

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 155 284**

21 Número de solicitud: 201630402

51 Int. Cl.:

**A21B 1/26** (2006.01)

**A21B 1/44** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**01.04.2016**

30 Prioridad:

**02.04.2015 DE 20 2015 002 563**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**27.04.2016**

71 Solicitantes:

**HEUFT BESITZGESELLSCHAFT GMBH & CO. KG  
(100.0%)  
Nippesstr. 15  
56745 Bell/Eifel DE**

72 Inventor/es:

**HEUFT, Thomas**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

54 Título: **HORNO DE CARRO Y SISTEMA DE HORNO**

ES 1 155 284 U

## DESCRIPCIÓN

### HORNO DE CARRO Y SISTEMA DE HORNO

#### 5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a hornos de carro y sistemas de horno para hornear productos de panadería y pastelería.

#### 10 ANTECEDENTES TÉCNICAS

Hornos de carro son un subconjunto de los llamados hornos de vehículos, es decir, hornos que son cargados con carritos o carros de cocción para una llamada "producción rodante". En los carros de cocción, que pueden rodar, están insertadas generalmente bandejas de cocción, en las que hay trozos de masa que han de hornearse en el horno. En el caso de hornos de carro, la carga se lleva a cabo, por tanto, por medio de los carros de cocción que son rodados adentro en la cámara de cocción del horno de carro.

Los hornos de carro de la técnica anterior se calientan directamente (los llamados hornos de carro calentados directamente), en el que se producen gases de combustión caliente a través de un quemador de gas o petróleo y se pasan a través de un intercambiador de calor de gas de combustión a la chimenea de escape. Alternativamente, el intercambiador de calor de acuerdo con la técnica anterior se puede calentar también con unos elementos de calentamiento eléctrico. El aire en el horno se pasa por medio de un recirculador/ventilador al intercambiador de calor de gas de combustión y se calienta por el mismo. Por ello, se transmite el calor por las superficies de intercambio del intercambiador de calor. Así, el aire de horno no está en contacto directo con el gas de combustión. Por lo tanto, los productos de panadería y pastelería son horneados en los hornos de carro mediante aire caliente que circula de acuerdo con el principio de convección. El aire así calentado se recircula a través de toberas ajustables en la cámara de cocción y fluye a través del carro de cocción, que también se llama carro de horno de carro, con las bandejas de cocción. La energía de calor del aire caliente se descarga por lo tanto, en parte, a los trozos de masa para hornearlos. A continuación, el aire es aspirado de nuevo por el ventilador y es calentado de nuevo en la unidad de calentamiento. De esta manera, los hornos de carro hornean generalmente los

5 productos de panadería y pastelería por medio de una corriente de aire de circulación. El calentamiento del aire de circulación por lo tanto se lleva a cabo en hornos de carro de la técnica anterior típicamente a través de una unidad de calentamiento que es calentada mediante un quemador de gas o petróleo, o que puede presentar resistencias de calentamiento eléctricas.

10 En los hornos de carro de la técnica anterior, se requiere una unidad de calentamiento separada para cada horno de carro. Esto es particularmente desventajoso cuando se operan varios hornos de carro en paralelo. En consecuencia, el coste para los hornos de carro individuales, el mantenimiento y el consumo de energía para cada unidad de calentamiento separada es alto. Además, cada horno de carro requiere un suministro de aire de combustión y una salida de gases de combustión separados en el funcionamiento con petróleo o gas.

15 Por lo tanto, el objeto técnico a resolver de la presente invención es mejorar el calentamiento de un horno de carro o un sistema de horno con al menos un horno de carro de manera que el coste de operación, el mantenimiento y el consumo de energía puede reducirse. Estos y otros objetos se resuelven mediante la materia de las reivindicaciones de protección.

20

### **CONTENIDO DE LA INVENCION**

25 La presente invención se refiere a un horno de carro para hornear productos de panadería y pastelería. El horno de carro presenta un medio de aire de circulación que genera una corriente de aire de circulación, en el que la corriente de aire de circulación es conducida a través de un intercambiador de calor para calentar la corriente de aire de circulación. De acuerdo con la invención, el intercambiador de calor es un intercambiador de calor de aire-aceite térmico.

30 El medio de aire de circulación aspira el aire que está en la cámara de cocción y genera una corriente de aire de circulación, que se distribuye de manera uniforme como sea posible en la cámara de cocción. Así, el intercambiador de calor de aire-aceite térmico calienta la corriente de aire de circulación a la temperatura de cocción deseada. Puede estar dispuesto en una posición favorable en la corriente de aire de circulación dentro del horno de carro.

35

El aceite térmico es suministrado al horno de carro de manera preferible en un circuito cerrado. Es calentado a una temperatura alta adecuada para el uso en el intercambiador de calor de aire-aceite térmico por medio de una caldera de aceite térmico. El aceite térmico pasa a través del intercambiador de calor de aire-aceite térmico y calienta de esta manera la corriente de aire de circulación suministrada al intercambiador de calor mediante el medio de  
5 aire de circulación. La corriente de aire de circulación calentada de esta manera sirve a continuación para el calentamiento uniforme de los productos de panadería y pastelería presentes en la cámara de cocción. El uso de un intercambiador de calor de aire-aceite térmico y así de aceite térmico como medio de transferencia de calor tiene la ventaja de que el horno de carro puede ser conectado fácilmente a un sistema de horno ya existente que  
10 utiliza aceite térmico como medio de transferencia de calor. De esta manera, el horno de carro aprovecha los periféricos existentes y correspondientemente puede ser realizado económicamente. Un generador de calor independiente que es operado con gas, petróleo o electricidad, no es necesario. Esto reduce tanto los costes de fabricación así como los  
15 costes de mantenimiento. Por un generador de calor central de mayor tamaño, en comparación con generadores de calor individuales, en forma de una caldera de aceite térmico central, se reduce además el consumo de energía.

Además, el horno de carro en un circuito de aceite térmico puede ser operado cuasi sin  
20 presión hasta una temperatura de alrededor 350 °C. No hay riesgo de corrosión y no es necesario ningún tratamiento de agua. Además, el intercambiador de calor de aire-aceite térmico en un horno de carro tiene la ventaja de que se puede generar un calor más estable en la cámara de cocción, ya que el aceite térmico presenta una alta capacidad de calor.

25 El horno de carro presenta preferiblemente una cámara de cocción con una puerta de cámara de cocción para recibir un carro de cocción que puede rodar. Por lo tanto, el horno de carro es apropiado para la producción rodante. En el carro de horno pueden estar presentes, por ejemplo, los trozos de masa a calentar sobre bandejas de cocción.

30 Preferiblemente, la cámara de cocción, y por lo tanto también los productos de panadería y pastelería, es calentada por aire mediante la corriente de aire de circulación calentada.

Preferiblemente, el medio de aire de circulación es un ventilador eléctrico. Un ventilador eléctrico tiene la ventaja de que la fuerza de la corriente de aire de circulación puede ser  
35 controlada y puede ser distribuida de manera uniforme en la cámara de cocción. En consecuencia, los productos de panadería y pastelería son horneados de manera uniforme.

Preferiblemente, el horno de carro presenta además un dispositivo de accionamiento eléctrico para la rotación del carro de cocción alrededor de su eje vertical. Esta rotación conduce a una mejora adicional de la uniformidad del calentamiento de los productos de panadería y pastelería que así son pasados por el flujo de la corriente de aire de circulación desde diferentes direcciones.

La presente invención se refiere además a un sistema de horno para hornear productos de panadería y pastelería que presenta al menos dos de los hornos de carro de acuerdo con la invención y una caldera de aceite térmico para calentar el aceite térmico que fluye a través del intercambiador de calor de aire-aceite térmico. Para el uso en las panaderías más grandes es particularmente ventajoso calentar varios hornos de carro en un sistema de horno a través de una caldera de aceite térmico central. Así, los costes de fabricación, de operación y de la energía pueden ser reducidos significativamente. El aceite térmico se proporciona a través de una caldera de aceite térmico central a todos los hornos conectados a la misma. En el sistema de horno de acuerdo con la invención, por tanto, no es necesario que cada horno individual tenga un calentador propio, que tiene, por ejemplo, en cada caso una línea de gas, un quemador, un tubo de aire de combustión y tubo de escape.

La presente invención se refiere además a un sistema de horno para hornear productos de panadería y pastelería que presenta al menos un horno de carro de acuerdo con la invención, al menos un horno de aceite térmico y una caldera de aceite térmico para el calentamiento del aceite térmico que fluye a través del intercambiador de calor de aire-aceite térmico. Incluso en la combinación de un horno de carro y un horno de aceite térmico (o una planta de aceite térmico) los costes de fabricación, de operación y de la energía son reducidos significativamente ya que ya no es necesario equipar cada horno de carro con un calentador separado. Además los sistemas de horno de acuerdo con la invención tienen la ventaja de que es posible conectar de manera flexible y fácil otros hornos de carro al sistema de horno y suministrarlos con el aceite térmico, que es calentado de manera centralizada por la caldera de aceite térmico.

Los sistemas de horno de acuerdo con la invención y el horno de carro de acuerdo con la invención son particularmente ventajosos en estos casos, cuando un horno de aceite térmico ya existe en una panadería y ahora se requiere un horno de carro para otras tareas de cocción. Este puede ser añadido simplemente mediante la conexión a la caldera de aceite térmico al sistema de horno existente. Gracias al horno de carro de acuerdo con la

invención, es posible utilizar una caldera de aceite térmico ya existente también para el horno de carro sin gran gasto físico y financiero y sin altos costos de operación y de la energía (por ejemplo, pérdidas de gas de combustión).

- 5 Preferiblemente, la caldera de aceite térmico está conectada a los hornos en un circuito de calentamiento cerrado.

Preferiblemente, los hornos están conectados por una conexión en paralelo a la caldera de aceite térmico y cada horno de manera individual está conectado a un colector de suministro  
10 común y a un colector de retorno común. Esto asegura para cada horno la misma temperatura de alimentación de modo que cada intercambiador de calor de aire-aceite térmico de los hornos respectivos es suministrado con aceite térmico calentado suficientemente. Los hornos están conectados a través de líneas de suministro y retorno al  
15 colector de suministro común o al colector de retorno común que conducen a la caldera de aceite térmico. Esto permite un sistema de horno con poca demanda de espacio y tuberías y por lo tanto un ahorro de espacio y materiales.

Preferiblemente, la corriente de aire de circulación es conducida, total o parcialmente, a través de una derivación al alcanzar una temperatura prefijada. En los intercambiadores de  
20 calor de gas de combustión con quemadores del estado de la técnica es una desventaja que siempre debe ser conducido a través del intercambiador de calor, de modo que no se dañe por el almacenamiento de calor. Esto no es necesario cuando se utiliza un intercambiador de calor de aceite térmico. Mediante el uso de una derivación de acuerdo con la invención se consigue una disipación de calor según demanda y adaptada a la potencia, lo que  
25 conduce a una mejora de la controlabilidad de la temperatura en el horno.

Otra ventaja de la invención es que ya no es necesario una chimenea de gas de combustión por horno de carro porque todos los intercambiadores de calor son suministrados a través de la / las caldera(s) de aceite térmico central(es).

30

Gracias al horno de carro de acuerdo con la invención o del sistema de horno de acuerdo con la invención se elimina además en la operación del sistema de horno y del horno de carro la necesidad de instalar y utilizar un quemador y su mantenimiento, y las correspondientes líneas de suministro de gas incluido los accesorios y su mantenimiento,  
35 como son necesarios en el estado de la técnica.

Preferiblemente, se puede emplear un aparato de vapor calentado por aceite térmico. Tal no afecta al rendimiento del horno directamente, en el que el suministro de energía del aparato de vapor es independiente del suministro de energía del intercambiador de calor para el calentamiento del horno. Por lo tanto, en comparación con el estado de la técnica no se  
5 retira potencia de calentamiento al horno, cuando se añade vapor, lo que le hace más estable a la temperatura.

El intercambiador de calor de aceite térmico y el aparato de vapor se pueden montar en cualquier posición en el horno. Preferentemente, estos montajes son accesibles desde el  
10 interior del horno, de manera que el horno se puede poner por tres lados en la panadería y solamente un lado del horno debe seguir siendo accesible para el mantenimiento.

Preferiblemente tubos ranurados (tubos de nervios) se utilizan en el intercambiador de calor de aceite térmico, por lo que el tamaño del intercambiador de calor de aceite térmico se  
15 puede mantener pequeño debido a la diferencia inherente de la temperatura.

Preferiblemente, los siguientes tipos de horno de carro se utilizan a título de ejemplo:  
horno de carro simple para un carro, que puede acoger bandejas del tamaño de 58 x 78 cm;  
horno de carro doble para dos carros, que pueden acoger bandejas del tamaño de 58 x 78  
20 cm;  
horno de carro simple para un carro, que puede acoger bandejas del tamaño de aproximadamente 58 x 98 cm; y/o  
horno de carro doble para dos carros, que pueden acoger bandejas del tamaño de aproximadamente 58 x 98 cm.  
25

## **DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

En lo sucesivo, se describirá la presente invención basada en las figuras adjuntas. Muestra:  
30 la figura 1 un ejemplo de realización de un horno de carro de acuerdo con la invención;  
la figura 2 esquemáticamente un ejemplo de realización de un sistema de horno de acuerdo con la invención con dos hornos de aceite térmico, dos hornos de carro y una caldera de aceite térmico común;  
35 la figura 3 otro ejemplo de realización de un horno de carro según la invención;

la figura 4 un ejemplo de realización de una derivación de acuerdo con la invención; y

la figura 5 esquemáticamente un control de temperatura / caudal a título de ejemplo de un  
5 horno de carro de acuerdo con la invención.

### **DESCRIPCIÓN DE EJEMPLOS DE REALIZACIÓN PREFERIDOS**

A continuación se describen los ejemplos preferibles de realización de la presente invención  
10 en base a las figuras:

La Fig. 1 muestra un horno de carro 10 con una cámara de cocción 20 que puede cerrarse  
por medio de una puerta de horno de cocción 22. La cámara de cocción 20 puede acomodar  
un carro de horno 30, en el que están los trozos de masa a hornear.

15

El medio de aire de circulación 40, en particular un ventilador eléctrico 40, genera una  
corriente de aire de circulación 12 de aire caliente que fluye a través de la cámara de  
cocción 20 para hornear los productos de panadería y pastelería. El ventilador 40 aspira el  
aire 12, que está situado en la cámara de cocción 20, en un lugar adecuado de la cámara de  
20 cocción 20 como se indica por la flecha en el ventilador 40. El aire aspirado por el ventilador  
40 es conducido entonces a través de un intercambiador de calor de aire-aceite térmico 50,  
que calienta éste a medida que fluye a través. El intercambiador de calor de aire-aceite  
térmico 50 en sí es calentado por aceite térmico, que es suministrado al intercambiador de  
calor de aire-aceite térmico 50 a través de una línea de alimentación 94. El intercambiador  
25 de calor de aire-aceite térmico 50 evacúa el aceite térmico enfriado a través de la línea de  
retorno 96 de nuevo. La línea de suministro y de retorno 94, 96 están conectadas  
hidráulicamente a una caldera de aceite térmico 80 que calienta de nuevo el aceite térmico a  
la temperatura deseada de alimentación. La corriente de aire de circulación calentada por el  
intercambiador de calor de aire-aceite térmico 50 calienta de manera uniforme los productos  
30 de panadería y pastelería que están en el carro de horno 30 para hornear estos.

Por medio de un dispositivo de accionamiento 70 dispuesto en la región inferior de la  
cámara de cocción 20, se gira el carro de horno 30 ubicado por encima de él durante el  
proceso de cocción alrededor del eje vertical, como se indica por las flechas en el dispositivo  
35 de accionamiento 70. El dispositivo de accionamiento 70 es, a título de ejemplo, un disco  
giratorio, que es accionado por un motor eléctrico (no mostrado). Así, los trozos de masa

son girados a través de la corriente de aire de circulación que fluye en una dirección, dando como resultado una cocción uniforme de los productos de panadería y pastelería.

5 Alternativamente, el carro de horno 30 se puede acoplar a una suspensión de cabeza giratoria a motor (no mostrado), que gira el carro de horno 30 durante el proceso de cocción alrededor del eje vertical.

10 La Fig. 2 ilustra un sistema de horno 100 de acuerdo con la invención a título de ejemplo, que presenta dos hornos de aceite térmico 14, dos hornos de carro 10 y una caldera de aceite térmico 80. Los hornos de aceite térmico 14 comprenden generalmente radiadores  
15 atravesados por aceite térmico y funcionan esencialmente mediante la transferencia de calor radiante, mientras que los hornos de carro 80 funcionan esencialmente por medio de aire caliente, es decir, convección. Los hornos 10, 14 están conectados hidráulicamente a través de sus respectivas líneas de suministro 94 y líneas de retorno 96 a un colector de suministro  
común 90 y un colector de retorno común 92 y por lo tanto con la caldera de aceite térmico 80. A través de esta conexión en paralelo en el circuito de calefacción se asegura de que  
cada horno 10, 14 es suministrado con aceite térmico con la misma temperatura de suministro.

20 En la caldera de aceite térmico 80 se calienta el aceite térmico, que es suministrado al intercambiador de calor de aire-aceite térmico 50 en cada horno respectivo 10, 14 para el calentamiento del aire, por un quemador de gas, de petróleo o de combustible sólido. También es posible un calentamiento eléctrico del aceite térmico. Por lo tanto, todos los  
hornos pueden ser suministrados ventajosamente con aceite térmico caliente de forma  
25 centralizada por una sola caldera de aceite térmico 80. Esto tiene la ventaja de que ya no es necesario proporcionar un calentador separado para cada horno 10, 14 individual. En muchos casos, la potencia de calentamiento de una caldera de aceite térmico existente ya es suficiente de modo que puede ser utilizado también para un horno de carro 10 adicional

30 Las flechas de las líneas 90, 92, 94 y 96 muestran a título de ejemplo la dirección de flujo del aceite térmico.

La Fig. 3 muestra un horno de carro 10 de acuerdo con un ejemplo de realización adicional de la presente invención. El horno de carro 10 de la Fig. 3 corresponde en gran medida al  
35 horno de carro 10 mostrado en la Fig. 1. Sin embargo, el intercambiador de calor de aceite térmico 50 está dispuesto en este ejemplo de realización con tubos de nervios 52 o tubos

ranurados 52, de modo que el tamaño del intercambiador de calor de aceite térmico 50 puede ser mantenido pequeña debido a la diferencia inherente de temperatura. Mediante el uso de tubos de nervios 52, el intercambiador de calor de aceite térmico 50 presenta una gran superficie de intercambio, que puede ser necesaria debido a la diferencia inherente de temperatura más baja de aceite térmico a aire respectivo a gas de combustión a aire. Por lo tanto, mediante la disposición de los tubos de nervios 52 en el intercambiador de calor de aceite térmico 50 es posible aumentar el rendimiento de transferencia de calor.

La Fig. 4 muestra una derivación 60 a título de ejemplo de acuerdo con la invención que está unida, por ejemplo, al intercambiador de calor de aceite térmico 50. La corriente de aire de circulación 12 puede ser total o parcialmente conducida a través de la derivación 60, cuando se alcanza la temperatura prefijada. Esto se traduce en una disipación de calor según las necesidades y adaptada al rendimiento, que de esta manera puede ser regulada muy bien. El control de temperatura del horno de carro 10 es realizado a través de un regulador de temperatura 26 con un sensor de temperatura (valor real) en la cámara de cocción 20, que en caso de una desviación del valor real puede conducir la corriente de aire de circulación 12 con la válvula de derivación 66 o bien a través de, parcialmente a través de o alrededor del intercambiador de calor 50. La válvula de derivación 66 es accionada por un servomotor 68 (ver la Fig. 5) para ajustar el valor prefijado de la derivación 60. En la corriente de aire antes del intercambiador de calor 50 puede ser dispuesta también una válvula de aire 56 que puede ser accionada por un servomotor propio 58 (ver la Fig. 5), o que puede ser ajustado también por el servomotor 68 de la válvula de derivación 66. Para este propósito, la válvula de aire 56 podría, por ejemplo, ser dispuesta de manera desplazada por 90° relativo a la válvula de derivación 66 en un árbol común. Esto proporciona una reacción muy rápida a desviaciones del valor prefijado. Para el control de potencia, se considera también la diferencia de temperatura entre la entrada y la salida de aire en el intercambiador de calor 50, por ejemplo por medio de dispositivos de medición dispuestos en el intercambiador de calor 50 que son conocidos per se. Adicionalmente, el medio de aire de circulación 40 puede ser controlado de velocidad por un convertidor de frecuencia, de modo que se consigue una conducción de aire (caudal de circulación y velocidad de aire) acorde con su rendimiento y demanda en el horno de carro 10 con la derivación 60 y el control de velocidad.

La Fig. 5 muestra un control de temperatura a título de ejemplo de un horno de carro de acuerdo con la invención. El control de temperatura es realizado por el regulador de temperatura 26, que mide la temperatura (valor real) en la cámara de cocción 20 por medio

de un sensor de temperatura y que tiene disponible los siguientes elementos de regulación para ajustar el valor prefijado en caso de desviación del valor prefijado:

5 La válvula de derivación 66 de la derivación 60 y la válvula de aire 56 antes del intercambiador de calor 50, que pueden conducir el flujo de aire / circulación del aire de horno o bien a través del, o parcialmente a través del o alrededor del intercambiador de calor 50. Esto hace posible una reacción muy rápida a desviaciones de valor prefijado. Para la regulación de potencia se utiliza la diferencia de temperatura entre la entrada de aire y la salida de aire en el intercambiador de calor 50. Adicionalmente, el medio de aire de circulación 40 puede ser controlado de velocidad por un convertidor de frecuencia 28. De  
10 este modo se consigue una conducción de aire acorde con la potencia y la demanda en el horno de carro 10 (con respecto al caudal y la velocidad de aire) con los equipos de la derivación 60 y el control de velocidad 28.

La temperatura del aceite en el intercambiador de calor 50 puede ser regulada también a  
15 través de la válvula de control 116 (válvula de paso controlable) a un valor prefijado, que a su vez depende del valor prefijado de la temperatura de aire de horno y/o de su desviación de valor prefijado y/o de la diferencia de temperatura entre la entrada de aire y la salida de aire en el intercambiador de calor 50 y/o de la diferencia de temperatura entre la entrada de aceite térmico y la salida de aceite térmico en el intercambiador de calor 50.

20 Preferiblemente, el programa de cocción 24 o la receta comprende una temperatura prefijada de cámara de cocción, y posiblemente una velocidad de medio de aire de circulación en función de la receta, que, por ejemplo, puede ser programado también en la receta en función de la fase de cocción.

25 La temperatura de cámara de cocción es detectada preferiblemente como un valor real y regulado por la válvula de derivación ajustable 66 antes de la derivación 60 y/o por la válvula de aire 56 antes del intercambiador de calor de aceite térmico 50. Mediante un ajuste adecuado de la válvula de derivación 66 y las válvulas de aire 56 se puede conseguir la  
30 potencia de calentamiento deseada entre cero y un valor máximo. Por lo tanto, se proporciona un control de temperatura rápido y preciso.

El control de caudal del intercambiador de calor de aceite térmico 50 es determinado y controlado mediante una medición de temperatura en la entrada y la salida del  
35 intercambiador de calor 50. Un controlador de diferencia de temperatura 54 calcula por medio de sensores de temperatura 112, 114 la diferencia de temperatura en la entrada y la

salida del aceite térmico hacia dentro y fuera del intercambiador de calor 50 y la ajusta a una diferencia de temperatura prefijada ajustable. Para este propósito, está instalada preferiblemente una válvula de control motorizada 116. En caso de una gran disminución de calor aumenta la diferencia de temperatura y la válvula de control 116 deja entrar más aceite en el intercambiador de calor 50. En caso de una bajada pequeña de potencia es invertido correspondientemente. Una medición de flujo a través de una placa de orificios 110 con dos contactos de conmutación puede ser empleado adicionalmente para garantizar un caudal mínimo (conservación de calor / potencia de suministro) y limitar el caudal a un caudal máximo. La configuración básica del caudal del aceite térmico es regulada por medio de dos válvulas de ajuste manuales 118.

Lista de signos de referencia:

10	horno de carro
12	corriente de aire de circulación
15	14 horno de aceite térmico
20	20 cámara de cocción
22	22 puerta de cámara de cocción
24	24 programa de cocción
26	26 regulador de temperatura
20	28 inversor de frecuencia
30	30 carro de horno
40	40 medio de aire de circulación
50	50 intercambiador de calor
52	52 tubo de nervios
25	54 control de diferencia de temperatura (TDC)
56	56 válvula de aire
58	58 servomotor
60	60 derivación
62	62 canal de derivación
30	66 válvula de derivación
68	68 servomotor
70	70 dispositivo de accionamiento
80	80 caldera de aceite térmico
90	90 colector de suministro común
35	92 colector de retorno común
94	94 línea de suministro

- 96 línea de retorno
- 100 sistema de horno
- 110 placa de orificios (FIZA)
- 112 sensor de temperatura
- 5 114 sensor de temperatura
- 116 válvula de control motorizada
- 118 válvula de ajuste

**REIVINDICACIONES**

1. Horno de carro (10) para hornear productos de panadería y pastelería que presenta:  
un medio de aire de circulación (40) que genera una corriente de aire de circulación  
(12);  
5 en el que la corriente de aire de circulación (12) es conducida a través de un  
intercambiador de calor (50) para calentar la corriente de aire de circulación (12);  
caracterizado por que  
el intercambiador de calor (50) es un intercambiador de calor de aire-aceite térmico.
- 10 2. Horno de carro (10) según la reivindicación 1, que presenta además una cámara de  
cocción (20) con una puerta de cámara de cocción (22) para la recepción de un carro  
de cocción (30) que puede rodar.
3. Horno de carro (10) según la reivindicación 2, en el que la cámara de cocción (20) es  
15 calentada por aire mediante la corriente de aire de circulación calentada.
4. Horno de carro (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el medio  
de aire de circulación (40) es un ventilador eléctrico.
- 20 5. Horno de carro (10) según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta  
además un dispositivo de accionamiento eléctrico (70) para la rotación del carro de  
cocción (30) alrededor de su eje vertical.
6. Horno de carro (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la  
25 corriente de aire de circulación es conducida, total o parcialmente, a través de una  
derivación (60) al llegar a una temperatura prefijada.
7. Horno de carro (10) según la reivindicación 6, que presenta además una válvula de  
aire ajustable por motor (66) antes de la derivación (60) y una válvula de aire  
ajustable por motor (56) antes del intercambiador de calor de aire-aceite térmico (50).  
30
8. Horno de carro (10) según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta  
además un control de diferencia de temperatura (54) con sensores de temperatura  
(112, 114) en la entrada de aceite térmico y la salida de aceite térmico del  
intercambiador de calor de aire-aceite térmico (50) y una válvula de control  
35

motorizada (116) en la entrada de aceite térmico o la salida de aceite térmico del intercambiador de calor de aire-aceite térmico (50).

- 5 9. Horno de carro (10) según la reivindicación 8, que presenta además una placa de orificios (110) para medir el caudal de aceite térmico a través del intercambiador de calor de aire-aceite térmico (50).
- 10 10. Sistema de horno (100) para hornear productos de panadería y pastelería, que presenta:  
al menos dos hornos de carro (10) según una de las reivindicaciones 1 a 9 y una caldera de aceite térmico (80) para calentar el aceite térmico que fluye a través del intercambiador de calor de aire-aceite térmico (50).
- 15 11. Sistema de horno (100) para hornear productos de panadería y pastelería, que presenta:  
al menos un horno de carro (10) según una de las reivindicaciones 1 a 9;  
al menos un horno de aceite térmico (14); y  
una caldera de aceite térmico (80) para calentar el aceite térmico que fluye a través del intercambiador de calor de aire-aceite térmico (50).
- 20 12. Sistema de horno (100) según la reivindicación 10 ó 11, en el que la caldera de aceite térmico (80) está conectada a los hornos (10, 14) en un circuito de calefacción cerrado.
- 25 13. Sistema de horno (100) según una de las reivindicaciones 10 a 12, en el que los hornos (10, 14) están conectados por medio de una conexión en paralelo a la caldera de aceite térmico (80), y en el que cada horno (10, 14) está conectado de forma individual a un colector de suministro común (90) y a un colector de retorno común (92).

30

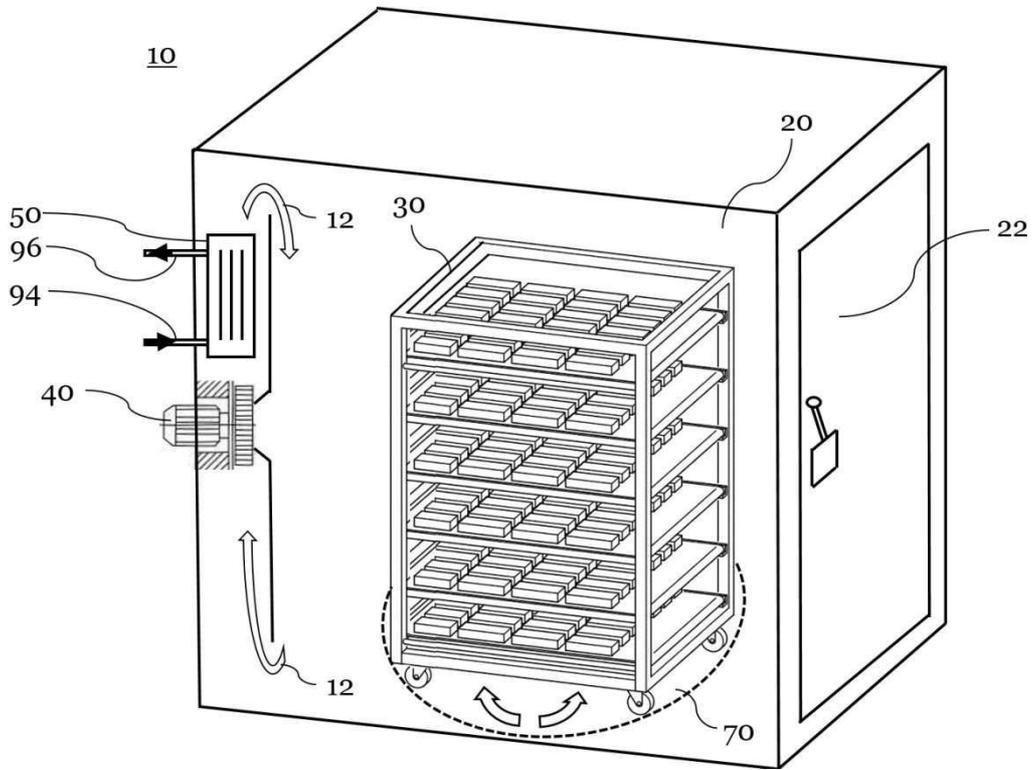


Fig. 1

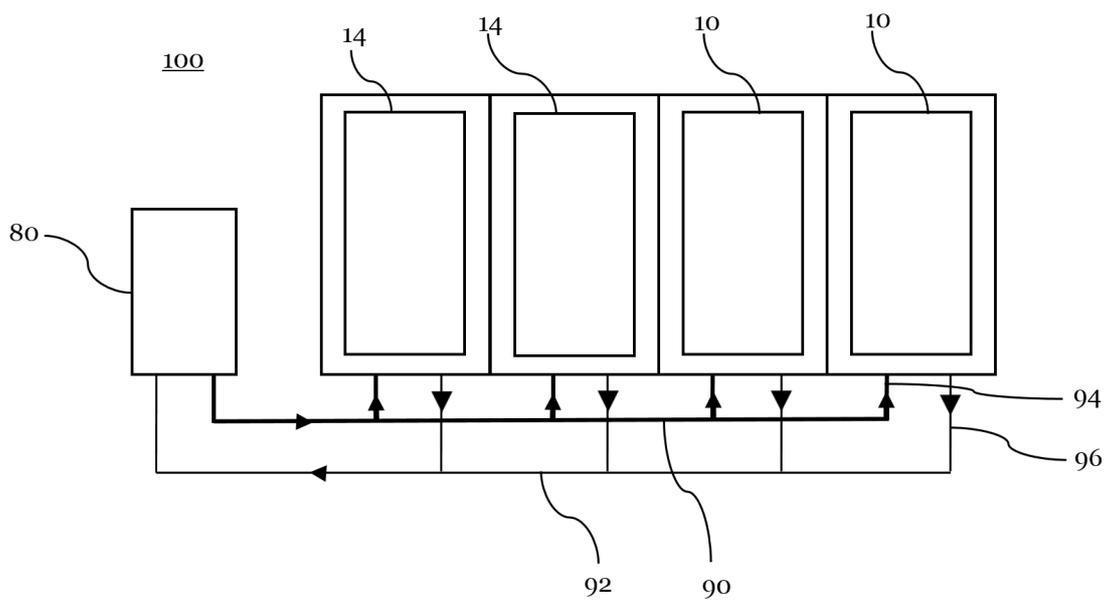


Fig. 2

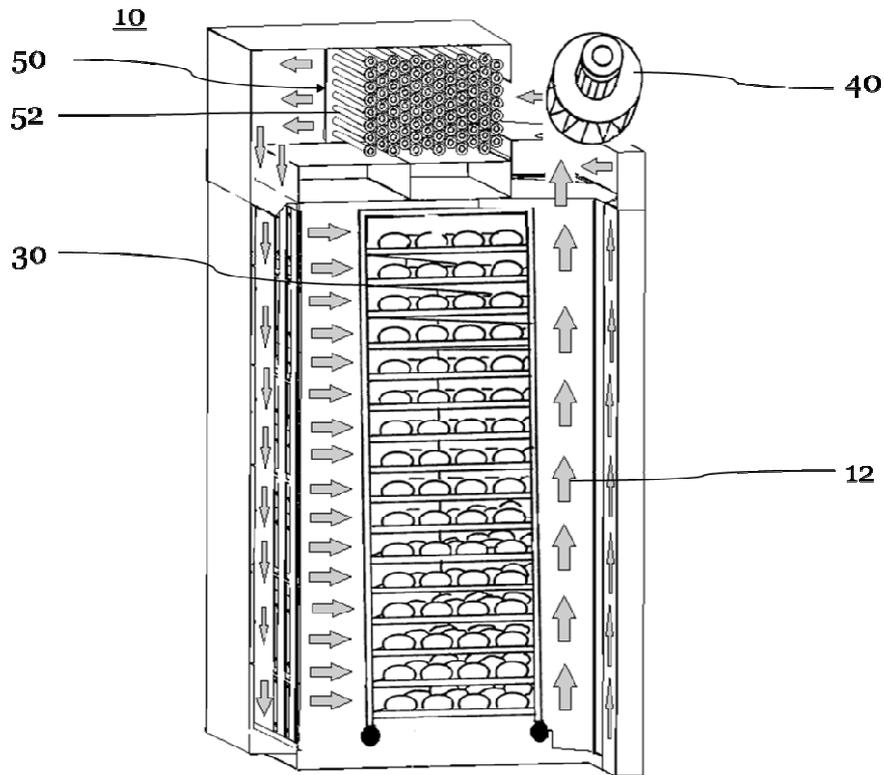


Fig. 3

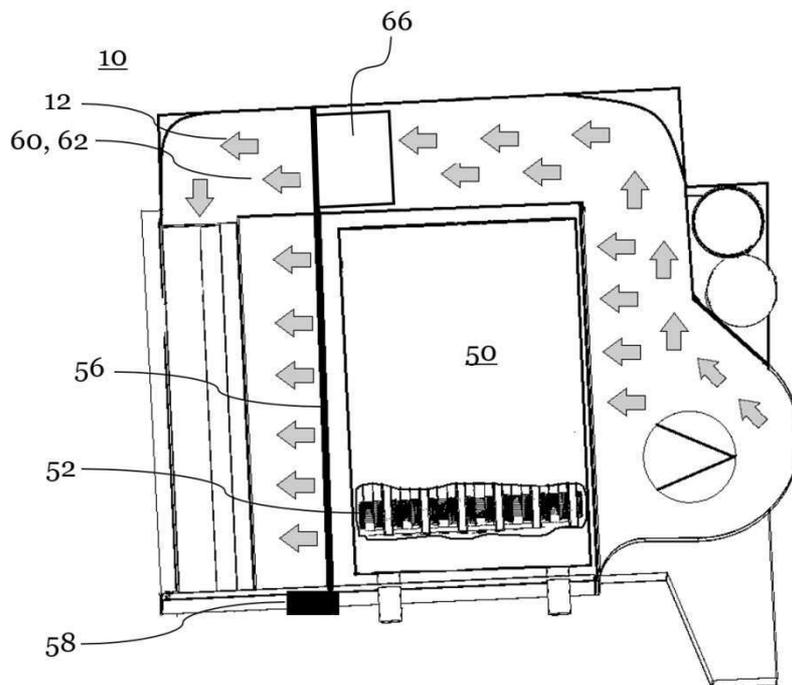


Fig. 4

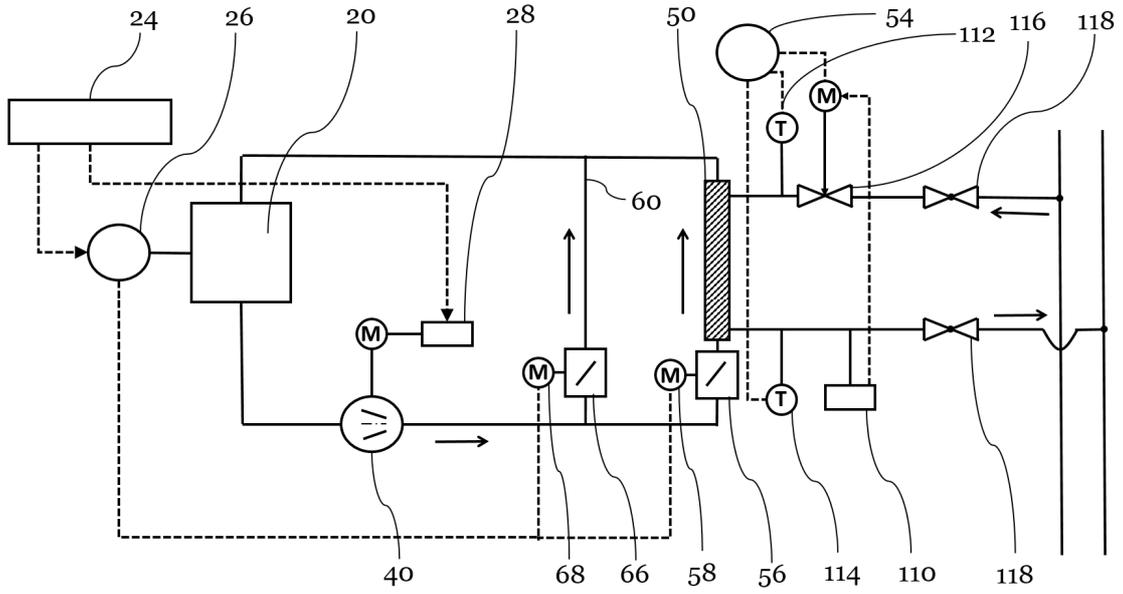


Fig. 5