con una energía de 500 W como una línea continua en la Fig. 16, mientras que una única parte 24 alimentada con energía es calentada con la energía de 1 kW como una línea discontinua, cuya temperatura es casi el doble de la anterior.

Por lo tanto, incluso cuando el miembro 32 magnético tiene una longitud total igual entre sí, uno que tiene dos partes 24 alimentadas con energía es más ventajoso que uno que tiene una única parte 24 alimentada con energía. Esto es debido a que la parte 24 alimentada con energía es una fuente de energía y es eficaz proporcionar más fuentes de energía en número para la generación de corriente de inducción a través del calentador. Tal como se ha descrito anteriormente, el miembro 32 magnético que tiene la sección transversal con forma de C suprime ventajosamente el aumento de temperatura de la parte 24 alimentada con energía en comparación con la sección transversal con forma de U. Por otra parte, cuando el calentador 20 se proporciona con la única parte 24 suministrada con energía sólo en una cualquiera de las paredes 14 laterales, la pared 18 posterior y la pared 16 frontal de la cámara 10 de calentamiento, la cámara 10 de calentamiento puede ser estructurada de manera simple, diseñada con un mayor grado de libertad, y fabricada a un coste más razonable.

La Fig. 17 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un conjunto de la cocina de calentamiento, que incluye el calentador 20 provisto de dos partes 24 alimentadas con energía y los medios de calentamiento por inducción dispuestos en la pared 18 posterior de la cámara 10 de calentamiento. La Fig. 17 ilustra también sólo los componentes

principales de la cocina de calentamiento de manera similar a la Fig. 2 y elimina los miembros 34 de aislamiento térmico en aras de una mayor claridad. De esta manera, aunque no se muestra, la cámara 10 de calentamiento de la Fig. 17 está compuesta también por la pared 14 lateral y otras requeridas para definir la cámara 10 de calentamiento, tal como se muestra en la Fig. 1. Cada uno de los calentadores 20a, 20b está provisto de dos de las partes 24 alimentadas con energía cerca de la pared 18 posterior de la cámara 10 de calentamiento. Una única bobina 30 está dispuesta fuera de la cámara 10 de calentamiento adyacente a su pared 18 posterior, de esta manera se proporcionan cuatro de los miembros 32 magnéticos con forma de U en total a lo largo de la bobina 30. Cada uno de los miembros 32 magnéticos puede tener también forma de C.

Cuando es alimentada con corriente de alta frecuencia, la bobina 30 genera un flujo magnético de alta frecuencia con el que los calentadores 20a, 20b se interconectan magnéticamente, induciendo de esta manera una corriente a través de los calentadores mediante inducción electromagnética. Debido a que cada uno de los calentadores 20a, 20b tiene dos partes 24 alimentadas con energía, incluso con una única bobina proporcionada a lo largo de la pared 18 posterior, el aumento de temperatura de las partes 24 alimentadas con energía puede ser suprimido, mientras se mantiene la alta temperatura de la parte 26 de calentamiento.

Realización 3. La Fig. 18 es una vista en sección transversal de la cocina 1 de calentamiento según la tercera realización de la presente invención, y la Fig. 19 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de los componentes principales de la cocina de calentamiento de la Fig. 18. La cocina 1 de calentamiento por inducción de la tercera realización es similar a la de la primera realización excepto que la bobina 30 está formada enrollando en espiral un cable conductor alrededor del miembro 32 magnético con el fin de suministrar el flujo magnético de alta frecuencia con el calentador 20 formado en un bucle eléctrico. Por lo tanto, se eliminará una descripción duplicada detallada de las características comunes. Los componentes similares se indican con números de referencia similares a lo largo de toda la descripción.

Tal como se ilustra en las Figs. 18 y 19, cada una de las bobinas 30a-30d está formada enrollando un hilo conductor tal como un alambre Litz alrededor de la parte 40 de base del miembro 32 magnético que tiene la configuración con forma de U. Aunque sólo se muestran las bobinas 30a, 30c en la Fig. 19, las otras bobinas 30b, 30d son invisibles detrás de los miembros 34 de aislamiento térmico, pero en realidad existen. Cada una de las bobinas 30a-30d puede ser alimentada con corriente de alta frecuencia por un circuito de energía individual (no mostrado). Un par de bobinas 30a, 30c y un par de bobinas 30b, 30d pueden estar conectadas eléctricamente en serie o en paralelo para ser alimentadas con corriente de alta frecuencia por dos de los circuitos de potencia, respectivamente. De manera alternativa, un par de bobinas 30a, 30b y un par de bobinas 30c, 30d pueden estar conectadas eléctricamente en serie o en paralelo para ser alimentadas con corriente de alta frecuencia por dos de los circuitos de potencia, respectivamente. Además, todas las bobinas 30a-30d pueden ser conectadas eléctricamente en serie o en paralelo para ser alimentadas con corriente de alta frecuencia por el único circuito de potencia.

Preferiblemente, cada una de las bobinas 30a-30d está conectada a la corriente inducida que circula a través de los calentadores 20a, 20b en direcciones como las mostradas en la Fig. 4 de la primera realización. Conectando cada una de las bobinas 30a-30d en serie o en paralelo, o conectando el par de bobinas 30a, 30b y el par de bobinas 30c, 30d a un suministro de corriente de alta frecuencia, los calentadores 20a, 20b superior e inferior pueden ser calentados por separado y, por lo tanto, cada uno de los calentadores 20a, 20b puede ser controlado térmicamente de manera individual y/o una cualquiera de los mismos puede ser accionado para un propósito de cocina deseado.

Las Figs. 20 y 21 son vistas ampliadas en sección transversal de los medios de calentamiento por inducción con la bobina 30 generando un flujo magnético según la tercera realización. Los miembros 32 magnéticos de las Figs. 20 y 21 tienen las secciones transversales con forma de U y con forma de C, respectivamente. Tal como puede observarse a partir de los dibujos, los flujos (ϕ_1 , ϕ_2) magnéticos son generados por las bobinas 30 de manera similar a la descrita en las realizaciones primera y segunda. De esta manera, las bobinas 30 según la tercera realización pueden ser sustituidas por otras tal como se explica en las realizaciones primera y segunda, y también la técnica en las realizaciones primera y segunda puede ser aplicada igualmente a la tercera realización. También, tal como se ilustra en la Fig. 22, la bobina 30 puede ser enrollada alrededor de otra parte (por ejemplo, la parte lateral 42 que se extiende desde la parte 40 de base) del miembro 32 magnético diferente de las de las Figs. 20 y 21.

Realización 4. La Fig. 23 es una vista en sección transversal de la cocina 1 de calentamiento según la cuarta realización de la presente invención, y la Fig. 24 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un conjunto de componentes principales de la cocina de calentamiento de la Fig. 23. La cocina 1 de calentamiento por inducción de la cuarta realización es similar a una de la primera realización excepto que la bobina 30 se forma enrollando en espiral un hilo conductor alrededor de dos de los miembros 32 magnéticos adyacentes para suministrar el flujo magnético de alta frecuencia con el calentador 20 formado en un bucle eléctrico. Por lo tanto, se eliminará la descripción duplicada detallada de las características comunes. Los componentes similares se indican con números de referencia similares a lo largo de toda la descripción.

En las Figs. 23 y 24, cuatro de los miembros 32 magnéticos que tienen una configuración con forma de U están provistos

en las paredes 14 laterales de la cámara 10 de calentamiento de manera similar a la primera realización, y cada una de las bobinas 30a, 30b está formada enrollando en espiral un hilo conductor tal como un alambre Litz alrededor de las partes 42 laterales de dos miembros 32 magnéticos vecinos previstos en la pared lateral de la cámara 10 de calentamiento. De esta manera, el alambre conductor de la cuarta realización está enrollado en espiral alrededor de las partes 42 laterales de los miembros 32 magnéticos situados en y a lo largo de una de las paredes 14 laterales de la cámara 10 de calentamiento. Cuando se suministra una corriente de alta frecuencia con las bobinas 30a, 30b estructuradas de esta manera, los calentadores 20a, 20b se interconectan magnéticamente con el flujo magnético generado tal como se ha descrito en las realizaciones anteriores, que son calentados por la corriente de inducción que circula a través de los mismos. Aunque las Figs. 23 y 24 ilustran los miembros 32 magnéticos formados en la configuración con forma de U, los miembros 32 magnéticos pueden tener otra configuración de sección transversal, tal como una configuración con forma de C.

La Fig. 25 es una vista en sección transversal de la cocina 1 de calentamiento que tiene un miembro 32 magnético formado en una configuración con forma de E que parece dos miembros magnéticos vecinos con forma de U combinados. De esta manera, el miembro 32 magnético de la Fig. 25 tiene una parte 40 de base, un par de partes 42a, 42b laterales que se extienden perpendicularmente a la parte 40 de base desde sus extremos, y una parte 42c media que se extiende desde el centro del mismo. Además, el miembro 32 magnético mostrado en la Fig. 25 tiene dos de ranuras (aberturas) 36a, 36b entre la parte 42c media y cada una de las partes 42a, 42b laterales. Los calentadores 20a, 20b se insertan en las ranuras 36a, 36b, respectivamente.

Debido a que el miembro 32 magnético con forma de E de la cuarta realización puede considerarse como una combinación de dos miembros magnéticos con forma de U, la cocina 1 de calentamiento de la Fig. 25 es sustancialmente la misma que la de las Figs. 1 y 2. De esta manera, el miembro 32 magnético con forma de E se trata como un miembro magnético combinado compuesto por dos miembros magnéticos con forma de U. Por lo tanto, el miembro 32 magnético con forma de E puede tener partes superior e inferior, cada una de las cuales tiene forma de C, y otras características en su sección transversal tal como se explica en las realizaciones anteriores. Además, la bobina plana de la primera realización puede ser usada junto con el miembro 32 magnético con forma de E de la Fig. 25.

Realización 5. Las Figs. 26A y 26B son vistas en sección transversal de la cocina 1 de calentamiento según la quinta realización de la presente invención. La Fig. 27 es una vista en perspectiva y la Fig. 28 es una vista en sección transversal que muestra los medios de calentamiento por inducción de la cocina de calentamiento según la quinta realización. La cocina 1 de calentamiento por inducción de la quinta realización es similar a una de la segunda realización, excepto que tiene otro miembro 32 magnético que puede ser montado para rodear la totalidad de la sección transversal del calentador 20. Por lo tanto, se eliminará la descripción duplicada detallada de las características comunes. Los componentes similares se indican con números de referencia similares a lo largo de toda la descripción.

Tal como se ha descrito en las realizaciones 1-4 anteriores, la cocina 1 de calentamiento incluye el miembro 32 magnético formado en la sección transversal con forma de U o con forma de C, y los calentadores 20 interconectados magnéticamente con un flujo magnético que incluye un flujo (ϕ_1) magnético que no pasa a través del calentador 20 y otro flujo (ϕ_2) magnético que penetra en el calentador 20. Además, el flujo (ϕ_1) magnético que pasa por (no penetra a través de) el calentador es más eficaz para generar calor por efecto Joule en la parte de calentamiento del calentador 20 debido a la reducción de calor por la corriente parásita dentro de la parte 24 alimentada con energía del mismo. Tal como se describirá en la presente memoria, la cocina 1 de calentamiento según la quinta realización puede maximizar el flujo magnético que no penetra a través del calentador 20 y causa una interconexión magnética óptima con el mismo.

Las Figs. 26A y 26B ilustran la cocina 1 de calentamiento, incluyendo los medios de calentamiento por inducción provistos en la pared 18 posterior de la cámara 10 de calentamiento de manera similar a la segunda realización ejemplar mostrada en la Fig. 15, sin embargo, los medios de calentamiento por inducción pueden estar dispuestos en una o en ambas paredes 14 laterales tal como se describe en otras realizaciones. Además, aunque la bobina 30 se ilustra como formada enrollando en espiral un alambre conductor, tal como un alambre Litz, puede ser formada enrollando un hilo conductor en una configuración más plana tal como se ha indicado en las realizaciones primera y segunda. La cocina 1 de calentamiento de la Fig. 26 incluye la bobina 30 y otros componentes que componen los medios de calentamiento por inducción, que están estructurados de manera diferente de la cocina 1 de calentamiento mostrada en la Fig. 15, pero de manera similar a los de cualquiera de las realizaciones en vista de los otros componentes.

Las bobinas 30a, 30b están realizadas enrollando en espiral un hilo conductor alrededor de una parte del miembro 32 magnético que tiene forma de O y no tiene ninguna abertura 36 en la sección transversal. El miembro 32 magnético con forma de O está provisto del miembro 34 de aislamiento térmico para prevenir que el miembro 32 magnético y las bobinas 30a, 30b sean calentados por los calentadores 20a, 20b. Además, otro miembro 45 de aislamiento térmico está provisto alrededor del miembro 32 magnético con forma de O y a lo largo de la pared interior de la cámara 10 de calentamiento con el fin de prevenir que el miembro 32 magnético sea expuesto al aire caliente en el interior de la cámara 10 de calentamiento. El miembro 34 de aislamiento térmico define la ranura 36 interior para recibir la parte 24 alimentada

con energía del calentador 20. De esta manera, las partes del miembro 32 magnético con forma de O y el miembro 45 de aislamiento térmico componen un componente 52 móvil que puede ser separado y deslizado en paralelo.

5 En otras palabras, los medios de calentamiento por inducción de la cocina 1 de calentamiento según la quinta realización incluyen un componente 50 estacionario fijado a la cámara 10 de calentamiento y un componente 52 móvil diseñado como deslizable sobre el componente 50 estacionario. El componente 50 estacionario incluye el miembro 45 exterior aislante térmico, la bobina 30, el miembro 32 magnético con forma de U y el miembro 34 de aislamiento térmico con la ranura para recibir la parte 24 alimentada con energía del calentador 20. Mientras, el componente 52 móvil incluye el miembro 45 exterior aislante térmico, el miembro 32 magnético para definir un circuito (ϕ_1) magnético cerrado en cooperación con el miembro 32 magnético con forma de U del componente 50 estacionario, y el miembro 34 de aislamiento térmico. De esta manera, cuando el componente 52 móvil es deslizado a una posición cerrada, tanto el miembro 32 magnético con forma de U del componente 50 estacionario como el componente 52 móvil en cooperación definen un circuito (ϕ_1) magnético cerrado continuo.

15 La Fig. 26A ilustra el componente 52 móvil en la posición cerrada preparado para suministrar corriente de inducción a través de los calentadores 20a, 20b para el calentamiento. La Fig. 26B ilustra el componente 52 móvil en la posición abierta permitiendo que los calentadores 20a, 20b sean desmontados de la cámara 10 de calentamiento. El componente 52 móvil puede ser operado manual o automáticamente por medio de medios mecánicos.

20 La Fig. 27 es una vista en perspectiva de los medios de calentamiento por inducción que muestra una estructura concreta del componente 50 estacionario y el componente 52 móvil. Aunque la Fig. 27 ilustra los medios de calentamiento por inducción proporcionados para el calentador 20b inferior, puede tener una estructura similar al mismo para el calentador 20a superior. La ilustración hace especial hincapié en la parte 24 alimentada con energía del calentador 20b, que está formado en un bucle eléctricamente cerrado tal como se ha descrito en las realizaciones anteriores. La Fig. 27 ilustra el componente 52 móvil en la posición abierta sobre el componente 50 estacionario. Tal como se ilustra, el miembro 32 magnético del componente 50 estacionario está rodeado por el miembro 34 de aislamiento térmico y está expuesto en una parte opuesta a una parte inferior (no mostrada) del componente 52 móvil. La parte expuesta del miembro 32 magnético puede estar revestida con una película de protección delgada. La ranura 36 proporcionada en el interior del miembro 34 de aislamiento térmico tiene forma de caja, y cuando el componente 52 móvil está cerrado, la cámara 10 de calentamiento está diseñada para estar completamente cerrada, excepto un puerto 54 de acceso del calentador. Cuando el componente 52 móvil está cerrado, el puerto 54 de acceso del calentador está estructurado para tener una sección transversal que se adapta a la sección transversal del calentador 20. Además, cuando la parte 24 alimentada con energía es insertada en el interior de la ranura 36 y el componente 52 móvil está cerrado, la cámara 10 de calentamiento está formada para ser sellada sin intercambio del aire en la cámara 10 de calentamiento con el aire en la ranura 36. Sin embargo, en el caso en el que hay un hueco formado entre el puerto 54 de acceso de calentador y el calentador 20 y el aire caliente en el interior de la cámara 10 de calentamiento fluye al interior de la ranura 36, pueden proporcionarse unos medios de soplado para soplar aire exterior al interior de la cámara 10 de calentamiento para enfriar el interior de la ranura 36 o para aumentar la presión en la ranura 36 a un valor más alto que en la cámara 10 de calentamiento, previniendo de esta manera que se introduzca aire caliente en la ranura 36. Con dicha estructura, pueden conseguirse el calentador 20 desmontable y el miembro 32 magnético con la sección transversal con forma de O.

40 La Fig. 28 es una vista ampliada del flujo magnético generado por los medios de calentamiento por inducción de la cocina 1 de calentamiento de la Fig. 26A, que muestra el calentador 20b inferior, especialmente el miembro 32 magnético que tiene la sección transversal con forma de O. Tal como se muestra en la Fig. 28, la mayor parte del flujo (ϕ_1) magnético generado por la corriente de alta frecuencia a través de la bobina 30b pasa por el miembro 32 magnético con forma de O. Por lo tanto, la mayor parte del flujo (ϕ_1) magnético no penetra a través del calentador 20b, con el que se interconecta magnéticamente el calentador 20b. Como resultado, el calentador 20 se calienta suficientemente por la corriente de inducción en lugar de por la corriente parásita generada por el flujo (ϕ_1) magnético.

45 Aunque la quinta realización se ha descrito para el calentador 20 desmontable con el miembro 32 magnético que tiene la sección transversal con forma de O, sigue siendo ventajoso incluso si el calentador está fijado (no es desmontable) al interior de la cámara 10 de calentamiento. De esta manera, la parte 24 alimentada con energía del calentador 20 formado en un bucle eléctrico cerrado puede estar dispuesta fuera de la cámara 10 de calentamiento y puede ser calentada por corriente de inducción causada por los medios de calentamiento por inducción que tienen el miembro 32 magnético con forma de O. En este caso, tal como se observa desde el interior de la cámara 10 de calentamiento, el calentador 20 puede tener una estructura similar a la de un calentador de cobertura aislante usado comúnmente para un calentador de cocina CI convencional. Sin embargo, el calentador de cobertura aislante está compuesto de una cobertura cerámica que rodea a un alambre de núcleo de calentamiento, que se inserta en un tubo de metal, tal como acero inoxidable y, por lo tanto, su estructura es complicada. Además, debido a que el calentador de cobertura aislante convencional tiene el alambre de núcleo de calentamiento dentro del tubo de metal, hay una restricción en la curvatura cuando se dobla para obtener una forma deseada. Cuantas más partes del calentador de cobertura aislante se pliegan para obtener la forma deseada, más cara es su producción. Además, debido a que el calentador de cobertura aislante convencional tiene una cobertura

cerámica rellena dentro del tubo de metal, tiene una capacidad calorífica sustancial y requiere mucho tiempo para ser calentado bien. Por otra parte, debido a que el calentador 20 de la presente invención puede ser realizado en un tubo de acero inoxidable por ejemplo, puede ser plegado o curvado de manera más flexible y más razonable en comparación con el calentador de cobertura aislante. Además, cuando el calentador 20 está realizado en un tubo de metal que tiene menos capacidad calorífica, puede ser calentado más rápidamente que el calentador de cobertura aislante. El calentador 20 con el miembro 32 magnético con forma de U o con forma de C de la presente invención tiene varias ventajas con relación al calentador de cobertura aislante convencional, tal como se ha descrito en las realizaciones anteriores. Además, incluso si el calentador 20 está diseñado para ser fijo y no desmontable en el interior de la cámara 10 de calentamiento, el calentador 20 de la presente invención todavía tiene otro mérito en el sentido de que el calor por efecto Joule generado por la corriente parásita en la parte 24 alimentada con energía puede ser minimizado por medio del miembro 32 magnético con forma de O tal como se ha descrito en la quinta realización. Cabe señalar que aunque la presente realización describe la bobina 30 formada enrollando en espiral un hilo conductor alrededor de una parte del miembro 32 magnético, la bobina puede ser formada como otras similares ilustradas en las realizaciones primera o cuarta.

Realización 6. La Fig. 29 es una vista en sección transversal de la cocina 1 de calentamiento según la sexta realización de la presente invención, y la Fig. 30 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente un conjunto de componentes principales de la cocina de calentamiento de la Fig. 29. La cocina 1 de calentamiento de la sexta realización es similar a una de la primera realización excepto que los calentadores 20a, 20b están provistos a lo largo de las paredes 14 laterales para que los alimentos en el interior de la cámara de calentamiento puedan ser calentados desde las superficies laterales. Por lo tanto, se eliminará la descripción duplicada detallada de las características comunes. Los componentes similares se indican con números de referencia similares a lo largo de toda la descripción.

En las realizaciones primera a quinta anteriores, la cocina 1 de calentamiento incluye un calentador 20 dispuesto en el interior la cámara 10 de calentamiento a lo largo de una dirección sustancialmente horizontal, la cocina 1 de calentamiento según la sexta realización incluye otro tipo de calentador 20. Sin embargo, debido a que el principio de calentamiento del calentador de la presente realización es el mismo que el descrito anteriormente, en esta realización puede usarse también uno cualquiera de los medios de calentamiento por inducción descritos en las realizaciones anteriores.

La Fig. 31 es una vista en perspectiva que ilustra los componentes principales que tiene un calentador 20 de la cocina 1 de calentamiento de una modificación según la sexta realización. Cada uno de los calentadores 20a-20d mostrados en la Fig. 31 tiene la parte 24 alimentada con energía realizada en una barra de metal sólida que tiene baja resistencia (por ejemplo, una barra de cobre sólida), y una parte 28 de calentamiento realizada en una placa metálica delgada que tiene alta resistencia y alto punto de fusión (por ejemplo, una placa delgada de tungsteno). La parte 28 de calentamiento es recibida en el interior de una caja 56 hermética al aire de cuarzo o cerámica translúcida que está sellada herméticamente y rellena de gas inerte, tal como argón. Al igual que las realizaciones anteriores, cuando las bobinas 30a, 30b son alimentadas con corriente de alta frecuencia, la corriente de inducción circula a través de cada uno de los calentadores 20a-20d, de manera que las partes 28 de calentamiento se calientan. Debido a que la parte 28 de calentamiento está realizada en metal que tiene alto punto de fusión y la carcasa 56 hermética está rellena con gas inerte, la parte 28 de calentamiento puede ser calentada hasta una temperatura alta en un intervalo entre 1.000-2.000 grados C. Esto permite una cantidad sustancial de radiación de infrarrojo cercano y de infrarrojo lejano desde la parte 28 de calentamiento, similar a una bombilla de luz eléctrica, tal como una lámpara halógena que genera una cantidad sustancial de emisión de luz, calor y radiación infrarroja. Este calentamiento por radiación con luz infrarroja hace que los alimentos sean cocinados a la parrilla.

La Fig. 32 es una vista en perspectiva que ilustra los componentes principales incluyendo un calentador 20 de la cocina 1 de calentamiento de una modificación adicional según la sexta realización. Los calentadores 20a, 20b superiores son los mismos que los mostrados en la Fig. 31. El calentador 58 inferior está realizado en una placa de metal (por ejemplo, una placa de acero inoxidable) que tiene un espesor de aproximadamente 2 mm, que tiene varios recortes 59, tal como se ilustra en la Fig. 32. Cada uno de los recortes 59 puede tener una anchura suficiente para asegurar un aislamiento eléctrico en el mismo.

La cocina 1 de calentamiento estructurada como en la Fig. 32 es adecuada para cocinar a la parrilla una hamburguesa, por ejemplo. De esta manera, después de colocar la hamburguesa sobre el calentador 58 inferior, cada una de las bobinas 30a, 30b es alimentada con la corriente de alta frecuencia de manera que es calentada por los calentadores 20a, 20b superiores y el calentador 58 inferior. El calentador 58 inferior se calienta a aproximadamente 200 grados C para quemar la hamburguesa como en una sartén. La grasa procedente de la comida y que cae a través de los recortes 59 es recibida en una fuente receptora de grasa (no mostrada) dispuesta debajo del calentador 58 inferior. Además, tal como se ha explicado anteriormente, cada uno de los calentadores 20a, 20b superiores irradia luz infrarroja para cocinar a la parrilla la hamburguesa.

Tal como se muestra en las Figs. 33 y 34, el calentador 58 inferior que compone un miembro de núcleo de alta

resistividad puede estar revestido en sus superficies superior e inferior con un elemento 175 de revestimiento realizado en material aislante tal como cerámica para mantener los recortes no expuestos y formar el calentador 58 inferior como una configuración en forma de placa. La Fig. 33 es una vista en perspectiva de un conjunto del calentador 20 inferior con forma de placa con los recortes 59 no expuestos, y la Fig. 34 es una vista en sección transversal del mismo. De esta manera, este calentador 58 inferior puede ser formado revistiendo (intercalando o abarcando) la placa de metal que tiene los recortes 59 con el elemento 175 de revestimiento de material de aislamiento, tal como cerámica. Aunque el elemento 175 de revestimiento puede estar realizado en metal, se requiere otro material de aislamiento o revestimiento para el aislamiento eléctrico entre el calentador 58 inferior y el elemento 175 de revestimiento.

La Fig. 35 es una vista en perspectiva que ilustra los componentes principales incluyendo un calentador 20 de la cocina 1 de calentamiento de todavía una modificación adicional según la sexta realización. Tal como se muestra en la Fig. 35, el calentador 20 está alojado dentro de un recipiente 70 hermético al aire con forma de caja que tiene un miembro 72 de tapa y un miembro 74 de recipiente. El recipiente 70 hermético al aire con forma de caja funciona como un horno o una tetera, y puede conseguirse cocinar en el horno los alimentos en el interior del recipiente 70 hermético al aire con forma de caja mediante el calentamiento del miembro 72 de tapa y el miembro 74 de recipiente.

La Fig. 36 es una vista de desarrollo del calentador 20 inferior alojado en el miembro 74 de recipiente, que es ensamblado para formar el calentador inferior plegando hacia arriba en las líneas de trazos. El calentador 20 superior del miembro 72 de tapa se ensambla también de una manera similar. El calentador 20 incluye las partes 22 de baja resistividad y la parte 26 de alta resistividad, en las que cada una de las partes de baja resistividad tiene la parte alimentada con energía y la parte de refrigeración tal como se ha descrito en las realizaciones anteriores. La parte 26 de alta resistividad es formada perforando una placa de metal (por ejemplo, placa de acero inoxidable o de aluminio) en una forma como la de la Fig. 36. La Fig. 37 es una vista en sección transversal del recipiente 70 hermético al aire con forma de caja. El miembro 72 de tapa incluye un cuerpo 73 de tapa de material de aislamiento, tal como cerámica, y la parte 26 de alta resistividad, y el miembro 74 de recipiente incluye también un cuerpo 75 de recipiente de material de aislamiento y la parte 26 de alta resistividad también.

El cuerpo 73 de tapa y el cuerpo 75 de recipiente pueden estar realizados en metal. Pero si este es el caso, debido a que es necesario aislar la parte 26 de alta resistividad del cuerpo 73 de tapa y el cuerpo 75 de recipiente, debe interponerse una película de aislamiento térmico y eléctrico, tal como una lámina de cerámica, entre la parte 26 de alta resistividad y el cuerpo 73 de tapa (y el cuerpo 75 de recipiente). Cuando el cuerpo 73 de tapa y el cuerpo 75 de recipiente están realizados en aluminio, por ejemplo, pueden ser sometidos a oxidación anódica (tratamiento alumita) para formar una capa de alúmina (una capa de aluminio oxidado) sobre la superficie de los mismos, produciendo de esta manera una capa aislante sin necesidad de preparar un miembro aislante separado a un costo razonable. Cuando las bobinas 30 de la cocina 1 de calentamiento mostrada en la Fig. 35 son alimentadas con la corriente de alta frecuencia, los calentadores 20 provistos en el interior del cuerpo 73 de tapa y el cuerpo 75 de recipiente son calentados por la corriente de inducción a través de los mismos, de manera que los alimentos en el interior del recipiente 70 hermético al aire con forma de caja sean calentados y cocinados. Incluso en el caso en el que la cocina 1 de calentamiento es usada como un horno, debido a que el aire calentado en el interior del recipiente 70 hermético al aire con forma de caja es de 300 grados C o menos, que es menor que el punto de fusión del aluminio, el cuerpo 73 de tapa y el cuerpo 75 de recipiente pueden ser producidos en aluminio a un costo razonable.

La Fig. 38 es una vista en perspectiva que ilustra los componentes principales incluyendo un calentador 20 de la cocina 1 de calentamiento de todavía otra modificación adicional según la sexta realización. Tal como se muestra en la Fig. 38, el calentador 20 superior es similar al de la Fig. 2, y el calentador 58 inferior es similar al de la Fig. 32. Preferiblemente, el calentador 20 superior puede tener la parte de alta resistividad realizada a partir de un tubo (una barra hueca) ya que generalmente está separada de los alimentos para cocinar. Por otra parte, el calentador 58 inferior puede tener preferiblemente la parte de alta resistividad realizada a partir de una placa de metal que tiene un área de superficie sustancial para un cocinado uniforme. Los calentadores superior e inferior pueden tener una configuración (forma, tamaño, posición) diferente uno del otro, y pueden ser diseñados como desmontables, por lo tanto, cualquier tipo de los mismos puede ser elegido y sustituido por otro según los alimentos a cocinar.

La Fig. 39 es una vista en sección transversal que ilustra una cocina 1 de calentamiento de todavía otra modificación adicional según la sexta realización. La cocina 1 de calentamiento por inducción de la Fig. 39 es similar a una de la tercera realización de la Fig. 18 en cuanto a estructura y funcionamiento, excepto que la primera tiene las bobinas 30a, 30b provistas sobre la pared 12a superior y debajo de la pared 12b inferior en lugar de en las paredes 14a, 14b laterales. En otras palabras, aunque los medios de calentamiento por inducción con las bobinas 30 se describen como dispuestos en las paredes laterales en las realizaciones anteriores, la presente invención puede ser adaptada de manera similar de manera que los medios de calentamiento por inducción sean proporcionados sobre la pared 12a superior y debajo de la pared 12b inferior tal como se ilustra en la Fig. 39. Tampoco es necesario mencionar de nuevo que los medios de calentamiento por inducción pueden estar provistos en las paredes frontal y posterior, y las paredes laterales pueden incluir también las paredes frontal y posterior.

Tal como se ha descrito anteriormente, según la cocina 1 de calentamiento de la presente invención, el calentador está estructurado como desmontable, por lo tanto, la característica de limpieza fácil se ha mejorado considerablemente y pueden usarse varios tipos de calentadores 20 apropiados para cocinar, consiguiendo de esta manera una cocina de calentamiento multifuncional.

5

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de calentamiento, que comprende:
 - una cámara (10) de calentamiento con forma de caja;
 - un calentador (20) provisto en el interior de dicha cámara (10) de calentamiento, en el que dicho calentador (20) está realizado en un material conductor en un bucle eléctrico;
 - una bobina (30) provista fuera de dicha cámara (10) de calentamiento;
 - un circuito de potencia para suministrar corriente de alta frecuencia con dicha bobina (30) para generar un flujo magnético de alta frecuencia; caracterizado por
 - un miembro (34) magnético dispuesto de manera que dicho calentador (20) se interconecte magnéticamente con el flujo magnético de alta frecuencia generado por dicha bobina (30), en el que dicho miembro (34) magnético tiene una abertura (36), en la cual se inserta una parte (24) de dicho calentador (20).
2. Sistema de calentamiento según la reivindicación 1, en el que dicha bobina (30) y dicho miembro (34) magnético están dispuestos a lo largo de una pared que compone dicha cámara (10) de calentamiento, y en el que el flujo magnético de alta frecuencia causa la corriente de inducción que circula a través de dicho calentador (20).
3. Sistema de calentamiento según la reivindicación 1 o 2, en el que dicha bobina (30) es formada enrollando un hilo conductor en una configuración más plana, y en el que dicho miembro (34) magnético rodea una pluralidad de partes del hilo conductor enrollado a través del cual circula la corriente de alta frecuencia en la misma dirección.
4. Sistema de calentamiento según la reivindicación 1 o 2, en el que dicha bobina (30) es formada enrollando en espiral un hilo conductor alrededor de una parte de dicho miembro (34) magnético.
5. Sistema de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que dicho miembro (34) magnético tiene una sección transversal con forma de U, y en el que una parte (24) de dicho calentador (20) es insertada en la abertura (36) de la sección transversal con forma de U de dicho miembro (34) magnético.
6. Sistema de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que dicho miembro (34) magnético tiene una sección transversal con forma de C, y en el que una parte (24) de dicho calentador (20) es insertada en la abertura (36) de la sección transversal con forma de C de dicho miembro (34) magnético.
7. Sistema de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que dicho calentador (20) tiene una parte (24) alimentada con energía, y en el que dicho miembro (34) magnético rodea completamente la parte (24) alimentada con energía.
8. Sistema de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que dicho calentador (20) incluye una parte (22) de alta resistividad y una parte (26) de alta resistividad, y en el que la parte (22) de baja resistividad se interconecta magnéticamente con el flujo magnético de alta frecuencia.
9. Sistema de calentamiento según la reivindicación 8, en el que la parte (22) de baja resistividad y la parte (26) de alta resistividad están realizadas en metal sólido y metal hueco, respectivamente.
10. Sistema de calentamiento según la reivindicación 8, en el que la parte (58) de alta resistividad es una placa metálica provista de una pluralidad de recortes (59).
11. Sistema de calentamiento según la reivindicación 10, en el que dicho calentador (20) incluye un miembro con forma de placa que abarca la parte (58) de alta resistividad.
12. Sistema de calentamiento según la reivindicación 10, que comprende además un recipiente con forma de caja que abarca la parte (58) de alta resistividad.
13. Sistema de calentamiento según la reivindicación 8 o 9, en el que la parte (22) de baja resistividad incluye una parte (25) de refrigeración expuesta en la atmósfera en el interior de dicha cámara (10) de calentamiento.
14. Sistema de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que dicha cámara (10) de calentamiento está realizada en metal, y en el que al menos una cualquiera de las paredes interiores de dicha cámara (10) de calentamiento o dicho calentador (20) está revestida con material aislante.
15. Sistema de calentamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-14, en el que dicho calentador (20) está instalado de manera desmontable en el interior de dicha cámara (10) de calentamiento.

Fig.1

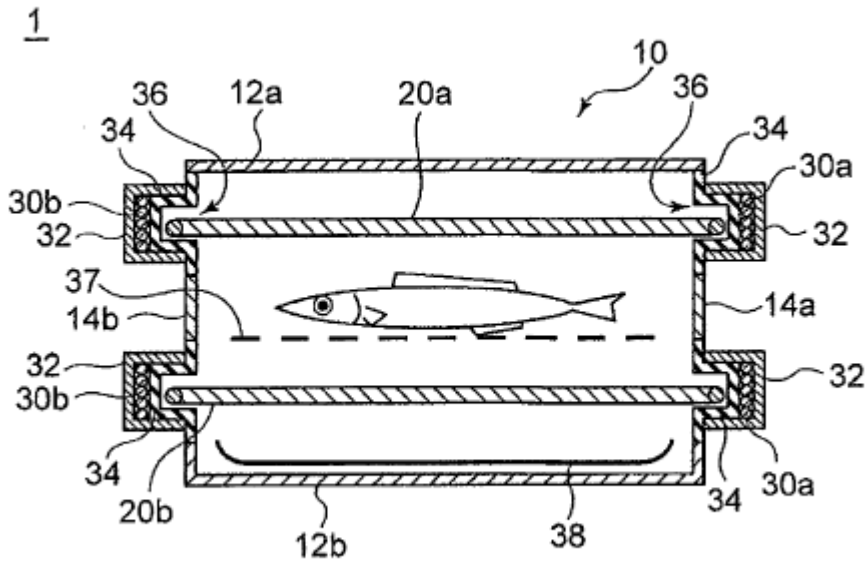


Fig.2

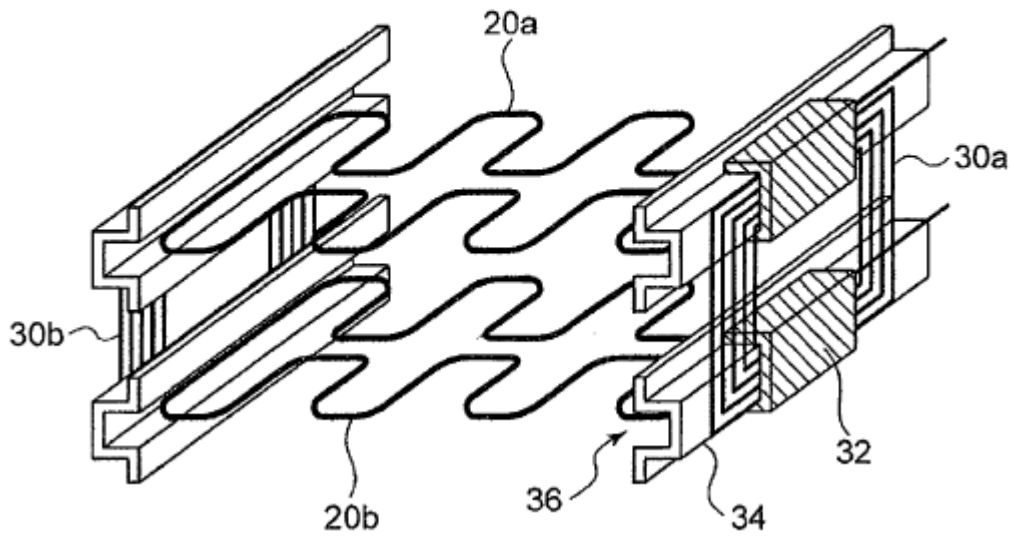


Fig.3

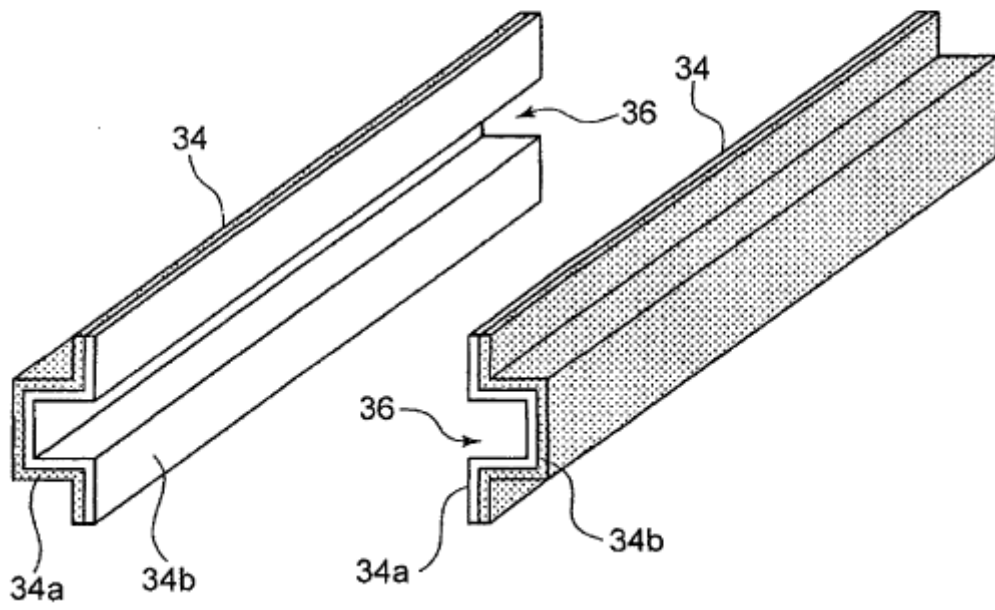


Fig.4

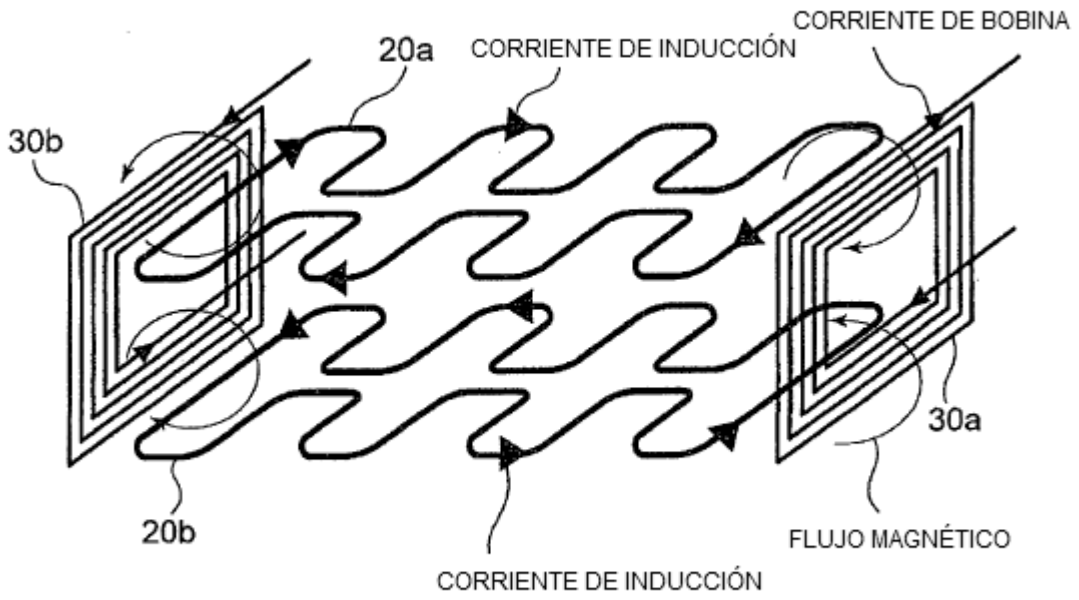


Fig.5

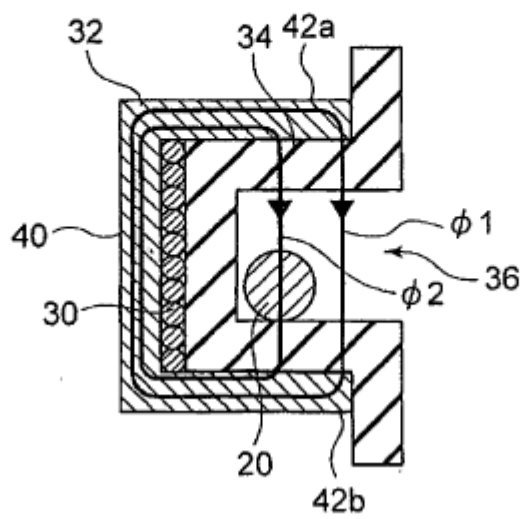


Fig. 6A

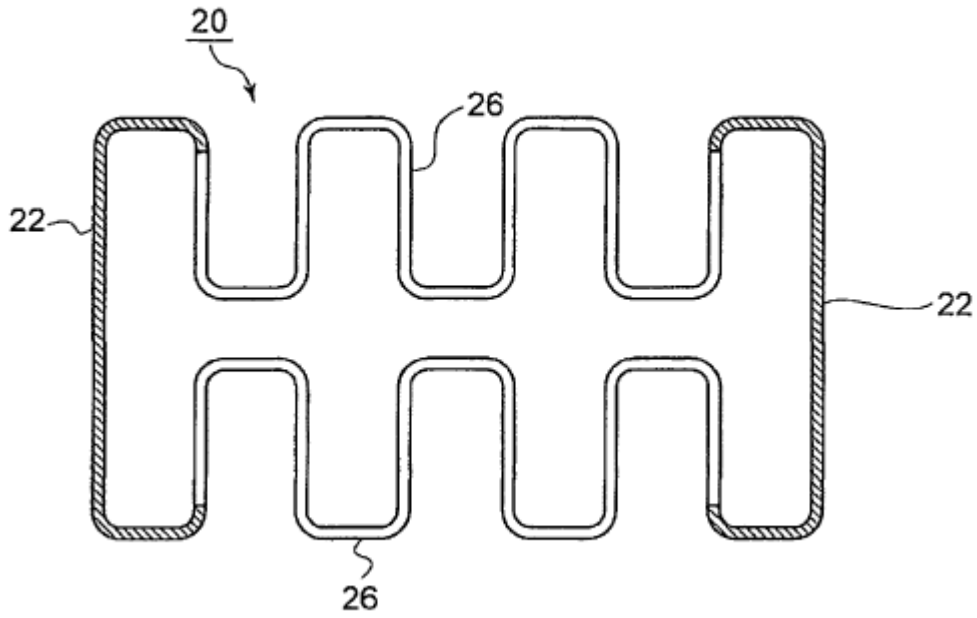


Fig. 6B

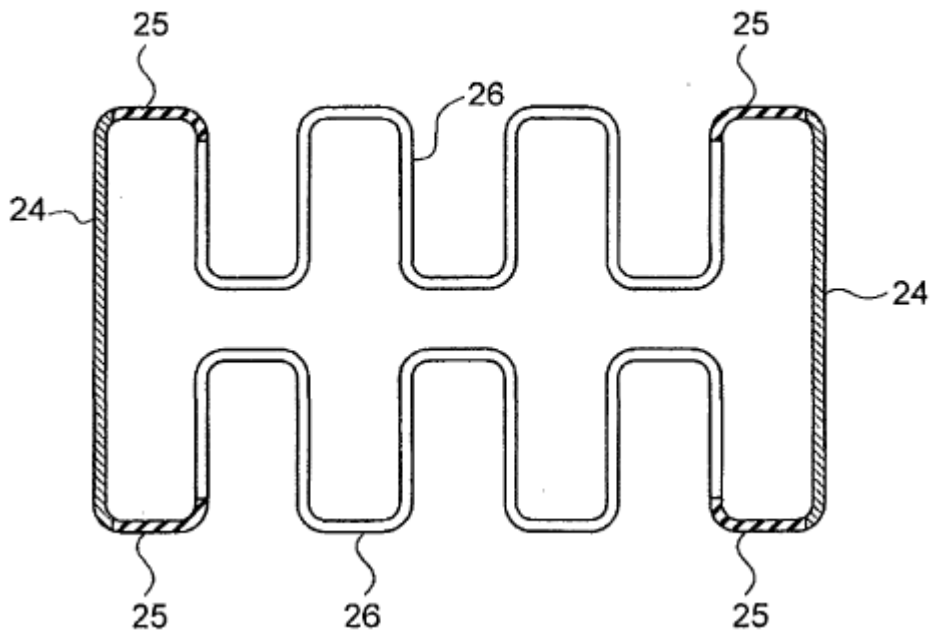


Fig.7

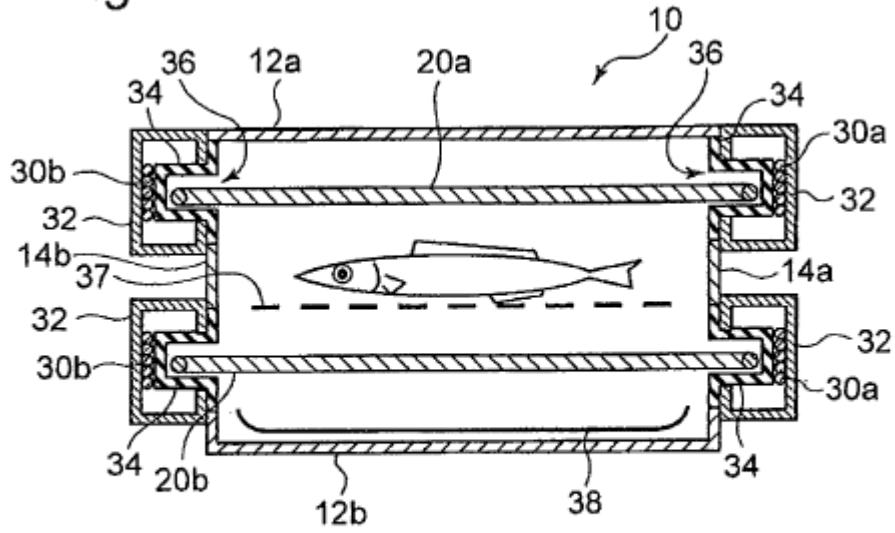


Fig.8

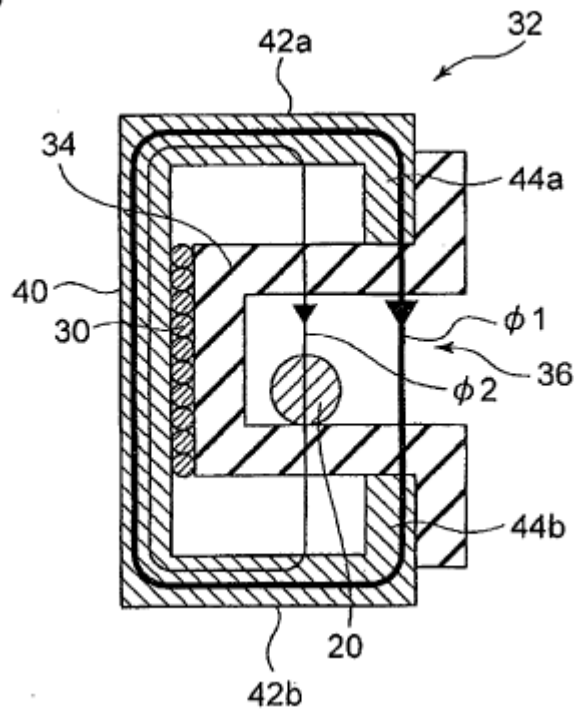


Fig.9

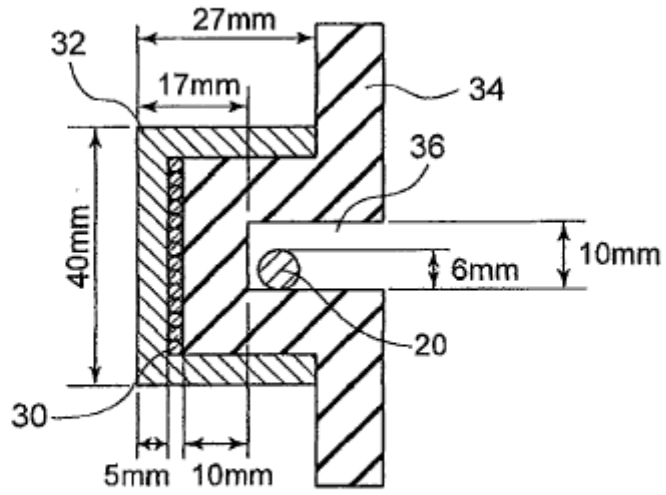


Fig.10

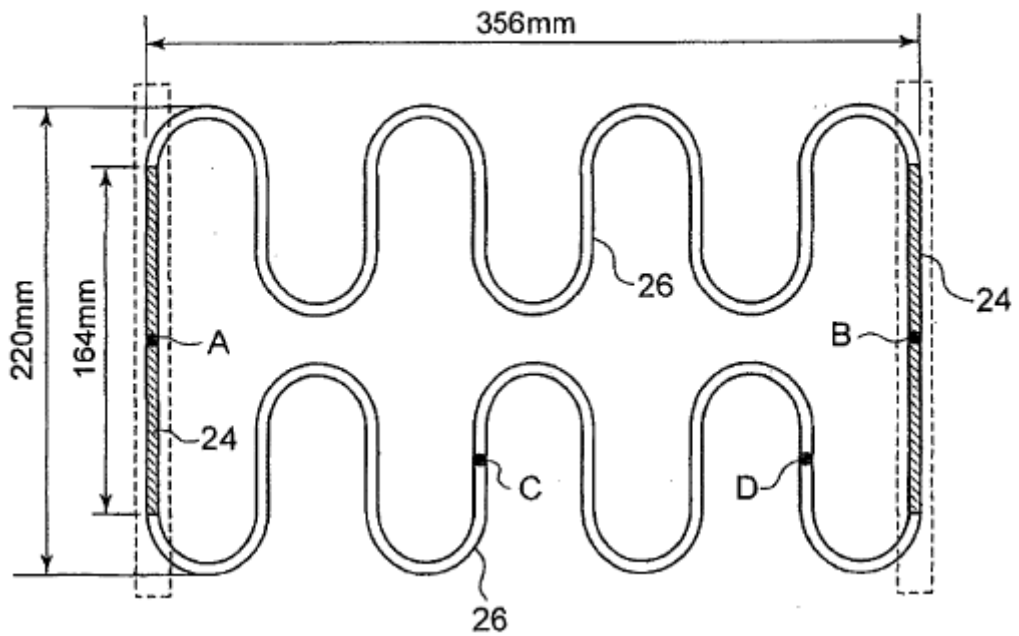


Fig.11

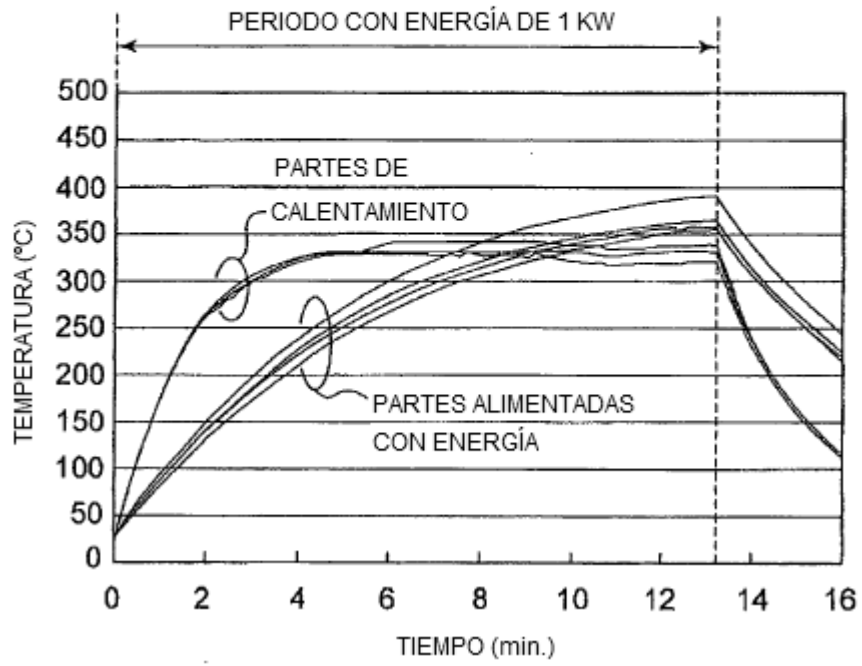


Fig.12

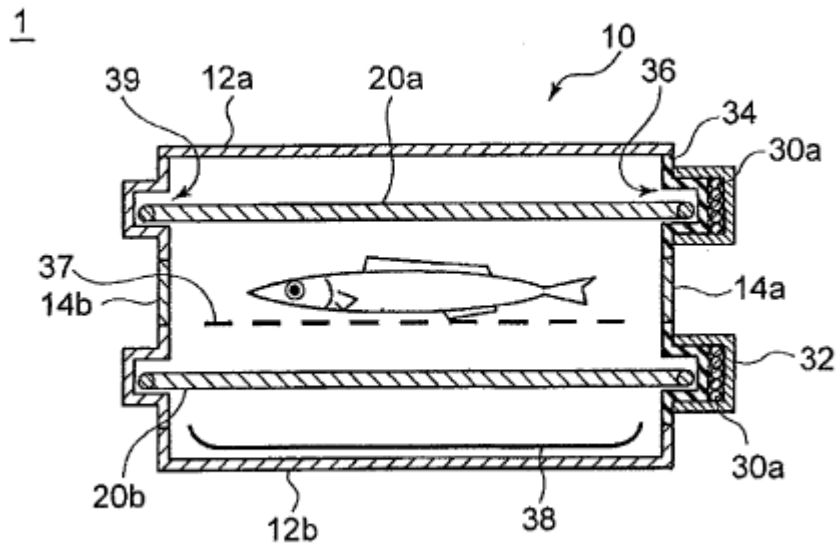


Fig.13

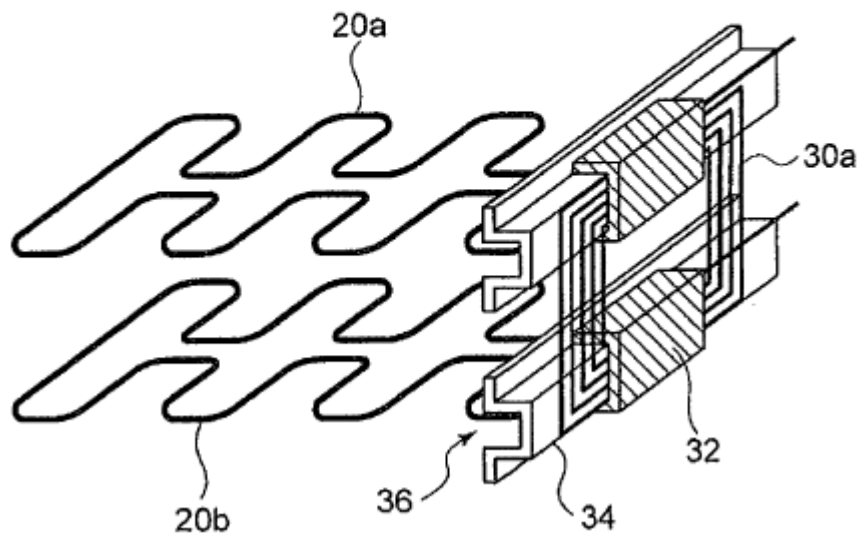


Fig.14

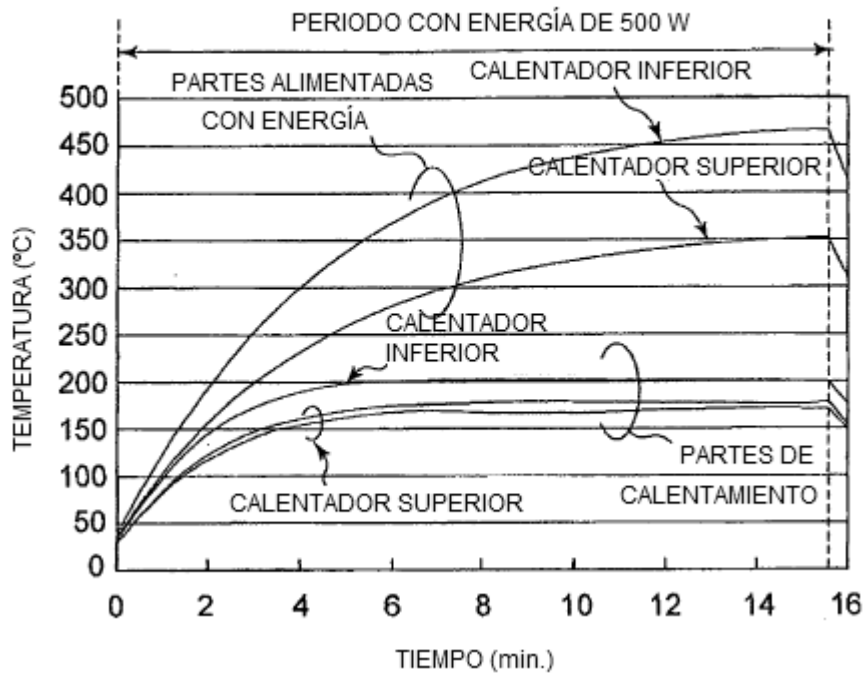


Fig.15

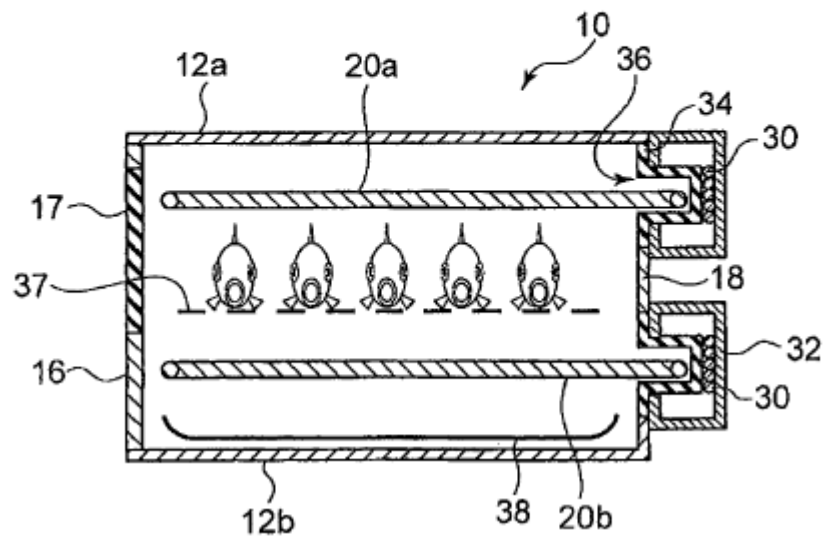


Fig.16

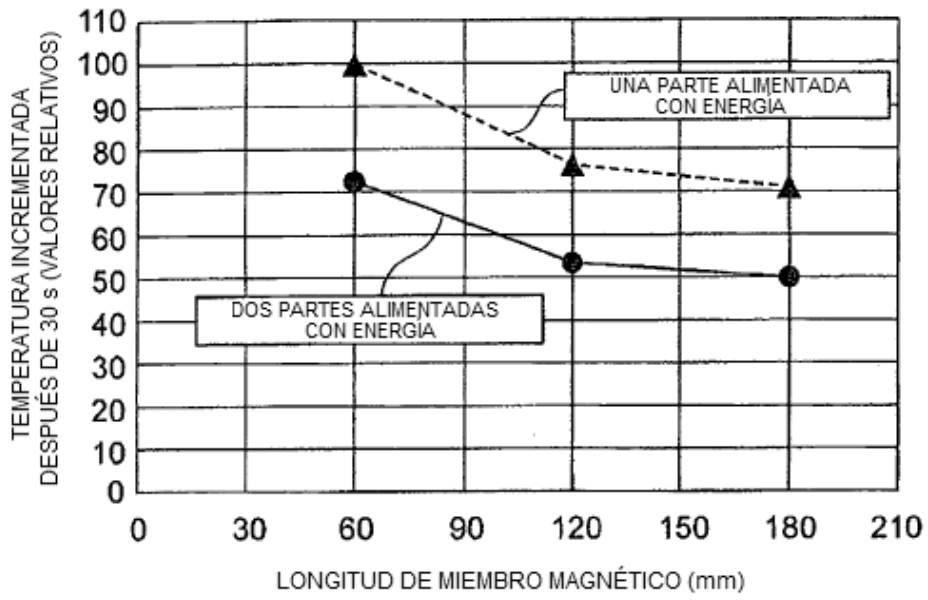


Fig.17

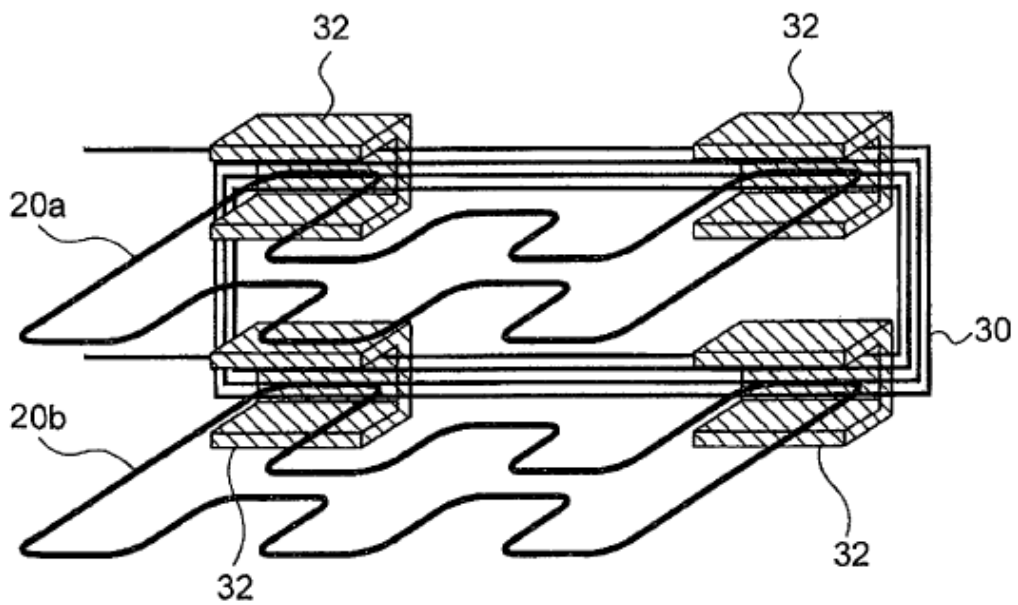


Fig. 18

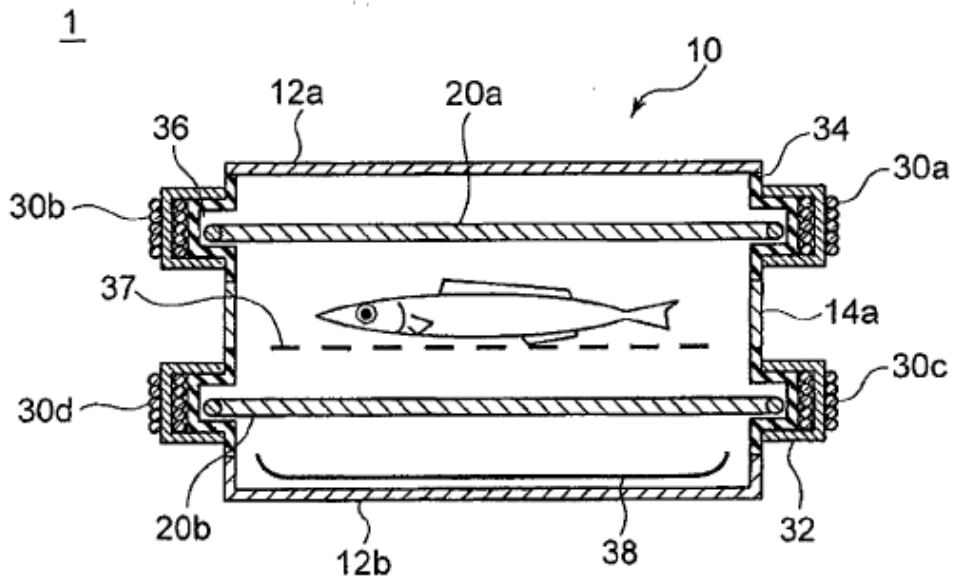


Fig. 19

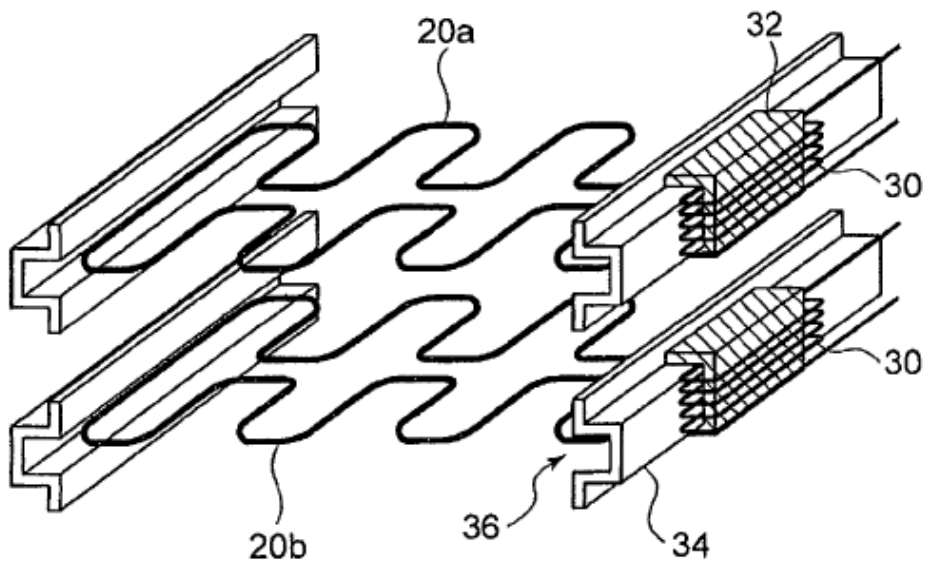


Fig.20

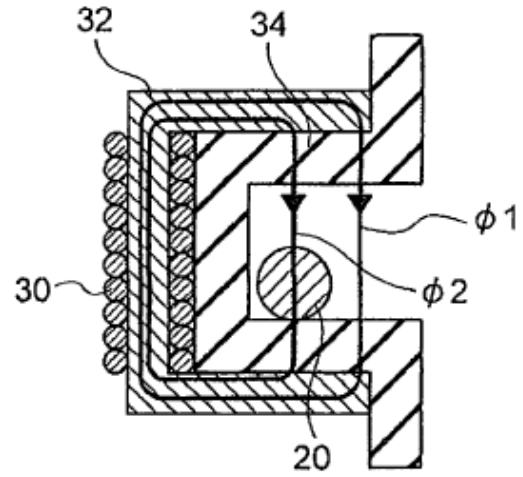


Fig.21

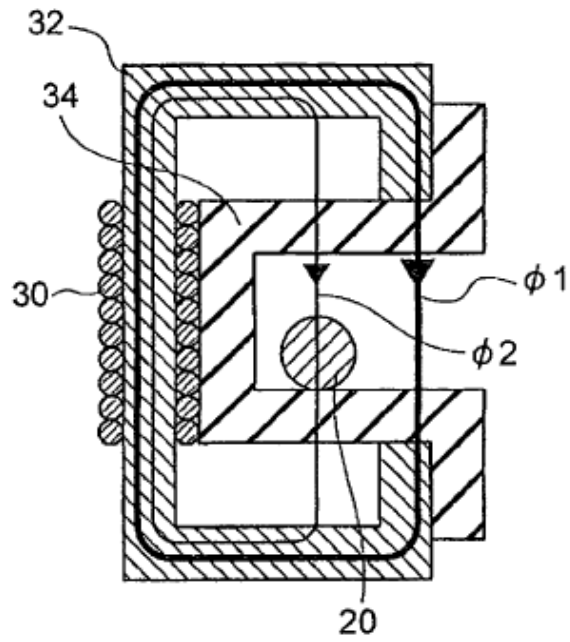


Fig.22

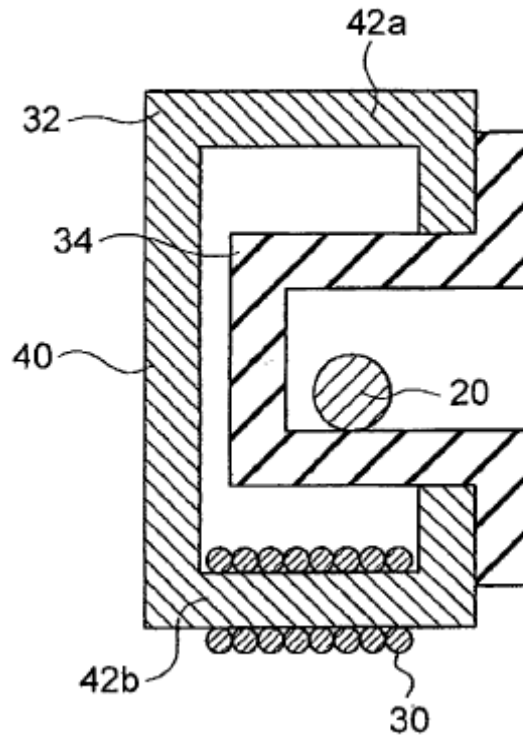


Fig. 23

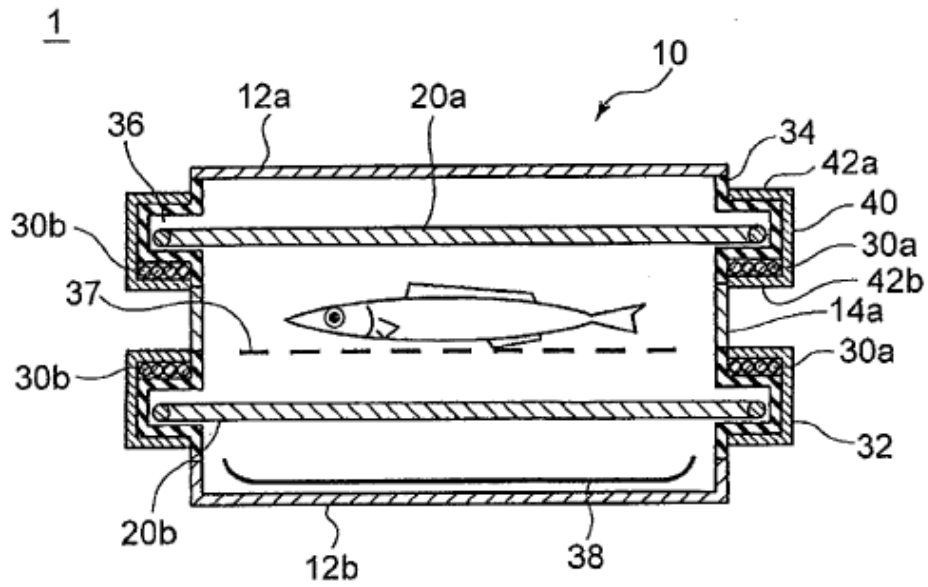


Fig. 24

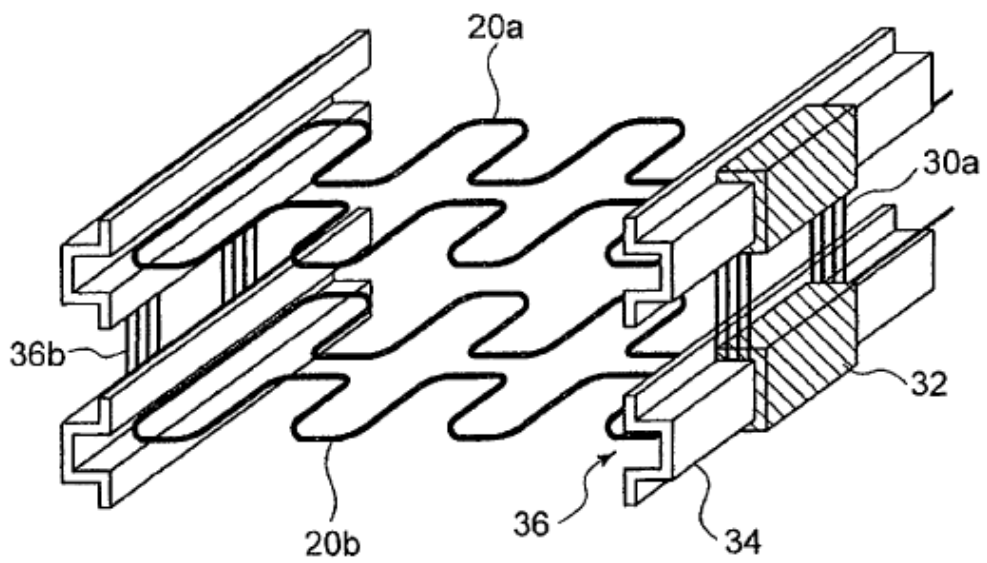
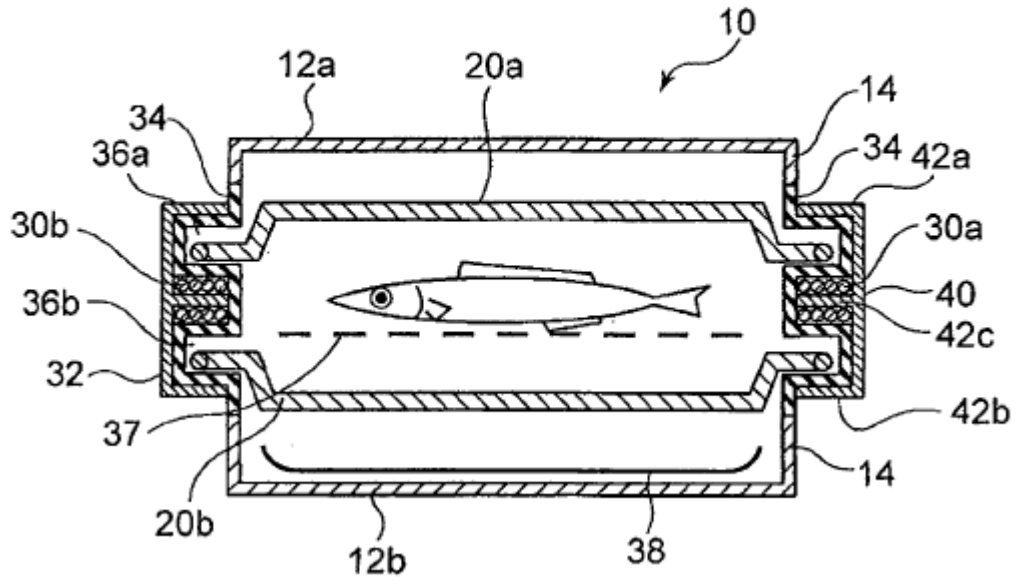


Fig.25



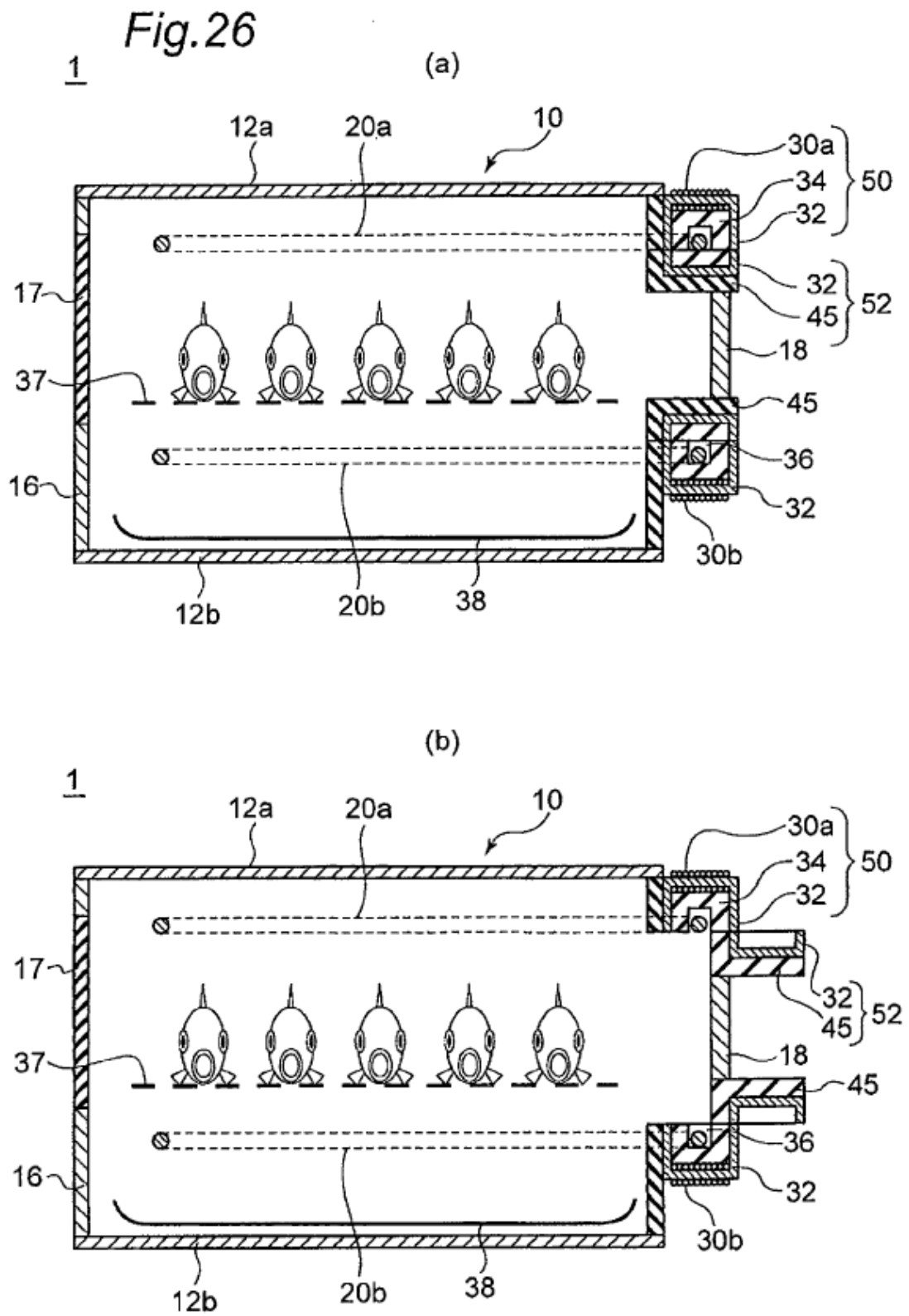


Fig.27

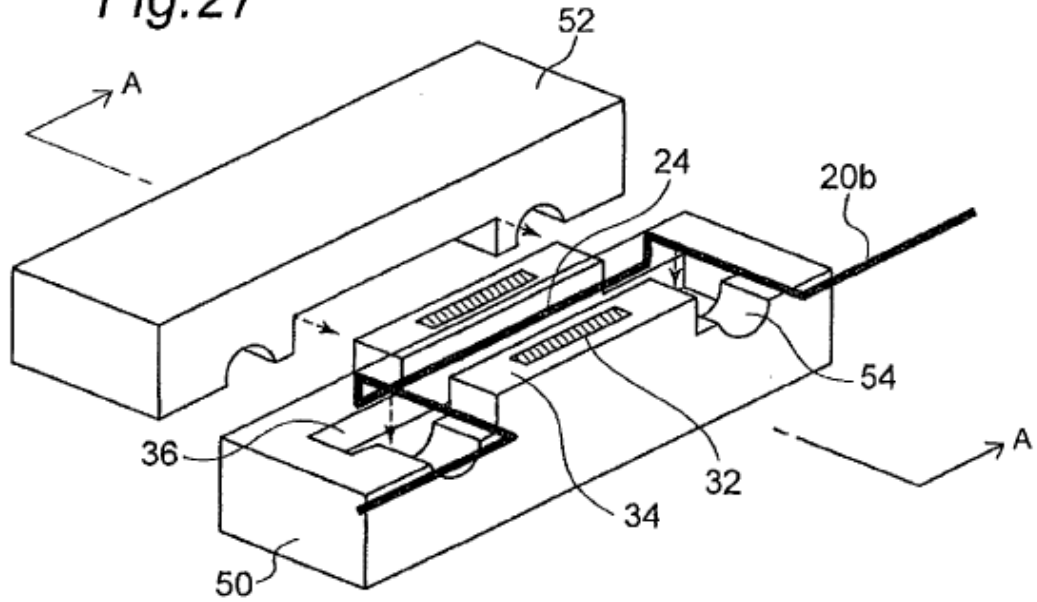


Fig.28

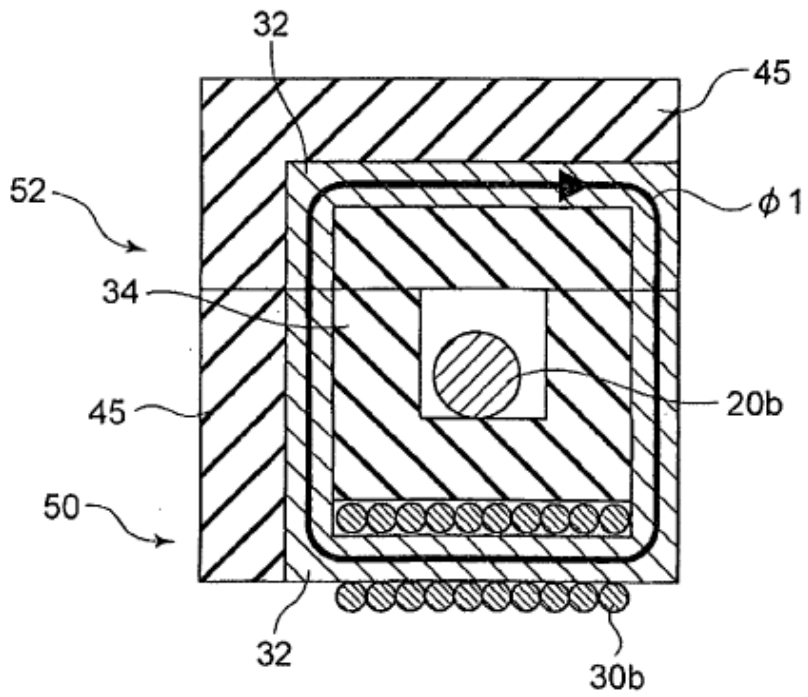


Fig.29

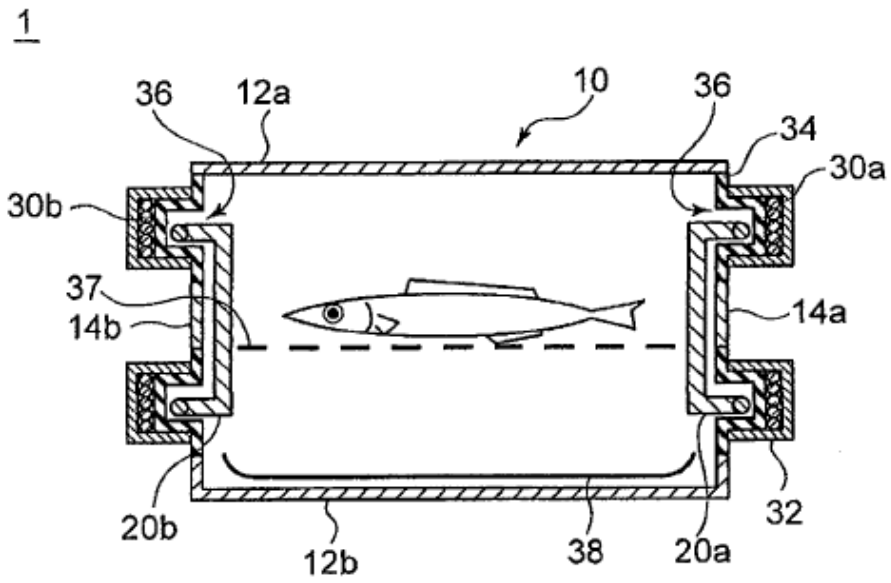


Fig.30

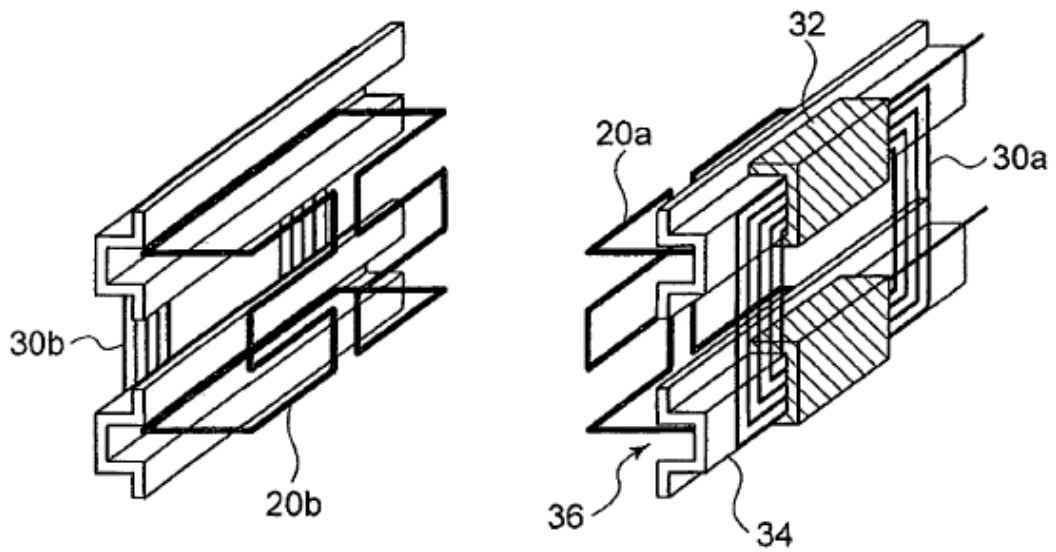


Fig.31

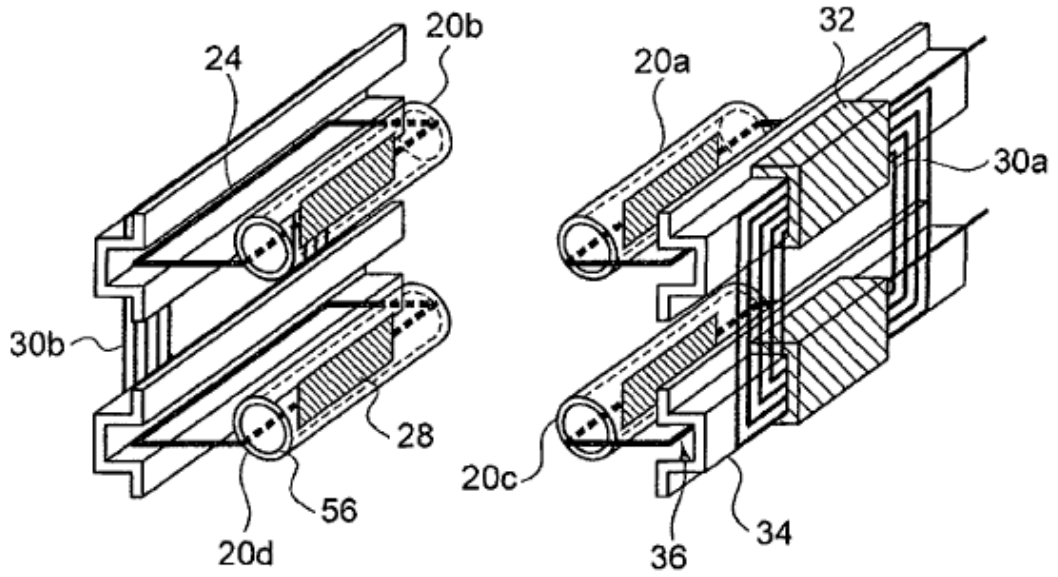


Fig.32

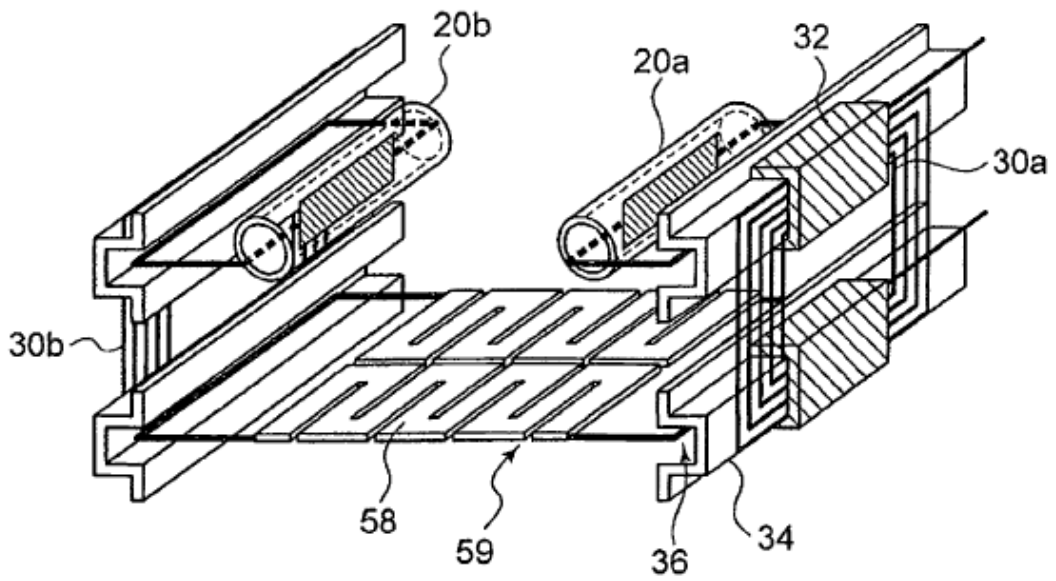


Fig.33

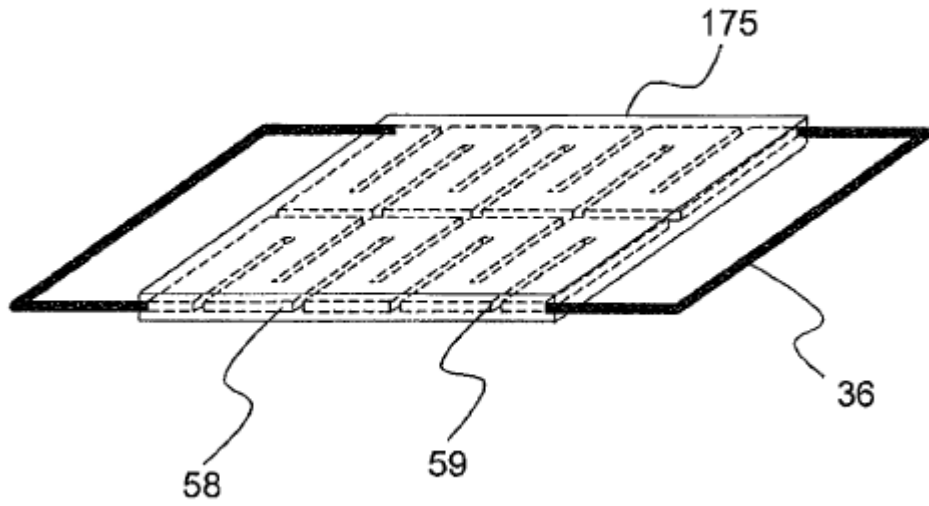


Fig.34

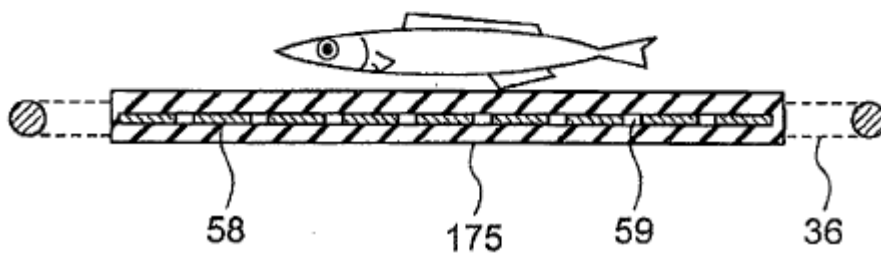


Fig.35

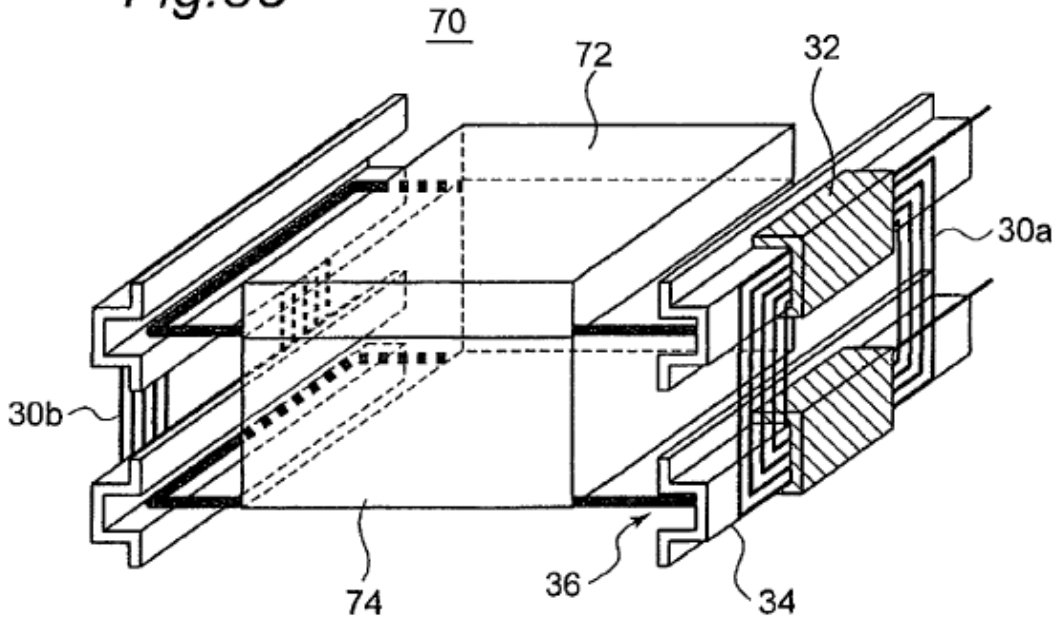


Fig.36

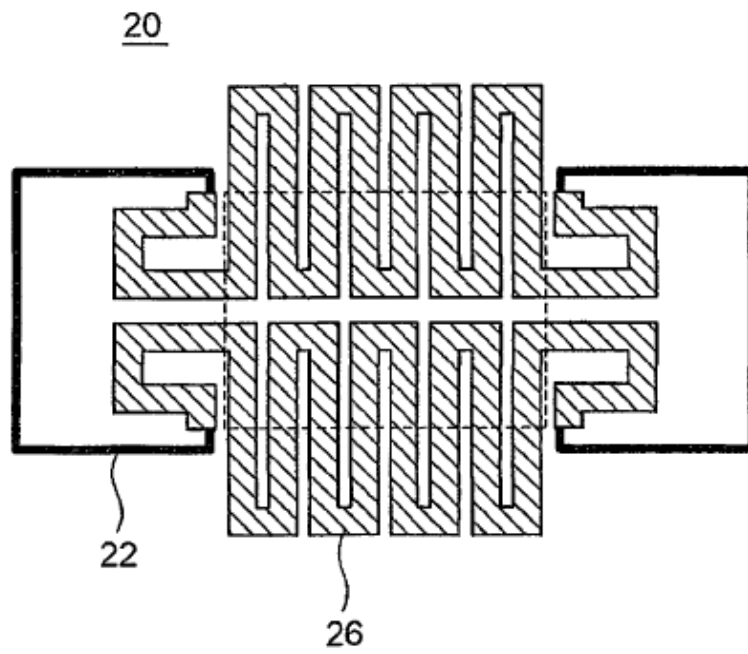


Fig.37

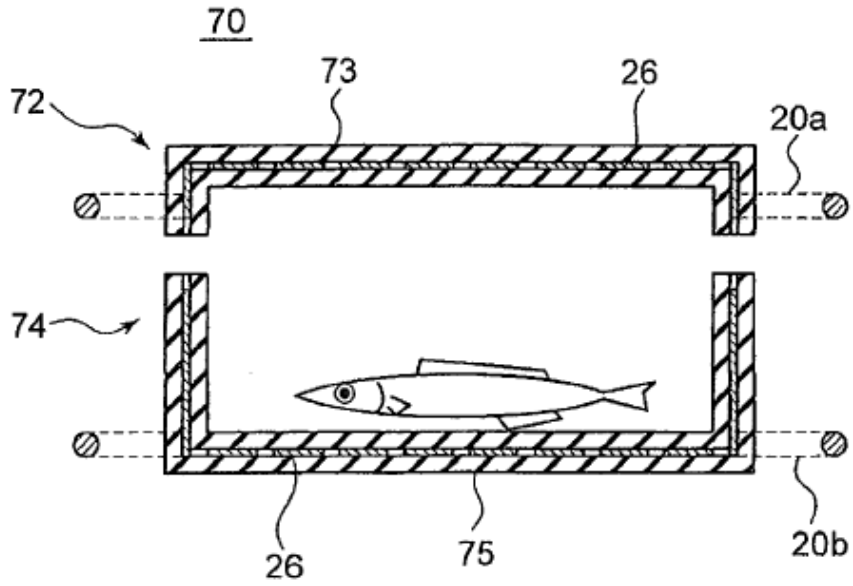


Fig.38

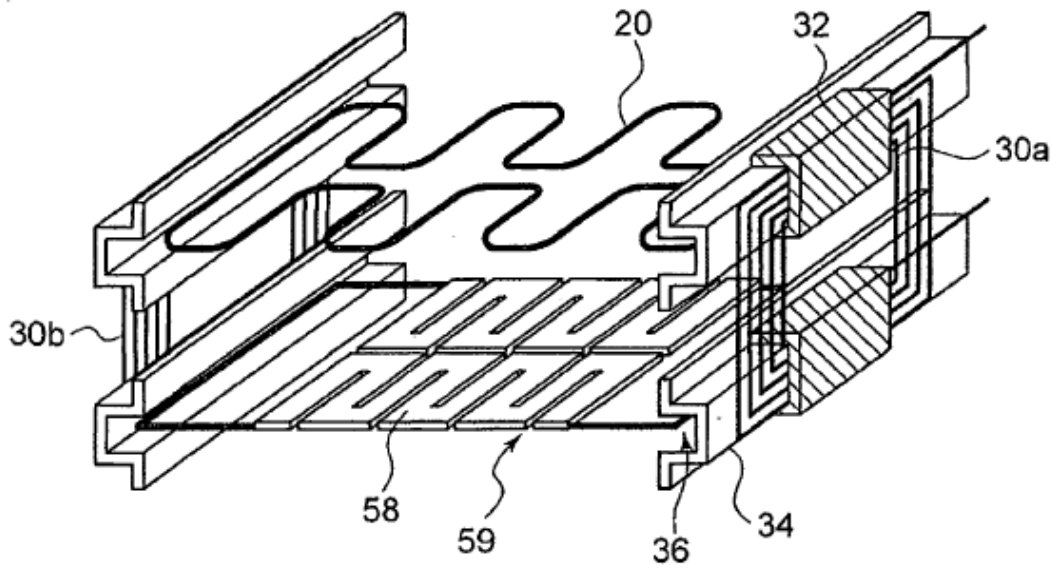


Fig.39

