



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 292 175**

51 Int. Cl.:
H05B 6/64 (2006.01)
H05B 6/80 (2006.01)
F24C 15/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **96917817 .7**
86 Fecha de presentación : **04.06.1996**
87 Número de publicación de la solicitud: **0830804**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **25.03.1998**

54 Título: **Horno discontinuo de choque de chorros.**

30 Prioridad: **07.06.1995 US 474531**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

73 Titular/es: **Energyst Development Center, L.L.C.**
2051 Valley View Lane
Dallas, Texas 75234, US

72 Inventor/es: **Dobie, Michael, J.;**
Dougherty, Carl, J. y
Norris, John, R.

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 292 175 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 discontinuo de choque de chorros.

5 Campo técnico

La invención descrita en esta memoria se refiere a una combinación de horno de microondas y de choque de chorros.

10 Antecedentes de la invención

Los hornos de microondas del tipo descrito en la Patente de EE.UU. N° 5.310.978 titulada “Método y Aparato para Controlar la Temperatura y la Textura de la Superficie de un Producto Alimenticio” y los hornos de choque de chorros del tipo descrito en la Patente N° 5.205.274 titulada “Horno de Convección de Mesa Giratoria” y la Patente N° 5.131.841 titulada “Horno de Convección de Retorno de Aire Equilibrado” funcionan generalmente basándose en el principio de que un producto alimenticio se mueve sobre un transportador o mesa giratoria con relación a chorros estacionarios, en el caso de las dos últimas patentes mencionadas, o un conducto de aire se mueve con relación al producto alimenticio en la primera patente mencionada para originar que chorros discretos de aire se desplacen a través de un producto alimenticio. Los hornos de incidencia se usan ampliamente en el servicio de alimentos comercial y las aplicaciones de tratamiento porque el régimen de transferencia de calor entre el aire que circula y los productos alimenticios es significativamente mayor que el conseguido por los hornos de convección en los que aire difundido se hace circular a través de un compartimento de cocción.

El uso de un calentamiento de choque de chorros en combinación con el calentamiento de microondas, como se describe de modo general en la Patente N° 5.147.994, ofrece un calentamiento muy rápido porque la energía de las microondas se usa para descongelar o calentar el producto alimenticio mientras chorros intensos transfieren rápidamente calor a la superficie del producto alimenticio. Los productos alimenticios cocinados en el horno de combinación de microondas y de incidencia de chorros han mejorado la textura de la superficie y son más apetitosos que los productos alimenticios cocinados en un horno de microondas convencional.

La dificultad se ha encontrado hasta la fecha en el desarrollo de un horno pequeño adecuado para ser usado en el hogar que incorpore las características ventajosas de la combinación del calentamiento de microondas y el choque de chorros en una unidad que sea adecuada para ser instalada en cocinas residenciales. Los hornos de choque requieren un volumen relativamente alto de circulación de aire. Los grandes motores y ventiladores generan más ruido y consumen más potencia eléctrica que la deseable en una cocina residencial.

Un horno adecuado para “incorporar” la aplicación en las cocinas residenciales es preferiblemente del mismo tamaño aproximadamente que los hornos “incorporados” convencionales y se instala en una caja accesible a través de una abertura configurada en una pared. Los diseños de horno de choque usados hasta la fecha han sido mayores que los hornos convencionales a causa de los mecanismos para impartir el movimiento relativo entre el producto alimenticio y los chorros de choque y los grandes sistemas de circulación de aire y de choque.

La Patente de EE.UU. N° 5.401.940 describe un aparato para transferir calor entre el aire dispensado de temperatura controlada desde un par de conductos oscilantes y un producto alimenticio en una caja que tiene un compartimento interior. Además, este documento describe el movimiento alternativo del conducto alrededor de un eje de oscilación que es paralelo al eje longitudinal de los medios de dispensación de aire. Por tanto, los conductos y los orificios se mueven juntos permitiendo que chorros discretos de aire se desplacen sobre un producto alimenticio. No obstante, no hay movimiento del eje del conducto con relación al eje del orificio para cambiar la dirección del eje del chorro con relación al eje de orificio.

50 Sumario de la invención

El horno descrito en esta memoria incorpora un mecanismo de agitación que tiene un conducto de aire formado en el mismo que agita las microondas mientras configura los chorros de aire que mueve mientras gira el mecanismo de agitación. En la realización descrita, el mecanismo de agitación incluye un conducto alargado que tiene un lado abierto formado en una porción central de un disco que tiene aberturas formadas fuera del conducto para permitir la transmisión de energía de microondas a través del disco. A medida que gira el mecanismo de agitación, la dirección del aire que circula a través del conducto hacia las aberturas en una placa de chorros es cambiada constantemente originando que chorros de aire que circulan a través de la abertura oscilen alrededor de un eje de la abertura.

La intensidad del calor en la superficie inferior de un producto alimenticio en un recipiente se puede ajustar cambiando la altura de un estante que soporta el recipiente encima de una placa de chorro inferior.

Se proporcionan dos motores para controlar independientemente los aventadores que suministran aire a los dispositivos que configuran chorros superior e inferior. El uso de dos motores y dos aventadores, que conducen aire desde una cámara de retorno común, permite el ajuste independiente del volumen de aire suministrado a través de los dispositivos de configuración de chorro superior e inferior. El uso de dos pequeños motores en vez de un gran motor

ES 2 292 175 T3

mejora la utilización del espacio y ayuda a montar el horno en un área de horno estándar. Una pluralidad de pequeños ventiladores puede suministrar un volumen sustancial de aire mientras funcionan con bajos niveles de ruido.

Descripción de los dibujos

5 Los dibujos de una realización preferida de la invención se anexan a la misma para que la invención se comprenda mejor y en su totalidad, en los cuales:

10 Se emplean los mismos números de referencia para designar partes semejantes a través de las diversas figuras del dibujo.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un horno discontinuo de choque de chorros, en la que se eliminan partes del horno para ilustrar con más claridad detalles de la construcción;

15 la figura 2 es una vista en planta, desde arriba, fragmentaria, en la que se eliminan partes para ilustrar con más claridad detalles de la construcción;

la figura 3 es una vista en sección transversal tomada sustancialmente a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2;

20 la figura 4 es una vista en planta desde arriba de una placa de chorros superior;

la figura 5 es una vista en alzado delantero de la placa de chorros superior;

25 la figura 6 es una vista en sección transversal esquemática ampliada tomada sustancialmente a lo largo de la línea 6-6 de la figura 2;

la figura 7 es un diagrama esquemático que muestra en la dirección de las flechas a lo largo de la línea 7-7 de la figura 6;

30 la figura 8 es una vista en perspectiva que ilustra la parte inferior de la placa agitadora;

la figura 9 es una vista en perspectiva que ilustra la parte superior de una placa de chorros inferior;

35 la figura 10 es una vista en perspectiva que ilustra la parte inferior de la placa de chorros inferior;

la figura 11 es una vista en planta desde arriba de la placa de chorros inferior;

la figura 12 es una vista de un alzado delantero de la placa de chorros inferior;

40 la figura 13 es una vista de un alzado lateral de la placa de chorros inferior;

la figura 14 es una vista en perspectiva del soporte de bandeja;

45 la figura 15 es una vista en planta desde arriba del soporte de bandeja;

la figura 16 es una vista en alzado delantera; y

la figura 17 es una vista desde un extremo de la soporte de bandeja.

50 Los mismos números de referencia designan las mismas partes a través de las diversas figuras de los dibujos.

Descripción de una realización preferida

55 Haciendo referencia a la figura 1 del dibujo, el número 10 designa generalmente una caja exterior 10 en la cual está montado el horno. La caja 10 incluye paredes laterales 12 y 14 espaciadas, una pared inferior 15, una pared trasera 16, y una pared superior 18. La configuración precisa de la caja 10 puede variar dependiendo del tipo de instalación del horno. Si el horno ha de ser "incorporado" los bordes delanteros de las paredes laterales 12, 14, la pared inferior 15 y la superior 18 estarán preferiblemente provistos de bridas para facilitar el montaje de la caja en una abertura de pared o armario.

60 Un caja 20 de horno tiene paredes laterales espaciadas 22 y 24, una pared inferior 25, una pared trasera 26 y una pared superior 28 que encierran un compartimento 30 de cocinar. Como se ilustra mejor en la figura 3, la pared inferior 25 está inclinada hacia arriba hacia el frente de la caja 20 de horno.

65 Como se ilustra en las figuras 1, 2 y 3, un montaje de aventador, designado generalmente con el número 40, está montado entre la pared trasera 16 de la caja 10 y la pared trasera 26 de la caja 20 de horno. El conjunto 40 de aventador incluye una pared 42 de partición y un deflector trasero 46 asegurado a la pared posterior 26 para formar un conducto 45 de retorno de aire 45 con conicidad. Una abertura 35 de retorno de aire está formada en la pared posterior 26 de la caja

ES 2 292 175 T3

20 de horno para proporcionar comunicación de fluidos entre el compartimento 30 para cocinar y el conducto 45 de retorno de aire. Una placa 36 perforada cubre la abertura 35 de retorno de aire. La placa perforada 36 tiene un número suficiente de aberturas que se extienden a través de la misma para permitir el paso sustancialmente sin obstáculos de aire desde el compartimento 30 de cocinar dentro del conducto 45 de retorno. Las aberturas en la placa perforada 36
5 están dimensionadas para impedir el paso significativo de la energía de microondas desde el compartimento 30 para cocinar dentro del conducto 45 de retorno de aire.

Como se ilustra en las figuras 2 y 3, los elementos 32 y 34 de calentamiento están montados entre la pared trasera 26 de la caja 20 de horno y el deflector 46 para calentar aire en el conducto 45 de retorno. Los elementos 32 y
10 34 de calentamiento son preferiblemente elementos de calentamiento eléctricos, estando conectados cada uno para controlar proporcionando un control continuo de la temperatura del aire. Los elementos 32 y 34 de calentamiento pueden ser usados de modo independiente o simultáneo para controlar la temperatura del aire que circula a través del conducto 45 de retorno de aire. Se ha de tener en cuenta que los elementos 32 y 34 de calentamiento pueden ser usados separadamente o en combinación con otros elementos de calentamiento montados en los conductos 58 y
15 68. Otros medios para controlar la temperatura del aire que circula a través del compartimento 30 para cocinar, tales como lámparas de calentamiento, o superficies revestidas con material susceptible (calentado por inducción) que será calentado por microondas, pueden ser empleados si se considera conveniente hacerlo.

Un par de amortiguadores 38 de choques, mejor ilustrados en la figura 3, están asegurados a la pared posterior
20 26 para impedir el contacto de los calderos con la pared posterior 26. Los amortiguadores 38 están preferiblemente revestidos con un material eléctricamente no conductor para impedir arcos entre los calderos metálicos y la placa perforada 36.

Las aberturas 48 y 50 de entrada de los aventadores están formadas en la pared 42 de división. Un aventador 52,
25 accionado por un motor eléctrico 54 está montado en un alojamiento 56 de aventador. El alojamiento 56 de aventador comunica a través de un conducto 58 de suministro superior para suministrar aire a través de un pasaje 60 de suministro. Un segundo aventador 62, accionado por un motor eléctrico 64, está montado en un alojamiento 66. El alojamiento 66 comunica con el conducto 68 de suministro inferior para suministrar aire a través del pasaje 70 de suministro inferior.
30

Como se ilustra mejor en las figuras 2 y 3 del dibujo, las rejillas 57 y 67 que dirigen aire están montadas en el conducto 58 de suministro superior y el conducto 68 de suministro inferior, respectivamente. Las rejillas 57 y 67 que dirigen aire están configuradas mediante particiones que se extienden horizontal y verticalmente unidas para formar una pluralidad de pasajes alargados que proyectan corrientes de aire generalmente paralelas distintas a través de los
35 pasajes 60 y 70 de suministro superior e inferior. Cada pasaje a través de cada rejilla 57 y 67 de dirección de aire preferiblemente tiene una longitud que es mayor que o igual a la dimensión máxima de cualquier área de la sección transversal a través del pasaje. Además, el área de la sección transversal de cada pasaje a través de cada rejilla 57 y 67 está preferiblemente dimensionada y tiene una longitud suficiente para bloquear el paso de microondas a través de las mismas.
40

Las rejillas 57 y 67 que dirigen el aire forman y suministran corrientes generalmente paralelas de aire a través de los pasajes 60 y 70 de suministro superior e inferior. Las rejillas 57 y 67 que dirigen el aire impiden también la pérdida de energía de microondas del compartimento 30 para cocinar dentro del montaje 40 de aventador.
45

Una placa 75 de chorros inferior, se ilustra mejor en las figuras 3 y 9-13, tiene una superficie superior 74 y una superficie inferior 76. Las filas espaciadas de orificios 72 se extienden a través de la placa 75 de chorros inferior. Un deflector 78 está soldado o asegurado de otra manera a la superficie inferior 76 de la placa 75 de chorros inferior y tiene un extremo 78a que puede ser posicionado adyacente a los bordes opuestos del pasaje 70 de suministro inferior del conducto inferior 68 para dirigir la circulación de aire a los pasajes u orificios 72 sobre los lados opuestos del
50 deflector 78 para igualar la circulación de aire a través de los orificios 72.

Como se ilustra mejor en la figura 11, los orificios 72 están dispuestos en filas para formar una ordenación de trayectorias 73 de retorno de aire entre los orificios 72 que se extienden hacia la abertura 35 de retorno de aire formada en la pared posterior 26 de la caja 20 de horno. Los orificios 72 están preferiblemente dispuestos en un modelo que
55 forma trayectorias 73 de retorno de aire para minimizar el "lavado" de las corrientes discretas de aire que circulan a través de los orificios 72.

Un montaje de la placa de chorros superior, ilustrado mejor en las figuras 2 a 7, se designa de modo general con el número 80. El montaje 80 de la placa de chorros tiene una pared lateral 82 exterior configurada generalmente en espiral, una pared superior 84 y una pared inferior 86 que encierran una cámara 85 de presión. Una ventana 88 está formada en la pared inferior 86 y cubierta por una placa 90 de orificios que tiene una ordenación de orificios 92a-92l formada a través de la misma. En la realización ilustrada, la placa 90 de orificios tiene cuatro filas con tres orificios en cada fila de modo que los orificios 92a-92l están dispuestos en filas y columnas, estando los orificios dispuestos en filas y columnas sustancialmente espaciados igualmente en cada fila y cada columna.
65

Un agitador, generalmente designado con el número 95 y mejor ilustrado en las figuras 2, 3 y 8, está formado por un elemento 94 de disco generalmente plano que tiene una porción 96 recortada de forma de cuña generalmente central y una pluralidad de porciones 98 recortadas generalmente rectangulares adyacentes a los lados opuestos de la

ES 2 292 175 T3

porción recortada 96. Como se explicará mejor más adelante, la porción recortada 96 forma una salida a través de la cual el aire se suministra a los orificios 92a-92l mientras la energía de microondas es suministrada a través de recortes 98 espaciados.

5 Un conducto 100 de suministro de aire superior está formado por las paredes laterales 102 y 104 y una pared superior 106. Las paredes laterales 102 y 104 están inclinadas y tienen bordes inferiores soldados o asegurados de otra forma a los bordes adyacentes de la porción 96 recortada central del disco 94. Una pared extrema 103 se extiende entre las paredes laterales 102 y 104 y tiene una longitud inferior soldada o asegurada de otra manera al disco 94 adyacente al extremo estrecho de la porción recortada cónica 96 y un borde superior soldado o asegurado de otra manera a la pared superior 106 del conducto 100.

15 Cuando se mira en un plano vertical, los bordes superior e inferior de las paredes laterales 102 y 104 están inclinados hacia abajo hacia la pared extrema 103 de modo que la pared superior 106 se inclina hacia abajo hacia la pared extrema 103. Un pasaje 105 de aire, entre las paredes laterales 102 y 104 y entre la pared superior 106 y la placa 90 de chorros, tiene conicidad. El conducto 100 puede decirse que tiene una doble conicidad puesto que el área de la sección transversal del pasaje 105 de aire disminuye cuando se mira en ambos planos horizontal y vertical hacia la pared extrema 103. Las placas 99, construidas de material transparente a las microondas, cubren las porciones 98 recortadas formadas en las porciones 94a y 94b de ala del disco 94 adyacente a los lados opuestos del conducto 100.

20 Haciendo referencia a la figura 2, resultará evidente que las porciones 94a y 94b de ala y las placas 99 bloquean completamente la circulación de aire a través de los orificios 92a, 92b, 92c, 92j, 92k y 92l cuando el conducto 100 está en la posición ilustrada en la figura 2. Los orificios 92d y 92g están bloqueados parcialmente mientras los orificios 92c, 92f, 92h y 92i están descubiertos y comunican con el pasaje 105 en el conducto 100.

25 Un acoplamiento 108 de accionamiento está asegurado a la superficie superior de la pared superior 106 del conducto 100. Un árbol 109 accionado imparte una rotación al agitador 95 y al conducto 100 a través del acoplamiento 108 de accionamiento. El árbol 109 accionado puede ser accionado mediante cualquier mecanismo de accionamiento adecuado que incluya unas poleas y una correa, una cadena y ruedas dentadas, o un motor de accionamiento directo. En la realización ilustrada el árbol 109 es accionado por medio de una caja 110a de engranajes mediante un motor eléctrico 110. El motor eléctrico 110 y la caja 110a de engranajes son seleccionados preferiblemente para permitir la rotación del agitador 95 a una velocidad comprendida en un margen entre alrededor de cuatro revoluciones por minuto y alrededor de 60 revoluciones por minuto. Se ha hallado que cuando el agitador 95 y el conducto 100 giran a una velocidad comprendida entre 4 y 20 revoluciones por minuto se obtienen generalmente los mejores resultados.

35 Como se muestra en la figura 3, la placa superior 84 del montaje 80 de placa de chorros tiene preferiblemente una abertura a través de la cual se extiende el árbol 109 de accionamiento para aplicarse en el modo de accionamiento con el acoplamiento 108 de accionamiento. El motor 110 y la caja 110a de engranajes están montados preferiblemente sobre la superficie superior de la pared superior 84 del montaje 80 de la placa de chorros. Además, como se muestra en la figura 1, la pared superior 84 tiene preferiblemente una abertura 112 formada en la misma a través de la cual se suministra energía de microondas a través de una guía 114 de ondas desde un magnetrón 115.

45 La temperatura del fluido que circula a través del conducto 45 de retorno es controlada por un termostato ajustable conectado a los elementos 32 y 34 de calentamiento en el conducto de retorno. Como se muestra en la figura 3, el motor 110 hace girar el conducto 100 para establecer una ordenación de trayectorias desde el aventador 52 hacia cada orificio 92a-92l de modo que se forma una corriente de fluido a medida que el fluido atraviesa cada orificio 92. Cuando el fluido de temperatura controlada es suministrado a lo largo de cada trayectoria de la ordenación de trayectorias, la dirección de cada corriente de fluido que circula desde cada orificio cambia, como se ilustra esquemáticamente en las figuras 6 y 7, en respuesta a cambios en la dirección de la circulación del fluido hacia el orificio. Se transfiere calor entre la superficie del producto y la corriente de fluido que incide contra la superficie del producto.

50 El aire en la cámara 85 de presión circula a través del conducto giratorio 100 a lo largo de una ordenación de trayectorias hacia cada orificio 92 de salida de modo que se forma una corriente o chorro J de aire (figuras 3 y 6). A medida que el conducto 100 gira, la dirección de la trayectoria con relación a los orificios 92 de salida está cambiando constantemente lo cual cambia la dirección de la corriente, o chorro J, de fluido desde los orificios 92 de salida.

55 Resultará evidente que controlar la dirección de la circulación de fluido hacia cada orificio 92 controla la dirección del fluido que sale de los orificios 92 hacia la superficie del producto. Cambiando la dirección de la circulación de fluido hacia los orificios 92 se cambia la dirección del fluido que sale del orificio hacia la superficie del producto.

60 Como se muestra en las figuras 6 a 8, el fluido se dirige a través del conducto 100, que tiene un eje 100A de conducto longitudinal, hacia la salida 107 de conducto. Cuando el eje 100A del conducto 100 se mueve con relación al eje 92A de orificio, el extremo inferior 91A' del eje 91A de chorros se mueve con relación al eje 92A de orificio.

65 Como se ha descrito anteriormente, la caja 10 de horno tiene paredes laterales 12 y 14, una pared superior 15, una pared inferior 18 y una pared trasera 16. La caja 10 de horno se extiende alrededor del mueble 20 de horno que tiene paredes laterales 22 y 24, pared superior 25, pared inferior 28 y una pared trasera 26. El compartimento para cocinar, dentro del mueble 20 de horno tiene un dispensador 75 de aire inferior y un dispensador 80 de aire superior.

ES 2 292 175 T3

El deflector 46, conectado entre la pared trasera 26 del mueble 20 y la pared trasera 16 de la caja 10 forma un conducto 45 de retorno de aire con conicidad único enlazado sobre un lado mediante la pared 42 de partición que se extiende entre el deflector 46 y la pared trasera 26 del mueble 20. Es importante tener en cuenta que la pared 42 de partición tiene preferiblemente al menos dos aberturas 48 y 50 de entrada de de aventador, como se ilustra en la figura 3.

Se comprenderá fácilmente que en vista de la posición del deflector trasero 46 que se extiende de modo generalmente en diagonal a través de la esquina trasera del interior de la caja 10 de horno, un volumen sustancial del espacio se proporciona para montar relés y controladores para los motores 54 y 64 de los aventadores que funcionan, motor 110 de agitador, y motor de ventilador de refrigeración para el magnetrón 115.

El primer y el segundo aventadores 52 y 62 están montados para extraer aire desde el compartimento 30 para cocinar a través del conducto 45 de retorno de aire y para dispensar aire a través de los distribuidores 80 y 75 de aire superior e inferior dentro del compartimento 30 de cocinar. Los medios 54a y 64a de control independientes, mostrados mejor en la figura 1, tales como reostatos u otros controladores de motores, se proporcionan preferiblemente para controlar la velocidad de los primer y segundo aventadores 52 y 62 para controlar independientemente el volumen de aire suministrado por cada aventador dentro del compartimento 30 de cocinar. Cada aventador 52 y 62 en una realización preferida está dimensionado para suministrar al menos alrededor de 2,83 m³ por minuto de aire dentro del compartimento 30 de cocinar y los aventadores 80 y 75 de aire inferior y superior están destinados a suministrar un chorro de aire a una velocidad en un margen comprendido entre alrededor de 457,2 y 762 m por minuto dentro del compartimento 30 para cocinar.

Como se explicará mejor más adelante, un estante 130 para calderos (figuras 1 y 14-17) está preferiblemente soportado mediante cualquiera de los medios 133 de montaje ajustables en el compartimento 30 de cocinar. En la realización ilustrada (figura 2) los soportes 132 y 134 de los estantes se montan en las paredes laterales 22 y 24 de la caja 20 para ajustar la posición del estante 130 de calderos con relación a los aparatos 75 y 80 de dispensación de aire.

Como se explicará mejor más adelante, el distribuidor de aire inferior incluye la placa 75 de chorros que tiene una pluralidad de orificios 72 dispuestos en filas espaciadas para formar una ordenación de trayectorias 73 de retorno de aire (figura 11) para permitir la circulación sustancialmente sin obstrucciones del aire gastado hacia el pasaje 35 de retorno de aire, cubierto por un filtro de aire, es decir, la placa perforada 36.

Como se muestra en la figura 3, el distribuidor 80 de aire superior incluye una placa 90 de chorros que tiene orificios espaciados 92 a los cuales se suministra aire de temperatura controlada a través de un conducto 100 que tiene un eje longitudinal 100A y un pasaje 105 de salida. El árbol 109 de accionamiento hace girar el conducto 100 alrededor de un eje 109a generalmente vertical, como se ilustra esquemáticamente en las figuras 3 a 8, para suministrar secuencialmente aire a través de una porción de los orificios 92a-92l formada en la placa 90 de chorros superior, ilustrada mejor en las figuras 1, 6 y 7, al mismo tiempo que se impide la circulación de aire a través de otra porción de los orificios.

La abertura en la parte delantera del compartimento 30 para cocinar está cerrada por un montaje 120 de puerta montado sobre bisagras adecuadas (no mostradas) para cerrar el espacio entre las paredes laterales 22 y 24 de la caja de horno y entre las paredes 25 y 28 inferior y superior. Las bisagras se montan preferiblemente sobre la pared inferior 15 de la caja de horno. No obstante, se comprenderá fácilmente que las bisagras pueden ser montadas sobre las paredes laterales 22 y 24, si así se desea. La puerta 120 está provista preferiblemente de una ventana 122 para permitir la visión de los productos alimenticios en el compartimento 30 de cocción y está provista de un enganche para mantener la puerta en una posición cerrada.

Controles para los componentes del horno se montan preferiblemente sobre un panel C de control adyacente al montaje 120 de puerta. En la realización ilustrada, un controlador M de la potencia de microondas, un controlador T de la temperatura programable, un controlador H de sintonización de cocinero, un conmutador S de inicio y un conmutador O de potencia están montados sobre el panel C de control. En adición, los controladores 54a y 65a de los aventadores superior e inferior están montados en el panel C de control.

Los productos alimenticios cocinados en hornos residenciales son usualmente colocados en un recipiente que puede ser de un material que sea buen conductor del calor. Un estante 130 de recipientes se monta ajustadamente entre los soportes 132 y 134 de estante, montados sobre las paredes laterales 22 y 24 de la caja 20 de horno. Cada uno de los soportes 132 y 134 de horno tiene una pluralidad de conectores tales como espaciados verticalmente 133a, 133b y 133c para permitir el ajuste vertical del estante 130 con relación a la placa 75 de chorros inferior. El estante 130 tiene preferiblemente carriles 136 y 138 que se extienden a lo largo de bordes opuestos que son recibidos en ranuras 133a-133c para permitir el ajuste de la distancia entre la superficie inferior de un recipiente P, mostrado en línea de trazos en la figura 3, soportado sobre el estante 130 de recipientes y la placa 75 de chorros inferior.

En esta configuración los chorros inciden sobre la superficie inferior del perol antes de que el aire que forma los chorros se difunda formando puntos calientes sobre el fondo del recipiente. El calor es conducido rápidamente por un recipiente metálico fuera de cada punto caliente de modo que la temperatura de la superficie superior del fondo del recipiente es relativamente uniforme en vista de la separación de orificios 72.

ES 2 292 175 T3

Cuando el estante 130 está montado en la ranura superior 133a, el fondo del recipiente está espaciado una distancia suficiente de la placa 75 de chorros para permitir las corrientes discretas de aire de temperatura controlada que circulan a través de los orificios 72 para disiparse o difundirse. En esta posición el régimen de transferencia de calor en el fondo del recipiente se reduce significativamente.

5

El régimen de transferencia de calor en el fondo del recipiente puede ser también ajustado ajustando la velocidad del motor 64 que acciona el aventador 62 que suministra aire dentro del conducto cónico debajo de la placa 75 de chorros. Una reducción en el volumen del aire suministrado a través de los orificios 72 en la placa 75 de chorros inferior reducirá el régimen con el que se transfiere calor al fondo del recipiente.

10

Si el recipiente de comida soportado sobre el estante 130 no es un buen conductor del calor, la velocidad del motor aventador 64 puede ser reducida o el motor 64 puede ser desconectado, dependiendo del producto alimenticio que se cocine.

15

Si el recipiente P tiene un fondo que es un buen conductor térmico, el fondo del recipiente es posicionado suficientemente cerca de la superficie superior 74 de la placa 75 de chorros para formar “puntos calientes” sobre el fondo del perol en el que inciden los chorros. No obstante, el calor es conducido rápidamente de modo lateral a través del fondo del perol de modo que el calor se aplica sustancialmente de modo uniforme a la superficie inferior del producto que se aplica a la superficie superior del fondo del recipiente.

20

Si el fondo del recipiente P no es un buen conductor térmico, el volumen de aire suministrado por el aventador 62 puede ser reducido o el estante 130 de recipientes puede ser elevado para impedir la formación de “puntos calientes” que puedan originar porciones oscurecidas en la superficie inferior del producto alimenticio que se aplica a la superficie superior del fondo del recipiente P.

25

Se ha de tener en cuenta que la placa 75 de chorros puede ser movida o sustituida con un montaje de placa de chorros similar al designado con el número 80 y descrito anteriormente, para originar chorros de barrido a través de la superficie inferior del perol P.

30

En ciertos casos, artículos alimenticios tales como rebanadas de pan pueden ser soportados directamente sobre el estante 130.

35

El aire introducido a través de la abertura 48 de entrada de aire superior por el aventador 52 es suministrado a través del conducto 58 de suministro superior. El aire suministrado a través del conducto 58 de suministro se mueve a través del pasaje 60 de suministro superior dentro de la cámara 85 de presión superior y finalmente a través del pasaje 101 de entrada dentro del pasaje 105 de aire en el conducto 100.

40

El conducto 100 tiene un eje longitudinal 100A que se extiende longitudinalmente. El aire suministrado a través del pasaje 101 de entrada circula en una dirección generalmente paralela al eje 100A hacia la pared extrema 103. Un puente 107 tiene extremos opuestos soldados o bordes opuestos adyacentes asegurados de otra manera de la porción recortada 96. El puente 107 gira con el conducto 100, para bloquear periódicamente la circulación de fluido a través de los orificios 91a-92l.

45

El aire en el pasaje 105 de aire circula hacia abajo a través de los orificios 92a-92l que están posicionados entre las paredes laterales 102 y 104 del conducto 100 a medida que este gira alrededor de un eje del acoplador 108. Como se ilustra mejor en la figura 6 cada orificio 92 tiene un eje central 92A que de extiende de modo general verticalmente hacia abajo. No obstante, el aire que circula a través de cada orificio 92 está inclinado con relación al eje 92A y el extremo inferior de cada corriente de aire oscila alrededor del eje 92A a medida que gira el conducto 100. Por tanto, el punto de incidencia de cada chorro J formado por fluido que circula a través de los orificios 92 se moverá o barrerá a través de una superficie posicionada debajo de la placa 90 de chorros.

50

El conducto 100 tiene preferiblemente una altura relativamente pequeña, por ejemplo aproximadamente 5 centímetros, para minimizar el espacio requerido para formar los chorros que se desplazan a través de la superficie de un producto alimenticio soportado sobre el estante 130.

55

Puesto que las corrientes de aire superiores se mueven a través de la superficie de un producto alimenticio soportado sobre el estante 130, el movimiento del producto alimenticio, por ejemplo, sobre una mesa giratoria, generalmente no es necesario. No obstante, si se desea, una mesa giratoria puede ser montada sobre el estante 130 o soportada directamente sobre la placa 75 de chorros inferior para mover un producto alimenticio en el compartimento 30 para cocinar.

60

Los orificios formados en la placa 75 de chorros inferior y la placa 90 de chorros superior están dimensionados y posicionados para configurar y suministrar corrientes, superior e inferior de aire, hacia un producto alimenticio soportado sobre el estante 130. Después de incidir las corrientes de aire sobre la superficie de un producto alimenticio soportado sobre el estante 130, el aire gastado es conducido a través de la abertura 35 de retorno de aire formada en la pared posterior 26 de la caja 20 de horno dentro del conducto 45 de retorno de aire cónico.

65

ES 2 292 175 T3

Dependiendo del particular producto alimenticio que se hornea en el horno, uno o ambos de los motores 54 y 64 de los aventadores pueden ser activados para que suministren chorros de aire que incidan sobre la superficie superior o inferior del producto alimenticio o sobre ambas superficies si se desea. Se comprenderá fácilmente que el aire puede ser suministrado para que incida sobre las superficies del producto alimenticio con o sin usar energía de microondas. Si así se desea, un único aventador puede suministrar aire en una cámara de presión y pueden ser usados humidificadores para controlar las propiedades del aire suministrado a los distribuidores de aire superior e inferior.

Si el magnetrón 115 se “conecta” energía de microondas es introducida en el espacio entre la pared superior 18 de la caja de horno y la pared superior 28 del mueble de horno a través de la guía 114 de ondas.

A medida que el agitador 95 gira, se suministra energía de microondas a través de las placas 99 de cubierta transparente de microondas (figura 2), que cubren las aberturas 98 formadas en las alas 94a y 94b sobre el disco 94. La forma irregular del conducto 100 que forma las superficies y del disco giratorio 94 agitará y cambiará constantemente la dirección en la que se suministra la energía de microondas dentro del compartimento 30 de cocción. Por tanto, los puntos calientes en la cámara de cocción se moverán constantemente impidiendo el sobrecalentamiento de áreas localizadas sobre un producto alimenticio. Además, si los motores 54 y 64 de los aventadores están “conectados” el aire que incide contra la superficie del producto alimenticio tenderá a reducir la temperatura de las porciones sobrecalentadas en la superficie del producto alimenticio al mismo tiempo que se transfiere calor a porciones más frías de la superficie del producto alimenticio para el secado, dorado y tostado de la superficie del producto alimenticio.

Cuando se usa energía de microondas para guisar, la humedad del producto tiende a emigrar hacia la superficie. Esa humedad que emigra hacia la superficie es la que a menudo deja los alimentos guisados mediante microondas correosos. Los chorros de aire que inciden sobre la superficie del producto alimenticio crean áreas de intensa transferencia de calor, que evaporan la humedad de la superficie del producto alimenticio y lavan una capa límite de aire que ordinariamente tiende a aislar el producto alimenticio y reducen el calentamiento superficial del producto.

Se ha de tener en cuenta que los términos “arriba” y “abajo”, “delantero” y “trasero”, “superior” e “inferior”, y “encima” y “debajo”, se usan meramente para facilitar la descripción de la realización ilustrada de la invención y que estos términos no están destinados a limitar el alcance de la invención. Los términos “orificio” y “orificios” están destinados a incluir aberturas circulares o no circulares, pasajes, puertos, ventiladeros, aberturas u orificios configurados para formar y proyectar una corriente de fluido, incluyendo ranuras o tubos huecos. “Calentamiento” está destinado a significar la transferencia de calor a o desde un producto a incluye la refrigeración.

De lo expuesto se deduce fácilmente que la estructura del horno descrita anteriormente permite el uso simultáneo del calentamiento mediante microondas y el calentamiento mediante chorros de aire incidentes, o el uso separado de uno cualquiera de ellos en un horno que es susceptible de ser instalado en cocinas residenciales. No obstante, se ha de tener en cuenta que el horno descrito tiene mayor utilidad y puede ser usado también como un horno de mostrador tanto para propósitos residenciales como comerciales. El horno es particularmente adecuado para calentar rápidamente productos alimenticios refrigerados servidos en cafeterías, bares y almacenes de consumo.

ES 2 292 175 T3

REIVINDICACIONES

1. Aparato para la transferencia de calor a la superficie de un producto, que comprende:

5 un soporte (130) de producto;

un conducto (100) que tiene una entrada de conducto, una salida (107) de conducto y un eje (100A) de conducto longitudinal;

10 una cámara (85) para suministrar un fluido de temperatura controlada dentro de dicha entrada de dicho conducto de modo que ese fluido circula longitudinalmente a través de dicho conducto hacia dicha salida;

15 una placa (90) perforada espaciada de dicho soporte de producto, teniendo dicha placa al menos un orificio (92); teniendo dicho orificio un eje (92A) de orificio que se extiende generalmente hacia dicho soporte de producto para formar un chorro de fluido (J), que tiene un eje (92d, 91h) de chorro, que circula en una dirección predeterminada; y **caracterizado** por comprender además

20 medios (110) de accionamiento para mover dicho eje de conducto longitudinal con relación a dicho eje de orificio para cambiar la dirección de dicho eje de chorro con relación a dicho eje de orificio para mover dicho eje de chorro con relación al soporte de producto.

2. Aparato para transferir calor a una superficie de producto según la reivindicación 1, en el que el régimen de transferencia de calor entre el chorro de fluido y la superficie del producto es intenso porque el chorro incide contra la superficie del producto, y porque dichos medios de accionamiento para mover dicho eje de conducto longitudinal originan que dicho chorro se mueva con relación a dicho eje de orificio para calentar de modo sustancialmente uniforme la superficie de producto sobre un área que es significativamente mayor que el área de la sección transversal de dicho chorro de fluido.

3. Aparato para transferir calor según la reivindicación 1, en el que dicho conducto tiene una configuración generalmente en forma de U con un lado abierto adyacente a dicha placa perforada.

4. Aparato para transferir calor según la reivindicación 1, en el que dicha placa de chorros tiene una pluralidad de orificios dispuesta en una ordenación de orificios;

35 teniendo dicho conducto un pasaje de aire alargado y superficies que tienen alas que se extienden lateralmente;

medios para posicionar dicho conducto de modo que superficies sobre dichas alas están posicionadas adyacentes a dicha superficie sobre dicha placa de chorros; y

40 por lo que dichos medios de accionamiento mueven dicho eje de conducto longitudinal de modo que dichas alas obstruyen la circulación de aire a una porción de dicha ordenación de orificios y mueve dicha salida de conducto en comunicación con otra porción de dicha ordenación de orificios.

5. Aparato para calentar un producto alimenticio según la reivindicación 1, que comprende además al menos un aventador para desplazar aire dentro de dicha cámara de presión.

6. Aparato para calentar un producto alimenticio según la reivindicación 5, en el que dicho aventador está dimensionado para suministrar al menos alrededor de 2,26 metros cúbicos por minuto de aire dentro del compartimento para cocinar por pie cuadrado de área de cocinar.

7. Aparato para calentar un producto alimenticio según la reivindicación 5, estando destinados dicho conducto y placa de chorros a suministrar un chorro de aire a una velocidad comprendida en un margen de alrededor de 457,2 y 762 m por minuto dentro del compartimento para cocinar.

55 8. Aparato para calentar un producto alimenticio según la reivindicación 5, con la adición de:

un estante para recipientes y

60 medios de montaje ajustables para ajustar la posición de dicho estante de recipientes con relación a dicha placa de chorros.

9. Aparato para calentar un producto alimenticio según la reivindicación 5, con la adición de:

65 una rejilla de dirección entre dicho aventador y dicho conducto para formar y dirigir una pluralidad de corrientes de fluido a través de dicho conducto.

ES 2 292 175 T3

10. Aparato para calentar un producto alimenticio según la reivindicación 9, con la adición de:

medios para suministrar energía de microondas hacia dicho soporte de producto, estando dicha rejilla de dirección dimensionada para impedir el paso de energía de microondas a través de la misma.

11. Aparato para transferir calor a una superficie de producto según la reivindicación 1, en el que dicha placa de chorros es estacionaria.

12. Un aparato según la reivindicación 1, en el que dichos medios de soporte de producto son estacionarios.

13. Un método para transferir calor entre una corriente de fluido que incide en la superficie de un producto y un producto por medio de un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 que comprende:

a) controlar la temperatura de un volumen de fluido;

b) establecer una ordenación de trayectorias desde dicho volumen de fluido hacia un orificio de modo que se forma una corriente al circular el fluido a través del orificio; y

c) suministrar fluido de temperatura controlada a lo largo de cada trayectoria de dicha ordenación de trayectorias de modo que la dirección de la corriente de fluido que circula desde el orificio cambia en respuesta a cambios en la dirección de la circulación de fluido hacia el orificio de modo que se transfiere calor entre la superficie del producto y la corriente de fluido que incide en la superficie del producto.

14. Un método para controlar la transferencia de calor entre el fluido que circula a través de un orificio que forma un chorro que incide contra la superficie de un producto por medio de un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 que comprende las operaciones de:

posicionar un miembro que tiene un orificio en un lugar predeterminado con relación a la superficie de un producto, teniendo dicho orificio un eje de orificio que se extiende generalmente hacia la superficie del producto;

controlar la dirección de la circulación de fluido hacia dicho orificio para controlar la dirección del fluido que sale de dicho orificio hacia la superficie del producto; y

cambiar la dirección del fluido que circula hacia dicho orificio para cambiar la dirección del fluido que circula desde dicho orificio hacia la superficie del producto.

15. Un método según la reivindicación 14, que comprende la operación de controlar la dirección de la circulación de fluido hacia el orificio;

suministrar fluido a través de un conducto que tiene un eje, teniendo dicho conducto una salida; y

mover el eje de dicho conducto con relación a dicho orificio para mover dicha salida con relación a dicho orificio.

16. Un método para desplazar una corriente de fluido a través de una superficie por medio de un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 que comprende:

a) suministrar fluido a temperatura controlada dentro de una cámara, teniendo dicha cámara un orificio de salida;

b) dirigir el fluido en dicha cámara a lo largo de una trayectoria hacia dicho orificio de salida de modo que se forme una corriente de fluido; y

c) cambiar la dirección de dicha trayectoria con relación a dicho orificio de salida para cambiar la dirección de dicha corriente de fluido desde dicho orificio de salida.

17. Un método según la reivindicación 16, que comprende la operación de dirigir fluido en dicha cámara a lo largo de una trayectoria hacia dicho orificio de salida;

a) suministrar fluido en dicha cámara dentro de un conducto que tiene un eje longitudinal; y

b) mover dicho conducto para cambiar la dirección de la circulación de fluido hacia dicho orificio de salida.

18. Un método según la reivindicación 16, en el que dicha cámara tiene una pluralidad de orificios de salida dispuestos de modo que el cambio de dirección de dicha trayectoria origina que el fluido de temperatura controlada sea administrado secuencialmente a través de orificios individuales de dicha pluralidad de orificios de salida.

19. Un método según la reivindicación 13, en el que dicho producto permanece estacionario durante un ciclo de cocción.

ES 2 292 175 T3

20. Un método según la reivindicación 14, en el que dicho producto permanece estacionario durante un ciclo de cocción.

5 21. Un método según la reivindicación 16, en el que dicho producto permanece estacionario durante un ciclo de cocción.

22. Un método según las reivindicaciones 13 ó 20, que incluye además la operación de administrar energía de microondas hacia dicho soporte de producto.

10 23. Un aparato según la reivindicación 1, con la adición de medios para administrar energía de microondas hacia dicho soporte de producto.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

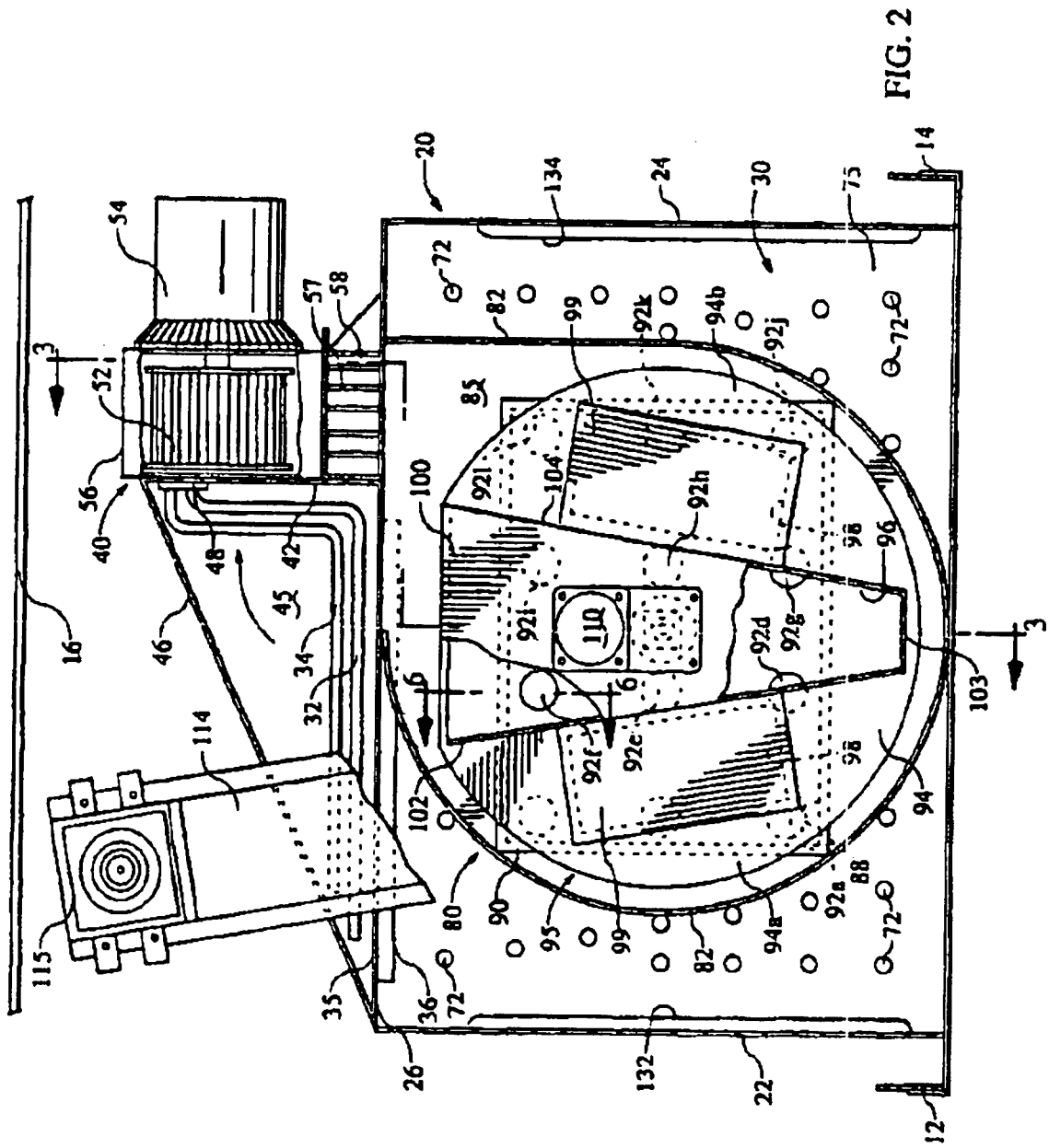


FIG. 2

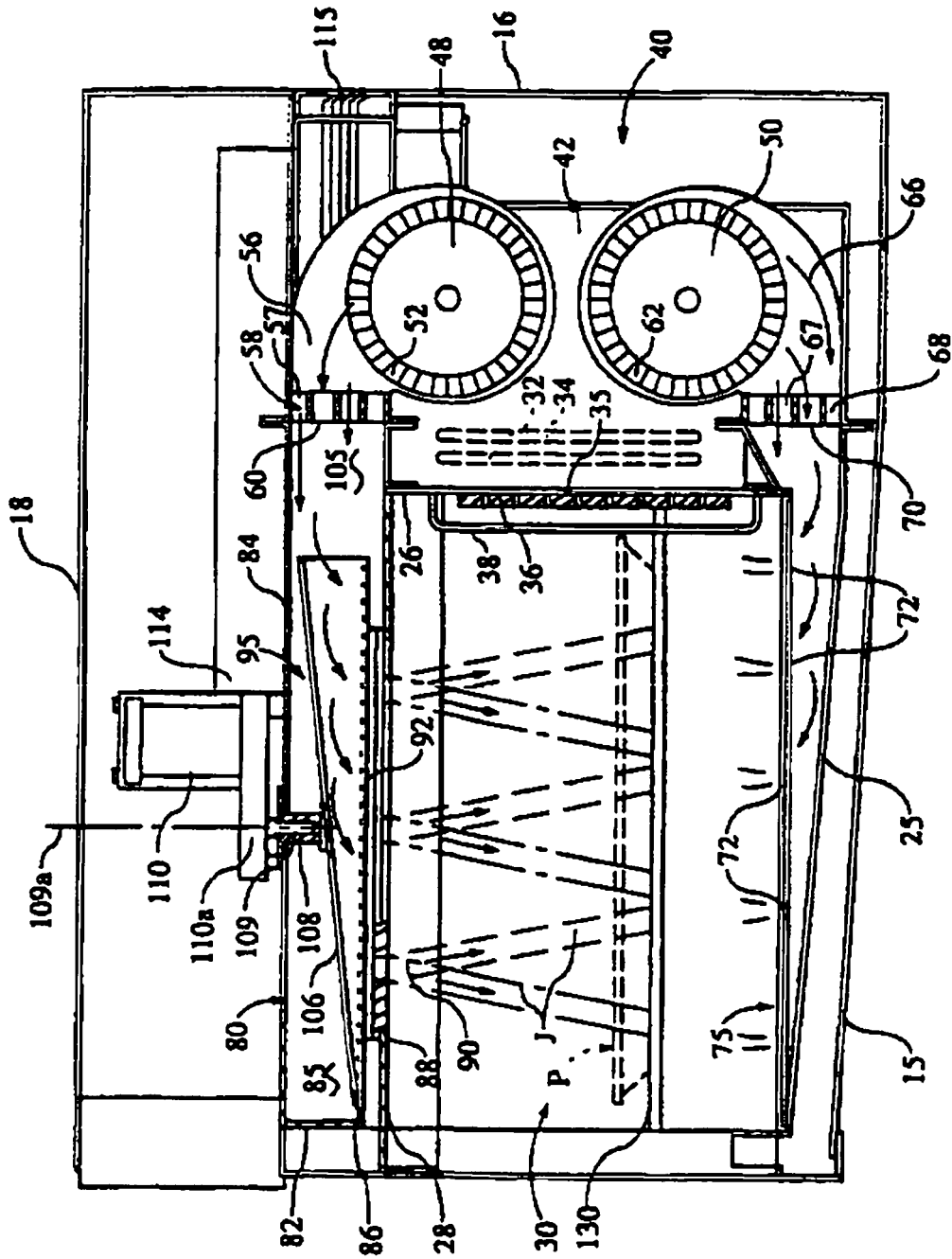


FIG. 3

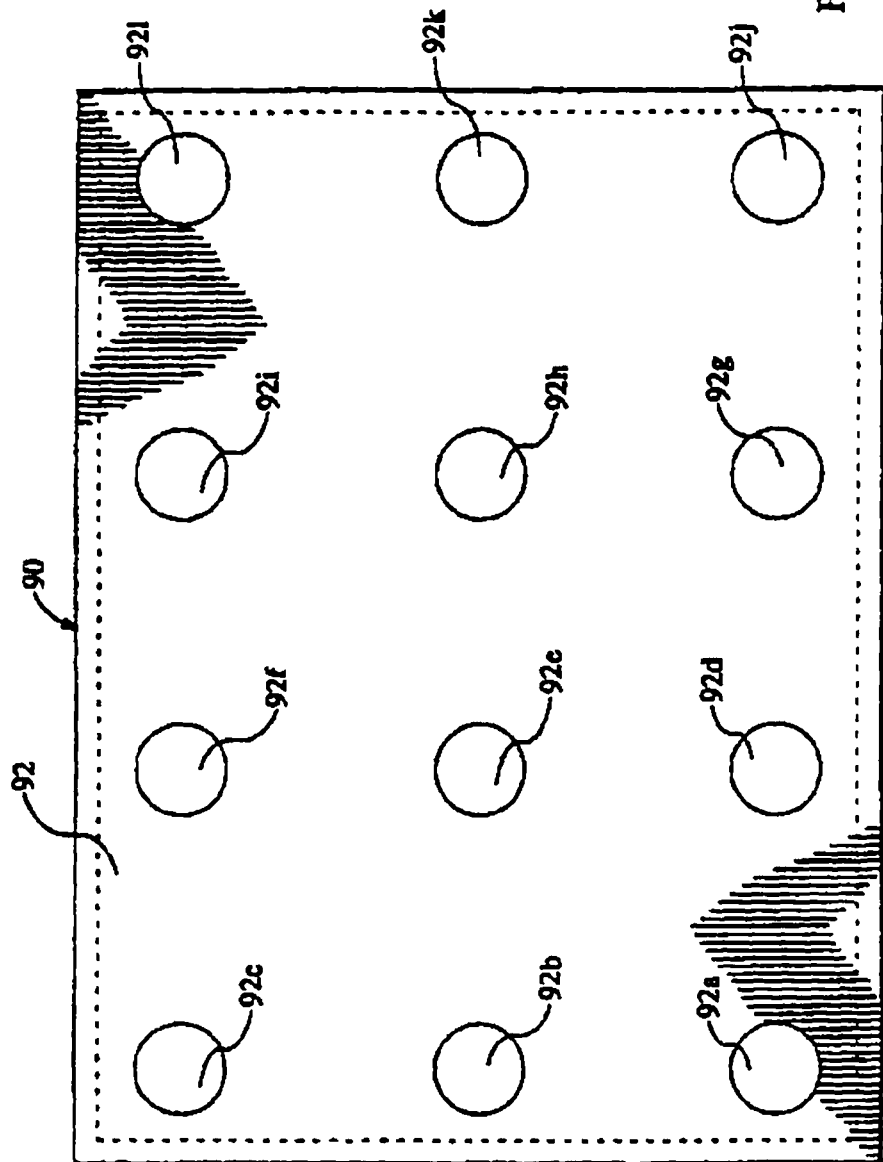


FIG. 4

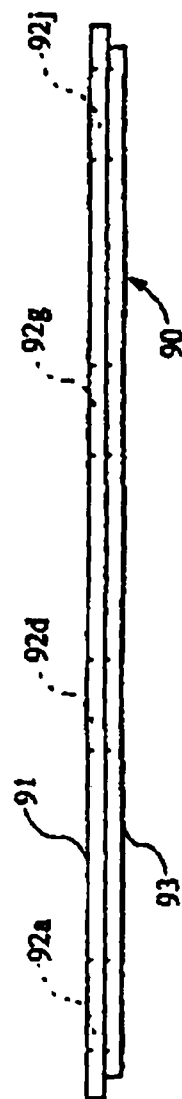


FIG. 5

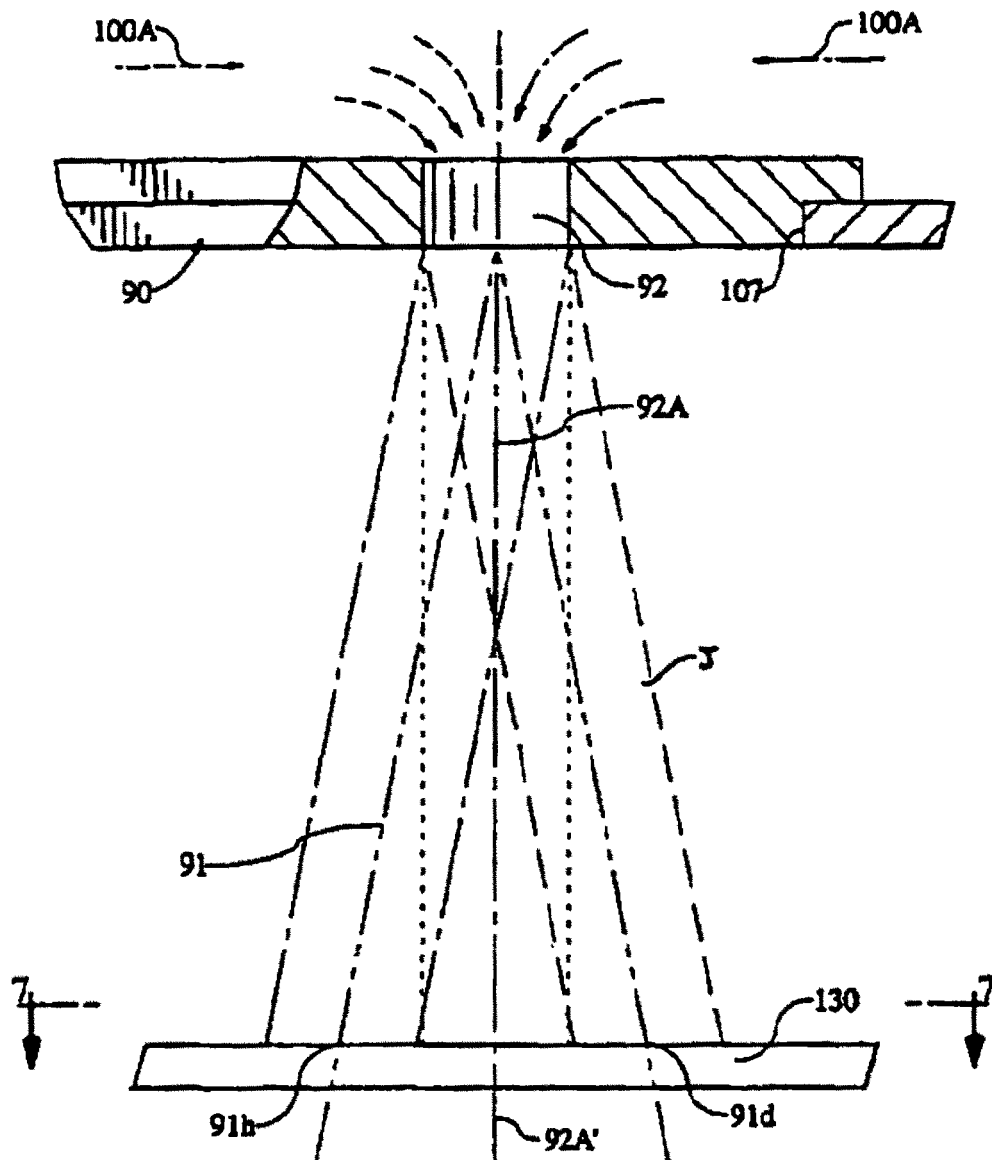


FIG. 6

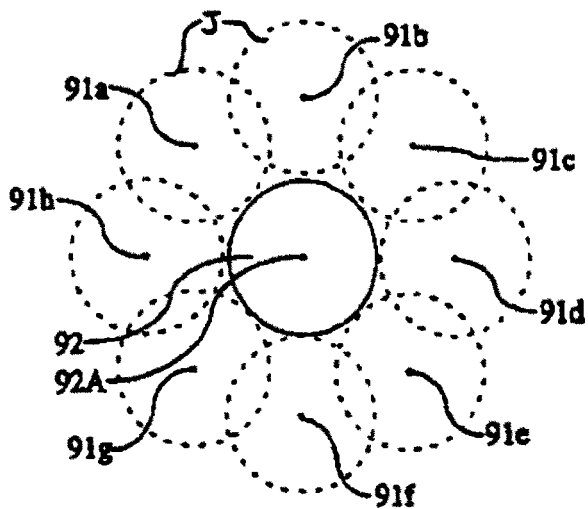


FIG. 7

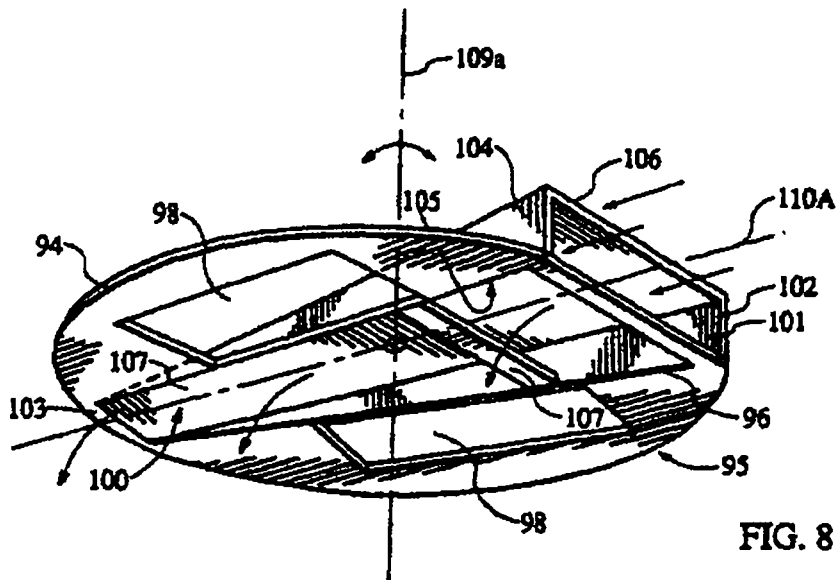


FIG. 8

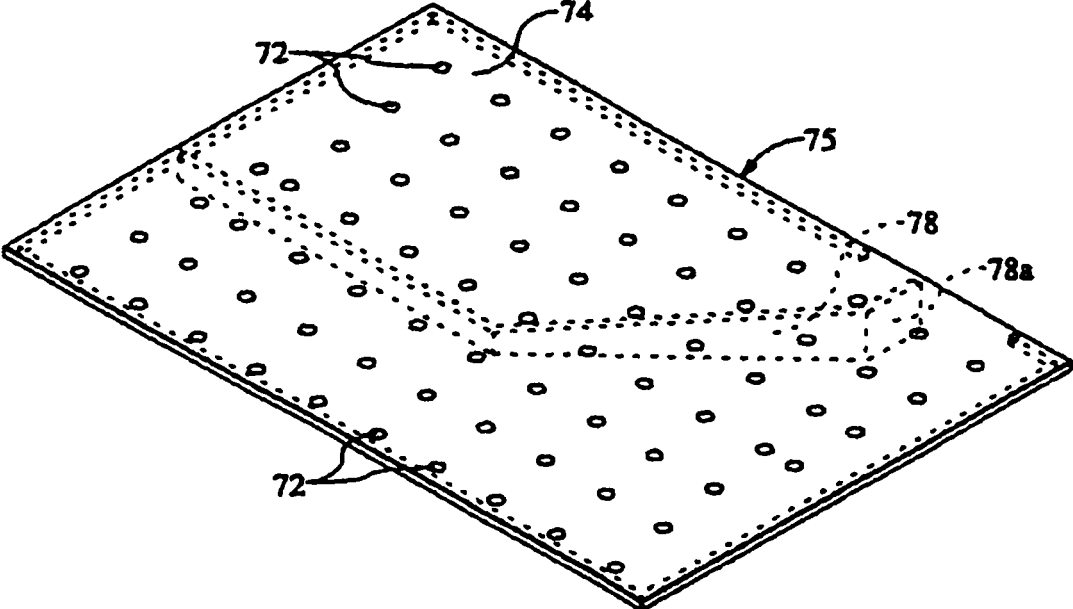


FIG. 9

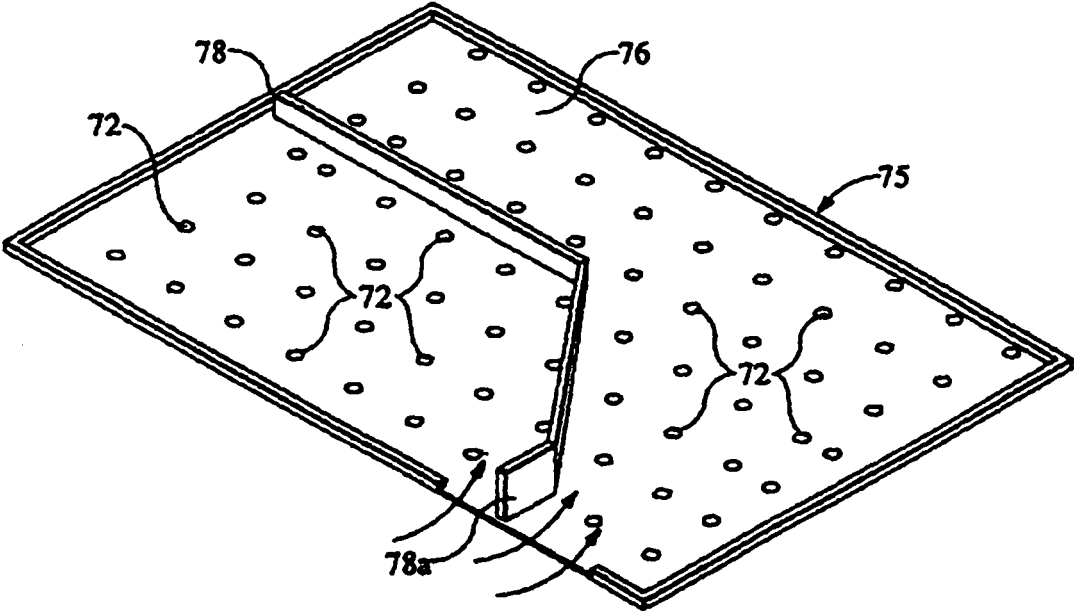


FIG. 10

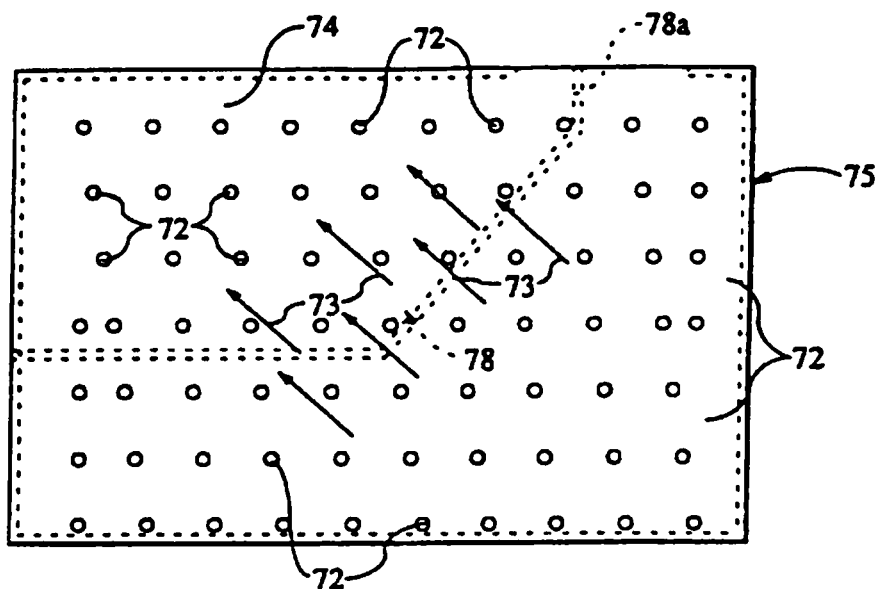


FIG. 11

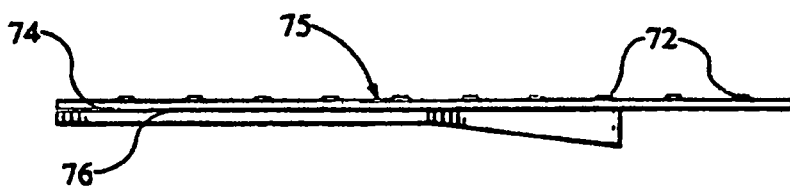


FIG. 12

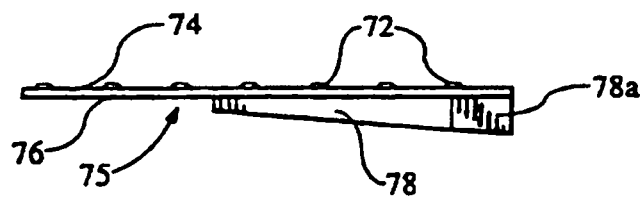


FIG. 13

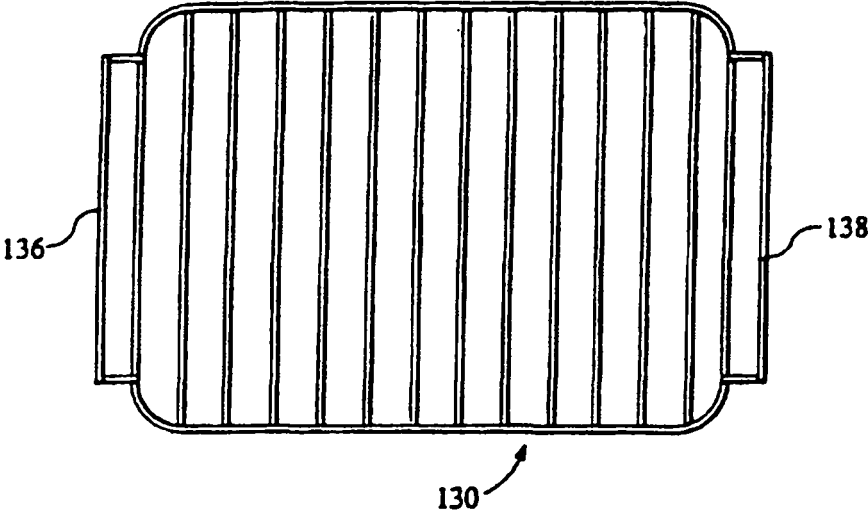


FIG. 15



FIG. 16

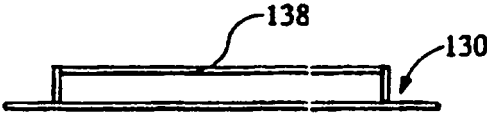


FIG. 17

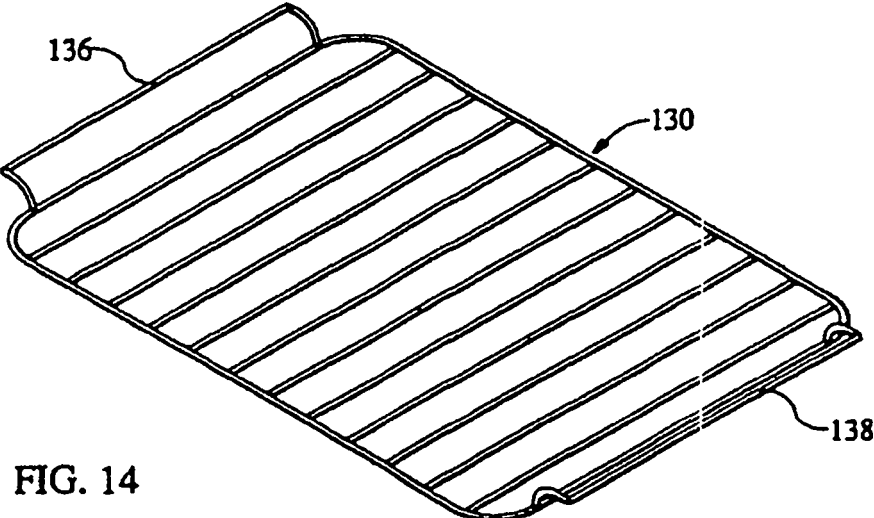


FIG. 14