

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 798 173**

51 Int. Cl.:

**H05B 6/04** (2006.01)

**H05B 6/12** (2006.01)

**H05B 6/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2009 PCT/EP2009/056475**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.06.2010 WO10069616**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2009 E 09779563 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 2380395**

54 Título: **Campo de cocción con al menos tres zonas de calentamiento**

30 Prioridad:

**19.12.2008 ES 200803708**

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

**09.12.2020**

73 Titular/es:

**BSH HAUSGERÄTE GMBH (100.0%)  
Carl-Wery-Strasse 34  
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**ANTON FALCON, DANIEL;  
BURDIO PINILLA, JOSÉ MIGUEL;  
GARCIA JIMENEZ, JOSE-RAMON;  
LLORENTE GIL, SERGIO;  
LUCIA GIL, OSCAR;  
MONTERDE AZNAR, FERNANDO y  
PUYAL PUENTE, DIEGO**

74 Agente/Representante:

**PALACIOS SUREDA, Fernando**

**ES 2 798 173 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**

Campo de cocción con al menos tres zonas de calentamiento

5 La presente invención se refiere a un campo de cocción con varios inductores y con al menos tres zonas de calentamiento que son accionables por los inductores. Por el documento EP 1 921 897 A1, se conoce un campo de cocción del tipo descrito en el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Por el documento EP 0 971 562 B1, es conocido un campo de cocción por inducción con elementos de calentamiento de inductor, que están configurados para accionar al menos tres o cuatro zonas de calentamiento del campo de cocción por inducción. El campo de cocción por inducción comprende dos grupos constructivos de la electrónica de potencia, que comprenden cada uno (como es habitual en el sector de los campos de cocción) un rectificador para rectificar una tensión alterna suministrada por una fase de una red de corriente doméstica. Los campos de cocción se conectan por lo general a redes de corriente giratoria con tres fases independientes de las que, en el caso de campos de cocción con tres o cuatro zonas de calentamiento, se captan dos fases.

15 En especial en el ámbito de los campos de cocción por inducción, el calado en la población en general se ve frenado por los costes comparativamente elevados. Un factor de costes significativo son los grupos constructivos de la electrónica de potencia que, según el estado de la técnica, están dimensionados de tal modo que cada una de las zonas de calentamiento puede ser accionada simultáneamente con plena potencia de calentamiento nominal de la zona de calentamiento. Sin embargo, las potencias de calentamiento de tal magnitud se necesitan en la práctica muy raramente o nunca a la vez en todas las zonas de calentamiento.

20 El documento EP 1 921 897 A1 divulga un campo de cocción por inducción con varias bobinas de inducción y zonas de calentamiento que son accionables por las bobinas de inducción, donde a las bobinas de inducción les son suministradas corrientes de calentamiento por un único dispositivo de circuito de calentamiento con un rectificador, utilizado de manera conjunta para las bobinas de inducción, para rectificar una corriente de red. Además, se describe un número de unidades de frecuencia de calentamiento, configuradas como inversores, para generar una corriente de calentamiento. La potencia máxima del dispositivo de circuito de calentamiento es menor que la potencia de las bobinas de inducción alimentadas por él.

25 El documento US 4 112 287 A describe un campo de cocción con varios inductores y con al menos tres zonas de calentamiento que son accionables por los inductores, donde a los inductores les son suministradas corrientes de calentamiento por un único grupo constructivo de la electrónica de potencia con un rectificador, utilizado de manera conjunta para los inductores, para rectificar una tensión alterna suministrada por una única fase de una red de corriente doméstica, donde el grupo constructivo de la electrónica de potencia comprende un número de inversores para generar una corriente de calentamiento para accionar los inductores, donde un dispositivo de conexión conecta los inductores con uno de los inversores.

30 El objetivo de la presente invención consiste en particular en evitar un comportamiento inesperado del campo de cocción en el caso de que el usuario intente escoger a través de una interfaz de usuario potencias de calentamiento que superen en total la potencia nominal del grupo constructivo de la electrónica de potencia.

35 Este objetivo se consigue según la invención con un campo de cocción con las características descritas en la reivindicación 1.

Las reivindicaciones dependientes se centran en las características de las formas de realización preferidas de la invención.

40 La presente invención se refiere a un campo de cocción con varios inductores y al menos tres zonas de calentamiento que son accionables por los inductores.

45 Se propone que a los inductores les sean suministradas corrientes de calentamiento por un único grupo constructivo de la electrónica de potencia con un rectificador, utilizado de manera conjunta para los inductores, para rectificar una tensión alterna suministrada por una única fase de una red de corriente doméstica. De este modo, se puede prescindir del segundo grupo constructivo de la electrónica de potencia utilizado habitualmente en grandes campos de cocción por inducción con tres o cuatro zonas de calentamiento. El prejuicio técnico consistente en que la potencia generable a partir de una fase de una red de corriente doméstica es suficiente como máximo para accionar dos zonas de calentamiento apenas supera una prueba práctica. Puesto que solo muy raramente o nunca se solicita toda la potencia de calentamiento de una zona de calentamiento, el consumo de potencia máximo de una fase limitado a 3.520 - 3.680 W, por ejemplo, mediante la protección por fusible de la red de corriente doméstica con 16 A con 220- 230 V, es en la inmensa mayoría de los casos suficiente con creces para accionar un campo de cocción con tres o cuatro zonas de calentamiento. En los casos, de todos modos poco frecuentes, en los que todas de tres o cuatro zonas de calentamiento se utilizan a la vez, por lo general nunca se requiere precisamente la potencia plena de manera simultánea en todas las zonas de calentamiento utilizadas. El potencial ahorro de costes alcanzable prescindiéndose de un grupo constructivo

5 de la electrónica de potencia no se compensa renunciándose a la posibilidad apenas relevante en la práctica de accionar todas las zonas de calentamiento con plena potencia de calentamiento. En particular si la suma de las potencias nominales de inductor de todos los inductores del campo de cocción es mayor que la potencia nominal del grupo constructivo de la electrónica de potencia, se pueden ahorrar costes en el grupo constructivo de la electrónica de potencia. A través de una gestión inteligente de la potencia, que es otro aspecto importante de la invención, se puede no obstante proporcionar por lo general una potencia de calentamiento suficiente en la mayoría de los casos en cada una de las zonas de calentamiento. Para el caso de que la potencia solicitada supere la potencia de calentamiento disponible, están previstos medios para indicar que la suma de las potencias de calentamiento teóricas solicitadas supera la potencia de calentamiento disponible y/o un elemento indicador para indicar la fracción de la potencia nominal utilizada actualmente del grupo constructivo de la electrónica de potencia.

El grupo constructivo de la electrónica de potencia puede comprender varias pletinas, por ejemplo, una pletina de una capa para los componentes de filtrado y una pletina de cuatro capas o de más capas para la electrónica de control.

15 En concreto, la suma de las potencias nominales de inductor de todos los inductores puede ascender a más de 1,3 veces la potencia nominal del grupo constructivo de la electrónica de potencia.

20 Las ventajas de la invención surten efecto particularmente en relación con campos de cocción por inducción. Los grupos constructivos de la electrónica de potencia de tales campos de cocción por inducción comprenden costosos inversores cuyo número y capacidad de rendimiento pueden verse reducidos por la limitación según la invención de la potencia nominal del campo de cocción por inducción. Los inversores están integrados en el grupo constructivo de la electrónica de potencia, esto es, montados junto con el rectificador sobre una pletina común.

25 Se posibilita una gestión de la potencia compleja mediante un dispositivo de conexión para conectar los inductores con uno de los inversores. El dispositivo de conexión conecta al menos uno de los inductores con diferentes inversores en diferentes posiciones de conexión y/o conecta al menos uno de los inductores con varios inversores en al menos una posición de conexión. De este modo, por un lado se puede reducir el número necesario de inversores gracias a una aplicabilidad flexible de los inversores y, por otro lado, se puede concentrar la potencia de dos inversores en uno de los inductores, de modo que resulten posibilidades de mando para el campo de cocción muy diversas.

30 En particular, se pueden concentrar en un único inductor las potencias de calentamiento, o bien, las corrientes de calentamiento de todos los inversores si, en al menos una posición de conexión, el dispositivo de conexión conecta este inductor simultáneamente con todos los inversores.

35 En un perfeccionamiento de la invención, se propone que el dispositivo de conexión comprenda al menos un interruptor semiconductor, en particular, un interruptor triac, dispuesto entre un inductor y un inversor. Una salida de un interruptor triac puede estar conectada con dos o más inductores conectables en paralelo y/o dos o más inversores conectables en paralelo. Así, se puede llevar a la práctica de manera sencilla y económica un dispositivo de conexión con un gran número de posibles posiciones de conexión.

40 La invención puede utilizarse especialmente en campos de cocción con placas de cubierta esencialmente cuadradas con una longitud de arista de aproximadamente 60 - 80 cm.

45 En una configuración particularmente ventajosa de la invención, se puede utilizar como grupo constructivo de la electrónica de potencia un grupo constructivo de la electrónica de potencia regular, configurado para su conexión con una fase de una red de corriente doméstica de corriente trifásica, con una potencia nominal de como máximo 5.400 W o una corriente máxima de 25 amperios con 220 W o 230 W. Este valor hace posible una potencia de calentamiento suficiente y, sin embargo, no sobrecarga las redes de corriente domésticas en la inmensa mayoría de los países. Otro valor concebible sería una potencia máxima de 4.600 A.

50 De manera particularmente ventajosa, el campo de cocción según la invención es parte de una serie con al menos dos modelos de campo de cocción diferentes que atiendan a diferentes segmentos de precios del mercado. En este sentido, los dos tipos de campo de cocción se diferencian en particular en el número de grupos constructivos de la electrónica de potencia utilizados y en la distribución de las corrientes de calentamiento generadas por los grupos constructivos de la electrónica de potencia entre los diferentes inductores. Mientras que la distribución se puede poner en práctica mediante un software adecuado en una unidad de control que accione la unidad de conexión, el hardware del campo de cocción más costoso difiere del hardware del campo de cocción según la invención en al menos otro grupo constructivo de la electrónica de potencia.

55 Por lo tanto, el campo de cocción según la invención con solo un grupo constructivo de la electrónica de potencia tiene ventajosamente espacio de construcción libre para incorporar otro grupo constructivo de la electrónica de potencia que pueda ser conectado a otra fase de la red de corriente doméstica. En el espacio de construcción libre pueden estar previstos otros medios para sujetar un grupo constructivo de la electrónica de potencia adicional, por ejemplo, agujeros roscados, pestañas o similares.

65

De este modo, el campo de cocción puede ser reequipado de manera sencilla y se pueden llevar a la práctica los diferentes tipos de campo de cocción sin el cambio de una carcasa de campo de cocción ni de un marco de montaje que sostenga los grupos constructivos de la electrónica de potencia.

5 En una configuración particularmente ventajosa de la invención, el campo de cocción comprende varios módulos montados previamente con varios inductores cada uno. Gracias al tipo de construcción modular, se puede aumentar más la flexibilidad en la configuración constructiva del campo de cocción y los diferentes módulos y grupos constructivos de la electrónica de potencia pueden utilizarse en una amplia variedad de tipos de campo de cocción posibles.

10 La invención es utilizable de manera particularmente ventajosa en campos de cocción con al menos tres o cuatro zonas de calentamiento para calentar diferentes elementos de batería de cocción. En este contexto, deben denominarse "zona de calentamiento" también las zonas de calentamiento definibles de manera flexible en los llamados campos de cocción de matriz, en los cuales la unidad de control reúne en zonas de calentamiento inductores diferentes de manera dependiente de la posición y el tamaño detectados de un elemento de batería de cocción. Preferiblemente, el campo de cocción comprende más de tres zonas de calentamiento accionables simultáneamente y definibles de manera flexible. En este caso, la unidad de control puede estar configurada para accionar simultáneamente tres o más de tales zonas de calentamiento, y en particular de tal forma que el usuario pueda escoger de manera independiente entre sí las potencias de calentamiento teóricas de las diferentes zonas de calentamiento.

20 Para el caso improbable de que el usuario intente escoger a través de una interfaz de usuario potencias de calentamiento que superen en total la potencia nominal del grupo constructivo de la electrónica de potencia, se pueden tomar diferentes medidas. Las potencias de calentamiento de las zonas de calentamiento individuales pueden reducirse en la proporción de la potencia nominal con respecto a la suma de las potencias de calentamiento teóricas escogidas por el usuario o la potencia de calentamiento de la zona de calentamiento que se activó en último lugar, o cuya potencia de calentamiento teórica, o bien, grado de potencia, se aumentó en último lugar, se limita a la potencia de calentamiento residual disponible. La potencia de calentamiento residual es la diferencia entre las potencias de calentamiento consumidas actualmente por las zonas de calentamiento restantes con respecto a la potencia nominal del grupo constructivo de la electrónica de potencia. Mediante los medios para indicar, se impide que el usuario se vea sorprendido por una divergencia de la potencia de calentamiento real con respecto a la solicitada. Estos medios pueden comprender un elemento luminoso o un indicador en un visualizador. De manera alternativa o adicional a ello, son concebibles también señales acústicas. El elemento indicador para indicar la fracción de la potencia nominal utilizada actualmente del grupo constructivo de la electrónica de potencia hace posible que el usuario reconozca cuándo se ha alcanzado un límite de la potencia y que valore si el calentamiento de otro elemento de batería de cocción, por ejemplo, de una olla o una sartén, sobrecargaría la capacidad de rendimiento del campo de cocción, o sea, si provocaría una reducción de la potencia de calentamiento de las zonas de calentamiento restantes debido a una redistribución necesaria de la potencia de calentamiento.

La fracción de la potencia nominal puede indicarse, por ejemplo, como valor porcentual. Esto puede producirse, a modo de ejemplo, en un visualizador o a través de elementos luminosos en una escala lineal.

40 Otras ventajas se extraen de la siguiente descripción del dibujo. En el dibujo están representados **ejemplos** de realización de la invención. El dibujo, la descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características en combinación.

45 Muestran:

- Fig. 1 un campo de cocción por inducción con cuatro zonas de calentamiento, un dispositivo de conexión y un grupo constructivo de la electrónica de potencia,
- 50 Fig. 2 un diagrama de bloques de un campo de cocción según la invención con cuatro zonas de calentamiento, varios inversores y un dispositivo de conexión,
- Fig. 3 una representación esquemática relativa a la topología de inversores de un grupo constructivo de la electrónica de potencia según la invención,
- Fig. 4 una representación esquemática relativa a una gestión de la potencia para el suministro simultáneo de dos zonas de calentamiento, donde las fases de activación de diferentes zonas de calentamiento son sincronizadas mediante puntos cero de una tensión de control,
- 55 Fig. 5 una representación esquemática relativa a la gestión de la potencia para el suministro simultáneo de dos zonas de calentamiento, donde las fases de activación de diferentes zonas de calentamiento son sincronizadas a través de la detección de la distancia entre las fases de activación,
- 60 Fig. 6 una representación esquemática de una interconexión de inductores e interruptores triac de un campo de cocción según la invención,
- Fig. 7 una topología de un campo de cocción según la invención con varios módulos montados previamente que comprenden cada uno grupos de varios inductores,
- 65 Fig. 8 un elemento indicador para indicar la fracción disponible de la potencia nominal del grupo constructivo de la electrónica de potencia de un campo de cocción según la invención,

- Fig. 9 una topología de un campo de cocción por inducción con inversores de un interruptor según otra configuración de la invención,
- Fig. 10 una topología de un campo de cocción por inducción con varios inductores accionables en paralelo por un inversor de medio puente, según otra configuración de la invención,
- 5 Fig. 11 una topología de un campo de cocción por inducción con dos pares de inductores accionables en paralelo por un inversor de medio puente, según otra configuración de la invención,
- Fig. 12 una topología de un campo de cocción por inducción con dos rectificadores y varios circuitos de filtrado según otra configuración de la invención,
- 10 Fig. 13 un elemento de conexión para su utilización en un campo de cocción según la invención,
- Fig. 14 un circuito de filtrado para su utilización en un campo de cocción según la invención, y
- Fig. 15 la topología de un campo de cocción por inducción según otra configuración de la invención.

15 La figura 1 muestra un campo de cocción por inducción con una matriz de inductores 10, cada uno de los cuales comprende una bobina de inducción y un soporte de inductor de aluminio. Cada cuatro de estos inductores 10 están reunidos en un módulo 26 montado previamente. El campo de cocción por inducción comprende cuatro de tales módulos 26, que son de igual construcción. En configuraciones alternativas de la invención, cada uno de los módulos 26 comprende solo un inductor.

20 El campo de cocción es esencialmente cuadrado con una longitud de arista de aproximadamente 60 cm, y los inductores 10 son cubiertos por una placa de cubierta cuadrada (no representada) sobre la que pueden colocarse elementos de batería de cocción 28, como por ejemplo ollas o sartenes. El campo de cocción comprende una unidad de control 32, un único grupo constructivo de la electrónica de potencia 14 con dos inversores 20, y un dispositivo de conexión 22 a través del cual se puede establecer o interrumpir una conexión entre los inversores 20 y los inductores 10.

25 A través del dispositivo de conexión 22 pueden conectarse, de manera dependiente de la posición de conexión del dispositivo de conexión 22, cada uno de los inductores 10 con varios inversores 20 y cada uno de los inversores 20 con varios inductores 10. Asimismo, es posible conectar en paralelo varios inversores 20 y, simultáneamente, conectarlos con un único inductor 10 para aumentar así la potencia de calentamiento de este inductor. En diferentes configuraciones de la invención, este dispositivo de conexión 22 conecta cada inversor 20 con cada inductor 10 o cada uno de los inversores 20 con un subconjunto de los inductores 10.

30 A través de una línea de control, la unidad de control 32 puede tanto ajustar la frecuencia de una corriente alterna generada por los inversores 20 como variar la amplitud de esta corriente alterna. La variación de la amplitud se produce a través de un control de los inversores 20 modulado por la duración de los impulsos, o bien a través de una variación de las duraciones del impulso de una señal de entrada de compuerta de transistores bipolares con electrodo de puerta aislada (IGBT) de los inversores 20 generada por la unidad de control 32.

35 El dispositivo de conexión 22 comprende un sistema complejo de relés y/o interruptores semiconductores 24, en concreto, interruptores triac (fig. 3), cada uno de los cuales presenta entradas para las señales de control generadas por la unidad de control 32, donde la posición de conexión del dispositivo de conexión 22 puede ser modificada mediante estas señales de control.

40 Asimismo, el grupo constructivo de la electrónica de potencia comprende un rectificador 16, el cual está conectado a una fase 18 de una red de corriente doméstica 34. La red de corriente doméstica 34 suministra una corriente giratoria trifásica con una amplitud de 220 - 230 V y está limitada a través de un fusible doméstico a una corriente máxima de 16 A. Por lo tanto, el grupo constructivo de la electrónica de potencia puede alcanzar como máximo una potencia de aproximadamente 3,5 - 3,7 kW. En configuraciones alternativas de la invención en las que la red de corriente doméstica 34 suministra como máximo 25 A, la potencia nominal del grupo constructivo de la electrónica de potencia 14 asciende aproximadamente a 4,5 kW.

45 La figura 2 muestra un diagrama de bloques del campo de cocción según la invención según una configuración alternativa de la invención, en la cual los módulos 26 tienen cada uno un inductor 10. Los cuatro módulos 26 comprenden en cada caso inductores con una potencia nominal de 2 x 1,8 kW, 1,4 kW y 2,2 kW, de modo que para el campo de cocción resulta una potencia nominal total de 7,2 kW. Los inductores 10 pueden comprender soportes de inductor separados o utilizados de manera conjunta por dos inductores.

50 Cada uno de los módulos 26 puede accionar una zona de calentamiento 12 del campo de cocción. La unidad de control 32, que detecta los elementos de batería de cocción 28 colocados sobre el campo de cocción, reúne los inductores dispuestos debajo de la base del elemento de batería de cocción 28 en una zona de calentamiento 12 definible de manera flexible. A este respecto, las zonas de calentamiento 12 individuales pueden estar limitadas a los módulos 26 o comprender inductores 10 de diferentes módulos 26.

En el ejemplo de realización representado en la figura 2, el grupo constructivo de la electrónica de potencia 14 comprende los inversores 20 y el dispositivo de conexión 22 que, por consiguiente, está integrado en el grupo constructivo de la electrónica de potencia 14. Todos los elementos del grupo constructivo de la electrónica de potencia 14 están montados sobre una pletina común, la cual comprende un terminal 36 para embornar la fase 18 de la red de corriente doméstica 34 y otro terminal (no representado) para embornar un potencial cero de la red de corriente doméstica 34.

Para evitar un zumbido de intermodulación audible y molesto debido a un funcionamiento de inductores 10 adyacentes con frecuencias similares o al funcionamiento de inversores 20 con líneas de alimentación o de control comunes, la unidad de control 32 acciona los inversores 20 simultáneamente solo con frecuencias que sean iguales o que presenten una diferencia de al menos 17 kHz. Puesto que los diferentes módulos 26 del campo de cocción son independientes en gran medida mecánicamente, la unidad de control 32 utiliza esta estrategia para la evitación del zumbido de intermodulación solo si las zonas de calentamiento 12 concernientes comprenden inductores 10 del mismo módulo 26. Si las zonas de calentamiento 12 son formadas por inductores de diferentes módulos 26, las frecuencias de la corriente de calentamiento con la que se accionan las zonas de calentamiento 12 pueden variarse independientemente unas de otras.

La figura 3 muestra otra representación esquemática de la estructura del campo de cocción según las figuras 1 y 2. El dispositivo de conexión comprende dos interruptores semiconductores 24 con terminales 38 para líneas de control en la unidad de control 32. En posibles **ejemplos** de realización, como interruptores semiconductores 24 se pueden utilizar IGBT con diodos, triacs o tiristores. En lugar de los interruptores semiconductores 24, también se pueden utilizar relés electromecánicos convencionales. Los inductores 10, de los que por motivos de simplicidad solo están representados dos, están conectados en paralelo, y a cada uno de los inductores 10 está asignado un condensador 40 que, junto con el inductor 10 respectivo, forma un circuito oscilante. Asimismo, la figura 3 muestra un inversor 20, el cual está estructurado en una topología de medio puente de dos IGBT 52. Entre el inversor 20 y la fase 18 de la red de corriente doméstica 34 están dispuestos una pluralidad de diodos de rectificador 42 del rectificador 16 y un condensador atenuador 44. No está representado un filtro de CEM utilizado conjuntamente para todas las zonas de calentamiento.

Si varias zonas de calentamiento 12 tienen que ser accionadas por un único inversor 20, se puede utilizar un procedimiento de control por multiplexación por división de tiempo del tipo representado en las figuras 4 y 5. Para que puedan entenderse con mayor facilidad, los ejemplos de las figuras 4 y 5 están limitados a dos zonas de calentamiento 12 y a un periodo de control T con una duración de tres semiondas de la tensión de alimentación. En este sentido, la figura 4 muestra el caso de un procedimiento de multiplexación no complementario, y la figura 5 muestra el caso de un procedimiento de multiplexación complementario. La ventaja del procedimiento de multiplexación complementario consiste en que se puedan accionar varios inductores 10 durante la misma semionda de la tensión de alimentación.

Un aspecto esencial consiste en que, para cada inductor 10, el número de semiondas dentro de un periodo de control T durante el cual se accione este inductor 10 sea impar. De este modo, es posible cumplir las normas relativas a las fluctuaciones.

En los **ejemplos** de realización en los que el número de zonas de calentamiento 12 accionadas activamente sea mayor que el número de inversores 20 en el grupo constructivo de la electrónica de potencia 14, o en el cual, por otros motivos (por ejemplo, debido a una conexión incompleta de los inversores 20 con los inductores 10 o el dispositivo de conexión 22), deban ser accionadas varias zonas de calentamiento 12 por el mismo inversor 20, la unidad de control 32 utiliza un esquema representado en la figura 4 relativo a la gestión de la potencia.

Una tensión alterna de sincronización  $V_{bus}$ , que puede estar derivada de la tensión generada por el rectificador 16, se utiliza para la activación de un periodo de control T. La duración del periodo de control T asciende a tres semioscilaciones de la tensión alterna de sincronización  $V_{bus}$ . La unidad de control 32 activa los inductores de dos zonas de calentamiento 12 diferentes en diferentes fases de activación P1, P2, cuya duración  $t_{con1}$ ,  $t_{con2}$  y cuya distancia  $tD1$ ,  $tD2$  con respecto a pasos por cero de la tensión alterna de sincronización  $V_{bus}$  se determina en función del grado de potencia ajustado para la zona de calentamiento 12 respectiva. Las fases de activación P1, P2 se escogen preferiblemente sin que se solapen para evitar fluctuaciones. Dentro del periodo de control T, se determina la temporización de la primera fase de activación P1 a través de la distancia  $tD1$  con respecto a un paso por cero de la tensión de sincronización  $V_{bus}$ , mientras que la temporización de la segunda fase de activación P2 se determina a través de la distancia  $tD2$  con respecto a un segundo paso por cero de la tensión de sincronización  $V_{bus}$  dentro del periodo de control T.

La figura 5 muestra un ejemplo de realización alternativo de la invención, en el cual la temporización de la segunda fase de activación P2 se determina a través de la distancia  $tD2$  con respecto al final de la primera fase de activación P1. De este modo, en comparación con el ejemplo de realización representado en la figura 4, se pueden evitar de manera más segura solapamientos entre las fases de activación P1, P2 que provocarían fluctuaciones.

La figura 6 muestra una representación esquemática de una interconexión del campo de cocción según la invención, en la que está previsto un relé 46 en paralelo a cada uno de los interruptores semiconductores 24 de los diferentes

módulos 26 del campo de cocción con los cuales los interruptores semiconductores 24 pueden ser puenteados si en un modo de funcionamiento no se produce el funcionamiento alternante de los inductores 10 explicado por medio de la figura 5 y la figura 6, sino que los inversores 20 suministran corriente de calentamiento al inductor 10 correspondiente de manera continua. Asimismo, el dispositivo de conexión 22 comprende un relé amplificador con el que un inversor 20 asignado principalmente a un primer módulo puede ser conectado con otro módulo 26, de modo que los inductores 10 de los módulos 26 pueden ser alimentados simultáneamente por varios inversores 20 de diferentes módulos 26. La corriente total que atraviesa los inductores 10 se mide con un amperímetro 80.

La figura 7 muestra una representación en bloques generalizada de un campo de cocción según la invención, en el cual k módulos 26 con cada uno m inductores 10 son alimentados por un único grupo constructivo de la electrónica de potencia 14 con n inversores 20 y l elementos de conexión 50 del dispositivo de conexión 22. El dispositivo de conexión 22 está reunido con el rectificador 16 y los inversores 20 en el grupo constructivo de la electrónica de potencia 14. Los inversores 20 tienen en conjunto, o sea, en total, una potencia nominal de 4,6 kW, y la suma de las potencias nominales de los inductores 10 asciende a 7,2 kW. La potencia nominal del grupo constructivo de la electrónica de potencia 14 depende de los parámetros de la red de corriente doméstica local. Con 230 V y 20 A, resultan 4,6 kW, con otros valores de corriente que, dependiendo del país, pueden ascender, por ejemplo, a 16 A, 20 A, 25 A o 32 A, resultan otros valores.

La figura 8 muestra esquemáticamente un elemento indicador 30 dispuesto en un área transparente de la placa de cubierta del campo de cocción, que muestra en porcentajes la fracción de la potencia nominal utilizada actualmente del grupo constructivo de la electrónica de potencia 14. El usuario puede reconocer así si aún hay disponible potencia para aumentar la potencia de calentamiento de una de las zonas de calentamiento 12 y/o si aún se puede proporcionar más potencia de calentamiento para calentar otro elemento de batería de cocción en otra zona de calentamiento 12. Si el elemento indicador 30 indica el 100%, la potencia nominal del grupo constructivo de la electrónica de potencia 14 está agotada. El elemento indicador 30 está formado por una serigrafía sobre el lado posterior de la placa de cubierta y un número de diodos luminosos que son conectados o desconectados por la unidad de control 32 dependiendo de la potencia consumida actualmente.

Si el usuario quiere aumentar más la potencia de calentamiento de una de las zonas de calentamiento 12 a través de una interfaz de usuario no representada aquí, se le advierte ópticamente, por ejemplo, mediante un aviso en un visualizador o a través de un parpadeo del elemento indicador 30. La unidad de control 32 distribuye entonces la potencia disponible por las diferentes zonas de calentamiento de manera correspondiente a las proporciones de los grados de potencia ajustados para las zonas de calentamiento 12. Para ello, la unidad de control 32 puede utilizar, por ejemplo, la gestión de la potencia descrita en relación con las figuras 4 y 5.

La figura 9 muestra esquemáticamente la estructura de un campo de cocción por inducción con varios inductores 10 conectados en paralelo, que son accionados a través de un inversor 20 compuesto por solo un único interruptor semiconductor. Cada uno de los inductores 10 está conectado en serie con un inversor 20. En paralelo con respecto al inductor 10 está dispuesto un condensador 40 que complementa el inductor 10 formando un circuito oscilante cerrado. El campo de cocción está conectado con una única fase 18 de la red de corriente doméstica, a partir de la cual se obtiene una corriente de entrada para un rectificador 16. Entre el rectificador 16 y la fase 18 está dispuesto un circuito de filtrado 52. El circuito de filtrado 52 elimina el ruido de alta frecuencia y es esencialmente un filtro de paso bajo.

La figura 10 muestra otra configuración alternativa de la invención con varios inductores 10, conectables en paralelo a través de elementos de conexión 50, que están conectados con un inversor 20 de medio puente y pueden ser accionados en un procedimiento de multiplexación por división de tiempo. A través del inversor 20 pueden accionarse simultáneamente varios inductores 10, debiendo configurarse la potencia máxima del inversor 20 de manera correspondiente.

La figura 11 muestra otro ejemplo de realización alternativo, en el cual cada dos inductores 10 están conectados con un inversor 20. A través de un interruptor 54, los dos inversores 20 pueden ser conectados en paralelo para aumentar la potencia. Ambos inversores 20 son alimentados a través de un único rectificador 16.

La figura 12 muestra la estructura de otro campo de cocción alternativo con inductores 10, cada uno de los cuales es accionado a través de un inversor 20 de un interruptor. La corriente de una única fase 18 de la red de corriente doméstica es rectificadora por dos rectificadores 16, asignados cada uno a un par de inductores 10. Un circuito de filtrado 52 conectado directamente a la fase 18 de la red de corriente doméstica se complementa mediante otros circuitos de filtrado 56a, 56b, cada uno de los cuales filtra con paso bajo la corriente de entrada de uno de los rectificadores 16.

Tal y como está representado en la figura 2, los inversores 20 y los inductores 10 pueden tener diferentes potencias nominales. Las potencias nominales están determinadas por las potencias máximas de los interruptores semiconductores de los inversores 20 y de los componentes pasivos como, por ejemplo, los condensadores atenuadores y las bobinas de filtrado. Los interruptores semiconductores están configurados preferiblemente como transistores bipolares de electrodo de puerta aislada (IGBT). Asimismo, en la configuración de los inversores 20 y de los inductores en una potencia determinada, también se debe tener en cuenta el enfriamiento. Un soplador, o bien, un

5 disipador térmico, no representados aquí deben dimensionarse de manera correspondiente a la potencia máxima. La limitación de la potencia se vigila mediante microprogramación apropiada en microcontroladores del campo de cocción. En la invención, se utilizan preferiblemente elementos de conexión semiconductores para conectar y desconectar los inductores 10. De este modo, se puede llevar a cabo un procedimiento de multiplexación por división de tiempo con escalas temporales de algunos milisegundos. En comparación con la utilización de relés electromecánicos, con ello puede evitarse una potencia de calentamiento discontinua de manera apreciable y se elimina el golpeteo al conmutar los relés.

10 La figura 13 muestra una configuración alternativa de un elemento de conexión 50 para su utilización en un campo de cocción según la invención. Un interruptor semiconductor 58, a modo de ejemplo, un triac o dos IGBT dispuestos en antiparalelo, es complementado mediante un relé 60 electromecánico dispuesto en paralelo que puede cerrarse si no son necesarios procesos de conmutación de alta frecuencia. De este modo, se pueden evitar pérdidas de potencia en el interruptor semiconductor 58 en estados de funcionamiento en los que el elemento de conexión 50 permanezca cerrado más tiempo.

15 La figura 14 muestra un circuito de filtrado 52 para su utilización en un campo de cocción por inducción según la invención. El circuito de filtrado 52 comprende un varistor 62, un primer condensador atenuador 64, un relé 60 de entrada, una bobina de filtrado 66 para aplanar las oscilaciones comunes de las líneas de entrada, otra disposición de condensadores 68 para atenuar las oscilaciones de las líneas de entrada individuales, donde cada uno de los dos condensadores de la disposición de condensadores 68 está puesto a tierra, un fusible 70, otro condensador atenuador 20 72 y dos bobinas de filtrado 74, 76 diferenciales en las diferentes líneas. El circuito de filtrado 52 se cierra mediante otra disposición de condensadores 77 y mediante otro varistor 78.

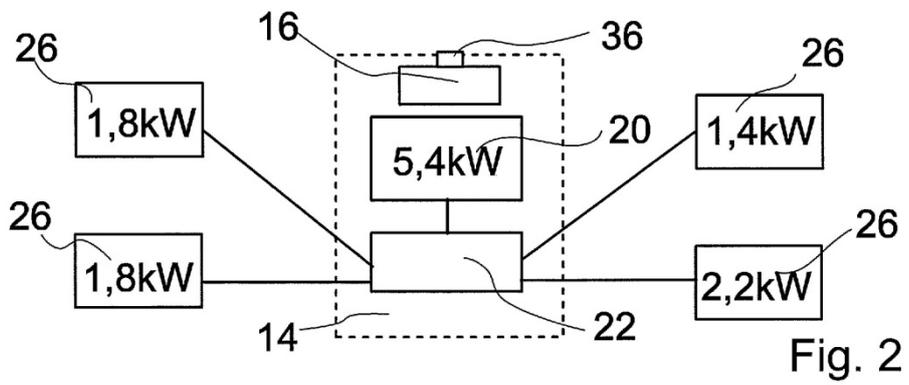
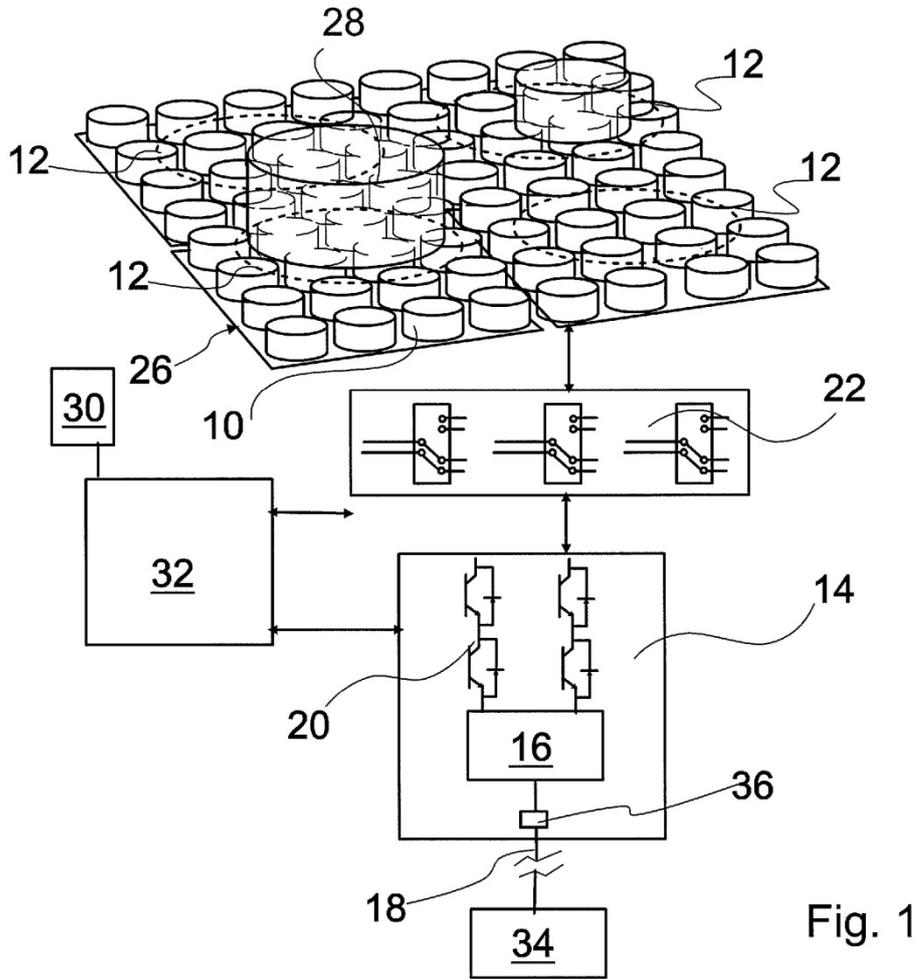
25 La figura 15 muestra la topología de un campo de cocción por inducción según otra configuración de la invención. La corriente de la red de corriente doméstica 34 se filtra en un circuito de filtrado 52 utilizado de manera conjunta para todas las zonas de calentamiento, inversores 20 e inductores 10, se rectifica en un rectificador 16 y se suministra a dos inversores 20. Cada uno de los inversores 20 puede conectarse con cada uno de los inductores 10 a través de elementos de conexión 50 y de un interruptor 54 de un dispositivo de conexión 22. También es posible en particular 30 concentrar toda la potencia de los dos inversores 20 en un único inductor 10 cerrándose el interruptor 54 y cerrándose únicamente uno solo de los elementos de conexión 50.

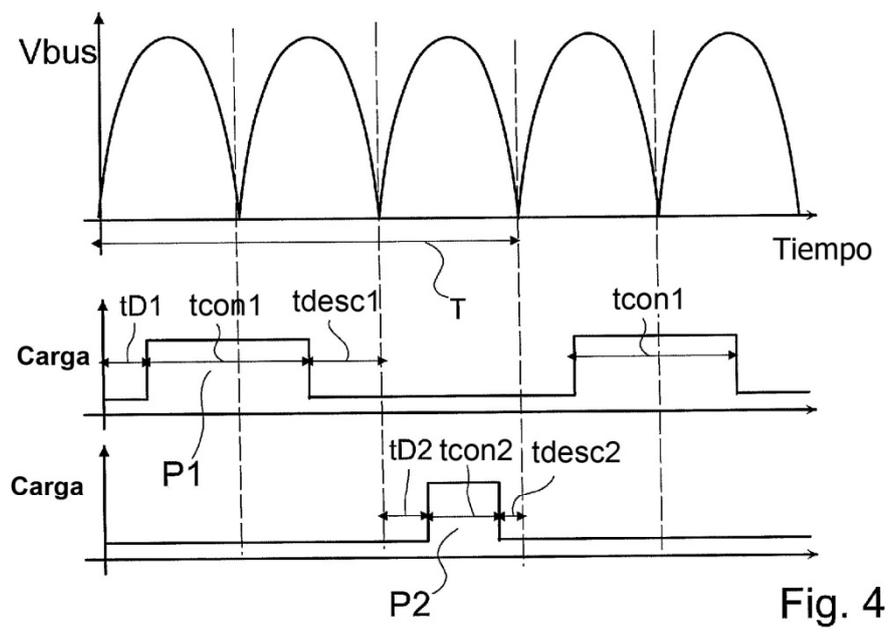
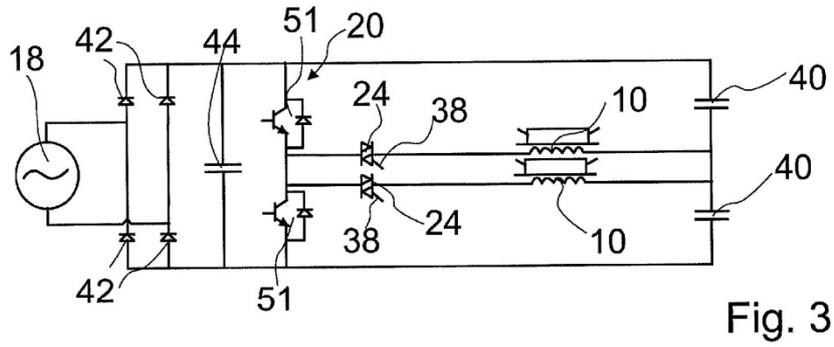
**Símbolos de referencia**

10	Inductor
12	Zona de calentamiento
14	Grupo constructivo de la electrónica de potencia
16	Rectificador
18	Fase
20	Inversor
22	Dispositivo de conexión
24	Interruptor semiconductor
26	Módulo
28	Elemento de batería de cocción
30	Elemento indicador
32	Unidad de control
34	Red de corriente doméstica
36	Terminal
38	Terminal
40	Condensador
42	Diodo de rectificador
44	Condensador atenuador
46	Relé
48	Relé
50	Elemento de conexión
51	IGBT
52	Circuito de filtrado
54	Interruptor
56a	Circuito de filtrado
56b	Circuito de filtrado
58	Interruptor semiconductor
60	Relé
62	Varistor
64	Condensador atenuador
66	Bobina de filtrado
68	Disposición de condensadores
70	Fusible
72	Condensador atenuador
74	Bobina de filtrado
76	Bobina de filtrado
77	Disposición de condensadores
78	Varistor
80	Amperímetro
T	Periodo de control
P1	Fase de activación
P2	Fase de activación
Vbus	Tensión alterna de sincronización

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Campo de cocción con varios inductores (10) y con al menos tres zonas de calentamiento (12) que son accionables por los inductores (10), donde a los inductores (10) les son suministradas corrientes de calentamiento por un único grupo constructivo de la electrónica de potencia (14) con un rectificador (16), utilizado de manera conjunta para los inductores (10), para rectificar una tensión alterna suministrada por una única fase (18) de una red de corriente doméstica (34), donde el grupo constructivo de la electrónica de potencia (14) comprende un número de inversores (20) para generar una corriente de calentamiento para accionar los inductores (10), donde un dispositivo de conexión (22) conecta los inductores (10) con uno de los inversores (20), **donde** el dispositivo de conexión (22) conecta al menos uno de los inductores (10) con diferentes inversores (20) en diferentes posiciones de conexión y/o el dispositivo de conexión (22) conecta al menos uno de los inductores (10) con varios inversores (20) en al menos una posición de conexión, y donde la suma de las potencias nominales de inductor de todos los inductores (10) es mayor que la potencia nominal (IPS) del grupo constructivo de la electrónica de potencia (14), **caracterizado por** medios para indicar que la suma de las potencias de calentamiento teóricas solicitadas supera la potencia de calentamiento disponible y/o un elemento indicador (30) para indicar la fracción de la potencia nominal (IPS) utilizada actualmente del grupo constructivo de la electrónica de potencia (14).
- 10 2. Campo de cocción según la reivindicación 1, **caracterizado por que**, en al menos una posición de conexión, el dispositivo de conexión conecta un único inductor (10) simultáneamente con todos los inversores (20).
- 15 3. Campo de cocción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de conexión (22) comprende al menos un interruptor semiconductor (24, 58) bipolar, bidireccional dispuesto entre un inductor (10) y un inversor (20).
- 20 4. Campo de cocción según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el interruptor semiconductor (24, 58) es un interruptor triac.
- 25 5. Campo de cocción según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado por** un relé (46, 60) electromecánico dispuesto en paralelo al interruptor semiconductor (24, 58).
- 30 6. Campo de cocción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la potencia nominal (IPS) del grupo constructivo de la electrónica de potencia (14) asciende como máximo a 5.400 W.
- 35 7. Campo de cocción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** espacio de construcción para incorporar otro grupo constructivo de la electrónica de potencia para su conexión a otra fase (18) de la red de corriente doméstica (34).
- 40 8. Campo de cocción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** varios inversores (20) para accionar los inductores (10), donde se utiliza un único circuito de filtrado (52) para filtrar una corriente de entrada de manera conjunta para varios inversores (20).
- 45 9. Campo de cocción según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** una placa de cubierta esencialmente cuadrada con una longitud de arista de entre 60 cm y 80 cm.





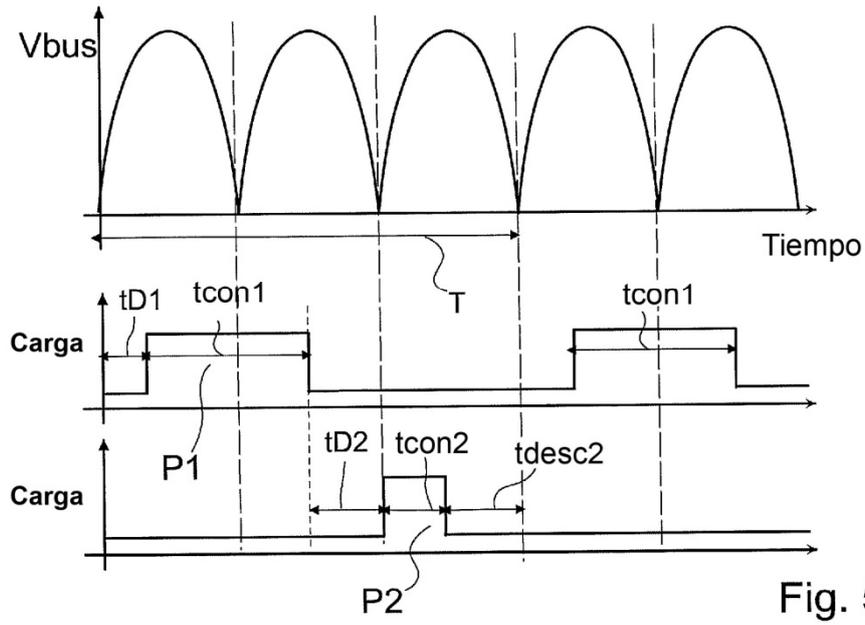


Fig. 5

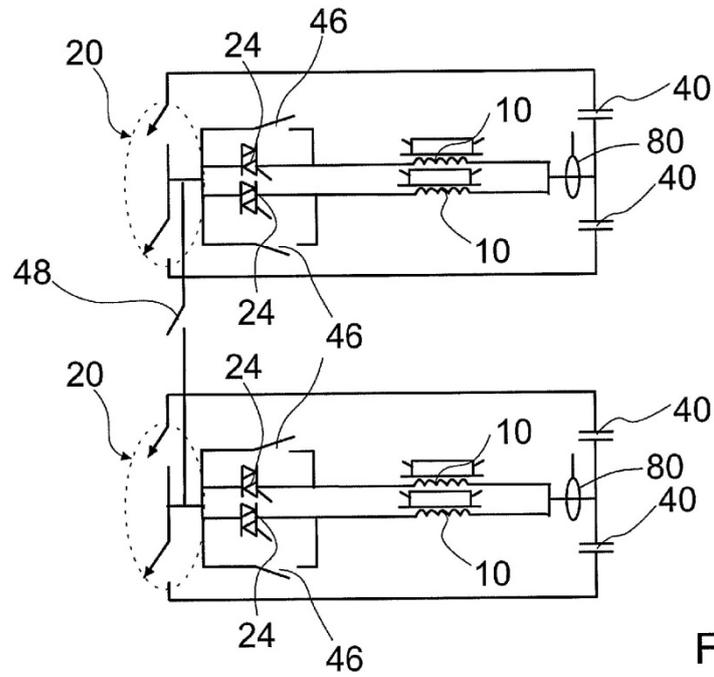


Fig. 6

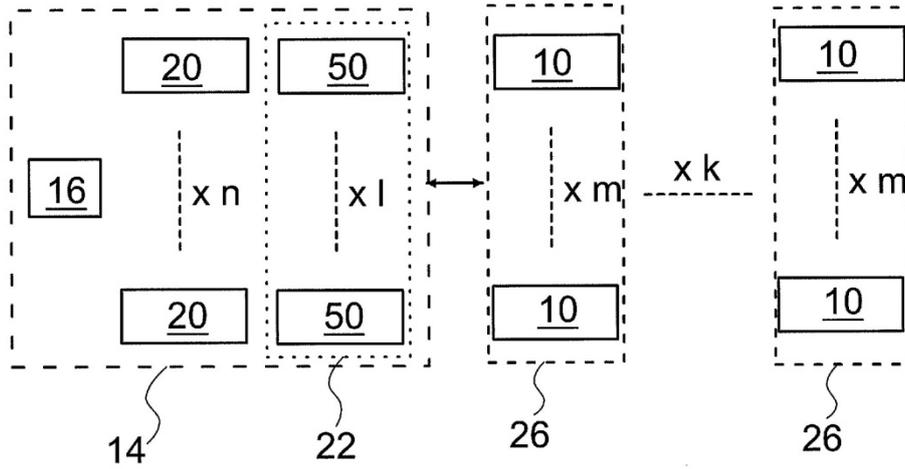


Fig. 7

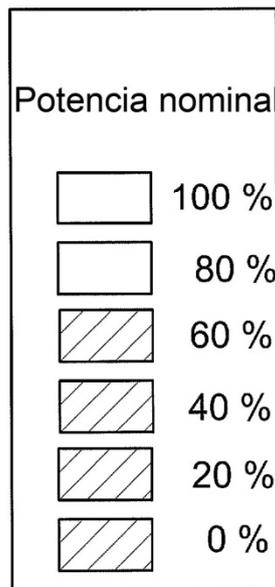
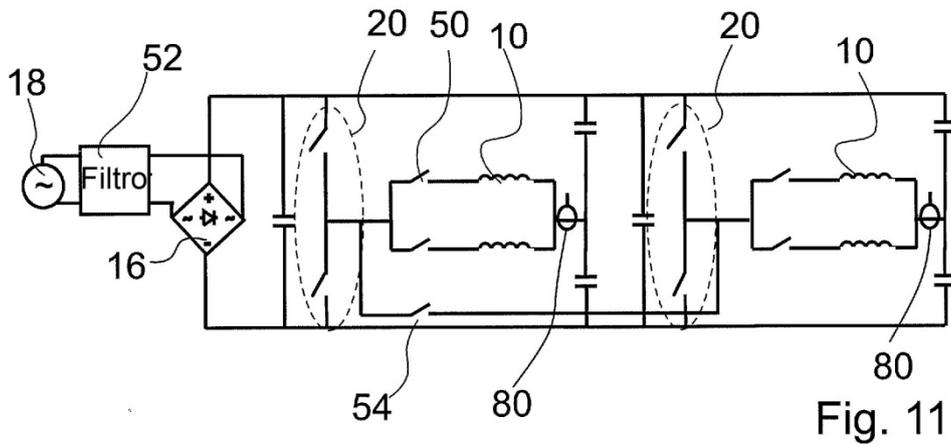
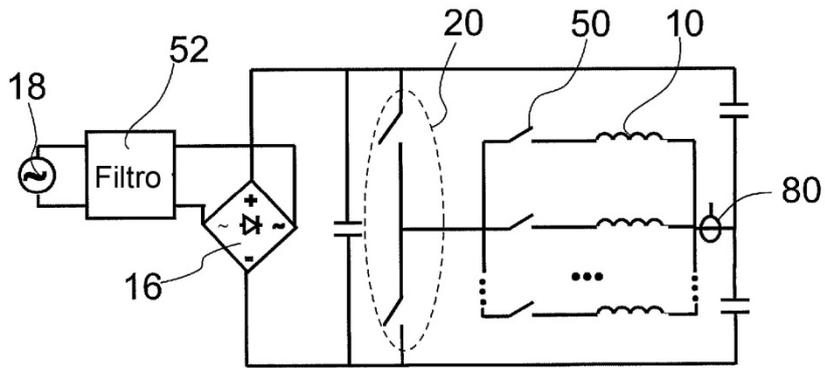
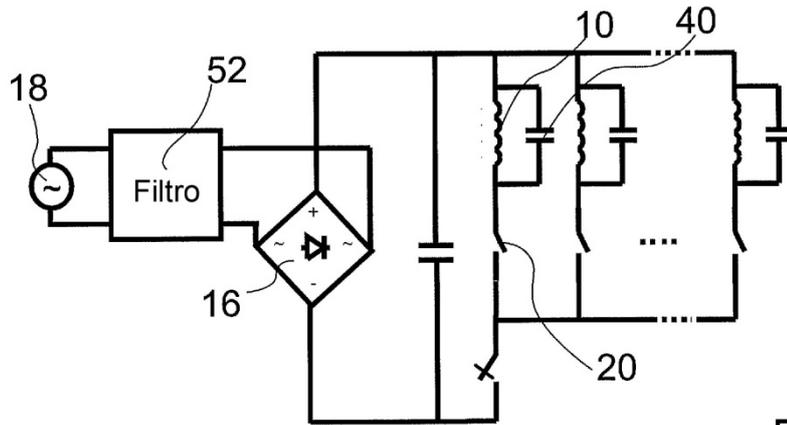


Fig. 8



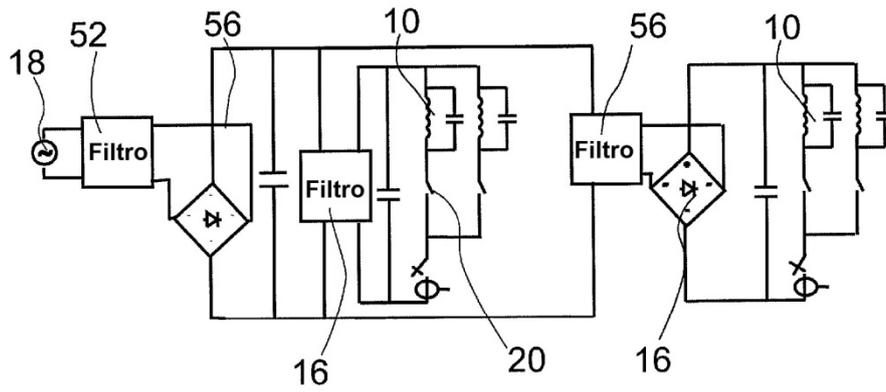


Fig. 12

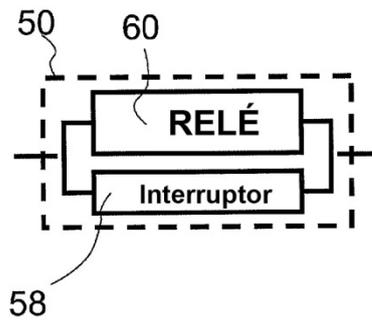


Fig. 13

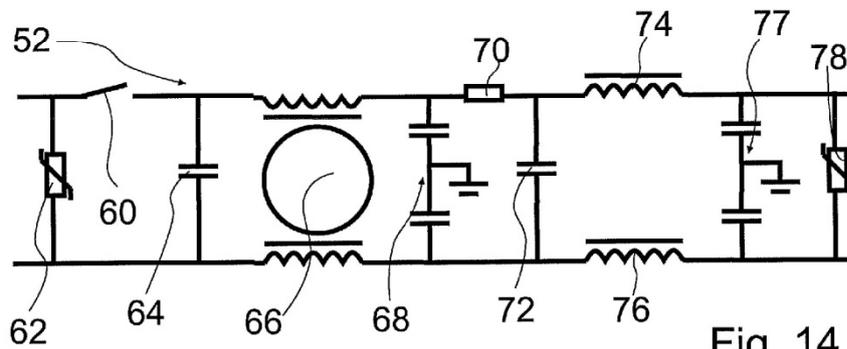


Fig. 14

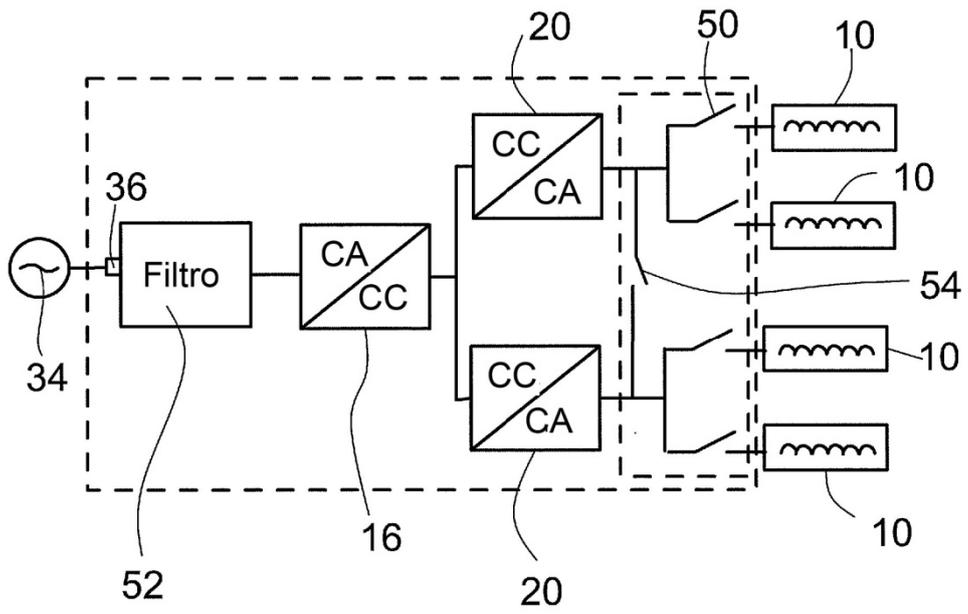


Fig. 15