

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 147**

51 Int. Cl.:

H05B 6/64

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.09.2010 PCT/US2010/048414**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.03.2011 WO11031958**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2010 E 10816151 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 2476293**

54 Título: **Horno microondas de impacto con asistencia por vapor**

30 Prioridad:

11.09.2009 US 241574 P

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

23.02.2018

73 Titular/es:

**ENODIS CORPORATION (100.0%)
2227 Welbilt Boulevard
New Port Richey, FL 34655, US**

72 Inventor/es:

STANGER, KEITH, A.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 656 147 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 de impacto con asistencia por vapor

Antecedentes

1. Campo de la divulgación

- 5 Esta divulgación se refiere a hornos de cocción nuevos y mejorados, sistemas, controladores de horno y métodos relativos a cocción por microondas, impacto y vapor por separado y en diversas combinaciones.

2. Descripción de la técnica antecedente

10 Un horno de cocción que tiene modos tanto de convección como de impacto se muestra en la patente de Estados Unidos N.º 5.345.923 como un horno de encimera con una o más estructuras de suministro de impacto de aire desmontables. Cada estructura de suministro de impacto de aire incluye una rejilla para alimentos diseñada especialmente dispuesta entre paredes formadoras de aire de impacto corrugadas superior e inferior. Las estructuras de suministro de impacto de aire se insertan de forma desmontable en la cámara de cocción de la estructura de suministro de impacto de aire del horno para funcionamiento en el modo de impacto. Una o más de las estructuras de suministro de impacto de aire pueden retirarse y reemplazarse por una rejilla para alimentos estándar para funcionamiento en un modo de convección. El horno de encimera requiere n rejillas para alimentos diseñadas especialmente para n estructuras de suministro de impacto de aire y hasta n rejillas para alimentos estándar. El horno de encimera también usa un ventilador dispuesto adyacente a una pared lateral de la cámara de horno, lo que aumenta la superficie ocupada de lado a lado por el horno.

20 Un horno de cocción que tiene tanto un modo de microondas como un modo de impacto se muestra en la patente de Estados Unidos N.º 5.254.823 como un horno que tiene un depósito térmico precalentado bastante grande (al menos 27,21 kg) para facilitar transferencia de calor rápida al aire ambiente en una cámara impelente. Sin embargo, dicho horno es bastante pesado y engorroso para muchas aplicaciones. Además, el tiempo de precalentamiento es considerable (hasta dos o más horas) y la refrigeración de las superficies exteriores del horno puede ser difícil y energéticamente ineficiente. El horno usa aire de impacto procedente de una parte superior de la cámara de cocción del horno. Esto dorará o tostará la parte superior de un producto alimentario, pero no los lados o la parte inferior debido a que el efecto dorador de los chorros de impacto se pierde cuando los chorros de impacto se funden para formar una manta o son reflejados desde superficies de la cámara de horno. El horno tiene una única alimentación de energía de microondas en la parte inferior de la cámara de cocción. Esto da como resultado una cocción por microondas no uniforme, dado que la parte inferior del producto alimentario está expuesta a energía de microondas directa y la parte superior del alimento está expuesta a energía de microondas indirecta. Además, si se usan bandejas de metal, la energía de microondas alimentada desde la parte inferior da como resultado una gran cantidad de energía de microondas reflejada a la abertura de alimentación inferior, lo que puede reducir considerablemente la vida útil de los magnetrones.

35 La publicación de patente de Estados Unidos N.º 2006/0157479 desvela un horno combinado que comprende una cámara de horno y al menos un generador de aire de impacto dispuesto en la cámara de horno para proporcionar aire de impacto que fluye sustancialmente en una dirección vertical dentro de la cámara de horno. Un generador de microondas está dispuesto para proporcionar energía de microondas al interior de la cámara de horno mediante al menos una pared de la cámara de horno. Un controlador hace funcionar el horno en un modo de microondas, un modo de impacto o un modo de microondas y de impacto combinado.

40 Los hornos de cocción acelerados convencionales combinan algún método de aire a alta velocidad en combinación con microondas para cocinar alimentos más rápido que hornos convencionales. Aún sigue existiendo una necesidad de mejorar la calidad del alimento y de permitir que se usen hornos de cocción acelerada en la cocción de una mayor plataforma de productos alimentarios. De este modo, el inventor de la presente invención ha descubierto inesperadamente que combinar aire de impacto de alta velocidad, microondas y vapor en un único horno aumenta o acelera adicionalmente las velocidades de cocción. Es decir, la presente divulgación añade un tercer proceso de cocción, tal como por vapor, que no solamente aumenta las velocidades de cocción, sino que mejora la calidad de algunos productos alimentarios cocidos, por ejemplo, galletas congeladas pueden procesarse un 40% más rápido con mejor calidad que con métodos de cocción convencionales.

50 El documento JP H06 249445 describe las características definidas en el preámbulo de las reivindicaciones independientes 1 y 10.

Resumen de la divulgación

55 En una realización de un horno combinado de la presente divulgación, el horno comprende una cámara de horno. Al menos un generador de aire de impacto está dispuesto en la cámara de horno para proporcionar aire de impacto que fluye sustancialmente en una dirección vertical dentro de la cámara de horno. Un generador de microondas está dispuesto para proporcionar energía de microondas al interior de la cámara de horno mediante al menos una pared de la cámara de horno. Un aparato de generación de vapor está dispuesto dentro o alrededor del horno para

proporcionar vapor a la cámara de horno. Un controlador de horno hace funcionar el horno en un modo de microondas, un modo de impacto, un modo de convección, un modo de vapor o cualquier combinación de los mismos.

5 En otra realización del horno combinado de la presente divulgación, el aparato de generación de vapor comprende una o más boquillas a través de las cuales el vapor es suministrado a la cámara de horno.

En otra realización del horno combinado de la presente divulgación, el aparato de generación de vapor está montado al menos en parte en una pared vertical de la cámara de horno.

En otra realización del horno combinado de la presente divulgación, la energía de microondas es proporcionada a la cámara de horno mediante la pared vertical.

10 En otra realización del horno combinado de la presente divulgación, el aparato de generación de vapor comprende una unidad generadora de vapor, un controlador de vapor y un respiradero de vapor ajustable.

En otra realización del horno combinado de la presente divulgación, el controlador de vapor se selecciona entre el grupo que consiste en: independiente del controlador de horno e integrado en el controlador de horno.

15 En otra realización del horno combinado de la presente divulgación, el controlador de vapor independiente del controlador de horno comunica con el controlador de horno para proporcionar vapor y para controlar el respiradero ajustable para retención y liberación de vapor en y desde la cámara de horno.

En otra realización del horno combinado de la presente divulgación, el controlador de vapor controla la unidad generadora de vapor y la válvula ajustable de acuerdo con un procedimiento de cocción en el que el horno se hace funcionar en el modo de microondas, el modo de vapor y uno del modo de convección y el modo de impacto.

20 En otra realización del horno combinado de la presente divulgación, el aparato de generación de vapor comprende además un regulador de presión para medir un caudal de agua suministrada a la unidad generadora de vapor y opcionalmente un filtro para filtrar el agua.

En otra realización del horno combinado de la presente divulgación, la unidad generadora de vapor se selecciona entre el grupo que consiste en: un módulo de evaporación súbita ("*flash*") y un módulo de caldera.

25 En otra realización del horno combinado de la presente divulgación, el módulo de evaporación súbita comprende una superficie caliente que comprende bien un ventilador, al menos un aspa de ventilador u otra superficie, tal como una superficie de cámara de horno.

En otra realización del horno combinado de la presente divulgación, el módulo de caldera comprende un recipiente de caldera y un calentador.

30 En otra realización del horno combinado de la presente divulgación, el controlador de vapor controla el respiradero de vapor ajustable entre una posición cerrada para retener vapor en la cámara de horno y una posición abierta para liberar vapor desde la cámara de horno.

En otra realización del horno combinado de la presente divulgación, el respiradero de vapor ajustable comprende un respiradero y un motor para ajuste entre la posición cerrada y la posición abierta.

35 En una realización del método de la presente divulgación, el método hace funcionar un horno que comprende una cámara de horno.

El método comprende: proporcionar aire de impacto que fluye de forma sustancialmente vertical en la cámara de horno; proporcionar energía de microondas al interior de la cámara de horno mediante al menos una pared de la cámara de horno; proporcionar vapor al interior de la cámara de horno; y controlar el horno de modo que funcione en un modo de microondas, un modo de impacto, un modo de convección, un modo de vapor o una combinación de los mismos.

40 En otra realización del método de la presente divulgación, el método comprende además: suministrar el vapor mediante una o más boquillas a la cámara de horno.

En otro del método de la presente divulgación, el horno comprende además un aparato generador de vapor y el método comprende además: montar el aparato de generación de vapor al menos en parte en una pared vertical de la cámara de horno.

45 En otra realización del método de la presente divulgación, la energía de microondas es proporcionada a la cámara de horno mediante la pared vertical.

En otra realización del método de la presente divulgación, el método comprende además: controlar la retención y la liberación del vapor en y desde la cámara de horno con un respiradero de vapor ajustable.

50

En otra realización del método de la presente divulgación, el método comprende además: controlar un suministro de vapor a la cámara de horno y el respiradero ajustable de acuerdo con un procedimiento de cocción en el que se hace funcionar el horno en el modo de microondas, el modo de vapor y uno del modo de convección y el modo de impacto.

- 5 En otra realización del método de la presente divulgación, la etapa de provisión también convierte agua en el vapor, y el método comprende además: medir un caudal del agua y opcionalmente filtrar el agua.

En otra realización del método de la presente divulgación, el vapor es generado por una unidad generadora de vapor que se selecciona entre el grupo que consiste en: un módulo de evaporación súbita y un módulo de caldera.

- 10 En otra realización del método de la presente divulgación, el módulo de evaporación súbita comprende una superficie caliente que comprende bien un ventilador, al menos un aspa de ventilador u otra superficie, tal como una superficie de cámara de horno.

En otra realización del método de la presente divulgación, el módulo de caldera comprende un recipiente de caldera y un calentador.

- 15 En otra realización del método de la presente divulgación, el método comprende además: controlar el respiradero de vapor ajustable entre una posición cerrada para retener vapor en la cámara de horno y una posición abierta para liberar vapor desde la cámara de horno.

En otra realización del método de la presente divulgación, el respiradero de vapor ajustable comprende un respiradero y un motor para ajuste entre la posición cerrada y la posición abierta.

Breve descripción de los dibujos

- 20 Objetos, ventajas y características adicionales y otras de la presente divulgación se entenderán con referencia a la siguiente memoria descriptiva junto con los dibujos adjuntos, en los que caracteres de referencia similares indican elementos de estructura similares y:

La figura 1 es una vista en perspectiva del horno de la presente divulgación;

La figura 2 es una vista posterior del horno de la figura 1;

- 25 La figura 3 es una vista en perspectiva de un marco de filtro de aire para el horno de la figura 1;

La figura 4 es una vista de sección transversal a lo largo de la línea 4 de la figura 1 que representa el horno en un modo de convección;

La figura 5 es una vista de sección transversal a lo largo de la línea 4 de la figura 1 que representa el horno en un modo de impacto;

- 30 La figura 6 es una vista a lo largo de la línea 4 de la figura 1 que representa el horno en un modo de microondas;

La figura 7 es una vista en perspectiva de una parte del horno de la figura 1 con la puerta del horno abierta que representa la placa de impacto inferior instalada;

La figura 8 es una vista en perspectiva de una parte del horno de la figura 1 con la puerta del horno abierta que representa la placa de impacto superior instalada;

- 35 La figura 9 es una vista superior de la placa de impacto inferior del horno de la figura 1;

La figura 10 es una vista de sección transversal de la figura 7 a lo largo de la línea 10;

la figura 11 es una vista en perspectiva de la placa de impacto superior del horno de la figura 1;

La figura 12 es una vista frontal de la placa de impacto superior del horno de la figura 1;

- 40 La figura 13 es una vista en detalle de un conjunto de enclavamiento montado en su lugar sobre una bisagra de la puerta del horno de la figura 1;

La figura 14 es una vista en perspectiva del conjunto de enclavamiento de la figura 13;

La figura 15 es una vista superior del conjunto de enclavamiento de la figura 14;

La figura 16 es una vista frontal del conjunto de enclavamiento de la figura 14;

La figura 17 es una vista lateral del conjunto de enclavamiento de la figura 13;

- 45 La figura 18 es una vista en perspectiva de otra realización del horno de la presente divulgación, que no es parte

de la invención reivindicada;

La figura 19 representa una parte del horno de la figura 18 con la puerta abierta;

La figura 20 es una vista a lo largo de la línea 20 de la figura 21;

La figura 21 es una vista de sección transversal a lo largo de la línea 21 de la figura 18;

5 La figura 22 es un diagrama de bloques del controlador del horno de la figura 1;

Las figuras 23-28 son diagramas de flujo de características del modo de programa del controlador de la figura 22;

Las figuras 29a-c representan una vista plana frontal y lateral del horno microondas de impacto de acuerdo con una realización preferida de la presente divulgación, con la puerta frontal abierta y cerrada;

10 Las figuras 30a-d representan el horno microondas de impacto de la presente divulgación que muestra los controles del generador de vapor y puertos o boquillas del generador de vapor; y

Las figuras 31a-e representan el horno microondas de impacto de la presente divulgación que muestra el panel inferior desmontable con bandeja de goteo integrada y el control de ventilación de vapor encendido.

Descripción de la realización preferida

15 Una realización del horno microondas/de impacto asistido por vapor de acuerdo con la presente divulgación comprende un horno y una conexión de suministro de agua, en el que un aparato de generación de vapor, que incluye todos los componentes de generación de vapor y desagües, está dispuesto dentro del cuerpo del horno (realización incorporada).

20 De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, el aparato de generación de vapor puede proporcionarse como un módulo accesorio para actualizar hornos microondas/de impacto existentes. Dicha modernización incluiría, por ejemplo, potencia independiente, una unidad generadora de vapor, una bandeja de agua, una bomba, un respiradero de vapor motorizado y un controlador de vapor que comunica con el controlador principal del horno para control del operador del vapor. El controlador de vapor se conecta al controlador de horno y se activa actualizando el firmware de control del horno y programando el software. Esto eliminaría la necesidad de modificar el control de la gestión de potencia del horno.

25 Preferentemente, vapor es generado por la unidad generadora de vapor que comprende un módulo de evaporación súbita o una caldera. El módulo de evaporación súbita rocía agua sobre una superficie o superficies calientes para generar vapor. En la realización de accesorio, la superficie o superficies calientes pueden estar ubicadas en un recipiente independiente con un calentador que calienta la o las superficies. En la realización incorporada, la superficie o superficies calientes pueden ser cualquier superficie o superficies calientes en la cámara de horno o la
30 caja de ventilador que está suficientemente caliente para evaporación súbita a vapor. Por ejemplo, la o las superficies pueden ser el ventilador, el aspa de ventilador o un deflector dispuesto en la trayectoria de la corriente de aire caliente. Si se usa una bandeja de agua, se usa una bomba para suministrar agua desde la bandeja de agua a la unidad de generación de vapor a un caudal establecido. Como alternativa, si no se usa una bandeja de agua, entonces la unidad de generación de vapor estaría conectada directamente al suministro de agua del edificio. El
35 suministro de agua a la unidad de generación de vapor estaría controlado por una válvula solenoide. Esta realización requiere un filtro de agua, un regulador de presión y un orificio de inyección de agua para medir apropiadamente el caudal. El filtro de agua es opcional, pero es preferible para cualquiera de las realizaciones para minimizar la acumulación de minerales e incrustaciones en el generador de vapor o el orificio de inyección de agua.

40 El horno con asistencia por vapor normalmente requerirá aumentar la potencia del elemento de calentamiento respecto a hornos sin asistencia por vapor, para manejar el cambio de fase causado por la evaporación súbita de agua a vapor. Opcionalmente, el horno con asistencia por vapor utilizará un control de gestión de potencia para pulsar potencia entre las tres fuentes de energía (es decir, calor de impacto, microondas y vapor) de modo que el uso total de potencia no supere el suministro de 30 amp convencional.

45 El aparato de generación de vapor también incluye un control de respiradero, en el que el respiradero de horno está controlado por una válvula motorizada o similar, de modo que se cerrará cuando se requiera un entorno de vapor en el horno y se abrirá cuando no se requiera. Es accionado por el controlador de horno para abrir y cerrar el respiradero a medida que el programa de cocción lo exige.

50 Condensado procedente del horno con asistencia por vapor se recoge en la parte inferior del horno en una bandeja de goteo desmontable dentro del horno. Opcionalmente, un desagüe puede estar dispuesto en la parte inferior del horno, en el que el desagüe dirigiría condensado al interior de una bandeja de desagüe de horno o directamente a un desagüe de agua del edificio

Opcionalmente, una unidad generadora de vapor puede aplicarse a cualquiera de las tres paredes verticales en la cavidad del horno (es decir, pared izquierda, derecha o posterior) y está diseñada para evaporar súbitamente de

forma instantánea un volumen de agua a vapor a una velocidad preferida de aproximadamente 15 ml/min. El volumen de agua podría ser mayor o menor según lo exija el requisito de vapor para el programa de cocción.

5 El operador del horno puede seleccionar vapor como una elección de energía con selección disponible para cualquier fase en un programa de cocción. Programas ejemplares para tartas de manzana como un programa de cocción de tres fases con un tiempo total de 6 minutos y 45 segundos son los siguientes: fase 1 (45 segundos, 20% de velocidad del aire, 100% microondas y vapor encendido); fase 2 (3 minutos, 70% de velocidad del aire, 30% microondas y vapor encendido); y fase 3 (3 minutos, 70% de velocidad del aire, 30% microondas y vapor apagado).

10 Con referencia a las figuras 1 y 2, un horno combinado 30 de la presente divulgación comprende un par de paredes laterales externas 32 y 34, una pared posterior externa 36, una pared superior externa 38, una pared inferior externa 40 y una pared frontal 41, todas las cuales componen un recinto externo. La pared frontal 41 comprende una puerta 42, un panel de control 44 por encima de la puerta 42 y un cajón para grasa 46 por debajo de la puerta 42. Un asa 48 está dispuesta en la puerta 42 para abrir la puerta tirando hacia abajo.

15 La pared inferior externa 40 está desplazada respecto a las paredes laterales externas 32 y 34, la pared posterior externa 36 y la pared frontal 41. El desplazamiento es preferentemente un bisel 50, pero podría tener otras formas. Un puerto de toma de aire 52 y un puerto de toma de aire 54 están ubicados en lados opuestos del bisel 50 adyacentes a las paredes laterales externas 32 y 34, respectivamente. Filtros de aire 56 y 58 están dispuestos en los puertos de toma de aire 52 y 54, respectivamente. El aire ambiente es captado mediante puertos de toma de aire 52 y 54 para refrigerar diversas partes de control, un motor de ventilador (no mostrado), las paredes laterales externas 32 y 34, la pared inferior externa 40 y la pared superior externa 38 y la pared posterior externa 36. El aire de refrigeración sale del horno 30 mediante una pluralidad de bocas de aire 60 dispuestas en la pared posterior externa 36.

El horno combinado 30 es configurable para funcionamiento en un modo de convección, un modo de impacto, un modo de microondas, un modo de convección y microondas en combinación, un modo de impacto y microondas en combinación y un modo de microondas, impacto y convección en combinación.

25 Con referencia a la figura 4, el horno combinado 30 se muestra configurado para un modo de convección. El horno combinado 30 comprende una cámara de horno 70 y una caja de ventilador 72 soportada por una estructura de soporte 68, que está conectada mecánicamente a la pared inferior externa 40 y las paredes laterales externas 32 y 34. La cámara de horno 70 y la caja de ventilador 72 comparten una pared superior interna 76, una pared inferior interna 78 y paredes laterales internas 80 y 82, mostrándose la pared lateral interna 82 solamente en las figuras 6 y 7. La cámara de horno 70 y la caja de ventilador 72 también comparten una placa deflectora dispuesta verticalmente 74. De este modo, la cámara de horno 70 comprende la puerta 42, la placa deflectora 74, la pared superior interna 76, la pared inferior interna 78 y las paredes laterales internas 80 y 82. La caja de ventilador 72 comprende la placa deflectora 74, la pared superior interna 76, la pared inferior interna 78, las paredes laterales internas 80 y 82 y una pared posterior interna 84. Un ventilador 85 está dispuesto en la caja de ventilador 72 y un calentador 87 está dispuesto aguas abajo del ventilador 85. El ventilador 85 puede ser cualquier ventilador adecuado para hacer circular aire calentado en un horno. Preferentemente, el ventilador 85 es un motor de inducción de jaula trifásico adecuado para unidad inversora, preferentemente L7FWDS-638 fabricado por Hanning. El calentador 87 puede ser cualquier calentador (de gas o eléctrico) adecuado para calentar el aire circulante en un horno de convección y/o de aire de impacto. Preferentemente, el calentador 87 es un calentador eléctrico que tiene uno o más elementos calentadores dispuestos por encima y por debajo de las aspas del ventilador 85.

45 Con referencia a las figuras 4 y 7, la placa deflectora 74 comprende una pluralidad de aberturas para proporcionar una trayectoria para que el aire circule entre la cámara de horno 70 y la caja de ventilador 72. Una abertura 86 (mostrada solamente en la figura 7) está ubicada por encima de la parte inferior de placa deflectora 74. Un filtro de grasa 88 está montado en la placa deflectora 74 para cubrir la abertura 86, que está preferentemente al menos parcialmente en línea con el ventilador 85. Una abertura 90 está ubicada en o cerca de la parte superior de la placa deflectora 74. Una o más aberturas 92 están ubicadas cerca de la parte inferior de la placa deflectora 74.

50 El filtro de grasa 88 está ubicado ventajosamente aguas arriba del flujo de aire hasta el lado de la succión del ventilador 85 para filtrar la grasa y/u otras partículas procedentes de la corriente de aire circulante antes de alcanzar las aspas de ventilador 85. El filtro de grasa 88 también está ubicado en una posición fácilmente accesible para retirada y limpieza.

Las paredes internas de la cámara de horno 80 y 82 están conformadas de modo que la grasa y otro líquido fluyan hacia abajo hacia el cajón o bandeja para grasa 46. Dado que el cajón para grasa 46 es fácilmente desmontable, es fácil de limpiar.

55 Una estructura de catalizador 96 está dispuesta en la caja de ventilador 72 entre el ventilador 85 y la placa deflectora 74. La estructura de catalizador 96 comprende un catalizador 98, un catalizador 100 y un catalizador 102. El catalizador 98 está dispuesto adyacente a la pared superior interna 76 en al menos línea parcial con la abertura 90 de la placa deflectora 74. El catalizador 100 está dispuesto al menos en línea parcial con el filtro de grasa 88 y el ventilador 85. El catalizador 102 está dispuesto en línea con las aberturas 92. Una cubierta del ventilador 104 tiene

una abertura 106 y está dispuesta entre el ventilador 85 y el catalizador 100 de modo que la abertura 106 esté en línea con el ventilador 85 y el catalizador 100.

5 El catalizador 100 puede ser adecuadamente un material de chapa con una pluralidad de orificios. Por ejemplo, el catalizador 100 puede ser de malla de alambre abierta 12x12 de 0,041 pulgadas de diámetro disponible de Englehard. Los catalizadores 98 y 102 pueden ser adecuadamente un sustrato con patrón de espiguilla de chapa metálica de 0,0006 pulgadas con catalizador de platino, 105 celdas por pulgada cuadrada disponible de Englehard.

10 Con referencia a las figuras 4 y 6, una rejilla de horno 108 está dispuesta en la cámara de horno 70 sobre soportes 110 montados en paredes laterales internas 80 y 82 de modo que la rejilla de horno 108 esté cerca de la parte inferior de filtro de grasa 88 y por encima de las aberturas 92. La rejilla de horno 108 puede ser una rejilla para alimentos estándar, es decir, disponible lista para uso. Una abertura para microondas 112 está dispuesta en la pared lateral interna 80 y una abertura para microondas 116 está dispuesta en la pared lateral interna 82. Una cubierta 114 y una cubierta 118 están dispuestas para cubrir las aberturas 112 y 116, respectivamente. Las cubiertas 114 y 118 son transparentes a las microondas. Por ejemplo, las cubiertas pueden ser de una cerámica adecuada u otro material transparente a las microondas.

15 Las paredes externas 32, 34, 36, 38 y 40, que componen un recinto externo, las paredes internas 76, 78, 80, 82 y 84, que componen un recinto interno y la placa deflectora 74 son preferentemente un metal, tal como acero inoxidable.

20 Las paredes internas 76, 78, 80, 82 y 84 están separadas de las paredes externas 32, 34, 36, 38 y 40 por un pasaje 120 para aire de refrigeración en el horno combinado 30. Un ventilador de refrigeración 122 está dispuesto en el pasaje 120 por debajo de la cámara de horno 70 y entre la pared inferior externa 40 y la pared inferior interna 78. Un compartimento para el motor del ventilador 124 y uno o más generadores de microondas 126 (por ejemplo, magnetrones) están dispuestos en el pasaje 120 entre la pared posterior externa 36 y la pared posterior interna 84. Un motor del ventilador (no mostrado) está dispuesto en el compartimento para el motor del ventilador 124 y está acoplado para hacer girar el ventilador 85. Un aislamiento térmico adecuado (no mostrado) está dispuesto en el pasaje 120 alrededor de la cámara de horno 70 y la caja de ventilador 72.

30 Con referencia a las figuras 1-3, se muestra un soporte de filtro de aire 130 que permite la instalación y retirada fáciles del filtro de aire 56. Con este fin, el soporte de filtro de aire 130 comprende bridas 132 y 134 que están conformadas para instalación y retirada del filtro de aire 56 mediante un movimiento de deslizamiento. El soporte de filtro de aire 130 también comprende una abertura 136 que está en línea con el puerto de toma de aire 52. El soporte de filtro de aire 130 está montado en el bisel 50 mediante cualquier fijador adecuado, tal como tornillos. Como alternativa, el soporte de filtro de aire 130 puede estar formado en el bisel 50 mediante estampación u otro proceso de trabajo del metal. Será evidente para los expertos en la materia que un soporte de filtro de aire similar 130 se proporciona para el filtro de aire 58. Los filtros de aire 56 y 58 comprenden, cada uno, una serie de perforaciones. Por ejemplo, las perforaciones pueden ser simplemente la malla de un tamiz, tal como el tamiz 138, una parte de la cual se muestra para el filtro de aire 56.

40 Con referencia a las figuras 1-5, el ventilador de refrigeración 122 se puede hacer funcionar para hacer circular aire de refrigeración en el pasaje 120. El aire de refrigeración es aspirado al interior del pasaje 120 desde el ambiente mediante los puertos de toma de aire 52 y 54 y fluye a través del pasaje 120 y sale mediante bocas de aire 60 en la pared posterior externa 36 para refrigerar diversas partes de control, el motor del ventilador (no mostrado), los generadores de microondas 126, las paredes laterales externas 32 y 34, la pared inferior externa 40, la pared superior externa 38 y la pared posterior externa 36. Ubicando puertos de toma de aire 52 y 54 en el bisel 50, el horno combinado 30 puede estar ubicado lado a lado con otras estructuras (por ejemplo, una pared), es decir, paredes laterales externas 32 y 34 que están a ras con las otras estructuras. Esto conserva espacio y permite que el horno combinado 30 tenga una superficie ocupada más pequeña que los hornos anteriores.

45 Para funcionamiento en convección del horno combinado 30, el ventilador 85 hace circular aire aspirado desde la cámara de horno 70 al interior de la caja de ventilador 72 mediante el filtro de grasa 88 y el catalizador 100. El aire es calentado por el calentador 87 y se le hace circular a la cámara de horno mediante el catalizador 98 y el catalizador 102. El filtro de grasa 88 y el catalizador 100 funcionan para retirar contaminantes (por ejemplo, partículas de grasa y otros contaminantes) del aire antes del contacto con el ventilador 85. Los catalizadores 98 y 102 funcionan para purificar adicionalmente el aire antes de la circulación al interior de cámara de horno 70.

55 Con referencia a la figura 5, el horno combinado 30 también es configurable en un modo de impacto instalando placas de impacto inferior y/o superior desmontables 150 y 152, respectivamente. Con referencia también a las figuras 7 y 9, la placa de impacto inferior 150 comprende un marco 154 que tiene un lado superior 156, un lado frontal 158, un lado izquierdo 160 y un lado derecho 162. El lado superior 156 comprende una serie de agujeros de propulsión 164 conformados para proporcionar chorros o columnas de aire de impacto. El marco 154 está dimensionado para instalación mediante movimiento de deslizamiento a lo largo de la pared inferior interna 78. Para facilitar la instalación y la retirada, un asa 158 está dispuesta en el lado superior 156. Además, tal como se muestra en la figura 9, se proporcionan una o más guías o localizadores 166 para garantizar que el marco 154 está instalado a ras con la placa deflectora 74 para minimizar la fuga de aire. Las guías 166 se acoplan con guías similares en la

placa deflectora 74. Las guías 166 y sus guías de acoplamiento pueden ser cualesquiera guías adecuadas que se acoplan, por ejemplo, lengüeta y ranura, brida y brida, y otras guías de acoplamiento.

5 Cuando está instalada, la placa de impacto 150 forma con la pared inferior interna 78 una cámara impelente de impacto que está en comunicación fluida con la caja de ventilador 72 mediante aberturas 92 en la placa deflectora 74. De este modo, el flujo de aire desde la caja de ventilador 72 a través de los agujeros 92 presuriza la placa de impacto inferior 150 para proporcionar chorro o columnas de aire de impacto hacia la rejilla de horno 108, tal como se indica mediante las flechas que se extienden hacia arriba en vertical en la figura 5.

10 Con referencia a la figura 9, las perforaciones o agujeros de propulsión 164 en una zona central del lado superior 156 de la placa de impacto 150 se muestran estrechamente separados. Esto dirige la mayoría del aire de impacto a una zona central de la rejilla de horno 108 para impactar directamente sobre el producto alimentario. Hay menos agujeros de propulsión 164 (menos agujeros de propulsión separados estrechamente) cerca de los bordes. Esto garantiza que la mayoría del aire de impacto se concentrará hacia el centro para productos alimentarios como pizza.

15 Con referencia a las figuras 5, 8, 11 y 12, la placa de impacto superior 152 comprende un marco 170 que tiene un lado inferior 172, un lado frontal 174, un lado izquierdo 176 y un lado derecho 178. El lado inferior 172 comprende una serie de agujeros de propulsión 180 conformados para proporcionar chorros o columnas de aire de impacto tal como se indica mediante las flechas que se extienden en vertical hacia abajo en la figura 5. El lado frontal 174, el lado izquierdo 176 y el lado derecho 178 se extienden por encima del lado inferior 172. El lado frontal 174, el lado izquierdo 176 y el lado derecho 178 están fijados a la placa inferior 172 mediante cualquier fijador adecuado, tal como tornillos, soldadura u otro fijador adecuado. Como alternativa, el marco 170 puede estar formado como una construcción de una pieza integral. El marco 170 está dimensionado para instalación en la cámara de horno 70 contra la pared superior interna 76 y la placa deflectora 74 en línea con la abertura 90 y el catalizador 98. La placa de impacto superior 152 está instalado con fijadores, tal como tornillos 182 a la pared superior interna 76.

25 La placa de impacto superior 152 junto con la pared superior interna 76 y las paredes laterales internas 80 y 82 de la cámara de horno 70 forman una cámara impelente de suministro para el flujo de aire a través del catalizador 98 hasta los agujeros de propulsión 180. Tal como se muestra en las figuras 11 y 12, el lado frontal 174 está en ángulo para una función de desviación de aire para proporcionar una presión de aire más uniforme por toda la cámara impelente de suministro para garantizar que los chorros de aire 180 alejados de la entrada del flujo de aire en la abertura 90 tienen la misma velocidad que los que están más cerca de la abertura 90. Si se desea, la placa de impacto inferior también podría estar dotada de un desviador de aire.

30 Para funcionamiento de impacto del horno combinado 30, el ventilador 85 hace circular aire aspirado desde la cámara de horno 70 al interior de la caja de ventilador 72 mediante el filtro de grasa 88 y el catalizador 100. El aire es calentado por el calentador 87 y se le hace circular a la cámara de horno mediante catalizadores 98 y 102 y placas de impacto inferior y superior 150 y 152, respectivamente. Como en el modo de convección, el filtro de grasa 88 y el catalizador 100 funcionan para retirar contaminantes (por ejemplo, partículas de grasa y otros contaminantes) del aire antes de contacto con el ventilador 85. Los catalizadores 98 y 102 funcionan para purificar adicionalmente el aire antes de la circulación al interior de las placas de impacto inferior y superior 150 y 152 para suministro como aire de impacto a la cámara de horno 70.

40 El horno combinado 30 también se puede hacer funcionar en modo de microondas y tanto de impacto como de convección mediante la retirada de la placa de impacto superior 152 o la placa de impacto inferior 150, pero no ambas. Si ambas placas de impacto 150 y 152 se retiran, el horno 30 funcionará en un modo de convección o un modo de convección y microondas en combinación.

45 Con referencia a la figura 6, el horno combinado 30 está configurado en un modo de microondas y de impacto en combinación. Las placas de impacto superior e inferior 150 y 152 están instaladas. Un generador de microondas que comprende uno o más magnetrones 126 (figura 4) y un par de guías de ondas (no mostradas) proporcionan energía de microondas a través de aberturas o puertos de entrada 112 y 116 dispuestos en las paredes laterales internas 80 y 82, respectivamente. Las guías de ondas se extienden desde los generadores de microondas 126 en el pasaje 120 (figuras 4 y 5) hasta las aberturas 112 y 116. Esta combinación de alimentación de energía de microondas desde las paredes laterales internas opuestas 80 y 82 y aire de impacto desde arriba y/o abajo es una característica significativa de la presente divulgación. La energía de microondas desde ambas paredes laterales internas 80 y 82 proporcionan energía de microondas directa a los lados, la parte superior y la parte inferior de un producto alimentario dispuesto sobre la rejilla para alimentos 108. El aire de impacto desde arriba y abajo impacta con y dora la parte superior y la parte inferior del producto alimentario. Si no se desea dorado en la parte inferior, por ejemplo, la placa de impacto inferior 150 se retira. El horno está configurado entonces para microondas, impacto (desde la parte superior) y convección. Una disposición alternativa sería la retirada de la placa de impacto superior 152 mientras que retiene la placa de impacto inferior 150 para productos que requieren dorado en la parte inferior y un calor de convección suave, es decir, hojaldres delicados. Debido a que la energía de microondas es lanzada desde una o más paredes laterales, pueden usarse bandejas metálicas en el horno 30. Ubicar la rejilla de horno 108 por debajo de puertos de alimentación de microondas 112 y 116, pueden usarse bandejas metálicas de perfil bajo, tales como las usadas para hornear hojaldres y otros alimentos, para contener productos alimentarios durante la cocción sin que energía de microondas reflejada altere gravemente la vida útil de los magnetrones 126.

La energía de microondas se indica en la figura 6 con flechas dirigidas al interior de la cámara de horno 70 desde las aberturas 112 y 116. La cocción por impacto se indica mediante las flechas en la figura 4.

El ventilador de refrigeración 122 es preferentemente un ventilador de velocidad variable para minimizar el ruido y el consumo de energía mientras sigue manteniendo baja temperatura de componentes críticos. Esto debe contrastarse con hornos conocidos que tienen un ventilador de refrigeración de velocidad fija que siempre está encendido o con un encendido retardado y un apagado retardado. El horno combinado 30 comprende una sonda de temperatura (no mostrada) que está ubicada (por ejemplo, en las inmediaciones de los magnetrones 126) para proporcionar una señal proporcional a la temperatura de componentes críticos o sensibles a la temperatura. Un controlador de horno (no mostrado) usa la señal para regular la velocidad del ventilador de refrigeración en consecuencia. Como un ejemplo, un magnetrón generará calor solamente mientras está funcionando, requiriendo de este modo una cantidad relativamente grande de aire de refrigeración para evitar que los componentes sensibles a la temperatura se sobrecalienten. Cuando el magnetrón está apagado, solamente una pequeña cantidad de aire de refrigeración es necesaria para mantener ciertas zonas a una temperatura máxima. Regular la velocidad del ventilador de refrigeración basándose en una medida de la temperatura de los componentes sensibles a la temperatura, no solamente ahorra energía gastada por el ventilador de refrigeración, sino que también minimiza la pérdida de calor desde el aislamiento de la cavidad del horno. Esta característica también permite que el controlador alerte a un operador de condiciones de sobrecalentamiento debido a aire ambiente a alta temperatura así como debido a un filtro de aire obstruido.

Con referencia a la figura 13, el horno combinado 30 de la presente divulgación también comprende un conjunto conmutador de enclavamiento 200 que está dispuesto sobre una bisagra 190 que está fijada a la puerta 42 mediante fijadores 191 y 193 y a un marco 192 mediante un fijador 194. El marco 192 está soportado por la pared inferior 40. La bisagra 190 comprende un pivote 195, que está acoplado mediante un resorte 196 a una leva 197.

Con referencia a las figuras 14-17, el conjunto de enclavamiento 200 incluye una sujeción en ángulo 202 que comprende una primera parte 204 y partes terminales 206 y 208 que se extienden en un ángulo, preferentemente un ángulo recto, a ella, en ubicaciones separadas. Preferentemente, las ubicaciones separadas están en lados opuestos de la parte 204. Un pistón 210 tiene una parte 230 que se extiende a través de las aberturas 212 y 214 de las partes 206 y 208 de la sujeción 202, respectivamente. Un fijador 216 se extiende a través de una abertura 218 en la parte 230 del pistón 210 justo fuera de la parte 208 de la sujeción 202. El pistón 210 tiene una parte en ángulo recto 220 justo fuera de la parte 206 de la sujeción 202 a una distancia representada como d en la figura 18. El movimiento del pistón 210 está limitado a la distancia d por las ubicaciones del fijador 216 y la parte en ángulo recto 220. La parte de pistón 230 comprende una sección de cuello 232 que porta un resorte 228 entre un tope 234 del mismo y la parte 208 de la sujeción 202.

La parte de pistón 230 también comprende una superficie de leva 236 y una superficie de leva 238. Un micro-conmutador 240 tiene un elemento de contacto 242 en contacto con la superficie de leva 236. Un micro-conmutador 244 tiene un elemento de contacto 246 en contacto con la superficie de leva 238. Las superficies de leva 236 y 238 están conformadas de modo que los micro-conmutadores 240 y 244 se activen en secuencia a medida que el pistón se mueve a la derecha o la izquierda tal como se ve en la figura 15. Por ejemplo, las rampas al lado izquierdo de las superficies de leva 236 y 238 están desplazadas entre sí una cantidad que produce el diferencial de tiempo en la secuencia de activación, es decir, el encendido y apagado de micro-conmutadores 240 y 244. El movimiento de pistón 210 está controlado por el movimiento de la leva 197 a medida que la puerta del horno 42 gira alrededor de la bisagra 190 del horno combinado 30.

Con referencia también a la figura 13, la posición del pistón 210 es tal como se muestra en las figuras 14-17 cuando la puerta 42 está abierta. El resorte 228 está en su estado menos comprimido. A medida que la puerta 42 se cierra, leva 197 encaja con y mueve el pistón 210 hacia arriba en la figura 13 (a la derecha en las figuras 14-17). A medida que el pistón 210 se mueve a la derecha (figura 15), los elementos de contacto 242 y 246 se encuentran con las rampas de la izquierda de las superficies de leva 236 y 238 en secuencia para activar sus respectivos micro-conmutadores 240 y 244. Con el fin de descripción, se supone que la rampa de la izquierda de la superficie de leva 236 se encuentra primero (su rampa está desplazada ligeramente a la derecha desde la de la superficie de leva 238). De este modo, a medida que la puerta 42 se cierra, el micro-conmutador 240 se activa en primer lugar y a continuación se activa el micro-conmutador 244. A medida que el pistón 210 se mueve a la derecha, el resorte 228 se comprime.

Cuando la puerta 42 está abierta, el resorte 228 se descomprime y devuelve el pistón 210 a la posición mostrada en las figuras 14-17. A medida que el pistón 210 se mueve a la izquierda, el micro-conmutador 244 es activado primero y a continuación el micro-conmutador 240 es activado. Los micro-conmutadores 240 y 244 son conectables en circuito con otros componentes para cortar la potencia de microondas, el calentamiento del horno y reduce la velocidad del ventilador al 10% de flujo de aire a medida que la puerta 42 se abre. El conjunto es suficientemente robusto para garantizar la correcta secuenciación de micro-conmutadores 240 y 244 incluso tras la aparición de acontecimientos de vibración, tales como portazo de la puerta del horno.

Un conjunto de enclavamiento sustancialmente idéntico se incorpora en el conjunto de bisagra para el otro lado de la puerta 42. Además, la aplicación del conjunto de conmutador (dos conjuntos de enclavamiento, uno en cada bisagra

de la puerta) sirven para cumplir la norma de seguridad UL923 que requiere un circuito de palanca para hacer a la unidad segura si un conmutador fallara.

Un sistema de control (no mostrado) genera potencia de microondas reducida continua sin generar grandes fluctuaciones de corriente en la red de suministro eléctrico. Esto es aplicable solamente en un horno microondas que contiene N magnetrones ($N > 1$) donde la corriente del filamento es suministrada independiente de los transformadores de alta tensión. Existen dos ventajas con esta disposición. En primer lugar, la calidad alimentaria de los artículos aumenta durante la cocción.

Debido a la alta complejidad de parámetros de cocción para el modo de horno microondas de impacto de velocidad variable, el controlador incluye un modo de control especial que ayuda en los parámetros de cocción de la receta. El controlador solicita ciertos parámetros y a continuación sugiere parámetros de cocción adecuados. Cuando la cocción ha finalizado, el controlador formula preguntas para evaluar la calidad deseada y modifica los parámetros de cocción automáticamente con una posible anulación manual. Esto continuará hasta que se haya conseguido un resultado satisfactorio y el programa pueda almacenarse automáticamente en el controlador. Tal como se describe a continuación con referencia a la figura 22, el controlador comprende una CPU (unidad central de procesamiento), una unidad de conmutación con impulso de velocidad variable para ventiladores, un lector de llaves, una matriz de conmutador de entrada, una alarma/alerta sonora, una memoria no volátil, un sensor de temperatura de cavidad, sensores de temperatura de magnetrones y un módulo de visualización. El controlador incluye las características de subir y descargar programas de cocción (500 x 8 fases). El controlador también incluye un modo de enfriamiento que permite a un operario de tienda 24/7 enfriar rápidamente el horno usando hielo. Este proceso está completamente automatizado y solamente avisa al operario cuando el horno está frío y seguro de limpiar. El controlador tiene también un modo de configuración o de perfil que permite a clientes individuales configurar su modo de funcionamiento preferido, es decir, manual o programado o preprogramado solamente. Otras variables que pueden ajustarse mediante la tecla de menú o por el operario son el volumen de la alerta sonora, idioma, banda de temperatura de funcionamiento del horno (para garantizar resultados de cocción uniformes), grados F o C y si durante el funcionamiento se visualiza la temperatura real del horno o la temperatura establecida. Para eliminar los impedimentos de funcionamiento del horno en caso de una caída de la temperatura de la cavidad cuando la puerta está abierta el controlador utiliza un modo de promediado donde se toma una medición de temperatura cada 30 segundos y la temperatura real del horno se calcula a partir del promedio de las últimas diez lecturas. Además, para ayudar en esta área, el controlador enciende el calentador durante un periodo fijado en cuando se abre la puerta.

Con referencia a las figuras 18-21, se muestra otra realización del horno de la presente divulgación que no es parte de la invención reivindicada como el horno 250. El horno 250 comprende un par de paredes laterales externas 252 y 254, una pared posterior externa 256, una pared superior externa 258, una pared inferior externa 260 y una pared frontal 261, todas las cuales componen un recinto externo. La pared frontal 261 comprende una puerta 262 y un panel de control 264 encima de la puerta 262. Un asa 268 está dispuesta en la puerta 262 para abrir la puerta tirando hacia abajo.

El horno combinado 250 es configurable para funcionamiento en un modo de convección y un modo de impacto y convección en combinación.

Con referencia a las figuras 20 y 21, el horno 250 comprende una cámara de horno 270 y una caja de ventilador 272 soportada por una estructura de soporte 266. La cámara de horno 270 y la caja de ventilador 272 comparten una pared superior interna 276, una pared inferior interna 278 y las paredes laterales internas 280 y 282. La cámara de horno 270 y la caja de ventilador 272 también comparten una placa deflectora dispuesta verticalmente 274. De este modo, la cámara de horno 270 comprende la puerta 262, la placa deflectora 274, la pared superior interna 276, la pared inferior interna 278 y las paredes laterales internas 280 y 282. La caja de ventilador 272 comprende la placa deflectora 274, la pared superior interna 276, la pared inferior interna 278, las paredes laterales internas 280 y 282 y una pared posterior interna 284. La estructura de soporte 266 está conectada mecánicamente a la pared inferior externa 260, las paredes laterales externas 252 y 254 y la pared inferior interna 278.

Un ventilador 286 está dispuesto en la caja de ventilador 272 y un calentador 288 está dispuesto aguas abajo del ventilador 286. El ventilador 286 puede ser cualquier ventilador adecuado para hacer circular aire calentado en un horno. El calentador 288 puede ser cualquier calentador (de gas o eléctrico) adecuado para calentar aire circulante en un horno de convección y/o de aire de impacto. Preferentemente, el calentador 288 es un calentador eléctrico que tiene uno o más elementos calentadores dispuestos por encima y por debajo de las aspas de ventilador 286.

Con referencia a las figuras 19 y 20, la placa deflectora 274 comprende una pluralidad de aberturas para proporcionar una trayectoria para que el aire circule entre la cámara de horno 270 y la caja de ventilador 272. En particular, la placa deflectora 274 está montada desplazada por una abertura o hueco 290 respecto a las paredes laterales internas 280 y 282 y la pared superior interna 276. La placa deflectora 274 también está desplazada respecto a la pared inferior interna 278 por un hueco 291. La placa deflectora 274 también incluye un puerto de toma 292 ubicado centralmente y en línea con al menos una parte de las aspas de ventilador 286. El puerto de toma 292 comprende una pluralidad de orificios 294. El ventilador 286 hace circular aire calentado por el calentador 288 a través del hueco 290 al interior de la cámara de horno 270 y capta el aire circulante mediante el puerto de toma 292 tal como se muestra mediante la flecha 296 en la figura 21.

Aunque no mostrado en las figuras 19-21, un filtro de grasa y/o un catalizador puede estar ubicado aguas arriba del lado de la succión del ventilador 286 (por ejemplo, en el puerto de toma 292) para filtrar partículas de grasa y otros contaminantes de la corriente de aire circulante.

5 Con referencia a las figuras 19-21, una rejilla de horno 298 está dispuesta en la cámara de horno 270 sobre soportes 300 montados en paredes laterales internas 280 y 282 de modo que la rejilla de horno 108 esté cerca de la parte inferior del puerto de toma 292. La rejilla de horno 298 puede ser una rejilla para alimentos estándar, es decir, disponible lista para su uso.

10 Las paredes externas 32, 34, 36, 38 y 40, que componen un recinto externo, las paredes internas 76, 78, 80, 82 y 84, que componen un recinto interno, y la placa deflectora 74 son preferentemente de un metal, tal como acero inoxidable.

Un motor del ventilador 302 está dispuesto en el espacio entre la pared posterior interna y la pared posterior externa y está acoplada para hacer girar el ventilador 286. Un aislamiento térmico adecuado (no mostrado) está dispuesto en el pasaje 120 alrededor de la cámara de horno 70 y la caja de ventilador 72.

15 Las paredes internas 276, 278, 280, 282 y 284 están separadas de las paredes externas 252, 254, 256, 258 y 260 por un pasaje 304 para aire de refrigeración en el horno 250. Un ventilador de refrigeración 306 está dispuesto en el pasaje 304 por debajo de la cámara de horno 270 y entre la pared inferior externa 260 y la pared inferior interna 278. Un motor del ventilador 302 y otros componentes están dispuestos en el pasaje 304. Un motor del ventilador (no mostrado) está dispuesto en el compartimento 124 para el motor del ventilador y está acoplado para hacer girar el ventilador 286. Un aislamiento térmico adecuado (no mostrado) está dispuesto en el pasaje 304 alrededor de la cámara de horno 270 y la caja de ventilador 272.

20 El ventilador de refrigeración 306 se puede hacer funcionar para hacer circular aire de refrigeración en el pasaje 304. El aire de refrigeración es aspirado al interior del pasaje 304 desde el ambiente mediante puertos de toma de aire ubicados adecuadamente (no mostrados) y fluye a través del pasaje 304 y sale mediante puertos de salida ubicados adecuadamente (no mostrados) para refrigerar diversas partes de control, el motor del ventilador 302 y otras partes de control. Por ejemplo, los puertos de toma podrían estar ubicados a lo largo de las paredes laterales externas cerca de la pared inferior externa y los puertos de salida en la pared posterior externa 256 como en el horno 30 de la figura 1.

30 Para funcionamiento en convección del horno 250, el ventilador 286 hace circular aire aspirado desde la cámara de horno 270 al interior de la caja de ventilador 272 mediante el puerto de toma 292. El aire es calentado por el calentador 288 y se le hace circular hasta la cámara de horno 270 mediante los huecos 290 y 291.

35 Con referencia a las figuras 19-21, el horno 250 también es configurable en un modo de impacto instalando una placa de impacto inferior desmontable, que es sustancialmente idéntica a y lleva el mismo número de referencia que la placa de impacto inferior 150 del horno 30. La placa de impacto inferior 150 está dimensionada para instalación mediante el movimiento de deslizamiento a lo largo de la pared inferior interna 278. El asa 158 facilita la instalación y la retirada. Un par de topes 310 (figuras 19 y 20) están dispuestos en la pared inferior interna 278 en una ubicación para encajar con los lados de la placa de impacto 150 cuando alcanza la posición completamente instalada. Además, una brida 312 está ubicada a lo largo del borde inferior de la placa deflectora 274 para facilitar una instalación a ras de la placa de impacto 150 y la placa deflectora 274 para minimizar la fuga de aire. En una realización alternativa, los topes 310 pueden ser sustituidos por cualquier guía o tope adecuado. Por ejemplo, la brida 312 puede estar conformada adecuadamente para encajar con la parte superior de la placa de impacto inferior 150 en una o más ubicaciones para proporcionar un ajuste a ras.

40 Cuando está instalada, la placa de impacto 150 forma con la pared inferior interna 278 una cámara impelente de impacto que está en comunicación fluida con la caja de ventilador 272 mediante el hueco 291 por debajo de la placa deflectora 274. De este modo, el flujo de aire desde la caja de ventilador 272 a través del hueco 291 presuriza la placa de impacto inferior 150 para proporcionar chorros o columnas de aire de impacto hacia el lado inferior de un producto alimentario ubicado sobre la rejilla de horno 298, tal como se indica mediante las flechas que se extienden hacia arriba en vertical en las figuras 20 y 21.

45 El lado posterior de la placa de impacto inferior 150 tiene una abertura (no mostrada) para aceptar aire procedente del hueco entre la cubierta del ventilador y la pared inferior del horno. Por ejemplo, la abertura puede abarcar todo (lado posterior totalmente abierto) o una parte del lado posterior de placa de impacto 150. En la realización ilustrada, la caja está conformada para deslizarse debajo del borde inferior de la placa deflectora 274 durante la instalación y la retirada. La brida 312 ayuda en el movimiento de deslizamiento. La brida 312 y la placa de impacto inferior 150 están dimensionadas para el movimiento de deslizamiento y para un ajuste prieto relativo para suministrar eficazmente el flujo de aire a la placa de impacto con una presión de aire adecuada para producir las columnas de impacto con fuga de aire mínima en la parte posterior de la placa de impacto inferior 150.

55 Con referencia a las figuras 20 y 21, un par de estructuras deflectoras verticales 314 y 316 están montadas en lados opuestos del ventilador 286 en la caja de ventilador 272. Cuando está instalada, la placa deflectora 274 está montada en estructuras deflectoras verticales 314 y 316. Las estructuras deflectoras verticales 314 y 316 también

5 sirven como deflectores o guías para dirigir más del flujo de aire alrededor de los bordes superior e inferior y un menor flujo de aire alrededor de los lados de la placa deflectora 174. Con este fin, las estructuras verticales están separadas una ligera distancia 318 de la pared posterior interna 284 para proporcionar un par de ranuras verticales 318, que son estrechas en comparación con la distancia (hueco 290) entre la parte superior de la placa deflectora 274 y la pared superior interna 276 y con la distancia (hueco 291) entre la parte inferior de la placa deflectora 274 y la pared inferior interna 278. Las estructuras deflectoras verticales 314 y 316 no se extienden por encima de la parte superior de la placa deflectora 274 para permitir que el flujo de aire superior se extienda desde la pared lateral interna 280 hasta la pared lateral interna 282 del horno 250. Por otro lado, las estructuras deflectoras verticales 314 y 316 se extienden por debajo de la placa deflectora 274 hasta la pared inferior interna 278, es decir, la parte inferior de placa de impacto 150. Esto garantiza un flujo de aire aún más elevado hasta la placa de impacto 150 y un flujo de aire lateral limitado en la parte inferior hasta las ranuras verticales estrechas 318, garantizando de este modo un flujo de aire máximo hasta la placa de impacto 150. Es decir, las estructuras deflectoras verticales 314 y 316 desvían el flujo de aire a través de las ranuras estrechas 318 para que sea un flujo de aire menor que el flujo a través de los huecos 290 por encima y 291 por debajo de la placa deflectora 274. Esto sirve para maximizar el volumen y la presión del aire en la placa de impacto inferior 150 para suministrar chorros de aire de impacto.

20 Con referencia a las figuras 5 y 19, los agujeros de propulsión separados menos estrechamente cerca de los bordes de la placa de impacto 150 proporcionan menor aire de impacto a los lados de un producto alimentario en la rejilla de horno. Sin embargo, en el horno 250 el aire de convección también fluye alrededor de los bordes de la placa deflectora 274 y separado de las paredes laterales internas 280 y 282 de la cámara de horno 270. Esto ayuda con el dorado de la parte inferior de las partes del producto alimentario que están cerca de las paredes laterales internas 280 y 282.

El horno 250 puede estar dotado, como alternativa, de una placa de impacto superior desmontable (no mostrada) similar a la placa de impacto superior 152 del horno 30 para proporcionar aire de impacto desde arriba en lugar o además de la placa de impacto inferior 150.

25 Un aparato de microondas (no mostrado) puede estar dispuesto adyacente a una de las paredes del horno, por ejemplo, la pared superior, y también puede usarse en un modo de microondas o en combinación con la corriente de aire calentada en un modo de impacto o un modo no de impacto.

30 Con referencia a la figura 22, se muestra un controlador 400 para el horno 30. El controlador 400 es similar al controlador mostrado en las patentes de Estados Unidos N.º 6.660.982 y 6.903.318. En particular, el controlador 400 incluye una unidad central de procesamiento (CPU) 408 que está interconectada con un lector de llaves 402, un panel de control manual 404, una unidad de visualización 407, una alarma/alerta sonora de audio 410, una interfaz de control 409, una memoria 411 y el horno 30. La CPU 408 comprende un procesador 405 y una memoria 406.

35 El horno 30 comprende un sensor de temperatura del horno 401 que está ubicado en la cámara de horno 70. El sensor de temperatura del horno 401 proporciona una señal que es proporcional a la temperatura de la cámara de horno 70. Esta señal se acopla a la CPU 408.

El lector de llaves 402 se puede hacer funcionar para leer información portada en una llave. Esta información puede incluir datos de programa correspondientes a diferentes secuencias de cocción en un emplazamiento de datos, y a continuación es enviada al sitio de cocción para uso con el horno 30 y opcionalmente con otros hornos.

40 La interfaz de control 409 está interconectada con una serie de dispositivos del horno 30. Con este fin, la interfaz de control 409 está interconectada con el ventilador de refrigeración 122, el ventilador del horno 85, calentadores 87, magnetrones 126, un sensor de temperatura de los magnetrones 415, un sensor de temperatura ambiente 403 y una memoria 411.

Una pluralidad de programas de control están almacenados en la memoria 411 y/o la llave 400.

45 Con referencia a la figura 23, un programa o modo de enfriamiento 420 es usado por la CPU para controlar un enfriamiento del horno 30. El programa de enfriamiento comienza en el recuadro de inicio 422 y avanza hasta la etapa 424, que ensaya o muestrea una temperatura actual de la cámara de horno 70 proporcionada por el sensor de temperatura del horno 401. La etapa 426 determina si la cavidad (cámara de horno 70) es demasiado caliente. Por ejemplo, la etapa 426 determina si la actual temperatura del horno es mayor que un límite de temperatura predeterminado. En caso negativo, el usuario es informado en la unidad de visualización 407 de que la cámara de horno está fría. Si la etapa 426 determina que la actual temperatura del horno es demasiado caliente, al usuario se le indica que coloque una carga de hielo en la cámara de horno 70. La etapa 428 ajusta entonces automáticamente la velocidad del ventilador 85 y/o el ventilador de refrigeración 122. La etapa 428 ensaya a continuación la temperatura de la cámara de horno 70 basándose en la señal de temperatura proporcionada por el sensor de temperatura del horno 401. La etapa 430 determina si la cavidad está caliente. Por ejemplo, la etapa 430 determina si la temperatura de la cámara de horno está por encima de un límite seguro en o por debajo del cual es seguro que un operador limpie o efectúe el mantenimiento del horno 30. En caso afirmativo, el modo de enfriamiento se reitera en el bucle de las etapas 428 y 430 hasta que la etapa 430 determina que la temperatura de la cámara de horno ha caído hasta o por debajo del límite seguro. Cuando esto ocurre, la etapa 432 informa al usuario de que el horno está

frío con un mensaje en la unidad de visualización 407. El programa de enfriamiento 400 termina en la etapa 458.

Con referencia a la figura 24, un modo de control del ciclo de trabajo 440 es usado por la CPU para controlar el ciclo de trabajo de los magnetrones. El programa de ciclo de trabajo 440 comienza en el recuadro de inicio 442 y avanza hasta la etapa 444, que convierte el tiempo total de cocción por microondas en segundos. La etapa 446 divide a continuación el tiempo total por 40 y calcula un resto. Como un ejemplo, supone un tiempo total de cocción por microondas de 50 segundos y un ciclo de trabajo del 25%. La etapa 446 calcula un intervalo de 40 segundos y un resto de 10 segundos. La etapa 448 convierte el resto de diez segundos en décimas de segundo multiplicando por 10 para un total de 100 décimas de segundo. La etapa 450 calcula entonces el tiempo de encendido de los magnetrones 126 para el 25% del ciclo de trabajo del intervalo de 40 segundos y el resto de diez segundos. El resultado es para el intervalo de 40 segundos: 10 segundos encendido y 30 segundos apagado y para el resto; 2,5 segundos (250 décimas de un segundo) encendido y 7,5 segundos (750 décimas de segundo) apagado. La etapa 452 ejecuta las fases de cocción a intervalos de 40 segundos, que para el ejemplo supuesto es un intervalo de 40 segundos. La etapa 456 ejecuta a continuación una última fase usando el tiempo de encendido del resto para los magnetrones 126. El modo de control 440 del ciclo de trabajo termina en la etapa 458.

Con referencia a la figura 25, un programa de error de magnetron 470 es usado por la CPU 408 para manejar errores de magnetron. El programa de error de magnetron 470 comienza en el recuadro de inicio 472 y avanza hasta la etapa 474, que ensaya la temperatura de los magnetrones 126. La etapa 474 muestrea la señal de temperatura proporcionada por el sensor de magnetron 415 para proporcionar una temperatura actual de los magnetrones. La etapa 476 determina a continuación si la temperatura actual de los magnetrones es aceptable. Por ejemplo, la temperatura actual es aceptable si está en un intervalo que tiene un límite superior predeterminado de demasiado caliente (magnetron sobrecalentado) y un límite inferior de demasiado frío (parada de los magnetrones u otra avería). La etapa 480 reinicia a continuación un contador. La etapa 482 determina si el valor del contador es un error. Dado que la etapa 480 reinicia el contador, no hay ningún error y el programa de error de magnetron 470 terminaría entonces en la etapa 486. Si la etapa 476 determina que la temperatura actual de los magnetrones está fuera del intervalo, la etapa 478 disminuye el contador. La etapa 482 determinaría entonces que el valor del contador es un error y la etapa 484 visualiza un mensaje en la unidad de visualización 407 que informa al usuario para inactivar el horno.

Con referencia a la figura 26, un programa de control del ventilador de refrigeración 490 comienza en el inicio 492 y avanza hasta la etapa 494, que lee la temperatura ambiente actual del sensor de temperatura ambiente 415. Basándose en la temperatura ambiente actual, el controlador 400 ajusta la velocidad del ventilador de refrigeración 122. Por ejemplo, la velocidad del ventilador de refrigeración se ajusta más elevada para temperaturas ambiente más cálidas y más baja para temperaturas ambiente más frías.

Con referencia a la figura 27, un programa de perfil 500 comienza en el inicio 502 y avanza hasta la etapa 504, que lee un perfil de horno predeterminado. La etapa 506 visualiza el perfil de horno predeterminado en la unidad de visualización 407. Por ejemplo, el perfil de horno incluye una pluralidad de parámetros que afectan a la interfaz del usuario, tales como el idioma a usar, la unidad de temperatura °C, modo manual o de programa, volumen o sonido de la alerta sonora y otros. El usuario en la etapa 510 puede introducir cambios en los parámetros del perfil. La etapa 512 valida los cambios introducidos. La etapa 508 determina si el usuario ha introducido algún cambio. En caso afirmativo, la etapa 514 modifica el perfil y la etapa 506 visualiza el cambio. El usuario puede editar a continuación el cambio o realizar otros cambios. Si se realizan otros cambios, el programa de perfil 500 repite el bucle de las etapas 506, 508 y 514 hasta que la etapa 508 determina que el usuario no ha introducido ningún cambio. La etapa 516 determina a continuación si la entrada del perfil es el último parámetro del perfil. En caso negativo, el programa de perfil 500 repite el bucle de etapas 506, 508, 514 y 516 hasta que la etapa 516 determina que la entrada actual del perfil es la última entrada del perfil. La etapa 506 visualiza el siguiente parámetro del perfil y las etapas 508 y 514. A continuación, el programa de perfil termina en la etapa 518.

Con referencia a la figura 28, un programa de carga y descarga 530 controla las descargas y cargas de datos y programas entre el controlador 400 y la llave de menú 400. El programa de carga y descarga 530 comienza en el inicio 532 y avanza hasta la etapa 534, que detecta una llave de menú 400 en el lector de llaves 402. La etapa 536 identifica si la llave de menú 400 está insertada para una carga de firmware, una descarga de programa o una carga de programa.

Si la etapa 536 identifica una actualización de firmware, el programa de carga y descarga 530 introduce una rutina de carga de firmware 540. La rutina de actualización de firmware 540 comienza en la etapa 541, que identifica el firmware. La etapa 542 transfiere el firmware a la memoria de la CPU 406. La etapa 543 realiza una suma de verificación de los datos del firmware. La etapa 546 determina si la actualización del firmware es aceptable. En caso afirmativo, la etapa 547 visualiza un mensaje en la unidad de visualización 407 de que la actualización es aceptable. En caso negativo, la etapa 547 visualiza un mensaje en la unidad de visualización 407 de que la actualización no es aceptable. La rutina de actualización de firmware 540 termina entonces en la etapa 548.

Si la etapa 536 identifica una descarga de programa, el programa de carga y descarga 530 introduce una rutina de descarga de programa 550. La rutina de descarga de programa 550 comienza en la etapa 551, que identifica los programas a descargar. La etapa 552 transfiere los programas a la memoria 411. La etapa 553 realiza una suma de

verificación de los datos de programa. La etapa 554 determina si la descarga de programa es aceptable. En caso afirmativo, la etapa 556 visualiza un mensaje en la unidad de visualización 407 de que la descarga de programa es aceptable. En caso negativo, la etapa 556 visualiza un mensaje en la unidad de visualización 407 de que la descarga de programa no es aceptable. La rutina de descarga de programa 550 termina entonces en la etapa 557.

- 5 Si la etapa 536 identifica una carga de programa, el programa de carga y descarga 530 introduce una rutina de carga de programa 560. La rutina de carga de programa 560 comienza en la etapa 561, que identifica los programas a descargar. La etapa 562 transfiere los programas a la memoria 411. La etapa 563 realiza una suma de verificación de los datos de programa. La etapa 564 determina si la carga de programa es aceptable. En caso afirmativo, la etapa 565 visualiza un mensaje en la unidad de visualización 407 de que la carga de programa es aceptable. En caso negativo, la etapa 565 visualiza un mensaje en la unidad de visualización 407 de que la carga de programa no es aceptable. La rutina de carga de programa 550 termina entonces en la etapa 566.

15 Las figuras 29a-c representan un horno de impacto, convección o microondas 600 con un aparato de generación de vapor para proporcionar asistencia por vapor de acuerdo con la presente divulgación. El horno 600, por ejemplo, puede ser el horno 30, el horno 250, u otro horno combinado. La característica de asistencia por vapor representada en las figuras 29a, 29b y 29c es el módulo accesorio o de modernización mencionado en el párrafo [0063]. En realizaciones alternativas, la característica de asistencia por vapor puede estar integrada completamente o en parte en el cuerpo del horno y el controlador de horno.

20 La figura 29a es una vista plana superior del horno 600 con una puerta frontal 602 y un asa de puerta 604 en una posición cerrada. El horno 600 comprende una cámara de horno 606 y un aparato de generación de vapor que comprende la unidad generadora de vapor 608 (capaz de producir medio litro de agua por hora con un calentador de 500 vatios), una conexión de potencia y agua 610, y un respiradero de liberación de vapor ajustable 612. La figura 29b es una vista plana frontal del horno 600 con la puerta frontal 602 en la posición cerrada y con patas 614. El aparato de generación de vapor comprende además una bandeja o fuente de almacenamiento o suministro de agua 616 (el sistema utiliza una minibomba (no mostrada) para suministrar agua desde la bandeja 616 a la unidad generadora de vapor 608), un controlador de vapor 618 y una fuente de alimentación 619 (mostrada en la figura 31e), que preferentemente usa un cable de alimentación de 120 voltios, y una bandeja de goteo desmontable 620. La unidad generadora de vapor 608 está situada preferentemente por debajo de la guía de ondas del microondas (no mostrado). La figura 29c es una vista plana lateral del horno 600 con la bandeja de agua 616 en la posición abierta. La bandeja de agua 616 opcionalmente utiliza agua destilada y tiene una capacidad de 4 litros para generar hasta 8 horas de vapor. La bandeja de agua 616 sale por tracción hasta la posición abierta para permitir el llenado de agua en su interior. El aparato de generación de vapor comprende además una válvula de ventilación de vapor motorizada 622. El controlador de vapor 618 está ubicado debajo del horno 600 en esta realización. En otras realizaciones, tales como la realización incorporada, el controlador de vapor 618 puede implementarse en todo o en parte en el controlador del horno. El controlador de vapor 618 controla la válvula de ventilación 622 para abrir y cerrar el respiradero 612 para retención y liberación de vapor en y de la cámara de horno 606.

35 La figura 30a muestra un horno 600 con un panel de control 630, la bandeja de goteo desmontable 620 y el controlador de vapor 618. La figura 30b es una vista en detalle de la bandeja de agua 616 y el controlador de generador de vapor 618. La figura 30c es una vista en perspectiva lateral derecha frontal del horno 600 con la puerta 602 en la posición abierta, dejando expuesta, de este modo, la cámara de horno 606. La figura 30d es una vista dentro de la cámara de horno 606 con una pluralidad de boquillas del generador de vapor 634, que se usan para emitir 15 ml de agua por minuto al interior de la cámara de horno 606.

40 Las figuras 31a y 31b representan el panel inferior desmontable con bandeja de goteo integrada 620. Las figuras 31c-e representan el sistema de control del respiradero de vapor alimentado que comprende el controlador de vapor 618 y la válvula de ventilación de vapor motorizada 622. Un botón 640 permite a un usuario controlar manualmente la válvula de ventilación de vapor 622.

Ejemplo

50 Una galleta y pechuga de pollo congeladas se cocinaron independientemente con un horno microondas de impacto con asistencia por vapor de acuerdo con la presente divulgación. La galleta consiguió un dorado muy uniforme durante un tiempo de cocción reducido de 8 minutos a 4 minutos mediante un proceso de una etapa desde el congelador al horno sin descongelación necesaria. La pechuga de pollo consiguió características similares a los hornos combi convencionales, pero el horno fue capaz de cocinar 4 piezas a un tiempo de cocción reducido de 13 minutos a 5 minutos y 30 segundos. Véase la Tabla 1 a continuación:

TABLA 1

Producto	Temp. antes de la cocción	Cantidad y peso	Temp. del horno	Tiempo	Aire	Microondas	Temp. interna
Galletas <i>E-Z Split</i>	Congeladas	1x16	176,67°C	1 minuto y 30 segundos	10%	100%	51,67-65,56°C
"	"	"	"	"	50%	20%	"
"	"	"	"	1 minuto	30%	10%	
Pollo	"	1x4	"	1 minuto	100%	100%	76,67-82,22°C
"	"	"	"	4 minutos y 30 segundos	50%	90%	"
Tarta de manzana	"	1x12	"	3 minutos y 45 s	20%	100%	
"	"	"	"	3 minutos	70%	30%	
"	"	"	"	6 minutos y 45 segundos	70%	100%	

REIVINDICACIONES

1. Horno combinado (600, 30, 250), que comprende:

una cámara de horno (606) que tiene una pluralidad de paredes verticales (80, 82);
 un generador de microondas (126) dispuesto para proporcionar energía de microondas al interior de dicha
 5 cámara de horno (606) a través de al menos una de dicha pluralidad de paredes verticales (80, 82) de dicha
 cámara de horno (606);
 un respiradero (612) conectado a dicha cámara de horno (606); y
 un aparato de generación de vapor (608) que está montado al menos en parte en una de dichas paredes
 10 verticales (80, 82) de dicha cámara de horno (606) de modo que se proporcione vapor a dicha cámara de horno
 (606) a través de dicha una de dichas paredes verticales (80, 82), en el que dicho aparato de generación de
 vapor (608) comprende una válvula de ventilación de vapor (622) en comunicación fluida con dicho respiradero
 (612), en el que dicho respiradero (612) y dicha válvula de ventilación de vapor (622) están situados entre dicha
 15 cámara de horno (606) y un entorno externo fuera del horno combinado, y en el que agua que es externa a dicha
 cámara de horno (606) es introducida y convertida en el vapor dentro de dicha cámara de horno (606) por dicho
 aparato de generación de vapor (608);
 caracterizado por
 al menos un generador de aire de impacto (85, 87, 74, 150, 152) dispuesto en dicha cámara de horno (606) para
 proporcionar aire de impacto que fluye mediante una placa de impacto desde una parte superior del horno
 20 combinado sustancialmente en una dirección vertical dentro de dicha cámara de horno (606) y
 un controlador de horno (400) que hace funcionar dicho horno (600, 30, 250) en un modo de microondas, un
 modo de impacto y un modo de vapor, y en el que dicho controlador controla dicha válvula de ventilación de
 vapor (622) para abrir y cerrar dicho respiradero (612).

2. Horno de la reivindicación 1, en el que dicho aparato de generación de vapor (608) comprende una o más
 boquillas (634) a través de las cuales el vapor es suministrado a dicha cámara de horno.

3. Horno de la reivindicación 1, en el que dicha energía de microondas es proporcionada preferentemente a dicha
 25 cámara de horno (606) mediante dicha pared vertical (80, 82) en la que está montado dicho aparato de generación
 de vapor (608).

4. Horno de la reivindicación 1, en el que dicho aparato de generación de vapor comprende además una unidad
 30 generadora de vapor (608) y un controlador de vapor, en el que dicho controlador de vapor se selecciona
 preferentemente entre el grupo que consiste en: independiente de dicho controlador de horno (400) e integrado en
 dicho controlador de horno (400).

5. Horno de la reivindicación 4, en el que dicho controlador de vapor independiente de dicho controlador de horno
 (400) comunica con dicho controlador de horno (400) para proporcionar vapor y para controlar dicha válvula de
 ventilación de vapor (622) para retención y liberación de vapor en y desde dicha cámara de horno (606).

6. Horno de la reivindicación 4, en el que dicho controlador de vapor controla dicha unidad generadora de vapor
 35 (608) y dicha válvula de ventilación de vapor (622) de acuerdo con un procedimiento de cocción en el que dicho
 horno (600, 30, 250) se hace funcionar en dicho modo de microondas, dicho modo de vapor y uno de dicho modo de
 convección y dicho modo de impacto.

7. Horno de la reivindicación 4, en el que dicho aparato de generación de vapor comprende además un regulador de
 40 presión para medir un caudal de agua suministrado a dicha unidad generadora de vapor (608) y opcionalmente un
 filtro para filtrar el agua.

8. Horno de la reivindicación 4, en el que dicha unidad generadora de vapor (608) se selecciona entre el grupo que
 45 consiste en: un módulo de evaporación súbita, que comprende preferentemente una superficie caliente que
 comprende bien un ventilador, al menos un aspa de ventilador u otra superficie y un módulo de caldera, que
 comprende preferentemente un recipiente de caldera y un calentador.

9. Horno de la reivindicación 4, en el que dicho controlador de vapor controla dicha válvula de ventilación de vapor
 (622) entre una posición cerrada para retener vapor en dicha cámara de horno (606) y una posición abierta para
 50 liberar vapor desde dicha cámara de horno (606) mediante dicho respiradero (612), en el que dicha válvula de
 ventilación de vapor (622) se ajusta preferentemente con un motor entre dicha posición cerrada y dicha posición
 abierta.

10. Método de hacer funcionar un horno (600, 30, 250) que comprende una cámara de horno (606) que tiene una
 pluralidad de paredes verticales (80, 82), comprendiendo dicho método:

proporcionar energía de microondas al interior de dicha cámara de horno (606) a través de al menos una de
 55 dicha pluralidad de paredes verticales (80, 82) de dicha cámara de horno (606);
 proporcionar vapor al interior de dicha cámara de horno (606) con un aparato de generación de vapor (608) que
 está montado al menos en parte en una de dichas paredes verticales (80, 82) de dicha cámara de horno (606) de

- modo que se proporcione vapor a dicha cámara de horno (606) a través de una de dichas paredes verticales (80, 82);
controlar la retención y la liberación de vapor en y desde dicha cámara de horno 606 con una válvula de ventilación de vapor (622) para abrir y cerrar un respiradero (612) conectado a dicha cámara de horno (606), en el que dicho respiradero (612) y dicha válvula de ventilación de vapor (622) están situados entre dicha cámara de horno (606) y un entorno externo fuera de dicho horno, y en el que agua que es externa a dicha cámara de horno (606) es introducida y convertida en el vapor dentro de dicha cámara de horno (606) por dicho aparato de generación de vapor (608); caracterizado por proporcionar aire de impacto que fluye mediante una placa de impacto desde una parte superior de dicho horno de forma sustancialmente vertical en dicha cámara de horno (606); y
controlar dicho horno de modo que funcione en un modo de microondas, un modo de impacto y un modo de vapor.
- 5
- 10
11. Método de la reivindicación 10, que comprende además: suministrar dicho vapor mediante una o más boquillas (634) a dicha cámara de horno.
- 15
12. Método de la reivindicación 10, en el que dicha energía de microondas se proporciona preferentemente a dicha cámara de horno (606) mediante dicha pared vertical (80, 82) en la que está montado dicho aparato de generación de vapor (608).
13. Método de la reivindicación 10, que comprende además: controlar un suministro de vapor a dicha cámara de horno (606) y dicho respiradero (612) de acuerdo con un procedimiento de cocción en el que dicho horno se hace funcionar en dicho modo de microondas, dicho modo de vapor y uno de dicho modo de convección y dicho modo de impacto.
- 20
14. Método de la reivindicación 10, que comprende además: medir un caudal de dicha agua y opcionalmente filtrar dicha agua.
- 25
15. Método de la reivindicación 10, en el que dicha unidad de generación de vapor (608) se selecciona entre el grupo que consiste en: un módulo de evaporación súbita, que comprende preferentemente una superficie caliente que comprende bien un ventilador, al menos un aspa de ventilador u otra superficie y un módulo de caldera, que comprende preferentemente un recipiente de caldera y un calentador.
- 30
16. Método de la reivindicación 10, que comprende además: controlar dicha válvula de ventilación de vapor (622) entre una posición cerrada para retener vapor en dicha cámara de horno (606) y una posición abierta para liberar vapor desde dicha cámara de horno (606), en el que dicha válvula de ventilación de vapor (622) se ajusta preferentemente con un motor entre dicha posición cerrada y dicha posición abierta.

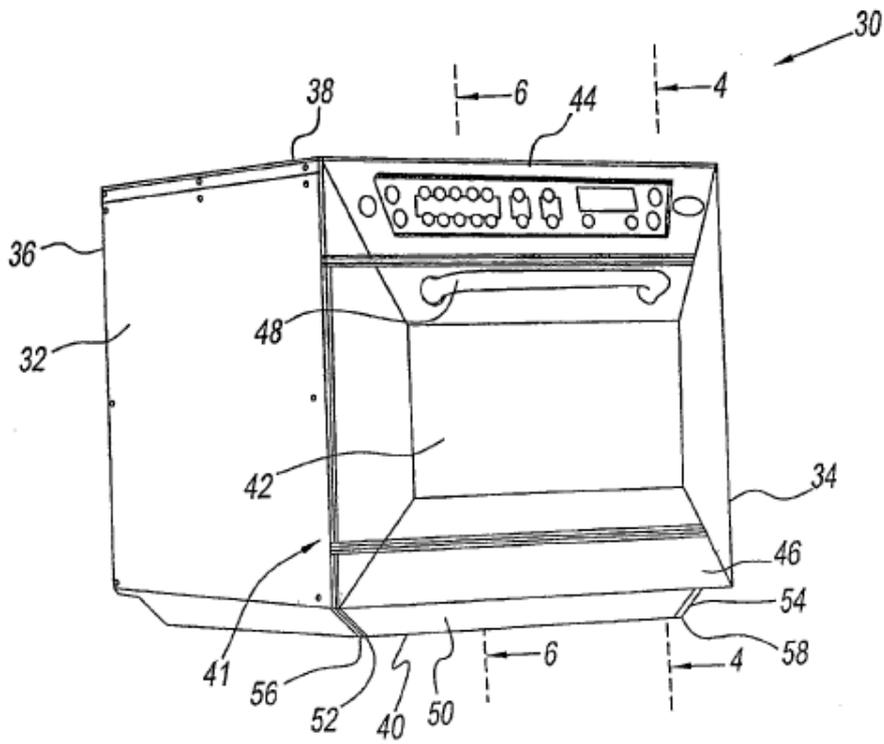


Fig. 1

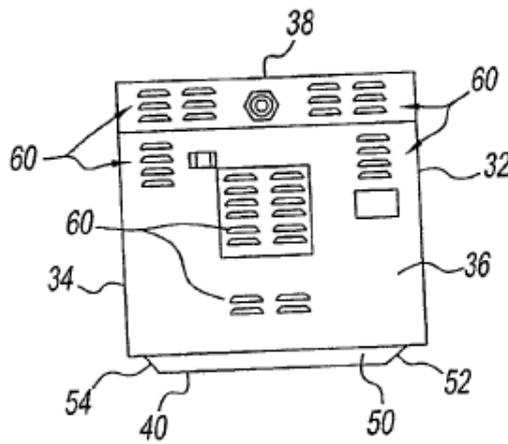


Fig. 2

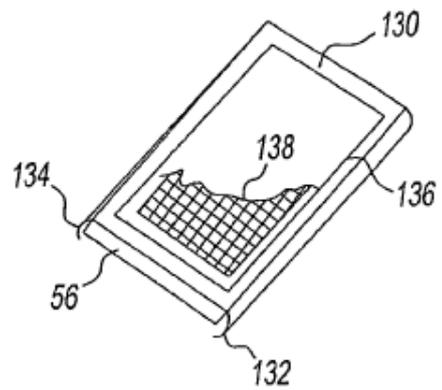


Fig. 3

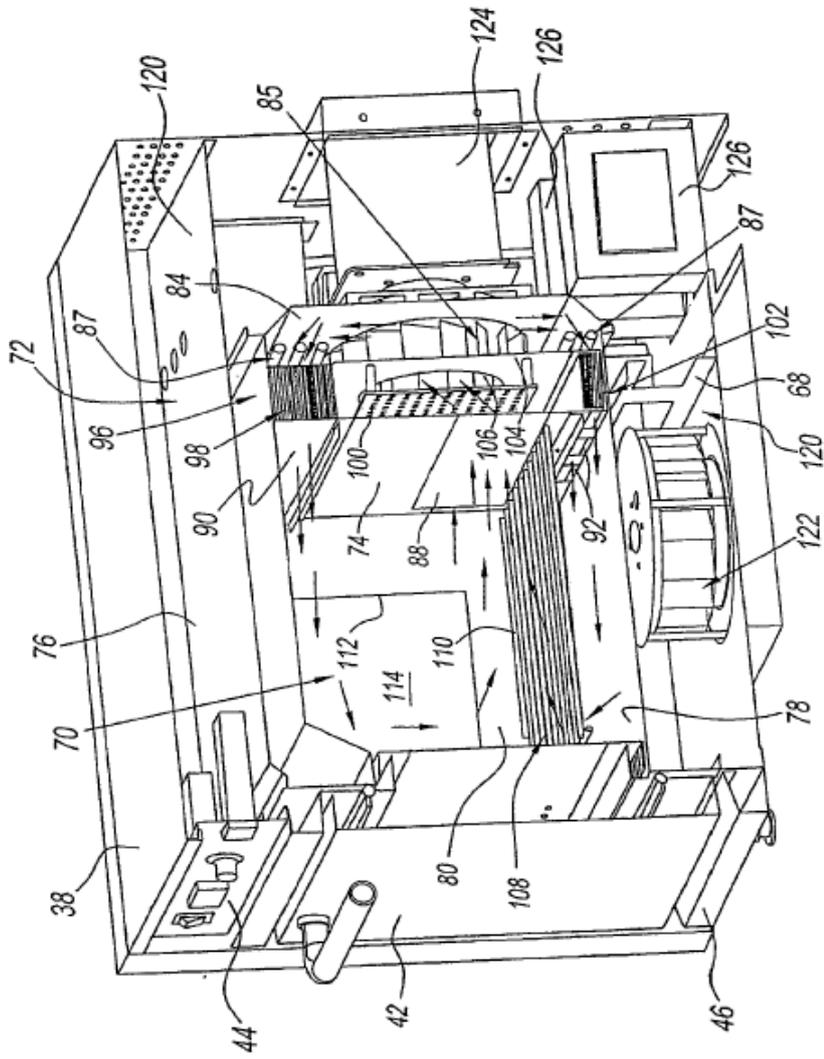


Fig. 4

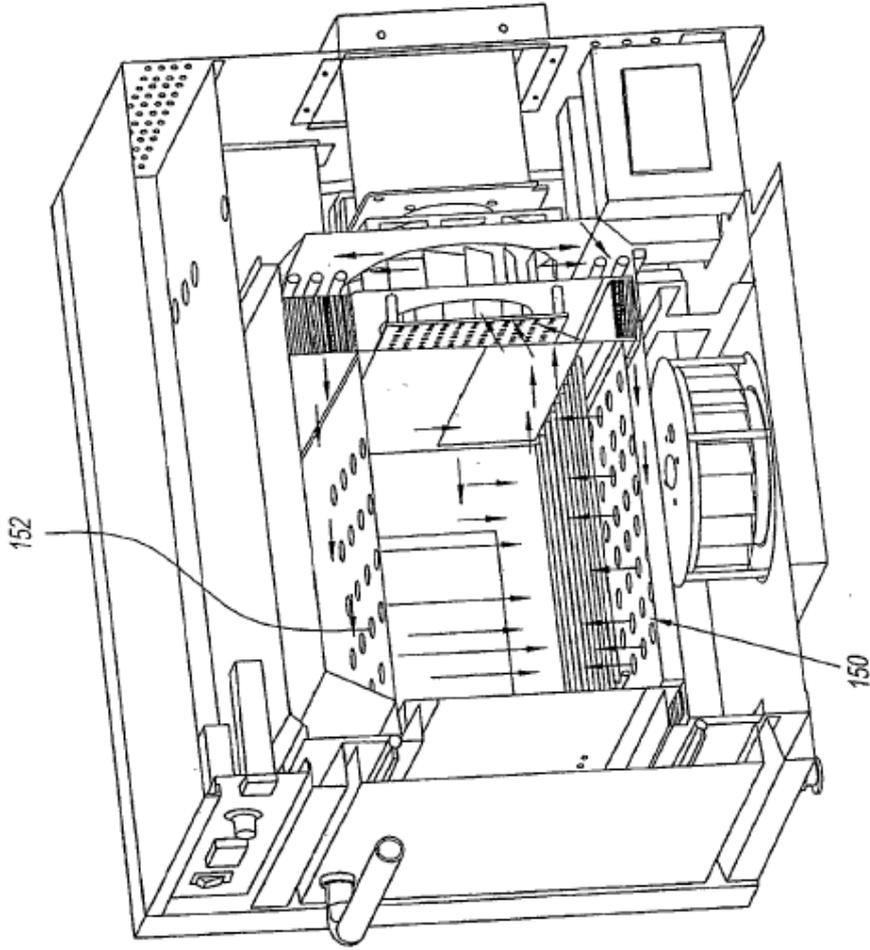


Fig. 5

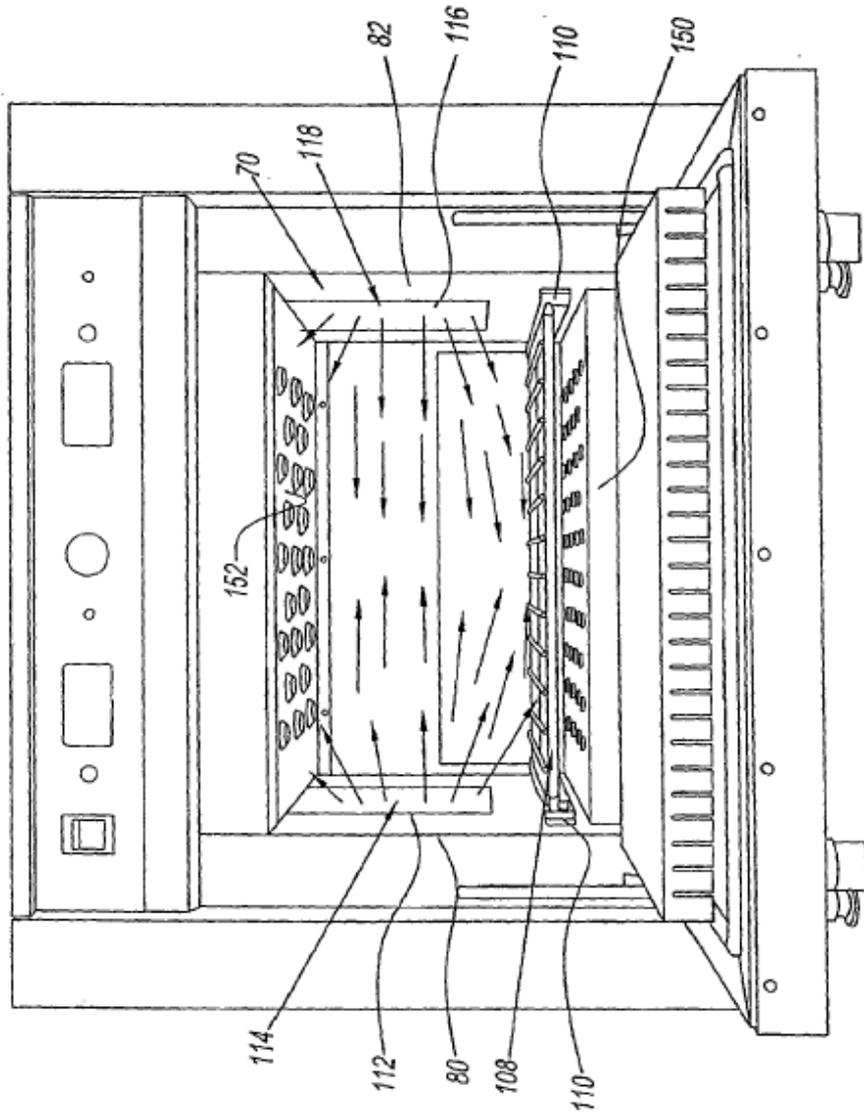


Fig. 6

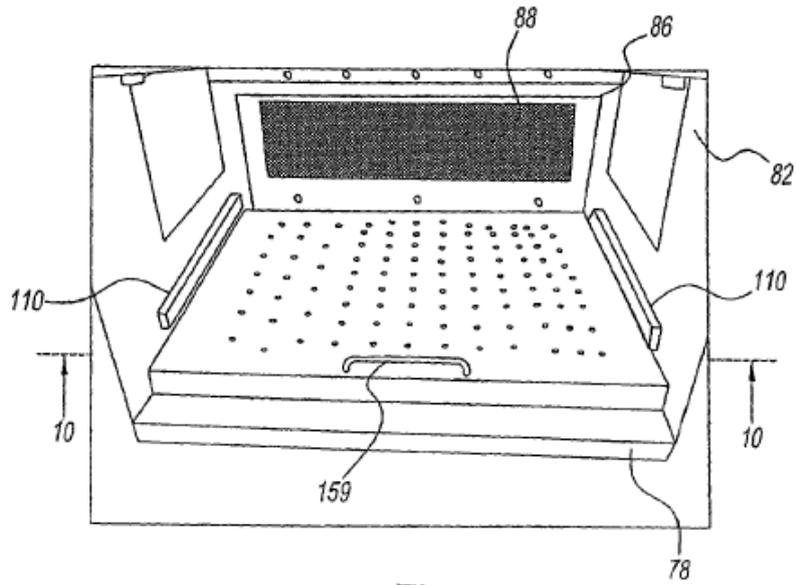


Fig. 7

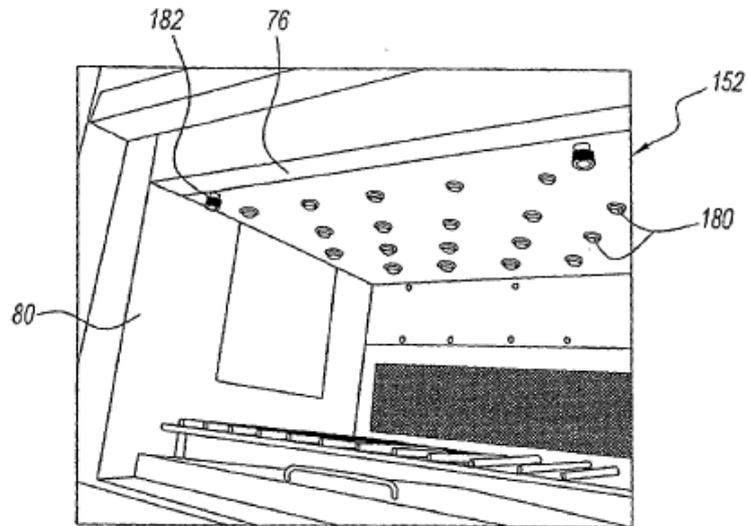


Fig. 8

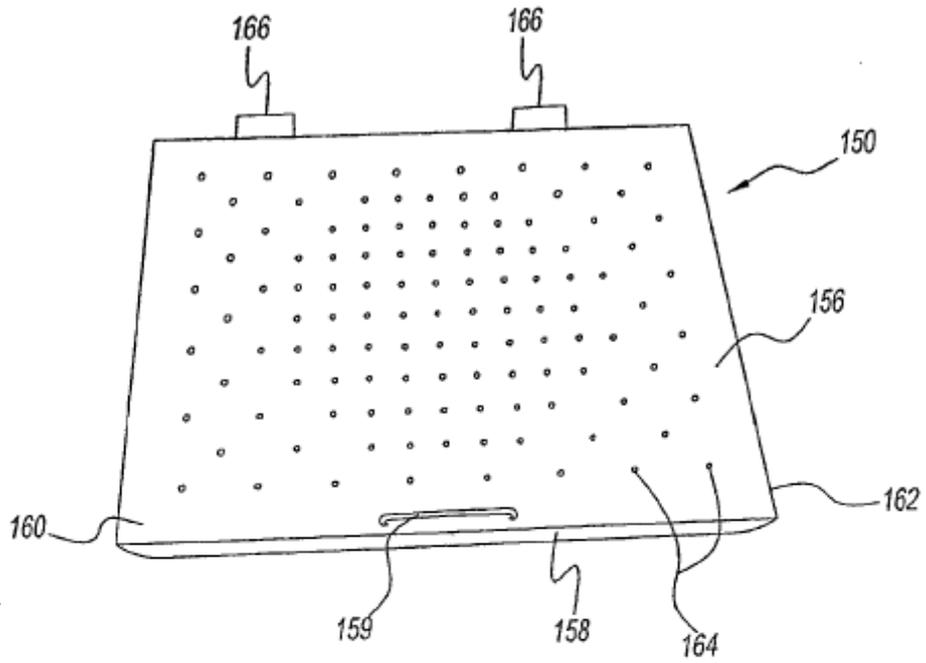


Fig. 9

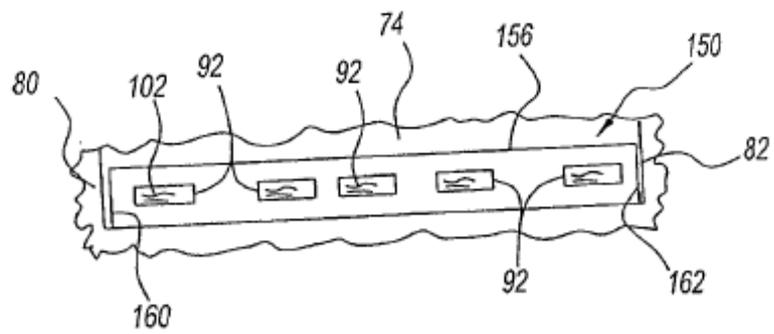


Fig. 10

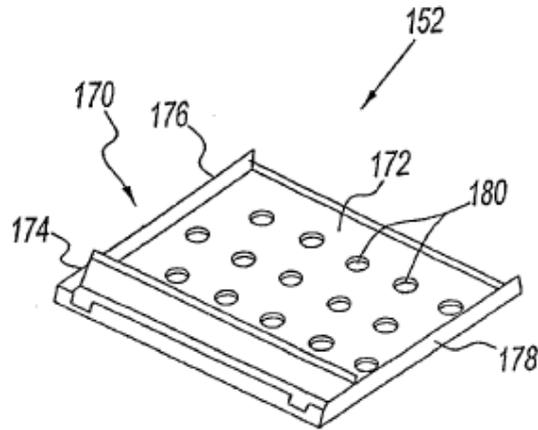


Fig. 11

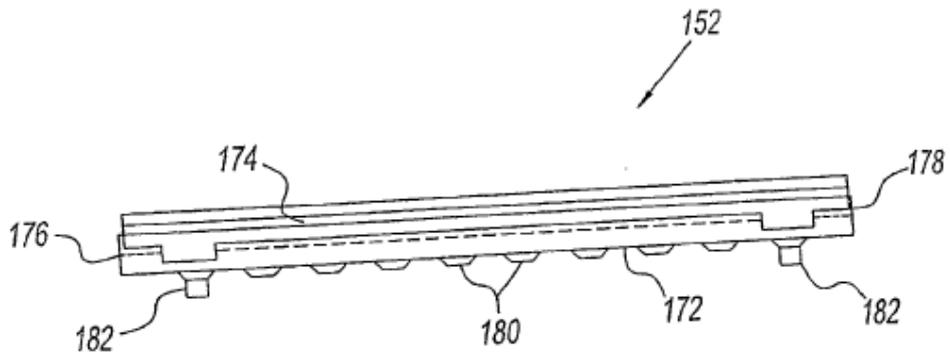


Fig. 12

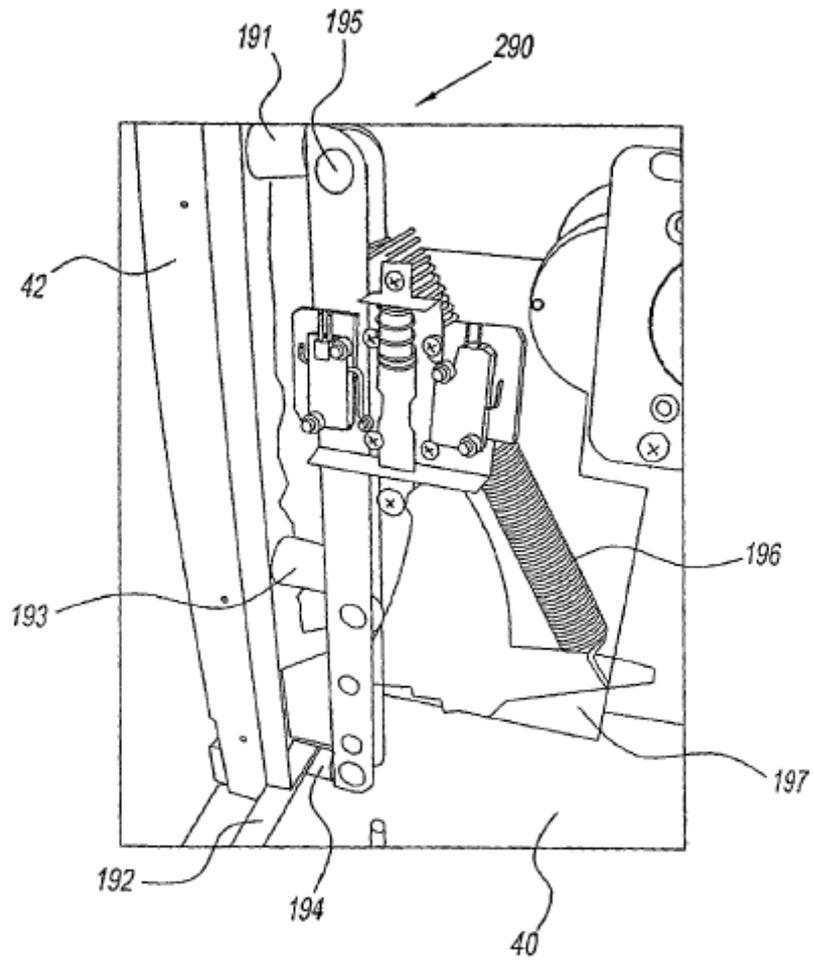


Fig. 13

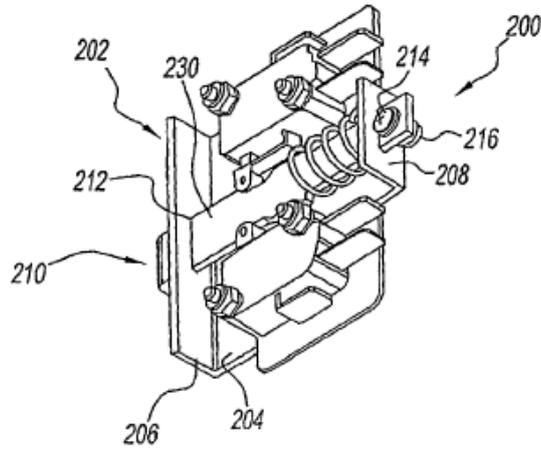


Fig. 14

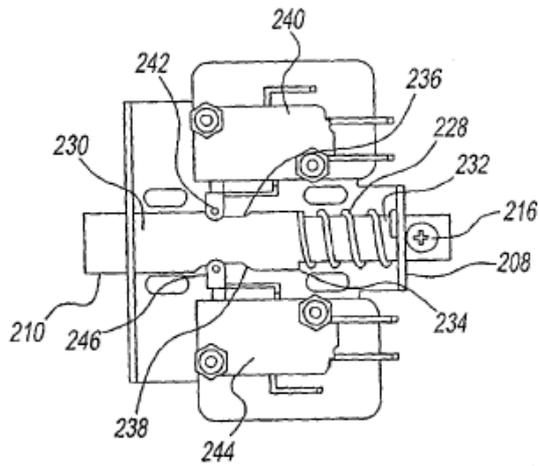


Fig. 15

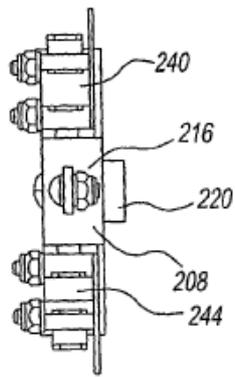


Fig. 16

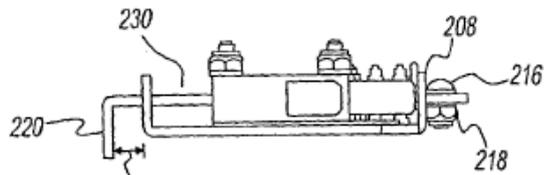


Fig. 17

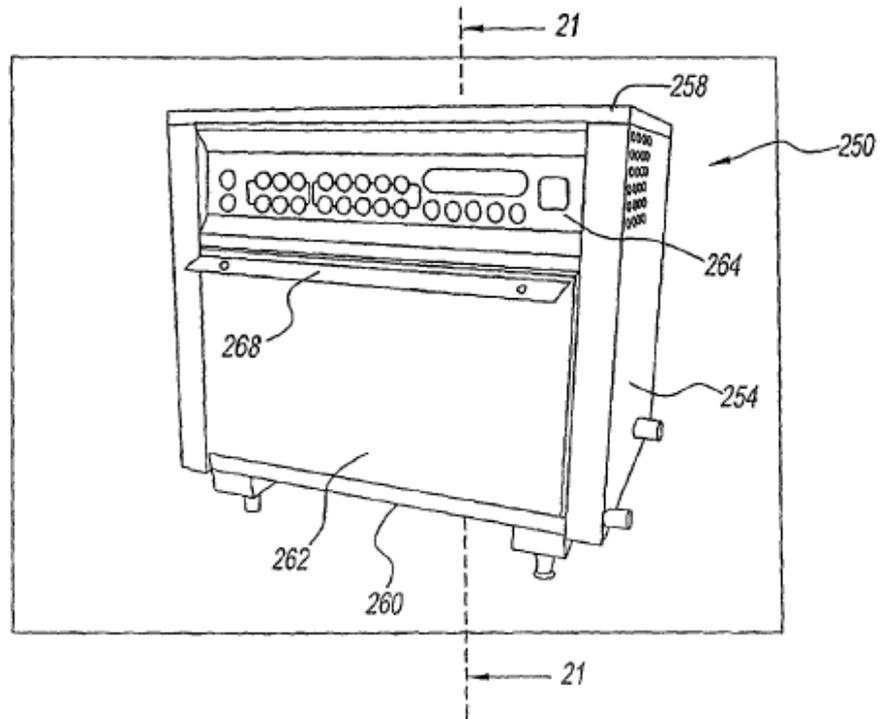


Fig. 18

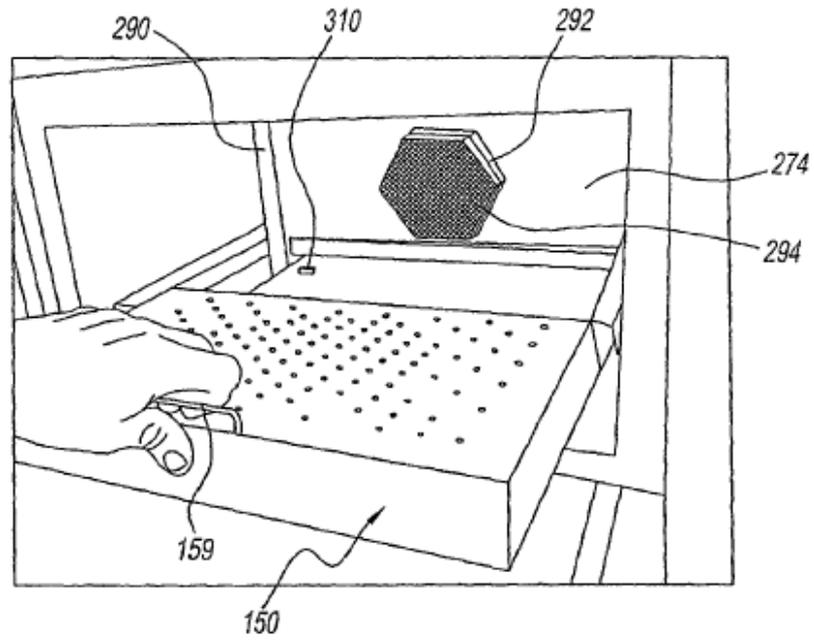


Fig. 19

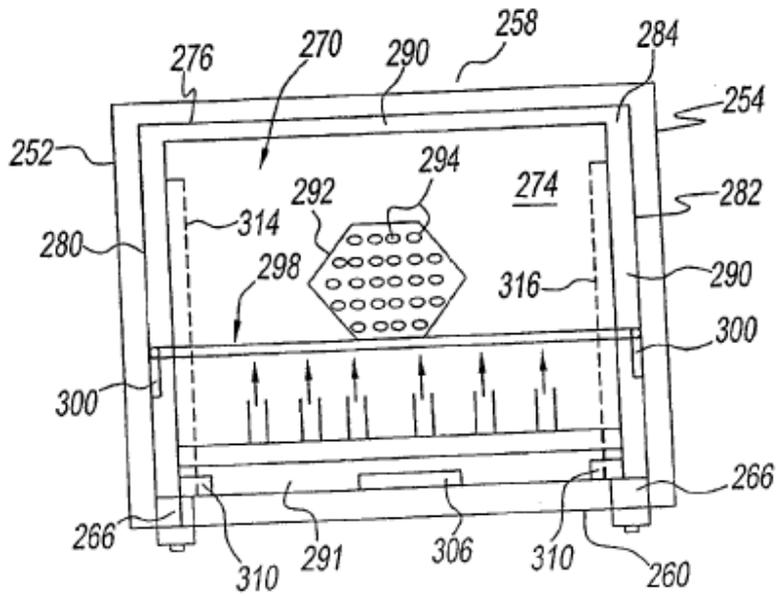


Fig. 20

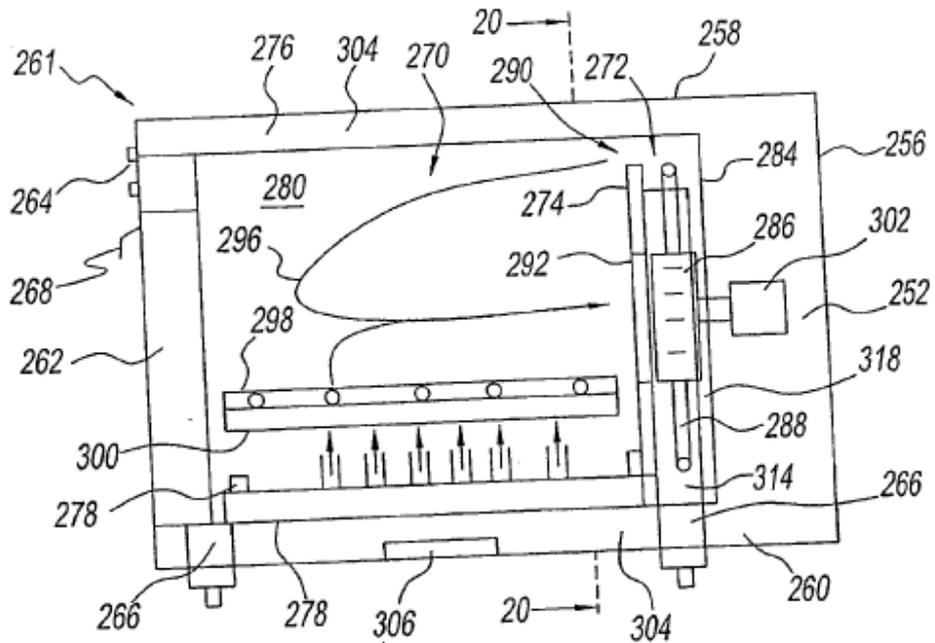
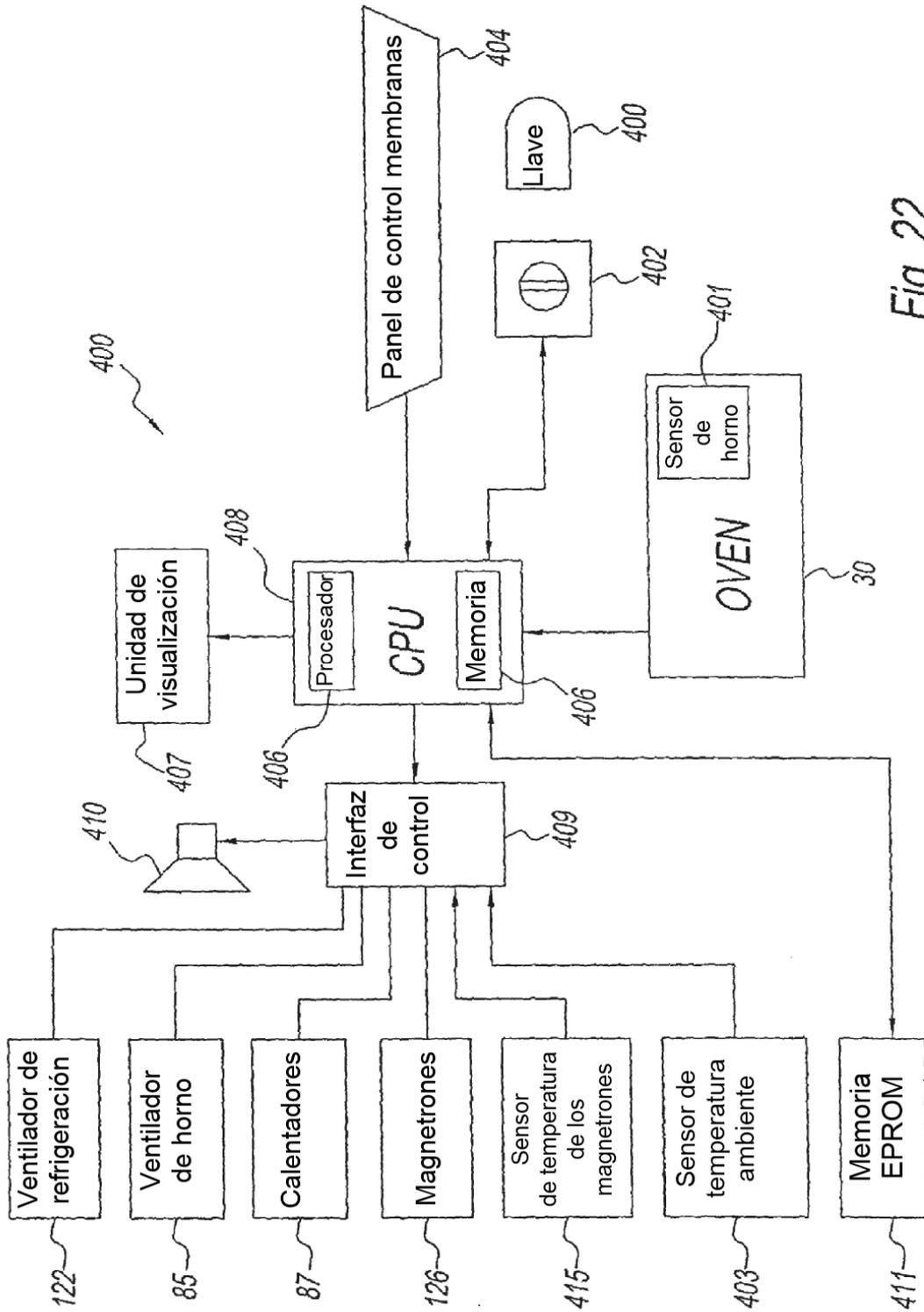


Fig. 21



Modo de enfriamiento

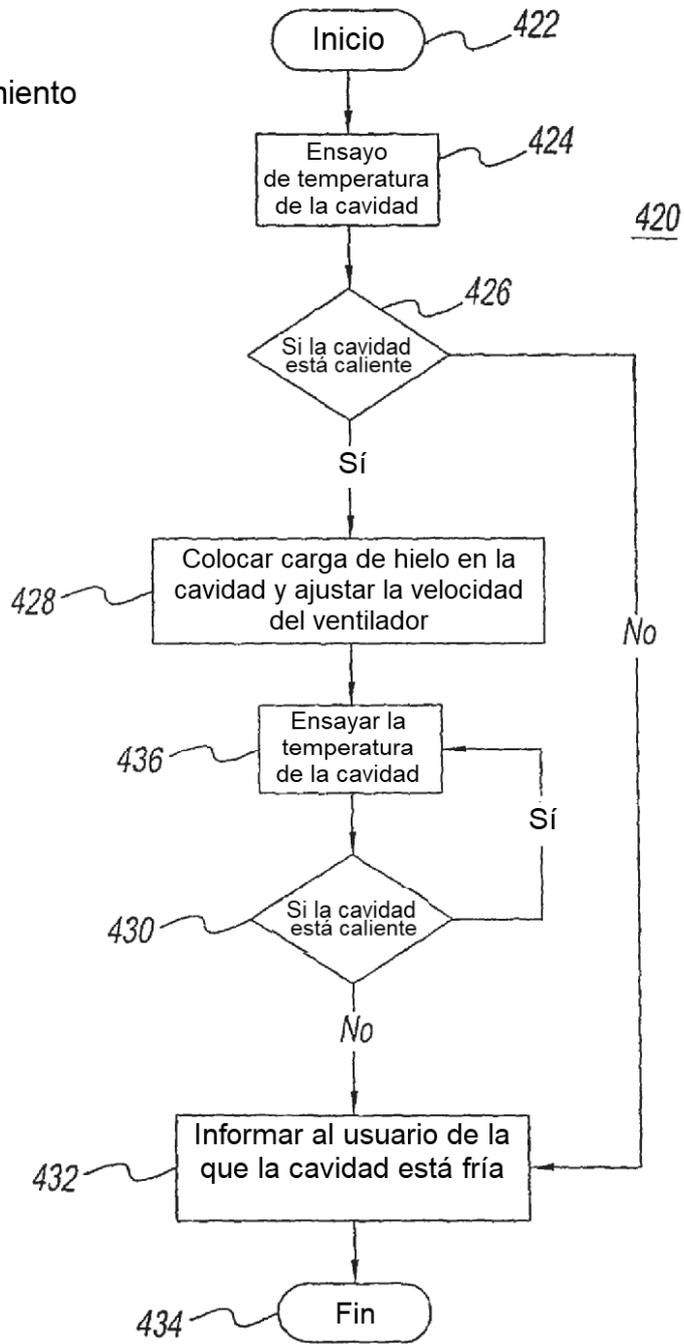


Fig. 23

Ciclo de trabajo

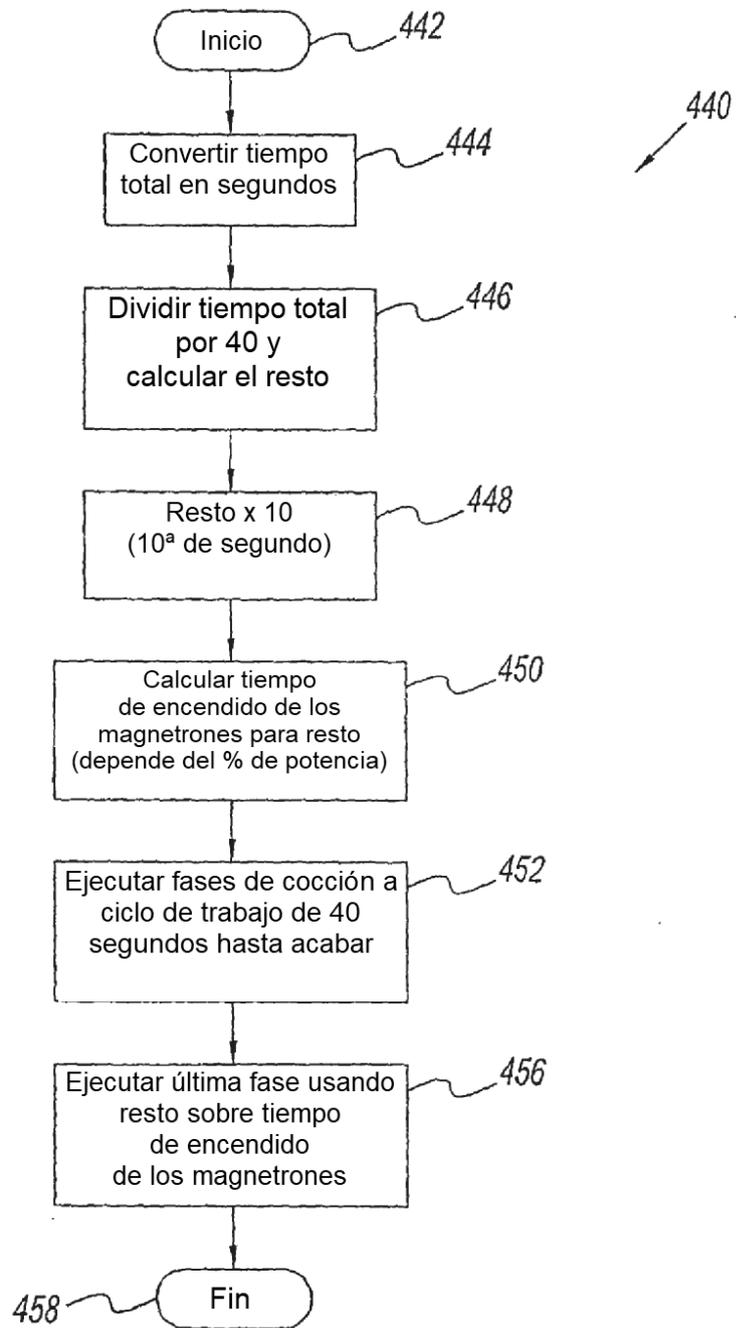


Fig. 24

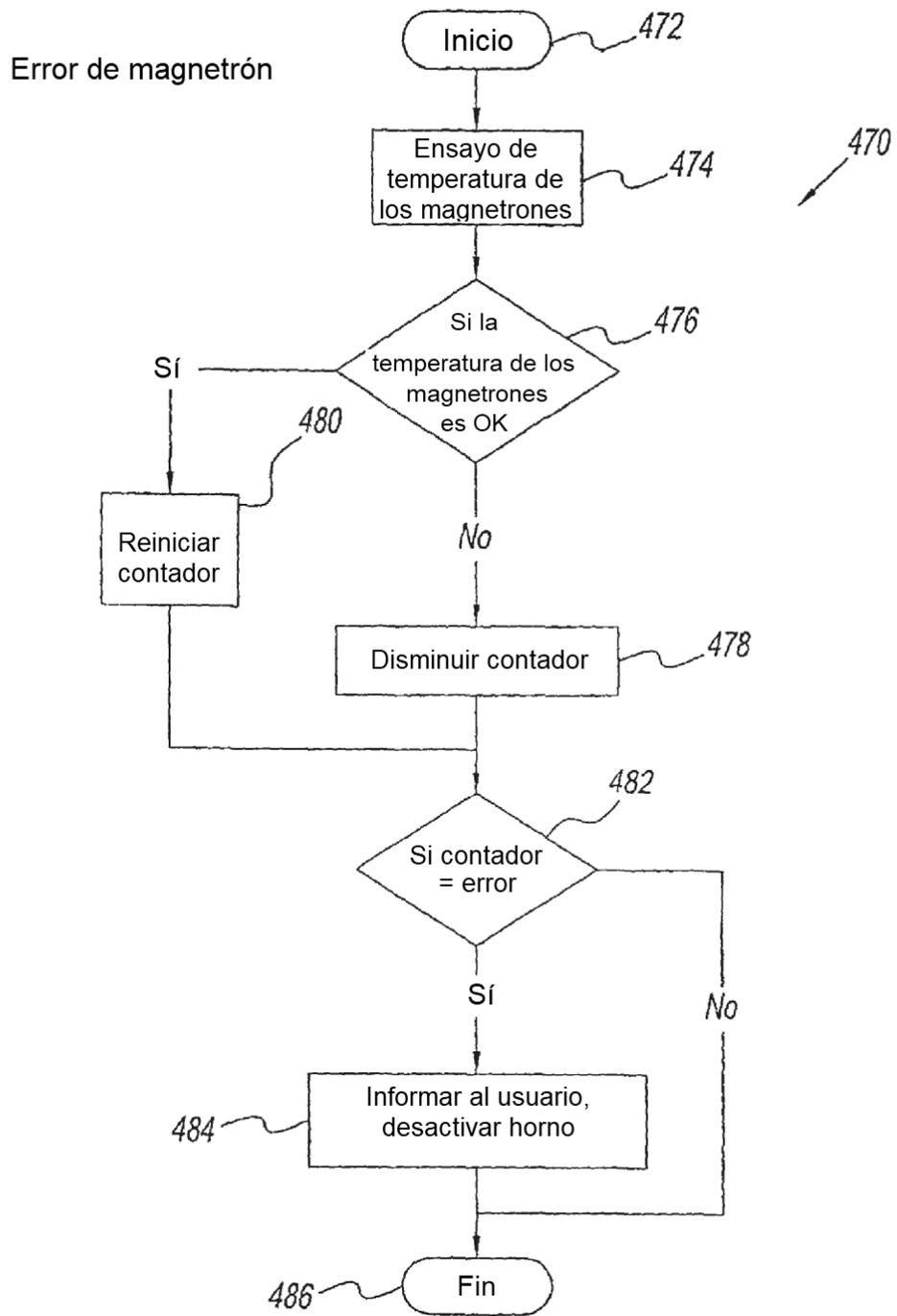


Fig. 25

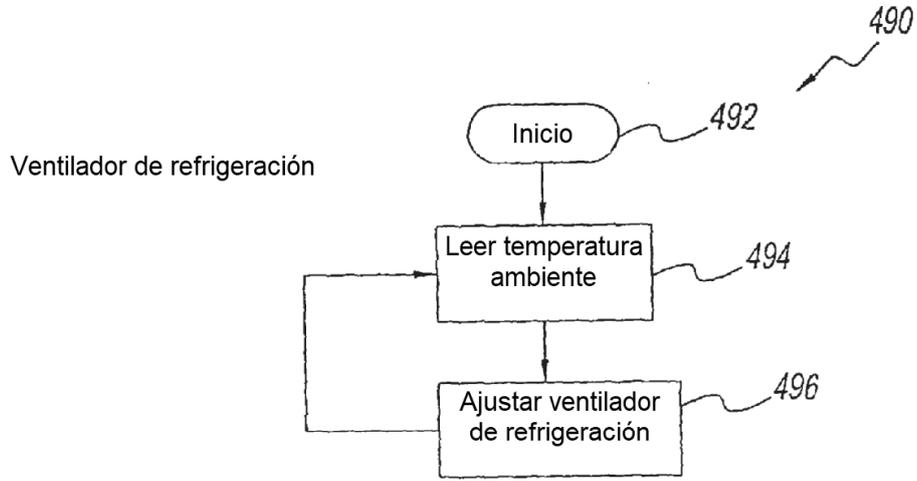


Fig. 26

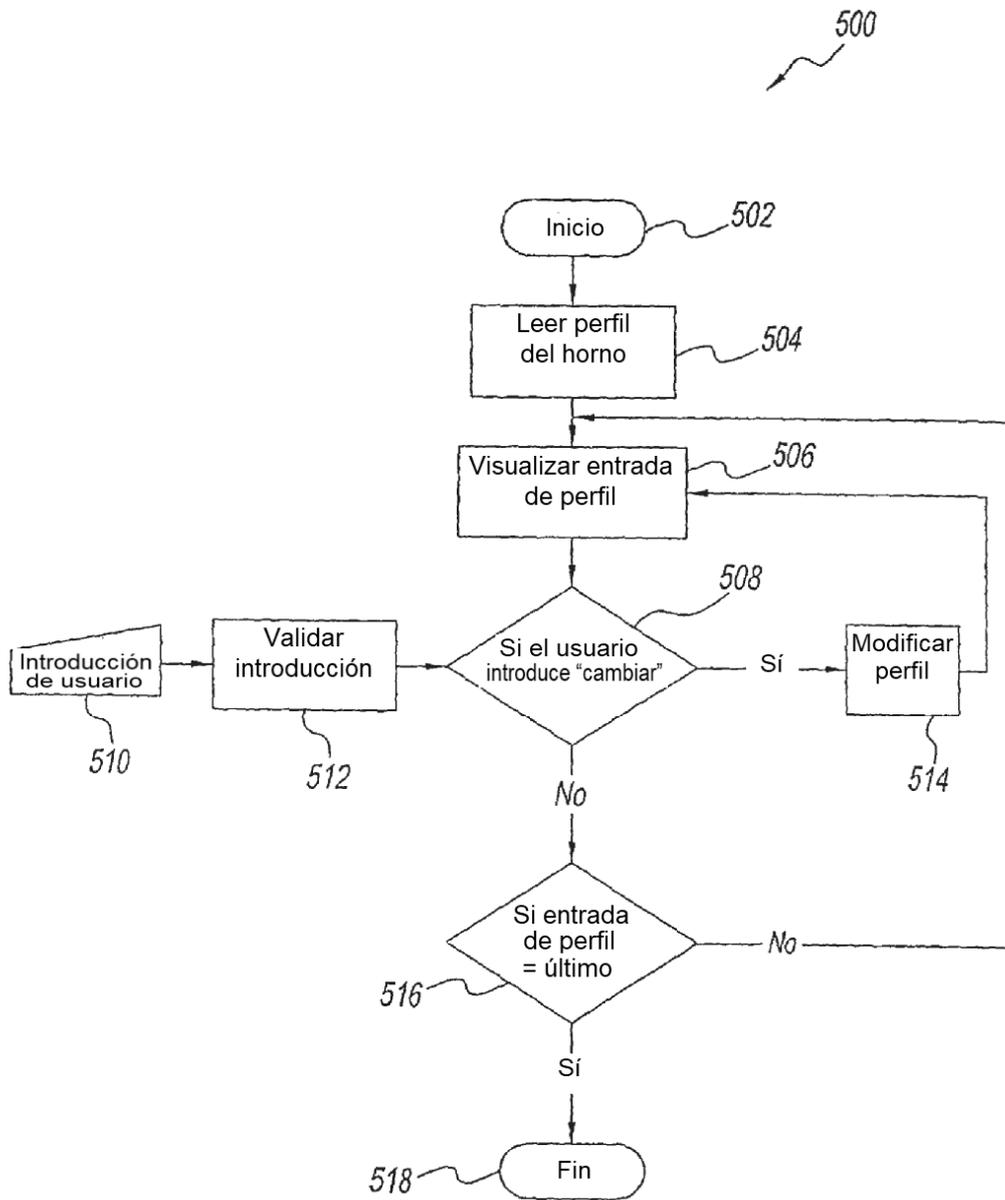


Fig. 27

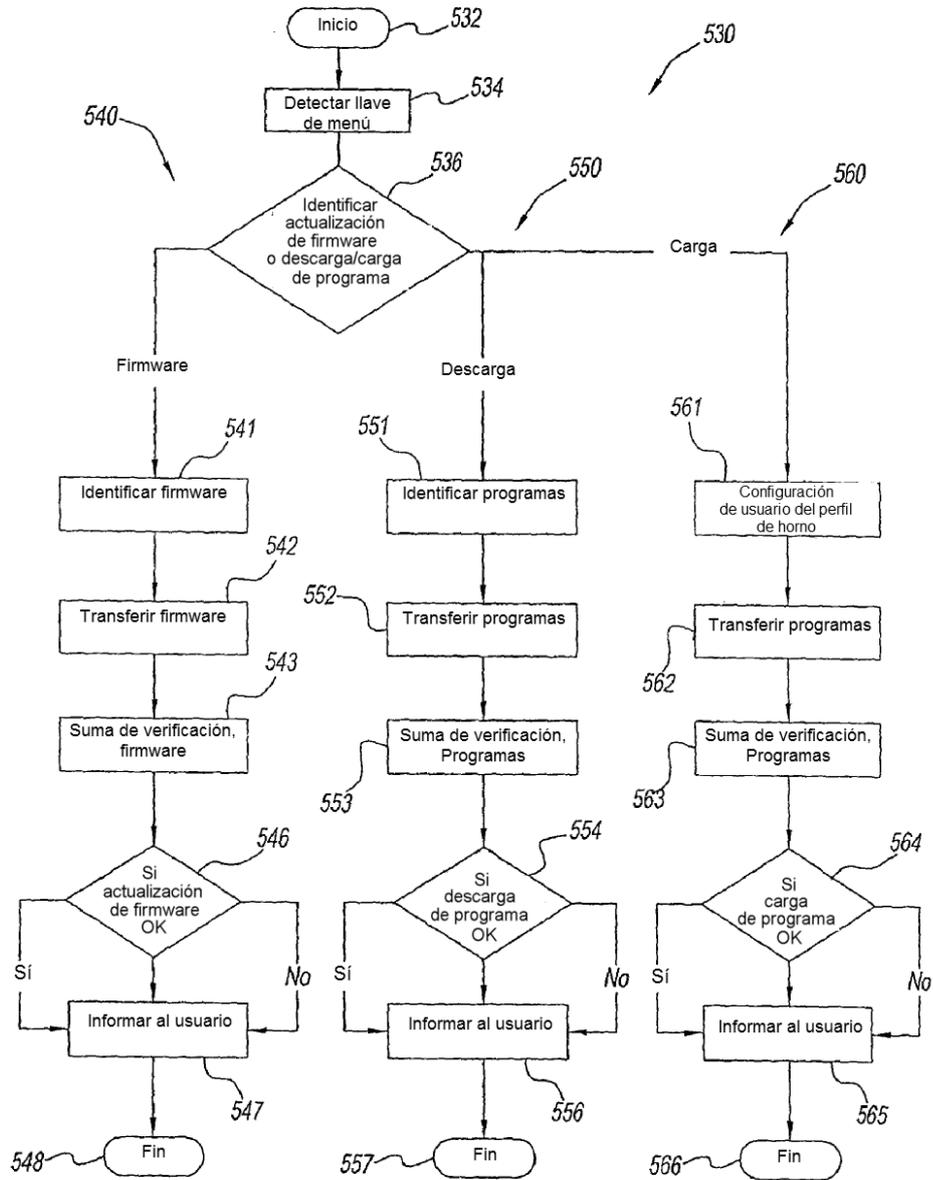


Fig. 28

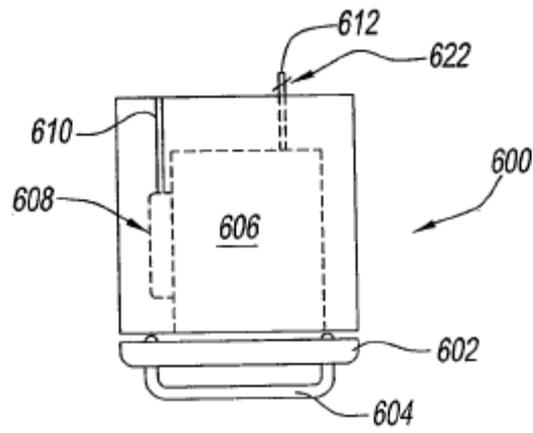


FIG. 29A

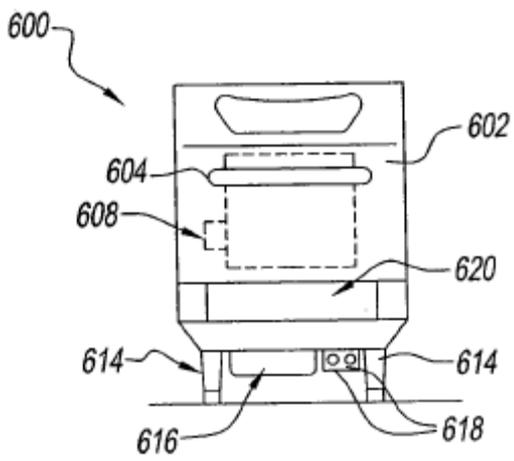


FIG. 29B

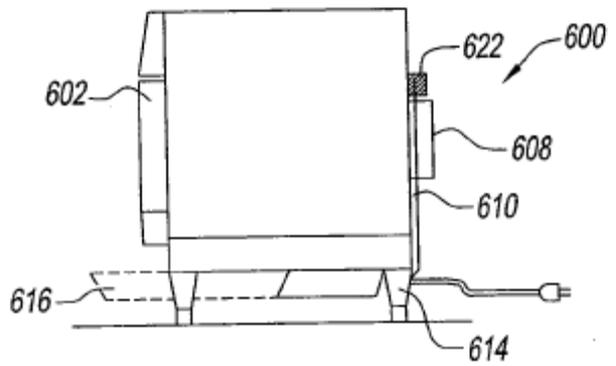


FIG. 29C

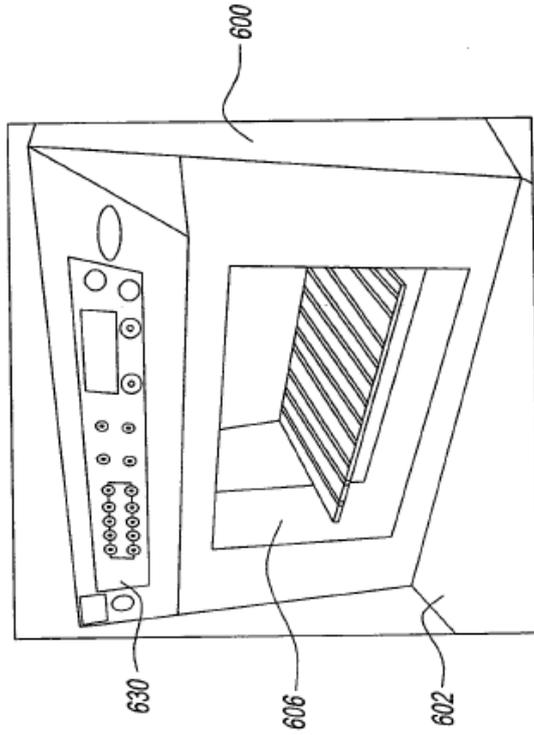


FIG. 30C

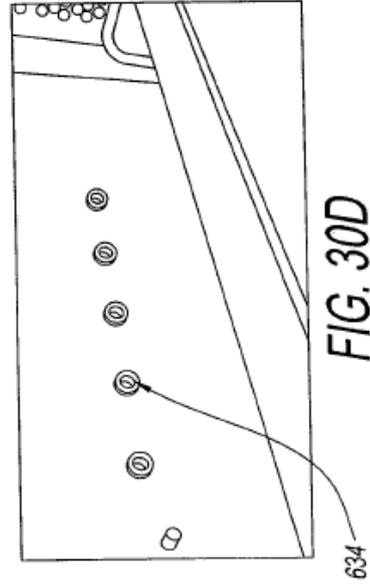


FIG. 30D

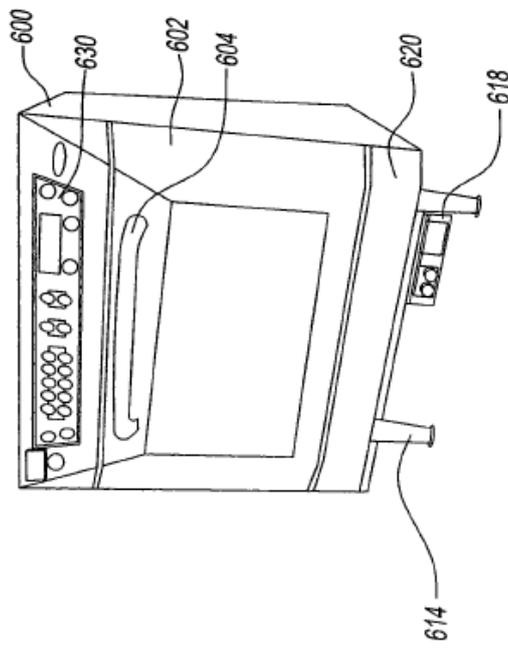


FIG. 30A

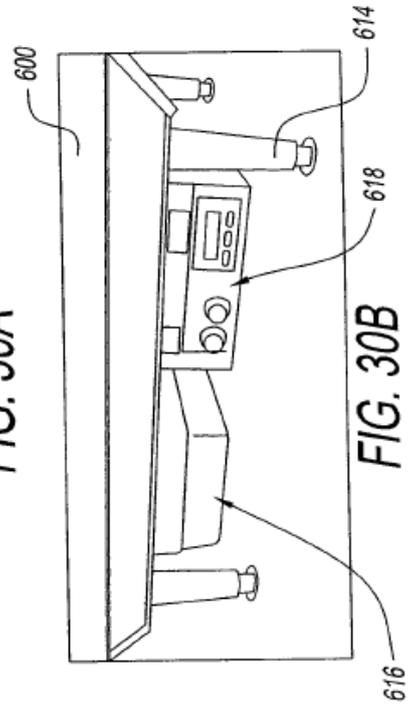


FIG. 30B

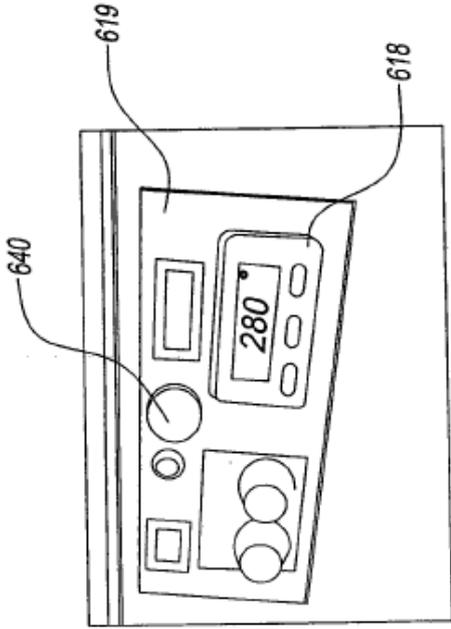


FIG. 31E

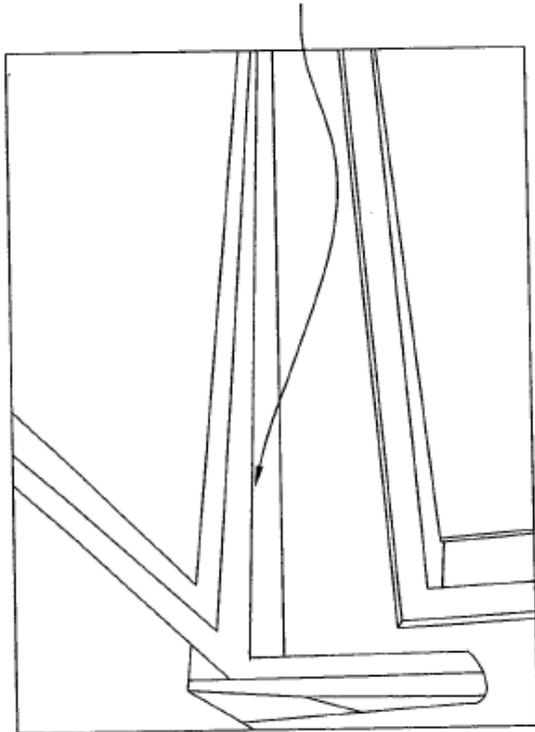


FIG. 31A

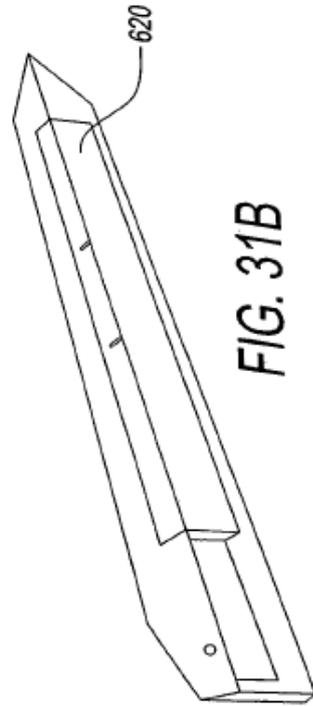


FIG. 31B

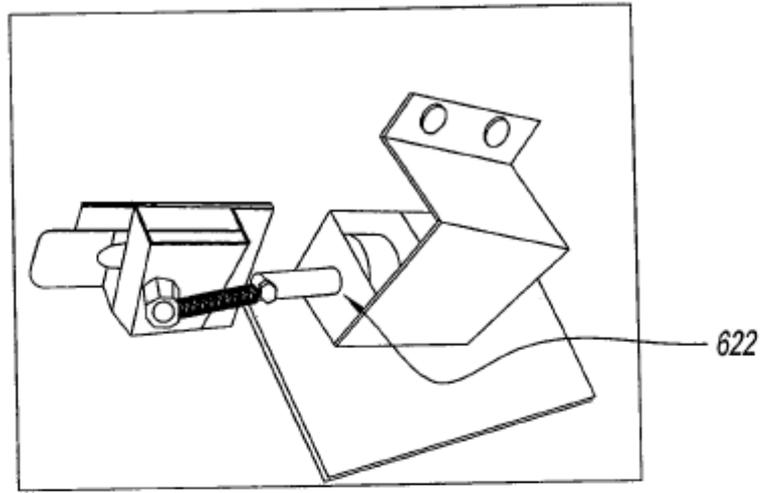


FIG. 31C

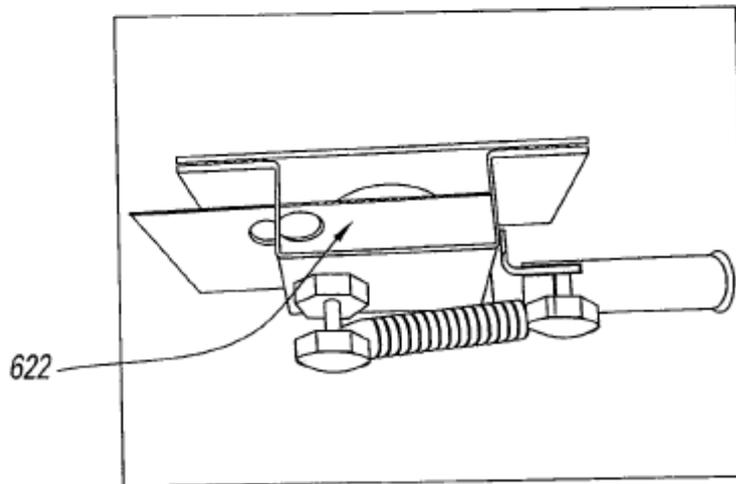


FIG. 31D