



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 306 960**

51 Int. Cl.:

H05B 6/80 (2006.01)

H05B 6/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04103668 .2**

86 Fecha de presentación : **29.07.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1513375**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **09.03.2005**

54 Título: **Horno microondas con calentamiento por convección.**

30 Prioridad: **08.09.2003 SE 0302407**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2008

73 Titular/es: **WHIRLPOOL CORPORATION**
2000 M-63
Benton Harbor, Michigan 49022, US

72 Inventor/es: **Ekinge, Roland;**
Nyrén, Gunnar y
Garcia-Padron, Ricardo

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 306 960 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

Horno microondas con calentamiento por convección.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a hornos de microondas con una capacidad de calentamiento de convección por circulación de aire caliente en el interior de la cavidad para microondas.

10 **Antecedentes de la invención**

Los aparatos domésticos para cocinar preparados para realizar el calentamiento por microondas así como para realizar el calentamiento de convección por circulación de aire caliente son conocidos. Tales aparatos domésticos generalmente pueden operar en el modo de microondas, en el que se efectúa el calentamiento por medio de microondas, o en el modo de convección, en el que se efectúa el calentamiento por circulación de aire caliente. También es posible utilizar una combinación de los dos modos, en la cual las microondas ayudan al proceso de calentamiento por aire caliente.

En un horno de calentamiento por convección asistida por ventilador, en general es deseable tener una distribución uniforme de aire caliente en el interior de la cámara de cocinado con el fin de promover un calentamiento uniforme de los alimentos dispuestos en la misma. Típicamente, los medios de calentamiento y un ventilador se encuentran dispuestos detrás de la pared trasera de la cavidad de cocinado por microondas en un compartimiento dedicado. El aire es aspirado por el ventilador desde la cavidad de cocinado al interior del citado compartimiento a través de perforaciones en la pared trasera. El ventilador está colocado directamente detrás de las citadas perforaciones. A continuación, el aire aspirado de la cavidad de cocinado es soplado radialmente por medio del ventilador y pasa por los medios de calentamiento para alcanzar una elevada temperatura, y a continuación es reinyectado al interior de la cavidad de cocinado a través de perforaciones adicionales en los bordes exteriores de la pared trasera de la cavidad. De esta manera, el aire realiza ciclos a través de la cavidad y del compartimiento calentador dedicado para proporcionar calor de convección a los alimentos situados en el horno.

Notablemente, las perforaciones en la pared trasera de la cavidad deben ser suficientemente pequeñas para impedir fugas de energía de microondas de la cavidad de cocinado por microondas.

Sin embargo, esas perforaciones causan un serio obstáculo a la circulación de aire, lo que conduce a un flujo de aire que es inferior al deseado. Para solucionar esto, el flujo de aire (velocidad del ventilador) o la temperatura del aire deben ser incrementados, lo cual desgraciadamente puede conducir a un sobrecalentamiento o secado de los alimentos o porciones de los mismos en la proximidad de las perforaciones de entrada.

Un horno del tipo que se ha descrito más arriba se muestra en el documento EP 0 023 827. De acuerdo con esta referencia, se propone una solución para los problemas de secado o de sobrecalentamiento por medio de un diseño elaborado para la colocación de bandejas en la cavidad de cocinado. Sin embargo, el problema básico de las condiciones de calentamiento desiguales en la cavidad de cocinado todavía se mantiene.

Por lo tanto, hay una necesidad de aparatos domésticos de cocinado mejorados en los cuales el calentamiento con microondas y el calentamiento por convección se combinen sin los inconvenientes que se han mencionado más arriba.

Sumario del invención

Además, los inventores de la presente invención han identificado problemas adicionales en la técnica anterior. En la disposición que se ha descrito más arriba, el aire caliente 15 inyectado dentro de la cavidad de cocinado a través de las perforaciones en los bordes exteriores de la pared trasera presentarán un remolino. En otras palabras, hay un componente tangencial en el flujo de aire (es decir, el aire no fluye perpendicularmente hacia la parte delantera de la cavidad) que produce regiones de temperaturas diferentes en la cavidad. Este remolino es un residuo de la acción del ventilador que se comunica dentro de la cavidad de cocinado a través de las perforaciones. Por lo tanto, como consecuencia del remolino, el aire caliente no alcanza todas las partes de la cavidad de cocinado, lo cual incrementa la desigualdad de calentamiento.

Al mismo tiempo, el flujo de aire debería estar controlado de manera que solamente llene la cavidad de cocinado, preferiblemente sin un calentamiento excesivo de la puerta delantera.

Por lo tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar un horno combinado de calentamiento por microondas y por convección, en el cual los problemas anteriores sean eliminados.

Este objeto se consigue por el aparato doméstico de cocinado de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta.

Por lo tanto, el flujo mejorado de aire caliente dentro de la cavidad de cocinado del aparato doméstico es obtenido teniendo aberturas comparativamente grandes en la pared trasera de la cavidad, y teniendo conductos de aire conectados a estas aberturas. Estos conductos de aire tienen tres funciones primarias, es decir, impedir que la energía de

ES 2 306 960 T3

microondas se escape de la cavidad de cocinado, guiar el aire caliente inyectado de una manera deseada, y reducir el remolino del aire inyectado dentro de la cavidad de cocinado.

5 Los conductos típicamente tienen un área de sección transversal que se corresponde sustancialmente al área de las aberturas, y que es grande en comparación con cada una de las perforaciones centrales, pero lo suficientemente pequeña para impedir la propagación de las microondas en los citados conductos de aire. Sin embargo, como se describirá con más detalle más adelante, el área de la sección transversal de los conductos, así como sus ángulos de montaje con respecto al ventilador central, son temas de diseño que se decidirán de acuerdo con la acción deseada.

10 Cuando el aire es forzado por la acción del ventilador a través de estos conductos, el remolino en la corriente de aire producido por el ventilador es reducido, de manera que el aire entra en la cavidad de cocinado sustancialmente sin ningún componente de flujo tangencial.

15 Al menos se obtienen dos ventajas con la presente invención. En primer lugar, se mejora el flujo de aire calentado, lo cual facilita el calentamiento uniforme de los alimentos de la cavidad de cocinado. En segundo lugar, cualquier remolino residual en el flujo de aire por el ventilador es reducido por los conductos de aire, lo cual facilita adicionalmente una distribución de temperatura uniforme en la cavidad.

20 En una realización de la invención, cuatro aberturas de entrada están formadas en la pared trasera de la cavidad de cocinado, estando conectada cada una de ellas a un conducto de aire respectivo. Las aberturas de entrada están dispuestas adyacentes a cada esquina de la pared trasera (una en cada cuadrante de la pared). El objetivo es crear un equilibrio entre el flujo de aire desde las cuatro aberturas para conseguir un calentamiento uniforme, o deseado de otra manera, de los alimentos situados en la cavidad de cocinado. El equilibrio de calentamientos se consigue ajustando la velocidad de aire, dirección de aire y flujo volumétrico desde cada abertura de entrada (a través de cada conducto de aire). Además, la velocidad de aire, dirección de aire y flujo volumétrico son ajustados por el ángulo de montaje de cada conducto con respecto al centro de rotación del ventilador, y por el peso y la anchura de cada conducto. En general, cada abertura de inyección de aire en la pared trasera (salida de cada conducto a la cavidad de cocinado) debería tener un diámetro igual a, o menor que, la anchura del conducto de aire respectivo. A menudo es deseable que el flujo volumétrico de aire desde las aberturas de inyección superiores sea reducido en comparación con el mismo desde las aberturas inferiores.

30 Típicamente, las aberturas de inyección de aire tienen un diámetro de 10 mm o más, preferiblemente de 20 mm o más. Como ejemplo, las aberturas pueden tener un diámetro de 26 mm, y pueden estar conectadas a un conducto que tiene una altura interior y anchura iguales de 26 mm. Una longitud de conducto de al menos 30 mm es entonces preferida, más preferiblemente aproximadamente de 60 mm.

Breve descripción de los dibujos

40 En la descripción detallada que sigue, se hace referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

la figura 1 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del interior de un aparato doméstico de cocinado de acuerdo con la invención, visto desde la parte trasera;

45 la figura 2 es una vista en perspectiva del aparato doméstico de cocinado de la figura 1, visto desde la parte delantera;

la figura 3 es una vista en planta esquemática del lado trasero de la pared trasera, que muestra los conductos de aire y una región central perforada; y

50 la figura 4 es una vista que muestra el miembro de conducto en detalle más próximo.

En los dibujos, los mismos números de referencia designan las mismas características en todos ellos.

55 Descripción detallada de realizaciones preferidas

Las figuras 1 y 2 muestran una vista en perspectiva de un aparato doméstico (10) de cocinado combinado por microondas y por circulación de aire caliente de acuerdo con la presente invención, desde la parte trasera y desde la parte delantera, respectivamente. Las figuras muestran el interior del aparato doméstico habiéndose retirado el bastidor exterior. Por claridad, el techo (parte superior) de la cavidad de cocinado, así como la puerta delantera, han sido retirados. De esta manera, se muestran las paredes laterales 12, pared de fondo inferior 14 y pared trasera 16 de la cavidad. Como en cualquier horno de microondas, la cavidad comprende lumbreras de entrada 18 para suministrar energía de microondas al interior de la cavidad. Además, el fondo inferior 14 de la cavidad tiene un rebaje circular 14 para recibir un plato giratorio o similar.

Detrás de una región perforada 20 de la pared trasera 16 de la cavidad, se proporciona un ventilador 22 rodeado por un serpentín de calentamiento 24. En cada esquina de la pared trasera 16 hay situado un conducto 26 de aire que está

ES 2 306 960 T3

conectado a una abertura 28 en la cavidad de cocinado del aparato doméstico 10. Una tapa 30 está fijada en la parte trasera de la pared trasera 16 para definir un compartimiento dedicado de calentamiento de aire. Además, un motor 32 para accionar al ventilador 22 está situado detrás de este compartimiento.

5 En operación, el ventilador 22 es rotado en un sentido tal que aspira aire de la cavidad de cocinado a través de la región central perforada 20 y al interior del compartimiento de calentamiento. Este aire entonces es forzado más o menos radialmente de manera que se separe del ventilador 22 y pase a través del serpentín de calentamiento 24. De esta manera, al aire se le proporciona una temperatura elevada. El aire calentado entra entonces en los conductos de aire 26 y es dirigido a través de las aberturas 28 de la pared trasera 16 retornando al interior de la cavidad. De esta
10 manera, se efectúa el calentamiento por circulación de aire caliente. La dirección del flujo de aire en la pared trasera de la cavidad está indicada con flechas en las figuras 1 y 2.

La figura 3 es una vista esquemática en planta de la parte trasera de la pared trasera 16, mostrando los conductos 26 de aire y la región central perforada 20.

15 Dependiendo de las características del horno -tales como tipo de ventilador, naturaleza del serpentín de calentamiento y dimensiones del horno- un número de diferentes configuraciones de los conductos 26 de aire podría producir un calentamiento uniforme en el interior de la cavidad de cocinado. Se ha identificado que el área de sección transversal de los conductos (anchura y altura) afecta la eficiencia global. Además, el ángulo de montaje de cada conducto con respecto al centro de rotación del ventilador es un factor contribuyente. Los ángulos de montaje de los conductos deberían seleccionarse para guiar el aire inyectado hacia el techo/pared y hacia el fondo inferior/pared. "rectificando" de esta manera el componente tangencial del aire que sale de la rueda rotativa del ventilador, con lo cual reduce el remolino en el flujo de aire dentro de la cavidad de cocinado.

25 Típicamente, un flujo/velocidad de aire mayor en el fondo inferior de la cavidad en comparación con el mismo en el techo proporciona una uniformidad de calentamiento mejorada. Por ejemplo, se ha probado que es efectiva una velocidad de aire de 0,5 - 2 m/s en las aberturas de inyección superior y 2 - 6 m/s en las aberturas de inyección inferiores.

30 Con el fin de conseguir la estanqueidad de las microondas, cada conducto 26 debería proporcionar una atenuación suficiente a la frecuencia de microondas utilizada. Teóricamente, un conducto de sección transversal circular con un diámetro justamente inferior a 70 mm necesita ser infinitamente largo (situación de corte para el conducto). Por supuesto, un diámetro menor debería permitir una longitud más corta para que se mantuviese la estanqueidad de las microondas. Si el diámetro fuese tan pequeño como 5 mm, solamente se requeriría una longitud de 1 mm.

35 Un ejemplo práctico en la línea de la presente invención utiliza miembros de conducto que tienen una parte superior redondeada (medio tubo) que se alarga en altura con paredes rectas. Estos se muestran en detalle en la figura 4. Estos miembros de conducto están unidos al exterior de la pared de la cavidad y están conectados a las aberturas de inyección, de manera que se forman los conductos de aire. Una anchura (W) de 25 mm, una altura (H) de 25 mm y una longitud (L) de 30 mm proporcionan una frecuencia de corte para el conducto de 5 Ghz y una atenuación de 65 dB a una frecuencia de microondas de 2,45 Ghz. Los miembros de conducto tienen un extremo abierto que generalmente está dirigido hacia el ventilador cuando los miembros de conducto están unidos a la parte trasera de la cavidad trasera. En oposición al extremo abierto, los conductos terminan en un extremo cerrado, con el fin de que el flujo de aire sea dirigido a través de la abertura de inyección en la pared trasera. Sin embargo, se debe entender que varios otros diseños para los conductos se pueden concebir en el alcance de la invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

40 Con el fin de que los conductos de aire 26 actúen como obstrucciones para las microondas, deberían estar conectados galvánicamente a la pared trasera 16 de la cavidad. Cada miembro de conducto, como se muestra la figura 4 puede, por ejemplo, estar unido a la parte trasera de la pared trasera por remaches o similares. Adecuadamente, los miembros de conducto tienen una brida 40 con orificios 42 para la fácil fijación a la pared de la cavidad.

45 Las aberturas 28 de inyección de aire en la pared trasera de la cavidad deberían tener un diámetro igual a, o menor que, la anchura del conducto 26 conectado a la misma. En la realización preferida, el diámetro de las aberturas 28 es igual a la anchura del conducto 26. En general, las aberturas se colocan cercanas a las esquinas en un cuadrante respectivo de la pared trasera (en el caso de cuatro aberturas). La razón para esto es que el flujo de aire hacia la puerta delantera en el horno debería ser perturbado lo mínimo posible. Sin embargo, es concebible en el alcance de la invención tener más o menos de cuatro aberturas, así como otras colocaciones de las mismas.

50 Haciendo referencia a continuación a las figuras 3 y 4, se darán algunos ejemplos de configuraciones que podrían producir un calentamiento uniforme en el interior de la cavidad de cocinado.

55 En estos ejemplos, hay cuatro aberturas de inyección de aire, cada una de ellas con un conducto de aire respectivo. Los conductos están etiquetados 26A - D, en el que 26A y 26D son los conductos superiores. Se hace notar que el ángulo α es el ángulo entre el miembro de conducto y la dirección horizontal, como se muestra en la figura 3. En una pared trasera cuadrada, un ángulo α de 45 grados significa entonces que el conducto está alineado directamente hacia el centro de rotación del ventilador colocado centralmente.

ES 2 306 960 T3

Ejemplo 1

| Conducto | Longitud, L | Anchura, W | Altura, H | Ángulo, α |
|----------|-------------|------------|-----------|------------------|
| 26A | 60 mm | 26 mm | 10 mm | 45° |
| 26B | 60 mm | 26 mm | 26 mm | 45° |
| 26C | 60 mm | 26 mm | 26 mm | 45° |
| 26D | 60 mm | 26 mm | 8 mm | 60° |

En el ejemplo 1, los conductos superiores A y D tienen una altura menor que los conductos inferiores con el fin de proporcionar un flujo de aire mayor en el fondo inferior de la cavidad de cocinado. Hasta un cierto grado, el remolino producido por el ventilador es reducido cuando el aire circula a través de los conductos. Sin embargo, la reducción final del remolino es obtenida montando el conducto D con un ángulo mayor que los otros conductos.

Ejemplo 2

| Conducto | Longitud, L | Anchura, W | Altura, H | Ángulo, α |
|----------|-------------|------------|-----------|------------------|
| 26A | 60 mm | 26 mm | 26 mm | 45° |
| 26B | 60 mm | 26 mm | 26 mm | 45° |
| 26C | 60 mm | 26 mm | 26 mm | 45° |
| 26D | 60 mm | 26 mm | 26 mm | 72° |

En el ejemplo 2, todos los conductos tienen las mismas emisiones. Por lo tanto, solamente un tipo de miembro de conducto es requerido para esta realización. Todavía se puede obtener un flujo de aire caliente en la cavidad de cocinado. En este ejemplo, el conducto D es montado de nuevo con un ángulo mayor que los otros conductos, con el fin de proporcionar la reducción final de los remolinos y obtener la igualdad de calentamiento deseada en la cavidad de cocinado.

En ambos ejemplos anteriores, el diámetro de cada una de las aberturas es igual a la anchura de los conductos, es decir, 26 mm.

Habiendo leído y comprendido esta descripción, la persona de conocimiento ordinario de la técnica encontrará un número de diferentes configuraciones para las aberturas de inyección y los conductos de aire que se encuentran en el alcance de la presente invención.

Por ejemplo, la persona conocedora entenderá que las aberturas de inyección para el aire caliente de acuerdo con la presente invención podrían estar provistas en cualquier pared de la cavidad, incluyendo la pared inferior y la pared superior. También se debe entender que el aire caliente podría ser inyectado en la cavidad a través de una pared, y aspirado a través de otra pared.

Conclusión

Se ha mostrado un aparato doméstico de cocina combinado de microondas y de circulación de aire caliente. El flujo de aire caliente en el interior de la cavidad de cocinado del aparato doméstico es mejorado teniendo aberturas de inyección de diámetro grande en una pared de la cavidad, a través de dichas aberturas el aire caliente es introducido en el interior de la cavidad de cocinado. Con el fin de impedir fugas de energía de microondas de la cavidad a través de estas aberturas, un conducto de aire se encuentra conectado a cada abertura. Cada uno de los conductos de aire tiene unas dimensiones tales que se impide la propagación de energía de microondas a la frecuencia operativa de microondas del aparato doméstico a través de conducto.

Además, el uso de conductos de aire de acuerdo con la presente invención conduce a un remolino reducido en el flujo de aire en el interior de la cavidad de cocinado, y esto a su vez promueve una temperatura uniforme.

REIVINDICACIONES

5 1. Un aparato doméstico (10) de cocina combinado de microondas y de circulación de aire caliente, que comprende una cavidad de cocinado para recibir un alimento que va a ser calentado, una puerta para proporcionar acceso a la
cavidad de cocinado, una disposición de suministro de microondas para suministrar energía de microondas con un
rango de frecuencias predeterminado dentro de la cavidad de cocinado, un calentador (24) para elevar la temperatura
del aire que circula en la cavidad de cocinado, y un ventilador (22) para la circulación del aire en el interior de la
citada cavidad, en el que el citado calentador (24) y el citado ventilador (22) están dispuestos en un compartimiento
10 de calentamiento que se encuentra situado fuera de la cavidad de cocinado, que se **caracteriza** porque se proporciona una pluralidad de aberturas (28) de inyección de aire en una pared de la cavidad para inyectar aire calentado dentro
de la cavidad de cocinado, en el que cada una de las citadas aberturas (28) de inyección está conectada al citado
compartimiento de calentamiento por medio de un conducto de aire (26) que tiene unas dimensiones tales que impiden
la propagación de la energía de microondas en el citado rango de frecuencias predeterminado a través del citado
15 conducto.

2. Un aparato doméstico (10) de cocina de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de los conductos
(26) de aire comprende un miembro de conducto unido al exterior de la citada pared.

20 3. Un aparato doméstico (10) de cocina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende una abertura (28) de inyección de aire en la proximidad de cada esquina de la citada pared.

4. Un aparato doméstico (10) de cocina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que
la citada pared comprende además aberturas de aspiración de aire para permitir que el aire circule desde la cavidad de
cocinado dentro del compartimiento de calentamiento.
25

5. Un aparato doméstico (10) de cocina de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la citada abertura de aspiración
está compuesta por una región perforada (28) centralmente en la citada pared.

30 6. Un aparato doméstico (10) de cocina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que
cada una de las aberturas (28) de inyección de aire tiene un diámetro de 10 mm o más, preferiblemente 20 mm o
más, y en el que el conducto (26) de aire al cual está conectada cada abertura, tiene una anchura igual o mayor que el
diámetro de la abertura de inyección.

35 7. Un aparato doméstico (10) de cocina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la
longitud de cada uno de los conductos (26) de aire es al menos 30 mm, preferiblemente aproximadamente de 60 mm.

8. Un aparato doméstico (10) de cocina de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el miembro de conducto tiene
la forma de un medio tubo.

40 9. Un aparato doméstico (10) de cocina de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los conductos (26) de aire que
conectan las aberturas (28) de inyección en la porción superior de la citada pared, tienen un área de sección transversal
menor que los conductos (26) de aire que conectan las aberturas (28) en la porción inferior de la pared.

45 10. Un aparato doméstico (10) de cocina de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los conductos de aire están
dispuestos de manera que la velocidad del aire a través de las aberturas superiores sea de 0,5 - 2,5 m/s, y la velocidad
del aire a través de las aberturas inferiores sea de 2,0 - 6,0 m/s.

50

55

60

65

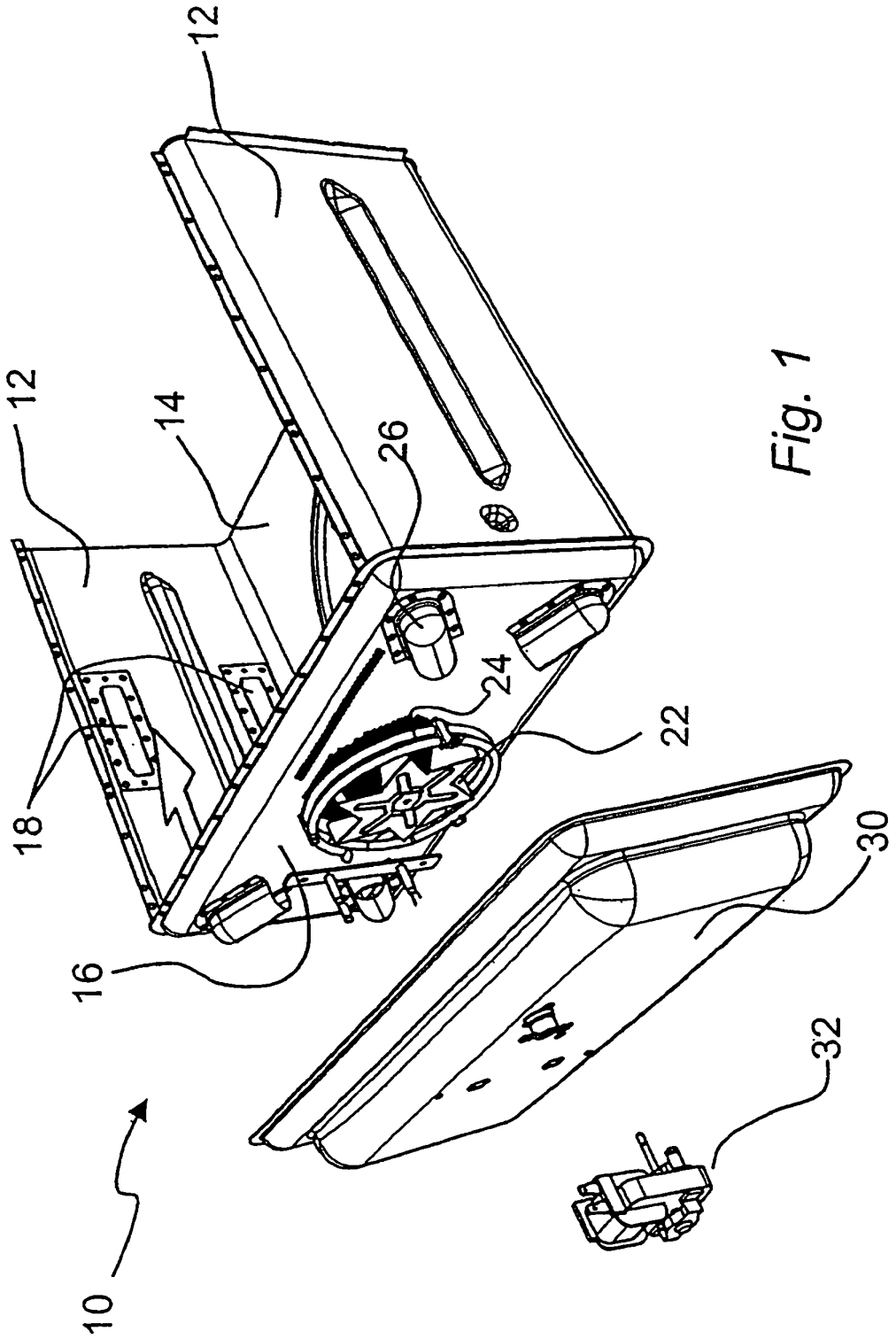


Fig. 1

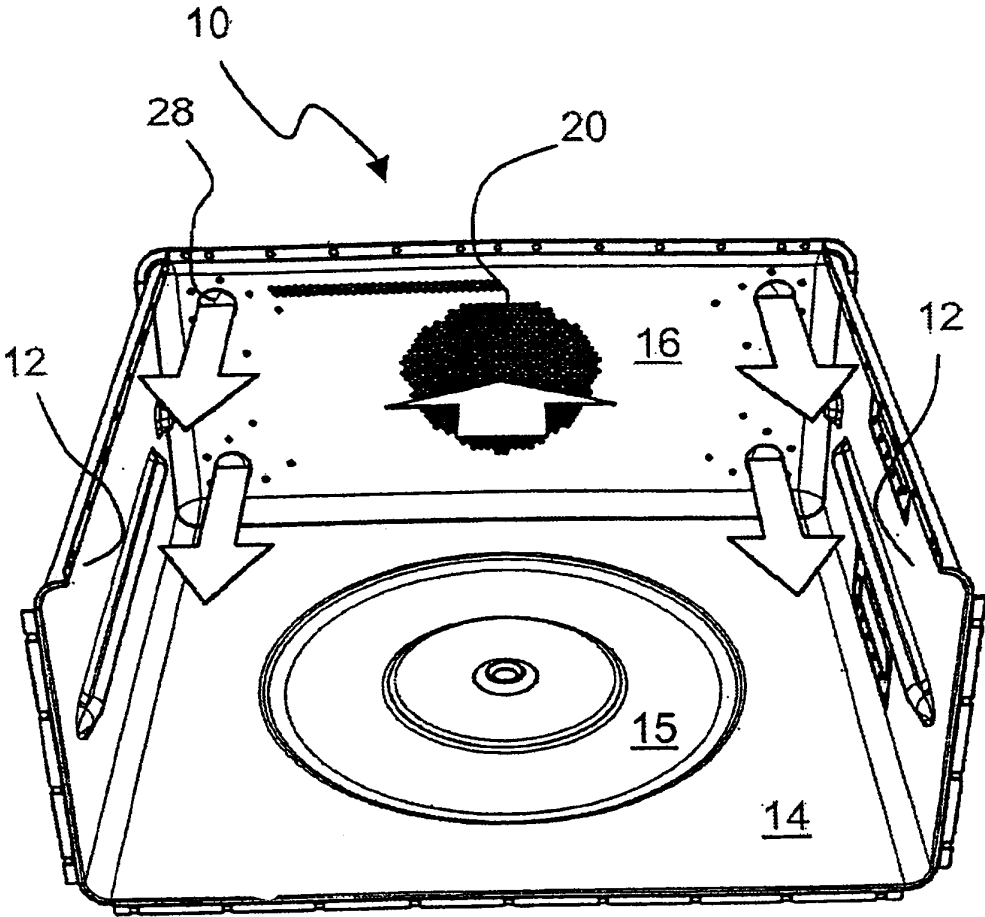


Fig. 2

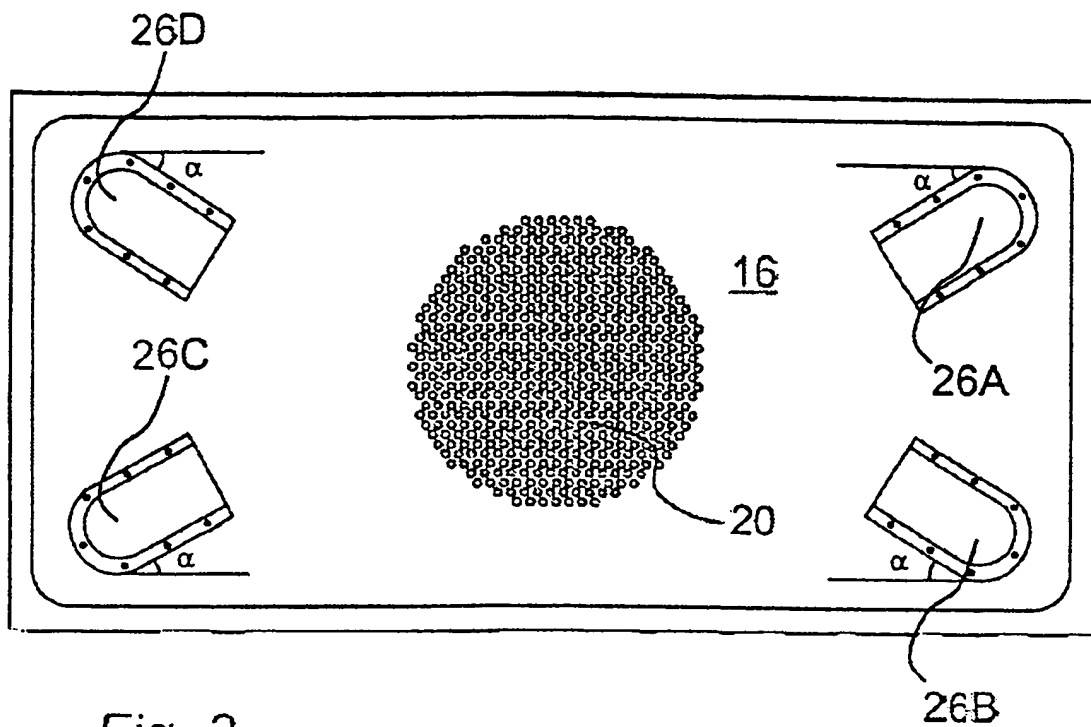


Fig. 3

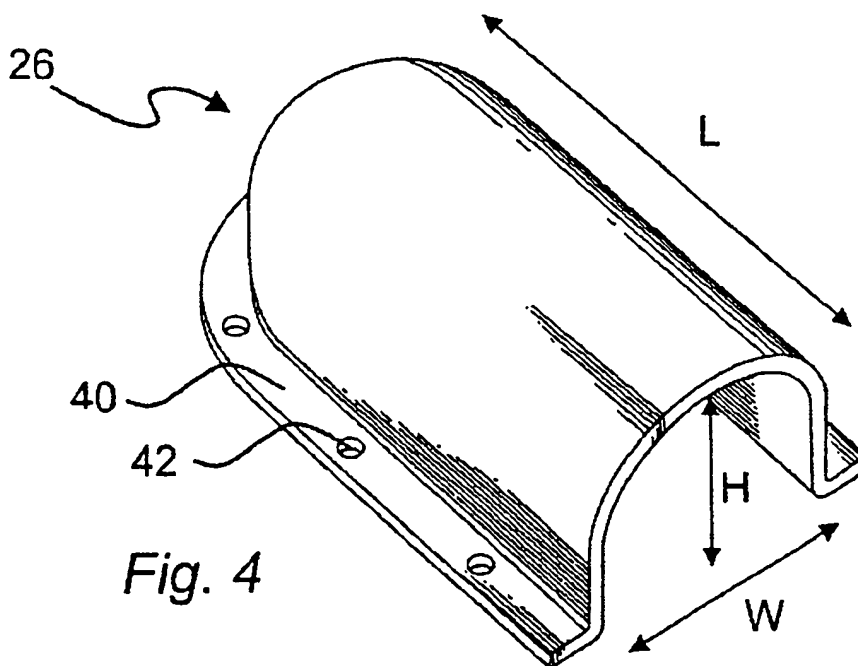


Fig. 4