

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 155**

51 Int. Cl.:

H05B 6/66 (2006.01)

H05B 6/64 (2006.01)

H05B 6/70 (2006.01)

H05B 6/72 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2015** **E 15198454 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019** **EP 3035773**

54 Título: **Generador de microondas y horno de microondas**

30 Prioridad:

17.12.2014 DE 102014226280

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

21.04.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BAIER, MARTIN;
FRANK, MARCUS y
RIFFEL, ROMAN**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 755 155 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

Generador de microondas y horno de microondas

5 Campo de aplicación y estado de la técnica

[0001] La presente invención se refiere a un generador de microondas para un horno de microondas y un horno de microondas con un tal generador de microondas.

10 [0002] Actualmente, un generador de microondas se basa generalmente en un magnetrón para producir microondas. Sin embargo, esto presenta la desventaja de que solo puede generar ondas con una longitud de onda fija. Por lo tanto, en la cámara de cocción o en la cavidad de un horno de microondas pueden llegar ondas fijas, que siempre tienen sus máximos en los mismos lugares. En consecuencia, en los productos de cocción pueden surgir zonas calientes y frías, que se pueden sobrecocinar en el primer caso, y pueden permanecer frías en el segundo caso. Además, la potencia de un generador de microondas con magnetrón no puede ajustarse continuamente. Solo es posible un ajuste de potencia a través de la variación del ciclo de trabajo en el modo de intervalo. Por ejemplo, el ajuste de potencia puede mejorarse, por ejemplo, mediante el control del magnetrón con un inversor en lugar de con una fuente de alto voltaje. Sin embargo, tampoco es posible una variación de la longitud de onda en este caso.

20 [0003] Un desarrollo adicional de un generador de microondas basado en magnetrón son los generadores de microondas semiconductores, en los que las microondas se producen a través de una electrónica con transistores de potencia. Un tal generador de microondas se conoce, por ejemplo, de la WO 2013/063985 A1. Esto permite variar tanto la frecuencia como la potencia. La entrada de calor en los productos de cocción se puede configurar de esta manera y se mejora la distribución de calor. Además, en comparación con los magnetrones, se logra la ventaja de que se puede medir la potencia introducida en los productos de cocción.

25 [0004] Los generadores de microondas basados en semiconductores son principalmente conocidos hoy en día, pero hasta ahora han faltado los dispositivos de consumo. En particular, esto se debe al hecho de que los costes de producción han sido demasiado altos hasta ahora.

30 [0005] A partir de la US 5.558.800 A, se conoce un dispositivo de microondas, junto con un generador de microondas, que puede presentar antenas para calentar en varios puntos de una cavidad. En este caso, se proporciona una fuente de alimentación central en una zona inferior del dispositivo de microondas.

35 [0006] A partir de la WO 2013/140266 A2 y de la EP 2 306 785 A1, los dispositivos de microondas se conocen generalmente con un generador de microondas.

40 [0007] La WO 2014/147384 A1 muestra un dispositivo de microondas con una cavidad y una pluralidad de generadores de microondas semiconductores. Se pueden proporcionar antenas para el dispositivo de microondas en el lado de la cavidad.

45 [0008] A partir de la CN 102769952 A se conoce un generador de microondas para un dispositivo de microondas, que presenta un disipador de calor al que está conectado un ventilador.

Tareas y solución

50 [0009] Por lo tanto, una tarea de la invención es proporcionar un generador de microondas, que se mejora en comparación con los generadores de microondas conocidos del estado de la técnica, especialmente con respecto a que su coste de producción es más favorable. Además, proporcionar un horno de microondas con dicho generador de microondas es una tarea adicional de la invención.

55 [0010] Esta tarea se logra mediante un generador de microondas con las características de la reivindicación 1 y un horno de microondas con las características de la reivindicación 11. Las formas de realización 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 generador de microondas o solo para el horno de microondas. Sin embargo, deberían poder aplicarse independientemente a estos, pero, de forma independiente tanto para el generador de microondas como para el horno de microondas. La redacción de las reivindicaciones se incorpora aquí por referencia expresa.

60 [0011] El generador de microondas presenta al menos un primer canal y un segundo canal, en determinadas circunstancias incluso tres canales o más. El primer canal presenta un primer circuito amplificador y una primera antena conectada al mismo para producir microondas con una potencia de hasta un máximo de una primera potencia parcial. El segundo canal presenta un segundo circuito amplificador y una segunda antena conectada al mismo para producir microondas con una potencia de hasta un máximo de una segunda potencia parcial. La

65

potencia total máxima del generador de microondas se compone de la suma de las potencias parciales de sus canales.

5 [0012] A través de la forma de realización según la invención con la división en al menos dos o más canales, cada canal debe proporcionar solo una parte de la potencia total de las microondas de salida. Por ejemplo, en el caso de una forma de realización idéntica de los canales individuales, cada canal puede proporcionar la mitad de la potencia total de salida. Esto reduce la pérdida de potencia respectiva y, por lo tanto, aumenta la eficiencia energética. Además, la complejidad en el diseño se reduce en comparación con un solo canal con una potencia mayor correspondiente. Sin embargo, los canales pueden recurrir a la misma periferia, por ejemplo, control y/o enfriamiento. Asimismo, ambos canales se pueden operar con diferentes frecuencias, por lo que se puede aumentar el número de modos en una cavidad de un horno de microondas. Los ángulos de fase de los canales también se pueden variar entre sí, en particular cuando los dos canales funcionan con la misma frecuencia. Por consiguiente, se puede mejorar la uniformidad de la distribución de calor.

15 [0013] El generador de microondas según la invención es particularmente adecuado para dispositivos combinados integrados, es decir, el horno de microondas puede diseñarse como un dispositivo combinado, por lo que también presenta la funcionalidad de un horno. Un tal dispositivo puede parecerse a un horno europeo normal desde el exterior. Sin embargo, además de los calentadores de resistencia convencionales, presenta adicionalmente un calentamiento por microondas, que es proporcionado por el generador de microondas.

20 [0014] Debajo de un canal, aquí se puede entender principalmente una unidad que usa la producción y la radiación independiente de microondas. Para este propósito, además de los circuitos amplificadores y antenas ya descritos, pueden estar presentes otros componentes, como por ejemplo, un oscilador respectivo. Sin embargo, estos componentes también pueden ser compartidos principalmente por múltiples canales.

25 [0015] Según una forma de realización, el generador de microondas presenta varios canales adicionales, donde cada canal adicional presenta un circuito amplificador respectivo y una antena respectiva conectada al mismo para producir microondas con una potencia de hasta un máximo de una potencia parcial respectiva. Por lo tanto, la potencia total se puede dividir en más canales todavía, lo que puede aumentar aún más la eficiencia energética.

30 [0016] Según otra forma de realización, algunos canales, preferiblemente todos, son idénticos entre sí. Esto puede simplificar la producción y el control. Los circuitos amplificadores preferiblemente presentan cada uno un número de transistores, en particular transistores de potencia, para producir o amplificar una corriente que opera la antena respectiva. Por lo tanto, se puede recurrir a la tecnología de semiconductores para los circuitos amplificadores. Particularmente, dichos transistores pueden ser transistores LDMOS (semiconductores de óxido de metal con difusión lateral), que han demostrado ser ventajosos para aplicaciones típicas. El circuito amplificador respectivo puede diseñarse especialmente en dos etapas. También se ha demostrado que esto es útil.

35 [0017] Según la invención, cada canal presenta un circuito de medición de potencia respectivo para medir una emisión de potencia desde el canal. Esto permite una supervisión de la potencia emitida. En particular, se puede conectar un circulador al circuito de medición de potencia, al que se conectan además la antena respectiva y un circuito de medición de potencia adicional respectivo para medir una potencia reflejada. Esto hace posible medir no solo la potencia emitida sino también la potencia reflejada. Por lo tanto, esto se puede concluir sobre la potencia, que de hecho se emite a los productos de cocción. Por consiguiente, se construye un bucle de control según la invención, por ejemplo, para proporcionar una potencia deseada o emitida en el producto de cocción.

40 [0018] Los circuitos amplificadores se pueden colocar ventajosamente sobre una placa amplificadora común. Esto permite una forma de realización simple, particularmente también un enfriamiento rápido o mejorado. Una placa amplificadora se coloca preferiblemente directamente en un disipador de calor del generador de microondas, preferiblemente en un lado inferior plano del disipador de calor. Esto ha demostrado ser ventajoso con el propósito de disipar el calor. Esto también aumenta la eficiencia energética, debido al enfriamiento mejorado de los componentes, en particular de los transistores de potencia.

45 [0019] Según una forma de realización preferida, el disipador de calor está asociado a un ventilador, que preferiblemente además es alimentado eléctricamente por una placa de control conectada a la placa del amplificador. En particular, este ventilador puede soplar aire a lo largo del disipador de calor o a través del disipador de calor para disipar así el calor aún mejor.

50 [0020] Según la invención, una placa de control, otras placas, las antenas, los ventiladores y/o componentes adicionales están colocados en el disipador de calor. Por lo tanto, estos también pueden enfriarse de manera ventajosa. Las placas y/o antenas se atornillan preferiblemente directamente al disipador de calor. Por consiguiente, el disipador de calor puede formar simultáneamente un dispositivo de retención. En el disipador de calor se pueden integrar geometrías de fijación para otros componentes. Esto facilita el montaje y reduce los costes. El disipador de calor está hecho preferiblemente de aluminio y se produce más preferiblemente como

perfil de extrusión. Un ventilador se fija preferiblemente al disipador de calor a través de un soporte respectivo, preferiblemente un soporte de plástico.

5 [0021] Preferiblemente, las antenas están unidas directamente a un extremo del disipador de calor. En particular, están unidas directamente, o sin la placa de brida o similar, al disipador de calor. Más preferiblemente, las antenas están conectadas directamente a los respectivos circuitos amplificadores. Particularmente, esto puede significar que están conectados sin la interposición de conectores coaxiales y/o cables coaxiales. En comparación con las formas de realización conocidas con conectores coaxiales, por medio de los cuales las microondas salen de una carcasa y se guían a través de líneas coaxiales hacia las antenas, esto reduce la complejidad del diseño y, por lo tanto, los costes. Se puede colocar un circuito de medición de potencia entre el circuito amplificador y la antena, en cuyo caso la antena se puede conectar directamente al circuito de medición de potencia. Esto se entiende en el presente caso como cableado directo de la antena con el circuito de medición de potencia. En particular, una antena respectiva puede conectarse a través de un orificio respectivo en el disipador de calor.

15 [0022] El generador de microondas está diseñado preferiblemente para operar los canales con diferentes frecuencias y/o diferentes fases. Por lo tanto, el número de modos en una cavidad, en la que se irradian las microondas, se incrementa para un calentamiento más uniforme de un producto de cocción.

20 [0023] Ventajosamente, las antenas pueden formar juntas una antena de matriz en fase, donde el generador de microondas está diseñado preferiblemente para establecer una dirección de propagación de microondas, emitidas por la antena de matriz en fase, a través de relaciones de fase de los canales entre sí. Una antena de matriz en fase es aquí una disposición de múltiples antenas una al lado de la otra. En este caso, las antenas tienen típicamente una distancia fija respectiva entre sus puntos de acoplamiento en la cavidad. Las ondas de la misma frecuencia forman una onda resultante a través de la interferencia. Además, la dirección de propagación generalmente se puede ajustar entre sí a través de la relación de fase de las ondas. Mediante el uso de una tal antena de matriz en fase, el patrón de modo se puede colocar en la cavidad, por ejemplo, de tal manera que se pueda colocar un producto de cocción de manera precisa. Esto es principalmente posible con dos canales y más. Sin embargo, se pueden utilizar más de dos canales. A pesar del aumento de la complejidad, la ventaja sigue siendo que los canales pueden recurrir al menos parcialmente a la misma periferia.

35 [0024] Según una forma de realización preferida, el generador de microondas comprende además una tapa, que cierra el generador de microondas al menos sobre un lado de manera impermeable a las microondas, preferiblemente en la parte inferior. Preferiblemente, la tapa está hecha de aluminio, por ejemplo, de fundición a presión, donde se pueden usar otros metales, aleaciones o mezclas eléctricamente conductoras y, por lo tanto, de protección, por ejemplo, de plásticos o cerámicas con materiales de relleno conductores. Más preferiblemente, la tapa, junto con el disipador de calor, forma una carcasa del generador de microondas. Las formas de realización descritas han demostrado ser ventajosas en particular con respecto a la estanqueidad del microondas. Además, se logra un diseño compacto y, por lo tanto, fácil de manejar. Entre la tapa y el disipador de calor se puede usar probablemente sellador de microondas, que garantiza una conexión eléctrica de alta frecuencia entre las partes de la carcasa.

45 [0025] Además, la invención se refiere a un horno de microondas que presenta una cavidad y un generador de microondas según la invención. El generador de microondas está configurado para radiar microondas en la cavidad. Por medio del horno de microondas según la invención, se pueden obtener las ventajas descritas anteriormente de un generador de microondas según la invención para un horno de microondas. Con respecto al generador de microondas, en este caso se puede utilizar en todas las versiones y variantes descritas. Los beneficios ilustrados se aplican en consecuencia.

50 [0026] En particular, se entiende que una cavidad es un espacio cerrado en el que se puede introducir un producto de cocción u otro objeto para calentar. Típicamente, una cavidad de este tipo está encerrada de manera impermeable a las microondas para evitar el peligro para el usuario.

55 [0027] El horno de microondas en particular puede ser un aparato combinado, que puede ser una combinación de calentamiento por microondas y calentamiento por resistencia convencional. El calentador de resistencia se puede formar, por ejemplo, como en un horno convencional, de vapor o parrilla. En particular, el dispositivo puede diseñarse como un dispositivo incorporado.

60 [0028] La cavidad presenta preferiblemente una serie de guías de ondas, donde una de las antenas está alojada en cada guía de ondas. Esto permite un acoplamiento ventajoso de las microondas en la cavidad.

65 [0029] El horno de microondas presenta preferiblemente una placa de guía de aire para conducir el aire calentado en un disipador de calor del generador de microondas dentro de la cavidad. Este puede ser preferiblemente el disipador de calor del generador de microondas ya mencionado anteriormente. Esto permite un calentamiento adicional del interior de la cavidad por la pérdida de potencia emitida por el generador de microondas.

[0030] Una placa de guía puede estar formada preferiblemente como un desviador de aire, que puede funcionar de tal manera que se puede cambiar entre una primera posición, en la que guía el aire dentro de la cavidad (20), y una segunda posición, en la que guía el aire hacia el área circundante. Esto hace posible conducir el aire solo hacia la cavidad cuando de hecho es más cálido que el interior de la cavidad. En particular, en este caso se puede evitar la inyección de aire más frío en el caso de una cavidad visiblemente calentada por medio de un calentador de resistencia.

[0031] La placa de guía de aire puede estar diseñada en particular para dirigir el aire a través de un panel frontal hacia el área circundante. Por lo tanto, se puede lograr un enfriamiento del panel frontal o, de manera conocida, el enfriamiento de la ventanilla de visión, por ejemplo a través del efecto Venturi.

[0032] Un ventilador del generador de microondas está diseñado preferiblemente para enfriar también otros componentes del horno de microondas. En particular, estos pueden ser componentes de un calentador de resistencia o de un controlador. Particularmente, se puede ahorrar un ventilador o un ventilador tangencial para este propósito. Esto permite un diseño más simple y, por lo tanto, una reducción adicional del coste de la periferia del generador de microondas en el dispositivo.

[0033] Por lo general, un dispositivo combinado se puede operar en diferentes modos de operación, por ejemplo solo con calentamiento por microondas, solo con calentamiento por resistencia, ya sea para convección forzada como aire caliente/aire circulante, convección libre como calor superior/inferior, conducción como piedra caliente/bandeja de horno caliente, producción de vapor, radiación o combinado con calentamiento por resistencia y microondas. En principio, es concebible una combinación con calentamiento por inducción.

[0034] Debe entenderse que todas las características mencionadas o mostradas en esta descripción o en el dibujo también pueden ser de importancia esencial independiente para la invención y que la divulgación de esta solicitud también comprende generadores de microondas u hornos de microondas, cada uno de los cuales presenta una sola característica o una tal combinación de tales características. En particular, la división en dos canales descrita anteriormente no es absolutamente necesaria para llevar a cabo otras características, posiblemente esenciales para la invención.

[0035] Estas y otras características se harán evidentes a partir de las reivindicaciones, de la descripción y de los dibujos, donde las características individuales se realizan, respectivamente para cada una o más, en forma de subcombinaciones en una forma de realización de la invención y en otros campos, y puede representar versiones ventajosas y protegibles para las cuales se reclama protección aquí. 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

[0036] Otras características y ventajas se evidencian para los expertos en la técnica a continuación, con referencia a los ejemplos de realización descritos en los dibujos adjuntos, que se muestran esquemáticamente en los dibujos y se explicarán con más detalle a continuación. En los dibujos muestran:

- figura 1: un generador de microondas,
- figura 2: un circuito de un generador de microondas,
- figura 3: un horno de microondas y
- figura 4: una vista esquemática de una antena de matriz en fase.

Descripción detallada de los ejemplos de realización

[0037] La figura 1 muestra un generador de microondas 100 según un ejemplo de realización de la invención. El generador de microondas 100 presenta una placa de control 110 sobre la que, entre otras cosas, está colocado un microcontrolador 112 para controlar el generador de microondas 100. La placa de control 110 presenta además un primer puerto 114 y un segundo puerto 116. El primer puerto 114 sirve para comunicarse con otros componentes de un horno de microondas en el que se usa el generador de microondas 100. El segundo puerto 116 sirve como conexión de ventilador, que se explicará con más detalle a continuación.

[0038] El generador de microondas 100 presenta una placa amplificadora 120, que incluye una serie de componentes eléctricos, que se describen con más detalle a continuación. El generador de microondas 100 incluye además, debajo de la placa amplificadora 120, un puerto 130 para una fuente de alimentación para los componentes del generador de microondas 100, que puede estar dispuesto en una posición diferente en el dispositivo.

[0039] Sobre la placa amplificadora 120, se dispone un disipador de calor 140, que se aplica directamente a la placa del amplificador 120 y se conecta directamente a la misma. Este sirve para disipar el calor generado por los componentes dispuestos en la placa amplificadora 120 y se describe con más detalle a continuación. El generador de microondas 100 presenta además un ventilador 150, que está unido al disipador de calor 140 a través de un soporte 152. En el presente caso, el soporte 152 esta hecho de plástico. El ventilador 150 está configurado para generar un flujo de aire 154 a través de los nervios del disipador de calor 140 y, de este modo, mejorar la disipación del calor del disipador de calor 140.

[0040] En el generador de microondas 100 se forman un primer canal 200 y un segundo canal 300. Los canales 200, 300 están provistos cada uno para generar microondas, donde, a través de las microondas, en particular se puede calentar un producto de cocción en una cavidad no mostrada en la Fig. 1 de un horno de microondas, que puede ser parte del generador de microondas 100. Los dos canales 200, 300 son de construcción idéntica y se describen con más detalle a continuación. En este caso, en primer lugar, el primer canal 200 se describe en detalle.

[0041] El primer canal 200 presenta un primer oscilador 210, que está dispuesto sobre la placa de control 110. Además, este presenta un primer circuito amplificador 220, que está dispuesto sobre la placa amplificadora 120. El primer circuito amplificador 220 se describe con más detalle a continuación con referencia a la figura 2. El primer canal 200 también presenta un primer circuito de medición de potencia 250, que está configurado para medir una potencia emitida desde el primer canal 200 y también una potencia reflejada. Esto se explica con más detalle a continuación con referencia a la figura 2. Asimismo, el primer canal 200 presenta una primera antena 260, que está diseñada para generar microondas. Para este propósito, la primera antena 260 está conectada al primer circuito de medición de potencia 250 y este, a su vez, está conectado al primer circuito amplificador 220. En general, se produce un primer camino 270, que describe la propagación de señales eléctricas sobre las placas 110, 120 en el primer canal 200 y la radiación de microondas desde la primera antena 260.

[0042] El segundo canal 300 está formado de manera idéntica al primer canal 200. Todos los componentes del segundo canal 300 están dispuestos al lado de los componentes correspondientes del primer canal 200. Por lo tanto, un segundo oscilador 310 del segundo canal 300 está dispuesto sobre la placa de control 110. Un segundo circuito amplificador 320 del segundo canal 300 está dispuesto sobre la placa amplificadora 120. Además, un segundo circuito de medición de potencia 350 está dispuesto sobre la placa amplificadora 120. En el disipador de calor 140, una segunda antena 360 del segundo canal 300 está dispuesta al lado de la primera antena 260. Las señales eléctricas y las microondas describen un segundo camino 370 a lo largo del segundo canal 300 y lejos de la segunda antena 360.

[0043] El ventilador 150 ya descrito anteriormente está conectado al segundo puerto 116 de la placa de control 110. Por lo tanto, se le suministra energía eléctrica y también se puede encender y apagar mediante el microcontrolador 112 y se puede regular su potencia.

[0044] El generador de microondas 100 está cerrado en el fondo por una tapa 160. La tapa 160 está hecha de aluminio fundido a presión, pero se muestra de forma transparente en la figura 1 para que los componentes detrás de ella sean visibles. La tapa 160 forma, junto con el disipador de calor 140, una carcasa 140, 160 del generador de microondas 100, que cierra a este de manera impermeable a las microondas, excepto las antenas 260, 360.

[0045] Ambos canales 200, 300 y otros componentes del generador de microondas 100 se explican con más detalle en la figura 2 en un diagrama. En este caso, los flujos de señal típicos también están marcados con flechas. El microcontrolador 112 está conectado al primer puerto 114 y al segundo puerto 116 para comunicarse con otros componentes de un horno de microondas y para alimentar y controlar el ventilador 150. El microcontrolador 112 está conectado además al primer oscilador 210 y al segundo oscilador 310. El primer oscilador 210 está conectado a una primera fuente de voltaje 215, y el segundo oscilador 310 está conectado a una segunda fuente de voltaje 315. En este caso, las dos fuentes de voltaje primera y segunda 215, 315 suministran en cada caso un voltaje de 3,3 V como voltaje de entrada para los osciladores 210, 310. Estas fuentes de voltaje también pueden estar dispuestas en el generador de microondas, preferiblemente en la placa de control. Los osciladores 210, 310 producen una señal de salida respectiva, que presenta una cierta frecuencia y se pasa al primer circuito amplificador 220 y al segundo circuito amplificador 320, respectivamente. Los dos osciladores 210, 310 también están conectados eléctricamente directamente entre sí, de modo que las relaciones de frecuencia o fase pueden ajustarse entre sí a través de un posible intercambio de información. Por ejemplo, los osciladores pueden funcionar con diferentes frecuencias ajustables y/o diferentes fases ajustables. Sin embargo, también se pueden operar con idéntica frecuencia y/o idéntica fase.

[0046] El primer circuito amplificador 220 puede estar formado básicamente con componentes, tales como transistores y/o amplificadores operacionales. En particular, puede estar formado en dos etapas. En el presente caso, se muestra en forma simplificada como un amplificador operacional 230, que está suministrado por una tercera fuente de voltaje 240. En consecuencia, el segundo circuito amplificador se muestra aquí en forma

simplificada como un amplificador operacional 330, que está suministrado por una cuarta fuente de voltaje 340. Las fuentes de voltaje tercera y cuarta 240, 340 son alimentadas por la fuente de alimentación 130 y, en el presente caso, suministran un voltaje de 28 V.

5 [0047] El primer circuito amplificador 220 amplifica la señal suministrada desde el primer oscilador 210 y la suministra al primer circuito de medición de potencia 250. En consecuencia, el segundo circuito amplificador 320 amplifica la señal suministrada desde el segundo oscilador 310, y la suministra al segundo circuito de medición de potencia 350.

10 [0048] El primer circuito de medición de potencia 250 presenta un primer medidor de potencia de salida 252, un primer circulador 254 y un primer medidor de potencia de reflexión 256. El primer circulador 254 está a su vez conectado a la primera antena 260. Por medio del primer medidor de potencia de salida 252, se puede determinar la potencia de salida por el circuito amplificador 220. Este se pasa a través del primer circulador 254 a la primera antena 260 y se radia desde allí. Cuando se reciben las ondas reflejadas desde la primera antena 260, estas son enviadas por el circulador 254 al primer medidor de potencia de reflexión 256 y posteriormente se disipan en una resistencia de carga en forma de calor. Este medidor de potencia de reflexión 256 mide la potencia reflejada, de modo que la diferencia entre la potencia emitida y reflejada se puede usar para calcular la potencia que realmente queda en los productos de cocción. Principalmente, la medición de potencia para la onda principal y de retorno también se puede realizar en una unidad de medición de potencia combinada detrás del circulador 354.

15 [0049] En consecuencia, el segundo circuito de medición de potencia 350 presenta un segundo medidor de potencia de salida 352, un segundo circulador 354 y un segundo medidor de potencia de reflexión 356. El segundo circulador 354 está conectado a la segunda antena 360. La función de estos componentes del segundo canal 300 es idéntica a la del primer canal descrito anteriormente.

20 [0050] La figura 3 muestra un horno de microondas 10 con un generador de microondas 100, posiblemente también puede ser un denominado dispositivo de combinación. El horno de microondas 10 está diseñado como un dispositivo combinado, lo que significa que puede funcionar tanto con microondas como con un calentamiento por resistencia convencional. El horno de microondas 10 presenta una cavidad 20, a la que se puede acceder a través de una puerta 25. La puerta 25 se puede abrir y cerrar para este propósito. En la cavidad 20 se pueden introducir productos de cocción, que se deben calentar por medio del horno de microondas 10. El horno de microondas 10 presenta un panel frontal 30 con un primer control giratorio 32, un segundo control giratorio 34 y una pantalla 36. Mediante el control giratorio 32, 34 y la pantalla 36, un usuario puede hacer ajustes para manejar y usar el horno de microondas 10.

25 [0051] El generador de microondas 100 está dispuesto sobre la cavidad 20. Entre el panel frontal 30 y el generador de microondas 100, se dispone una placa de guía de aire 60, que está diseñada como un desviador de aire. Se puede dirigir el flujo de aire 154 generado por el ventilador 150 del generador de microondas 100 en la cavidad 20 o a través de un espacio entre la puerta 25 y el panel frontal 30. Por lo tanto, el flujo de aire 154 puede dirigirse hacia la cavidad 20 cuando este esté más caliente que el interior de la cavidad 20 para ayudar al calentamiento. Sin embargo, si el interior de la cavidad 20 ya está más caliente que el flujo de aire 154, el flujo de aire puede dirigirse hacia afuera para no enfriar innecesariamente la cavidad 20. Para una medición de temperatura, se pueden usar sensores de temperatura adecuados no representados.

30 [0052] En la placa de guía de aire 60 está dispuesta una placa de relés 50, sobre la que se colocan varios interruptores y componentes de control para el horno de microondas 10. Particularmente, allí están dispuestos los relés, que controlan un calentador de resistencia del horno de microondas 10 no representado. La placa de relés 50 también se enfría por su disposición sobre la placa de guía de aire 60 por el flujo de aire 154, de modo que se puede prescindir de componentes de refrigeración adicionales, tales como, por ejemplo, un ventilador tangencial de otra manera habitual. El cristal frontal también puede ser enfriado por el ventilador, de una manera conocida, en una salida de aire entre el panel frontal 30 y la puerta 25.

35 [0053] Las dos antenas 260, 360 del generador de microondas 100 se reciben en las guías de ondas respectivas 70, 75 de la cavidad 20. Esto permite un acoplamiento de la radiación de las microondas radiadas por las antenas 260, 360 en la cavidad 20, como se representa en la figura 3 mediante los dos caminos 270, 370, que ya se representan en la figura 1. Cuanto más se alejan las antenas 260, 360 de la cavidad original 20 a través de las guías de onda, más se desacoplan ellas y, por lo tanto, todo el generador de microondas 100 de las influencias en la cavidad 20. Allí puede llegar, por ejemplo, debido a los calentamientos adicionales a muy alta temperatura o humedad. También se puede producir suciedad por salpicaduras de los productos de cocción. Por lo tanto, en las uniones de la guía de ondas a la cavidad se colocan preferiblemente dispositivos de protección, que permiten el paso de microondas, pero evitan el intercambio de aire. Para este propósito son adecuados, por ejemplo, los plásticos, los vidrios, las cerámicas o las micas. Estos dispositivos de protección también evitan que entre suciedad en las guías de onda 70, 75, ya que sería difícil acceder a ellos para limpiarlos.

65

[0054] Además del generador de microondas 100, se dispone una fuente de alimentación convencional 40, que alimenta todo el horno de microondas 10 o solo el generador de microondas 100 con energía eléctrica.

5 [0055] La figura 4 muestra esquemáticamente una antena de matriz en fase 400, tal como se puede usar, por ejemplo, en un horno de microondas. En particular, esta antena de matriz en fase 400 se puede usar en el horno de microondas de la figura 3. La antena de matriz en fase 400 presenta una entrada de señal 410, a la que se puede conectar un canal de un generador de microondas. La entrada de señal 410 está conectada a un total de ocho desfasadores 420, cada uno de los cuales a su vez está conectado a una antena 430. El total de ocho antenas 430 están dispuestas a lo largo de una fila con una distancia respectiva, que está señalada con una d.
10 Esta distancia d es idéntica para cada dos antenas adyacentes 430.

[0056] Mediante el desfasador 420, se puede establecer un desplazamiento de fase individual para cada una de las antenas 430. En particular, se puede obtener una distribución de las fases de esta manera, donde el desplazamiento de fase entre cada una de las dos antenas adyacentes aumenta en una dirección por una cantidad constante. Sin embargo, la frecuencia de las microondas radiadas es idéntica.
15

[0057] Con un tal desplazamiento de fase se puede establecer una dirección de propagación de las ondas radiadas 440 de una manera conocida. Las ondas 440 se encuentran en un ángulo θ_s , en una dirección transversal a la fila de antenas 430. Este ángulo θ_s se puede cambiar mediante diferentes desplazamientos de fase entre cada una de las dos antenas adyacentes. Los frentes de onda 450, cuyos ángulos son idénticos al ángulo θ_s con respecto a la fila de antenas 430, se extienden en cada caso transversalmente a las ondas 440.
20

[0058] El control de la dirección de propagación de las ondas 440, que se acaba de describir, por medio de un desplazamiento de fase, se puede usar en particular para radiar selectivamente determinadas zonas dentro de una cavidad. Por lo tanto, por ejemplo, se puede realizar una función, en la que se detecta un producto de cocción o incluso partes de un producto de cocción, por ejemplo por medio de una cámara o de la evaluación del comportamiento de reflexión de microondas en configuraciones específicamente seleccionadas. En base a esto se puede calentar de manera precisa, es decir, más fuerte o también más débil. Debe entenderse que cualquier combinación de un determinado desplazamiento de fase con la antena asociada en este caso se puede designar como canal, donde aquí todos los canales se operan a la misma frecuencia y solo se diferencian las fases. Tales funciones también se pueden usar al operar los canales con diferentes frecuencias.
25
30

REIVINDICACIONES

1. Generador de microondas (100) para un horno de microondas (10), donde
 - 5 - el generador de microondas (100) presenta al menos un primer canal (200) y un segundo canal (300),
 - el primer canal (200) presenta un primer circuito amplificador (220) y una primera antena (260) conectada al mismo para generar microondas, con una potencia de hasta un máximo de una primera potencia parcial,
 - el segundo canal (300) presenta un segundo circuito amplificador (320) y una segunda antena (360) conectada al mismo para generar microondas, con una potencia de hasta un máximo de una segunda potencia parcial,
 - 10 - una potencia total máxima del generador de microondas (100) está compuesta por las potencias parciales de sus canales (200, 300),
 - una placa de control (110), otras placas, las antenas (260, 360), ventiladores (150) y/u otros componentes están colocados en un disipador de calor (140) del generador de microondas (100), **caracterizado por el hecho de que**
 - 15 - cada canal presenta un circuito de medición de potencia respectivo para medir una potencia emitida por el canal para construir un bucle de control.
2. Generador de microondas (100) según la reivindicación 1, **caracterizado por** varios canales adicionales, donde cada canal adicional presenta un circuito amplificador respectivo y una antena respectiva conectada al mismo para generar microondas, con una potencia de hasta un máximo de una potencia parcial respectiva.
3. Generador de microondas (100) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** los circuitos amplificadores (220, 320) presentan cada uno un número de transistores (230, 330), en particular transistores de potencia, para generar o amplificar una corriente que opera la antena respectiva (260, 360).
4. Generador de microondas (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** los circuitos amplificadores (220, 320) están dispuestos sobre una placa amplificadora común (120), donde en particular la placa amplificadora (120) está colocada directamente en el disipador de calor (140) del generador de microondas (100), preferiblemente en una parte inferior plana del disipador de calor (140).
5. Generador de microondas (100) según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que** el ventilador (150) está alimentado eléctricamente por una placa de control (110) conectada a la placa del amplificador (120).
6. Generador de microondas (100) según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado por el hecho de que** las placas (110, 120) y/o antenas (260, 360) se atornillan directamente al disipador de calor (140), donde en particular los ventiladores (150) están unidos al disipador de calor (140) a través de un soporte respectivo (152).
7. Generador de microondas (100) según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado por el hecho de que** las antenas (260, 360) están unidas directamente a un extremo del disipador de calor (140), preferiblemente directamente o sin placa de brida.
8. Generador de microondas (100) según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado por el hecho de que** las antenas (260, 360) están conectadas directamente con los respectivos circuitos amplificadores (220, 320), particularmente sin la interposición de conectores coaxiales y/o cables coaxiales.
9. Generador de microondas (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** está diseñado para operar los canales (200, 300) con diferentes frecuencias y/o diferentes fases, donde en particular las antenas (260, 360) juntas forman una antena de matriz en fase (400) y donde preferiblemente el generador de microondas (100) está diseñado para establecer una dirección de propagación de microondas, que se radian desde la antena de matriz en fase (400), a través de relaciones de fase de los canales (200, 300) entre sí.
10. Generador de microondas (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** comprende una tapa (160), en particular compuesta de aluminio fundido a presión, que cierra el generador de microondas (100), de modo que sea impermeable a las microondas al menos sobre un lado, preferiblemente en la parte inferior, donde en particular la tapa (160) forma una carcasa (140, 160) del generador de microondas (100), junto con un disipador de calor (140).
11. Horno de microondas (10), **caracterizado por:**
 - 60 - una cavidad (20), y
 - un generador de microondas (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el generador de microondas (100) está diseñado y dispuesto en el horno de microondas para radiar microondas en la cavidad (20).
 - 65

12. Horno de microondas (10) según la reivindicación 11, **caracterizado por el hecho de que** presenta una placa de guía de aire (60) para guiar el aire calentado en un disipador de calor (140) del generador de microondas (100) dentro de la cavidad (20).
- 5 13. Horno de microondas (10) según la reivindicación 12, **caracterizado por el hecho de que** la placa de guía de aire (60) está diseñada como un desviador de aire que se puede operar de tal manera que se puede cambiar entre una primera posición, en la que guía el aire dentro de la cavidad (20), y una segunda posición, en la que guía el aire hacia el área circundante.
- 10 14. Horno de microondas (10) según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por el hecho de que** un ventilador (150) del generador de microondas (100) está diseñado para enfriar también otros componentes (50) del horno de microondas (10), en particular componentes de un calentador de resistencia o un controlador del horno de microondas (10).

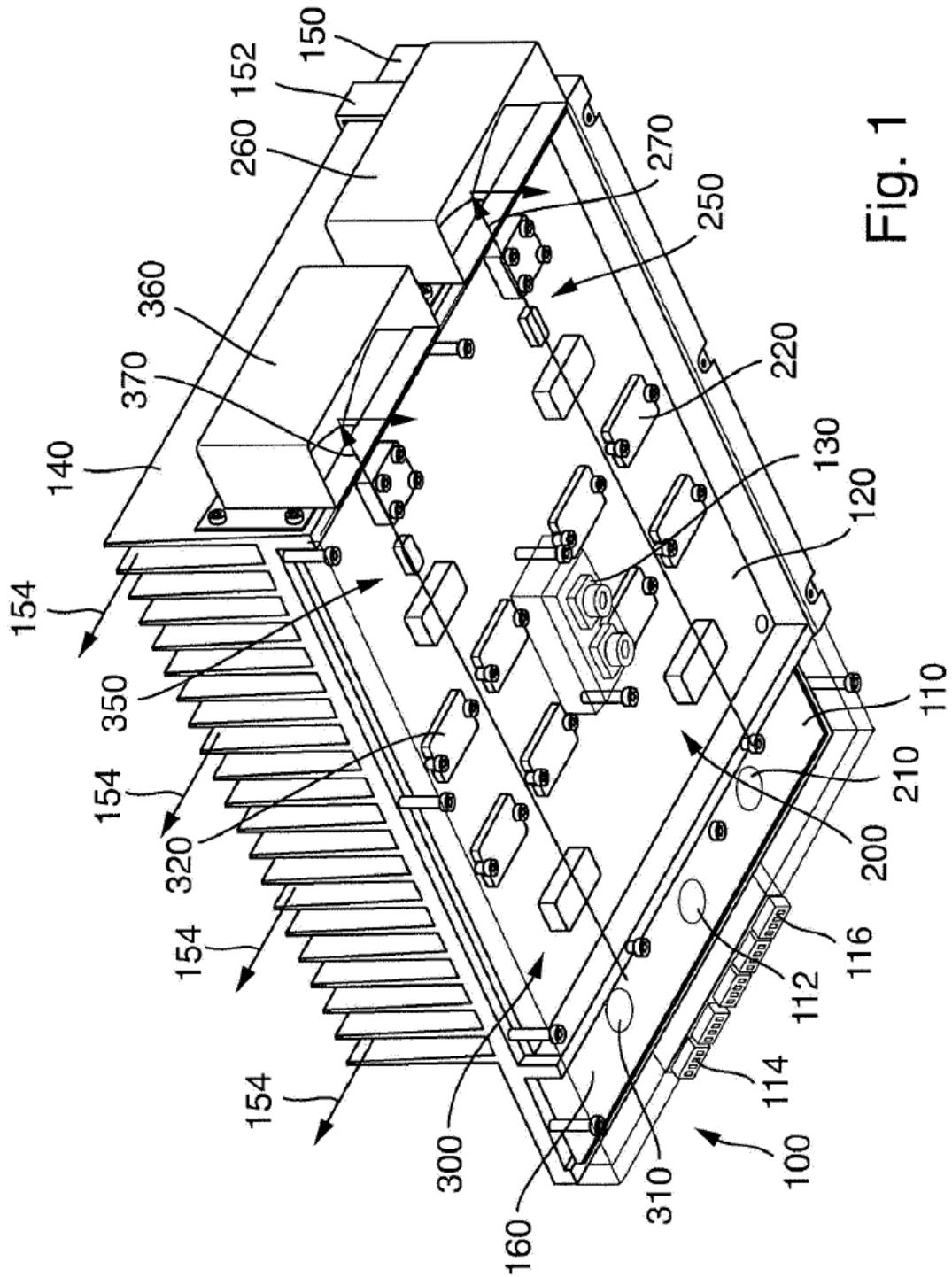


Fig. 1

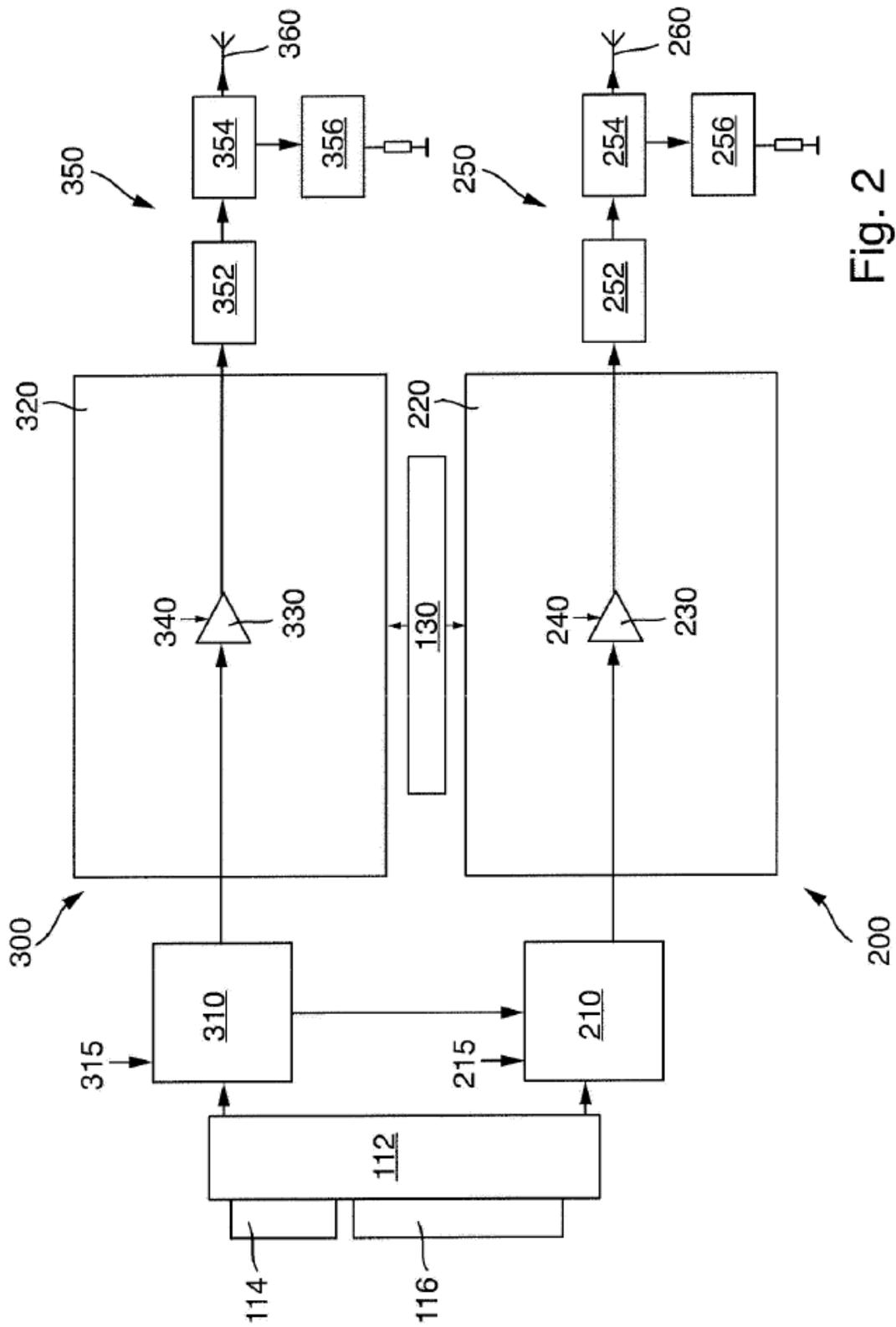


Fig. 2

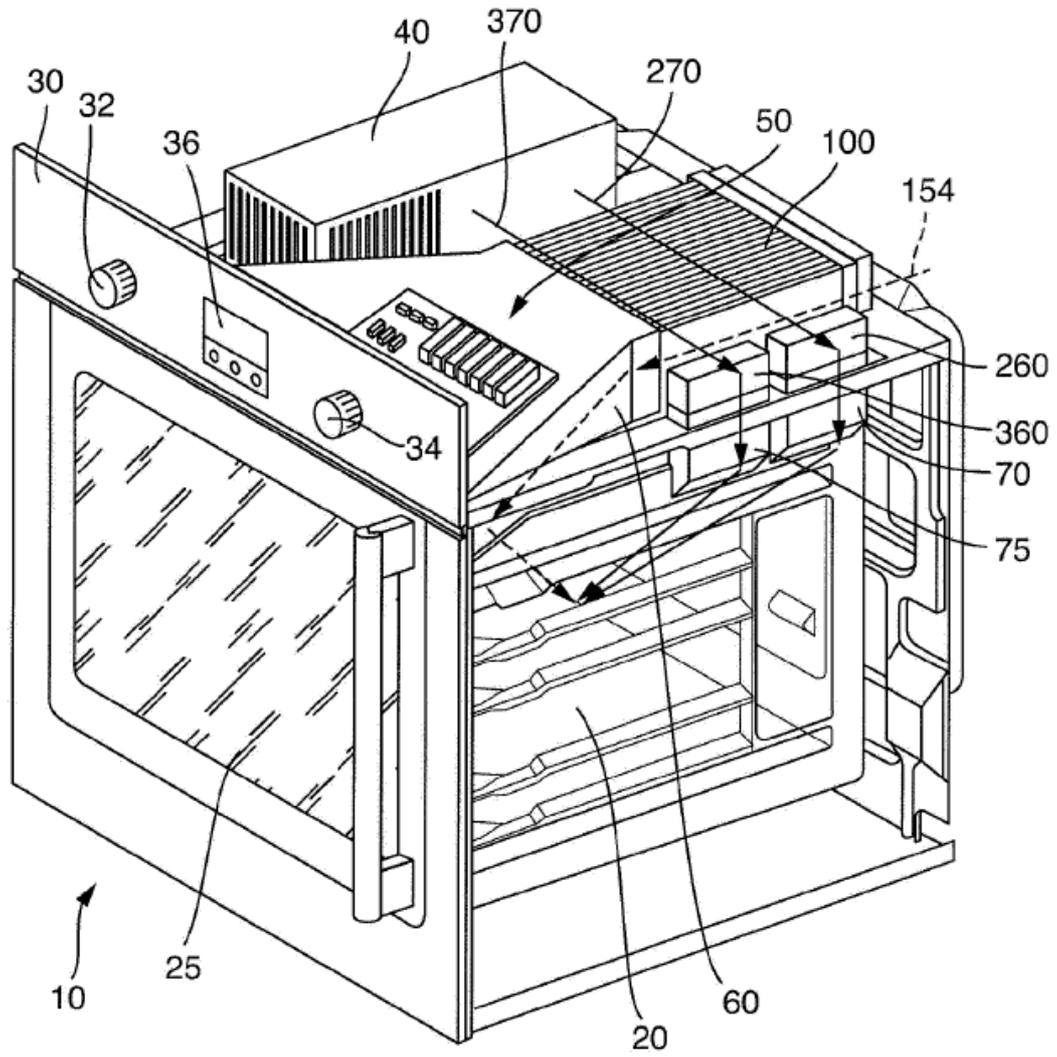


Fig. 3

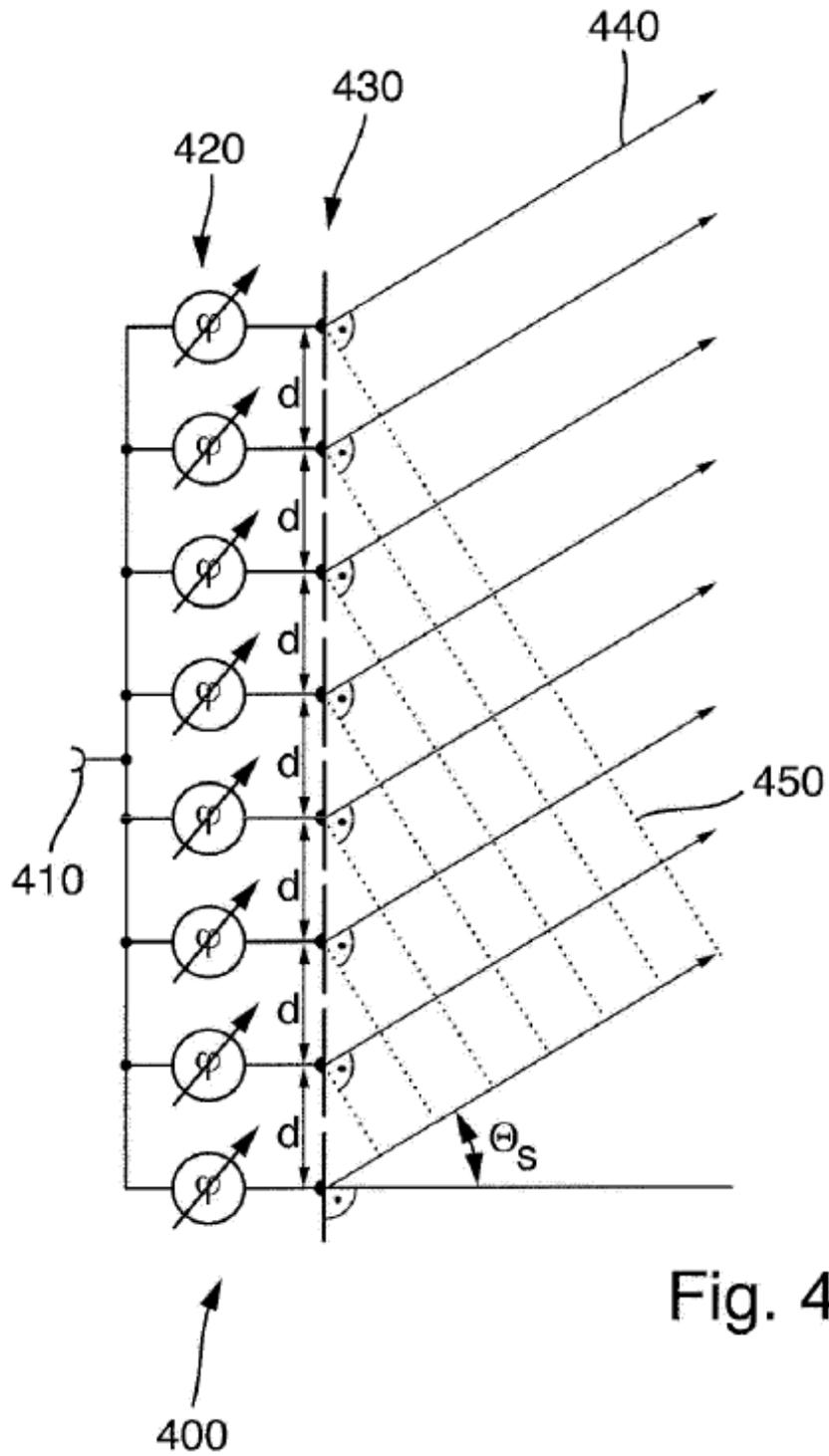


Fig. 4