

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 587**

51 Int. Cl.:

F24H 1/12 (2006.01)

H05B 6/42 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

F24H 1/18 (2006.01)

F24H 9/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.08.2013 PCT/EP2013/066428**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.02.2014 WO14026879**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2013 E 13747375 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2883005**

54 Título: **Conjunto formado por un calentador de agua que consta de un cuerpo de calentamiento que comprende un volumen de agua y al menos un generador de un módulo inductivo dedicado a un aparato eléctrico**

30 Prioridad:

13.08.2012 FR 1257789

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

16.03.2018

73 Titular/es:

**WINSLIM (100.0%)
26 Rue Glesener
1630 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es:

GASPARD, JEAN-YVES

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 659 587 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

Conjunto formado por un calentador de agua que consta de un cuerpo de calentamiento que comprende un volumen de agua y al menos un generador de un módulo inductivo dedicado a un aparato eléctrico

5 La presente invención se refiere a un conjunto formado por un calentador de agua que consta de un cuerpo de calentamiento destinado a contener un volumen de agua y al menos un generador de un módulo inductivo dedicado a un aparato eléctrico y un procedimiento de refrigeración de dicho generador.

10 En lo sucesivo, se debe entender por calentador de agua a un aparato de acumulación de agua que posee al menos un depósito que sirve de cuerpo de calentamiento y almacenamiento de agua caliente, con frecuencia también denominado balón. Por calentador de agua según la invención también se entiende un aparato de calentamiento instantáneo. Siendo el depósito la zona donde se calienta el agua. La capacidad de este depósito es más o menos importante según las necesidades a las que los aparatos están dirigidos, por ejemplo, estando asociadas con uno o varios grifos de lavabo, una ducha y/o una bañera, etc. El documento DE102009038669 describe un conjunto que comprende un calentador de agua que consta de un cuerpo de calentamiento destinado a contener un volumen de agua, que comprende un conducto de llegada de agua a calentar y un conducto de salida de agua caliente, el conjunto comprende un aparato eléctrico calefactor y unos medios de intercambio de calor entre dicho aparato eléctrico calefactor y una zona de paso de agua en el cuerpo de calentamiento.

20 También describe un procedimiento de refrigeración de un aparato eléctrico calefactor, comprendiendo dicho procedimiento una etapa de intercambio de calor entre una zona de paso de agua en el cuerpo de calentamiento de un calentador de agua y dicho aparato eléctrico calefactor, contribuyendo esta etapa a la refrigeración de dicho aparato eléctrico calefactor a la vez que permite un calentamiento auxiliar del agua de la zona de paso en o hacia el cuerpo de calentamiento del calentador de agua. De manera conocida, un calentador de agua eléctrico posee un elemento de calentamiento sumergido en el depósito que sirve de cuerpo de calentamiento y que permite calentar el agua que contiene. Con frecuencia, este elemento de calentamiento es una resistencia, generalmente denominada "resistencia blindada" que presenta una talla modesta y dispone, debido a su tecnología, de una superficie de intercambio con el agua particularmente débil. De hecho, la potencia de la resistencia blindada no es muy importante para evitar bien que la resistencia blindada no provoque unas ebulliciones locales, bien que la resistencia blindada no se dañe en caso de que, recubierta de sarro, ya no intercambie correctamente su energía con el agua a calentar.

30 Los depósitos calcáreos están prácticamente por todas partes en suspensión en el agua y cuando se calienta el agua contenida en el depósito que sirve de cuerpo de calentamiento, la agitación molecular va a provocar la precipitación de depósitos calcáreos o formación de sarro en la resistencia blindada y en general sobre las partes calientes, de las cuales, las tuberías del calentador de agua. La formación de sarro es un problema importante en los calentadores de agua ya que, según las características del agua, calentamiento tras calentamiento, el elemento calefactor se recubre de sarro. Esto tiene como efecto, por una parte, reducir el intercambio térmico con el agua y, por otra parte, reducir la duración de vida útil del elemento calefactor que se sobrecalienta y termina por destruirse. El sarro depositado reduce el traspaso de calor al agua, el elemento calefactor se sobrecarga. Si el elemento calefactor tiene mucho sarro, se dificulta la transferencia térmica al agua y el agua no se calienta correctamente ya que bien el termostato detiene el calentamiento antes de que se alcance la temperatura de consigna de calentamiento del agua para proteger el elemento calefactor que corre el riesgo de deteriorarse, bien el termostato no percibe el sobrecalentamiento del elemento calefactor que sigue al calentamiento y entonces está deteriorado.

40 De ello se desprende que los calentadores de agua con al menos un elemento de calentamiento en forma de resistencia no tienen rendimientos muy satisfactorios. Además, estos elementos de calentamiento están regulados únicamente por un termostato y funcionan en un modo de todo o nada, lo que no es compatible con las nuevas tecnologías de producción de electricidad o de instalaciones domóticas y su asociación con unas instalaciones domóticas es inadecuada.

45 Esta incompatibilidad es particularmente desventajosa debido al hecho del advenimiento de las energías verdes y del uso cada vez más extendido de sistemas inteligentes de gestión de energía.

50 La problemática de las energías verdes de tipo eólica o célula fotovoltaica es la dificultad de hacer corresponder la producción y el uso de electricidad. Una eólica producirá con tiempo ventoso, una célula fotovoltaica con tiempo soleado. Es imposible hacer que la necesidad y la producción se correspondan en estas condiciones. La solución consiste en almacenar la energía, en forma de electricidad, en unas baterías, por ejemplo, o en forma de agua caliente en calentadores de agua.

Un problema en la base de la presente invención es el de proponer un calentador de agua cuyo consumo eléctrico esté optimizado.

55 Para alcanzar este objetivo, se ha previsto, de acuerdo con un aspecto de la invención, un conjunto según la reivindicación 1.

El efecto técnico obtenido es el de utilizar agua del calentador de agua para refrigerar el generador de potencia. Tal calentador de agua se presta particularmente bien a los intercambios térmicos por la cantidad de agua que contiene

o que llega hasta el mismo, las calorías así recuperadas por la refrigeración del generador se utilizan, además, para mejorar el calentamiento del agua contenida en el calentador de agua. El diferencial de temperatura entre el agua relativamente fría a calentar y el generador es entonces importante de ahí un intercambio térmico eficaz. Las pérdidas de calor del generador se transmiten al agua, así recuperadas para efectuar un calentamiento auxiliar del agua contenida en el calentador de agua.

Sin ser limitativo, según un modo de realización de la invención, el dispositivo inductivo está dedicado al calentamiento del agua del calentador de agua. En este caso, el rendimiento se mejora considerablemente más.

El empleo de dispositivos de calentamiento por inducción se ha desarrollado recientemente para el calentamiento de placas de cocina. Este tipo de dispositivo de calentamiento no se ha generalizado, no obstante, a los calentadores de agua, esto se debe a varios motivos.

El primer motivo se refiere a la inmersión del dispositivo de calentamiento por inducción en el depósito. En efecto, tal dispositivo de calentamiento por inducción es más sofisticado que una resistencia calentadora, al comprender elementos electrónicos, por ejemplo, un generador de potencia y bobinados tales como un módulo inductivo que deben estar perfectamente aislados eléctricamente del agua contenida en el depósito. En un caso de la invención, el inductor está sumergido en el agua. Así pues, se hunde el inductor y la carga, por lo que están en contacto con el agua presente en el cuerpo de calentamiento. De manera ventajosa, un espacio intermedio entre inductor y carga permite la presencia de agua entre estos dos componentes. La inmersión del dispositivo inductivo en el cuerpo de calentamiento del calentador de agua plantea más problemas que la inmersión de una resistencia calentadora. Existe, por tanto, un fuerte prejuicio en el estado de la técnica contra la inmersión de un dispositivo de calentamiento por inducción en un cuerpo de calentamiento de un calentador de agua. La invención no exige, sin embargo, que el inductor esté sumergido.

Además, un dispositivo inductivo necesita un generador de potencia cuyo papel consiste en transformar la corriente de baja frecuencia del sector de alimentación en alta frecuencia. Este generador comprende unos componentes electrónicos que emiten calor, estas pérdidas con frecuencia necesitan una ventilación del generador difícilmente compatible con el coste y el uso de estos dispositivos entonces se vuelven ruidosos, lo que es un segundo inconveniente. Por tanto es necesario en muchos casos refrigerar, con un disipador y una ventilación forzada, los componentes electrónicos denominados de potencia del generador.

Esto vale en particular para un dispositivo de calentamiento por inducción de un calentador de agua, estando con frecuencia dicho calentador de agua encastrado en un espacio limitado, cerrado y poco ventilado, como un armario, un cuartito o una caja. En sus esfuerzos por limitar las pérdidas de un dispositivo de calentamiento por inducción de un calentador de agua, así como para asegurar el desprendimiento de calor producido por los componentes del generador durante su funcionamiento, la solicitante de la presente solicitud ha tomado consciencia de que esto puede extrapolarse a cualquier dispositivo inductivo doméstico presente en las proximidades del calentador de agua.

El conjunto según la invención podrá además presentar al menos facultativamente una cualquiera de las siguientes características:

- el generador de potencia se dispone a distancia de la parte restante del módulo inductivo y cerca del calentador de agua, ventajosamente, estando dicho generador alojado en una caja de recepción, lo que lo aísla eléctricamente y preferentemente lo vuelve estanco.
- los medios de intercambio de calor se disponen al nivel del conducto de llegada de agua a calentar al cuerpo de calentamiento. Con agua fría, el diferencial de temperatura entre generador y agua es elevado, lo que procura un mejor intercambio de calor.
- la zona de paso de agua que permite el intercambio térmico con los medios de intercambio está dispuesto como un circuito de circulación de agua en dirección al cuerpo de calentamiento.
- los medios de intercambio comprenden una envoltura vinculada al generador de potencia y que coopera, por ejemplo, rodeando, el circuito de circulación.
- comprende un circuito complementario que recorre el generador de potencia y dispuesto como derivación de la parte del conducto de llegada de agua a calentar.
- los medios de intercambio de calor comprenden un manguito ventajosamente solidario a la caja de recepción y que rodea o constituye una parte de dicho conducto de llegada de agua a calentar. De este modo, los medios de intercambio de calor están integrados en la caja, lo que mejora el intercambio térmico.
- el conjunto comprende unos medios de intercambio de calor, estando el generador, más concretamente, un disipador, adosado al cuerpo de calentamiento en una zona no aislada térmicamente, estando el intercambiador de calor dispuesto entre la parte exterior del cuerpo de calentamiento adosado al generador. El intercambio de calor así obtenido, si bien es menos efectivo que el anterior, tiene el mérito de no implicar ninguna adaptación específica para el generador. Estos medios de intercambio de calor pueden utilizarse como complemento o como alternativa a los anteriores medios de intercambio de calor mencionados.
- los medios de intercambio de calor con la zona de paso de agua en el cuerpo de calentamiento comprenden una zona no aislada térmicamente del cuerpo de calentamiento a la que el generador está adosado.
- el calentador de agua comprende una trampilla para la introducción de medios de calentamiento del agua en su cuerpo de calentamiento, estando dicha trampilla cerrada por una placa de cierre, siendo dicha placa de cierre

una zona no aislada térmicamente, ventajosamente de la parte exterior del cuerpo de calentamiento que está adosada al generador.

- los medios de intercambio de calor con la zona de paso de agua en el cuerpo de calentamiento comprenden una caja de recepción del generador, más concretamente, el disipador, hundido en el cuerpo de calentamiento del calentador de agua.
- el generador presenta una interfaz equipada con medios de comunicación que permiten el control a distancia de unos parámetros de calentamiento tales como la potencia, el tiempo de calentamiento, el arranque o parada del calentamiento, por ejemplo, siguiendo diferentes parámetros, de los cuales, por ejemplo, la disponibilidad de energías verdes. De este modo, se obtiene un control de al menos una parte de los aparatos eléctricos presentes para un mejor consumo de energía.
- dicho al menos un generador consta de al menos dos salidas eléctricas, cada una para un módulo inductivo dedicado a un aparato eléctrico. Dicho generador es común a al menos dos aparatos eléctricos. Esto representa un ahorro de espacio, así como una disminución de costes para los dos aparatos eléctricos.
- se han previsto al menos dos generadores, estando cada generador dedicado a un aparato eléctrico específico. De este modo, los generadores de una pluralidad de aparatos eléctricos pueden estar refrigerados por un calentador de agua, refrigeración eficaz que también puede servir para aumentar el número de calorías recuperadas para el calentamiento auxiliar del calentador de agua.
- el generador está configurado para permitir la alimentación alternativa de los módulos inductivos a los que está vinculado.
- el generador está configurado para permitir la alimentación simultánea y total de los módulos inductivos a los que está vinculado.
- el conjunto comprende una pluralidad de canales longitudinales yuxtapuestos y conectados fluidicamente entre sí, recibiendo al menos un canal longitudinal un módulo inductivo del dispositivo de calentamiento por inducción
- el cuerpo de calentamiento es un paralelepípedo, preferentemente un rectángulo.
- el cuerpo de calentamiento tiene una capacidad superior a 10 litros y preferentemente 20 litros.

La invención se refiere también a un procedimiento de refrigeración de al menos un generador de potencia de un dispositivo inductivo, según la reivindicación 13.

De este modo, la etapa de refrigeración de un generador se hace sin la participación de un sistema de refrigeración que evacue la energía al entorno, sino con recuperación de energía mediante el calentamiento auxiliar del calentador de agua. Esto es posible ya que los componentes de potencia utilizados en el generador 7 pueden funcionar a 175 °C, al nivel del silicio o bien 120 °C al nivel del disipador en el que están fijados. Incluso si el agua está a 60-70 °C, permanece inferior a una temperatura máxima del disipador con un diferencial de 50-60 °C lo que posibilita un intercambio térmico eficaz por simple contacto del disipador y del agua.

Ventajosamente, siendo dicho generador común al dispositivo de calentamiento por inducción del calentador de agua y a otro aparato eléctrico, se efectúa una etapa de control de los parámetros de calentamiento por inducción del calentador de agua según las condiciones de funcionamiento en tiempo real o estimadas del otro aparato eléctrico.

Esto contribuye al control y a la coordinación del consumo eléctrico de diversos aparatos eléctricos mediante un dispositivo de gestión central de los consumos previstos para el apartamento o el edificio pertinente en el que se encuentran dichos aparatos.

Otro aspecto separable de la invención es un conjunto que comprende un calentador de agua que consta de un cuerpo de calentamiento destinado a contener un volumen de agua, que comprende un conducto de llegada de agua a calentar y un conducto de salida de agua caliente, tal que el conjunto comprende al menos un generador de potencia y una pluralidad de módulos inductivos configurado para producir, cada uno, una corriente inductiva en un elemento conductor de electricidad, alimentando el generador de potencia cada uno de los módulos inductivos. Se mutualiza así el generador de potencia. Al menos uno de los módulos inductivos puede elegirse, por ejemplo, de entre: un módulo de calentamiento del agua del calentador de agua, un módulo de calentamiento de placa(s) de cocina por inducción, un módulo de recarga de baterías sin contacto. Este aspecto de la invención puede combinarse con cualquier otro aspecto de la invención, en concreto los medios de intercambio de calor. Los aparatos eléctricos pueden estar alejados los unos de los otros al igual que el generador puede estar alejado de los aparatos y/o del calentador de agua.

Otras características, objetivos y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto tras la lectura de la siguiente descripción detallada y con respecto a los dibujos adjuntos que se aportan a modo de ejemplos no limitativos y en los que:

- la figura 1 es una representación esquemática de una sección longitudinal de una forma de realización de una parte de un conjunto según la presente invención, siendo el calentador de agua plano y estando dotado de un dispositivo de calentamiento por inducción, conviene, no obstante, tener en cuenta que la refrigeración de un generador 7 de potencia puede hacerse con otras formas de calentador de agua distintas a las de un calentador de agua plano,
- la figura 2 es una representación esquemática de una vista de frente del conjunto según un modo de realización

de la invención, siendo el calentador de agua plano y estando dotado de un dispositivo de calentamiento por inducción,

- la figura 3 es una representación esquemática de una sección longitudinal en perspectiva de una forma de realización de un conjunto según la presente invención, siendo el calentador de agua plano y estando dotado de un dispositivo de calentamiento por inducción,

- la figura 4 es una representación esquemática de una vista longitudinal en perspectiva de una forma de realización de un módulo inductivo con una bobina de forma oblonga y una placa de carga con una forma sustancialmente rectangular según la presente invención,

- la figura 5 es una representación esquemática de una vista en perspectiva de un módulo inductivo según la figura 4 con dos placas de carga.

En lo sucesivo, se tomará como ejemplo de dispositivo inductivo un dispositivo que sirve para el calentamiento del agua contenida en un calentador de agua. Si bien esta es una aplicación preferente de la presente invención, esta aplicación no es limitativa y la presente invención se refiere a cualquier dispositivo inductivo doméstico, ya sea para el calentamiento de un aparato doméstico u otra función.

Tal dispositivo inductivo puede ser, por ejemplo, un dispositivo de calentamiento para placas de cocina o un horno. También puede ser un dispositivo inductivo para la carga de la o de las baterías de un vehículo automóvil, en concreto un vehículo híbrido totalmente eléctrico.

El calentador de agua ilustrado en las figuras 1 a 3 comprende un cuerpo de calentamiento destinado a recibir un volumen de agua, un conducto de llegada 12 de agua a calentar, un conducto de salida 13 de agua caliente y ventajosamente, un conducto 12b de purga destinado a permitir el vaciado completo del cuerpo de calentamiento. Ventajosamente, el calentador de agua es del tipo de acumulación, es decir, que el agua no está en circulación dinámica. El calentador de agua dispone entonces de fases de calentamiento y de fase de trasvase de agua que, por lo general, son diferentes y no están vinculadas. El conducto de llegada 12 de agua a calentar desemboca ventajosamente en la parte inferior del cuerpo de calentamiento, preferentemente, cerca del módulo inductivo que permite el calentamiento del agua. El conducto de salida 13 de agua caliente ventajosamente permite capturar agua de la parte superior del cuerpo de calentamiento.

De manera general, con referencia a las figuras 1 a 5, se recuerda que un dispositivo 1 inductivo usa un generador 7 de potencia cuyo papel consiste en transformar la corriente de baja frecuencia del sector de alimentación, generalmente 50-60 HZ, en alta frecuencia. Esta corriente sirve para alimentar un inductor 2 en forma de al menos una bobina de inducción principalmente constituida por un bobinado conductor, de manera complementaria por circuitos magnéticos y por aislantes eléctricos y térmicos.

El generador de potencia 7 comprende un circuito impreso sobre el que están ensamblados distintos componentes, de los cuales, unos componentes de potencia cuyas pérdidas se emiten en forma de calor. Estos componentes de potencia se fijan térmicamente a un disipador, preferentemente, de aluminio. Este disipador está configurado para disipar el calor emitido por unos componentes de potencia de manera a evitar su sobrecalentamiento. El generador 7 puede estar alojado en una caja de recepción 17 destinada a protegerlo y/o aislarlo eléctricamente y/o aislarlo del agua. La caja de recepción 17 define el contorno externo del generador y puede adoptar, por ejemplo, una forma sustancialmente rectangular o bien circular.

La bobina 2 recorrida por la corriente de alta frecuencia genera un campo magnético de alta frecuencia en su entorno cercano. La bobina 2 ventajosamente se apoya en un soporte 3.

Para un dispositivo de calentamiento, un objeto conductor de electricidad, frecuentemente denominado carga 4, 5 y hundido en este campo variable, es recorrido por unas corrientes inducidas, también denominadas corrientes de Foucault, que van a provocar su calentamiento por efecto Joule. Ventajosamente, las cargas 4, 5 tienen forma de placas de carga que rodean el inductor 2. Las placas pueden ser dos placas distintas dispuestas simétricamente con respecto al plano del inductor 2 o bien una pieza única plegada de manera a formar dos cargas simétricas con relación al plano del inductor 2. Las placas de carga 4, 5 se mantienen a distancia del inductor 2 mediante unos espaciadores 6, ventajosamente aislantes eléctricos, por ejemplo, distribuidos en las cuatro esquinas de las placas 4, 5 de forma ventajosamente rectangular o bien en una posición central en las placas 4, 5.

El conjunto del inductor 2 en forma de al menos una bobina y de al menos una carga 4, 5 ventajosamente en forma de una placa magnética se denomina módulo inductivo.

Las placas de carga 4, 5 ventajosamente están fijados al soporte 3 preferentemente mediante los espaciadores 6.

Un dispositivo 1 inductivo, en concreto, un dispositivo de calentamiento sufre pérdidas que pueden representar un 5 % de la potencia transmitida, incluso más, si el bobinado de la bobina 2 se ha realizado con fuertes restricciones económicas. Estas pérdidas a menudo necesitan una ventilación del dispositivo 1 por inducción y principalmente de su generador de potencia 7 y de su inductor 2 en forma de bobina. Esto vuelve prohibitivo el coste de tal dispositivo 1 si se coloca en el exterior de su aparato asociado, en este documento, el calentador de agua 8 para el calentamiento del agua contenida en el cuerpo de calentamiento, volviendo el uso del dispositivo 1 ruidoso.

También es necesario en muchos casos refrigerar, con un disipador y una ventilación forzada, los componentes electrónicos denominados de potencia del generador 7 del dispositivo 1 por inducción. Estos también tienen un nivel de pérdida nada despreciable que contribuye a hacer bajar el rendimiento del dispositivo 1 por inducción.

Conforme a la presente invención, se ha previsto refrigerar un generador de potencia de al menos un dispositivo inductivo usando el agua de un calentador de agua, no estando dicho dispositivo inductivo dedicado específicamente al calentamiento del calentador de agua si bien esta sea su función preferente. De este modo, el procedimiento de refrigeración de un generador de potencia de un dispositivo inductivo configurado para cooperar con un calentador de agua para la refrigeración de su generador de potencia está caracterizado por una etapa de intercambio de calor entre una zona de paso de agua en o hacia el cuerpo de calentamiento del calentador de agua 8 y dicho al menos un generador 7, contribuyendo esta etapa a la refrigeración de dicho al menos un generador 7 a la vez que permite un calentamiento auxiliar del agua contenida en el cuerpo del calentador de agua 8.

La zona de paso del agua puede ser según una posibilidad, una zona de paso del agua contenida en el cuerpo de calentamiento. La zona de paso de agua puede ser, según otra posibilidad, una zona de paso de agua aún no introducida en el cuerpo de calentamiento. También es posible combinar los dos modos de refrigeración. Por paso se entiende que el agua en contacto con la zona sufre un efecto de convección debido al intercambio de calor y/o una circulación debido a la llegada de agua al interior del cuerpo de calentamiento. De manera más específica, puede hablarse de zona de presencia de agua, preferentemente, se trata de agua a calentar, es decir, agua a una temperatura más baja que el agua que ya se ha calentado.

Este dispositivo inductivo, del que el generador 7, está refrigerado por el agua del calentador de agua 8 está dedicado al funcionamiento de uno o varios aparatos situados ventajosamente en las proximidades del calentador de agua 8.

Un dispositivo inductivo comprende, según una posibilidad, un generador de potencia 7 común a al menos dos módulos inductivos que pueden estar dedicados a un único y mismo aparato o bien a distintos aparatos.

Ventajosamente, al menos un módulo inductivo está dedicado al calentamiento del calentador de agua 8 y comprende un inductor 2 y al menos una carga 4, 5 y ventajosamente está hundido en el cuerpo de calentamiento del calentador de agua 8.

Ventajosamente, el agua destinada a ser calentada por el calentador de agua 8 efectúa la refrigeración del generador de potencia 7 del módulo inductivo destinado al calentamiento de agua, así como de al menos otro módulo inductivo.

Ventajosamente, el dispositivo 1 de calentamiento por inducción del calentador de agua presenta un generador 7 de potencia común con el de uno o varios otros módulos inductivos dedicados a uno o varios aparatos distintos al calentador de agua 8.

Según otra posibilidad, el agua destinada a ser calentada por el calentador de agua efectúa la refrigeración del generador de potencia 7 del módulo inductivo destinado al calentador de agua, así como de al menos otro generador de potencia vinculado a al menos otro módulo inductivo dedicado al calentador de agua u a otro aparato.

Según un modo de realización, el generador 7 comprende dos salidas eléctricas que permiten una alimentación total y simultánea de los diferentes módulos inductivos a los que está vinculado. Según otro modo de realización, el generador comprende dos salidas eléctricas que permiten una alimentación alternativa de los diferentes módulos inductivos a los que está vinculado.

Esta disposición resulta particularmente ventajosa en términos de potencia instalada ya que la instalación eléctrica entonces se calibra para un solo generador y no para varios generadores lo que podría superar el amperaje de los clásicos contratos eléctricos.

Según una posibilidad ventajosa, el calentador de agua se comunica con el contador eléctrico para optimizar la energía absorbida.

Como dispositivos inductivos de los que el generador 7 de potencia está refrigerado por el calentador de agua 8, es posible citar, a modo de ejemplos no limitativos, varios dispositivos, estos dispositivos se refieren con frecuencia, pero no exclusivamente, al calentamiento de uno o varios aparatos.

Un primer grupo de aparatos eléctricos por inducción y a los que puede aplicarse la presente invención puede estar formado por aparatos tales como una o varias placas de cocina y/o un horno, estando la o dichas placas y/o el horno situados en la cocina, lugar en el que no es raro tener un calentador de agua 8 cerca. En ese caso, se puede prever un generador 7 de potencia para cada aparato o un generador 7 de potencia común a todos los aparatos, estando el cada generador o el generador común dispuesto cerca del calentador de agua 8 y, por tanto, alejado de la o de las placas y/o del horno. El módulo inductivo, dispuesto cerca del aparato de inducción, presenta entonces ventajosamente un espesor extremadamente reducido ya que no tiene generador de potencia.

Esto presenta numerosas ventajas, por ejemplo, la de disminuir el volumen del aparato o de cada aparato, la de no necesitar un encastramiento, la de aumentar la resistencia térmica del conjunto del aparato y del módulo inductivo sin prever una regulación del generador 7 en la ubicación del aparato. Ventajosamente, en el caso de aparatos tales como unas placas de cocina y/o un horno, es posible usar el mismo generador 7 e incluso, en caso necesario, acoplarlo con el generador 7 para el calentamiento por inducción del calentador de agua 8, lo que, por una parte, permite reducir otro tanto los costes de equipamiento y, por otra parte, permite optimizar la potencia eléctrica instalada.

En efecto, el tiempo de uso de una placa de cocina o de un horno permanece corto, de media entre 30 m y 1 hora. Por tanto, es totalmente posible usar el generador 7 del calentador de agua 8 durante este tiempo sin afectar al volumen de agua caliente, pudiendo incluso anticiparse a esta fase, por aprendizaje, si para un dispositivo de gestión energética de todos los aparatos presentes en el apartamento o edificio que contiene dichos aparatos eléctricos fuera conocido que el calentador de agua 8 tiene muchas posibilidades de ser usado en este intervalo horario.

De este modo, ventajosamente, siendo el generador 7 común al dispositivo de calentamiento 1 inductivo del calentador de agua 8 y a otro aparato eléctrico, se efectúa una etapa de control de los parámetros de calentamiento por inducción del calentador de agua 8 según las condiciones de funcionamiento en tiempo real o estimadas del otro aparato eléctrico.

Un segundo grupo puede comprender un dispositivo de carga de un vehículo eléctrico o híbrido, el garaje, lugar frecuente de carga del vehículo, que puede contener un calentador de agua 8. Por ejemplo, para una carga por inducción de 8 horas a 3.000 Vatios, puede usarse un generador 7 de potencia refrigerado por el calentador de agua 8, estando este generador 7 ventajosamente dotado de varias salidas y pudiendo servir, por ejemplo, para el calentamiento del calentador de agua 8, sin que esto sea limitante. En ese caso, conviene gestionar el uso del generador 7 entre el dispositivo de carga y el dispositivo 1 de calentamiento, precisando estos dos dispositivos largos tiempos de funcionamiento. Con un rendimiento de la electrónica de carga del 95 %, teóricamente se podrían recuperar 150 W durante 8 horas, es decir 1.200 Wh para calentar agua del calentador de agua 8, lo que no es insignificante.

Un tercer grupo puede estar formado por diversos aparatos eléctricos domésticos que pueden funcionar por inducción. Estos aparatos pueden ser alimentados por uno de los generadores 7 de potencia refrigerados por el calentador de agua 8, ventajosamente, por un único generador.

A continuación, se detallan diversos modos de realización de la refrigeración de un generador 7 de potencia, en el caso no limitante de un dispositivo de calentamiento por inducción de un calentador de agua.

El dispositivo 1 de calentamiento por inducción, que ilustra un dispositivo inductivo cualquiera según la presente invención que no está dedicado específicamente al calentamiento del calentador de agua, puede disponerse cerca de y en la parte inferior media del calentador de agua 8, estando el generador 7 dispuesto en el exterior, ventajosamente, por debajo del calentador de agua 8 cuando éste se extiende verticalmente.

Una posibilidad ventajosa consiste en proponer un kit de inducción, a saber, una placa de cierre 11 de la trampa 9 descrita más adelante y que soporta, por un lado, el módulo inductivo y, por el otro lado, el generador de potencia 7. El equipamiento del calentador de agua con unos medios de calentamiento por inducción puede así efectuarse sin intervención alguna en la mecánica del calentador de agua, tan solo mediante la introducción del Kit. Por ejemplo, el generador de potencia 7 puede ser redondo o rectangular, articulado alrededor del tubo de llegada 12 de agua fría y solidario a la placa de cierre 11.

La forma oblonga de la bobina y de manera más general del módulo inductivo facilita su montaje y desmontaje en el cuerpo de calentamiento por la trampa 9 de dimensiones más restringidas que mejoran la resistencia a la presión del calentador de agua.

Tal como se describe más adelante, la forma redonda de la bobina solenoide y de sus cargas en forma de bolas obligadas a desplazarse en una zona confinada sometida al campo de la bobina de inducción, la jaula, también tiene una forma que facilita el montaje y desmontaje del módulo inductivo en el cuerpo de calentamiento.

Pueden preverse unos botones de control en una interfaz de control posicionada en la parte frontal del calentador de agua 8 y que pueden presentar de manera opcional los parámetros de funcionamiento y de estado del calentador de agua 8 y de la red eléctrica. Esta interfaz está equipada con un módulo de comunicación, por ejemplo, con una red local de comunicaciones. Tal red permite intercambiar información sobre el consumo del calentador de agua 8 con el sistema central de gestión de energía eléctrica y ser dirigido por dicho sistema.

Es el generador el que comprende, según el estado de la técnica, unos medios de refrigeración de tipo ventilador. El calentador de agua según la invención comprende unos medios de intercambio térmico. Ventajosamente, el intercambiador de calor es un intercambiador con paso de agua, preferentemente de agua a calentar, por ejemplo, el agua de alimentación del calentador de agua 8 que pasa al menos por un conducto de llegada 12 de agua a calentar.

Los medios de intercambio térmico según la invención comprenden el disipador en el que los componentes de potencia están conectados térmicamente. Según una posibilidad, el disipador comprende una parte que forma una envoltura para evacuar el calor producido durante el funcionamiento del generador 7, esto junto con el calentador de agua 8. Para ello, se ha previsto un circuito de circulación de agua en dirección al cuerpo de calentamiento. Se entiende por envoltura una interfaz entre el circuito de circulación de agua y los componentes de potencia. Se entiende por envoltura al disipador que rodea el circuito de circulación de agua en dirección al cuerpo de calentamiento. El circuito de circulación está preferentemente conectado al conducto de llegada 12 de agua a calentar.

Según una de las posibilidades representadas, la envoltura se reduce a un manguito 16 que coopera con una parte del conducto de llegada 12 de agua a calentar. La envoltura puede estar en contacto térmico con el circuito de circulación de agua o bien constituir el circuito de circulación de agua. En este último caso, el agua circula directamente por la envoltura.

Según una posibilidad, el conjunto comprende un circuito complementario. Puede preverse una derivación de agua a partir del conducto de llegada 12 para formar un circuito de circulación de agua complementario en el interior de la caja 17.

Puede preverse, sin que el manguito 16 sirva para la evacuación de calor fuera del generador 7 sustituyéndolo por otro medio de intercambio de calor o como complemento para tal intercambio de calor, que el manguito 16 tenga la función principal o adicional, respectivamente, de fijar la caja 17 del generador 7 con respecto a un conducto de llegada 12 de agua, lo que resulta ventajoso para la retención de la caja 17.

Para su refrigeración, el generador 7 de potencia está solidarizado térmicamente al calentador de agua, de manera más precisa, el disipador soporta los componentes de potencia del generador 7.

Según un modo de realización preferido, el generador 7 y, para más precisión, el disipador está aislado térmicamente para limitar los intercambios térmicos con el aire exterior y concentrar los intercambios térmicos con la zona de paso de agua hacia o dentro del cuerpo de calentamiento.

También son posibles otras configuraciones de intercambio de calor entre el generador de potencia 7 y el agua a calentar del calentador de agua 8, es decir, contenida o que llega al cuerpo de calentamiento 8.

Por ejemplo, de manera alternativa o adicional al circuito de circulación de agua, el generador 7 puede estar adosado al exterior del cuerpo de calentamiento en una zona no aislada térmicamente, disponiéndose un intercambiador de calor ventajosamente entre el cuerpo de calentamiento y el generador 7, de manera más precisa, el disipador está conectado al cuerpo de calentamiento.

En una alternativa, la zona no aislada térmicamente del cuerpo de calentamiento es la placa de cierre 11. Los componentes de potencia del generador 7 pueden estar conectados térmicamente a la placa de cierre 11 de la trampa 9 descrita más adelante, preferentemente, por medio del disipador, y disipar su calor indirectamente al agua contenida en el cuerpo de calentamiento. En esta alternativa combinada con la presencia del circuito de circulación de agua, el conducto de llegada 12 de agua a calentar puede estar solidarizado sobre la placa de cierre 11. Preferentemente, el conducto de llegada de agua a calentar 12 es de aluminio y permite un intercambio térmico mejorado.

Por ejemplo, de manera alternativa o adicional, el generador de potencia 7 puede disponerse hundido en el cuerpo de calentamiento del calentador de agua 8, esto con o sin un intercambiador de calor dispuesto entre el agua contenida en el cuerpo de calentamiento y el generador 7.

Según una variante, solo el disipador se dispone hundido en el cuerpo de calentamiento, estando el resto del generador 7 en el exterior del cuerpo de calentamiento. Hay una conducción directa entre el disipador y el agua. A modo de ejemplo, una pieza única de aluminio anodizado que se extiende por el exterior y el interior puede servir: de conexión al conducto 12 de agua a calentar, de disipador para los componentes de potencia, de soporte en el exterior para el generador de potencia, de soporte en el interior del módulo inductivo. La ventaja de esta pieza única es que acumula la función de disipador por conducción y convención mediante el paso del agua a calentar.

La refrigeración del generador 7 es posible incluso según el modo de realización que comprende un circuito de agua en dirección al cuerpo de calentamiento y esto incluso aunque el cuerpo de calentamiento no esté lleno, gracias a la convención. En efecto, el intercambio de calor producido por los medios de intercambio calienta el agua de la zona de paso y refrigera el generador 7 localmente, más concretamente, el disipador, el agua de la zona de paso recalentada estará sometida a unos movimientos de convención que la alejan de la zona de paso y la acercan del agua a menor temperatura, creando un flujo convector. Ventajosamente, este efecto está reforzado por la disposición del generador 7 por debajo del depósito del calentador de agua y el movimiento del agua caliente que sube hacia el depósito. Según una posibilidad preferida, los medios de intercambio se posicionan lo más cerca posible del cuerpo de calentamiento.

El inductor 2 del dispositivo 1, ventajosamente, en forma de bobina plana, preferentemente, de forma oblonga,

conectada al generador 7 por unas conexiones eléctricas 10, al igual que su soporte 3, se dispone, preferentemente, en el interior del calentador de agua 8, por ejemplo, penetrando en dicho calentador de agua 8 por una trampilla 9 prevista en la parte inferior media del calentador de agua 8.

5 Se entiende por plana o aplanada cuando el espesor de la bobina es menor que sus otras dimensiones, en concreto la longitud y la anchura.

Según una posibilidad, el inductor 2 se extiende por una parte de la longitud del calentador de agua 8. El inductor está dispuesto en la parte inferior del calentador de agua. A modo de ejemplo no limitativo, el inductor 2 representa como máximo la mitad de la longitud del calentador de agua, preferentemente, entre una cuarta y una octava parte de la longitud del calentador de agua 8.

10 Según un modo de realización, el soporte 3 del inductor 2 presenta una primera parte 3b, sobremoldeada alrededor de la bobina plana que forma el inductor 2. Esta parte 3b está destinada a introducirse completamente en el calentador de agua 8.

15 La bobina plana que forma el inductor 2 es un conductor bobinado sobre sí mismo. La bobina comprende ventajosamente un aislante eléctrico colocado durante la fabricación de la bobina. Para ello, el aislante puede ser una resina que presenta, asimismo, unas propiedades de aislamiento al agua que permiten una inmersión directa de la bobina en el calentador de agua; el coste de tal material es no obstante bastante elevado. Según otra posibilidad, la bobina está revestida con un barniz, preferentemente, de clase de temperatura media, ya que está todo sumergido y el agua no supera los 100 °C. Esta bobina también debe aislarse del agua. Para ello la bobina se sobremoldea con un plástico alimentario que permite el aislamiento eléctrico necesario para la inmersión. Ventajosamente, el sobremoldeado permite la realización del soporte 3 con diversas formas.

20 En el interior de la bobina plana que forma el inductor 2, ventajosamente, a mitad de la longitud de la bobina, puede preverse al menos un sensor de temperatura, por ejemplo, de tipo NTC (por sus siglas en inglés de "Coeficiente de Temperatura Negativa") o del tipo PTC (por sus siglas en inglés de "Coeficiente de Temperatura Positivo"), estando este sensor de temperatura sumergido en el interior del calentador de agua 8 y suministrando los valores de temperatura transmitidos al generador 7 del dispositivo 1.

El soporte 3 también presenta una segunda parte 3a, menos larga que la primera parte 3b, encontrándose esta segunda parte 3a en el exterior del calentador de agua 8 y prolongado la primera parte 3b en dirección al generador 7 llevando tan solo las conexiones eléctricas 10. La unión entre la primera 3b y la segunda 3a parte de menor longitud presenta, por ejemplo, unos salientes 15 laterales.

30 La trampilla 9 puede presentar, por ejemplo, una forma exterior rectangular que la diferencia sustancialmente de la trampilla, generalmente con forma circular, para el paso de la resistencia eléctrica a un calentador de agua del estado de la técnica. La trampilla 9 está cerrada al menos por una placa de cierre 11, fijada a la trampilla 9 por unos medios de solidarización de tipo tornillo, intercalando, por ejemplo, una junta de estanqueidad. La placa de cierre 11 presenta una abertura rectangular central justo suficiente para el paso de la segunda parte 3a del soporte 3 a través de ella, estando los salientes 15 en la primera parte 3b del soporte 3 en su unión con la segunda parte 3a que hace tope por la parte interna contra la placa de cierre 11.

La placa de cierre 11 puede solidarizarse al soporte 3 directamente durante el sobremoldeo de la bobina 2 con un material plástico.

40 Cuando el agua del calentador de agua 8 está fría, la demanda de potencia será máxima y, por tanto, habrá una alta demanda de energía, que solicitan a los componentes del generador 7 de potencia que entonces se mantienen por debajo de aproximadamente 120 °C. El agua se regula entonces para que nunca supere los 60 °C, por ejemplo, en la parte baja del depósito y sirve, por tanto, de excelente disipador para las pérdidas de estos componentes que, a su vez, participan, pero en menor medida que el inductor 2, en el rendimiento.

45 Cuando el agua comienza a calentarse, el efecto de disipación será menor, pero la demanda de energía también y, por tanto, todavía es posible refrigerar eficazmente los componentes del generador 7 de potencia. Esto permite una reducción significativa del disipador de calor y una supresión de la ventilación tradicionalmente utilizada en los dispositivos de inducción domésticos.

50 Con respecto a las figuras 1 a 5, en lo sucesivo se retoma de manera más específica como dispositivo inductivo un dispositivo 1 de calentamiento por inducción del calentador de agua 8, estando el módulo inductivo hundido al menos parcialmente en el cuerpo de calentamiento de un calentador de agua 8.

Para paliar al menos parcialmente las pérdidas mencionadas anteriormente, ventajosamente, la presente invención prevé, en una de sus formas de realización, alojar el inductor 2 en el interior del calentador de agua 8 directamente en el agua contenida en el calentador de agua 8, estando al menos una carga en forma de placa 4 o 5 también sumergida en el agua.

55 Esto se basa sobre la constatación de que las pérdidas principales del dispositivo 1 de calentamiento por inducción

se producen por el inductor 2. De esta forma, el inductor 2 y al menos una carga 4, 5 intercambian también sus pérdidas con el agua y, por tanto, estas pérdidas se recuperan para el calentamiento del agua del calentador de agua 8. Esto actúa como complemento de las calorías recuperadas durante la refrigeración del generador de potencia 7 como se ha mencionado anteriormente, asegurando, no obstante, una gran parte del calentamiento.

- 5 El inductor puede ser similar a un inductor como los que se emplean en una placa de cocina de inducción, Siendo el inductor de tipo bobina plana, también conocida con la denominación inglesa de "pan cake". Este tipo de bobina es perfectamente simétrico, a saber, el campo magnético se genera en las dos caras por igual. Una cara normalmente está equipada con un circuito magnético, cuyo papel consiste en canalizar el campo generalmente inferior del inductor y de volver a enviarlo hacia la carga 4, 5, generalmente posada sobre la parte superior de la bobina que forma el inductor.

Extrapolando estas características al dispositivo 1 de calentamiento por inducción según la invención y previendo, por tanto, como inductor 2 una bobina plana que genera un campo magnético sobre dos caras, se utiliza así una carga 4, 5 a calentar sobre cada cara de la bobina plana, presentando estas cargas 4, 5 unas características ferromagnéticas adecuadas. De este modo es posible ahorrarse un circuito magnético en el inductor 2.

- 15 Lo que también permite aumentar, de manera más precisa, doblar, la superficie de intercambio y, por tanto, disminuir las densidades de potencia y obtener, por tanto, un mejor intercambio de energía con el agua. el inductor 2 y sus cargas 4, 5, de las que una al menos, preferentemente las dos, están sumergidas, y, por tanto, están constituidas, a modo de ejemplo no limitativo, por una bobina plana central y dos placas ferromagnéticas 4, 5 acopladas magnéticamente con la bobina 2. Estas dos placas 4, 5 son la sede de corrientes de Foucault cuando la bobina 2 está alimentada por el generador 1 y son operativas para el calentamiento del agua.

Pueden contemplarse otras formas de bobina 2 de inducción distintas a una bobina plana de inducción por sus dos caras. Una bobina 2 que puede usarse en el marco de la invención puede tener forma de solenoide con cargas interna o externa, bien simultáneamente interna y externa para hacer que las cargas también sirvan de circuitos magnéticos como en el caso de dos placas 4, 5 de carga.

- 25 No obstante, resulta más ventajoso tener una gran superficie de intercambio con una configuración en placas. Esta configuración también tiene la ventaja de ser particularmente fina, por ejemplo, de un espesor de 3 cm, lo que facilita su integración en unas formas de calentador de agua 8 particulares como en calentadores de agua planos u otras que comienzan a hacer su aparición en el mercado.

Las cargas 4, 5 son de materiales conductores eléctricos, bien magnéticos o bien amagnéticos.

- 30 Los materiales magnéticos para unas placas 4, 5 resultan más ventajosos para calentar que los materiales no magnéticos.

También es posible realizar cargas 4, 5 de un material conductor y amagnético de poco espesor, estos materiales conductores, amagnéticos y de poco espesor, de aproximadamente 100 micrómetros, preferentemente están adosados a un soporte no magnético y no conductor que asegura su resistencia mecánica.

- 35 Estas placas 4, 5 pueden presentar unas formas o estados superficiales particulares que permiten, por una parte, mejorar el intercambio térmico con el agua y, por otra parte, optimizar el acoplamiento con la bobina 2 de inducción, a la vez que se evita al máximo los depósitos calcáreos.

A modo de ejemplo, las placas 4, 5 presentan unas aberturas pasantes tales como unos orificios circulares. Estas aberturas mejoran la circulación del agua alrededor de las placas.

- 40 En este caso hay que considerar que las placas 4, 5 se convierten en elementos calefactores y, por tanto, el sarro tiene tendencia a depositarse sobre las placas 4, 5 y no sobre la bobina 2. Sin embargo, este fenómeno se minimiza ya que, para una potencia dada, la densidad de potencia es mínima y, por tanto, la superficie está menos caliente. También cabe destacar que el riesgo de que el calefactor se estropee por sobrecalentamiento desaparece, ya que las placas 4, 5 son meramente pasivas y no pueden verse afectadas por un eventual sobrecalentamiento.

- 45 Siendo el punto de Curie la temperatura a partir de la cual la permeabilidad magnética de un material ferromagnético pasa a $\mu_r = 1$; el material se vuelve amagnético, el fenómeno de inducción actúa hasta el punto de Curie de los materiales constituyentes de las placas 4, 5 de carga. También puede resultar ventajoso realizar estas placas 4, 5 en un material que posea un punto de Curie bajo, preferentemente inferior a 100 °C, por ejemplo, 90 °C o menos, lo que es únicamente ilustrativo y no limitativo.

- 50 En ese caso, el inductor 2 calienta indirectamente las placas 4, 5 de carga, tanto que la temperatura de estas no supera los 90 °C. Más allá de esta temperatura, el material pasa su punto de Curie y se vuelve amagnético lo que conlleva que el flujo magnético de la bobina ya no está canalizado en la carga, lo que tiene como consecuencia una disminución muy fuerte de la parte activa de la impedancia de la bobina, lo que vuelve imposible el funcionamiento del generador. El calentamiento no se reanuda hasta después de la refrigeración y que la temperatura del material de las placas 4, 5 pase por debajo del punto de Curie, es decir, a su zona ferromagnética.

La realización de las placas 4, 5 en tal material ferromagnético a un punto de Curie bajo puede permitir una seguridad térmica absoluta y suplementaria para el inductor 2 y el dispositivo 1 de calentamiento que lo contiene.

- 5 También es posible optimizar la forma, el material y/o la fijación de las placas 4, 5 de manera que estas se deformen ligeramente al calentarse, impidiendo o evacuando estas deformaciones los depósitos de sarro que hubieran podido recubrirlas. Pueden usarse, por ejemplo, unos materiales deformables con memoria de forma.

Para terminar, también puede resultar interesante realizar un tratamiento superficial que permita asegurar la compatibilidad de las placas 4, 5 con las normas alimentarias y que permita minimizar los depósitos de sarro gracias a unas propiedades antiadherentes.

- 10 Según un modo de realización que integra un inductor 2 en forma de solenoide con unas cargas 4-5 interna y/o externa de sección circular, puede preverse que las cargas 4-5 tengan forma de al menos un elemento conductor eléctrico móvil, mantenido en una zona que ventajosamente se corresponde al menos parcialmente a la zona de acción del campo del inductor 2. El al menos un elemento conductor, preferentemente puede moverse libremente en esta zona. El al menos un elemento conductor ventajosamente está configurado para que se ponga en movimiento por los flujos de agua en el cuerpo de calentamiento, de manera más precisa, en la zona de acción del campo del inductor 2. Para poner en movimiento el al menos un elemento, resulta preferible que el conducto de llegada 12 de agua a calentar esté colocado bajo el inductor 2, de manera que la introducción de agua en el cuerpo de calentamiento asegure la agitación del al menos un elemento. Esta agitación limita los depósitos calcáreos y eventualmente facilita su desprendimiento, concretamente, entrechocando el al menos un elemento con otro elemento al menos o bien con su medio de retención descrito a continuación. El al menos un elemento tiene una forma y/o propiedades que limitan la incrustación de depósitos calcáreos y/o que facilitan su desprendimiento. El al menos un elemento se retiene en la zona de acción del campo del inductor 2 con un medio de retención, por ejemplo, con un eje sobre el que el al menos un elemento es móvil según al menos un grado de libertad o, por ejemplo, con una jaula que delimita la zona en la que el al menos un elemento debe retenerse y dejándolo libre para moverse según todos los grados de libertad.

- 25 Según un modo de realización, el al menos un elemento es al menos una bola. Preferentemente, las cargas 4, 5 son unas bolas que se mantienen en una zona ventajosamente correspondiente al menos parcialmente a la zona de acción del campo del inductor 2. Preferentemente, esta zona está definida por una jaula.

- 30 Las bolas son, por ejemplo, de material ferromagnético que se calientan por efecto del campo inducido por efecto del inductor 2. Las bolas pueden presentar diversas formas: de sección circular, cilíndrica u otra. Las bolas de una misma carga 4, 5 entre ellas pueden presentar diversas formas. Las bolas están configuradas para permitir, por un lado, realizar una carga y, por tanto, un calentamiento por inducción adecuado, por otro lado, permitir la incrustación de sarro y eventualmente su desincrustado.

- 35 La jaula está configurada para permitir un movimiento de las bolas y en concreto que se entrechoquen. La propia forma de las bolas, ventajosamente de sección circular, limita el depósito de sarro. Además, los choques entre las bolas facilitan la eliminación del sarro depositado. Preferentemente, la jaula de cada carga 4 -5 es de un material no conductor, de manera que no se caliente y que no corra el riesgo de llenarse de sarro. La jaula está configurada para permitir un intercambio térmico de las bolas con el agua lo más eficaz posible.

Por ejemplo, las bolas se mantienen en una zona anular concéntrica a la bobina.

- 40 Según un modo de realización en el que al menos una carga 4, 5 tiene forma de jaula de bolas interna dispuesta en el interior del inductor en forma de solenoide, la jaula interna ventajosamente está formado por el solenoide. Las bolas se colocan en el volumen interior definido por el solenoide, los extremos del solenoide están cerrados por una pared, preferentemente una rejilla, cuya malla es inferior a la sección más pequeña de las bolas para retener las bolas a la vez que deja pasar el sarro eventual que se desprende de las bolas, así como, para asegurar una buena circulación del agua alrededor de las bolas.

- 45 Preferentemente, la jaula de bolas externa está formada con al menos una rejilla tubular que rodea el inductor 2.

Según una posibilidad preferida, las cargas 4-5, están solidarizadas a la placa de cierre 11, al igual que el inductor 2, de manera a facilitar la colocación y retirada del módulo inductivo.

La estructura de estas cargas 4 -5 es ventajosa ya que facilita la circulación de agua alrededor y dentro del módulo inductivo.

- 50 Las bolas tienen un tamaño, por ejemplo, de aproximadamente 15 mm. Cada carga 4 -5 puede estar compuesta por de 10 a 30 bolas. La superficie de intercambio es al menos comparable con la de una carga con forma rectangular. Es preferible que las bolas sean ligeras para facilitar la agitación de las mismas. Además, el fenómeno de inducción se produce sobre un espesor denominado "de piel". También puede reducirse el espesor del material conductor del al menos un elemento conductor.

- 55 El resto de la descripción se ha hecho con referencia a la bola sin que esto induzca a limitación alguna. Una bola

puede ser maciza o hueca con una única envoltura de material conductor. La carga puede estar compuesta por bolas de diferentes naturalezas.

Para los materiales magnéticos, basta con un espesor de 0,5 mm para una frecuencia de campo de 20 KHz, siendo el núcleo hueco o de un material preferentemente más ligero que el material conductor.

5 Para los materiales amagnéticos, resulta preferible que la bola comprenda una envoltura conductora amagnética de poco espesor, de manera que produzca una impedancia desadaptada sobre el inductor. En ese caso, se prefiere, que el espesor de la envoltura sea inferior al espesor de la piel, a modo de ejemplo preferido, de aproximadamente 1/10 del espesor de la piel. El núcleo es hueco o de un material no conductor, preferentemente más ligero que el material conductor.

10 Las bolas férricas se someten simultáneamente a la frecuencia considerada, con un efecto de atracción vinculado a su permeabilidad magnética y a un efecto de repulsión vinculado a las corrientes inducidas, siendo la resultante casi nula. Por el contrario, las bolas amagnéticas, cuya capa conductora tiene un espesor de aproximadamente 1/10 del espesor de la piel, no están sometidas a la fuerza de repulsión vinculada a las corrientes inducidas, denominadas, fuerza de Laplace. Esta fuerza puede ser, según el peso de las bolas, suficiente para provocar su desplazamiento y teniendo el entrechocado de las mismas un efecto desincrustante del sarro, acentuándose este fenómeno si se acumula al flujo de agua generado por la salida del conducto de agua a calentar 12.

El interés de un inductor 2 sumergido en el agua del calentador de agua 8 es también el de tener a su disposición un sistema electrónico completo que permite:

- 20 - una regulación muy fina de temperatura por medio de al menos un sensor sumergido de tipo NTC, es decir, en forma de una termistancia cuya resistencia disminuye con la temperatura. Como alternativa puede utilizarse un sensor PTC, es decir, en forma de una termistancia cuya resistencia aumenta con la temperatura. La temperatura puede entonces regularse con unos ciclos predefinidos de calentamiento, incluso una anticipación de demanda de agua caliente en unos momentos particulares predefinidos o calculados por aprendizaje, en efecto, los calentadores de agua existentes están equipados con termostatos que se regulan en fábrica o por el
- 25 instalador una vez por todas y que no son regulables por el usuario. Ahora bien, se sabe que cuanto más caliente está el agua, más importante es el nivel de pérdida por refrigeración natural, por tanto, podría resultar interesante, con objeto de minimizar las pérdidas, no solamente planificar los calentamientos por aprendizaje en función de las necesidades, sino también, regular según estas necesidades, la o las temperaturas del cuerpo de calentamiento a valores óptimos y/o
- 30 - conocer y controlar con precisión las potencias inyectadas en uno o varios inductores 2.

Esta última ventaja es particularmente importante en el caso de las nuevas energías y de sus usos. En efecto, por una parte, es posible comunicarse rápidamente con los sistemas de gestión de energía para hacer que la energía tomada se corresponda con la energía disponible y, por otra parte, regular con fineza la energía hasta unas potencias muy débiles y/o muy fuertes, y esto conservando un rendimiento elevado.

35 Un inductor 2 sumergido en el agua del calentador de agua 8 es particularmente ventajoso con respecto a un inductor que calienta directamente el depósito que sirve de cuerpo de calentamiento. En efecto, permite aislar eléctricamente las placas 4, 5 receptoras de energía del cuerpo de calentamiento y por tanto de la tierra y, de hecho, reducir significativamente las dimensiones de los filtros electrónicos encargados de eliminar el rechazo de los componentes de altas frecuencias hacia el sector de alimentación o la tierra.

40 El inductor 2 puede ser, por tanto, particularmente compacto, lo que facilita su integración y lo vuelve también particularmente económico.

Podría ser posible ahorrar aún más en el coste del dispositivo de calentamiento por inducción, en concreto, en el inductor 2. Esto puede hacerse, por ejemplo, realizando el bobinado de manera menos compleja de lo que exigen las normas de la técnica de diseño. Esto puede hacerse minimizando, por ejemplo, la sección del bobinado o

45 realizando el bobinado utilizando un conductor macizo, incluso un circuito impreso de potencia.

En ese caso, las pérdidas son más importantes, pero están calculadas para ser aceptables para el dispositivo 1 sabiendo que se transmiten al agua y se transforman, por tanto, en energía recuperada.

Según el estado de la técnica, existen numerosos modos de realización de antisarro magnéticos, bien de imanes permanentes, bien de bobinas que crean unos campos magnéticos variables en unos intervalos de frecuencias que

50 pueden alcanzar 100 kHz. Los aparatos antisarro electrónicos usan estos principios, que aunque son caros, tienen una potencia modesta, no mayor que unas decenas de Voltiamperios y generan unos campos débiles de unas decenas de Amperio/metro.

Por el contrario, el inductor 2 sumergido, usado en el dispositivo según la presente invención, tiene una gran potencia de varios millares de Voltiamperios y genera campos particularmente altos, superiores a 1.000

55 Amperio/metro en el entrehierro de la bobina y de las placas 4, 5 y en los mismos intervalos de frecuencia de 20 a 50 kHz. Podría, por tanto, ser interesante hacer de manera que la llegada de agua fría o simplemente un paso de

- agua se produzca entre las placas 4, 5, de manera que el agua pase por un intenso campo magnético, que puede actuar sobre los iones en suspensión en el agua y provocar un efecto de no deposición de estos iones sobre los elementos calientes, es decir un efecto de eliminación de sarro. Puede tratarse, por tanto, de una consecuencia benéfica como consecuencia de la adopción del inductor 2 sumergido en el calentador de agua 8 pero este no es el efecto principal buscado.
- Es posible forzar el paso del agua entre las placas 4, 5 realizando unas geometrías particulares, por ejemplo, doblando uno de los lados de las placas 4, 5, de manera que las dos placas 4, 5 enfrentadas formen una especie de caja rectangular en cuyo centro se dispone la bobina 2 de inducción y por la que pasa el agua fría de llegada al calentador de agua 8.
- Una forma cerrada de este tipo también puede tener interés en el marco de uso de depósitos que sirven como cuerpo de calentamiento no metálicos o de materiales compuestos. En ese caso, conviene canalizar lo mejor posible el campo magnético emitido por el bobinado. Una geometría cerrada permite ventajosamente una canalización de los flujos magnéticos y, por tanto, una mayor facilidad para responder a las normas relativas a las perturbaciones electromagnéticas.
- A modo de ejemplo ilustrativo y no limitativo, la invención se ha aplicado a un calentador de agua 8 de 100 litros. En el dispositivo de calentamiento por inducción, el inductor 2 es un ondulator de tipo puente en serie con una potencia máxima de 3.700 Vatios correspondiente a una corriente de 16 Amperios con 230 Voltios.
- El inductor 2 es a modo ilustrativo y no limitativo, una bobina plana con unas dimensiones de 55x340x4 mm, posicionado verticalmente en el calentador de agua 8. La bobina plana 2 está constituida por 24 vueltas de hilo esmaltado de múltiples hilos que garantiza el primer aislamiento eléctrico, el número de vueltas y la distancia con las placas 4, 5 que permiten llevar al generador 7 de potencia de resonancia una impedancia compatible con la potencia a transmitir.
- Ventajosamente, la bobina de inducción es un bobinado de un cordón de hilo dividido o de un conductor macizo de cobre o de aluminio. El bobinado se sobremoldea a continuación, con un material aislante eléctricamente lo que permite asegurar el aislamiento necesario para el componente sumergido, poseyendo además este material en contacto con el agua unas características alimentarias. Un componente de tipo NTC se posiciona en el centro del bobinado y sobremoldeado con este, asegura, como sensor, la lectura de la temperatura lo que permitirá una regulación fina del inductor 2.
- Dos placas férricas, cuyo espesor puede variar ventajosamente entre 6/12 y 12/10 y estando plegados a 90° por un lado, de manera a formar un paralelepípedo cuando están montadas cara a cara, se posicionan a un lado y otro del bobinado inductor a una distancia de 6 mm que permite el paso del agua entre las placas 4, 5 y el inductor 2. Ventajosamente, las dimensiones de las placas 4, 5 son de 380 x 70 mm.
- Las placas 4, 5 están solidarizadas al soporte 3, ventajosamente de plástico o un material compuesto, por unos espaciadores 6 centrales, estando el propio soporte 3 al menos haciendo tope o solidarizado con la placa de cierre 11 de la trampilla 9 de inspección del calentador de agua 8, de manera que las placas 4, 5 sean eléctricamente flotantes. Se aplica un revestimiento antiadherente las placas 4, 5 para limitar la incrustación de depósitos calcáreos durante los sucesivos calentamientos. resulta ventajoso prever unas formas y recortes en estas placas 4, 5 para, por una parte, optimizar la circulación y el calentamiento del agua y, por otra parte, disminuir aún más la incrustación de depósitos calcáreos.
- El inductor 2 y el sensor de temperatura están conectados eléctricamente al generador 7, ventajosamente solidarizado al otro lado de la placa de cierre de la trampilla 9 y, por tanto, fuera del calentador de agua 8.
- Este calentador de agua plano, es decir, de forma sustancialmente paralelepípeda, preferentemente un rectángulo aplanado, comprende al menos un conducto de llegada 12 de agua a calentar, un conducto de salida 13 de agua caliente, así como un conducto de purga 12b de agua, en concreto para vaciar el calentador de agua 8.
- Según un modo de realización, en el calentador de agua 8 se extienden, por toda la longitud del calentador de agua 8, unas paredes intercaladas 19 espaciadas a intervalos regulares, por ejemplo, cuatro paredes intercaladas 19 en un calentador de agua 8.
- Estas paredes intercaladas 19 presentan una anchura equivalente al espesor del calentador de agua 8 delimitando así unos canales longitudinales para el paso de agua. Es en un canal de ese tipo, ventajosamente, el que está en el punto medio del calentador de agua 8, donde se encuentra el módulo inductivo del dispositivo 1 de calentamiento por inducción, ilustrando de manera no limitativa un dispositivo inductivo cuyo generador está refrigerado por el calentador de agua 8.
- Preferentemente, las paredes intercaladas 19 presentan unas aberturas 20, por ejemplo, a intervalos regulares que hacen que se comuniquen dos canales longitudinales adyacentes entre sí. Estas paredes intercaladas 19 sirven, así, como refuerzo del calentador de agua 8, así como, para la circulación del agua por el cuerpo de calentamiento

En otra forma de realización, los canales longitudinales corresponden a varios depósitos. Como opción preferida, los depósitos tienen una sección circular. Por ejemplo, el calentador de agua 8 puede estar compuesto por tres depósitos elementales cilíndricos, que sirven de cuerpo de calentamiento, ventajosamente estos depósitos presentan una sección de dimensión sustancialmente equivalente a la dimensión de la sección paralelepípeda de un canal longitudinal.

Referencias

- | | | |
|----|------|---------------------|
| | 1. | Dispositivo |
| | 2. | Inductor |
| | 3. | Placa de soporte |
| 10 | 3a. | Primera parte |
| | 3b. | Segunda parte |
| | 4. | Carga |
| | 5. | Carga |
| | 6. | Espaciador |
| 15 | 7. | Generador |
| | 8. | Calentador de agua |
| | 9. | Trampilla |
| | 10. | Conexión eléctrica |
| | 11. | Placa de cierre |
| 20 | 12. | Conducto de llegada |
| | 12b. | Conducto de purga |
| | 13. | Conducto de salida |
| | 14. | Componente |
| | 15. | Saliente |
| 25 | 16. | Manguito |
| | 17. | Caja |
| | 19. | Pared intercalada |
| | 20. | Abertura |

REIVINDICACIONES

1. Conjunto que comprende un calentador de agua (8) que consta de un cuerpo de calentamiento destinado a contener un volumen de agua, que comprende un conducto de llegada (12) de agua a calentar y un conducto de salida (13) de agua caliente, en el que el conjunto comprende al menos un generador (7) de potencia, al menos un primer módulo inductivo alimentado por dicho al menos un generador de potencia y configurado para producir una corriente inductiva en un elemento conductor de electricidad y unos medios de intercambio (11, 12, 16, 17) de calor entre dicho al menos un generador (7) y una zona de paso del agua en dirección del o en el cuerpo de calentamiento, conjunto en el que el al menos un primer módulo inductivo comprende un módulo inductivo dedicado al calentamiento del agua contenida en el cuerpo de calentamiento del calentador de agua (8), comprendiendo dicho primer módulo inductivo un inductor (2) y al menos una carga (4, 5), estando el inductor (2) configurado para generar una corriente inductiva en la carga (4, 5).
2. Conjunto según la reivindicación anterior en el que la zona de paso del agua que permite el intercambio térmico con los medios de intercambio está dispuesta como un circuito de circulación de agua en dirección del cuerpo de calentamiento.
3. Conjunto según la reivindicación anterior en el que los medios de intercambio comprenden una envoltura vinculada al generador (7) de potencia y que rodea el circuito de circulación.
4. Conjunto según una cualquiera de las dos reivindicaciones anteriores que comprende un circuito complementario que recorre el generador (7) y está dispuesto como derivación de la parte del conducto de llegada (12) de agua a calentar.
5. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los medios de intercambio de calor con la zona de paso del agua en el cuerpo de calentamiento comprenden una zona no aislada térmicamente del cuerpo de calentamiento a la que el generador (7) está adosado.
6. Conjunto según la reivindicación anterior en el que el calentador de agua (8) comprende una trampilla (9) para la introducción de medios de calentamiento del agua en su cuerpo de calentamiento, estando dicha trampilla (9) cerrada por una placa de cierre (11), siendo dicha placa de cierre (11) una zona no aislada térmicamente del cuerpo de calentamiento a la que está adosado el generador (7).
7. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los medios de intercambio de calor con la zona de paso del agua en el cuerpo de calentamiento comprenden una caja de recepción (17) del generador (7) sumergida en el cuerpo de calentamiento del calentador de agua (8).
8. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que dicho al menos un generador (7) consta al menos de dos salidas eléctricas, cada una para un módulo inductivo dedicado a un aparato eléctrico.
9. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el inductor (2) y la al menos una carga (4, 5) están sumergidos en el cuerpo de calentamiento para poder estar sumergidos en el agua.
10. Conjunto según la reivindicación anterior en el que el cuerpo de calentamiento comprende una pluralidad de canales longitudinales yuxtapuestos y conectados fluidicamente entre ellos, al menos un canal longitudinal que recibe el módulo inductivo dedicado al calentamiento del agua.
11. Conjunto según una de las reivindicaciones 8 a 10 en el que el al menos un módulo inductivo consta de un segundo módulo inductivo dedicado al calentamiento de al menos una placa de cocina de inducción.
12. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el cuerpo de calentamiento es paralelepípedo.
13. Procedimiento de refrigeración de al menos un generador (7) de potencia de un dispositivo inductivo, que comprende al menos un módulo inductivo dedicado a un aparato eléctrico que comprende una etapa de intercambio de calor entre una zona de paso del agua en o hacia un cuerpo de calentamiento de un calentador de agua (8) y dicho al menos un generador (7), contribuyendo esta etapa a la refrigeración de dicho al menos un generador (7) a la vez que permite un calentamiento auxiliar del agua de la zona de paso en o hacia el cuerpo de calentamiento del calentador de agua (8) y en el que al menos un módulo inductivo está dedicado al calentamiento del agua contenida en el cuerpo de calentamiento del calentador de agua (8), comprendiendo dicho primer módulo inductivo un inductor (2) y al menos una carga (4, 5), estando el inductor (2) configurado para generar una corriente inductiva en la carga (4, 5).

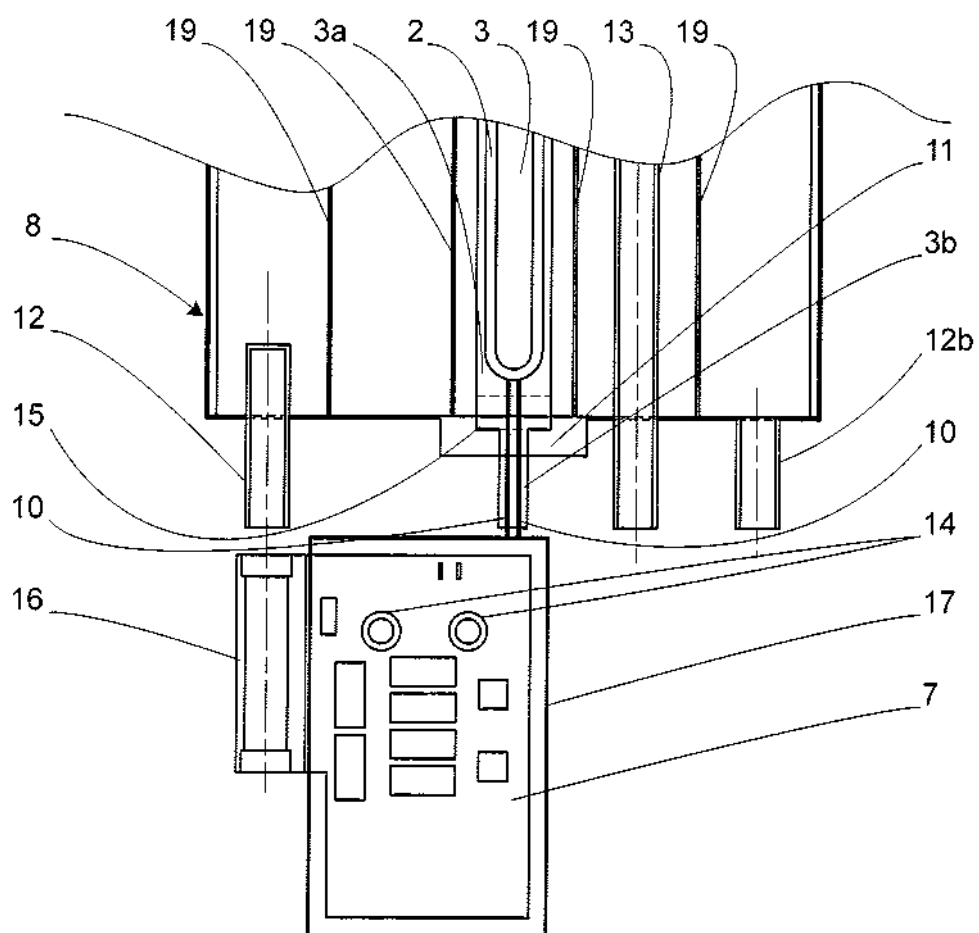


FIG. 1

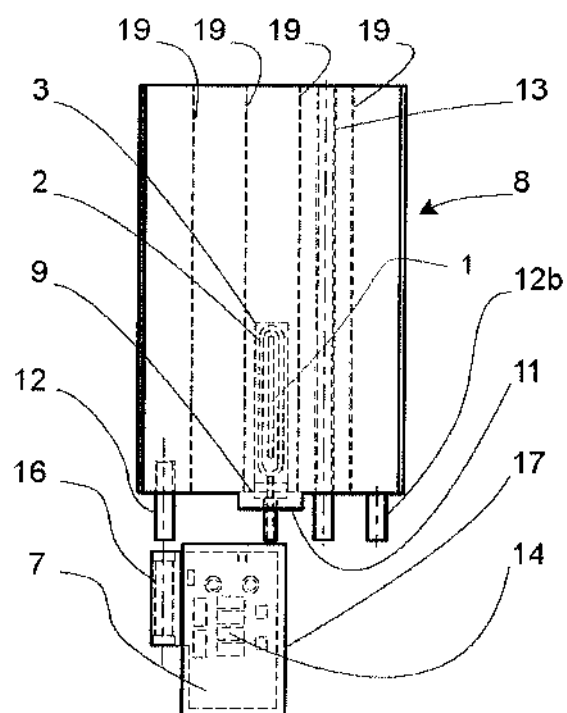


FIG. 2

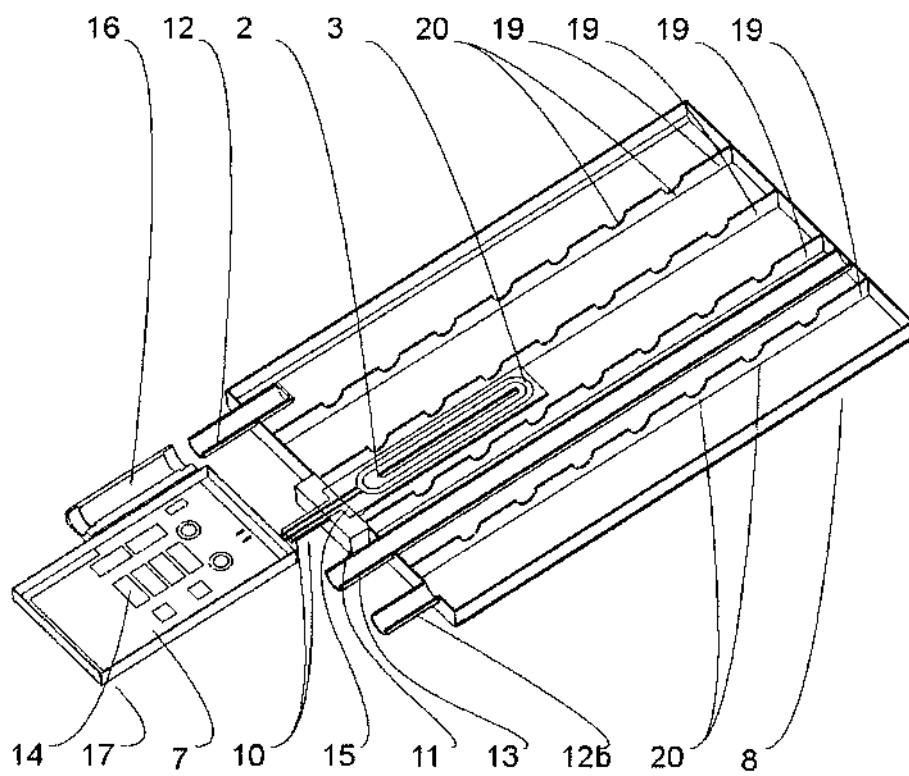


FIG. 3

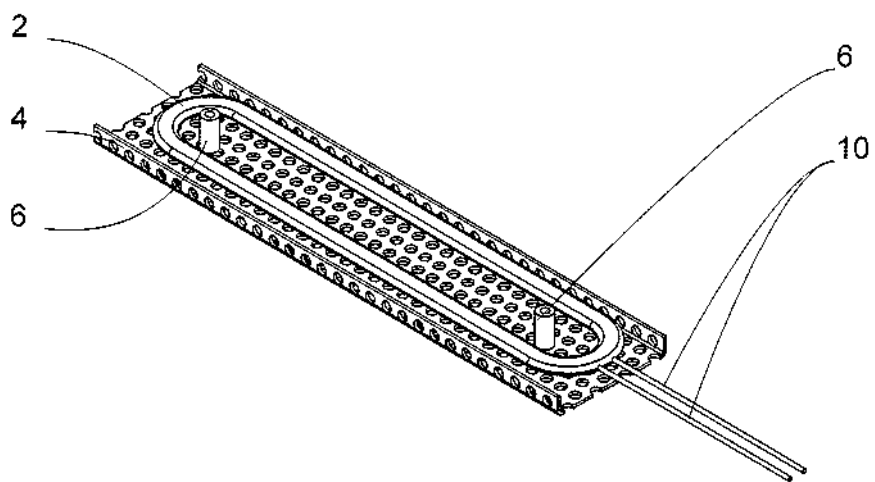


FIG. 4

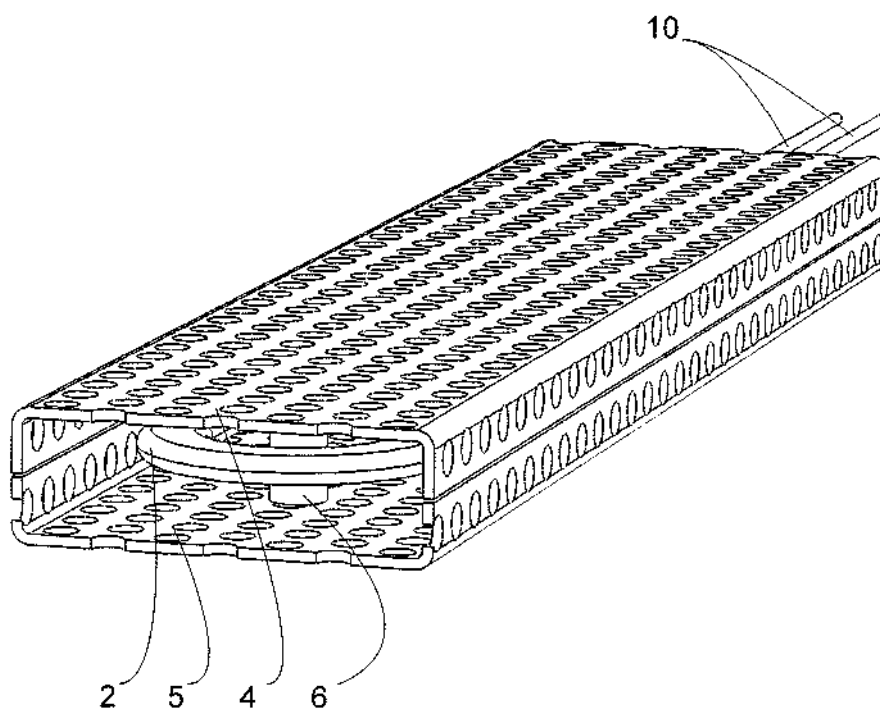


FIG. 5