

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 551**

51 Int. Cl.:

H05B 6/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2018** **E 18156404 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019** **EP 3361827**

54 Título: **Encimera de cocción y método de funcionamiento de una encimera de cocción**

30 Prioridad:

13.02.2017 DE 102017202235

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

29.04.2020

73 Titular/es:

**E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU GMBH (100.0%)
Rote-Tor-Strasse 14
75038 Oberderdingen, DE**

72 Inventor/es:

**EGENTER, CHRISTIAN y
FUCHS, ETIENNE**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 757 551 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

Encimera de cocción y método de funcionamiento de una encimera de cocción

5 Campo de aplicación y estado de la técnica

[0001] La invención se refiere a un método de funcionamiento de una encimera de cocción, así como a una encimera de cocción diseñada para llevar a cabo este método, en particular como encimera de cocción de inducción.

10

[0002] A partir de la DE 102015210650 A1 se conoce una encimera de cocción inducción con una placa de cocción, que está dispuesta debajo de varias bobinas de calentamiento por inducción como calentadores en una zona de calentamiento. Estas cubren una superficie que corresponde esencialmente a la zona de calentamiento. Por lo tanto, es posible que se pueda colocar un recipiente de cocción de cualquier tamaño en cualquier parte deseada de la placa de cocción y allí se puede calentar con un nivel de potencia deseado predeterminado por el operador. En este caso, se puede proporcionar una pluralidad de bobinas de calentamiento por inducción, por ejemplo dieciséis y más bobinas de calentamiento por inducción. Un recipiente de cocción cubre en la mayoría de los casos al menos dos bobinas de calentamiento por inducción, a menudo también tres o cuatro bobinas de calentamiento por inducción.

15

20

[0003] A partir de la EP 3026981 A1 se conoce una encimera de cocción de inducción, que presenta una pluralidad de dispositivos de calentamiento por inducción y una pluralidad de bobinas detectoras para detectar si y dónde se coloca un recipiente de cocción sobre una pluralidad de dispositivos de calentamiento por inducción. Estas bobinas detectoras están dispuestas, entre otras cosas, sobre una zona intermedia entre dispositivos de calentamiento por inducción adyacentes.

25

[0004] De la EP 1688018 A1 y de la EP 2420105 A1 se conocen otras encimeras de cocción de inducción, cada una con una pluralidad de dispositivos de calentamiento por inducción. Allí se describen posibilidades en cada caso, como en el caso en que un recipiente de cocción cubra una pluralidad de dispositivos de calentamiento por inducción, la potencia se reparte entre los dispositivos de calentamiento por inducción individuales. En el caso de la US 2010/0243642 A1, esto también se desarrolla aún más porque se realiza una verificación de la activación de dispositivos de calentamiento por inducción individuales cuando un recipiente de cocción detecta cambios en la cobertura.

30

35 Problema y solución

[0005] La invención tiene por objeto crear un método anteriormente mencionado y una encimera de cocción adecuada para llevar a cabo este método, con el que se pueden resolver los problemas del estado de la técnica y es particularmente posible distribuir una potencia deseada para un recipiente de cocción en al menos dos dispositivos de calentamiento, de manera que el calentamiento del recipiente de cocción sea lo más uniforme posible, preferiblemente con una densidad de potencia en su fondo lo más uniforme posible.

40

[0006] Este objetivo se logra mediante un método que presenta las características de la reivindicación 1 y una encimera de cocción diseñada correspondientemente con las características de la reivindicación 11. Las realizaciones ventajosas y preferidas de la invención son objeto de las otras reivindicaciones y se explican con más detalle a continuación. En este caso, algunas de las características se describen solo para el proceso o solo para la encimera de cocción. Sin embargo, deberían poder aplicarse de forma independiente e independiente entre sí tanto para el proceso como para la encimera de cocción. La redacción de las reivindicaciones se incorpora aquí por referencia expresa.

45

50

[0007] Se proporciona que la placa presenta una pluralidad de dispositivos de calentamiento yuxtapuestos y dispuestos sucesivamente en una zona de calentamiento. Los dispositivos de calentamiento son ventajosamente similares o idénticos, preferiblemente pueden considerarse al menos, de manera aproximada, como rectangulares. Entre cada lado de los dispositivos de calentamiento yuxtapuestos y entre los dispositivos de calentamiento dispuestos sucesivamente hay en cada caso una distancia, de modo que en cada caso se formen superficies intermedias entre dos dispositivos de calentamiento adyacentes, que están dispuestos de manera yuxtapuesta o uno detrás del otro. En cada caso, al menos un sensor de detección de recipientes adicional está dispuesto en las superficies intermedias o por encima de las superficies intermedias. Estos sensores de detección de recipientes adicionales se usan para determinar la posición y el tamaño de un recipiente de cocción adjunto, donde, los propios dispositivos de calentamiento pueden usarse juntos o de manera alternativa. Además, en la zona de los dispositivos de calentamiento o mediante un dispositivo de calentamiento, se pueden proporcionar ventajosamente tales sensores de detección de recipientes adicionales, por lo que se mejora la precisión del reconocimiento.

55

60

[0008] El método según la invención comprende los siguientes pasos. Inicialmente, se verifica si un recipiente de cocción se coloca en la zona de calentamiento sobre varios dispositivos de calentamiento o más de un

65

dispositivo de calentamiento individual. Para este propósito, son precisamente los dispositivos de calentamiento mismos y/o, sobre todo, los sensores de detección de recipientes adicionales mencionados anteriormente los que pueden usarse. En este caso, también está claro que probablemente tendrá lugar una distribución de potencia, por encima de los varios dispositivos de calentamiento, para calentar el recipiente de cocción. En un siguiente paso se determina una posición y un tamaño del recipiente de cocción dispuesto. Para este propósito, en base a las informaciones de los propios dispositivos de calentamiento y/o los sensores de detección de recipientes adicionales, se puede usar una tabla almacenada, ventajosamente un modelo geométrico, que se explicará con más detalle más adelante. A continuación, se establece un nivel de potencia deseado según una potencia deseada y/o una densidad de potencia deseada para el recipiente de cocción, ventajosamente en un dispositivo operativo por un operador. Alternativamente, también podría estar predeterminado por un programa de cocción. Posteriormente, la acción que depende del usuario es la de colocar el recipiente de cocción encima de la placa de cocción o de la zona de calentamiento.

[0009] En un paso posterior, se detectan dispositivos de calentamiento que están menos cubiertos que con una cobertura mínima predeterminada por parte del recipiente de cocción. Estos dispositivos de calentamiento no se utilizan ni se activan para calentar el recipiente de cocción, por lo que con una cobertura pequeña se puede evitar un calentamiento muy ineficiente, en particular también con respecto a la posible interferencia resultante debido a un bajo acoplamiento del campo magnético resultante en el recipiente de cocción debido a la poca cobertura. Además, de esta manera, pueden evitarse o resolverse mejor situaciones de conflicto entre recipientes de cocción, en algunas circunstancias, porque entonces dispositivos de calentamiento poco cubiertos pueden estar disponibles para calentar un otro recipiente de cocción. Una tal cobertura mínima puede situarse en un rango de 4 % a 20 %, ventajosamente en un rango de 5 % a 10 %, que se explicará más adelante.

[0010] Posteriormente, una suma de las superficies cubiertas por el recipiente de cocción encima de cada dispositivo de calentamiento con cobertura mínima se determina o calcula como cobertura total. Estas superficies cubiertas se pueden determinar particularmente de manera ventajosa en función de la posición y el tamaño conocidos del recipiente de cocción, porque ya se sabe cómo se coloca el recipiente de cocción. Alternativamente, las superficies cubiertas pueden determinarse a partir de parámetros eléctricos de los dispositivos de calentamiento, debido a su función de detección de recipientes de cocción. Esto sirve especialmente en el caso de que se utilicen bobinas de calentamiento por inducción. La cobertura total es, por lo tanto, una superficie. Con posterioridad se calcula un déficit de superficies como la diferencia de superficie del tamaño o superficie determinada del recipiente de cocción menos la cobertura total mencionada anteriormente. Este déficit de superficies es a su vez, al igual que la cobertura total, una superficie. Esta corresponde más o menos a la superficie de los espacios de aire que discurren entre dispositivos de calentamiento adyacentes y que están cubiertos por el recipiente de cocción, ya que los dispositivos de calentamiento se encuentran a una cierta distancia entre sí, por ejemplo de 1 mm a 10 mm. Incluso si su designación se refiere solo a las superficies defectuosas o a estos espacios de aire o distancias correspondientes a las superficies intermedias entre los dispositivos de calentamiento adyacentes, evidentemente también se incluye aquí la superficie cubierta de esos dispositivos de calentamiento que tienen una cobertura mínima inferior a la predeterminada por el recipiente de cocción. Por lo tanto, esto es solo un tipo de superficie falso y el déficit de superficies indica qué superficie del recipiente de cocción no se calienta mediante un calentador dispuesto debajo y cubierto de esta manera.

[0011] En un paso posterior, se calcula o determina una ponderación de superficies defectuosas para cada uno de los dispositivos de calentamiento con cobertura mínima. Esta es necesaria para dividir el déficit de superficies en los dispositivos de calentamiento operativos. Mediante esta ponderación de superficies defectuosas, los dispositivos de calentamiento con una cobertura relativamente grande pueden recibir un pequeño peso por parte del recipiente de cocción en este cálculo o distribución, mientras que los dispositivos de calentamiento con una cobertura relativamente pequeña reciben en este caso una gran cantidad de peso por parte del recipiente de cocción. De esta manera, se debe tener en cuenta que en el caso de los dispositivos de calentamiento con una cobertura relativamente pequeña, las superficies defectuosas descubiertas o las superficies intermedias son más significativas en relación con la cobertura relativamente pequeña que en los dispositivos de calentamiento con una cobertura relativamente grande. Esto también debe servir no solo para compensar las superficies defectuosas o superficies intermedias sin calentamiento, sino también para compensar posibles eficiencias más bajas de dispositivos de calentamiento con poca cobertura. En general, esto se puede intentar para lograr el objetivo, no solo para producir de alguna manera la potencia deseada establecida y predeterminada en el fondo del recipiente de cocción, sino también para lograr una posible distribución más uniforme del calentamiento. Los posibles procedimientos para calcular con precisión esta ponderación del déficit de superficies se explicarán más adelante.

[0012] Además, se calcula una superficie efectiva para cada dispositivo de calentamiento con cobertura mínima a partir de la superficie cubierta por el recipiente de cocción en cada dispositivo de calentamiento, así como de la diferencia de superficie y de la ponderación del déficit de superficies. Al mismo tiempo, también se puede realizar la ponderación mencionada anteriormente. A partir de la superficie efectiva de cada dispositivo de calentamiento, así como de la potencia deseada establecida o la densidad de potencia deseada para el recipiente de cocción, se puede calcular o determinar su potencia deseada para cada dispositivo de calentamiento. Posteriormente, los dispositivos de calentamiento cubiertos por el recipiente de cocción con la cobertura mínima se ponen en

funcionamiento con su potencia deseada respectiva. En total, esta potencia deseada corresponde a la potencia deseada establecida por medio del nivel de potencia deseado.

5 [0013] En una forma de realización preferida de la invención, una cobertura mínima mencionada anteriormente puede ascender del 4 % al 20 % de la superficie respectiva del dispositivo de calentamiento, ventajosamente del 5 % al 10 %. Las superficies cubiertas por el recipiente de cocción encima de dispositivos de calentamiento no considerados, que por lo tanto no alcanzan esta cobertura mínima, se agregan a la diferencia de superficies para compensar respectivamente o se tienen en cuenta al calcular el déficit de superficies. Esto se puede lograr en relación con la cobertura del dispositivo de calentamiento individual al añadir para obtener una compensación. 10 En este caso, los dispositivos de calentamiento relativamente cubiertos pueden recibir más golpes que los dispositivos de calentamiento relativamente poco cubiertos. Alternativamente, puede proporcionarse ventajosamente, en la ponderación del déficit de superficies, que allí dispositivos de calentamiento poco cubiertos reciban una cantidad desproporcionada del déficit de superficies.

15 [0014] En una posibilidad de la invención, se puede proporcionar que, para calcular la ponderación del déficit de superficies, se determine qué relación presenta la diferencia de superficies con respecto a la proporción respectiva de la superficie cubierta por el recipiente de cocción en cada dispositivo de calentamiento con cobertura mínima. Esta relación se puede multiplicar por la diferencia de superficies como porcentaje de superficies defectuosas. Se puede agregar una proporción de superficies defectuosas respectiva de cada 20 dispositivo de calentamiento con una cobertura mínima a la superficie cubierta por el recipiente de cocción encima de este dispositivo de calentamiento, por lo que se obtiene una superficie total por dispositivo de calentamiento. Dependiendo de la proporción de esta superficie total en la superficie del recipiente, se obtiene la potencia deseada proporcional, que se puede calentar posteriormente con este dispositivo de calentamiento. Ventajosamente, la densidad de potencia para este dispositivo de calentamiento puede determinarse a partir de 25 la potencia deseada y de la superficie cubierta por el recipiente de cocción, y en este caso este dispositivo de calentamiento puede funcionar con él.

[0015] En una forma de realización alternativa y particularmente preferida de la invención, para calcular la ponderación del déficit de superficies, se puede restar la parte de la superficie cubierta por el recipiente de 30 cocción encima de un dispositivo de calentamiento con cobertura mínima a la cobertura total del 100%, por lo que se obtiene la parte relativa de superficies defectuosas. Todas las partes relativas de las superficies defectuosas de los dispositivos de calentamiento con cobertura mínima se adhieren a una suma parcial de las superficies defectuosas. Con más de dos dispositivos de calentamiento cubiertos, esto puede superar claramente el 100%. Posteriormente, la parte relativa de cada parte de las superficies defectuosas se determina 35 en la suma parcial de las superficies defectuosas y se multiplica por el área de superficies defectuosas previamente determinada, por lo que se obtiene respectivamente una superficie de la parte de las superficies defectuosas. Esta superficie parcial de superficies defectuosas se agrega posteriormente a la superficie cubierta por el recipiente de cocción, donde se determina la proporción de esta suma en la superficie total del recipiente de cocción, y la potencia que se entrega a cada dispositivo de calentamiento se calcula de acuerdo con esta 40 proporción de la potencia deseada establecida para el recipiente de cocción. Por lo tanto, tiene lugar una ponderación más fuerte mencionada anteriormente de los dispositivos de calentamiento poco cubiertos en la distribución de las superficies defectuosas no calentadas, encima de los dispositivos de calentamiento cubiertos con una cobertura mínima. Aunque esto en principio ya podría llevarse a cabo también en la división de las superficies de los dispositivos de calentamiento insuficientemente cubiertos, especialmente porque la experiencia ha demostrado que esto es muy probable, están dispuestos en un dispositivo de calentamiento relativamente 45 poco cubierto o adyacente a estos.

[0016] En términos simples, se trata de ponderar dispositivos de calentamiento con poca cobertura en la compensación de superficies defectuosas, de manera que no se utiliza la cobertura relativa en sí, sino su 50 diferencia con la cobertura total. La ponderación de las superficies defectuosas surge del cociente de una cobertura diferencial única a la suma de todas las coberturas diferenciales, donde aquí también se usan solo los dispositivos de calentamiento con una cobertura suficiente mayor que la cobertura mínima.

[0017] En particular, también debería ser posible que a los dispositivos de calentamiento con una gran cobertura se les asigne una ponderación negativa de las superficies defectuosas, para poder compensar en exceso, si 55 corresponde, el efecto de las superficies defectuosas. Esto puede ser necesario, por ejemplo, para la compensación adicional de la eficiencia decreciente con una pequeña cobertura del dispositivo de calentamiento.

[0018] En una forma de realización ventajosa de la invención, la distancia entre dispositivos de calentamiento es 60 menor que entre dispositivos de calentamiento dispuestos uno detrás del otro. Para dispositivos de calentamiento yuxtapuestos lateralmente, la distancia puede ser de al menos 5 mm a 20 mm. En dispositivos de calentamiento dispuestos uno detrás del otro, la distancia puede ser de al menos 10 mm a 25 mm.

[0019] En una forma de realización ventajosa adicional de la invención se puede determinar, en base a la 65 posición y el tamaño del recipiente de cocción, qué proporción del recipiente de cocción cubre en cada caso un dispositivo de calentamiento. Para determinar la posición y/o el tamaño del recipiente de cocción dispuesto y

posteriormente cubrir los dispositivos de calentamiento individuales por el recipiente de cocción, se puede usar un modelo geométrico mencionado al principio. Esto puede almacenarse en regulador de programa de la encimera de cocción, ventajosamente como una especie de tabla. En este caso, en una forma de realización ventajosa de la invención, puede determinarse un centro del recipiente de cocción y más tarde su área y, por lo tanto, tamaño, se calculan en base a la suposición de un recipiente de cocción circular.

[0020] En el caso de la ponderación de las superficies defectuosas mencionada anteriormente y su promedio, puede proporcionarse ventajosamente que un dispositivo de calentamiento con una cobertura superior al promedio por el recipiente de cocción experimente un aumento por debajo del promedio en su potencia, debido a la proporción particularmente menor determinada en el área de las superficies defectuosas o la suma parcial de las superficies defectuosas. Sin embargo, un dispositivo de calentamiento con una cobertura inferior al promedio del recipiente de cocción experimenta un aumento superior al promedio en su rendimiento.

[0021] En una forma de realización adicional de la invención, se puede proporcionar que por medio de al menos un sensor de detección de recipiente adicional, preferiblemente también por medio de los propios dispositivos de calentamiento mismos, se detecte un cambio en la posición de un recipiente de cocción dispuesto encima de la zona de calentamiento. A continuación, un cambio en su cobertura por medio del recipiente de cocción, modificado posicionalmente, puede consultarse solo en aquellos dispositivos de calentamiento que son adyacentes a este sensor de detección de recipiente adicional.

[0022] En una forma de realización adicional de la invención es posible que, para un dispositivo de calentamiento, se use una densidad de potencia o una potencia también por debajo de la densidad de potencia deseada o de la potencia deseada, establecida en el dispositivo operador. Esto puede ocurrir con determinadas coberturas o constelaciones de dispositivos de calentamiento y recipiente de cocción.

[0023] En una forma de realización de la invención, es posible que una densidad de potencia total deseada de todos los dispositivos de calentamiento operados para este propósito y cubiertos por un recipiente de cocción se calcule a partir de la suma de las densidades de potencia individuales de cada dispositivo de calentamiento. Esta densidad de potencia total deseada se compara con una densidad de potencia máxima permitida para un recipiente de cocción dispuesto encima y que está destinado a ser calentado. Esta densidad de potencia máxima depende de una densidad de potencia deseada establecida y/o de condiciones de una supervisión de temperatura en un control de potencia para el dispositivo de calentamiento y/o una supervisión de temperatura debajo de una placa de cocción. Cuando se excede la densidad de potencia máxima permitida, la densidad de potencia se reduce uniformemente en todos los dispositivos de calentamiento.

[0024] En una forma de realización de la invención, se puede proporcionar que, en el caso de que se determine por medio de los dispositivos de calentamiento y los sensores de detección de recipientes adicionales, un dispositivo de calentamiento está cubierto por al menos dos recipientes de cocción, cada uno con más de una cubierta mínima, ventajosamente al menos 5 % o 10 %, o cubierto con más de una cubierta mínima, preferiblemente más del 10 %. En este caso, para cada recipiente de cocción, se establece una densidad de potencia deseada respectiva o una potencia deseada, donde se calcula la proporción relativa de la cobertura encima de este dispositivo de calentamiento por al menos dos recipientes de cocción, incluida una ponderación de superficies defectuosas, que tiene en cuenta la cobertura total en este dispositivo de calentamiento. Además, para el recipiente de cocción con la densidad de potencia deseada más baja, se puede obtener un aumento en la densidad de la potencia total del dispositivo de calentamiento en un máximo del 40%, preferiblemente un máximo del 30%, para ajustar una densidad de potencia deseada o potencia deseada, establecida para el otro recipiente de cocción. Probablemente, esta puede ser compensada por otros dispositivos de calentamiento que cubren este recipiente de cocción.

[0025] Estas y otras características serán evidentes a partir de las reivindicaciones y de la descripción y los dibujos, donde las características individuales pueden ponerse en práctica por sí mismas o en combinación en forma de subcombinaciones en una forma de realización de la invención y en otros campos y pueden representar formas de realización ventajosas y protegibles para las cuales se reivindica aquí la protección. La subdivisión de la solicitud en secciones individuales, así como en títulos intermedios, no restringe la validez general de las declaraciones hechas a continuación.

Breve descripción de los dibujos.

[0026] Los ejemplos de realización de la invención se muestran esquemáticamente en los dibujos y se explican con más detalle a continuación. Los dibujos muestran:

figura 1 una vista en planta de una encimera de cocción de inducción según la invención con placa de cocción calefactora extraída y diferentes configuraciones de recipientes de cocción sobre la misma y

figuras 2 a 4 representaciones esquemáticas de cómo se colocan recipientes de cocción de diferentes tamaños en diferentes ubicaciones encima de la encimera de cocción de inducción 11 y, por lo tanto, tienen coberturas diferentes de los diferentes bobinas de calentamiento por inducción.

5 **Descripción detallada de los ejemplos de realización**

10 [0027] La figura 1 muestra una encimera de cocción de inducción 11 según la invención en una vista en planta, pero con una placa de cocción extraída o sin placa de cocción, es decir una subestructura 12. Como se muestra aquí, esta subestructura 12 puede estar conectada, como de costumbre, a una placa de cocción. Para este propósito, la subestructura 12 presenta una placa de soporte 13, que está conectada con fijaciones o similares a la placa de cocción.

15 [0028] En la placa de soporte 13 se disponen ocho bobinas de calentamiento por inducción sustancialmente rectangulares 15a a 15h. Las bobinas de calentamiento por inducción 15 son todas idénticas y están alineadas de la misma manera. Cada una presenta lados largos y lados cortos. En las esquinas están ligeramente redondeadas, debido a la mejor orientación de las vueltas exteriores de las bobinas, ya que estas no deberían doblarse. Sin embargo, las bobinas de calentamiento por inducción con esta forma deben considerarse en adelante como rectangulares o al menos aproximadamente rectangulares, como se explica en la introducción. Por encima de la bobina se colocan las barras de ferrita. Los giros de la bobina se aplican a las bobinas, y estas bobinas se disponen a su vez encima de la placa de soporte 13.

20 [0029] Se puede ver que las bobinas de calentamiento por inducción 15a a 15h presentan cada una una cierta distancia a sus bobinas adyacentes, que en la práctica pueden ser de 1 cm a 3 cm, donde se prefieren distancias más pequeñas. Las bobinas de calentamiento por inducción 15 adyacentes lateralmente presentan una separación menor que las bobinas de calentamiento por inducción dispuestas una detrás de la otra. Esto forma superficies intermedias entre los lados largos de las bobinas de calentamiento por inducción. Estas superficies intermedias son todas del mismo ancho y de la misma longitud. Además, las bobinas de calentamiento por inducción 15 forman otras superficies intermedias en sus lados cortos mutuamente enfrentados o adyacentes. Estas cuatro superficies intermedias presentan cada una la misma longitud y la misma anchura. En el ejemplo de realización ilustrado estas son ligeramente más anchas que las superficies intermedias largas, debido a las distancias ligeramente diferentes.

25 [0030] En las superficies intermedias se disponen bobinas de sensor 25. Estas bobinas de sensor 25 están diseñadas ventajosamente como se describe en la DE 102014224051 A1, es decir, bobinas planas, de un solo viento o de una sola capa en forma redonda con 10 vueltas a 30 vueltas. En cada caso, dos de tales bobinas de sensor 25 están dispuestas en las superficies intermedias largas. En el caso de estas bobinas de sensor 25 dispuestas en las superficies intermedias largas, se puede ver que su centro está dispuesto en cada caso exactamente en el centro de las superficies intermedias o exactamente entre las bobinas de calentamiento por inducción 15 adyacentes entre sí lateralmente o sus lados largos. De lo contrario, las bobinas de sensor 25 se superponen a la bobina de calentamiento de inducción 15 en los lados largos de los cuales en cada caso una pieza es, de hecho, idéntica. En la práctica, esto puede ser de una a tres o cuatro vueltas de bobina. Además, las bobinas de sensor 25 están dispuestas en las superficies intermedias largas simétricamente en espejo a un eje a través de las superficies intermedias cortas. Sin embargo, se observa que, por ejemplo, en la zona superior de la encimera de cocción de inducción 11, la bobina de sensor superior 25 está situada más lejos de los lados cortos superiores de las bobinas de calentamiento por inducción 15a y 15b que la bobina de sensor inferior de los lados cortos inferiores. Esta diferencia puede ser de unos pocos cm, pero es evidente. El desplazamiento puede ser de unos pocos cm, por ejemplo de 1 cm a 5 cm. Como resultado, como ya se mencionó, la densidad de la bobina de sensor o la precisión de detección en la zona central de toda la placa de inducción 11 se mejora en comparación con las zonas del borde superior e inferior.

30 [0031] En las superficies intermedias cortas también se disponen bobinas de sensor 25. Estas también se disponen exactamente a lo largo de un eje longitudinal central de las superficies intermedias cortas, por lo que se superponen uniformemente a la bobina de calentamiento de inducción 15 superior e inferior respectiva. Estas bobinas de sensor 25 también presentan un pequeño desplazamiento de la disposición céntrica a las bobinas de calentamiento por inducción. Finalmente, se disponen también bobinas de sensor en zonas centrales de las bobinas de calentamiento por inducción 15.

35 [0032] Todas las bobinas de sensor 25 se conectan a una encimera de cocción de inducción 11, que no se muestra aquí. Se puede tomar un método para su control de la mencionada DE 102014224051 A1.

40 [0033] En la zona frontal, la encimera de cocción de inducción 11 presenta una zona de operación con indicadores y elementos de control para ajustar la potencia de las zonas de cocción, que están formadas de varias maneras por una o más bobinas de calentamiento por inducción 15. Sin embargo, esto no juega un papel importante en este caso. Se puede establecer un nivel de potencia en los elementos de control.

[0034] Se representan varias opciones para levantar los recipientes de cocción 29. En la zona superior izquierda se establece un recipiente de cocción muy grande 29a, en la zona central delantera un recipiente de cocción mediano 29b y justo encima un recipiente de cocción pequeño 29c. Las posibles disposiciones de los recipientes de cocción 29a a 29c de la figura 1 muestran varias posibilidades de recubrimientos. A continuación se explicará, con referencia a representaciones simplificadas, cómo se puede determinar de la potencia deseada respectiva para cada bobina de calentamiento por inducción 15, dependiendo de la cobertura de un recipiente de cocción.

[0035] En la figura 2 se coloca un recipiente de cocción de tamaño mediano 29 con un diámetro de 15 cm sobre la placa de inducción 11, donde la superficie de su fondo es de 177 cm^2 . Se puede ver que un centro del recipiente de cocción 29 se encuentra por encima de la zona superior derecha de la bobina de calentamiento por inducción 15e. Una bobina de sensor 25 ya no está cubierta en el borde superior izquierdo del recipiente de cocción 29. Como se ha explicado anteriormente, y en principio es fácilmente imaginable a partir de la mencionada anteriormente DE 102014224051 A1, un control de la encimera de cocción de inducción 11, basado en la información de cobertura de las bobinas de calentamiento por inducción 15e y 15f y las bobinas de sensor cubiertas y no cubiertas 25, puede determinar la posición exacta y el tamaño del recipiente de cocción 29. Sobre la base del modelo geométrico mencionado anteriormente en el control, por así decirlo, la imagen representada en la figura 2 de la cobertura de las bobinas de calentamiento por inducción 15e y 15f puede estar creada por el recipiente de cocción 29, donde las bobinas de calentamiento por inducción 15a y 15b y otras bobinas de calentamiento por inducción no están cubiertas.

[0036] También se reconocerá que el recipiente de cocción 29 cubre las superficies intermedias entre las bobinas de calentamiento por inducción 15, especialmente entre las bobinas de calentamiento por inducción 15e y 15f, pero también entre las bobinas de calentamiento por inducción 15a y 15e. Estas superficies del recipiente de cocción 29, que no cubren las bobinas de calentamiento por inducción, deben nivelarse o compensarse con la invención, por así decirlo.

[0037] La cobertura total del recipiente de cocción 29 es de aproximadamente 151 cm^2 , es decir, la suma de las superficies que están cubiertas por el recipiente de cocción 29 sobre las bobinas de calentamiento por inducción 15e y 15f. De ello se deduce que 26 cm^2 no están cubiertos como diferencia de superficies o como déficit de superficies total antes mencionado, causados principalmente por las distancias o espacios de aire entre las bobinas de calentamiento por inducción. Las coberturas individuales de las bobinas de calentamiento por inducción 15 por el recipiente de cocción 29 son de 117 cm^2 para la bobina de calentamiento por inducción 15e y 34 cm^2 para la bobina de calentamiento por inducción 15f.

[0038] Para calcular la ponderación de las superficies defectuosas mencionadas anteriormente para cada una de las bobinas de calentamiento por inducción 15e y 15f, se calcula qué proporción es la cobertura respectiva de una bobina de calentamiento por inducción en la cobertura total. Esto es 78% para la bobina de calentamiento por inducción 15e y 22 % para la bobina de calentamiento por inducción 15f. Estas proporciones relativas se restan de 1 y 100 %, respectivamente para obtener los porcentajes de las superficies defectuosas relativas. Esto da como resultado 22 % para la bobina de calentamiento por inducción 15e, como proporción relativa de superficies defectuosas, y 78 % para la bobina de calentamiento por inducción 15f como, proporción relativa de superficies defectuosas. Esto se normaliza en 1, por así decirlo, lo cual es relativamente fácil en el presente caso, ya que la suma es exactamente 1 y también debe dar como resultado dos bobinas de calentamiento por inducción con más de la cobertura mínima. Por encima del déficit de superficie de 26 cm^2 , una superficie parcial de las superficies defectuosas da como resultado 6 cm^2 para la bobina de calentamiento por inducción 15e y una superficie parcial de las superficies defectuosas da como resultado 20 cm^2 para la bobina de calentamiento por inducción 15f. Esta superficie parcial de los déficits de superficies muestra, por lo tanto, que la bobina de calentamiento por inducción significativamente menos cubierta 15f tiene una ponderación mayor a causa de la ponderación de las superficies defectuosas, o se añade relativamente más superficie. Por lo tanto, junto con las superficies cubiertas anteriormente mencionadas de las bobinas de calentamiento por inducción, la suma da como resultado una superficie de 123 cm^2 para la bobina de calentamiento por inducción 15e y 54 cm^2 para la bobina de calentamiento por inducción 15f. Basado en la superficie total del recipiente de cocción 29, esto da como resultado 70 % para la bobina de calentamiento por inducción 15e y 30 % para la bobina de calentamiento por inducción 15f. De una comparación con las coberturas relativas mencionadas anteriormente por el recipiente de cocción 29 de 78 % y 22 %, respectivamente, es claramente visible la ponderación mayor de la bobina de calentamiento por inducción menos cubierta 15f.

[0039] Por lo tanto, si el recipiente de cocción 29 por encima de la encimera de cocción de inducción 11 debe calentarse totalmente a un cierto nivel de potencia deseado correspondiente a una determinada densidad de potencia deseada o potencia deseada, el 70 % de la bobina de calentamiento por inducción 15e de la misma y el 30 % de la bobina de calentamiento por inducción 15f de la misma se eliminan.

[0040] En el ejemplo de realización adicional de la figura 3 se puede ver que un recipiente de cocción más grande 29 con un diámetro de 21 cm y una superficie inferior resultante de 346 cm^2 se coloca, de modo que la bobina de calentamiento por inducción superior izquierda 15 esté cubierta en gran parte con 197 cm^2 , la bobina de calentamiento por inducción superior derecha 15b en poco menos de un tercio con 91 cm^2 y la bobina de

calentamiento por inducción inferior izquierdo 15e mínimamente con 2 cm². La bobina de calentamiento por inducción inferior derecha 15f no está cubierta en absoluto. Esta posición y este tamaño del recipiente de cocción 29 a su vez se puede determinar exactamente como se explicó anteriormente.

5 [0041] Como cobertura exacta, la bobina de calentamiento por inducción 15a está hecha para cubrir el 68 % del fondo del recipiente de cocción, el 31,6 % para la bobina de calentamiento por inducción 15b y menos del 1 %
 10 para la bobina de calentamiento por inducción 15e. Por lo tanto, dado que la bobina de calentamiento por inducción 15e está cubierta solamente de manera muy ligera y, por lo tanto, la cobertura se encuentra por debajo de una cobertura mínima establecida, por ejemplo, 4 %, que se ha explicado al principio, se considera que no está
 15 cubierta. Por consiguiente, no se utiliza para calentar el recipiente de cocción 29, lo que obviamente no tendría sentido. Además, su proporción de superficie según la invención se agrega a las otras bobinas de calentamiento por inducción. Esto se produce también, como en el caso de la ponderación de las superficies defectuosas, claramente de manera más pronunciada para la bobina de calentamiento por inducción 15b con la cobertura más baja. Por lo tanto, se obtiene una proporción de las superficies defectuosas del 68 % de la superficie del recipiente de cocción 29 para la bobina de calentamiento por inducción 15a y del 32 % para la bobina de calentamiento por inducción 15b. El resultado es una cobertura acumulativa de 288 cm².

20 [0042] En consecuencia, solo hay dos bobinas de calentamiento por inducción 15 para operar en este caso. Por lo tanto, para la ponderación de las superficies defectuosas, estas porciones de superficies defectuosas relativas se restan de 1, lo que da como resultado 32 % para la bobina de calentamiento por inducción 15a y 68 % para la bobina de calentamiento por inducción 15b. Posteriormente se normaliza nuevamente a 1, que es muy simple como se explicó anteriormente para la figura 2. Esto da como resultado en cada caso la proporción relativa normalizada de superficies defectuosas, es decir, solo el 32 % para la bobina de calentamiento por inducción 15a y el 68 % para la bobina de calentamiento por inducción 15b. Por lo tanto, se añade un área de superficies falsas
 25 junto con el área de la bobina de calentamiento por inducción 15e cubierta por debajo de 58 cm² al 32 % de la bobina de calentamiento por inducción 15a y al 68 % de la bobina de calentamiento por inducción 15b. Esto da como resultado en cada caso un aumento de la superficie de 19 cm² como superficie parcial de las superficies defectuosas o de 39 cm² como superficie parcial de las superficies parciales. Por lo tanto, se obtiene una suma de 216 cm² para la bobina de calentamiento por inducción 15a y de 130 cm² para la bobina de calentamiento por inducción 15b, y, consecuentemente, una proporción de la superficie total del recipiente de cocción 29 de 62 % para la bobina de calentamiento por inducción 15a y 38 % para la bobina de calentamiento por inducción 15b. Como se explicó anteriormente con referencia a la figura 2, una potencia deseada predeterminada en el dispositivo operativo para el recipiente de cocción 29 se divide de manera correspondiente a las dos bobinas de calentamiento por inducción 15a y 15b.
 35

[0043] Una situación mucho más complicada se encuentra en la constelación de la figura 4, en la que a su vez un recipiente de cocción 29 con un diámetro de 21 cm y una superficie total de 346 cm² cubre todas las bobinas de calentamiento por inducción 15a, 15b, 15e, 15f, y, obviamente de manera relativamente clara, cada una con más de una cobertura mínima requerida. La suma de las superficies de las bobinas de calentamiento por inducción cubiertas por el recipiente de cocción es de 270 cm², lo que da como resultado un déficit de superficie de 76 cm². La cobertura de la bobina de calentamiento por inducción 15a es de 95 cm², la de la bobina de calentamiento por inducción 15b es de 22 cm², la de la bobina de calentamiento por inducción 15e es de 120 cm², y para la bobina de calentamiento por inducción 15f es de 33 cm². Esto da como resultado coberturas relativas de 35 % para la bobina de calentamiento por inducción 15a, 8 % para la bobina de calentamiento por inducción 15b, 45 % para la bobina de calentamiento por inducción 15e y 12 % para la bobina de calentamiento por inducción 15f.
 40
 45

[0044] En el caso de que se realice la ponderación de las superficies defectuosas, se suman estos cuatro números de % y, dado que no se cubre ninguna bobina de calentamiento por inducción no calentada, se obtiene el 100 % o 1. Posteriormente, la cobertura respectiva de 1 o 100% se resta para calcular la proporción relativa respectiva de superficies defectuosas, lo que da como resultado un 65 % para la bobina de calentamiento de inducción 15a como proporción relativa de superficies defectuosas, 92 % para la bobina de calentamiento por inducción 15b, 55 % para la bobina de calentamiento por inducción 15e y 88 % para la bobina de calentamiento por inducción 15f. Este porcentaje relativo de superficies defectuosas suman hasta el 300 % como suma de la proporción de las superficies defectuosas y, se normaliza a 1, esto es un poco menos del 22 % para la bobina de calentamiento por inducción 15a, un poco menos del 31 % para la bobina de calentamiento por inducción 15b, 18 % para la bobina de calentamiento por inducción 15e y 29 % para la bobina de calentamiento por inducción 15f como proporción respectiva normalizada relativa de las superficies defectuosas. Por lo tanto, cada bobina de calentamiento por inducción 15a a 15f recibe esta proporción relativa normalizada respectiva del área defectuosa de 76 cm², que es de 17 cm² para la bobina de calentamiento por inducción 15a, de 23 cm² para la bobina de calentamiento por inducción 15b, de 14 cm² para la bobina de calentamiento por inducción 15e y de 22 cm² para la bobina de calentamiento por inducción 15f respectiva superficie faltante de interés. Se puede ver que estas áreas parciales de las superficies defectuosas se vuelven relativamente grandes para las dos bobinas de calentamiento por inducción de baja cobertura 15b y 15f, es decir, se ponderan más aquí.
 50
 55
 60
 65

[0045] Esto da como resultado la suma de superficies totales de 112 cm² para la bobina de calentamiento por inducción 15a, 45 cm² para la bobina de calentamiento por inducción 15b, 134 cm² para la bobina de calentamiento por inducción 15e y 55 cm² para la bobina de calentamiento por inducción 15f. Como resultado, el 32 % de la potencia total para calentar el recipiente de cocción 29 es proporcionado por la bobina de calentamiento por inducción 15a, el 13 % por la bobina de calentamiento por inducción 15b, el 39 % por la bobina de calentamiento por inducción 15e y el 16 % por la bobina de calentamiento por inducción 15f. Una vez más, en comparación con las proporciones relativas de la cobertura de 35 %, 8 %, 45 % y 12 %, se puede ver que la ponderación de superficies defectuosas de acuerdo con la invención, en este caso las bobinas de calentamiento por inducción 15b y 15f, por así decirlo, aumenta en su rendimiento para compensar esta poca cobertura y sobre todo las superficies intermedias no calentadas y no cubiertas, situadas entre las bobinas de calentamiento por inducción, como déficit de superficie.

REIVINDICACIONES

1. Método de funcionamiento de una encimera de cocción (11), donde

- 5 - la encimera de cocción (11) presenta una pluralidad de dispositivos de calentamiento yuxtapuestos y dispuestos sucesivamente (15a-h) en una zona de calentamiento,
- entre dispositivos de calentamiento lateralmente yuxtapuestos (15) y entre dispositivos de calentamiento dispuestos sucesivamente (15), en cada caso se da una distancia, cada una de las cuales crea superficies intermedias entre dos respectivos dispositivos de calentamiento yuxtapuestos o dispuestos sucesivamente,
- 10 - al menos un sensor adicional de detección de recipientes (25) está dispuesto en o sobre las superficies intermedias,

que comprende las etapas de:

- 15 - comprobar si un recipiente de cocción (29) se coloca en la zona de calentamiento sobre una pluralidad de dispositivos de calentamiento (15), donde para ello se utilizan los dispositivos de calentamiento mismos y/o los sensores adicional de detección de recipientes (25),
- determinar una posición y un tamaño del recipiente de cocción instalado (29), donde para ello se utilizan los dispositivos de calentamiento (15) mismos y/o los sensores adicionales de detección de recipientes (25),
- 20 - establecer un nivel de potencia deseado para el recipiente de cocción (29) en un dispositivo operativo, donde el nivel de potencia deseado corresponde a una densidad de potencia deseada específica y una potencia deseada específica,
- identificar los dispositivos de calentamiento (15) que están cubiertos por el recipiente de cocción (29) con una cubierta mínima inferior a una predeterminada, donde estos dispositivos de calentamiento no se utilizan para calentar el recipiente de cocción,
- 25 - determinar una suma de las superficies cubiertas por el recipiente de cocción (29) en cada dispositivo de calentamiento (15), con una cobertura mínima como cobertura total,
- calcular un déficit de superficies como la diferencia de superficie del tamaño determinado del recipiente de cocción (29) menos la cobertura total,
- 30 - calcular una ponderación de déficit de superficies para cada dispositivo de calentamiento con cobertura mínima (15), donde los dispositivos de calentamiento con una cobertura relativamente alta por el recipiente de cocción (29) reciben un peso pequeño y los dispositivos con una cobertura relativamente pequeña por el recipiente de cocción reciben un gran peso;
- calcular una superficie efectiva para cada dispositivo de calentamiento (15) a partir de la superficie cubierta por el recipiente de cocción (29) en cada dispositivo de calentamiento, y a partir de la diferencia de superficies y de la ponderación del déficit de superficies.
- 35 - calcular la potencia deseada de cada dispositivo de calentamiento (15) a partir de la superficie efectiva de dicho dispositivo de calentamiento y la densidad de potencia deseada para el recipiente de cocción (29),
- hacer funcionar los recipientes de cocción (29) cubiertos por el dispositivo de calentamiento (15), con la potencia deseada respectiva del mismo.
- 40

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la cobertura mínima es del 4 % al 20 %, donde en particular las superficies cubiertas por el recipiente de cocción (29) en los dispositivos de calentamiento no considerados (15), que tienen una cubierta por debajo de la cubierta mínima se agregan a la diferencia de las superficies en cada caso para compensación o se consideran durante el cálculo de la ponderación del déficit de superficies, preferiblemente se agregan para compensación en cada caso en relación inversa a la cobertura de los dispositivos de calentamiento individuales.

3. Método según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** para calcular la ponderación del déficit de la superficie, la proporción de la superficie cubierta por el recipiente de cocción (29) en un dispositivo de calentamiento (15) con cobertura mínima en la cobertura total del 100 % se resta para obtener la proporción relativa del déficit de la superficie, donde todas las proporciones relativas del déficit de superficies se agregan a una suma de las proporciones del déficit de superficies y posteriormente se normalizan al valor 1, donde la proporción relativa de cada proporción del déficit de superficies de se determina de la suma de la proporción de superficie y se multiplica por el déficit respectivo de superficie para obtener una proporción de superficie del déficit de superficies, donde dicha proporción de superficie del déficit de superficies se agrega a la superficie cubierta por el recipiente de cocción y se determina la proporción de dicha suma en toda la superficie del recipiente de cocción, donde la potencia que se emite a cada dispositivo de calentamiento se calcula de manera correspondiente a dicha proporción de la potencia deseada para el recipiente de cocción.

4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la separación entre dispositivos de calentamiento lateralmente yuxtapuestos (15) es menor que entre dispositivos de calefacción dispuestos sucesivamente, donde preferiblemente la separación es de al menos 5 mm a 20 mm entre dispositivos de calefacción lateralmente yuxtapuestos y/o de al menos 10 mm a 25 mm entre dispositivos de calentamiento dispuestos sucesivamente.

5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que**, en función de la posición y el tamaño del recipiente de cocción (29), se determina qué proporción del recipiente de cocción cubre un dispositivo de calentamiento (15) en cada caso, donde preferiblemente la determinación de la posición y/o el tamaño del recipiente de cocción dispuesto encima se realiza utilizando un modelo geométrico, preferiblemente de manera almacenada.
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** un dispositivo de calentamiento (15) que presenta una cubierta superior al promedio por el recipiente de cocción (29) experimenta un aumento de potencia por debajo del promedio y un dispositivo de calentamiento que tiene un recubrimiento por debajo del promedio, cubierto por el recipiente de cocción experimenta un aumento de potencia superior a la media.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que**, en caso de que, por medio de al menos un sensor adicional de detección de recipientes (25), preferiblemente además también por medio de los dispositivos de calentamiento (15) mismos, se detecte una variación de posición de un recipiente de cocción (29) colocado en la zona de calentamiento, posteriormente, una variación de su cubierta por el recipiente de cocción con posición variada se recupera solo en aquellos dispositivos de calentamiento que son adyacentes al sensor adicional de detección de recipientes.
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** para un dispositivo de calentamiento (15) se usa una densidad de potencia o potencia también por debajo de la densidad de potencia deseada o potencia deseada establecida en el dispositivo operativo.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** una densidad de potencia total deseada de todos los dispositivos de calentamiento (15) cubiertos por un recipiente de cocción (29) y que funcionan para calentar dicho recipiente de cocción se calcula a partir de la suma de las densidades de potencia individuales de cada dispositivo de calentamiento, donde dicha densidad de potencia total deseada se compara con una densidad de potencia máxima permitida para un recipiente de cocción colocado arriba y que se calienta, donde la densidad de potencia máxima es una función de una densidad de potencia deseada establecida y/o condiciones de supervisión de temperatura en control de potencia para el dispositivo de calentamiento y/o supervisión de temperatura debajo de una placa de cocción, donde al exceder la densidad de potencia máxima permitida se realiza una reducción uniforme de la densidad de potencia en todos los dispositivos de calentamiento.
10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que**, en caso de detectar, por medio de los dispositivos de calentamiento (15) y los sensores adicionales de detección de recipientes (25), que un dispositivo de calentamiento está cubierto por al menos dos recipientes de cocción (29), ya sea solo o junto con más de una cobertura mínimo, la proporción relativa del recubrimiento en dicho dispositivo de calentamiento por los al menos dos recipientes de cocción se calcula junto con una ponderación calculada del déficit de superficies, considerando el recubrimiento completo en dicho dispositivo de calentamiento, donde para el recipiente de cocción con la menor densidad de potencia deseada, se proporciona un aumento, en la densidad de potencia total en el dispositivo de calentamiento, en un máximo del 40 % para ajustarse a una mayor densidad de potencia deseada o conjunto de potencia deseada para el otro recipiente de cocción.
11. Encimera de cocción (11) para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por:**
- una pluralidad de dispositivos de calentamiento (15a-h) dispuestos yuxtapuestos y sucesivamente en una zona de calentamiento,
 - entre los dispositivos de calentamiento lateralmente yuxtapuestos (15) y entre los dispositivos de calentamiento dispuestos sucesivamente (15), existe un espacio en cada caso, que proporciona respectivamente superficies intermedias entre dos dispositivos de calentamiento dispuestos yuxtapuestos respectivos,
 - al menos un sensor adicional de detección de recipientes (25), dispuesto en o por encima de las superficies intermedias,
 - un sistema de control configurado para realizar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
12. Encimera de cocción (11) según la reivindicación 11, **caracterizada por el hecho de que** la separación entre dispositivos de calentamiento lateralmente yuxtapuestos (15) es menor que entre dispositivos de calefacción dispuestos sucesivamente, donde preferiblemente la separación es de al menos 5 mm a 20 mm entre dispositivos de calefacción lateralmente yuxtapuestos y/o de al menos 10 mm a 25 mm entre dispositivos de calentamiento dispuestos sucesivamente.

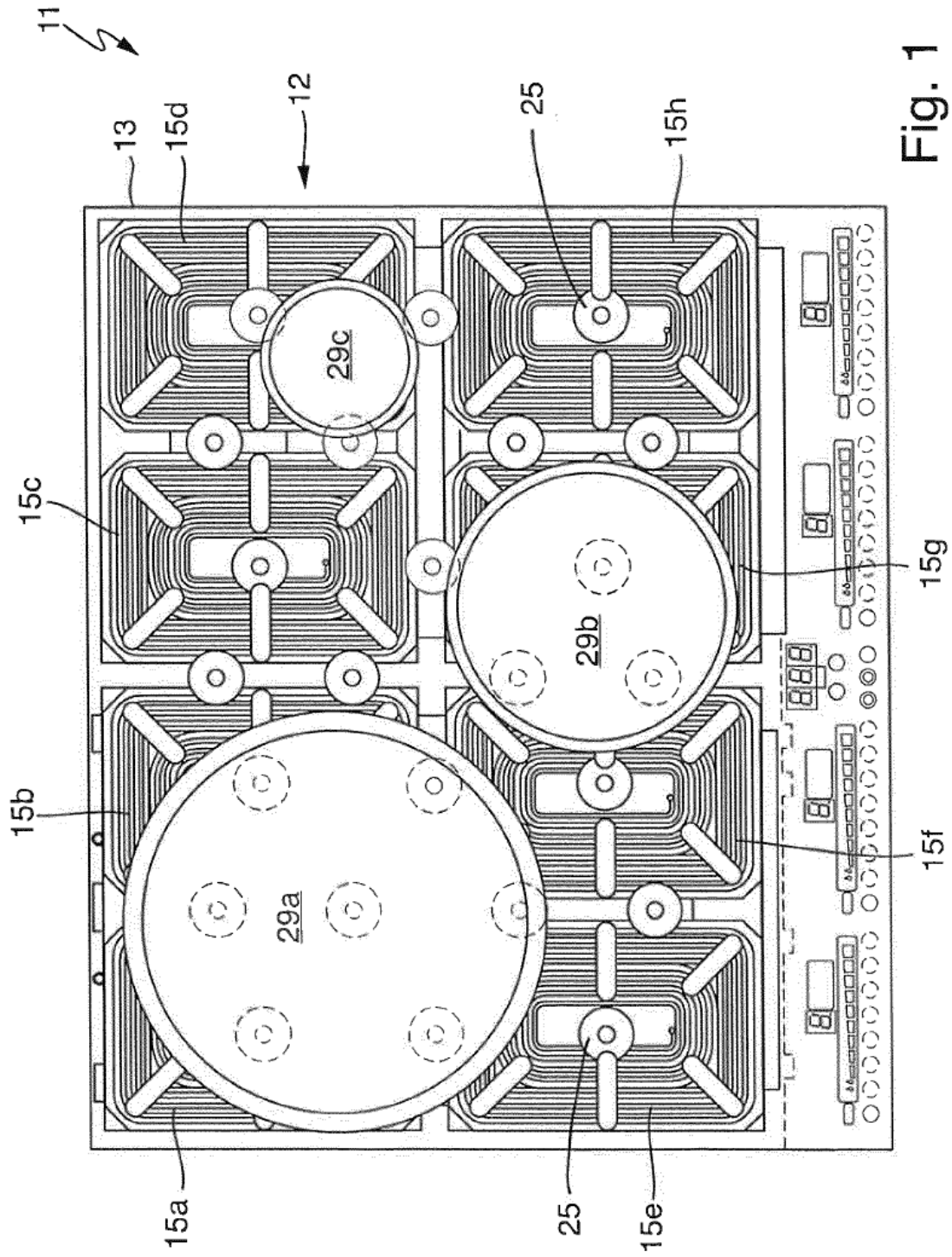


Fig. 1

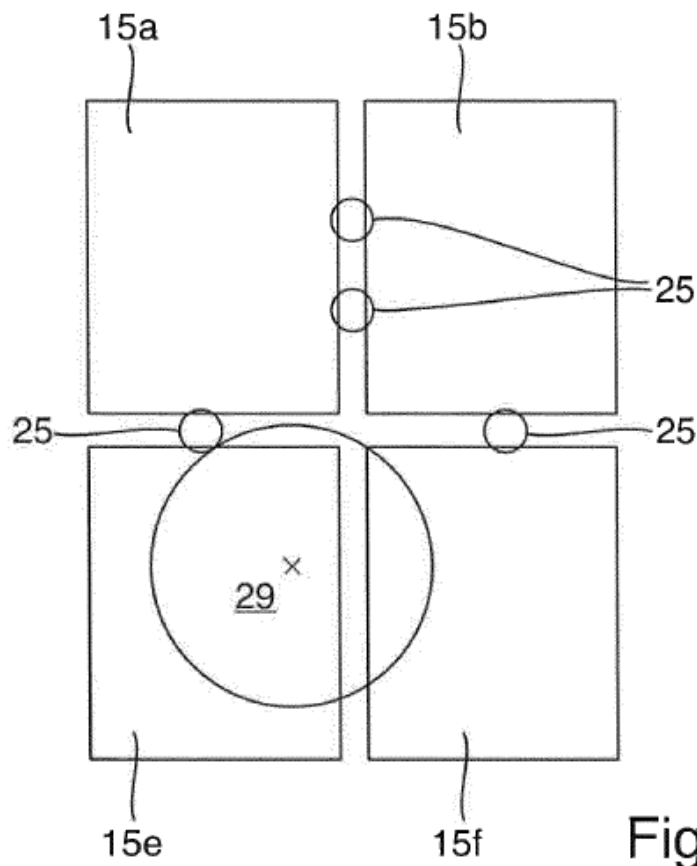


Fig. 2

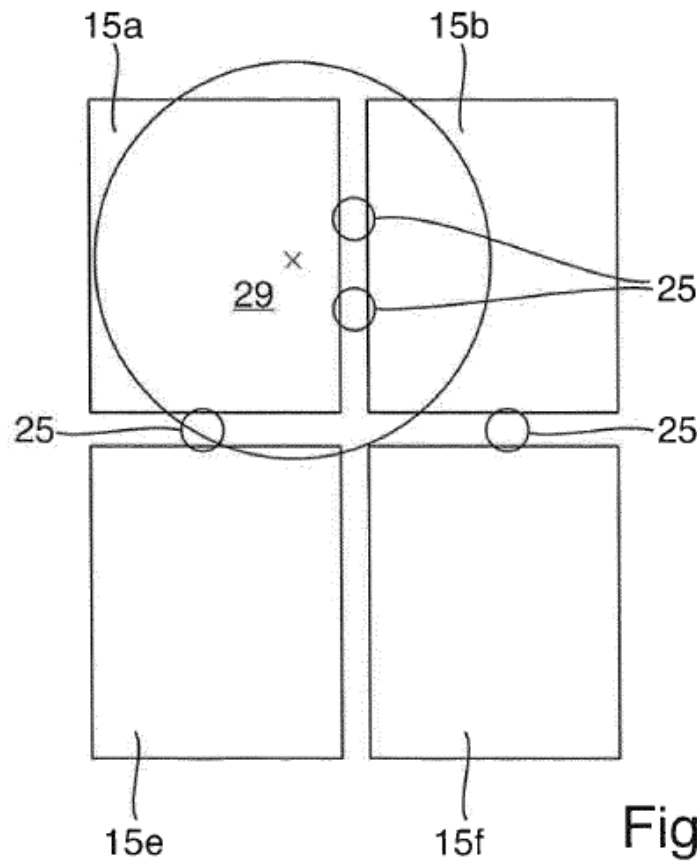


Fig. 3

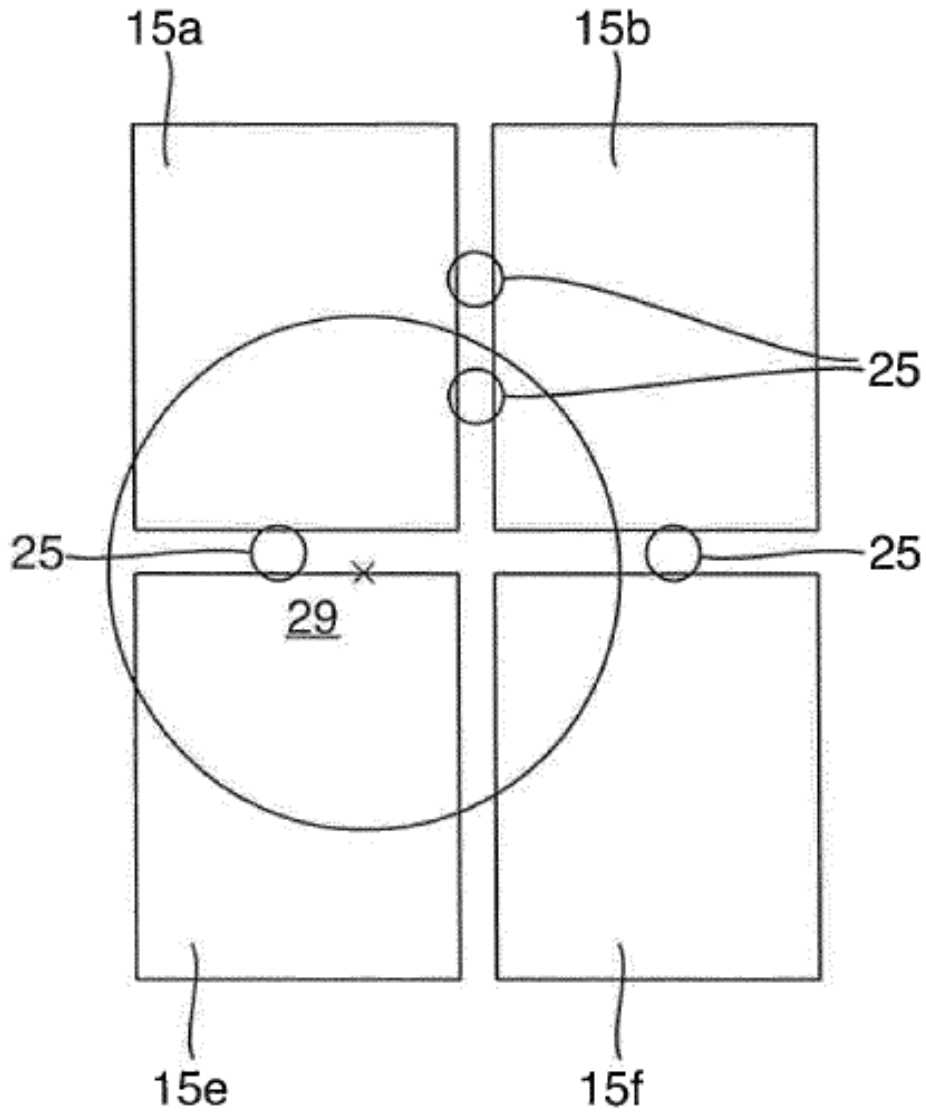


Fig. 4