



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 276 452**

51 Int. Cl.:  
**H05B 6/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **98401760 .8**

86 Fecha de presentación : **10.07.1998**

87 Número de publicación de la solicitud: **0971562**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **12.01.2000**

54 Título: **Foco de cocción por inducción multiusos.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.06.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.06.2007**

73 Titular/es: **Brandt Industries**  
**7, rue Henri Becquerel**  
**92500 Rueil Malmaison, FR**

72 Inventor/es: **Doussal, Stéphane y**  
**Gaspard, Jean-Yves**

74 Agente: **Igartua Irizar, Ismael**

**ES 2 276 452 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

Foco de cocción por inducción multiusos.

La presente invención se refiere a un foco de cocción por inducción multiusos.

En algunos sectores industriales, ocurre que algunos productos fabricados en grandes series para uso del "gran público" (doméstico) pueden ser adaptados para un uso "profesional", para el cual los productos se suelen fabricar por lo general en pequeñas series. Si la adaptación se puede realizar fácilmente y si la mayoría de los elementos de los productos para el gran público se pueden utilizar tal cual o con unas modificaciones mínimas, se puede reducir significativamente el precio de coste de los productos para uso profesional.

El campo de la cocción por inducción es un campo en el que dicha adaptación sería interesante económicamente, ya que los focos de cocción por inducción para uso del gran público se producen anualmente en varios centenares de miles de ejemplares en Europa, mientras que los de uso profesional (por ejemplo, para los restaurantes) se producen anualmente en varios miles de ejemplares. No obstante, hay que señalar que los inductores de los focos para uso profesional deben tener dimensiones mucho mayores y una potencia más elevada que los inductores de focos para uso del gran público, debido a que las cacerolas profesionales son mucho mayores que las de uso doméstico.

Una primera solución sería conectar en paralelo varios generadores sobre inductores múltiples, como se indica por ejemplo en la solicitud de patente francesa 9414818, siendo concéntricos dichos inductores, como se indica en la patente francesa 2672763 y en la patente europea 0498735. No obstante, esta solución, para que se puedan asociar varios generadores de pequeña potencia, necesita una sincronización de la frecuencia y de la fase de los distintos generadores. En efecto, la importante inducción mutua entre los bobinados concéntricos de los distintos inductores produce batidos de frecuencias entre los generadores, cuando estos funcionan con frecuencias diferentes. Dichos batidos se producen con frecuencias audibles muy molestas para los usuarios. La aplicación de la sincronización de los generadores es fácil de realizar técnicamente, pero conlleva la desestandarización de los generadores. Esto choca con el objetivo arriba citado, es decir, con la uniformización de los componentes para usos de gran público y profesionales.

Se conoce, según la solicitud de patente alemana 19 500 449 y la solicitud de patente europea correspondiente 0 722 261, una placa de cocción que comprende, entre otras cosas, placas de cocción de inducción. En una de las configuraciones previstas (figura 3), se pueden alimentar simultáneamente varios inductores, exteriores entre sí, para calentar un recipiente de gran diámetro. Cada uno de estos inductores está alimentado por su propio convertidor. En esta configuración conocida, los inductores están muy cerca entre sí y, cuando varios de ellos son alimentados simultáneamente para calentar un recipiente grande, como se ha representado en la figura 3, la importante inducción mutua entre los inductores alimentados conlleva las mismas molestias arriba citadas si no se sincroniza su alimentación en frecuencia y fase.

La presente invención tiene por objeto un foco de cocción por inducción para uso profesional que puede utilizar elementos ya utilizados en los productos

para el gran público, con la mínima cantidad posible de modificaciones o de adaptación de dichos elementos para el gran público, todo ello consiguiendo focos que puedan calentar de la manera más homogénea posible recipientes de tamaños diferentes y que respeten las normas de perturbaciones electromagnéticas.

El foco de cocción conforme con la invención es un foco de cocción por inducción multiusos, que comprende al menos dos inductores idénticos exteriores entre sí, siendo la superficie ocupada por al menos dos inductores sustancialmente igual a la superficie de al menos una parte de los recipientes que se quieren calentar, y caracterizado porque comprende al menos un generador alternativamente conectado con un conmutador a cada uno de los inductores de un par de inductores.

De manera ventajosa, el foco comprende un dispositivo detector de desadaptación de un grupo de inductores en función del descentramiento del recipiente que cubre al menos dos inductores, y un dispositivo indicador de dicho descentramiento.

La presente invención se comprenderá mejor al leer la descripción detallada de varios modos de realización, tomados a modo de ejemplos no limitativos e ilustrados con los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista parcial en perspectiva de un foco de cocción con dos inductores estándar para uso del gran público, con representación del esquema simplificado del generador correspondiente,

- la figura 2 es una vista simplificada en perspectiva de un foco de cocción, conforme con la invención, con cuatro inductores estándares alimentados por dos generadores estándares, siendo los inductores y los generadores los mismos que los de la figura 1,

- la figura 3 es una vista en planta parcial del foco de la figura 2, sin recipiente,

- la figura 4 es una vista en planta parcial del foco de la figura 2, en el que está colocado correctamente un recipiente oblongo,

- la figura 5 es una vista en planta de los conductores de un ejemplo de realización de un foco que comprende cuatro inductores estándares con formas particulares realizados en tecnología impresa, que se pueden utilizar con la invención,

- la figura 6 es una vista en planta simplificada de un ejemplo de realización de un dispositivo indicador de descentramiento de recipiente con respecto a un grupo correspondiente de inductores, de acuerdo con la invención, y

- la figura 7 es una vista en planta simplificada de un ejemplo de realización de foco con tres inductores de acuerdo con la invención.

La presente invención se ha descrito a continuación en referencia a la realización de un foco de cocción por inducción para la cocina profesional, aunque, por supuesto, se puede aplicar en otras aplicaciones que no sean la cocina.

El aparato de cocción representado en la figura 1 está compuesto por dos focos de cocción doméstica destinados a calentar por inducción cacerolas como las cacerolas 2, 3 por ejemplo, colocadas sobre una placa soporte 4, por ejemplo de vitrocerámica, encima de dos inductores, respectivamente 5, 6 fijados bajo la placa soporte 4. Los fondos de las cacerolas 2, 3 tienen por ejemplo sustancialmente la misma superficie que los inductores 5, 6. No obstante, hay que señalar que se puede calentar a potencia reducida una cacerola de diámetro inferior al del inductor (por ejemplo

una cacerola de 100 mm de diámetro sobre un inductor de 160 mm de diámetro). Los inductores 5, 6 están conectados a un generador de alta frecuencia 7 por medio de un conmutador 7A que permite enviar la potencia del generador alternativamente al inductor 5 y al inductor 6. Se pueden proporcionar potencias diferentes a los dos inductores actuando sobre la relación cíclica de conmutación. En un ejemplo de realización, un foco de cocción comprende cuatro inductores, estando alimentado cada grupo de dos inductores mediante un generador de 2800 W por medio de un conmutador. Dichos inductores tienen un diámetro de 160 mm y aportan cada uno una potencia máxima de 1400 W (es decir 2800 W con una relación cíclica de 0,5).

Se ha representado en la figura 2, una cacerola 21 de uso profesional, mucho más grande que las cacerolas 2 y 3. En el presente ejemplo la cacerola 21, de sección circular como las cacerolas 2 y 3, tiene un diámetro de unos 380 mm. El aparato de cocción 22, parcialmente representado en estas figuras, comprende varios focos, cada uno de los cuales puede calentar por inducción una cacerola como la cacerola 21, o bien, como se ha representado en las figuras 4 y 7, cacerolas de mayores dimensiones que las de las cacerolas 2 y 3, pero con unas dimensiones o formas diferentes a las de la cacerola 21. En las figuras 4 y 7, se ha representado con un círculo el fondo de la cacerola colocada sobre el foco. Dicho círculo también podría corresponder, por ejemplo, a un marcaje (serografiado por ejemplo) realizado sobre la placa aislante que recubre los inductores, con objeto de materializar, para el usuario, el emplazamiento del foco para las cacerolas grandes. El foco 23, el único representado en las figuras 2 y 3, comprende cuatro inductores, referenciados 24 a 27, idénticos a los inductores 5 y 6, idénticos entre sí y denominados "inductores estándares", es decir inductores fabricados en gran serie para aparatos domésticos y, en consecuencia, de bajo coste. Los inductores 24 y 25 están colocados simétricamente con respecto al centro 28 del foco 23, al igual que los inductores 26 y 27.

Los centros de los inductores 24 a 27 están todos equidistantes del centro 28 y colocados por tanto sobre un círculo a lo largo del cual están espaciados con un intervalo igual.

Para minimizar los efectos de inducción mutua entre inductores, los generadores alimentan preferentemente simultáneamente dos inductores colocados simétricamente con respecto al centro 28, es decir los inductores más alejados entre sí. De este modo, en el caso ilustrado en las figuras 2 y 3, los inductores 24 y 26 están alimentados periódicamente por un primer generador 30, mientras que los inductores 25 y 27 están alimentados periódicamente por un segundo generador 29, es decir que, con una alternancia dada, el generador 29 alimenta al inductor 25 y el generador 30 alimenta al inductor 24, y en la alternancia siguiente, los otros dos inductores están alimentados por los generadores correspondientes. De este modo, se reduce el riesgo de interferencias entre inductores alimentados simultáneamente por dos generadores asíncronos. Los generadores 29 y 30 son idénticos al generador 7 y son de tipo "estándar", es decir, idénticos a los de los aparatos para el gran público, por lo que no se describirán. Por supuesto, si el usuario del aparato 22 desea calentar una cacerola de pequeñas dimensiones, como las cacerolas 2 y 3, ésta se colocará de manera

centrada, encima de uno de los inductores 24 a 27, y sólo este inductor será alimentado por el generador correspondiente. Asimismo, si se deben colocar varias cacerolas de pequeño tamaño al mismo tiempo en un mismo foco, los inductores correspondientes serán alimentados por su generador, pudiendo el usuario regular en nivel y duración la energía enviada por cada uno de los inductores.

En la figura 3, se ha representado un ejemplo de realización del mando 31 de control de los inductores de un solo foco 23. En este ejemplo, el mando comprende ocho conjuntos táctiles y de visualización, que llevan las referencias 32 a 39.

Los botones de estos conjuntos (ver figura 4) controlan respectivamente la puesta en marcha de dos o cuatro inductores (el botón 32 comprende de hecho dos botones individuales 32A, 32B que controlan la puesta en marcha de dos y de cuatro inductores respectivamente), del inductor 24 (botón 33), del inductor 26 (botón 34), del inductor 27 (botón 35) y del inductor 25 (botón 36), la marcha/parada del conjunto del foco 23 (botón 37), el minuterero del tiempo de cocción de cada inductor designado (botones del conjunto 38) y la regulación de potencia (a saltos y progresiva) de cada inductor designado (botones del conjunto 39). Dichos botones comprenden ventajosamente indicadores luminosos digitales que designan la selección de los inductores y, si se seleccionan 2 ó 4 de los inductores que componen el foco, el tiempo de funcionamiento preseleccionado. En efecto, el mando no comprende, en el presente ejemplo, una visualización del tiempo de funcionamiento para los 4 inductores por separado, sino únicamente a nivel del foco solo, por motivos de sencillez de utilización, aunque por supuesto la visualización se podría hacer por separado.

En la figura 4, se ha representado el caso de utilización del foco 23 con un recipiente oblongo 40 (llamado "bandeja de pescado"). Este recipiente, cuando está correctamente colocado, cubre totalmente los inductores 24 y 25. Por lo tanto, es calentado por esos dos inductores, controlados al mismo tiempo con el botón 32A, pero alimentados alternativamente.

En la figura 5, se ha representado un ejemplo de realización de un foco con cuatro inductores, tal y como se ha descrito en la solicitud de patente francesa 96 05978, quedando entendido que los inductores se pueden realizar de acuerdo con cualquier otra técnica conocida. Recordemos sólo que este modo de realización utiliza la tecnología de los circuitos impresos y que el inductor (41) se compone de cuatro cuadrantes (42 a 45) en forma de sectores circulares con ángulo en el centro de 90°, siendo, en este modo de realización, cada cuadrante equivalente a uno de los inductores arriba descritos (24, 25, 26 y 27, respectivamente).

En la figura 6, se ha representado un ejemplo de realización de un indicador luminoso de descentramiento de un recipiente con respecto a los inductores (o al inductor) sobre el(los) que está colocado. Cuando un recipiente está colocado encima de un grupo de inductores, el generador (o los generadores) que alimentan a estos (este) inductor (es) percibe (perciben) una nueva impedancia diferente a la percibida cuando no hay recipiente. Esta nueva impedancia depende de las dimensiones del recipiente y de su posición con respecto a los inductores, en particular cuando no cubre del mismo modo a todos los inductores que deben calentarlo. En consecuencia, el análisis de la impe-

dancia de la carga del generador (de los generadores), constituida por cada uno de los inductores y el recipiente que puede encontrarse encima de ellos, permite determinar si existe dicho recipiente y, en caso afirmativo, si el recipiente es grande o pequeño y si está o no descentrado con respecto a los inductores correspondientes. Se puede hacer este análisis en una fase preliminar a la alimentación en potencia de los inductores y durante las fases de funcionamiento en potencia del foco, fase preliminar durante la cual se envía una señal de alta frecuencia de poca energía sucesivamente a los distintos inductores correspondientes, y se mide la impedancia correspondiente de manera conocida. Las distintas impedancias medidas se comparan después entre sí. Para realizar dicha comparación, se puede por ejemplo determinar un valor "medio" de dichas impedancias (como el baricentro de las impedancias) y determinar las respectivas desviaciones con respecto a dicho valor medio. Las desviaciones se pueden traducir en una señal cuya amplitud estará en función de la desviación y dicha señal puede alimentar un piloto luminoso cuya luminancia esté en función de la amplitud de esta señal. De este modo, en el ejemplo de la figura 6, el dispositivo 46, colocado por ejemplo junto a los botones del mando 31 (figura 3) comprende cuatro pilotos luminosos 47 a 50 correspondientes a los inductores 24 a 27. Cuando el recipiente 21 está centrado con respecto a los cuatro inductores, los pilotos 47 a 50 están apagados.

Cuando está descentrado, el(los) piloto(s) correspondiente(s) se ilumina(n) en función de dicho descentramiento, indicando así al usuario el sentido del desplazamiento que se debe aplicar al recipiente para obtener su centrado correcto. Un buen centrado del recipiente permite obtener el máximo rendimiento posible del dispositivo de calefacción y disminuir las perturbaciones provocadas por el flujo de fugas magnéticas. Por supuesto, se puede adaptar esta indicación a un foco que comprenda al menos dos inductores.

En la figura 7, se ha representado un ejemplo de realización de foco de cocción con inductores de dimensiones diferentes. El foco 51 de la figura 7 comprende dos inductores 52 y 53, idénticos a los inductores antes descritos y un inductor 54 de dimensiones mayores. Por ejemplo, y de manera no limitativa, los inductores 52 y 53 tienen un diámetro de 160 mm y el inductor 54 tiene un diámetro de 185 mm. Se ha representado en 55 el fondo de la cacerola calentada por estos tres inductores. Estos tres inductores son tangentes, teniendo el círculo que les está circunscrito un diámetro de unos 340 mm. Según un ejemplo de realización, el inductor 54 puede proporcionar una potencia de 2800 W, y los inductores 52, 53 pueden ser inductores de potencia nominal de 2800 W, pero alimentados con una relación cíclica de 0,5 y proporcionar por tanto 1400 W cada uno. Las potencias de los dos generadores, que alimentan respectivamente el inductor 54 y los dos inductores 52 y 53 (según dicha relación cíclica de 0,5) son los mismos, pudiéndose así utilizar un solo tipo de generador. Una primera ventaja de esta solución es que permite utilizar recipientes de dos diámetros diferentes en funcionamiento con inductores separados. Otra ventaja es que el foco ocupa una superficie mínima y funciona de manera optimizada con recipientes que tengan un diámetro intermedio entre el de los recipientes 2 ó 3 y 21

(es decir que, en el ejemplo citado, unos recipientes con un diámetro de aproximadamente 340 mm).

En todos los modelos de realización arriba descritos, todos los inductores están colocados sobre un soporte mecánico único de un material no magnético, por ejemplo de aluminio, que canaliza su flujo de fuga. De manera ventajosa, se puede rodear cada inductor con un anillo de guarda para limitar su radio de acción por compensación del campo del inductor, irradiado alrededor del inductor (en el exterior del volumen formado por el inductor y el recipiente correspondiente) por un campo de corrientes inducidas en posición de fase.

La placa de material aislante (por ejemplo vitrocerámica) que recubre los inductores y sirve de soporte para los recipientes que se vayan a calentar deben comprender generalmente un marcaje indicativo (por ejemplo serigrafiado) del emplazamiento de los inductores para que el usuario pueda colocar correctamente los recipientes. En el caso de la presente invención, el marcaje comprende además la indicación del emplazamiento de los recipientes calentados por dos o varios inductores. Por ejemplo, en los focos de las figuras 2 y 3 ó 7, el marcaje puede ser un círculo circunscrito a los emplazamientos de los inductores individuales y, en el caso del foco de la figura 4, el marcaje puede corresponder al contorno 40A del recipiente 40, como se representa en esta figura.

En los modos de realización con inductores idénticos (figuras 2, 3, 4), la potencia total del foco puede ser por ejemplo de 5600 W. Los inductores están alimentados por dos generadores de 2800 W cada uno, o bien cuatro generadores de 1400 W o incluso ocho generadores de 700 W cada uno. En general, cada generador está acoplado a al menos un inductor o a varios inductores por medio de un conmutador.

Gracias a la invención, el usuario del foco de cocción puede seleccionar uno o varios inductores que calienten cada uno un recipiente de pequeñas dimensiones (como en el estado de la técnica), o bien la mitad o la totalidad de los inductores del foco para calentar un recipiente único que cubra esta pluralidad de inductores. Como variante, la detección de un recipiente de gran diámetro que cubra el foco formado por ejemplo por cuatro inductores se efectúa automáticamente, sin que el usuario tenga que seleccionar con el botón 32B la configuración adecuada de inductores, al añadir un sensor adecuado (que por ejemplo funcione por inducción) colocado en el centro 28 del foco. En efecto, cuando se colocan sobre el foco uno o varios pequeños recipientes (más o menos correctamente), su centro no está cubierto, lo que puede detectar dicho sensor, y el foco se configura automáticamente en modo inductores separados para funcionar con recipientes distintos de pequeño diámetro o controlados simultáneamente para funcionar con un recipiente de gran diámetro (gracias a medios cuya realización es evidente para un experto en la materia al leer la presente descripción).

Por supuesto, se pueden unir uno junto a otros varios focos, como el foco 23, alimentando simultáneamente los inductores más alejados entre sí y alimentando alternativamente los que están cerca entre sí. El mando de control (similar al mando 31) es ventajosamente común para todos los inductores.

## REIVINDICACIONES

1. Foco de cocción por inducción multiusos, que comprende al menos dos inductores idénticos (24-27, 52-54) exteriores entre sí, siendo la superficie ocupada por al menos dos inductores sustancialmente igual a la superficie de al menos una parte de los recipientes que se quieren calentar (21, 40), **caracterizado** porque comprende al menos un generador conectado alternativamente por un conmutador a cada uno de los inductores de un par de inductores.

2. Foco según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en un foco con cuatro inductores idénticos (24-27), dichos inductores están colocados simétricamente con respecto al centro del foco (28), estando sus centros dispuestos en un círculo regularmente espaciados, siendo los inductores cuyos centros están colocados sobre el mismo diámetro (24-25 ó 26-27) alimentados por generadores diferentes (29, 30).

3. Foco según la reivindicación 2, que comprende dos generadores, **caracterizado** porque en cada par de inductores cuyos centros están colocados sobre el mismo diámetro, los inductores están alimentados simultáneamente cada uno por un generador, y que hay un basculamiento cíclico de un par de inductores al otro.

4. Foco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque comprende inductores de distintos diámetros (52-53, 54).

5. Foco según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los inductores del foco están colocados sobre un mismo soporte único de material no magnético.

6. Foco según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los inductores están rodeados respectivamente de un anillo de guarda.

7. Foco según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el foco comprende un dispositivo detector de desadaptación de un gru-

po de inductores en función del descentramiento del recipiente que cubre al menos dos inductores, y un dispositivo indicador de dicho descentramiento (46).

8. Foco según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque dicho foco comprende un mando de control (31) que permite controlar la puesta en marcha de cualquiera de los inductores de un foco o bien de varios de ellos independientemente el uno del otro, calentando cada uno de ellos un recipiente correspondiente o bien varios de ellos (fig. 4) o de la totalidad (fig. 2) para calentar un mismo recipiente con esta pluralidad de inductores.

9. Foco según la reivindicación 8, **caracterizado** porque el mando permite controlar individualmente la potencia proporcionada a los inductores (39) y el tiempo durante el cual se les proporciona dicha potencia (38).

10. Foco según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el foco comprende medios de detección automática de la presencia de un recipiente que cubra varios inductores, y medios, conectados a dichos medios de detección, que controlan la puesta en marcha de los inductores en cuestión.

11. Procedimiento de cocción por inducción en un foco que comprende varios inductores (24-27; 52-54), **caracterizado** porque comprende una etapa de puesta en marcha de al menos un par de dichos inductores alternativamente, con objeto de calentar un recipiente cuyo fondo tiene dimensiones sustancialmente iguales a la superficie circunscrita a dichos varios inductores.

12. Procedimiento de cocción según la reivindicación 11, **caracterizado** porque comprende una etapa de puesta en servicio de uno o varios inductores por separado, con objeto de que cada inductor caliente un recipiente correspondiente teniendo dimensiones sustancialmente iguales a las dimensiones de dicho inductor.

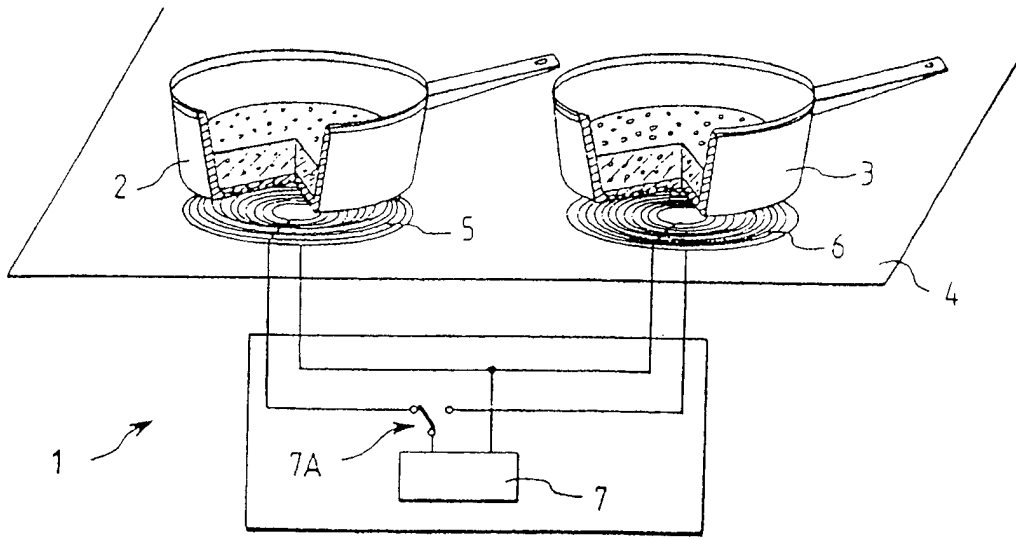


FIG. 1

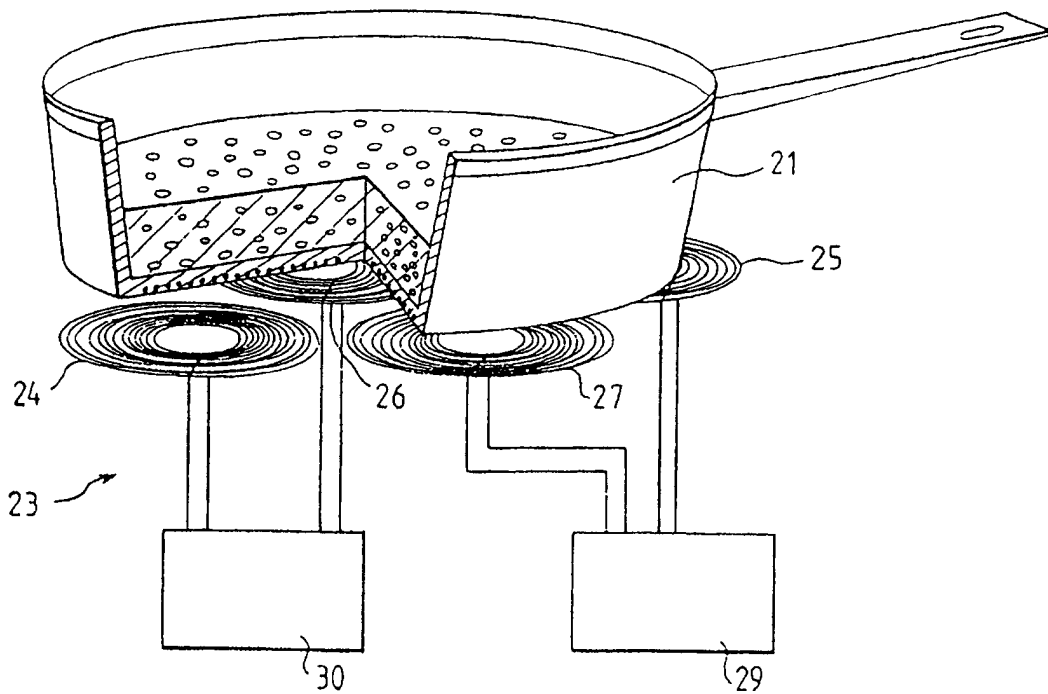


FIG. 2

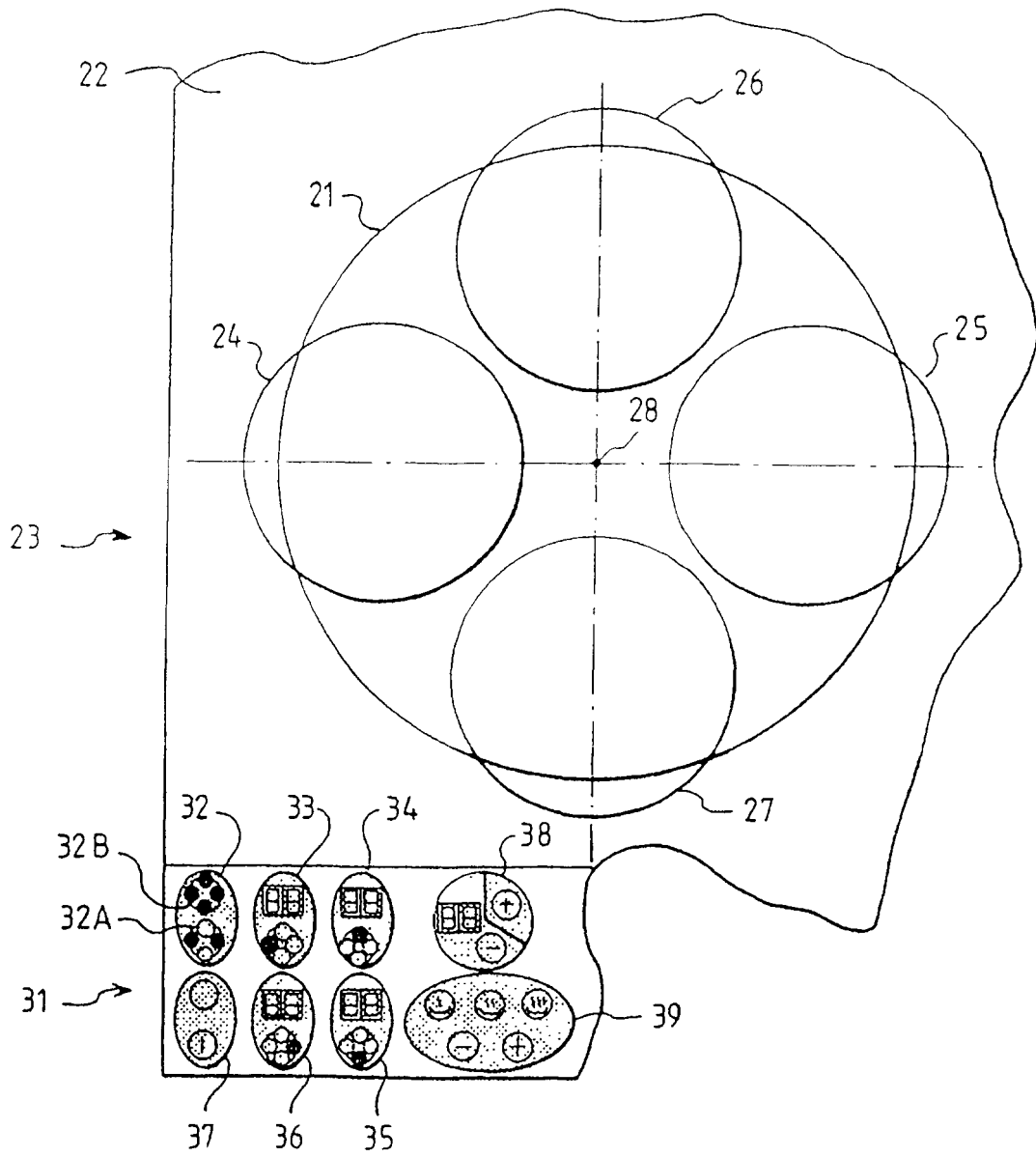


FIG.3

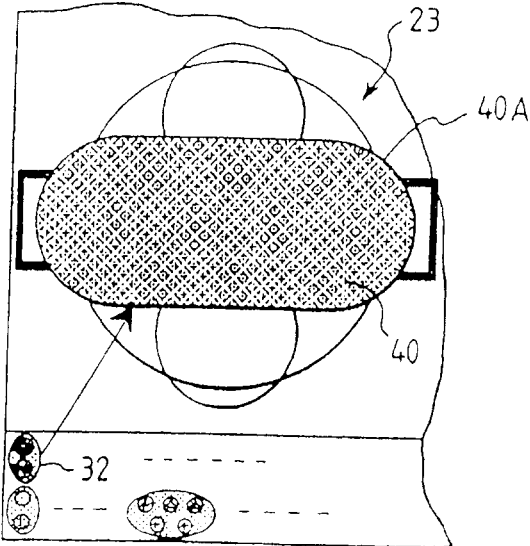


FIG. 4

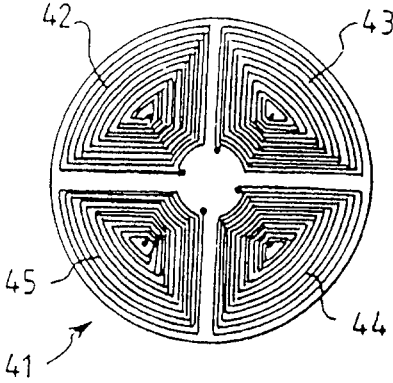


FIG. 5

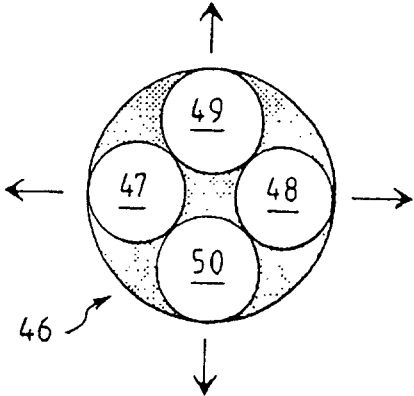


FIG. 6

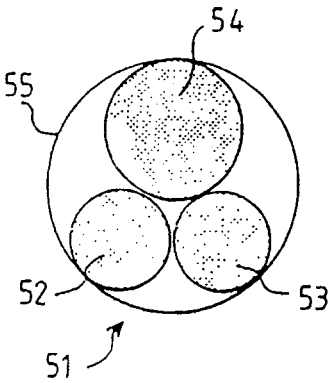


FIG. 7