

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 764**

51 Int. Cl.:

**H05B 6/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2009** E 11164169 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016** EP 2352359

54 Título: **Campo de cocción por inducción con una pluralidad de cuerpos calefactores por inducción**

30 Prioridad:

**14.01.2008 ES 200800175**

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

**04.11.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ARTIGAS MAESTRE, JOSE IGNACIO;  
BARRAGAN PEREZ, LUIS ANGEL;  
GARDE ARANDA, IGNACIO;  
HERNANDEZ BLASCO, PABLO JESUS;  
NAVARRO TABERNERO, DENIS;  
PALACIOS TOMAS, DANIEL y  
PEINADO ADIEGO, RAMON**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 588 764 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 por inducción con una pluralidad de cuerpos calefactores por inducción

5 La invención se refiere a un campo de cocción por inducción con una pluralidad de cuerpos calefactores por inducción de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento para el funcionamiento de un campo de cocción por inducción de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 15.

10 Se conocen a partir del estado de la técnica los llamados campos de cocción por inducción de matrices con una pluralidad de elementos calefactores por inducción, que están dispuestos en un retículo o bien en una matriz. Los elementos calefactores por inducción comparativamente pequeños se pueden agrupar de manera flexible en zonas calefactoras que se pueden definir esencialmente de forma libre. Una unidad de control del campo de cocción por inducción puede detectar elementos de vajilla de cocción y aquellos elementos calefactores por inducción, que están cubiertos al menos en un cierto grado por un fondo del elemento de vajilla de cocción detectado, son agrupados y accionados de forma sincronizada en una zona calefactora asociada a los elementos de vajillas de cocción detectados. Tales campos de cocción por inducción comprenden una disposición de medición, con la que la unidad de control detecta magnitudes características para una potencia de los cuerpos calefactores por inducción individuales y puede utilizar para la regulación de la potencia a un valor teórico. Tal magnitud característica puede ser, por ejemplo, una resistencia, una corriente y/o una impedancia del elemento calefactor por inducción influenciado en sus propiedades eléctricas por el elemento de vajilla de cocción.

15 Puesto que los elementos calefactores por inducción son accionados con corrientes de alta frecuencia en comparación con la tensión de la red, la medición y la evaluación de las señales de la disposición de medición son costosas y la preparación de la instalación de sensor para cada elemento calefactor por inducción individual es intensiva de costes.

20 En particular, la invención tiene el cometido de preparar un campo de cocción por inducción del tipo indicado anteriormente, que es controlable con un algoritmo de control menos complejo. Además, la invención tiene el cometido de reducir una potencia de cálculo necesaria de una unidad de control de un campo de cocción por inducción de este tipo y simplificar una disposición de medición de un campo de cocción por inducción de este tipo. Otro cometido de la invención consiste en simplificar un procedimiento para el funcionamiento de un campo de cocción por inducción.

25 El cometido se soluciona especialmente por las reivindicaciones independientes de la patente. Los desarrollos y configuraciones ventajosas de la invención se pueden deducir de las reivindicaciones dependientes.

30 La invención parte de un campo de cocción por inducción con una pluralidad de cuerpos calefactores por inducción, con una unidad de control, que está diseñada para accionar de una manera sincronizada varios cuerpos calefactores por inducción de una zona calefactora que se puede definir de manera flexible, y con una disposición de medición para la medición de una potencia calefactora generada por los cuerpos calefactores por inducción.

35 Se propone que la disposición de medición esté diseñada para la medición de una suma de potencias calefactoras de al menos dos cuerpos calefactores por inducción. En este caso, la unidad de control debe estar diseñada, además, para utilizar la suma de las potencias calefactoras para la regulación de la potencia calefactora. Por lo demás, la unidad de control debe estar diseñada para accionar en al menos un estado de funcionamiento varios grupos de cuerpos calefactores por inducción simultáneamente con un inversor. La unidad de control y la disposición de medición pueden estar "diseñadas" por un software adecuado, un hardware adecuado o por una combinación de estos dos factores para cumplir sus cometidos.

40 La invención se basa especialmente en la determinación de que en los campos de cocción por inducción de matrices modernos, campos calefactores por inducción vecinos están asociados, en general, a la misma zona calefactora. La detección de las potencias calefactoras individuales es innecesaria en este caso y conduce a una complejidad innecesariamente grande del control y a un empleo poco conveniente de potencias de cálculo. Esto se aplica tanto más cuanto menores son los cuerpos calefactores por inducción o bien cuanto más estrecho es el retículo del campo de cocción por inducción de matriz, puesto que la porción de aquellos cuerpos calefactores por inducción, que están en el borde de la zona calefactora, se reduce con la medida del retículo. Además, a través de la medición de las sumas de las potencias calefactoras de grupos de cuerpos calefactores por inducción se puede reducir el número de los sensores necesarios. Cuando se utiliza, por ejemplo, una corriente como variable característica para la potencia calefactora, para cada grupo de elementos calefactores debe utilizarse solamente un sensor de corriente o bien un amperímetro.

45 De acuerdo con un desarrollo de la invención, se propone que la disposición de medición comprenda un sensor de corriente para la medición de una suma de corrientes, que circula a través de los al menos dos cuerpos calefactores por inducción. A partir de ello se puede calcular, en general, cuando los al menos dos cuerpos calefactores por inducción están asociados a la misma zona calefactora, una variable de reacoplamiento suficientemente exacta para la realización de una regulación de la potencia de la zona calefactora. Una complejidad del ritmo del circuito de

regulación se puede reducir claramente y se puede disminuir un número de sensores de corriente necesarios.

5 Cuando el campo de cocción comprende una pluralidad de unidades propulsoras asociadas, respectivamente, a un cuerpo calefactor por inducción, que presenta, respectivamente, un inversor para la generación de una corriente de alta frecuencia para el funcionamiento de un cuerpo de inducción, se puede evitar una medición de alta frecuencia, cuando la disposición de medición está diseñada para medir una suma de potencias de entrada de las unidades propulsoras. Las corrientes de entrada son, en general, corriente con la frecuencia de la red de por ejemplo 50 hertzios de una red de corriente doméstica y, por lo tanto, se pueden medir con disposiciones de sensores estándar especialmente sencillos y económicos.

10 Además, se propone que la disposición esté diseñada para medir adicionalmente los valores de las corrientes que circula a través de los cuerpos calefactores por inducción individuales. Estas corrientes se pueden utilizar, por ejemplo, en casos excepcionales, en los que es necesario el conocimiento de las potencias calefactoras individuales de los cuerpos calefactores por inducción, como variables de regulación o se pueden utilizar para la limitación de la seguridad de las potencias de los cuerpos calefactores por inducción y/o de las unidades propulsoras. En particular, la unidad de control puede utilizar las corrientes de los cuerpos calefactores por inducción individuales para la limitación de la potencia de los inversores.

15 De acuerdo con otra configuración de la invención se propone que la unidad de control esté diseñada para utilizar la suma de las potencias calefactoras para la regulación de la potencia calefactora, cuando los al menos dos cuerpos calefactores por inducción están asociados a una zona calefactora común, y para utilizar los valores de las corrientes de los cuerpos calefactores por inducción individuales para la regulación de la potencia calefactora de estos cuerpos calefactores por inducción, cuando los al menos dos cuerpos calefactores por inducción están asociados a zonas calefactoras diferentes. De esta manera se puede garantizar en cada uno de estos casos una regulación fiable de las potencias calefactoras, pudiendo evitarse al mismo tiempo la detección y procesamiento de datos o bien valores de medición innecesarios.

20 El agrupamiento según la invención de dos cuerpos calefactores por inducción con respecto a la medición de la potencia se puede emplear de manera especialmente ventajosa cuando los dos cuerpos calefactores por inducción agrupados de cuerpos calefactores por inducción vecinos están dispuestos en una matriz de cuerpos calefactores por inducción. La disposición de medición y el procesamiento de datos en la unidad de control se pueden simplificar adicionalmente cuando la disposición de medición está diseñada para la medición de una suma de las potencias calefactoras de al menos cuatro cuerpos calefactores por inducción vecinos. Evidentemente también se pueden agrupar seis, ocho o cualquier otro número de cuerpos calefactores por inducción en un grupo.

25 Además, se propone que la unidad de control esté diseñada para formar una zona calefactora de varios grupos de cuerpos calefactores por inducción y alimentar cada uno de los grupos desde otro inversor. La unidad de control puede utilizar entonces las corrientes de entrada de los inversores como variable característica para la suma de las prestaciones de calefacción de los cuerpos calefactores por inducción alimentados por el inversor respectivo, de manera que también en este caso se puede posibilitar una regulación de la potencia sin la medición de las corrientes calefactoras de alta frecuencia.

30 Aunque la unidad de control está diseñada para accionar en al menos un estado de funcionamiento varios grupos de cuerpos calefactores por inducción con un único vibrador, se puede determinar a pesar de todo la potencia calefactora de los grupos individuales. A tal fin, la unidad de control puede determinar la porción, con la que contribuye uno de los grupos a una potencia calefactora total en una fase, en la que solamente están activos los cuerpos calefactores por inducción de este grupo.

35 Se pueden realizar fácilmente diferentes potencias calefactores de diferentes grupos cuando la unidad de control está diseñada para accionar varios grupos de cuerpos calefactores por inducción con un único inversor y para generar las diferentes potencias calefactoras a través de una desactivación periódica de corta duración de al menos un cuerpo calefactor por inducción.

Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un campo de cocción por inducción con una pluralidad de cuerpos calefactores por inducción, que se agrupan de manera flexible en una zona calefactora. En este caso, se mide una potencia calefactora generada por los cuerpos calefactores por inducción y se utiliza para la regulación del funcionamiento de los cuerpos calefactores por inducción.

40 De acuerdo con la invención, se propone que se mida una suma de potencias calefactoras de al menos dos cuerpos calefactores por inducción y se utilice como variable de regulación para el funcionamiento de los al menos dos cuerpos calefactores por inducción.

Otras ventajas se deducen a partir de la siguiente descripción del dibujo. En el dibujo se representa un ejemplo de realización de la invención. El dibujo, la descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características en combinación. El técnico considerará las características de manera más conveniente también individualmente y las

agrupará en otras combinaciones convenientes. En este caso:

La figura 1 muestra un campo de cocción por inducción con una matriz de cuerpos calefactores por inducción.

La figura 2 muestra una representación esquemática para el funcionamiento de una pareja de cuerpos calefactores por inducción.

5 La figura 3 muestra una representación esquemática de un campo de cocción de matriz con varios inversores.

La figura 4 muestra una representación esquemática de una zona calefactora con varios grupos de inductores, que son alimentados desde diferentes inversores.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para la distribución de una potencia calefactora total sobre los inversores en la situación representada en la figura 4.

10 La figura 6 muestra una representación esquemática de dos zonas calefactoras, cuyos elementos calefactores por inducción son alimentados desde un único inversor.

La figura 7 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para la distribución de una potencia total sobre los elementos calefactores por inducción en la situación representada en la figura 6, y

15 La figura 8 muestra una representación esquemática de dos zonas calefactoras, cuyos elementos calefactores por inducción son alimentados, respectivamente, por varios inversores.

La figura 1 muestra un campo de cocción por inducción con una pluralidad de cuerpos calefactores por inducción 10, que se pueden agrupar y sincronizar por una unidad de control 12 en grupos de zonas calefactoras que se pueden definir de manera flexible. La unidad de control 12 se comunica con una disposición de medición 16 del campo de cocción por inducción, a través de la cual la unidad de control 12 puede registrar variables características para una potencia calefactora  $P$ ,  $P_i$  generada por los cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b. Estas variables características comprenden corrientes, tensiones y/o ángulos de pérdida o bien impedancias eléctricas, que se pueden tomar como valores de medición desde la disposición de medición 16 en diferentes puntos del campo de cocción por inducción.

20 A través de un sensor de corriente común 18 (ver la figura 2) la disposición de medición 16 está diseñada para la medición de una suma de potencias calefactoras  $P$  de al menos dos cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b reunidos en un grupo. Mientras que en ejemplos de realización concretos de la invención, el grupo de cuerpos calefactores por inducción, cuya potencia calefactora se mide en suma, puede comprender cuatro más cuerpos calefactores por inducción, en la representación esquemática en la figura 2 solamente se representan, por razones de claridad, dos cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b.

30 Cada uno de los cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b dispone de una unidad propulsora 20a, 20b asociada al mismo, que comprende, respectivamente, un inversor 22a, 22b. El inversor 22a, 22b genera a partir de una corriente continua generada por un inversor 24 con una curva de la tensión representada en un diagrama 26 en la figura 2 una corriente calefactora I1, I2 de alta frecuencia en comparación con una frecuencia de la red de una red de corriente doméstica 28 para el funcionamiento de los cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b. Entre la red de corriente doméstica 28 y el rectificador 24 está dispuesto un filtro 30, que evita daños del campo de cocción por inducción a través de choques de corrientes desde la red de corriente doméstica 28.

Un diagrama 32 muestra una curva de la tensión de la corriente calefactora I1, I2, que tiene en función de una potencia calefactora teórica de la zona calefactora 14 una frecuencia de 20 a 50 kHz y una curva envolvente oscilante con la frecuencia de la red.

40 El sensor de corriente 18 puede estar dispuesto, por ejemplo, entre el filtro 30 y el rectificador 24, de manera que mide esencialmente la corriente alterna de baja frecuencia desde la red de corriente doméstica 28 con una frecuencia de la red de 50 Hertzios.

La disposición de medición 16 con el sensor de corriente 18 mide, por lo tanto, una suma  $P$  de potencias de entrada de las unidades propulsoras 20a, 20b. La corriente de entrada  $I$  del rectificador 24 se utiliza como variable característica para las potencias de entrada.

45 Otros sensores de corriente 34a, 34b de la disposición de medición sirven para la medición de las corrientes I1, I2, que circulan a través de los cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b individuales. Las corrientes I1, I2 son, por lo tanto, las corrientes calefactoras reales de los cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b. Cuando ambos cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b están asociados a la misma zona calefactora 14 y están cubiertos totalmente por un fondo de olla de un elemento de vajilla de cocción dispuesto sobre la zona calefactora 14, las corrientes I1, I2 son al menos esencialmente iguales y se pueden calcular en una aproximación muy buena como una fracción

predeterminada de la corriente de entrada I del rectificador 24.

5 La unidad de control 12 utiliza las corrientes I1, I2 medidas por los sensores de corriente 34a, 34b de los cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b individuales, en general, sólo para la protección de los inversores 22a, 22b y para la detección de los elementos de vajillas de cocción sobre el campo de cocción por inducción. En el funcionamiento normal, las señales obtenidas por los sensores de corriente 34a, 34b no son sometidas a ningún procesamiento de señales costoso, de manera que se puede reducir fuertemente una complejidad de los cometidos de la unidad de control 12 en comparación con los campos de cocción por inducción convencionales.

Para la limitación de la potencia de los inversores deben compararse las amplitudes de las corrientes I1, I2 solamente con un valor umbral.

10 La unidad de control 12 comprende un procesador libremente programable y un programa de funcionamiento, que realiza periódicamente o después de una señal de inicio del usuario en primer lugar un procedimiento de detección de la vajilla. La unidad de control 12 detecta en este caso una magnitud y una posición de elementos de vajillas de cocción colocados sobre el campo de cocción por inducción o bien sobre una placa de cubierta del campo de cocción por inducción y agrupa los elementos calefactores por inducción 10, que están cubiertos al menos hasta un  
15 cierto grado por el elemento de vajilla de cocción, para formar una zona calefactora 14.

En función de una fase de potencia ajustada por un usuario, la unidad de control 12 regula una potencia calefactora de la zona calefactora 14 a un valor teórico dependiente de la fase de potencia. A tal fin, forma una suma de las prestaciones calefactoras de los elementos calefactores por inducción 10 individuales y compara esta suma con el valor teórico.

20 En la formación de las sumas, la unidad de control 12 utiliza la señal de suma del sensor de corriente 18, cuando todos los cuerpos calefactores por inducción 10, cuya potencia calefactora se mide en común por el sensor de corriente 18, pertenecen a la zona calefactora 14. Por otra parte, la unidad de control 12 utiliza los sensores de corriente 34a, 34b para la determinación de las potencias calefactoras individuales Pi.

25 Cuando sólo una parte de los elementos calefactores 10 agrupados en un grupo a través del sensor de corriente 16 está asociada a una zona calefactora 14, los restantes elementos calefactores por inducción no son accionados, sin embargo, en general, la unidad de control 12 utiliza de la misma manera la señal del sensor de corriente 18 para la determinación de la potencia calefactora. En comparación con grupos de elementos calefactores por inducción, que pertenecen totalmente a la potencia calefactora 14, se reduce la potencia calefactora teórica de este grupo que afluye a la regulación en un factor que corresponde a la porción de los elementos calefactores por inducción activos.

30 El campo de cocción por inducción descrito anteriormente o bien la unidad de control 12 implementan un procedimiento para el funcionamiento de un campo de cocción por inducción con una pluralidad de cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b, que se pueden agrupar y reunir de manera flexible en una zona calefactora. Una potencia calefactora generada por los cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b se mide y se utiliza para la regulación del funcionamiento de los cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b.

35 En este caso, la unidad de control 12 detecta la suma de potencias calefactoras de un grupo de cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b y utiliza esta suma en un caso normal como variable de regulación para el funcionamiento del grupo de cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b. En casos especiales, en los que cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b están asociados a zonas calefactoras diferentes, también las corrientes calefactoras de los cuerpos calefactores por inducción 10a, 10b entran como parámetros de regulación en el procedimiento de control.

40 La figura 3 muestra una representación esquemática de un campo de cocción de matriz con dos inversores 22a, 22b, que se pueden conectar a través de una disposición de circuito 36 con cuerpos calefactores por inducción 10a, 10e. El campo de cocción comprende una matriz de cuerpos calefactores por inducción 10a, 10e, sólo cinco de los cuales se representan de forma ejemplar en la figura 3. Una resolución local satisfactoria en la definición de las zonas calefactoras 14 puede realizarse con costes razonables y con un gasto de control aceptable, cuando el  
45 número real de los elementos calefactores por inducción 10a, 10e esté entre 40 y 64.

La disposición de circuito 36 puede conectar al menos algunos de los elementos calefactores por inducción 10a, 10e opcionalmente con uno de los dos inversores 22a, 22b, o bien cada uno de los inversores 22a, 22b con grupos opcionales de elementos calefactores por inducción 10a, 10e.

50 En el ejemplo de realización representado en la figura 3, cada uno de los inversores 22a, 22b está equipado con un sensor de corriente 18a, 18b, que está dispuesto entre un rectificador 24 y el inversor 22a, 22b respectivo. Los sensores de corriente 18a, 18b miden la corriente rectificadora desde la red de corriente doméstica 28, cuyas porciones de frecuencia relevantes son como máximo aproximadamente 100 Hz. Debido a las frecuencias reducidas, las mediciones de la corriente de entrada de los inversores 22a, 22b son más fáciles que las mediciones de las corrientes de salida de los inversores 22a, 22b, cuya frecuencia tiene un orden de magnitud de 75 kHz.

La figura 4 muestra de forma esquemática una zona calefactora 14, que se forma por nueve elementos calefactores por inducción 10i. Un primer grupo de cuerpos calefactores por inducción 10a - 10c es alimentado por un primer inversor 22a y un segundo grupo de cuerpos calefactores por inducción 10d - 10i es alimentado por un segundo inversor 22b.

5 Cuando el usuario prepara a través de la interfaz de usuario una fase de potencia determinada para la zona calefactora 14, la unidad de control 12 calcula en función de la fase de potencia ajustada y en función de la magnitud de la zona calefactora 14 una potencia calefactora teórica total para la zona calefactora 14. La unidad de control 12 regula la potencia calefactora de la zona calefactora 14 al valor teórico determinado de esta manera. A tal fin, la unidad de control calcula a partir de las corrientes de entrada I1, I2 de los inversores 22a, 22b, que son medidas a través de los sensores de corriente 18a, 18b, una potencia calefactora total de los dos grupos de elementos calefactores por inducción 10a, 10i y calcula a través del aislamiento de las potencias calefactoras de los grupos la potencia calefactora total de la zona calefactora 14.

10 Cuando la potencia calefactora total determinada no coincide con la potencia calefactora teórica, la potencia calefactora se puede regular a través de una variación de la frecuencia calefactora generada por los inversores 22a, 22b en un circuito de regulación cerrado al valor teórico.

15 En una configuración especialmente sencilla de la invención, los elementos calefactores 19a - 10j de los dos grupos son accionados, respectivamente, con corrientes calefactoras con la misma frecuencia. Las potencias calefactoras de los dos grupos se ajustan entonces automáticamente a un valor, que está determinado por la intensidad del acoplamiento de los diferentes elementos calefactores por inducción 10a, 10j en el fondo de la olla de cocción. La unidad de control 12 puede supervisar la potencia calefactora de los elementos calefactores por inducción 10a, 10j individuales con la ayuda de sensores de corriente de limitación del tipo representado en la figura 2. En el caso de que aparezca un desequilibrio entre las potencias calefactoras de los dos grupos, la unidad de control puede asociar a través de una conmutación de la disposición de circuito 36 uno de los cuerpos calefactores por inducción 10a, 10j al otro grupo.

20 Además, es posible regular, por ejemplo, a través de un funcionamiento sincronizado de los elementos calefactores 10a - 19k las porciones de las potencias calefactoras de los grupos en la potencia calefactora total a valores predeterminados. A tal fin, la unidad de control 12 puede hacer funcionar de forma sincronizada a través de una activación de la disposición de circuito 36 los elementos calefactores por inducción 10a, 10i de uno de los grupos, o los inversores 22a, 22b pueden generar corrientes calefactoras con diferentes frecuencias calefactoras,

25 La figura 5 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para la distribución de una potencia calefactora total sobre los inversores en la situación representada en la figura 4. En una etapa S1 se calcula una relación de las potencias calefactoras de diferentes grupos de elementos calefactores, que forman juntos una zona calefactora 14. Por ejemplo, se puede establecer que un primer grupo de elementos calefactores por inducción 10a, 10i debe generar el 70 % de la potencia calefactora total y que un segundo grupo de elementos calefactores por inducción 10a, 10i debe generar el 30 % de la potencia calefactora total. Esta distribución se puede seleccionar, por ejemplo, de tal manera que el fondo de la vajilla de cocción se caliente de la manera más homogénea posible. Además, es concebible que las porciones de la superficie del fondo de la vajilla de cocción, que están asociadas a los diferentes grupos de cuerpos calefactores por inducción 10a, 10i, sean determinadas o estimadas por la unidad de control 12 y la distribución de la potencia calefactora total se realice en relación a las porciones de la superficie. Utilizando las corrientes de entrada I1, I2 de los dos inversores 22a, 22, la unidad de control 12 puede determinar en cada momento la potencia calefactora de los dos grupos y regularla al valor teórico, que corresponde a la porción predeterminada de la potencia calefactora total.

30 Las potencias calefactoras de los grupos se pueden realizar a través de variación de la frecuencia de las corrientes calefactoras, a través de una modificación de la amplitud de las corrientes calefactoras o a través de una regulación adecuada de longitudes de fases de funcionamiento de los diferentes grupos de elementos calefactores en un funcionamiento sincronizado. La modificación de la amplitud se puede conseguir a través de una modificación de la fase de impulso de señales de control, que se transmiten desde la unidad de control 12 hacia los inversores 2a, 22b. En una etapa S2 la unidad de control 12 decide cuál de los procedimientos mencionados anteriormente se aplica. En este caso se prefiere siempre la modificación simultánea de la frecuencia de las corrientes calefactoras de ambos grupos, puesto que de esta manera se pueden evitar zumbidos de interferencia. Solamente cuando a la misma frecuencia calefactora de los dos grupos la relación pretendida de las potencias calefactoras de los grupos falta más que una zona de tolerancia de por ejemplo 5 % o 10 %, se realiza el ajuste de las potencias calefactoras de los grupos a través de un funcionamiento sincronizado de los elementos calefactores por inducción 10a, 10i. En una etapa S3, se modifican finalmente los parámetros de funcionamiento de tal manera que se modifica la potencia calefactora de los grupos en la dirección de su valor teórico. A continuación el procedimiento salta de nuevo a la etapa S1, para cerrar el circuito de regulación.

35 La figura 6 muestra una representación esquemática de dos zonas calefactoras 14a, 14b, cuyos elementos calefactores por inducción 10a - 10d o bien 10e - 10g son accionados por un único inversor 22 (no representado). La

unidad de control 12 puede determinar a través de un sensor de corriente 18 solamente la corriente de entrada del inversor y, por lo tanto, la potencia calefactora total de ambas zonas calefactoras 14a, 14b, cuando ambas zonas calefactoras 14a, 14b son accionadas al mismo tiempo.

5 Para poder determinar a pesar de todo las potencias calefactora proporcionales de las dos zonas calefactoras 14a, 14b, la unidad de control 12 utiliza un procedimiento representado de forma esquemática en la figura 7. En una etapa S71, la unidad de control separa a través de la activación de la disposición de circuito 26 los inductores 10a - 10d de la primera zona calefactora 14a del inversor y mide a través del sensor de corriente 18 asociado al inversor la potencia calefactora consumida ahora sólo por la segunda zona calefactora 14b. En una etapa S72, la unidad de control 12 cierra de nuevo la conexión entre los elementos calefactores por inducción 10a, 10d de las zonas calefactoras 14a con el inversor 22, siendo activada la disposición de circuito 36. A continuación, la unidad de control 12 mide con la ayuda del sensor de corriente 18 de nuevo la potencia calefactora total consumida ahora por las dos zonas calefactoras 14a, 14b. La potencia calefactora de las dos zonas calefactoras 14b se calcula en una etapa S73 a través de la formación de la diferencia entre la potencia calefactora total determinada en la etapa S72 y la potencia calefactora determinada en la etapa S71. En una etapa S72 la unidad de control forma la relación de las potencias calefactoras de las zonas calefactoras individuales 14a, 14b y la compara con un valor teórico. En este caso, la unidad de control tiene en cuenta en el caso de un funcionamiento sincronizado de los elementos calefactores por inducción 10a - 10i que los elementos calefactores de las zonas calefactoras 14a, 14b se configuras por fases y calcula una potencia calefactora promedia. En el caso de que aparezcan desviaciones con respecto al valor teórico, la unidad de control 12 modifica en una etapa S75 la duración de las fases calefactoras de las zonas calefactoras 14a, 14b, de manera que se modifica la relación en la dirección del valor teórico.

La figura 8 muestra una representación esquemática de dos zonas calefactoras 14a, 14b, cuyos elementos calefactores por inducción 10a - 10g son alimentados, respectivamente por varios inversores. Los elementos calefactores por inducción asociados, respectivamente, a un inversor se representan en la figura 8 con el mismo rayado. La distribución de la potencia calefactora total sobre las diferentes zonas calefactoras 14a, 14b y sobre los diferentes elementos calefactores 10a - 10g se realiza a través de una combinación de los procedimientos representados en las figuras 5 y 7. Para determinar una porción de una primera zona calefactora 14a en la potencia calefactora total, se desconecta la segunda zona calefactora 14b durante corto espacio de tiempo. Se miden las corrientes de entrada de cada inversor, de manera que se conoce inmediatamente la distribución de la potencia calefactora total de ambas zonas calefactoras 14a, 14b sobre los diferentes inversores.

### 30 Lista de signos de referencia

10	Cuerpo calefactor por inducción
10a	Cuerpo calefactor por inducción
10b	Cuerpo calefactor por inducción
10c	Cuerpo calefactor por inducción
35 10d	Cuerpo calefactor por inducción
10e	Cuerpo calefactor por inducción
12	Unidad de control
14	Zona calefactora
16	Disposición de medición
40 18a	Sensor de corriente
18b	Sensor de corriente
20a	Unidad propulsora
20b	Unidad propulsora
22a	Inversor
45 22b	Inversor
24	Rectificador
26	Diagrama
28	Red de corriente doméstica
30	Filtro
50 32	Diagrama
34b	Sensor de corriente
34a	Sensor de corriente
36	Disposición de conmutación
P	Potencia calefactora
55 Pi	Potencia calefactora
I	Corriente
I1	Corriente
I2	Corriente

60

## REIVINDICACIONES

- 1.- Campo de cocción por inducción con una pluralidad de cuerpos calefactora por inducción (10), con una unidad de control (12), que está diseñada para accionar de forma sincronizada varios cuerpos calefactores por inducción (10) para el calentamiento de al menos una zona calefactora (14) que se puede definir de manera flexible, y con una disposición de medición (16) para la medición de una potencia calefactora (P, Pi) generada por los cuerpos calefactores por inducción (10), **caracterizado** porque la disposición de medición (16) está diseñada para la medición de una suma de las potencias calefactoras (P) de al menos dos cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b), en el que la unidad de control (12) está diseñada para utilizar la suma de las potencias calefactoras (P) para la regulación de la potencia calefactora (P, Pi), y en el que la unidad de control (12) está diseñada para accionar en al menos un estado de funcionamiento varios grupos de cuerpos calefactores por inducción (10) simultáneamente con un inversor (22a, 22b).
- 2.- Campo de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la disposición de medición (16) comprende al menos un sensor de corriente (18) para la medición de una suma de corrientes que circulan a través de los al menos dos cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b).
- 3.- Campo de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque el sensor de corriente (18) está diseñado para la medición de una corriente de entrada de un inversor, que alimenta los al menos dos cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b).
- 4.- Campo de cocción por inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por varios inversores (22a, 22b) para la generación de una tensión alterna para la alimentación de los cuerpos calefactores por inducción (10), en el que la disposición de medición (16) comprende varios sensores de corriente (18) para la medición de una corriente de entrada, respectivamente, de uno de los inversores (22a, 22b).
- 5.- Campo de cocción por inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por una pluralidad de unidades propulsoras (20a, 20b) asociadas, respectivamente, a un cuerpo calefactor por inducción (10a, 10b), que comprenden, respectivamente, un inversor (22a, 22b) para la generación de una corriente de alta frecuencia para el funcionamiento de los cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b), en el que la disposición de medición (16) está diseñada para medir una suma de potencias de entrada de las unidades propulsoras (20a, 20b).
- 6.- Campo de cocción por inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la disposición de medición (16) está diseñada para medir adicionalmente valores de las corrientes (I1, I2), que circulan a través de los cuerpos calefactores por inducción (10a, 19b) individuales.
- 7.- Campo de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque la unidad de control (12) está diseñada para utilizar valores de las corrientes (I1, I2) de los cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b) para la limitación de una potencia del inversor.
- 8.- Campo de cocción por inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la unidad de control (12) está diseñada para utilizar la suma de las potencias calefactoras (P) para la regulación de la potencia calefactora (P, Pi), cuando los al menos dos cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b) están asociados a una zona calefactora común (14), y utilizar los valores de las corrientes (I1, I2) de los cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b) individuales para la regulación de las potencias calefactoras (P, Pi) de estos cuerpos calefactores por inducción (10a,10b), cuando los al menos dos cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b) están asociados a zonas calefactoras (14) diferentes.
- 9.- Campo de cocción por inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los al menos dos cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b) de cuerpos calefactores por inducción vecinos están en una matroz de cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b).
- 10.- Campo de cocción por inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la disposición de medición (16) está diseñada para la medición de una suma de las potencias calefactoras (P) de al menos cuatro cuerpos calefactores por inducción (10a,10b) vecinos.
- 11.- Campo de cocción por inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la unidad de control (12) está diseñada para formar una zona calefactora (14) de varios grupos de cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b) y alimentar cada uno de los grupos desde otro inversor (22a, 22b), en el que la unidad de control (12) utiliza las corrientes de entrada de los inversores (22a, 22b) como variable característica para la suma de las potencias calefactoras de los cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b) alimentados por el inversor (22a, 22b) respectivo.
- 12.- Campo de cocción por inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la unidad de control (12) está diseñada para accionar en al menos un estado de funcionamiento varios grupos de cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b) con un único inversor (22a, 22b) y determinar la porción con la que

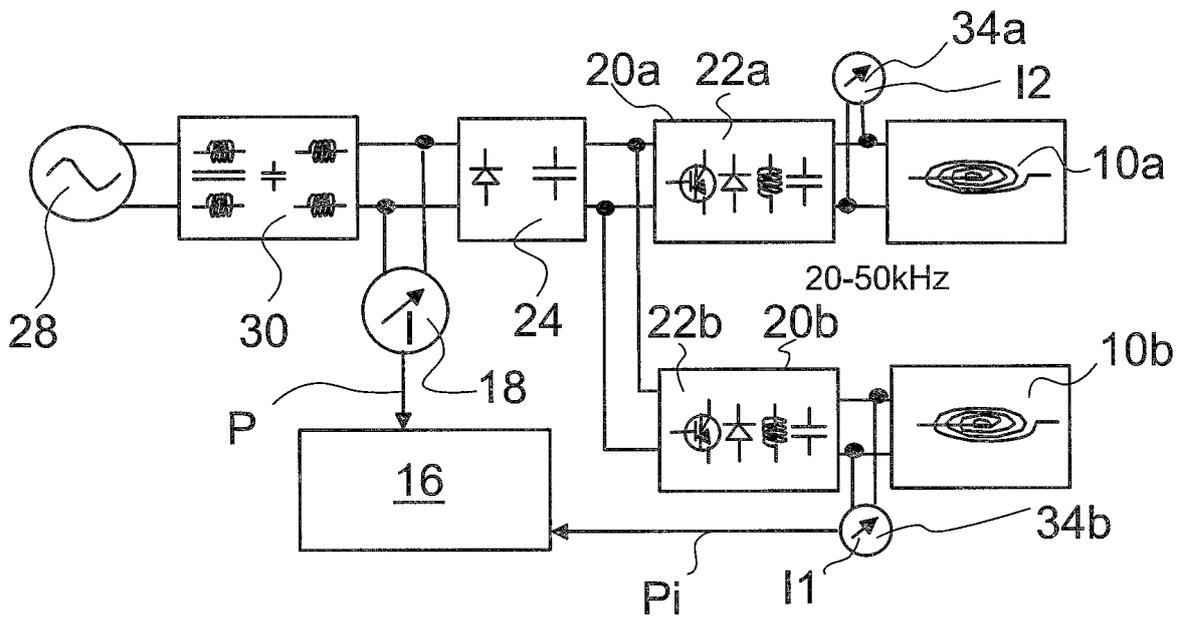
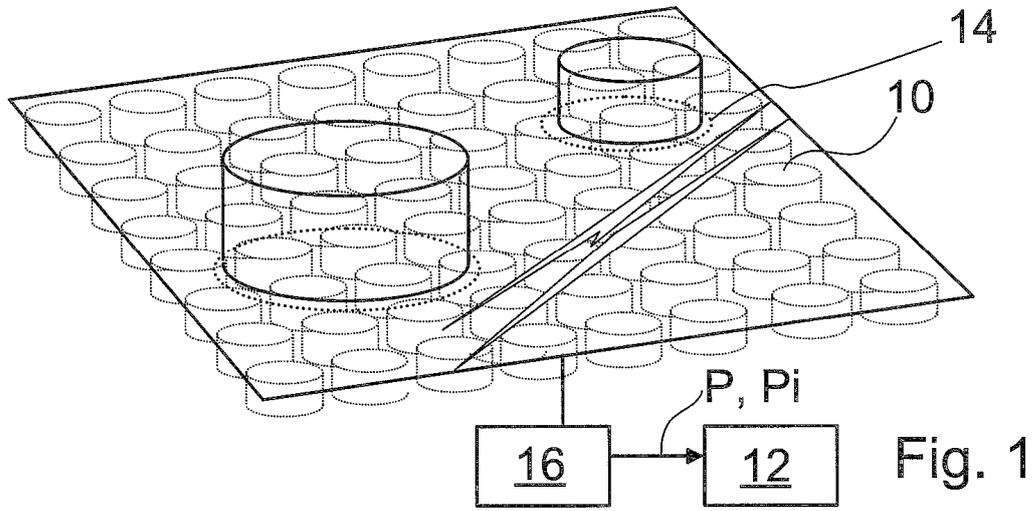
uno de los grupos contribuye a una potencia calefactora total en una fase, en la que solamente los cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b) de este grupo están activos.

5 13.- Campo de cocción por inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la unidad de control (12) está diseñada para accionar de forma simultánea en al menos un estado de funcionamiento varios grupos de cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b).

14.- Campo de cocción por inducción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la unidad de control (12) está diseñada para accionar varios grupos de cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b) con un único inversor (22a, 22b) y para generar diferentes potencias calefactoras a través de una desactivación periódica de corta duración de al menos un cuerpo calefactor por inducción (10a, 10b).

10 15.- Procedimiento para el funcionamiento de un campo de cocción por inducción con una pluralidad de cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b, que se agrupan de manera flexible en una zona calefactora (14), en el que se mide una potencia calefactora (P,  $P_i$ ) generada por los cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b) y se utiliza para la regulación del funcionamiento de los cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b), **caracterizado** porque se mide una suma de potencias calefactoras (P) de al menos dos cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b) y se utiliza como variable de regulación para el funcionamiento de al menos dos cuerpos calefactores por inducción (10a, 10b), en el que en al menos un estado de funcionamiento varios grupos de cuerpos calefactores por inducción (10) son accionados simultáneamente con un inversor (22a, 22b).

20



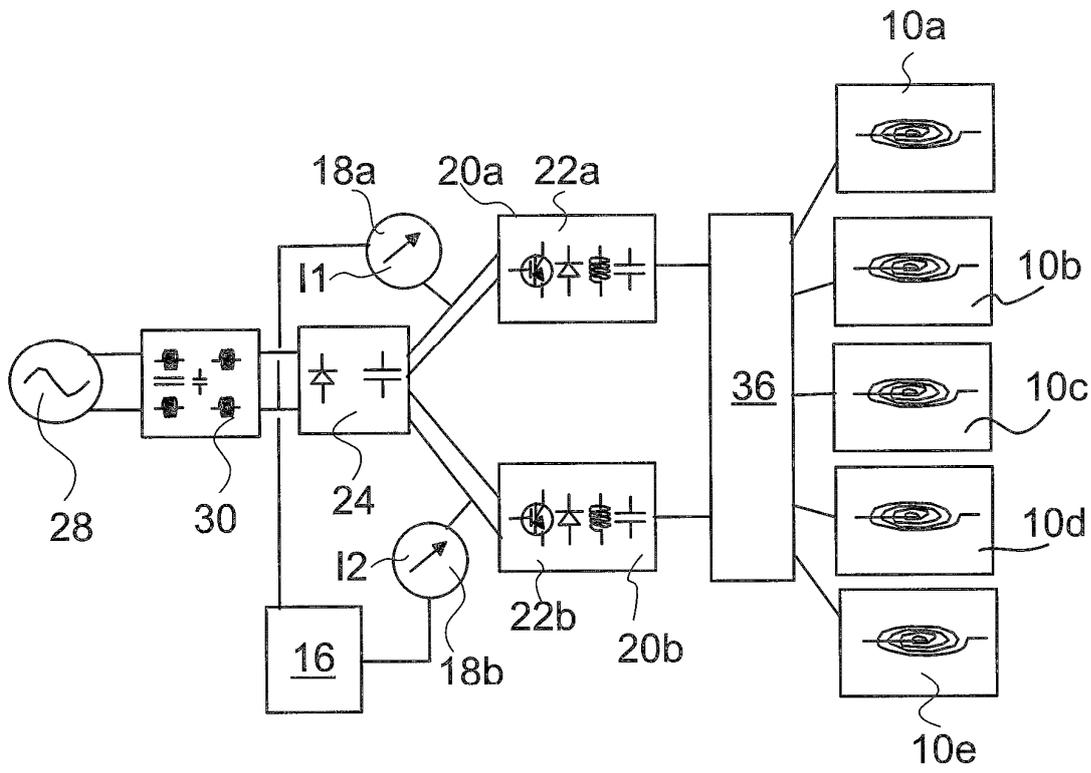


Fig. 3

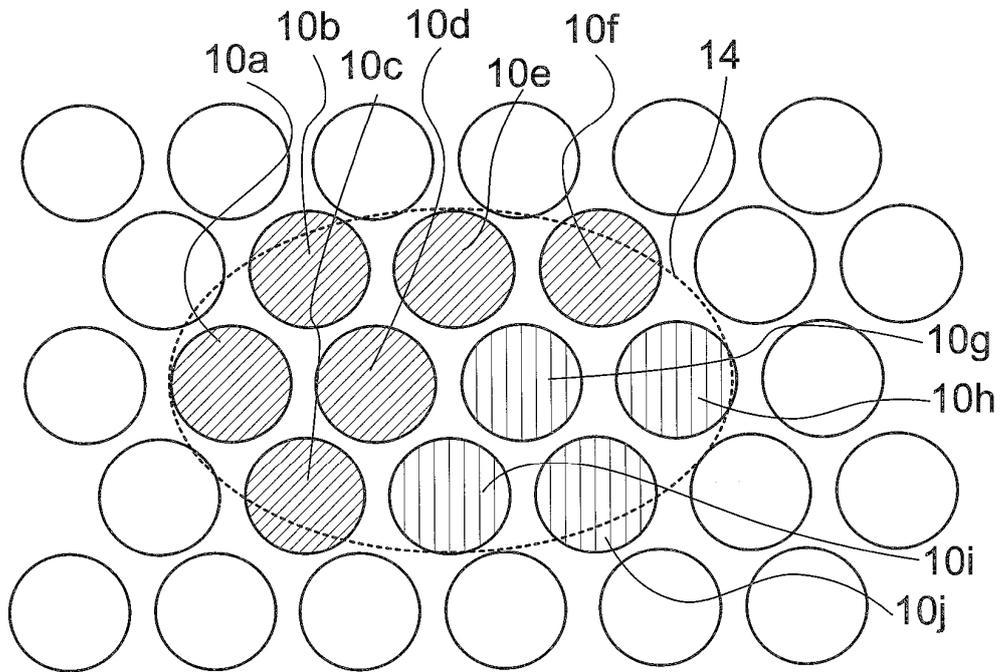


Fig. 4

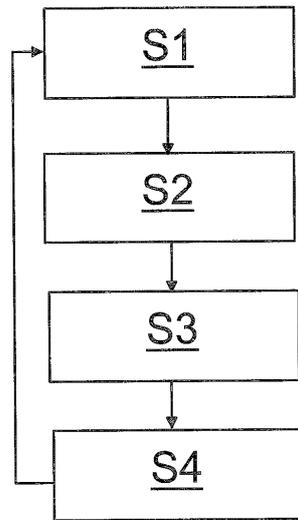


Fig. 5

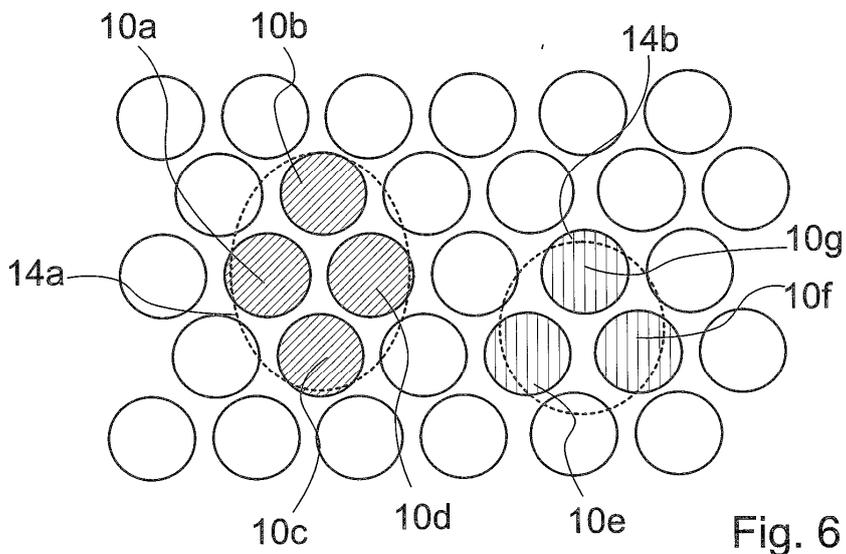


Fig. 6

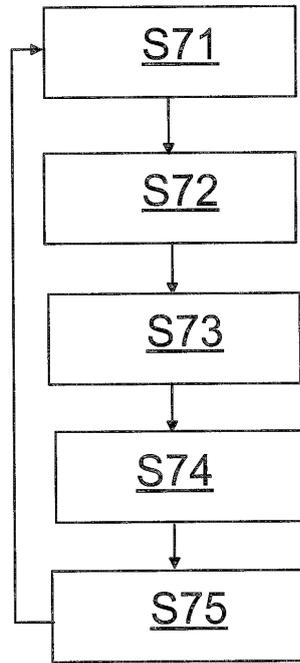


Fig. 7

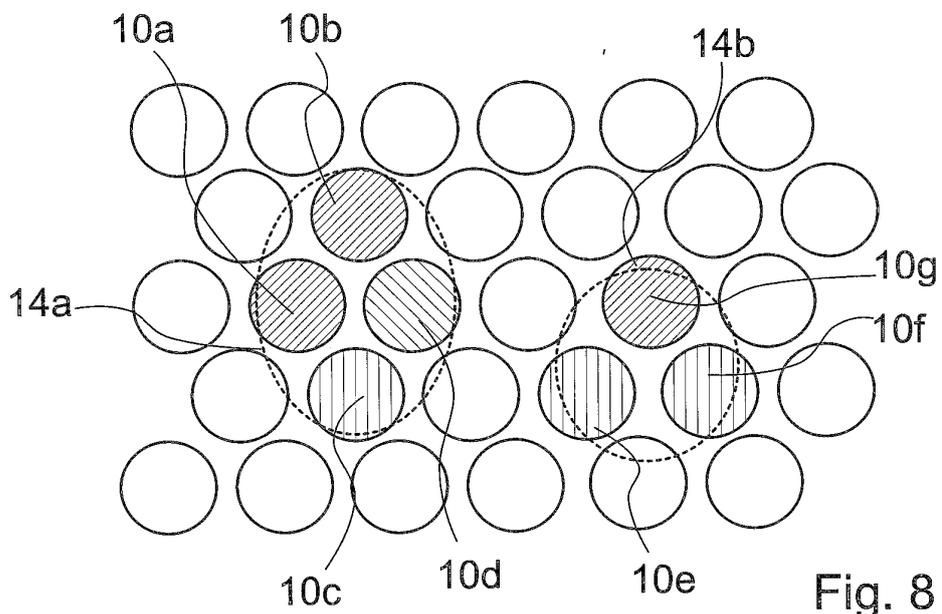


Fig. 8