

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 921**

51 Int. Cl.:
F27D 99/00 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09714185 .7**
96 Fecha de presentación: **30.01.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2245405**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.11.2010**

54 Título: **UNIDAD DE PUERTA Y HORNO DE ALTA TEMPERATURA CON LA MISMA.**

30 Prioridad:
28.02.2008 DE 102008011749

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.03.2012

73 Titular/es:
**Eisenmann AG
Tübinger Strasse 81
71032 Böblingen, DE**

72 Inventor/es:
**BERNER, Karl y
OBSTFELDER, Peter**

74 Agente: **de Pablos Riba, Julio**

ES 2 375 921 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

Unidad de puerta y horno de alta temperatura con la misma.

La invención concierne a una unidad de puerta para separar de forma hermética a los gases dos zonas de alta temperatura adyacentes dentro de un horno de alta temperatura, que comprende:

- 5 a) una hoja de puerta que puede desplazarse entre una posición de apertura y una posición de cierre;
- b) una estructura de guiado dentro de la cual la hoja de puerta puede desplazarse a lo largo de un recorrido de desplazamiento;
- c) al menos un elemento de sellado que es arrastrado por la hoja de puerta.

La invención concierne además a un horno de alta temperatura que incluye:

- 10 a) un túnel de horno que comprende una primera zona de alta temperatura y una segunda zona de alta temperatura;
- b) una unidad de puerta dispuesta en un área de transición entre las zonas de alta temperatura primera y segunda, a través de la cual las zonas de alta temperatura pueden separarse una de otra de forma hermética a los gases.

15 Los hornos de alta temperatura de este tipo se utilizan en forma de hornos de vacío para cocer objetos que deben cocerse en zonas de horno consecutivas en diferentes atmósferas de gas con presiones de gas parcialmente muy bajas. En tales hornos de alta temperatura predominan temperaturas de hasta 1800°C durante el proceso de cocción.

20 Hay productos de cocción que se cuecen en una primera zona de horno en una primera atmósfera de gas y, posteriormente, deben trasladarse a una segunda zona de horno en la que puede cocerse en una segunda atmósfera de gas diferente. Durante el proceso de cocción en el que predominan diferentes atmósferas de gas en las zonas consecutivas, estas dos zonas del horno están separadas una de otra de forma hermética a los gases por medio de la hoja de puerta de una unidad de puerta citada al principio.

25 Como elemento de sellado se emplea en unidades de puerta conocidas, por ejemplo, una junta de silicona que presenta una resistencia a la temperatura de 240°C hasta un máximo de 300°C. Cuando debe trasladarse un producto de cocción de una zona del horno a la siguiente, las dos zonas de horno adyacentes una a otra deben ponerse primero bajo vacío para que no se produzca un entremezclado de gas no deseado durante la apertura de la hoja de puerta. Eventualmente, las zonas del horno deben inundarse con un gas inerte antes de la apertura de la hoja de puerta.

30 Con independencia de si la unidad de puerta se utiliza o no en un horno de vacío, las dos zonas de horno adyacentes una a otra deben ponerse al mismo nivel de presión antes de la apertura de la hoja de puerta. Asimismo, en hornos no operados a baja presión, en los que dos zonas de horno adyacentes una a otra están inundadas con diferentes gases de funcionamiento durante el proceso de cocción, estas dos zonas del horno que confinan una cámara de esclusa deben ponerse entonces bajo vacío antes de la apertura de la hoja de puerta; en correspondencia con esto, debe realizarse una compensación de presión, para lo cual las zonas del horno pueden llenarse eventualmente de un gas inerte.

35 Si ahora la hoja de puerta se coloca en su posición de apertura para liberar el recorrido entre las dos zonas de horno que lindan una con otra, al menos una sección de la junta atraviesa entonces el túnel de horno caliente.

40 Para que esta sección de la junta no se exponga en este caso a ninguna radiación térmica perjudicial para ella, la temperatura en el túnel de hornos de alta temperatura conocidos se reduce previamente a una temperatura a la que la junta de silicona no sufre ningún daño. En este caso, son todavía posibles, por ejemplo, temperaturas de hasta 550°C cuando la junta de silicona se expone sólo por breve tiempo a esta temperatura, lo que ocurre al subir o bajar la hoja de puerta.

Después del traslado del producto de cocción de la primera zona del horno a la segunda zona del horno, la hoja de puerta se cierra de nuevo y el horno debe calentarse correspondientemente otra vez hasta su temperatura de funcionamiento de 1500°C a 1800°C.

45 Gracias a la bajada de la temperatura y al calentamiento que sigue a esto, el proceso de transferencia del producto de cocción de una zona del horno a la siguiente lleva relativamente mucho tiempo y, además, consume correspondientemente mucha energía.

50 Por tanto, el problema de la invención radica en crear una unidad de puerta y un horno de alta temperatura del tipo citado al principio, mediante la cual y en el cual la transferencia del producto de cocción de una primera zona del horno a una segunda zona del horno pueda hacerse más rápidamente y con una menor demanda de energía.

Este problema se resuelve en cuanto a la unidad de puerta del tipo citado al principio porque:

5 d) están previstos unos medios de protección que pueden ser arrastrados por la hoja de puerta a lo largo de al menos una parte del recorrido de desplazamiento de la misma y a través de los cuales al menos una sección del elemento de sellado puede ser apantallada frente a una radiación térmica perjudicial para el elemento de junta de sellado a lo largo de al menos una parte del recorrido de desplazamiento de la hoja de puerta.

La influencia perjudicial en hornos de alta temperatura y especialmente en hornos de vacío viene dada en particular por radiación térmica que puede incidir sobre el elemento de sellado. En hornos de vacío conocidos se alcanzan potencias de radiación de hasta 500 kW/m².

10 Dado que una sección del elemento de sellado, que se expone a la atmósfera del horno durante la bajada o subida de la hoja de puerta, está apantallada por los medios de protección, la temperatura del horno no debe ya hacerse descender antes de que la hoja de puerta pueda desplazarse entre su posición de apertura y su posición de cierre. Por tanto, la hoja de puerta puede desplazarse a temperatura de funcionamiento normal del horno de alta temperatura sin que el elemento de sellado sufra daños. Por tanto, se acorta el intervalo de tiempo total que se necesita para la transferencia del producto de cocción de una primera zona del horno a una segunda zona del horno adyacente a ésta, dado que no son necesarias ni una fase de refrigeración ni una fase de recalentamiento del túnel del horno. Además, se ahorra especialmente la energía que debe gastarse para el recalentamiento necesario hasta ahora.

En las reivindicaciones subordinadas se indican perfeccionamientos ventajosos.

20 En cuanto al apantallamiento frente a radiación térmica, es especialmente ventajoso que los medios de protección estén configurados como una estructura de refrigeración a través de la cual pueda apantallarse frente a la radiación térmica al menos una sección del elemento de sellado.

En este caso, se ha visto que es favorable que la estructura de refrigeración sea un perfil hueco por el que circule un medio de refrigeración. Como medio de refrigeración se utiliza preferiblemente agua.

25 Puede ser favorable que los medios de protección se puedan moverse con relación a la hoja de puerta. Esto puede servir, por ejemplo, para que al menos una sección del elemento de sellado pueda liberarse de los medios de protección en la posición de cierre de la hoja de puerta. Así, la sección correspondiente del elemento de sellado puede protegerse frente a radiación térmica en la posición de cierre de la hoja de puerta, por ejemplo a través de medidas estructurales estacionarias, tal como una contrasuperficie refrigerada, que estén previstas en el horno en el que se utiliza la unidad de puerta.

30 Se ha visto que es ventajoso que la hoja de puerta tenga una primera superficie principal y una segunda superficie principal que discurre paralela a ella, estando practicada en al menos el área de borde de al menos una superficie principal una ranura periférica en la que se introduce un anillo de sellado.

35 Cuando el anillo de sellado tiene forma tubular y es inflable y vaciable, el anillo de sellado, en estado vaciado y, por tanto, relajado, puede discurrir por debajo de la superficie principal de la hoja de puerta en la que se ha practicado la correspondiente ranura. En estado inflado, el anillo de sellado se presiona entonces hacia fuera de la ranura hasta más allá de la superficie principal correspondiente de la hoja de puerta y puede sellar así contra la correspondiente contrasuperficie.

40 Es estructuralmente favorable que el elemento de sellado coopere con contrasuperficies formadas por la estructura de guiado. Cuando la estructura de guiado está configurada, por ejemplo, como un carril de guiado con un perfil en U abierto hacia dentro, los flancos interiores del perfil en U pueden servir entonces como contrasuperficie para el elemento de sellado.

45 Para ofrecer también una contrasuperficie a la sección del elemento de sellado que entra en contacto con la atmósfera del horno durante el paso de la hoja de puerta a través del túnel del horno, en la posición de cierre de la hoja de puerta, es favorable que la estructura de guiado comprenda un alojamiento que discurra perpendicularmente a la dirección de desplazamiento de la hoja de puerta y por el cual sea recibida la hoja de puerta con al menos una sección del elemento de sellado cuando dicha hoja adopta su posición de cierre.

Para mantener también una acción de apantallamiento de los medios de protección en la posición de cierre de la hoja de puerta, es favorable que los medios de protección, en la posición de cierre de la hoja de puerta, estén dispuestos más próximos a la atmósfera a apantallar que la sección a apantallar del elemento de sellado.

50 Con respecto al horno de alta temperatura del tipo citado al principio, el problema explicado anteriormente se resuelve porque:

c) como unidad de puerta está prevista la unidad de puerta según una de las reivindicaciones 1 a 10.

Las ventajas ligadas a esto corresponden a las ventajas explicadas antes con respecto a la unidad de puerta.

5 En hornos de alta temperatura es ventajoso que estén previstos unos medios de apantallamiento de la estructura de guiado que apantallen unas secciones de la estructura de guiado que discurren en la zona del túnel del horno frente a la atmósfera reinante en el túnel del horno cuando la hoja de puerta adopta su posición de apertura, y/o unos medios de apantallamiento de la hoja de puerta que apantallen la hoja de puerta frente a la atmósfera del túnel del horno cuando la hoja de horno adopta su posición de apertura.

10 De esta manera, puede impedirse o al menos evitarse que se calienten por radiación térmica secciones de la estructura de guiado que entrarían seguidamente en contacto de nuevo con el elemento de sellado y lo destruirían si estuvieran demasiado calientes. Con el apantallamiento de la hoja de puerta puede reducirse el peligro de que la hoja de puerta se caliente por la propia radiación térmica - eventualmente sólo en un área de borde - de tal modo que se destruya la junta arrastrada por la hoja de puerta.

Esto puede ponerse en práctica ventajosamente haciendo que los medios de apantallamiento de la estructura de guiado y/o los medios de apantallamiento de la hoja de puerta comprendan faldones de apantallamiento pivotables.

15 Estos faldones de apantallamiento pueden estar dispuestos ventajosamente de modo que adopten una posición en la que apantallen la hoja de puerta frente a las atmósferas reinantes en las zonas del horno cuando la hoja de puerta adopta una posición de cierre; en particular, puede garantizarse así también un apantallamiento de la hoja de puerta frente a la radiación térmica. Expresado de otra manera, los faldones de apantallamiento y la hoja de puerta cerrada se presentan en una especie de ordenación en emparedado a lo largo del túnel del horno cuando la hoja de puerta adopta su posición de cierre. De esta manera, la hoja de puerta más fría con respecto a las zonas del horno o la superficie exterior más fría de un aislamiento térmico de la hoja de puerta lleva a un enfriamiento menor en la proximidad de las mismas.

20 En cuanto a los medios de apantallamiento de la estructura de guiado, que pueden apantallar secciones de la estructura de guiado que flanquean la hoja de puerta y también el alojamiento citado anteriormente, es favorable que estos comprendan al menos un dispositivo con dos faldones que puedan pivotarse respectivamente alrededor de un eje de giro que discurre paralelo a las secciones de la estructura de guiado a apantallar por los faldones.

A continuación, se explica con más detalle un ejemplo de realización de la invención con ayuda de los dibujos adjuntos. Muestran:

30 La figura 1, una sección longitudinal a través de un horno de vacío en el área de una unidad de puerta con una hoja de puerta, por medio de la cual pueden separarse una de otra de forma hermética a los gases dos zonas consecutivas del horno de vacío, mostrándose la hoja de puerta en su posición de apertura;

La figura 2, una sección a través del horno de vacío de la figura 1 perpendicularmente a su dirección longitudinal, mostrándose parcialmente arrancado un aislamiento térmico de la hoja de puerta;

La figura 3, una sección longitudinal correspondiente a la figura 1 a través del horno de vacío, mostrándose la hoja de puerta en su posición de cierre;

35 La figura 4, una sección a través del horno de vacío de la figura 3 a lo largo de la línea de sección IV-IV allí dibujada; y

La figura 5, una sección correspondiente a la figura 2 a través del horno de vacío de la figura 3.

40 En las figuras está indicado con 10 en su totalidad un horno de vacío que puede ponerse bajo vacío y que comprende una carcasa de horno 12. A través de la carcasa del horno se extiende un túnel de horno 14. Éste presenta en la dirección de transporte 16, representada por una flecha, diferentes zonas de horno consecutivas, en las que pueden reinar diferentes atmósferas de gas con presiones de gas parcialmente muy bajas tal como es en sí y de por sí conocido.

45 De tales zonas de horno diferentes están mostradas en las figuras 1, 3 y 4 dos zonas de horno consecutivas en la dirección de transporte 16 en forma de una primera zona de horno 18 y una segunda zona de horno 20, entre las cuales está dispuesta un área zona de transición 22.

Por medio de una unidad de puerta 24 explicada más adelante con mayor detalle, el área de transición 22 entre las zonas de horno 18 y 20 puede liberarse o cerrarse discrecionalmente, estando las zonas de horno 18 y 20 separadas una de otra de forma hermética al gas en el último caso.

50 A lo largo del túnel de horno 14 están dispuestos unos rodillos accionables 26 que discurren perpendicularmente a la dirección de transporte 16 y horizontalmente y que están montados de forma giratoria fuera de la carcasa 12 del horno. Por medio de los rodillos 26 se transporta el producto de cocción a través del túnel de horno 14, para lo cual el producto de cocción puede descansar directamente sobre los rodillos 26 o puede ser guiado a través del horno de

vacío 10 en bastidores o recipientes de cocción correspondientes.

5 La carcasa 12 del horno está revestida por dentro en el área del túnel 14 del horno con un material refractario 28 que hace posibles temperaturas de funcionamiento del horno de vacío 10 de hasta 1800°C. El nivel del fondo de las dos zonas de horno 18 y 20 está en un plano de fondo horizontal común 30, mientras que el fondo 32 en el área de transición 22 entre las zonas de horno 18 y 20 está hundido con respecto al plano de fondo 30.

10 La unidad de puerta 24 comprende una hoja de puerta 34 con dos superficies principales opuestas 36, 38 que discurren perpendiculares a la dirección de transporte 16, dos bordes laterales 40, 42, un borde superior 44 y un borde inferior 46. La hoja de puerta 34 se extiende a través de un paso 48 de la carcasa 12 del horno opuesto al fondo 32 en el área de transición 22, se dirige hacia arriba y entra en una carcasa 50 de puerta. En su borde superior 44, la hoja de puerta 34 está unida con un dispositivo elevador neumático 52 que no interesa en mayor grado. Gracias a éste, la hoja de puerta 34 puede desplazarse verticalmente entre su posición de apertura mostrada en las figuras 1 y 2 y su posición de cierre mostrada en las figuras 3 a 5.

15 En las superficies principales 36 y 38 de la hoja de puerta 34 están practicadas unas ranuras 54 y 56 que corren a distancia ampliamente constante de los bordes exteriores 40, 42, 44 y 46 de dicha hoja. En las ranuras 54 y 56 se introduce una respectiva junta de silicona 58 o 60 inflable, tubular y elástica que puede resistir temperaturas de hasta un máximo de aproximadamente 300°C. Las juntas de silicona 58 y 60 se inflan haciendo que circule un gas por ellas, para lo cual están presentes unas respectivas acometidas de entrada y salida no representadas aquí.

20 Las juntas de silicona 58 y 60 están dimensionadas de tal modo que, en estado relajado, es decir, sin gas que circule a través de ellas, discurren debajo de la superficie principal 36 o 38 de la hoja de puerta 34 en la ranura 54 o 56. En estado inflado, las juntas de silicona 58 y 60 sobresalen de las superficies principales 36 o 38 de la hoja de puerta 34.

La hoja de puerta 34 lleva en sus bordes laterales 40 y 42 unas placas de guiado 62 y 64 que discurren paralelas a la dirección de transporte 16 y sobresalen respectivamente de la superficie principal 36 y la superficie principal 38 de la hoja de puerta 34, lo que puede apreciarse en la figura 4.

25 Con estas placas de guiado 62 y 64, la hoja de puerta 34 corre en una sección vertical de una estructura de guiado 66. La sección vertical de la estructura de guiado 66 está formada en el área del túnel 18 del horno por dos respectivos nervios de guiado 68, 70 dispuestos a cada lado de la hoja de puerta 34, los cuales flanquean la hoja de puerta 34 por delante y por detrás (véase la figura 4), visto en la dirección de transporte 16. En el área de la carcasa 50 de la puerta la sección vertical de la estructura de guiado 66 está configurada como una ranura 72 que discurre a la derecha y a la izquierda de la hoja de puerta 34 en las paredes laterales de la carcasa 50 de la puerta provistas de un símbolo de referencia y que discurren paralelas a la dirección de transporte 16. Las secciones verticales de las juntas de silicona 58 y 60 en la hoja de puerta 34 están flanqueadas por los nervios de guiado 68 o 70 (véase la figura 4) o están dentro de las ranuras 72.

35 En el fondo 32 del área de transición 22 entre la primera zona de horno 18 y la segunda zona de horno 20, los nervios de guiado 68 y 70 opuestos respectivamente a ambos lados de la carcasa 12 del horno están unidos por medio de nervios de fondo 74 y 76 que discurren entre las paredes laterales de la carcasa 12 del horno. Estos forman un alojamiento de fondo 78 en el que la hoja de puerta 34 puede entrar con su borde inferior 46 por delante y que completa la estructura de guiado 66. Cuando la hoja de puerta 34 se introduce en el alojamiento del fondo, las secciones verticales inferiores de las juntas de silicona 58, 60 están flanqueadas por los nervios de fondo 74 o 76.

40 La hoja de puerta 34 se enfría con agua de una manera en sí y de por sí conocida. Para ello está atravesada por un sistema de canales que pueden ser recorridos por agua de refrigeración, lo que no se representa aquí con más detalle.

45 Para que la hoja de puerta 34 con sus juntas de silicona 58 y 60 sensibles al calor pueda introducirse en el túnel 14 del horno en el área de transición 22, sin que las juntas de silicona 58, 60 sean destruidas a las temperaturas de hasta 1800°C reinantes en el túnel 14 del horno, las juntas de silicona 58 y 60 deben protegerse frente a las altas temperaturas.

50 Para ello, la unidad de puerta 24 comprende una cubierta de protección 80 con dos cubiertas parciales 82, cada una de las cuales está dispuesta a cada lado de la superficie principal de la hoja de puerta 34. Cada cubierta parcial 82 comprende como estructura de refrigeración un perfil hueco 84 en forma de U, cuya una sección lateral 86 está unida en su extremo libre con una entrada de agua 88 y cuya otra sección lateral 90 está unida en su extremo libre con una salida de agua 92, de modo que el perfil hueco 84 pueda ser atravesado por agua de refrigeración. La entrada de agua 88 y la salida de agua 92 están configuradas como tubos flexibles, con lo que es posible un movimiento relativo de la cubierta de protección 80 con respecto a ellas.

55 La sección inferior 94 del perfil hueco 84 que une las secciones laterales 86 y 90 discurre paralela al borde inferior 46 de la hoja de puerta 34. Las secciones laterales 86 y 90 del perfil hueco 84 están dispuestas en posiciones

decaladas hacia dentro con respecto a las secciones verticales de la junta de silicona 58. El perfil hueco 84 y el área enmarcada por éste están cubiertos por una esterilla de protección térmica 96 de, por ejemplo, fieltro de grafito, que se extiende en dirección vertical desde la sección inferior 94 del perfil hueco 84 hasta un poco por debajo de los sitios de unión con la entrada de agua 88 y con la salida de agua 92 de las secciones laterales 86 y 90 del perfil hueco 84.

En los lados frontales superiores de las secciones laterales 86 y 90 del perfil hueco 84 está dispuesta una placa de retención 98 que se extiende perpendicular a la superficie principal 36 de la hoja de puerta 34.

La esterilla de protección térmica 96 lleva en su borde superior una cubierta sobresaliente 100. El revestimiento de material refractario 28 presenta, coaxialmente al paso 48 de la carcasa 12 del horno, un paso 102 cuya sección transversal se ha elegido de tal modo que sólo quede una pequeña distancia a las esterillas de protección térmica 96 de la cubierta de protección 80. La cubierta de protección 80 puede desplazarse conjuntamente con la hoja de puerta 34 en dirección vertical, pero, por su parte, es verticalmente móvil con respecto a la hoja de puerta 34. Para ello, para cada apantallamiento parcial 82 está previsto un servomotor no representado por motivos de mayor claridad.

En la posición de apertura de la hoja de puerta 34 mostrada en la figura 1, la cubierta de protección 80 adopta una posición vertical en la que la sección inferior 94 del perfil hueco 84 está a haces por abajo con el borde inferior 46 de la hoja de puerta 34. La sección inferior 94 del perfil hueco 84 cubre en este caso la sección de la junta de silicona 58 que discurre paralela al borde inferior 46 de la hoja de puerta 34.

En la posición de apertura de la hoja de puerta 34 mostrada en la figura 1, esta hoja y la cubierta de protección 80 penetran un poco en el área de transición 22 del túnel 14 del horno a través del paso 48 de la carcasa 12 del horno y el paso 102 del material refractario 28. En el área de transición 22 está previsto un faldón de techo 104. Éste puede hacerse pivotar por medio de un servomotor, no representado, entre una posición superior, en la que dicho faldón se presenta en un plano horizontal un poco por debajo del paso 102 del material refractario 28 (véase la figura 1), y una posición abatida hacia abajo, en la que dicho faldón libera el recorrido para la hoja de puerta 34 con la cubierta de protección 80 hacia dentro del túnel 14 del horno (véase la figura 3). El eje de giro del faldón de techo 104 está dispuesto en el área de transición 22 por el lado de la primera zona 18 del horno y discurre en un plano horizontal perpendicular a la dirección de transporte 16.

En la zona de transición 22 está dispuesta además una puerta 106 de dos alas. Sus faldones de puerta 106a, 106b pueden hacerse pivotar entre una primera posición y una segunda posición por medio de un servomotor 108 alrededor de un respectivo eje de giro vertical que está dispuesto en el área de transición 22 por el lado de la segunda zona 20 del horno. En la primera posición, los faldones de puerta 106a, 106b están dispuestos paralelos a la dirección de transporte 16 (véase la figura 1), mientras que en la segunda posición éstos están dispuestos perpendiculares a la dirección de transporte 16 (véanse las figuras 3 y 4).

El alojamiento de fondo 78 puede ser cubierto o liberado en el área de transición 22 por un faldón de fondo 110 de dos alas. Para ello, el faldón de fondo 110 comprende dos faldones de ala curvados 112, 114 que están dispuestos de tal modo que sus superficies curvadas hacia fuera miren hacia dentro del túnel 14 del horno. Los faldones de ala 112 y 114 se extienden a lo largo del alojamiento de fondo 78 entre las nervios de guiado 68 y 70 dispuestos a cada lado del túnel 14 del horno. Los faldones de ala 112, 114, en la posición de cubierta del faldón de fondo 110, se aplican con sus lados longitudinales opuestos uno a otro, lo que puede apreciarse en la figura 1. En el lado longitudinal opuesto al respectivo lado de aplicación están colocados en los faldones de ala 112, 114 unos largueros de guiado 116 que miran hacia abajo. El extremo de éstos alejado de los faldones de ala 112, 114 está montado de forma giratoria alrededor de un eje de giro horizontal que discurre perpendicular a la dirección de transporte 16.

Por medio de un servomotor 118, los faldones de ala 112, 114 del faldón de fondo 110 pueden hacerse pivotar entre la posición de cubierta mostrada en la figura 1 y la posición de liberación mostrada en la figura 3.

La carcasa 50 de la puerta presenta un techo intermedio 120 con un paso 122 a través del cual corre la hoja de puerta 34. El techo intermedio 120 está dispuesto a una altura tal que, cuando la hoja de puerta 34 adopta su posición de cierre mostrada en la figura 3, las secciones de las juntas de silicona 58 y 60 que discurren a lo largo del borde superior 44 de la hoja de puerta 34 están flanqueadas por la respectiva superficie envolvente interior adyacente del paso 122. En este caso, el paso 122 está dimensionado de tal modo que las juntas de silicona infladas 58, 60 sellen contra la superficie envolvente interior del paso 122.

La carcasa 50 de la puerta está subdividida por el techo intermedio 120 en un espacio exterior 124 y un espacio inferior 126. En el espacio inferior 126 se encuentra un dispositivo de sujeción 128 con dos elementos de presión 130 que cooperan con las placas de sujeción 98 de la cubierta de protección 80. El dispositivo de sujeción comprende además una unidad de consulta de posición 132. La unidad de puerta 24 comprende además una unidad de sensor 134 para detectar una posición de arrastre de la hoja de puerta 34. Se volverá más adelante sobre la función de estos componentes.

- El espacio superior 124 en la carcasa 50 de la puerta puede ponerse bajo vacío o solicitarse con un medio gaseoso a través de conductos 136 representados tan sólo esquemáticamente. Unos conductos correspondientes 138 llevan también al espacio inferior 126 de la carcasa 50 de la puerta, pudiendo ponerse bajo vacío o inundarse por separado cada zona del espacio inferior 126 adyacente a las superficies principales 36 y 38 de la hoja de puerta 34. Además,
- 5 está previsto un dispositivo de presión diferencial 140 que puede medir una diferencia de presión en el espacio inferior 126 de la carcasa 50 de la puerta por el lado de la superficie principal 36 de la hoja de puerta 34 y de la primera zona 18 del horno. Está presente un correspondiente dispositivo de medición 142 de presión diferencial para determinar una diferencia de presión entre el espacio inferior 126 de la carcasa 50 de la puerta por el lado de la superficie principal 38 de la hoja de puerta 34 y la segunda zona 20 del horno.
- 10 El horno de vacío 10 descrito anteriormente funciona como sigue:
- Como se ha mencionado al principio, el horno de vacío 10 puede hacerse funcionar a una temperatura de hasta 1800°C. En la posición de apertura de la hoja de puerta 34 mostrada en la figura 1, el recorrido en el área de transición 22 entre la primera zona de horno 18 y la segunda zona de horno 20 está libre. El producto a cocer puede trasladarse así por medio de los rodillos 26 desde la primera zona de horno 18 hasta la segunda zona de horno 20.
- 15 Las superficies exteriores - vueltas hacia el túnel 14 del horno - del faldón de techo 104, de la puerta 106 de dos alas y del faldón de fondo 110 están expuestas a la radiación térmica generada en el túnel 14 del horno y presentan una temperatura correspondientemente elevada. El faldón de techo 104, en su posición superior, hace que las secciones inferiores 94 - atravesadas por agua fría - de los perfiles huecos 84 de la cubierta de protección 80 queden ampliamente apantallados frente al interior caliente del túnel 14 del horno, de modo que se evite en gran medida una pérdida de calor a través de los perfiles huecos fríos 84.
- 20 Para que las zonas de horno 18 y 20 puedan solicitarse con diferentes gases, las zonas de horno 18 y 20 deben separarse una de otra de forma hermética a los gases.
- En primer lugar, el faldón de techo 104 se coloca para ello en su posición abatida hacia abajo mostrada en la figura 3 por medio del servomotor correspondiente, con lo que se liberan el paso 48 de la carcasa 12 del horno y el paso 102 del material refractario 20. Los faldones de puerta 106a, 106b de la puerta 106 de dos alas se hacen pivotar por medio de los servomotores 108 hasta su posición mostrada también en la figura 3, en la que son perpendiculares a la dirección de transporte 16.
- 25 Ahora se traslada hacia abajo la hoja de puerta 34 por medio del dispositivo elevador neumático 52. En este caso, la cubierta de protección 80 es arrastrada de tal modo que la sección inferior 94 del perfil hueco 84 atravesada por agua fría esté dispuesta siempre a una misma altura que, y delante de, la sección de la junta de silicona 58 o 60 que discurre paralela al borde inferior 46 de la hoja de puerta 34.
- 30 Los faldones de ala 112, 114 del faldón de fondo 110 se hacen pivotar por medio del servomotor 118 de modo que se libere el alojamiento de fondo 78 en el área de transición 22 del túnel de horno 14.
- La hoja de puerta 34 y la cubierta de protección 80, en la posición relativa explicada anteriormente, entran así juntas en el túnel 14 del horno hasta que las secciones inferiores 94 de los perfiles huecos 84 de la cubierta de protección 80 vengán a quedar situados sobre los nervios de fondo 74 o 76 del alojamiento de fondo 78, con lo que se detiene el movimiento de la cubierta de protección 80. Sin embargo, la hoja de puerta 34 se traslada aún un poco más hacia abajo hasta que las secciones de las juntas de silicona 58 y 60 que discurren paralelas al borde inferior 46 de la hoja de puerta 34 están flanqueadas por los nervios de fondo 74 o 76 del alojamiento de fondo 78.
- 35 Como ya se ha mencionado anteriormente, las secciones de las juntas de silicona 58 y 60 que discurren paralelas a los bordes laterales 40 y 42 de la hoja de puerta 34 están situadas respectivamente entre los nervios de guiado 68 y 70 de la estructura de guiado 66. Las secciones laterales 86 y 90 desplazadas hacia dentro del perfil hueco 84 ofrecen un apantallamiento frente a la radiación de calor del túnel 14 del horno, con lo que la temperatura de las juntas de silicona 58 y 60 en sus secciones verticales se mantiene siempre por debajo de la más alta temperatura máxima para ellas.
- 40 Se produce el mismo efecto por medio de las secciones inferiores 94 del perfil hueco 84 para las secciones horizontales de las juntas de silicona 58 y 60 durante el paso por el túnel 14 del horno.
- Por medio del faldón de cubierta 104 abatido hacia abajo y la puerta cerrada 106 de dos alas se apantallan las zonas de horno 18 y 20 frente a la hoja de puerta 34 refrigerada con agua y la cubierta de protección 80 refrigerada
- 50 también con agua, de modo que los objetos a cocer, que están dispuestos en las zonas de horno 18, 20 cerca del área de transición 22, no experimenten ninguna refrigeración o bien sólo reciban una refrigeración reducida.
- Este apantallamiento es especialmente efectivo debido a que tanto el faldón de techo 104 como los cuerpos de la puerta 106 de dos alas dirigen siempre la misma superficie exterior hacia el producto de cocción en el espacio interior del túnel 14 del horno, con independencia de qué posición adopten. De esta manera, se evitan en gran

medida superficies frías o más frías en el túnel 14 del horno.

5 Cuando la hoja de puerta 34 adopta su posición más inferior mostrada en la figura 3, en la que se introduce en el alojamiento de fondo 78 con su sección de borde inferior, se inflan las juntas de silicona 58 y 60 de modo que presionen contra las superficies opuestas formadas por los nervios de fondo 74, 76, los nervios de guiado 78, 70 y las superficies de pared interiores de las ranuras 72 de la carcasa 50 de la puerta y por las superficies interiores correspondientes del paso 11 del techo intermedio 120 de la carcasa 50 de la puerta.

10 Dado que las juntas de silicona 58 y 60 sellan así también el paso 122 del techo intermedio 120 de la carcasa 50 de la puerta, el espacio superior 124 y el espacio inferior 126 de ésta están separados uno de otro de forma hermética a los gases. Asimismo, están aisladas una de otra las áreas parciales del espacio inferior 126 de la carcasa 50 de la puerta que están situadas respectivamente por el lado de la superficie principal 36 o de la superficie principal 38 de la hoja de puerta 34.

15 Durante el movimiento hacia abajo de la hoja de puerta 34 se genera una depresión en la carcasa 50 de la puerta, con lo que podría aspirarse gas caliente del túnel 14 del horno a través de los pasos 48 y 102 de la carcasa 12 del horno hacia la carcasa 50 de la puerta. No obstante, circularía gas caliente a lo largo de las juntas de silicona 58 y 60, lo que podría destruirlas.

20 Por este motivo, están previstos los dispositivos de medición 140, 142 de presión diferencial que comparan la presión reinante en la carcasa 50 de la puerta con la presión reinante en la primera zona de horno 18 o en la segunda zona de horno 20. Por medio de un control no mostrado aquí expresamente puede realizarse una compensación de presión a través de los conductos 136 o 138, de modo que en el área correspondiente de la carcasa 50 de la puerta no reine ninguna presión menor o mayor que la reinante en las zonas de horno 18 o 20.

En la posición inferior de la hoja de puerta 34 y de la cubierta de protección 80, la cubierta 100 dispuesta sobre las esterillas de protección térmica 96 de la cubierta de protección 80 descansa desde fuera sobre el material refractario 28 del área del paso 48 de la carcasa 12 del horno. Por tanto, se forma un apantallamiento complementario de la carcasa 50 de la puerta con respecto al túnel 14 del horno.

25 Como puede apreciarse en la figura 3, en la posición inferior de la hoja de puerta 34 y de la cubierta de protección 80 los elementos de presión 130 del dispositivo de sujeción 128 están dispuestos de tal modo que presionen desde arriba contra las placas de retención 98 de la cubierta de protección 80, con lo que ambas cubiertas parciales 82 se mantienen en su posición inferior. Cuando la hoja de puerta 34 es arrastrada nuevamente hacia arriba en un momento dado por el dispositivo elevador neumático 52, la cubierta de protección 80 no se mueve de momento simultáneamente en ningún caso.

30 Se impide así que la cubierta de protección 80 se mueva inmediatamente hacia arriba con la hoja de puerta 34 en caso, por ejemplo, de un ladeamiento. En este caso, las secciones inferiores 94 de los perfiles huecos 84 estarían ciertamente dispuestas por encima de las secciones de las juntas de silicona 58 y 60 que discurren paralelas al borde inferior 46 de la hoja de puerta 34. Por tanto, las juntas de silicona 58 y 60 quedarían directamente expuestas a la atmósfera caliente del horno y a la radiación térmica durante la elevación de la hoja de puerta 34 y serían destruidas. Únicamente después de que la hoja de puerta 34 se traslade hacia arriba hasta que las secciones correspondientes de las juntas de silicona 58 y 60 estén flanqueadas por las secciones inferiores 94 de los perfiles huecos 84 de la cubierta de protección 80, reacciona el sensor correspondientemente posicionado 134 para determinar la posición de arrastre de la hoja de puerta 34. En base a una señal de salida del mismo, se activa el dispositivo de sujeción 128 de tal modo que los elementos de presión 130 adopten su posición mostrada en la figura 1 y liberen las placas de retención 98 de la cubierta de protección 80. En el transcurso ulterior, la cubierta de protección 80 se traslada hacia arriba juntamente con la hoja de puerta 34, apantallando siempre las secciones inferiores 94 del perfil hueco 84 a las juntas de silicona 58 y 60 frente a la atmósfera de horno caliente y, por tanto, frente a la radiación térmica generada en el túnel 14 del horno.

45 Sin embargo, antes de que la hoja de puerta 34 se traslade de nuevo hacia abajo hasta su posición de liberación juntamente con la cubierta de protección 80, para que se libere, para el producto de cocción, el recorrido de la primera zona de horno 18 a la segunda zona de horno 20, se interrumpe primero la corriente de gas por medio de las juntas de silicona 58 y 60 tubulares. Las juntas 58, 60 se relajan y ya no sobresalen de las superficies principales 36, 38 de la hoja de puerta 34.

50 Cuando la hoja de puerta 34 se ha trasladado a su posición de apertura, el faldón de techo 104 es abatido de nuevo hacia arriba, de modo que el paso 102 del material refractario 28 y, por tanto, el borde inferior 46 y las secciones inferiores frías 94 de los perfiles huecos 84 estén apantallados frente a la radiación térmica. Asimismo, se abre de nuevo la puerta 106 entre el área de transición 22 y la zona 24 del horno. Los faldones de puerta 106a y 106b de la puerta 106, en la posición mostrada en la figura 1, apantallan los nervios de guiado 68 y 70 de la estructura de guiado 66 contra la atmósfera caliente del horno y la radiación térmica generada en el túnel 14 del horno. Esto es necesario para que los nervios de guiado 68 y 70 no puedan calentarse en tanto la hoja de puerta 34 adopte su posición de apertura. Por lo demás, en el área entre los nervios de guiado 68 y 70 podría establecerse una

temperatura a la que se destruirían las juntas de silicona 58 y 60 de la hoja de puerta 34 si se las introdujera de nuevo en los nervios de guiado 68 y 70 durante el descenso de la hoja de puerta 34. Por el mismo motivo, se cierra el faldón de fondo 110 para que éste proteja el alojamiento de fondo 78 frente a la atmósfera caliente del horno y la radiación térmica.

- 5 Mediante el faldón de fondo 110 se apantalla además el producto de cocción movido sobre éste frente a un enfriamiento demasiado fuerte originado por el área más fría que está debajo, cuando el producto de cocción se traslada de la primera zona de horno 18 a la segunda zona de horno 20.

- 10 Debido a que la cubierta de protección 80 se mueve junto con la hoja de puerta 34, las juntas de silicona 58 y 60 de la hoja de puerta 34 se pueden desplazar a través del túnel 14 del horno, pese a que la temperatura en él sea considerablemente más alta que el valor que realmente admite la temperatura de trabajo máxima de las juntas de silicona 58 y 60. De esta manera, puede liberarse el recorrido entre las zonas de horno 18 y 20 sin que para ello deba enfriarse previamente la atmósfera en el túnel 14 del horno.

No obstante, en caso de fallo de una de las dos juntas inflables 58 y 60, el horno puede seguir funcionando. Una perturbación en el funcionamiento de este tipo no lleva forzosamente a un fallo de producción inmediato.

- 15 En una variante no mostrada, la hoja de puerta 34 puede proveerse también de una junta 58 o 60 solamente en una de sus superficies principales 36 o 38 y puede estar prevista allí de manera correspondiente a un apantallamiento parcial 82. En este caso, la unidad de puerta 24 puede utilizarse, por ejemplo, a la entrada o a la salida del horno de vacío 10.

- 20 En una variante no mostrada tampoco, en lugar de las juntas inflables 58, 60 puede preverse también una respectiva junta no inflable. Para ello, puede estar integrado de forma complementaria en la hoja de puerta 34 un dispositivo de apriete por medio del cual la junta en la posición de cierre de la hoja de puerta 34 sea presionada contra las superficies opuestas correspondientes de la estructura de guiado 66 para lograr una acción de sellado.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de puerta para separar de forma hermética a los gases dos zonas de alta temperatura adyacentes dentro de un horno de alta temperatura, que comprende:

a) una hoja de puerta (34) que puede desplazarse entre una posición de apertura y una posición de cierre;

5 b) una estructura de guiado (66) dentro de la cual la hoja de puerta (34) puede desplazarse a lo largo de un recorrido de desplazamiento;

c) al menos un elemento de sellado (58, 60) que es arrastrado por la hoja de puerta (34),

caracterizada porque

10 d) están previstos unos medios de protección (84) que pueden ser arrastrados por la hoja de puerta (34) a lo largo de al menos una parte del recorrido de desplazamiento de ésta y con ayuda de los cuales una sección del elemento de sellado (58, 60) puede ser apantallada frente a una radiación térmica dañina para el elemento de sellado (58, 60) a lo largo de al menos una parte del recorrido de desplazamiento de la hoja de puerta (34).

15 2. Unidad de puerta según la reivindicación 1, **caracterizada** porque los medios de protección (84) están configurados como una estructura de refrigeración (84) mediante la cual al menos una sección del elemento de sellado (58, 60) puede ser apantallada frente a radiación térmica.

3. Unidad de puerta según la reivindicación 2, **caracterizada** porque la estructura de refrigeración (84) es un perfil hueco (84) en el que puede circular un medio de refrigeración.

4. Unidad de puerta según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque los medios de protección (84) pueden moverse con relación a la hoja de puerta (34).

20 5. Unidad de puerta según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque al menos una sección del elemento de sellado (58, 60) puede liberarse de los medios de protección (84) en la posición de cierre de la hoja de puerta (34).

25 6. Unidad de puerta según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque la hoja de puerta (34) tiene una primera superficie principal (36) y una segunda superficie principal (38) que discurre paralela a ésta, estando practicada al menos en la zona de borde de al menos una superficie principal (36, 38) una ranura periférica (54, 56) en la que está dispuesto un anillo de sellado (58, 60).

7. Unidad de puerta según la reivindicación 6, **caracterizada** porque el anillo de sellado (58, 60) tiene forma tubular y es inflable y vaciable.

30 8. Unidad de puerta según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque el elemento de sellado (58, 60) coopera con contrasuperficies formadas por la estructura de guiado (66).

9. Unidad de puerta según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque la estructura de guiado (66) comprende un alojamiento (78) que discurre perpendicular a la dirección de desplazamiento de la hoja de puerta (34) y por el cual es recibida la hoja de puerta (34) con al menos una sección del elemento de sellado (58, 60) cuando dicha hoja adopta su posición de cierre.

35 10. Unidad de puerta según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque está preparada de tal modo que los medios de protección (84), en la posición de cierre de la hoja de puerta (34), están dispuestos más próximos a la atmósfera a apantallar que la sección a apantallar del elemento de sellado (58, 60).

11. Horno de alta temperatura que incluye:

40 a) un túnel (14) de horno que comprende una primera zona de alta temperatura (18) y una segunda zona de alta temperatura (20);

b) una unidad de puerta (24) dispuesta en un área de transición (22) entre las zonas de alta temperatura primera y segunda (18, 20), mediante la cual las zonas de alta temperatura (18, 20) pueden separarse una de otra de forma hermética a los gases,

caracterizado porque

45 c) como unidad de puerta (24) está prevista la unidad de puerta (24) según una de las reivindicaciones 1 a 10.

12. Horno de alta temperatura según la reivindicación 11, **caracterizado** porque están previstos unos medios de apantallamiento (106, 110) de la estructura de guiado que apantallan a unas secciones (68, 70, 78) de la estructura

de guiado (68) que discurren en el área del túnel (14) del horno frente a la atmósfera reinante en el túnel (14) del horno cuando la hoja de puerta (34) adopta su posición de apertura, y/o unos medios de apantallamiento (104) de la hoja de puerta que apantallan a la hoja de puerta (34) frente a la atmósfera reinante en el túnel (14) del horno cuando la hoja de puerta (34) adopta su posición de apertura.

- 5 13. Horno de alta temperatura según la reivindicación 12, **caracterizado** porque los medios de apantallamiento (106, 110) de la estructura de guiado y/o los medios de apantallamiento (104) de la hoja de puerta comprenden faldones de protección pivotables (104; 106a, 106b; 112, 114).
- 10 14. Horno de alta temperatura según la reivindicación 13, **caracterizado** porque los faldones de apantallamiento (106a, 106b; 104) de los medios de apantallamiento (106) de la estructura de guiado y/o de los medios de apantallamiento (104) de la hoja de puerta adoptan una posición, en la que apantallan a la hoja de puerta (34) frente a las atmósferas reinantes en las zonas de horno (18, 20), cuando la hoja de puerta (34) adopta su posición de cierre.
- 15 15. Horno de alta temperatura según una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado** porque los medios de apantallamiento (106) de la estructura de guiado comprenden al menos un dispositivo con dos faldones (106a, 106b; 112, 114) que pueden hacerse pivotar respectivamente alrededor de un eje de giro que discurre paralelo a unas secciones (68, 70; 78) de la estructura de guiado (66) que deben ser apantalladas por los faldones (106a, 106b; 112, 114).

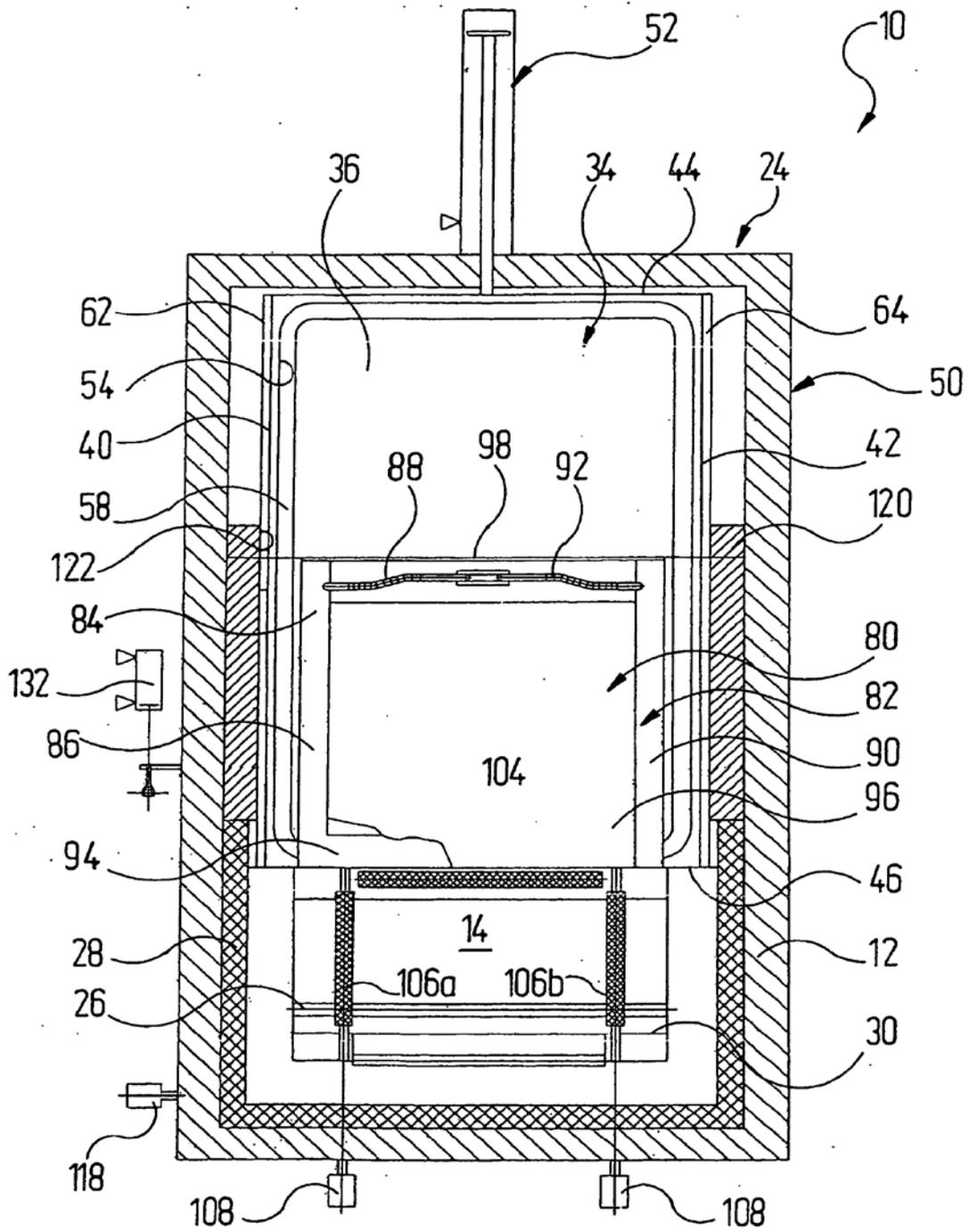


Fig. 2

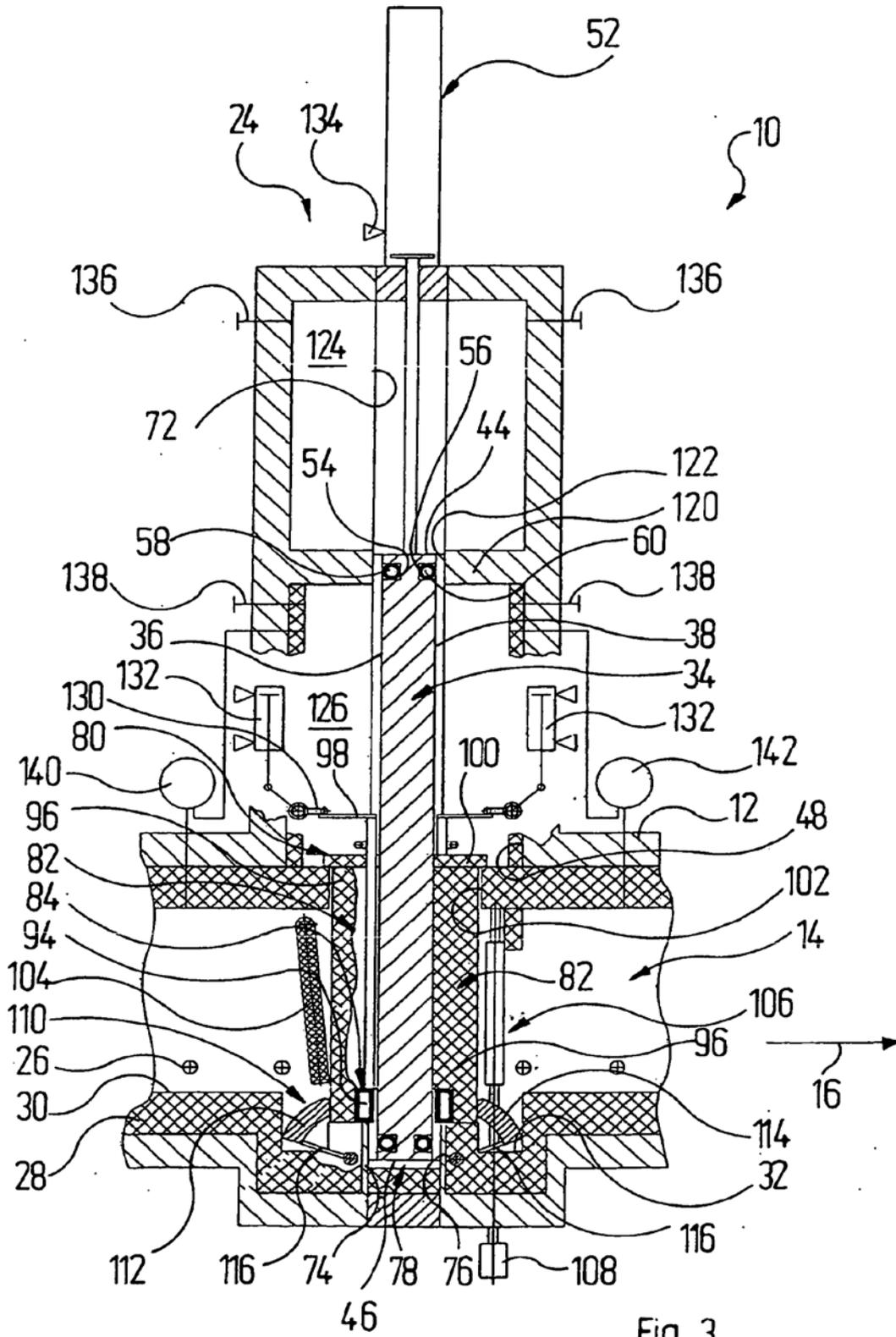


Fig. 3

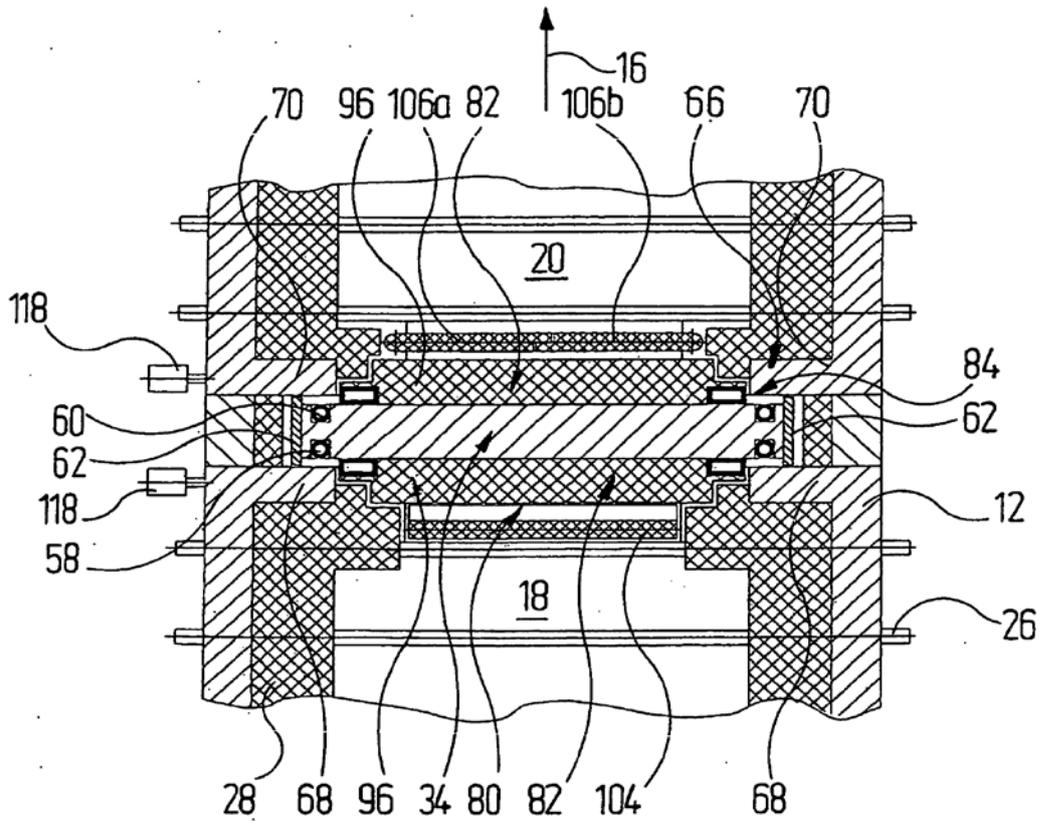


Fig. 4

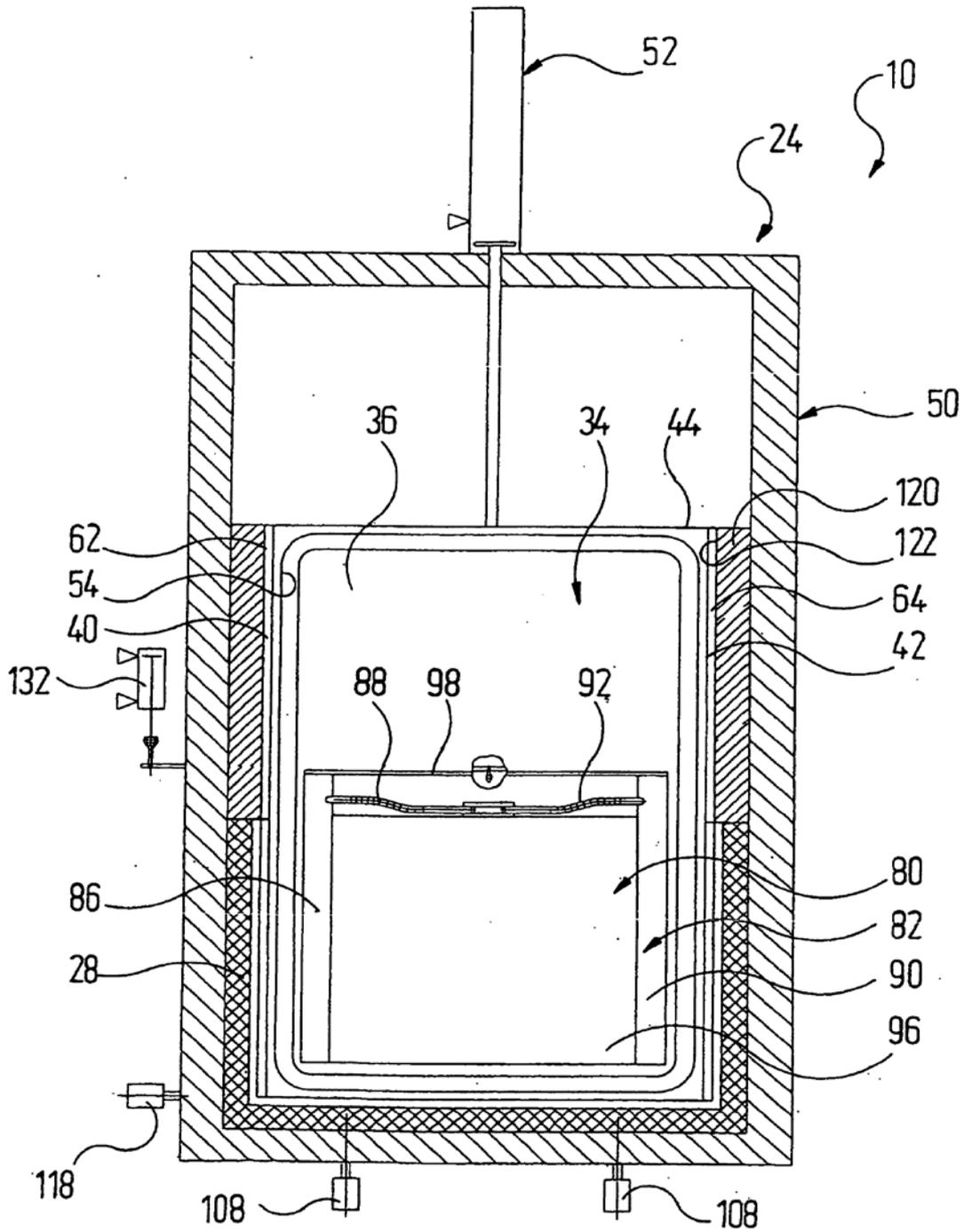


Fig. 5