



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11) Número de publicación: **2 318 784**

51) Int. Cl.:

**H05B 6/02** (2006.01)

**C21D 9/60** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96) Número de solicitud europea: **06778631 .9**

96) Fecha de presentación : **21.06.2006**

97) Número de publicación de la solicitud: **1900255**

97) Fecha de publicación de la solicitud: **19.03.2008**

54

Título: **Horno de inducción para tratamiento de bandas, chapas, planchas, de material conductor de la corriente, e inductor para un horno de este tipo.**

30

Prioridad: **24.06.2005 FR 05 06463**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.05.2009**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.05.2009**

73

Titular/es: **Fives Celes  
89 bis, rue Principale  
68610 Lautenbach, FR**

72

Inventor/es: **Uring, Jean-Camille;  
Roehr, Philippe;  
Ren, Jean-Yves y  
Hellegouarc'h, Jean**

74

Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

**ES 2 318 784 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).

# ES 2 318 784 T3

## DESCRIPCIÓN

Horno de inducción para tratamiento de bandas, chapas, planchas, de material conductor de la corriente, e inductor para un horno de este tipo.

La invención se refiere a un horno de tratamiento térmico de bandas, chapas, planchas, de material conductor de la corriente, particularmente metálicas, que pasan por el horno constituido por un volumen cerrado mantenido bajo una atmósfera gaseosa, el cual comprende una sección de calentamiento con al menos un inductor formado por una par de semi-inductores de flujo transversal o pseudo-transversal.

El documento EP 1 148 762 describe un dispositivo de calentamiento por inducción de flujo transversal.

Los inductores de flujo transversal permiten el calentamiento al paso de bandas metálicas para realizar tratamientos térmicos hasta unas temperaturas típicamente del orden de los 750°C para los aceros al carbono o del orden de los 1150°C para los aceros inoxidable. A estas temperaturas, las bandas producen radiaciones de forma importante lo cual puede perjudicar al funcionamiento del inductor, en particular perjudicar la estabilidad de sus bobinas, culatas magnéticas, pantallas de regulación, motores y accionadores, elementos de refrigeración.

Con el fin de evitar toda degradación de estos equipos, es necesario interponer una protección térmica entre la banda y el inductor, por ejemplo un dispositivo tal como el descrito en el documento EP 1 349 431. Este dispositivo está compuesto por un recinto estanco al gas y al vacío situado frente al inductor, recinto que rodea la banda y está conectado por sus extremos a las partes río arriba y río abajo del horno. El recinto comprende un forro estanco a los gases y una pantalla térmica sobre las superficies internas del forro. Los inductores de calentamiento están dispuestos por fuera del recinto. El horno está interrumpido en la sección de los inductores, según la dirección vertical, a nivel del recinto.

Este recinto debe ser transparente al flujo magnético y lo más fino posible con el fin de, para un entrehierro de inductor dado, dejar el paso más importante posible a la banda para evitar todo contacto entre la banda y la pantalla que pueda provocar defectos superficiales en el producto constituido por la banda.

El documento WO 00/52965 presenta igualmente una protección térmica para inductores de calentamiento de flujo transversal con recinto estanco. Esta protección comprende un recinto de contorno cerrado que rodea la banda y estanco a los gases. Aunque la unión con las secciones río arriba y río abajo del horno no se haya explicado, la implantación de una protección de este tipo con pantalla térmica produce una interrupción del horno.

El recinto debe asegurar conjuntamente las funciones de estanqueidad al gas y de barrera térmica a la radiación del producto calentado. La fabricación del recinto debe realizarse con materiales transparentes al flujo magnético y utilizar tecnologías complejas que hacen del conjunto costoso, frágil y delicado de utilizar y de mantener en buen estado durante tiempos importantes que corresponden a las duraciones de los hornos en los cuales van montados los recintos. Una realización robusta de este tipo de recinto desemboca en espesores de paredes importantes que reducen la pequeña dimensión de la ventana de paso de la banda.

La invención tiene por objeto, sobre todo, proponer un horno de tratamiento térmico en el cual el calentamiento de flujo transversal o pseudo transversal pueda ser realizado de forma segura y sin necesitar, en la zona inductores de calentamiento, un equipamiento relativamente complicado y de fabricación costosa. Es deseable, además, que la colocación de los inductores no necesite una interrupción del horno en toda su sección.

Según la invención, un horno de tratamiento térmico del tipo definido anteriormente para bandas, chapas, planchas de material conductor de la corriente, particularmente metálicas, que pasan por el horno, se caracteriza porque, en la sección de calentamiento, al menos dos paredes del horno comprenden cada una una abertura frente a cada uno de los dos semi-inductores, y dos paneles transparentes al flujo magnético cubren respectivamente las indicadas aberturas, comprendiendo estos paneles en su periferia una forma adaptada a la de la parte fija del horno que rodea cada abertura con el fin de constituir una barrera a la radiación térmica de la banda sin asegurar una estanqueidad al gas, y cada semi-inductor se aloja en una cámara delimitada por paredes en saliente hacia el exterior del horno, aislándose estas cámaras de forma estanca de la atmósfera ambiente pero comunicándose con el volumen interior del horno.

Generalmente, cada panel transparente al flujo magnético está provisto de una pantalla térmica.

De preferencia, los paneles transparentes al flujo magnético, con pantalla térmica, forman cada uno un blindaje térmico que va fijado sobre el semi-inductor asociado.

En variante, los paneles transparentes al flujo magnético, con pantalla térmica, pueden fijarse a la pared del horno, y son independientes de los semi-inductores.

Ventajosamente, la superficie de la pantalla térmica vuelta hacia la banda se encuentra sustancialmente en el mismo plano que la superficie interna de la pared del horno.

El horno puede comprender un deflector, en particular doble o de forma más compleja, entre la periferia del panel y el borde de la abertura de la pared del horno para reducir la transmisión de la radiación de la banda.

## ES 2 318 784 T3

Materias fibrosas pueden colocarse en el deflector para reducir la transmisión de la radiación de la banda sin asegurar la estanqueidad al gas entre el horno y las cámaras que contienen los semi-inductores.

5 Una atmósfera de la misma naturaleza que la del horno puede reinar en las cámaras que contienen los semi-inductores. La atmósfera del horno y la de las cámaras puede estar formada por una mezcla de gas inerte e hidrógeno en más del 5% en volumen.

10 Ventajosamente, el montaje de cada semi-inductor se realiza de forma que el panel con pantalla térmica se encaje en deflectores previstos al borde de la abertura y destinados a reducir la transmisión de la radiación de la banda.

El horno puede comprender medios de guiado y medios de soporte de cada semi-inductor para un montaje siguiendo una translación perpendicular a la banda. En variante, el horno puede comprender medios de guiado y medios de soporte de cada semi-inductor para un montaje siguiendo una translación paralela a la banda.

15 Cada cámara que contiene los semi-inductores puede comprender medios de inyección de un gas correspondiente a, o compatible con, la atmósfera del horno, a una presión ligeramente superior a la del horno con el fin de evitar la penetración de gases calientes del horno en las cámaras.

20 La invención se refiere igualmente a un inductor de flujo transversal que comprende dos semi-inductores para ser instalados por cada lado de productos que pasan, caracterizado porque en cada semi-inductor va fijado un blindaje térmico, transparente al flujo magnético, que comprende en su periferia una forma adaptada a la de bordes fijos de una abertura en una pared del horno con el fin de constituir una barrera a la radiación térmica de la banda hacia las cámaras en las cuales están situados los semi-inductores, colocándose el conjunto en una atmósfera de naturaleza compatible con la del horno.

25 De preferencia, el montaje del inductor se realiza de forma que el blindaje térmico se encaje en unos deflectores destinados para reducir la transmisión de la radiación de la banda.

30 La invención consiste, aparte de las disposiciones expuestas anteriormente, en un cierto número de otras disposiciones de las que se plantearán más explícitamente a continuación a propósito de ejemplos de realización descritos con referencia a los dibujos adjuntos, pero que en modo alguno son limitativos.

En estos dibujos:

35 La figura 1 es una sección esquemática por un plano vertical de una parte de una línea de tratamiento térmico según la invención.

La figura 2 es una sección esquemática según la línea II-II de la Figura 1.

40 La figura 3 es una vista simplificada esquemática en perspectiva, a mayor escala, con partes abiertas de la zona del horno de tratamiento correspondiente a la sección de calentamiento, sin inductor de calentamiento ni panel de cierre.

La figura 4 es una vista esquemática en perspectiva de un panel de cierre de la sección de calentamiento.

45 La figura 5 es una vista esquemática a mayor escala en sección por un plano horizontal de la sección de calentamiento,

La figura 6 es una sección vertical a mayor escala de una parte de la sección de calentamiento del horno con un inductor y su blindaje térmico montado en una pared del horno.

50 La figura 7 muestra, de forma parecida a la figura 6, una variante de realización.

La figura 8 es una sección vertical parcial, a gran escala, a la altura de un deflector.

55 La figura 9 es una sección similar a la figura 8 que ilustra una variante de deflector.

La figura 10 es una sección vertical de una variante de realización a la altura del inductor, y

60 La figura 11 es una sección vertical de otra variante de realización.

Haciendo referencia a la figura 1 de los dibujos, se puede apreciar una parte de una línea de tratamiento térmico de una banda metálica 1, particularmente de una banda de acero que pasa en continuo, a velocidad constante o variable. En el ejemplo representado, la banda 1 se desplaza verticalmente entre dos rodillos respectivamente inferior 2 y superior 3. Este ejemplo no es limitativo, y la banda 1 podría pasar horizontalmente, siendo las explicaciones que  
65 siguen trasladables a una configuración de este tipo.

La línea de tratamiento comprende un horno 4, generalmente de sección transversal sustancialmente rectangular. El horno 4 comprende al menos una sección de calentamiento 5 equipada, por cada lado de la banda, con un semi-

## ES 2 318 784 T3

inductor de flujo transversal o pseudo-transversal 11a, 11b. Una pareja de semi-inductores 11a, 11b constituye un inductor de calentamiento. Según las características de producción de la línea, varias secciones de calentamiento idénticas o similares pueden ser colocadas a continuación las unas de las otras en un mismo ramal vertical o en varios ramales paralelos. Cada sección de calentamiento se realizará de forma idéntica o similar a las explicaciones que  
5 siguen.

El horno 4 está igualmente equipado con al menos una sección de refrigeración 6 río abajo de la o de las secciones de calentamiento, así como de equipos (no representados) de control de la atmósfera en el interior del horno. Estos equipos realizados según el estado de la técnica no se detallan aquí. El horno 4 constituye un volumen cerrado, con  
10 medios de estanqueidad E a la entrada y a la salida de la banda 1, mantenido bajo atmósfera gaseosa. El gas está ventajosamente formado por una mezcla de gas inerte, tal como nitrógeno, e hidrógeno, particularmente con más del 5% de hidrógeno en volumen para favorecer los intercambios térmicos, y en particular en la sección de refrigeración 6 que se comunica con la sección de calentamiento.

15 La sección de calentamiento 5 puede estar precedida de una cámara de tratamiento 7 que aseguran, por ejemplo, un precalentamiento.

Cada semi-inductor 11a, 11b está alojado en una cámara 8a, 8b prevista en saliente hacia el exterior en una pared respectiva del horno. Las paredes que limitan cada cámara 8a, 8b establecen una barrera estanca entre el volumen  
20 interior de la cámara y la atmósfera exterior.

En la sección de calentamiento, las paredes 9 del horno comprenden, en sus superficies mayores enfrentadas, una abertura 10 frente a cada semi-inductor, no representado en la figura 3. Un panel 12 transparente al flujo magnético, con pantalla térmica 13, cubre cada abertura 10. Las paredes del horno, generalmente en chapa de acero 9t eventualmente  
25 revestida de refractario 9r (Figura 6 y 7) se prolongan en la sección de calentamiento. Las superficies menores y las superficies mayores, cuyas partes 9a (Fig. 3) rodean las aberturas 10, son así continuas según la dirección vertical, y no están interrumpidas siguiendo toda una sección transversal a nivel de los inductores. Las paredes de las cámaras 8a, 8b alrededor de cada semi-inductor 11a, 11b, pueden ser realizadas por prolongación y conformación, con partes replegadas, de las paredes de chapa 9 del horno.

30 El panel 12 es ventajosamente plano. Un panel de este tipo puede ser realizado en material compuesto, resina epoxi o similar o en material cerámico o en fibras de vidrio o en estratificado. Este tipo de panel es particularmente resistente mecánica y térmicamente, y no presenta zonas frágiles.

35 La pantalla térmica 13 puede estar constituida, por ejemplo, como se ha previsto en el documento EP 1 349 431, por una matriz de adoquines (no representados) de material refractario que rodea los tubos de circulación de agua de refrigeración (no representados). Los tubos de refrigeración pueden ser realizados en forma de serpentines. La pantalla térmica 13 está fijada contra la superficie del panel 12 vuelta hacia la banda 1. La superficie de la pantalla térmica 13 vuelta hacia la banda 1 está de preferencia situada en el plano de la superficie interna de la pared 9 del horno, o en la  
40 proximidad de este plano. El panel 12 tiene generalmente una forma rectangular, al igual que la abertura 10.

Bien entendido, la tecnología de la pantalla térmica 13 está adaptada a la temperatura del producto que pasa. Esta temperatura puede ser de 200°C solamente en el caso de productos distintos a las bandas de acero.

45 El panel 12 comprende en su periferia 14 (ver particularmente figura 5 y 6) una forma adaptada a la de la parte fija del horno que rodea la abertura 10 con el fin de constituir una barrera a la radiación térmica de la banda hacia la cámara, por ejemplo 8a, que aloja el inductor, por ejemplo 11a.

50 Ventajosamente, un intersticio 16 existente entre la periferia 14 del panel y el contorno de la abertura 10 está protegido de la radiación de la banda 1 por un reborde 15 (Fig. 6) de la pared del horno que recubre el intersticio 16.

El reborde 15 está situado por el lado de la banda 1 y sobresale hacia el centro de la abertura 10 con relación al resto 15a de la pared de la abertura que rodea el panel 13. Un deflector se forma así definiendo un trayecto en ángulo recto comprendiendo un ramal, formado por el intersticio 16, ortogonal al plano de la banda 1 y un ramal 16a paralelo  
55 al plano de la banda 1.

El panel 12 con su pantalla térmica 13 puede ser fijado, de forma desmontable, directamente a la pared del horno independientemente del inductor, como se ha ilustrado en la Figura 5. La fijación puede realizarse con la ayuda de bridas previstas en el borde del panel y del contorno de las aberturas 10, con pernos de apriete que atraviesan las bridas.  
60 Los gases pueden pasar del horno a las cámaras 8a, 8b por los intersticios 16 como se ha ilustrado por las flechas en la Figura 5, o circular en sentido inverso.

Según una variante ventajosa, el conjunto del panel 12 y de la pantalla térmica 13 forma un blindaje térmico que se fija en el semi-inductor, por ejemplo 11a, en diferentes puntos según la forma de la superficie del inductor vuelta hacia la banda, y contra la cual se fija el escudo térmico. Según la figura 6, la sujeción del panel 12 y de la pantalla térmica 13 en el semi-inductor se hace lo más eficaz posible realizándose en varios puntos tales como 17, 19 en la proximidad de los bordes y 18 en la parte central.  
65

## ES 2 318 784 T3

El panel 12 puede reforzarse mediante cartelas 20, que mejoran la resistencia mecánica, en todas las zonas donde ello es posible.

5 En algunas zonas, el espesor total del panel 12 y de la pantalla térmica 13 puede reducirse al mínimo permitido por la técnica utilizada lo cual permite aumentar la distancia entre las pantallas térmicas 13 entre las cuales pasa la banda 1.

10 La configuración de la figura 6 permite la realización de una pantalla reforzada y rígida, formada por el conjunto del panel 12 y la pantalla térmica 13 perfectamente mantenida en el semi-inductor 11a presentando un espesor mínimo.

Las figuras 6 a 9 y 10 solo representan una parte de la sección de calentamiento situada por un lado de la banda 1. La otra parte, situada por el otro lado de la banda, es similar.

15 La figura 7 es un desarrollo de la realización esquematizada en la figura 6, que ilustra un montaje del semi-inductor 11a que permite posicionar la pantalla térmica 13 y el panel en la abertura 10 de la pared del horno, en particular con el fin de realizar un deflector que se oponga a la transmisión de la radiación de la banda 1. El semi-inductor 11a está montado sobre rodillos 21 que pueden rodar sobre carriles 22 fijado sobre la pared horizontal inferior de la cámara 8a y orientados perpendicularmente al plano de la banda 1. La pared posterior de la cámara 8a comprende una abertura que puede ser cerrada de forma estanca por una puerta 23. Para el montaje, la puerta 23 se retira lo cual permite introducir el semi-inductor 11a, provisto de su blindaje térmico, en la cámara 8a mediante una translación perpendicular al plano de la banda 1 según la dirección de la flecha F. Unos topes garantizan el buen posicionamiento del conjunto del panel 12 y de la pantalla térmica 13 y así la eficacia del deflector 16, 16a. Después de la colocación del semi-inductor con su blindaje térmico, la puerta 23 se fija de forma estanca sobre la pared posterior de la cámara 8a.

25 El deflector formado puede tener una forma más compleja como se ilustra en las figuras 8, 9 y 10.

La figura 8 ilustra una realización particular del deflector que permite reforzar la barrera contra la radiación de la banda.

30 A este respecto, la periferia del panel 12 comprende un reborde 24, por ejemplo de sección rectangular, en saliente en dirección a la banda 1. El reborde 15 de la pared del horno comprende un retorno 15a en saliente hacia el panel 12 y delimita una garganta en la cual el reborde 24 se inscribe. El deflector complejo así formado comprende una primera parte 16b paralela a la banda 1, seguida de una parte 16c ortogonal a la banda 1 y luego de la parte 16a paralela a la banda 1 y finalmente por el intersticio 16.

35 Todas las partes del deflector están protegidas contra una radiación térmica directa de la banda 1 por el reborde 15 y su retorno 15a.

40 El montaje del semi-inductor 11a, según la realización de la figura 8, se realiza de la misma manera que la expuesta a propósito de la figura 7 por un desplazamiento según una dirección F ortogonal al plano de la banda 1.

Se puede considerar que la pantalla presente una forma particular en sus cuatro bordes con el fin de obtener un deflector más importante o el montaje de varios deflectores destinados para mejorar su eficacia en la detención de la radiación de la banda.

45 Se puede igualmente considerar que los deflectores estén guarnecidos, por ejemplo, por un refractario fibroso fácilmente deformable durante el montaje de la pantalla y que asegure la detención total de la radiación de la banda, sin asegurar no obstante la estanqueidad al gas entre el volumen interior del horno y la cámara del semi-inductor.

50 La figura 9 presenta una variante de realización del deflector destinado a detener la radiación de la banda. El contorno del panel 12 presenta un borde 25 en saliente hacia el semi-inductor 11a. El contorno de la abertura 10 de la pared del horno presenta un retorno 26 hacia el exterior que delimita una garganta en ángulo recto en la cual se aloja el borde 25 para formar un deflector con ramal horizontal 16 que se abre en el horno seguido de un ramal 16a paralelo a la banda 1 y que se abre en la cámara 8a. La colocación de cada semi-inductor se realiza mediante una translación paralela al plano de la banda 1.

60 La figura 10 presenta otra variante de realización del deflector según el modo de montaje del semi-inductor por desplazamiento paralelo al plano de la banda. El deflector 26 tiene la forma de una greca con nervaduras y ranuras horizontales en el espesor de las paredes del horno y de la pantalla que permiten un acoplamiento y una liberación por translación horizontal paralela a la banda.

La figura 11 presenta el montaje de los semi-inductores 11a, 11b a uno y otro lado de la banda 1.

65 Una entrada 27 de gas está prevista en al menos una de las cámaras, por ejemplo 8b, si la misma se comunica con la otra cámara 8a, o bien una entrada de gas está prevista en cada una de las dos cámaras 8a, 8b si las mismas no se comunican. La temperatura del gas inyectado es lo suficientemente baja para mantener las cámaras 8a, 8b a una temperatura aceptable de funcionamiento, por ejemplo 50°C.

## ES 2 318 784 T3

Se puede ajustar la presión de gas inyectado en cada cámara 8a, 8b a un nivel ligeramente superior al que reina en el horno con el fin de que la circulación de gas a nivel del deflector 16, 16a horno/pantalla se realice desde la cámara hacia el horno y no a la inversa. Se evita así la penetración de gases calientes, procedentes del horno, hacia el interior de la cámara.

5

Se puede utilizar como gas inyectado en las cámaras 8a, 8b la misma composición de gas que la existente en el interior del horno o una mezcla diferente con el fin, por ejemplo, de enriquecer el ambiente del horno con un componente del procedimiento de tratamiento. Por ejemplo para una atmósfera formada por una mezcla de nitrógeno ( $N_2$ ) e hidrógeno ( $H_2$ ), se puede establecer una presurización de las cámaras 8a, 8b con una composición más rica en  $H_2$  que la ambiente del horno o, por el contrario más rica en  $N_2$ , con el fin de corregir la concentración del interior del horno.

10

La limitación de la temperatura que reina en las cámaras 8a, 8b puede también ser obtenida sin inyección de gas frío, particularmente gracias a un circuito de refrigeración del inductor o gracias a un intercambiador suplementario 28 (Fig. 5) instalado en las cámaras 8a, 8b, y que comprende por ejemplo serpentines por los cuales circula el agua de refrigeración.

15

La dimensión de las pantallas térmicas está definida en función de las características magnéticas del inductor y del paso de las líneas de campo con el fin de asegurar su total transparencia al conjunto del flujo magnético y con el fin de evitar todo riesgo de calentamiento de las partes metálicas de las paredes 9 situadas alrededor de las pantallas y que constituyen el horno tradicional.

20

El volumen interno de las secciones de calentamiento y de refrigeración así como el volumen interno de las cámaras 8a, 8b está bien protegido contra las entradas eventuales de aire y de oxígeno, particularmente gracias a una sobrepresión de la mezcla de hidrógeno y de nitrógeno respecto a la atmósfera ambiente.

25

La descripción que antecede ha sido realizada principalmente a propósito de una banda 1 continua. La invención se aplica igualmente a otros productos espaciados los unos de los otros tales como chapas o planchas, o similares de material conductor de la electricidad, que pasan a velocidad constante o variable.

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Horno de tratamiento térmico de bandas, chapas, planchas de material conductor de la corriente, particularmente metálicas, que pasan por el horno, constituido por un volumen cerrado mantenido bajo atmósfera gaseosa, el cual comprende una sección de calentamiento con al menos un inductor formado por un par de semi-inductores de flujo transversal o pseudo-transversal, **caracterizado** porque, en la sección de calentamiento (5), al menos dos paredes (9) del horno comprenden cada una una abertura (10) frente a cada uno de los dos semi-inductores (11a, 11b) y dos paneles (12) transparentes al flujo magnético cubren respectivamente las indicadas aberturas (10), comprendiendo estos paneles (12) en su periferia (14) una forma adaptada a la de la parte fija del horno que rodea cada abertura con el fin de constituir una barrera a la radiación térmica de la banda sin asegurar una estanqueidad al gas, y cada semi-inductor (11a, 11b) se aloja en una cámara (8a, 8b) delimitada por paredes en saliente hacia el exterior del horno, aislándose estas cámaras de forma estanca de la atmósfera ambiente pero comunicándose con el volumen interior del horno.
- 15 2. Horno según la reivindicación 1, **caracterizado** porque cada panel transparente al flujo magnético está provisto de una pantalla térmica (13).
- 20 3. Horno según la reivindicación 2, **caracterizado** porque los paneles transparentes al flujo magnético (12), con pantalla térmica (13), forman cada uno un blindaje térmico que va fijado en el semi-inductor asociado (11a, 11b).
4. Horno según la reivindicación 2, **caracterizado** porque los paneles transparentes al flujo magnético (12), con pantalla térmica (13), van fijados a la pared (9) del horno, y son independientes de los semi-inductores.
- 25 5. Horno según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la superficie de la pantalla térmica (13) vuelta hacia la banda (1) se encuentra sustancialmente en el mismo plano que la superficie interna de la pared del horno.
6. Horno según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende un deflector (16, 16a; 16b, 16c; 26), en particular doble o de forma más compleja, entre la periferia (14) del panel y el borde de la abertura (10) de la pared del horno para reducir la transmisión de la radiación de la banda.
- 30 7. Horno según la reivindicación 6, **caracterizado** porque materias fibrosas son colocadas en el deflector para reducir la transmisión de la radiación de la banda sin asegurar la estanqueidad al gas entre el horno y las cámaras que contienen los semi-inductores.
- 35 8. Horno según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque una atmósfera de idéntica naturaleza que la del horno reina en las cámaras (8a, 8b) que contienen los semi-inductores (11a, 11b).
- 40 9. Horno según la reivindicación 8, **caracterizado** porque la atmósfera del horno y la de las cámaras (8a, 8b) está formada por una mezcla de gas inerte y de hidrógeno en más del 5% en volumen.
10. Horno según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado** porque el montaje de cada semi-inductor (11a, 11b) se realiza de forma que la pantalla térmica se encaje en los deflectores previstos al borde de la abertura y destinados para reducir la transmisión de la radiación de la banda.
- 45 11. Horno según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende medios de guiado y medios de soporte (22) de cada semi-inductor para un montaje siguiendo una translación perpendicular a la banda (1).
- 50 12. Horno según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque comprende medios de guiado y medios de soporte de cada semi-inductor para un montaje siguiendo una translación paralela a la banda (1).
13. Horno según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende medios de inyección (27) de un gas correspondiente a, o compatible con, la atmósfera del horno, en las cámaras (8a, 8b) que contienen los semi-inductores (11a, 11b) a una presión ligeramente superior a la del horno para evitar la penetración de gases calientes del horno en las cámaras (8a, 8b).
- 55 14. Inductor de flujo transversal formado por dos semi-inductores, para un horno según la reivindicación 2, **caracterizado** porque en cada semi-inductor (11a, 11b) va fijado un blindaje térmico (12, 13), transparente al flujo magnético, que comprende en su periferia (14) una forma adaptada a la de los bordes fijos de una abertura (10) en una pared del horno con el fin de constituir una barrera a la radiación térmica de la banda hacia las cámaras en las cuales están situados los semi-inductores, colocándose el conjunto en una atmósfera de naturaleza compatible con la del horno.

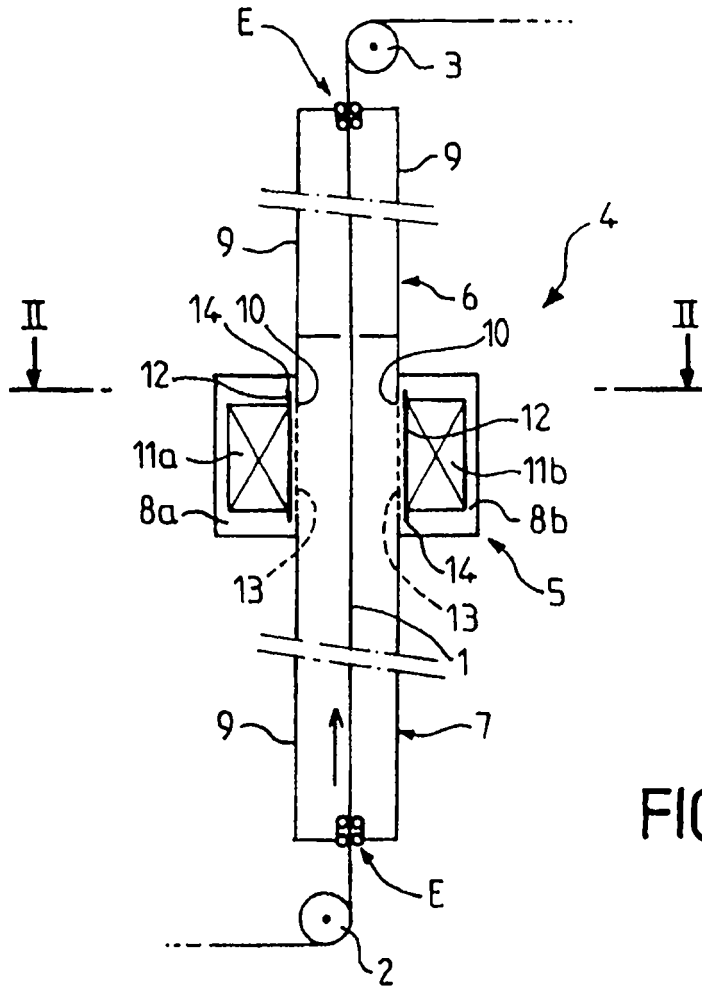


FIG. 1

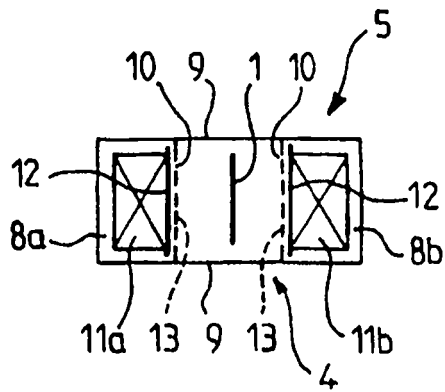


FIG. 2

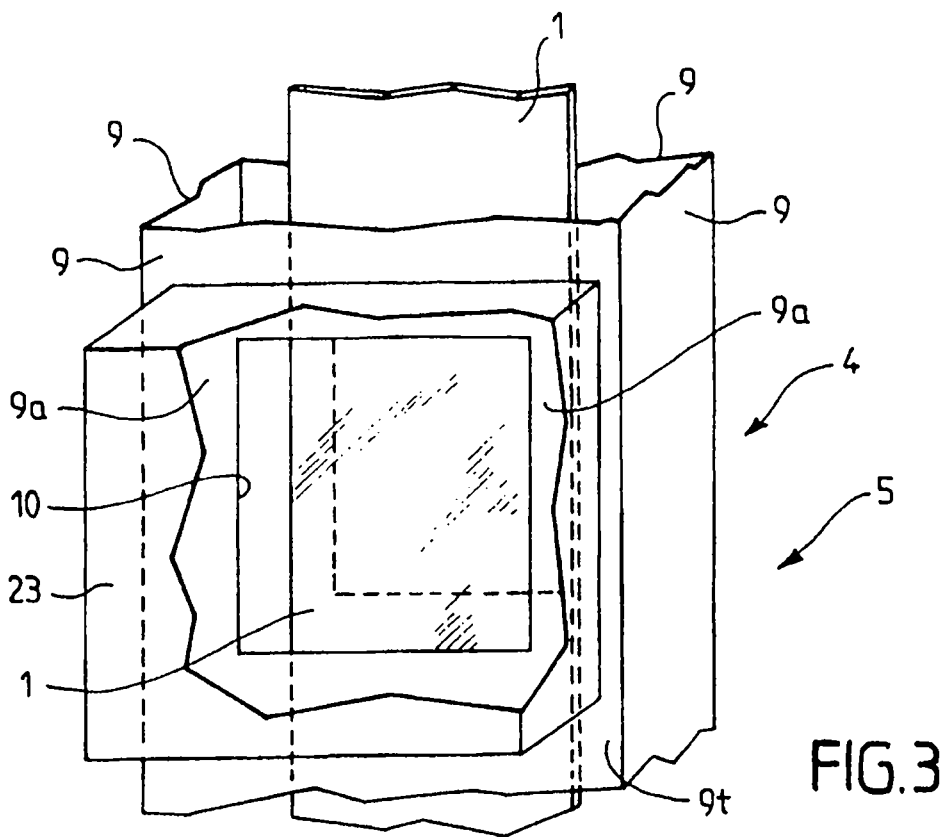


FIG. 3

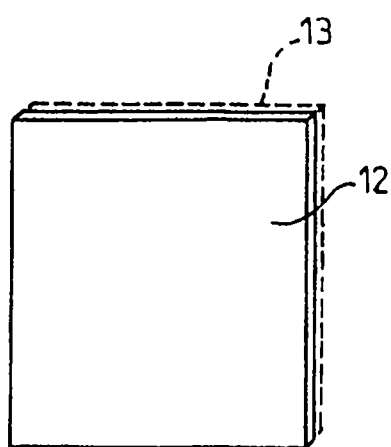


FIG. 4

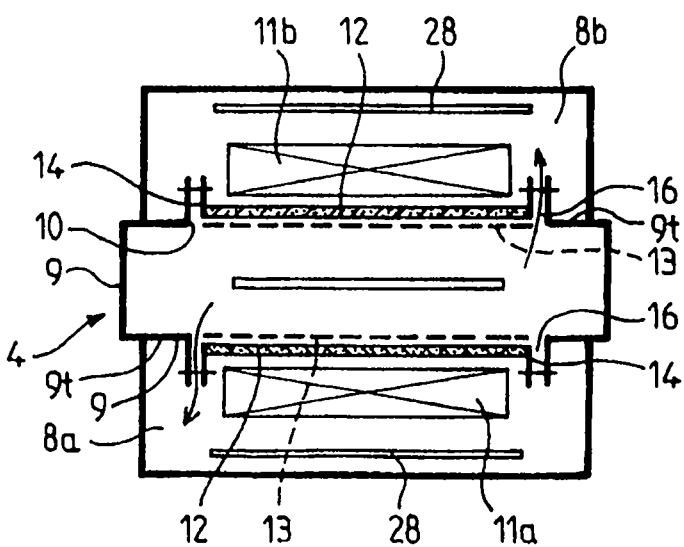


FIG. 5

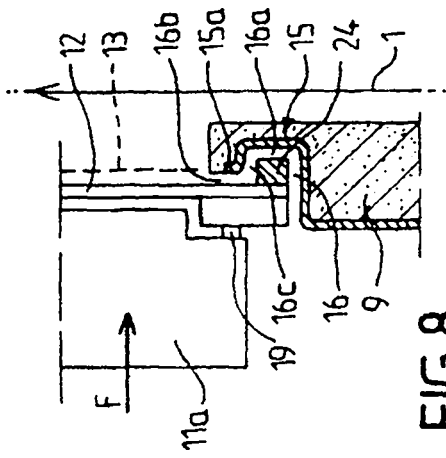


FIG. 8

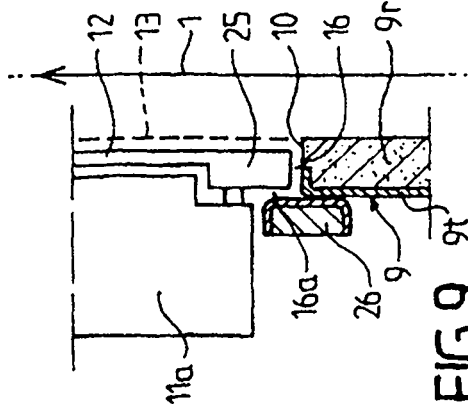


FIG. 9

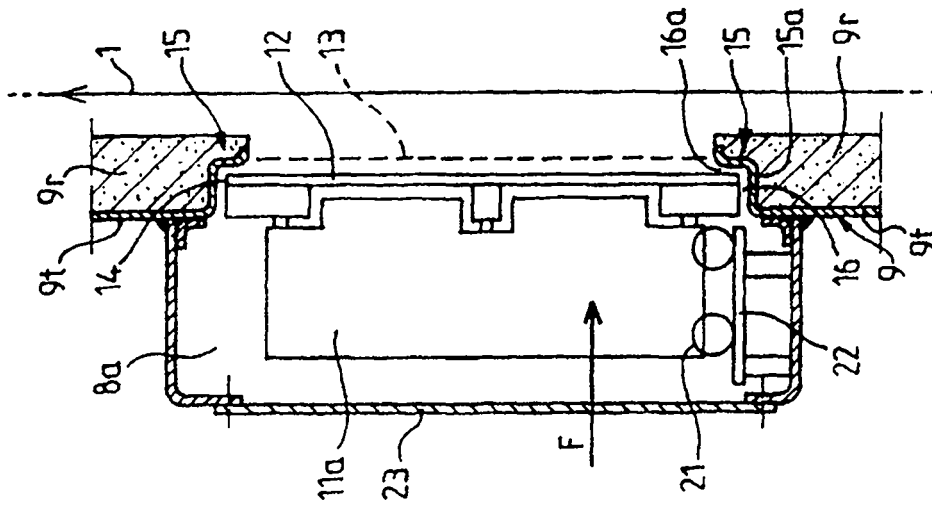


FIG. 7

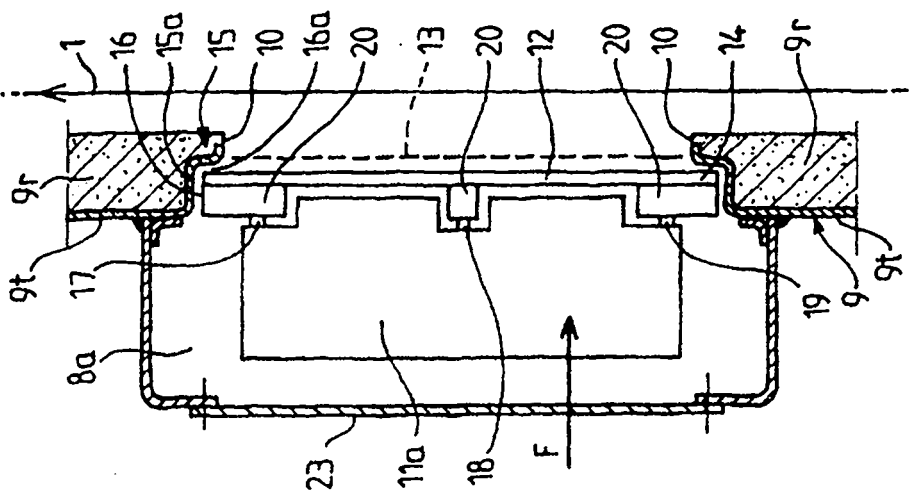


FIG. 6

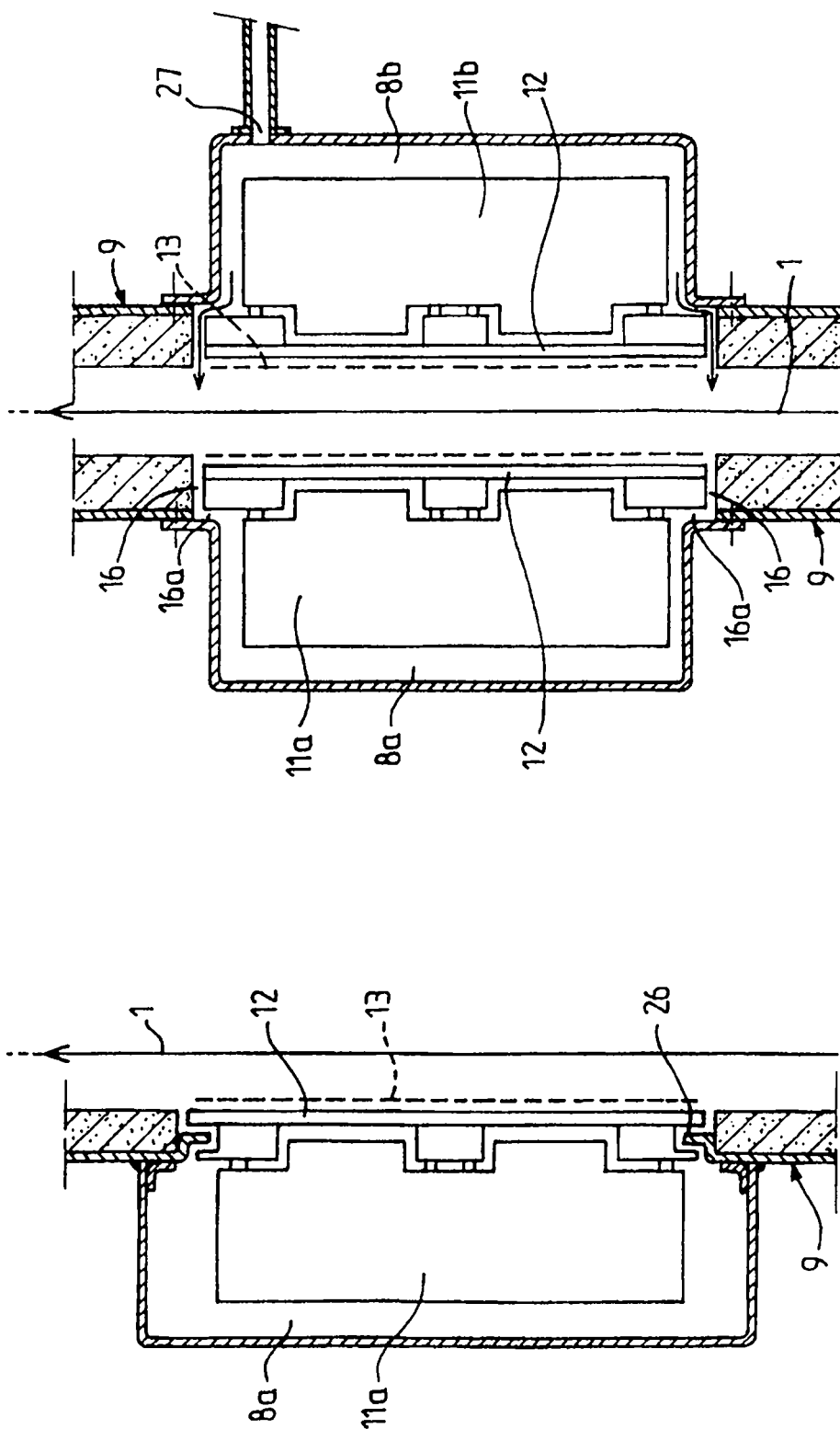


FIG.11

FIG.10