

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 907 139**

51 Int. Cl.:

**F27B 9/20** (2006.01)

**C21D 9/00** (2006.01)

**F27D 3/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2020 E 20158143 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.12.2021 EP 3705825**

54 Título: **Horno con sistema de manipulación de carga de vigas móviles**

30 Prioridad:

**05.03.2019 IT 201900003151**

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

**22.04.2022**

73 Titular/es:

**SMS GROUP S.P.A. (100.0%)**

**Via Udine, 103**

**33017 Tarcento, (UD), IT**

72 Inventor/es:

**FABRO, JIMMY**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 907 139 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Horno con sistema de manipulación de carga de vigas móviles

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un horno con sistema de manipulación de carga de vigas móviles.

10 El horno de acuerdo con la presente invención es un horno adaptado para funcionar con cualquier producto semiacabado o acabado de hierro y acero (planchas, palanquillas, tochos, tubos, etc.).

El horno de acuerdo con la presente invención encuentra aplicación particular en el calentamiento y en el tratamiento térmico de materiales de plantas siderúrgicas y materiales metálicos no ferrosos.

**15 Estado de la técnica**

20 Como es bien sabido, uno de los principales problemas ligados a la manipulación de productos dentro de las cámaras de los hornos, ya sea para calentamiento o para tratamiento térmico, se debe al enfriamiento de los materiales sometidos a calentamiento/tratamiento térmico en una zona localizada en el punto de contacto entre el material y el soporte (también conocido como "viga") sobre el que se apoya.

25 Esta zona fría localizada, técnicamente denominada "marca de deslizamiento", puede generar problemas en el paso posterior de laminación del material tratado térmicamente. Dado que el laminado consiste en una deformación plástica aplicada a la masa del material, teniendo zonas a distinta temperatura dentro de la masa, provoca, siendo iguales los esfuerzos de deformación, un diferente estado de tensión residual entre ellas, con la consiguiente formación de grietas que pueden tener repercusiones incluso graves en procesos de trabajo posteriores o en el producto terminado.

30 El enfriamiento localizado se produce por dos razones distintas.

- 35 - contacto directo entre material y soporte (viga): en los hornos de calentamiento, la masa del material que se va a tratar es en general considerable y, si las temperaturas son altas, las estructuras sobre las que descansa el material deben enfriarse necesariamente, para preservar su integridad estructural; el enfriamiento de la estructura provoca inevitablemente la generación de un punto frío que genera el enfriamiento localizado de la masa de material que se va a calentar;
- 40 - reducción del intercambio de calor por radiación debido a la sombra generada por el soporte: la presencia de un soporte portante de la masa que se va a calentar impide que la parte afectada por el soporte se caliente como el resto de la superficie libre; esto se debe a que el principal mecanismo de transporte de calor dentro de un horno es radiativo, y el soporte realiza una función de apantallamiento.

45 El problema del enfriamiento localizado está presente en las dos principales soluciones tecnológicas para hornos aptos para asegurar un calentamiento bilateral, es decir, un calentamiento que se produce en ambas superficies expuestas del material: hornos de empuje y hornos de vigas deslizantes.

50 En los hornos de empuje, el material se mueve dentro de la cámara del horno gracias al empuje que recibe de una máquina dedicada, llamada "empujador", que transmite el movimiento de avance a todas las piezas presentes en el horno; en este caso los soportes (vigas) están fijos y el material se desliza sobre ellos. Estos hornos tienen limitaciones respecto a las características que debe tener la carga que se va a tratar. Para asegurar un empuje correcto, las superficies en contacto entre las dos piezas adyacentes deben ser similares.

55 En los hornos de vigas deslizantes, por el contrario, el material que se va a calentar avanza en el interior del horno gracias a la acción de soportes móviles. En este caso, el material descansa sobre soportes fijos y, en el momento del avance, los soportes móviles, que en posición de reposo se encuentran a menor altura que los fijos, se elevan y desprenden el material de los soportes fijos. Posteriormente, permaneciendo elevados, inducen un movimiento de avance del material. Cuando finaliza el avance, se bajan para que el material vuelva a descansar sobre el soporte fijo en una posición más avanzada. Después de colocar el material en los soportes fijos, los soportes móviles vuelven a la posición inicial para reiniciar el ciclo.

60 Las ventajas de los hornos de viga móvil, en comparación con los hornos de empuje, son esencialmente dos:

- es posible tratar materiales con geometrías muy diferentes;
- 65 - es posible vaciar el horno o generar huecos entre diferentes lotes de producción, asegurando flexibilidad en las condiciones de calentamiento y mayor facilidad de acceso durante los trabajos de mantenimiento.

5 La desventaja de los hornos de vigas deslizantes, en comparación con los hornos de empuje equipados únicamente con vigas fijas, está relacionada con el aumento del número de soportes dentro del horno. Esto conduce a un aumento de las zonas sometidas a enfriamiento localizado, ya que los soportes deben enfriarse para asegurar su integridad estructural en el tiempo.

Para minimizar el fenómeno de enfriamiento localizado sobre el material, se han ideado diferentes estrategias, que se pueden agrupar en dos clases principales:

- 10 - inclinación y desplazamiento de las vigas: las vigas no se desplazan continuamente a través de la cámara del horno desde la puerta de carga hasta la puerta de descarga, sino que están construidas en diferentes segmentos, no alineados entre sí e inclinados con respecto al eje longitudinal del horno;
- 15 - uso de materiales de baja conductividad térmica para la construcción de las estructuras en contacto directo con el material que se va a tratar o construcción de formas particulares de estas estructuras.

20 La primera estrategia asegura realmente una reducción de la zona fría en la medida en que, alternando la zona del material en la que se genera el contacto con el soporte, no se proporciona el tiempo necesario para la formación de una zona fría importante, pero deja de ser válida en caso de parada de la planta. Si es necesario detener la producción, por ejemplo, debido a un problema corriente abajo de la planta (por ejemplo, en el laminador), las piezas de material ya no se mueven de su posición y la formación del punto frío es inevitable.

25 Además, la frecuencia con la que se alterna la zona de contacto entre el material y las vigas de soporte está ligada a la desalineación entre las vigas a lo largo del desarrollo longitudinal del horno y, por tanto, a las características de construcción del horno. Esto reduce la flexibilidad operativa en el control de la formación de puntos fríos en el material.

La segunda estrategia comprende una enorme cantidad de soluciones, entre las que mencionamos:

- 30 - solución descrita en la patente US 3445050: prevé la construcción de una estructura particular, denominada "soporte voladizo", sobre la que intenta descansar el material que se va a tratar y que evita el contacto directo con la viga fría; esta situación todavía se usa hasta el día de hoy;
- 35 - solución descrita en la patente US 3642261: proporciona una viga enfriada provista de soportes voladizos como en el documento US 3445050, pero estos no están alineados, sino desplazados;
- 40 - solución descrita en la patente US 5007824: tiene un sistema de combustión dedicado para la reducción de puntos fríos. El documento US 4 648 837 A divulga un horno de vigas deslizantes que comprende una solera formada por vigas deslizantes y fijas dispuestas con sus ejes en la dirección de alimentación. Tanto las vigas deslizantes como las vigas fijas se dividen en secciones en posiciones separadas en la dirección de alimentación, y cada sección de cada viga se escalona con respecto a la sección adyacente. Como resultado, el material que se va a recocer entra en contacto con las vigas fijas enfriadas en diferentes posiciones en cada una de las pausas de transporte y se equilibra la temperatura en los puntos de contacto.

45 El documento DE196 04 941 A1 divulga un horno usado para el calentamiento continuo de placas, bloques de metal, etc. Incorpora un dispositivo de avance que levanta intermitentemente las piezas de trabajo y las mueve. Las placas pueden estar en estrecho contacto cuando se empujan a través de una zona de precalentamiento y una zona de calentamiento. Cuando entran en la zona de absorción de calor, las placas se separan y espacian axialmente. Las placas descansan sobre un conjunto de rieles de soporte fijos y se levantan y mueven periódicamente mediante rieles móviles en carros recíprocos. El carro superior está directamente conectado a los rieles y corre sobre rodillos en la parte superior del carro inferior. El carro inferior corre sobre otros rodillos que reciben soporte de una serie de rampas para dar movimiento vertical cuando el carro se mueve de forma recíproca horizontalmente.

55 El documento US 5 334 014 A divulga un horno de viga deslizante que se proporciona para mover un producto de trabajo a través de un horno de alta temperatura (1600 grados C) a alta velocidad en grandes incrementos horizontales. Un mecanismo monolítico de viga móvil, que incluye una serie de vigas paralelas y su soporte, fabricado completamente con un material refractario tal como el carburo de silicio (SiC), proporciona una superficie de solera plana y móvil. Un conjunto fijo de elementos de solera separados y dispuestos longitudinalmente proporciona una superficie de solera plana y fija. Las vigas son más estrechas que la separación entre los elementos de solera para permitir el paso del conjunto de vigas en alineación coplanaria con los elementos de solera fijos a través del espacio entre los elementos de solera. Las vigas del mecanismo de vigas deslizantes y los elementos de solera fijos soportan de forma alternativa el producto de trabajo de modo que el producto de trabajo se transporte por las vigas de forma progresiva sin deslizar el producto de trabajo a lo largo de los elementos de

60

solera durante un ciclo continuo de elevación del soporte monolítico de la viga, moviéndola hacia adelante, bajándola, retrayéndola y volviéndola a levantar.

5 Las soluciones tecnológicas propuestas en la segunda estrategia minimizan el efecto de enfriamiento de la viga por contacto directo, pero no reducen el efecto de enfriamiento de la viga por la sombra que genera la viga, lo que se traduce en un efecto de enfriamiento por menor calentamiento.

10 En la actualidad, reducir la presencia de zonas frías es una de las principales necesidades en el sector de los hornos industriales para materiales de plantas siderúrgicas y materiales metálicos no ferrosos, ya que permitiría eliminar muchos de los problemas que una distribución no uniforme de temperatura provoca durante el proceso posterior de laminación de dichos materiales.

### Presentación de la invención

15 Por lo tanto, el propósito de la presente invención es eliminar, o al menos atenuar, los problemas de la técnica anterior mencionados anteriormente, poniendo a disposición un horno con sistema de manipulación de vigas móviles que permita reducir la formación de puntos fríos en el material durante el proceso de calentamiento/tratamiento térmico en el interior del horno de forma operativamente más flexible.

20 Otro propósito de la presente invención es poner a disposición un horno con sistema de manipulación de vigas móviles que permita reducir la formación de puntos fríos en el material durante el proceso de calentamiento/tratamiento térmico dentro del horno, incluso si el material no se hace avanzar en el interior del horno.

25 Otro propósito de la presente invención es poner a disposición un horno con un sistema de manipulación de vigas móviles que sea simple de manipular desde el punto de vista operativo.

### Descripción de los dibujos

30 Las características técnicas de la invención se identifican claramente en el contenido de las reivindicaciones que se exponen a continuación y sus ventajas se harán más evidentes en la descripción detallada que sigue, hecha con referencia a los dibujos adjuntos, que representan uno o más modos de realización proporcionados puramente a modo de ejemplos no limitativos, en los que:

35 - la figura 1 muestra una vista en perspectiva en sección desde arriba de un horno de viga móvil de acuerdo con un modo de realización preferente de la presente invención, ilustrado con el material que se va a tratar situado en su interior y con algunos detalles omitidos;

40 - la figura 2 muestra una vista en perspectiva ampliada de un detalle del horno de la figura 1, mostrado con material parcialmente descargado, para ilustrar mejor sus detalles;

45 - la figura 3 muestra una vista parcialmente recortada del horno de la figura 1, con algunas partes omitidas para resaltar mejor el sistema de manipulación de carga colocado en una cámara técnica obtenida debajo de una cámara de horno;

50 - la figura 4 muestra una ampliación del detalle contenido en el recuadro discontinuo de la figura 3 indicado como IV;

55 - la figura 5 muestra una ampliación del detalle contenido en el recuadro discontinuo de la figura 3 indicado como V;

- la figura 6 es una vista en sección transversal ortogonal del horno de la figura 1;

60 - las figuras 7 a-e son una serie de cinco vistas esquemáticas del sistema de manipulación del horno de la figura 1 de acuerdo con una sección longitudinal, para ilustrar en secuencia los movimientos de segundas vigas que permiten el avance longitudinal de la carga en el horno de la figura 1;

65 - las figuras 8 a-d muestran cuatro vistas esquemáticas del sistema de manipulación del horno de la figura 1 de acuerdo con una sección transversal, para ilustrar en secuencia los movimientos de las primeras vigas que soportan la carga y proporcionan la traslación transversal de la carga en el horno de la figura 1, en caso de manipulación con material de tope; y

- las figuras 9 a-c muestran tres vistas esquemáticas del sistema de manipulación del horno de la figura 1 de acuerdo con una sección transversal, para ilustrar en secuencia los movimientos de las primeras vigas que soportan la carga y proporcionan la traslación transversal de la carga en el horno de la figura 1, en caso de

manipulación con material no de tope, pero mantenido elevado por segundas vigas que proporcionan el avance longitudinal de la carga en el horno de la figura 1.

**Descripción detallada**

- 5 Con referencia a los dibujos adjuntos, el número 1 indica en su totalidad un horno con un sistema de manipulación de carga de vigas móviles de acuerdo con la invención.
- 10 La carga puede estar definida por cualquier tipo de producto semiacabado o material metálico M, ferroso o no ferroso, procedente de operaciones de fundición (planchas, palanquillas, tochos, lingotes) o de operaciones de laminación o tratamiento térmico (placas, barras, tubos).
- 15 El horno 1 encuentra una aplicación particular en el calentamiento o tratamiento térmico de materiales metálicos ferrosos o no ferrosos para someterse a operaciones de laminación posteriores.
- El horno 1 comprende una cámara de horno 2 que se extiende entre una sección de carga de horno 2a y una sección de descarga de horno 2b del material M a lo largo de una dirección longitudinal X-X.
- 20 En particular, la cámara de horno 2 está encerrada en una estructura de contención 6 (sólo parcialmente ilustrada en las figuras), que puede ser de material refractario o aislante y que comprende una solera o parte inferior 3. Preferentemente, la estructura de contención 6 se mantiene en posición elevada con respecto a una base de soporte 4 del horno a través de una estructura de soporte 9 (en particular metálica) de modo que debajo de la solera 3 se define una cámara técnica 5.
- 25 De forma ventajosa, el horno 1 comprende un dispositivo de carga de horno de la carga 7, apto para introducir la carga de material M en el horno, y un dispositivo de descarga de horno de la carga 8, apto para extraer del horno la carga de material M. Los dos dispositivos 7 y 8, ilustrados solo esquemáticamente en la figura 1, son conocidos en sí mismos y no se describirán en detalle.
- 30 El horno 1 puede equiparse con cualquier sistema de calentamiento (no ilustrado en las figuras adjuntas), que puede utilizar tanto combustible como otras fuentes de calor.
- 35 Como se ilustra en particular en las figuras 2 y 3, el horno 1 comprende unas primeras vigas 10, las cuales están posicionadas dentro de la cámara 2 y definen una pluralidad de soportes principales para el material M que se va a tratar en la cámara 2.
- 40 Dichas vigas principales (cada una de las cuales puede estar formada por una sola primera viga o por dos o más primeras vigas alineadas o sustancialmente alineadas) se extienden en longitud entre dicha sección de carga de horno 2a y dicha sección de descarga de horno 2b. Dichos soportes principales están separados transversalmente entre sí para sostener horizontalmente el material M en diferentes posiciones transversales dentro de la cámara de horno 2, manteniéndolo elevado desde la solera o parte inferior 3 de la cámara 2 para permitir un calentamiento bilateral del mismo (es decir, ambos desde arriba y desde abajo).
- 45 El horno 1 comprende además unas segundas vigas 20, que se sitúan dentro de la cámara 2 y definen una pluralidad de soportes temporales para el material M que se va a tratar en la cámara 2.
- 50 Dichos soportes temporales también se extienden en longitud entre la sección de carga de horno 2a y la sección de descarga de horno 2b. Dichas vigas temporales (cada una de las cuales puede estar formada por una sola segunda viga o por dos o más segundas vigas alineadas o sustancialmente alineadas) están separadas transversalmente entre sí y alternando con dichos soportes principales.
- 55 Dichas segundas vigas 20 son móviles cíclicamente con respecto a las primeras vigas 10 para impartir en dicho material M un movimiento entre la sección de carga de horno 2a y la sección de descarga de horno 2b que tiene un componente de movimiento paralelo a dicha dirección longitudinal X-X.
- 60 Operativamente, las segundas vigas 20 definen el sistema de manipulación de la carga de material M dentro de la cámara 2, permitiendo hacerlo avanzar hacia la sección de descarga de horno 2b, o hacerlo retroceder hacia la sección de carga de horno 2a. El movimiento del material es progresivo, por pasos. La pieza única de material atraviesa longitudinalmente toda la cámara 2, empujada múltiples veces por diferentes segundas vigas 20 situadas entre la sección de carga de horno 2a y la sección de descarga de horno 2b.
- En particular, tanto las primeras vigas 10 como las segundas vigas 20, son estructuras fabricadas de acero, normalmente recubiertas de material refractario, que pueden enfriarse o no.
- 65 De acuerdo con la invención, las primeras vigas 10, o las segundas vigas 20, o tanto las primeras vigas 10 como las segundas vigas 20, son móviles con respecto a la cámara de horno 2 con movimientos que tienen un

componente de movimiento Y-Y transversal a dicha dirección longitudinal X-X (en adelante también movimientos transversales).

5 La expresión "componente de movimiento Y-Y transversal a la dirección longitudinal X-X" significa un componente de movimiento que tiene una dirección ortogonal a la dirección longitudinal X-X y es coplanar a un plano de apoyo del material M definido por las primeras vigas 10. Preferentemente, en uso, dicho plano de soporte es horizontal.

10 Como se describirá a continuación, el componente de movimiento Y-Y transversal a la dirección longitudinal X-X se puede combinar con un componente de movimiento longitudinal (es decir, paralelo a la dirección longitudinal X-X) y/o con un componente de movimiento vertical Z-Z (es decir, ortogonal con respecto al soporte plano), o también puede ser el único componente de movimiento.

15 Operativamente, dichos movimientos transversales permiten generar movimientos relativos entre el material M y las primeras vigas 10 transversalmente a dicha dirección longitudinal X-X para hacer variar las posiciones transversales de reposo del material M sobre las primeras vigas 10.

20 Dichos cambios de las posiciones transversales de reposo del material M sobre las primeras vigas 10 permiten reducir la formación de puntos fríos en el material M durante el proceso de calentamiento/tratamiento térmico en el interior del horno.

Alternando el desplazamiento de acuerdo con una secuencia es posible multiplicar los puntos de contacto entre la superficie del material M y los soportes fríos definidos por las primeras vigas 10, minimizando el enfriamiento por contacto y por la sombra generada por la estructura.

25 Con respecto a los hornos de vigas móviles tradicionales, de vigas descentradas, el horno 1 de acuerdo con la invención permite gestionar de forma operativamente más flexible la reducción de la formación de puntos fríos en cualquier condición de funcionamiento del horno. Gracias a que las vigas (primera, segunda o ambas) pueden moverse transversalmente en cualquier tramo longitudinal del horno y en cualquier momento del tratamiento, es posible desacoplarlas de una disposición específica de las vigas establecida en la fase de diseño, ofreciendo una mayor flexibilidad en el control de la formación de los puntos fríos sobre el material M tanto en términos de posición espacial como de duración en el tiempo.

35 Además, gracias a que dichos cambios de las posiciones transversales de reposo se obtienen mediante movimientos de las vigas (primera, segunda o ambas) es posible repetirlos cíclicamente, o en general de acuerdo con frecuencias temporales predefinidas, durante la permanencia de la carga de material M dentro del horno 1 para minimizar la formación de puntos fríos en el material M durante el proceso de calentamiento/tratamiento térmico dentro del horno 1.

40 Preferentemente, las primeras vigas 10 y/o las segundas vigas 20 son móviles con movimientos que tienen un componente de movimiento Y-Y transversal a la dirección longitudinal X-X, independientemente de cualquier movimiento que tenga un componente de movimiento paralelo a la dirección longitudinal X-X.

45 En otras palabras, las vigas están configuradas para ser móviles transversalmente independientemente de cualquier movimiento longitudinal. Operativamente, esto desacopla completamente el cambio de las posiciones de reposo del material sobre las primeras vigas de cualquier movimiento (hacia adelante o hacia atrás) del material M dentro del horno 1. Con respecto a los hornos de vigas deslizantes tradicionales, con vigas descentradas, el horno 1 de acuerdo con la invención permite gestionar de forma operativamente más flexible la reducción de la formación de puntos fríos en cualquier condición de funcionamiento del horno, incluso en caso de parada de la planta, es decir, cuando el material M no puede moverse longitudinalmente en el horno, ya sea para hacerlo avanzar hacia la sección de descarga de horno 2b, o para hacerlo retroceder hacia la sección de carga de horno 2a.

50 Preferentemente, como se ilustra en las figuras 7 a-e, las segundas vigas 20, que están destinadas específicamente a impartir componentes de movimiento al material a lo largo de la dirección longitudinal X-X (es decir, hacer que el material se mueva hacia adelante o hacia atrás en el horno) se pueden mover con respecto a las primeras vigas 10 (que proporcionan el soporte principal del material dentro del horno) también verticalmente para moverse entre:

- una posición bajada, en la que las segundas vigas 20 se disponen a una altura inferior a la de las primeras vigas 10 con respecto a la solera 3 de la cámara 2 dejando el material M apoyado sobre las primeras vigas 10 (véanse las figuras 7a y 7e), y
- una posición elevada, en la que las segundas vigas 20 están dispuestas a una altura superior a la de las primeras vigas 10 con respecto a la solera 3 de la cámara 2 para levantar el material M del soporte sobre las primeras vigas 10 (véanse las figuras 7b, 7c y 7d).

65

Preferentemente, el material M se mueve en dirección longitudinal por las segundas vigas 20 cuando estas últimas están en dicha posición elevada, es decir, cuando el material M se eleva desde el tope en las primeras vigas (véanse las figuras 7b y 7c).

5 Operativamente, las segundas vigas 20, en sus movimientos longitudinales, realizan un movimiento cíclico de ida y vuelta entre dos posiciones transversales predefinidas, tal como se ilustra en la secuencia de las figuras 7a a 7e. En otras palabras, cada viga 20 está prevista para imponer movimientos longitudinales al material que se encuentra en una sección transversal específica del horno.

10 De forma ventajosa, las segundas vigas 20 son móviles verticalmente independientemente de los movimientos paralelos a la dirección longitudinal X-X.

De forma ventajosa, como ya se ha indicado anteriormente, los movimientos relativos entre el material M y las primeras vigas 10 transversalmente a dicha dirección longitudinal X-X para hacer variar las posiciones transversales de reposo del material M sobre las primeras vigas 10 se pueden obtener de las siguientes formas:

- 15 - moviendo transversalmente solo las primeras vigas 10; o
- 20 - moviendo transversalmente solo las segundas vigas 10; o
- 25 - moviendo transversalmente tanto las primeras vigas 10 como las segundas vigas 20.

La expresión "desplazamiento transversal de una viga" significa imponer a la viga al menos un componente de movimiento Y-Y transversal a dicha dirección longitudinal X-X.

25 Preferentemente, solo dichas primeras vigas 10 son móviles con respecto a la cámara de horno 2 con movimientos que tienen un componente de movimiento Y-Y transversal a la dirección longitudinal X-X, mientras que dichas segundas vigas 20 son móviles con movimientos que tienen solo un componente de movimiento paralelo a la dirección longitudinal X-X y/o un componente de movimiento vertical Z-Z con respecto a dicha solera 3 de la cámara de horno 2.

30 Todavía más preferentemente, dichas primeras vigas 10 son móviles con respecto a la cámara de horno 2 con movimientos que tienen solo un componente de movimiento Y-Y transversal a dicha dirección longitudinal X-X.

35 De acuerdo con un modo de realización preferente, ilustrado en las figuras adjuntas, las primeras vigas 10 son móviles solo transversalmente, mientras que las segundas vigas 20 son móviles solo longitudinal y verticalmente. De esta manera, como se analizará más adelante, es posible separar los movimientos transversales (dirigidos a cambiar la posición del pilar transversal entre el material y las primeras vigas) de los movimientos longitudinales (dirigidos a hacer que el material en el horno avance/retroceda) y al mismo tiempo simplificar la construcción de los medios previstos para generar estos movimientos.

45 Operativamente, como se mencionó anteriormente, las segundas vigas 20, en sus movimientos longitudinales, realizan un movimiento cíclico de ida y vuelta entre dos posiciones transversales predefinidas, como se ilustra en la secuencia de las figuras de 7a a 7e. De forma similar, las primeras vigas 10, en sus movimientos transversales, realizan un movimiento de ida y vuelta cíclico entre posiciones longitudinales predefinidas, como se muestra en la secuencia de las figuras 8a-b o 9a-b. En otras palabras, cada primera viga 10 está prevista para imponer movimientos longitudinales al material que se encuentra en una sección transversal específica del horno.

50 De acuerdo con un modo de realización preferente ilustrado en las figuras adjuntas, cada una de dichas primeras vigas 10 y de dichas segundas vigas 20 recibe soporte respectivamente por los primeros 11 y segundos montantes 21, que cruzan la solera 3 de dicha cámara de horno 2 en las respectivas aberturas pasantes 11a y 21a.

55 En particular, como se ilustra en la figura 2, las aberturas pasantes 11a y 21a tienen una forma que permite que los montantes respectivos tengan libertad de movimiento de acuerdo con la dirección de movimiento respectiva. De acuerdo con el modo de realización preferente, las aberturas 11a acopladas por los primeros montantes 11 están definidas por ranuras alargadas en la dirección transversal Y-Y, mientras que las aberturas 21a acopladas por los segundos montantes 11 están definidas por ranuras alargadas en la dirección longitudinal X-X.

60 Como se ilustra en las figuras 3 y 6, dichas primeras vigas 10 y dichas segundas vigas 20 son móviles respectivamente por los primeros 100 y segundos 200 medios de movimiento que están dispuestos en una cámara técnica 5 hecha debajo de la solera 3 de dicha cámara 2 y están cinemáticamente conectados a dichas primeras 10 y segundas 20 vigas respectivamente por los primeros 11 y los segundos 21 montantes.

65 Preferentemente, dichos primeros medios de movimiento 100 son adecuados para trasladar dichas primeras vigas 10 solo transversalmente a dicha dirección longitudinal X-X.

5 De forma ventajosa, dichos primeros medios de movimiento 100 son controlables de modo que el ancho de las traslaciones transversales impuestas sobre dichas primeras vigas 10 no sea inferior al ancho transversal de dichas primeras vigas 10. De esta manera, se asegura que, como resultado de un movimiento transversal, se completa el cambio de las posiciones transversales de reposo entre el material M y las primeras vigas 10, permitiendo una reducción completa del punto frío formado previamente.

Preferentemente, dichos segundos medios de movimiento 200 comprenden:

- 10
- primeros dispositivos 201 adecuados para trasladar dichas segundas vigas 20 paralelas a dicha dirección longitudinal X-X; y
  - segundos dispositivos 202 adecuados para mover dichas segundas vigas 20 verticalmente.

15 De forma ventajosa, dichos primeros dispositivos 201 y dichos segundos dispositivos 202 pueden hacerse funcionar independientemente entre sí, de modo que es posible impartir en las segundas vigas 20 movimientos verticales y longitudinales por separado.

20 De forma ventajosa, dichos segundos dispositivos 202 son controlables de modo que el ancho de las traslaciones verticales impuestas sobre dichas segundas vigas 20 sea tal que permita cíclicamente el paso de dichas segundas vigas entre dicha posición bajada y dicha posición levantada.

25 De acuerdo con un modo de realización preferente, ilustrado en particular en la figura 3, el horno comprende una unidad de control 300 programada para hacer funcionar dichos primeros medios de movimiento 100 y dichos segundos medios de movimiento 200, por separado o en coordinación entre sí, de acuerdo con secuencias operativas predefinidas con el objetivo de:

- 30
- mover el material M paralelo a dicha dirección longitudinal X-X entre la sección de carga de horno 2a y la sección de descarga de horno 2b; y/o
  - generar movimientos relativos entre el material M y las primeras vigas 10 transversalmente a dicha dirección longitudinal X-X para hacer variar cíclicamente las posiciones transversales de reposo del material M sobre las primeras vigas 10.

35 La unidad de control puede ser de cualquier tipo, por ejemplo, electrónica.

40 Preferentemente, para hacer variar las posiciones transversales de reposo del material M sobre las primeras vigas 10, dicha unidad de control 300 está programada para hacer funcionar dichos primeros medios de movimiento 100 en coordinación con al menos los segundos dispositivos 202 de los segundos medios de movimiento 200, es decir, con los dispositivos proporcionados para mover verticalmente las segundas vigas 20. De esta manera, los movimientos de traslación lateral de las primeras vigas 10 pueden asociarse a movimientos verticales de las segundas vigas 20 y por tanto del material M.

45 La unidad de control 300 puede programarse para hacer funcionar los primeros medios 100 y los primeros dispositivos 201 de acuerdo con diferentes secuencias operativas. De forma ventajosa, la unidad de control 300 puede programarse para ejecutar siempre la misma secuencia operativa u opcionalmente puede programarse para ejecutar diferentes secuencias operativas en diferentes momentos.

50 Más detalladamente, una primera secuencia operativa (ilustrada esquemáticamente en la secuencia de las figuras 8a-d) puede tener los siguientes pasos:

- 55
- a) hacer funcionar los segundos dispositivos 202 para mantener o llevar dichas segundas vigas 20 a la posición bajada, dejando el material M descansando sobre las primeras vigas 10 en primeras posiciones transversales de reposo (véase la figura 8a);
  - b) hacer funcionar los primeros medios de movimiento 100 para trasladar dichas primeras vigas 10 transversalmente a dicha dirección longitudinal en una primera distancia transversal  $\Delta Y1$  desde una posición transversal inicial hasta una posición transversal final, arrastrando el material M que descansa sobre ellas en la misma traslación transversal (véase la figura 8b);
  - 60 c) hacer funcionar los segundos dispositivos 202 para llevar dichas segundas vigas 20 a la posición elevada, levantando de este modo el material M de su soporte en las primeras vigas 10 (véase la figura 8c); y
  - d) hacer funcionar los primeros medios de movimiento 100 para trasladar dichas primeras vigas 10 transversalmente a dicha dirección longitudinal en una segunda distancia transversal  $\Delta Y2$  para moverlas desde dicha posición transversal final (véanse las figuras 8c-8d);
- 65

e) hacer funcionar los segundos dispositivos 202 para devolver dichas segundas vigas 20 a la posición bajada, llevando de este modo el material M que descansa sobre las primeras vigas 10 a segundas posiciones transversales de reposo separadas transversalmente de dichas primeras posiciones transversales de reposo por dicha segunda distancia transversal  $\Delta Y_2$  (véase la figura 8d).

Dicha segunda distancia transversal  $\Delta Y_2$  puede ser igual o diferente de dicha primera distancia transversal  $\Delta Y_1$ , de acuerdo con las condiciones de funcionamiento contingentes (por ejemplo, de acuerdo con la extensión transversal del material M y la necesidad de no perder apoyos en sus extremos).

Operativamente, la primera secuencia operativa descrita anteriormente prevé el movimiento transversal tanto del material M como de las primeras vigas 10 con respecto a la cámara de horno.

De forma alternativa, como se describe a continuación, es posible proporcionar una secuencia operativa diferente que permita mover transversalmente solo las primeras vigas 10 con respecto a la cámara de horno, dejando en su lugar transversalmente inmóvil el material M con respecto a la cámara de horno.

Más detalladamente, una segunda secuencia operativa (ilustrada esquemáticamente en la secuencia de las figuras 9 a-c) puede tener los siguientes pasos:

a) hacer funcionar los segundos dispositivos 202 para mantener o llevar dichas segundas vigas 20 a la posición elevada, levantando de este modo el material M del soporte sobre las primeras vigas 10 desde las primeras posiciones transversales de reposo (véase la figura 9a);

b) hacer funcionar los primeros medios de movimiento 100 para trasladar dichas primeras vigas 10 transversalmente a dicha dirección longitudinal en una distancia transversal  $\Delta Y$  desde una posición transversal inicial hasta una posición transversal final (véase la figura 9b); y

c) hacer funcionar los segundos dispositivos 202 para llevar dichas segundas vigas 20 a la posición bajada, llevando de este modo el material M para que descansa sobre las primeras vigas 10 en segundas posiciones transversales de descanso separadas transversalmente de dichas primeras posiciones transversales de descanso por dicha distancia transversal  $\Delta Y$  (véase la figura 9c).

De forma ventajosa, se pueden realizar las dos secuencias de funcionamiento descritas anteriormente:

- no implicar a los segundos dispositivos 202 (de los segundos medios de movimiento 200), previstos para trasladar longitudinalmente las segundas vigas 20 y por lo tanto el material M; o
- implicar también los segundos dispositivos 202 (de los segundos medios de movimiento 200), previstos para trasladar longitudinalmente las segundas vigas 20 y por lo tanto el material M.

Más detalladamente, la unidad de control 300 está programada para hacer funcionar dichos primeros medios de movimiento 100 en coordinación únicamente con los segundos dispositivos 202 de los segundos medios de movimiento 200 (previstos para movimientos verticales), dejando inactivos los primeros dispositivos 202 de los segundos medios de movimiento 200 (previstos para movimientos longitudinales) para hacer variar las posiciones transversales de apoyo del material M sobre las primeras vigas 10 sin impartir en dicho material M un movimiento con componente longitudinal entre dicha sección de carga de horno 2a y dicha sección de descarga de horno 2b. De esta manera, se aumenta la flexibilidad operativa del horno 1, pudiendo hacer variar las posiciones transversales de reposo incluso en condiciones de parada del horno.

De forma ventajosa, la unidad de control 300 también puede programarse para hacer funcionar dichos primeros medios de movimiento 100 en coordinación tanto con los segundos dispositivos 202, como con los primeros dispositivos 201 de los segundos medios de movimiento 200, para hacer variar las posiciones transversales de reposo del material M sobre las primeras vigas 10 mientras imparte en dicho material M un movimiento con componente longitudinal entre dicha sección de carga de horno 2a y dicha sección de carga de horno 2b.

Como ya se ha descrito anteriormente, de acuerdo con un modo de realización preferente ilustrado en las figuras adjuntas, cada una de dichas primeras vigas 10 y de dichas segundas vigas 20 recibe soporte respectivamente por los primeros 11 y segundos montantes 21, que cruzan la solera 3 de dicha cámara de horno 2 en las respectivas aberturas pasantes 11a y 21a. Las primeras vigas 10 y las segundas vigas 20 son móviles respectivamente por dichos primeros 100 y segundos 200 medios de movimiento que están dispuestos en la cámara técnica 5 hecha debajo de la solera 3 de dicha cámara 2 y están cinemáticamente conectados a dichas primeras 10 y segundas vigas 20 respectivamente por los primeros 11 y los segundos montantes 21.

Preferentemente, como se ilustra en particular en las figuras 3 y 6, los primeros montantes 11 de dichas primeras vigas 10 están todos conectados entre sí por una primera estructura de soporte 110 que está cinemáticamente

asociada con dichos primeros medios de movimiento 100 para su traslación, con los primeros montantes asociados 11 y primeras vigas 10, transversalmente con respecto a la solera 3 de dicha cámara 2.

5 En particular, dicha primera estructura de soporte 110 está dispuesta en la cámara técnica 5 realizada entre la solera 3 de dicha cámara 2 y una base de soporte 4 del horno 1.

10 Más detalladamente, la primera estructura de soporte 110 puede consistir en un marco provisto inferiormente de una pluralidad de primeras ruedas 111, cada una de las cuales tiene su eje de rotación paralelo a la dirección longitudinal X-X. Cada una de dichas primeras ruedas 111 está acoplada para rodar en dirección transversal Y-Y sobre una primera guía 112, que tiene una extensión en dirección transversal suficiente para permitir los movimientos transversales requeridos de la primera estructura de soporte 110 y de los primeros montantes 11 asociados y primeras vigas 10.

15 Dicha primera estructura de soporte 110 se mantiene en una elevación vertical fija con respecto a la solera 3 de la cámara 2 y desde la base de soporte 4 del horno 1, en particular, por una pluralidad de primeras columnas 113 que se extienden en altura desde la base de soporte 4. En la parte superior de cada columna 113 se sitúa una de dichas primeras guías 112.

20 De forma ventajosa, la traslación de dicha primera estructura de soporte 110 se obtiene motorizando al menos una parte de dichas primeras ruedas 111 para controlar su movimiento de rotación. En particular, como se ilustra en la figura 3, es posible conectar a un sistema de motorreductor común 114 una pluralidad de primeras ruedas 111 que tienen los respectivos ejes de rotación alineados longitudinalmente entre sí. Las primeras ruedas restantes pueden estar inactivas para seguir pasivamente los movimientos de las ruedas motorizadas.

25 De forma ventajosa, la traslación de la primera estructura de soporte 110 se puede obtener sin motorizar las ruedas 111, sino mediante un sistema de empujadores, por ejemplo, de cilindros neumáticos, que funcionan entre la estructura de contención 6 del horno 1 y la propia estructura.

30 Preferentemente, como se ilustra en particular en las figuras 3 y 6, los segundos montantes 21 de dichas segundas vigas 20 están todos conectados entre sí por una segunda estructura de soporte 211 que está asociada cinemáticamente con los primeros dispositivos 201 de dichos segundos medios de movimiento 200 para trasladar, con los segundos montantes 21 asociados y las segundas vigas 20, paralela a dicha dirección longitudinal X-X con respecto a una tercera estructura de soporte 212.

35 Más detalladamente, como se ilustra en las figuras 3 y 4, la segunda estructura de soporte 211 se hace trasladable con respecto a la tercera estructura de soporte 212 mediante un sistema de guías longitudinales 201a y ruedas con eje transversal 201b interpuestas entre la segunda y la tercera estructura de soporte. Preferentemente, las ruedas 201b están todas libres y la traslación de la segunda estructura 211 con respecto a la tercera estructura 212 se obtiene mediante un sistema de empujadores 204, por ejemplo, constituido por uno o más cilindros neumáticos, que funciona entre la estructura de contención 6 del horno 1 y la propia segunda estructura.

40 En particular, dichas segunda y tercera estructura de soporte 211, 212 están posicionadas en dicha cámara técnica 5 y ambas pueden consistir en un marco.

45 A su vez, dicha tercera estructura de soporte 212 está cinemáticamente asociada a los segundos dispositivos 202 de dichos segundos medios de movimiento 200 para desplazarse verticalmente, junto con la segunda estructura de soporte 211, respecto a la solera 3 de dicha cámara 2.

50 Más detalladamente, la tercera estructura 212 está provista de una pluralidad de ruedas 202b con eje transversal de rotación, cada una de las cuales está acoplada para rodar en la dirección longitudinal X-X sobre una guía inclinada 202b. Dichas guías inclinadas tienen suficiente inclinación y extensión para permitir el desplazamiento vertical de las segundas vigas entre dicha posición bajada y dicha posición subida. Preferentemente, las ruedas 202b están todas inactivas y el movimiento a lo largo de las guías inclinadas 202a lo imparte un sistema de empujadores 208, por ejemplo, constituido por uno o más cilindros neumáticos, que funcionan entre la estructura de contención 6 del horno 1 y la propia tercera estructura.

55 Operativamente, los movimientos longitudinales impuestos a la tercera estructura 212 en su desplazamiento a lo largo de las guías inclinadas no se transmiten a la segunda estructura 211 gracias a la presencia de las ruedas inactivas 201b.

60 El sistema de ruedas/guías inclinadas/empujadores se puede sustituir por un sistema de gatos hidráulicos (no ilustrado). Sin embargo, considerando los pesos en juego, el sistema de ruedas/guías inclinadas/empujadores es más eficiente y económico.

65 La invención permite obtener numerosas ventajas, ya descritas en parte.

El horno con sistema de manipulación de vigas móviles de acuerdo con la invención que permite reducir la formación de puntos fríos en el material durante el proceso de calentamiento/tratamiento térmico dentro del horno de una forma operativamente más flexible en comparación con los hornos tradicionales de vigas deslizantes.

- 5 El horno con sistema de manipulación de vigas móviles de acuerdo con la invención permite reducir la formación de puntos fríos en el material durante el proceso de calentamiento/tratamiento térmico dentro del horno incluso en casos de parada de la planta, es decir, incluso si el material no se puede hacer avanzar o moverse hacia atrás en el interior del horno.
- 10 El horno con sistema de manipulación de vigas móviles de acuerdo con la invención es operativamente sencillo de gestionar.

La invención así concebida consigue por tanto los fines previstos.

- 15 Evidentemente, en su realización práctica también puede asumir formas y configuraciones diferentes de la ilustrada anteriormente, sin por ello apartarse del presente ámbito definido por las reivindicaciones.

Además, todos los detalles pueden sustituirse por elementos técnicos equivalentes y las dimensiones, las formas y los materiales empleados pueden ser cualesquiera, en función de las necesidades.

20

REIVINDICACIONES

1. Horno (1) con sistema de manipulación de carga de vigas móviles, en particular para calentamiento o tratamiento térmico de material metálico ferroso o no ferroso (M), que comprende:
- 5
- una cámara de horno (2) que se extiende entre una sección de carga de horno (2a) y una sección de descarga de horno (2b) del material (M) a lo largo de una dirección longitudinal (X-X);
  - primeras vigas (10), dispuestas en el interior de dicha cámara (2) y que definen una pluralidad de soportes principales para el material (M) que se va a tratar en dicha cámara (2), extendiéndose en longitud entre dicha sección de carga de horno (2a) y dicha sección de descarga de horno (2b), separadas transversalmente entre sí para soportar dicho material (M) en diferentes posiciones transversales en la cámara de horno (2), elevada desde una solera (3) de dicha cámara;
  - segundas vigas (20), dispuestas dentro de dicha cámara y que definen una pluralidad de soportes temporales para el material (M), que se extienden en longitud entre dicha sección de carga de horno (2a) y dicha sección de descarga de horno (2b), separadas transversalmente entre sí y alternándose con dichos soportes principales, en el que dichas segundas vigas (20) son móviles cíclicamente con respecto a las primeras vigas (10) para impartir en dicho material (M) un movimiento entre dicha sección de carga de horno (2a) y teniendo dicha sección de descarga de horno (2b) un componente de movimiento paralelo a dicha dirección longitudinal (X-X), **caracterizado por que** dichas primeras vigas (10) o dichas segundas vigas (20), o tanto la primera (10) como la segunda viga (20), son móviles con respecto a la cámara del horno (2) con movimientos que tienen un componente de movimiento (Y-Y) transversal a dicha dirección longitudinal (X-X), para generar movimientos relativos entre el material (M) y las primeras vigas (10) transversalmente a dicha dirección longitudinal (X-X) para hacer variar cíclicamente las posiciones transversales de reposo del material (M) en las primeras vigas (10).
- 10
2. El horno de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichas primeras vigas (10) y/o dichas segundas vigas (20) son móviles con movimientos que tienen un componente de movimiento (Y-Y) transversal a dicha dirección longitudinal (X-X) independientemente de cualquier movimiento que tenga un componente de movimiento paralelo a dicha dirección longitudinal (X-X).
- 15
3. El horno de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dichas segundas vigas (20) son móviles con respecto a las primeras vigas (10) también verticalmente para moverse entre:
- 20
- una posición bajada, en la que dichas segundas vigas (20) se disponen a una altura inferior a la de las primeras vigas (10) con respecto a la solera (3) de dicha cámara (2) dejando el material (M) apoyado sobre las primeras vigas (10), y
  - una posición elevada, en la que dichas segundas vigas (20) están dispuestas a una altura superior a la de las primeras vigas (10) con respecto a la solera (3) de dicha cámara (2) para levantar el material (M) del apoyo sobre las primeras vigas (10).
- 25
4. El horno de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dichas segundas vigas (20) son móviles verticalmente independientemente con respecto a los movimientos paralelos a dicha dirección longitudinal (X-X).
- 30
5. El horno de acuerdo con una o más de las reivindicaciones independientes, en el que solo dichas primeras vigas (10) son móviles con respecto a la cámara de horno (2) con movimientos que tienen un componente de movimiento (Y-Y) transversal a dicha dirección longitudinal (X-X), mientras que dichas segundas vigas (20) son móviles con movimientos que tienen solo un componente de movimiento paralelo a dicha dirección longitudinal (X-X) y/o un componente de movimiento vertical (Z-Z) con respecto a dicha solera (3).
- 35
6. El horno de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dichas primeras vigas (10) son móviles con respecto a la cámara de horno (2) con movimientos que tienen solo un componente de movimiento (Y-Y) transversal a dicha dirección longitudinal (X-X).
- 40
7. El horno de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que cada una de dichas primeras vigas (10) y dichas segundas vigas (20) recibe soporte respectivamente por los primeros (11) y segundos montantes (21), que cruzan la solera (3) de dicha cámara de horno (2) en las respectivas aberturas pasantes (11a; 21a) y en el que dichas primeras vigas (10) y dichas segundas vigas (20) son móviles respectivamente mediante unos primeros (100) y segundos medios de movimiento (200) que están dispuestos en una cámara técnica (5) realizada bajo la solera (3) de dicha cámara (2) y están cinemáticamente conectadas a dichas primeras y segundas vigas (10; 20) respectivamente por los primeros (11) y los segundos montantes (21).
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

8. El horno de acuerdo con las reivindicaciones 6 y 7, en el que dichos primeros medios de movimiento (100) son adecuados para trasladar dichas primeras vigas (10) solo transversalmente a dicha dirección longitudinal.
- 5 9. El horno de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dichos primeros medios de movimiento (100) son controlables para que el ancho de las traslaciones transversales impuestas sobre dichas primeras vigas (10) no sea menor que el ancho transversal de dichas primeras vigas (10).
- 10 10. El horno de acuerdo con las reivindicaciones 6 y 7, en el que dichos segundos medios de movimiento (200) comprenden:
- 15 - primeros dispositivos (201) adecuados para trasladar dichas segundas vigas (20) paralelas a dicha dirección longitudinal (X-X); y
- segundos dispositivos (202) adecuados para mover dichas segundas vigas (20) verticalmente,
- en el que preferentemente dichos primeros dispositivos (201) y dichos segundos dispositivos (202) pueden hacerse funcionar independientemente uno del otro.
- 20 11. El horno de acuerdo con las reivindicaciones 3 y 10, en el que dichos segundos dispositivos (202) son controlables de modo que el ancho de las traslaciones verticales impuestas sobre dichas segundas vigas (20) sea tal que permita cíclicamente el paso de dichas segundas vigas entre dicha posición bajada y dicha posición elevada.
- 25 12. El horno de acuerdo con la reivindicación 8 o 9 y la reivindicación 9 o 10, que comprende una unidad de control (300) programada para hacer funcionar dichos primeros medios de movimiento (100) y dichos segundos medios de movimiento (200), por separado o en coordinación entre sí, de acuerdo con secuencias operativas predefinidas destinadas a:
- 30 - mover el material (M) paralelo a dicha dirección longitudinal (X-X) entre dicha sección de carga de horno (2a) y dicha sección de descarga de horno (2b); y/o
- generar movimientos relativos entre el material (M) y las primeras vigas (10) transversalmente a dicha dirección longitudinal (X-X) para hacer variar cíclicamente las posiciones transversales de reposo del material (M) sobre las primeras vigas (10).
- 35 13. El horno de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicha unidad de control (300) está programada para hacer funcionar dichos primeros medios de movimiento (100) en coordinación con al menos los segundos dispositivos (202) de los segundos medios de movimiento (200) para hacer variar las posiciones transversales de reposo del material (M) sobre las primeras vigas (10) de acuerdo con la siguiente secuencia de funcionamiento:
- 40 a) hacer funcionar los segundos dispositivos (202) para mantener o llevar dichas segundas vigas (20) a la posición bajada, dejando el material (M) apoyado sobre las primeras vigas (10) en primeras posiciones transversales de reposo;
- 45 b) hacer funcionar los primeros medios de movimiento (100) para trasladar dichas primeras vigas (10) transversalmente a dicha dirección longitudinal en una primera distancia transversal ( $\Delta Y1$ ) desde una posición transversal inicial hasta una posición transversal final, arrastrando el material (M) que descansa sobre ellos en la misma traslación transversal;
- 50 c) hacer funcionar los segundos dispositivos (202) para llevar dichas segundas vigas (20) a la posición elevada, levantando de este modo el material (M) de su soporte en las primeras vigas (10); y
- 55 d) hacer funcionar los primeros medios de movimiento (100) para trasladar dichas primeras vigas (10) transversalmente a dicha dirección longitudinal en una segunda distancia transversal ( $\Delta Y2$ ) para moverlas desde dicha posición transversal final;
- 60 e) hacer funcionar los segundos dispositivos (202) para devolver dichas segundas vigas (20) a la posición bajada, llevando de este modo el material (M) que descansa sobre las primeras vigas (10) a segundas posiciones transversales de descanso separadas transversalmente de dichas primeras posiciones transversales de descanso por dicha segunda distancia transversal ( $\Delta Y2$ ),
- en el que dicha segunda distancia transversal ( $\Delta Y2$ ) puede ser igual o diferente de dicha primera distancia transversal ( $\Delta Y1$ ).
- 65

- 5
14. El horno de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicha unidad de control (300) está programada para hacer funcionar dichos primeros medios de movimiento (100) en coordinación con al menos los segundos dispositivos (202) de los segundos medios de movimiento (200) para hacer variar las posiciones transversales de reposo del material (M) sobre las primeras vigas (10) de acuerdo con la siguiente secuencia operativa:
- 5
- a) hacer funcionar los segundos dispositivos (202) para mantener o llevar dichas segundas vigas (20) a la posición elevada, levantando de este modo el material (M) del soporte sobre las primeras vigas (10) desde las primeras posiciones transversales de reposo;
- 10
- b) hacer funcionar los primeros medios de movimiento (100) para trasladar dichas primeras vigas (10) transversalmente a dicha dirección longitudinal en una distancia transversal ( $\Delta Y$ ) desde una posición transversal inicial hasta una posición transversal final; y
- 15
- c) accionar los segundos dispositivos (202) para llevar dichas segundas vigas (20) a la posición bajada, haciendo de este modo que el material (M) descansa sobre las primeras vigas (10) en segundas posiciones transversales de descanso separadas transversalmente de dichas primeras posiciones transversales de descanso por dicha distancia transversal ( $\Delta Y$ ).
- 20
15. El horno de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, en el que dicha unidad de control (300) está programada para hacer funcionar dichos primeros medios de movimiento (100) en coordinación únicamente con los segundos dispositivos (202) de los segundos medios de movimiento (200), dejando los primeros dispositivos (202) de los segundos medios de movimiento (200) inactivos para hacer variar las posiciones transversales de apoyo del material (M) sobre las primeras vigas (10) sin impartir en dicho material (M) un movimiento entre dicha sección de carga de horno (2a) y teniendo dicha sección de descarga de horno (2b) un componente de movimiento paralelo a dicha dirección longitudinal (X-X).
- 25
16. El horno de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, en el que dicha unidad de control (300) está programada para hacer funcionar dichos primeros medios de movimiento (100) en coordinación tanto con los segundos dispositivos (202) como con los primeros dispositivos (201) de los segundos medios de movimiento (200), para hacer variar las posiciones transversales de apoyo del material (M) sobre las primeras vigas (10) mientras se imparte en dicho material (M) un movimiento entre dicha sección de carga de horno (2a) y dicha sección de descarga de horno (2b) que tiene un componente de movimiento paralelo a dicha dirección longitudinal (X-X).
- 30
17. El horno de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 7 a 16, en el que los primeros montantes (11) de dichas primeras vigas (10) están todos conectados entre sí por una primera estructura de soporte (110) que está asociada cinemáticamente con dichos primeros medios de movimiento (100) para trasladar, con los primeros montantes asociados (11) y primeras vigas (10), transversalmente con respecto a la solera (3) de dicha cámara (2), en el que preferentemente dicha primera estructura de soporte (110) está dispuesta en dicha cámara técnica (5) realizada entre la solera (3) de dicha cámara (2) y una base de apoyo (4) de dicho horno (1).
- 35
- 40
18. El horno de acuerdo con las reivindicaciones 10 y 17, en el que los segundos montantes (21) de dichas segundas vigas (20) están todos conectados entre sí por una segunda estructura de soporte (211) que está asociada cinemáticamente con los primeros dispositivos (201) de dichas segundos medios de movimiento (200) para trasladar, con los segundos montantes asociados (21) y las segundas vigas (20), paralelamente a dicha dirección longitudinal (X-X) con respecto a una tercera estructura de soporte (212)
- 45
- y en el que dicha tercera estructura de soporte (212) está asociada cinemáticamente con los segundos dispositivos (202) de dichos segundos medios de movimiento (200) para moverse verticalmente, junto con dicha segunda estructura de soporte (211), con respecto a la solera (3) de dicha cámara (2), en el que preferentemente dichas segunda y tercera estructuras de soporte (211, 212) están dispuestas en dicha cámara técnica (5).
- 50

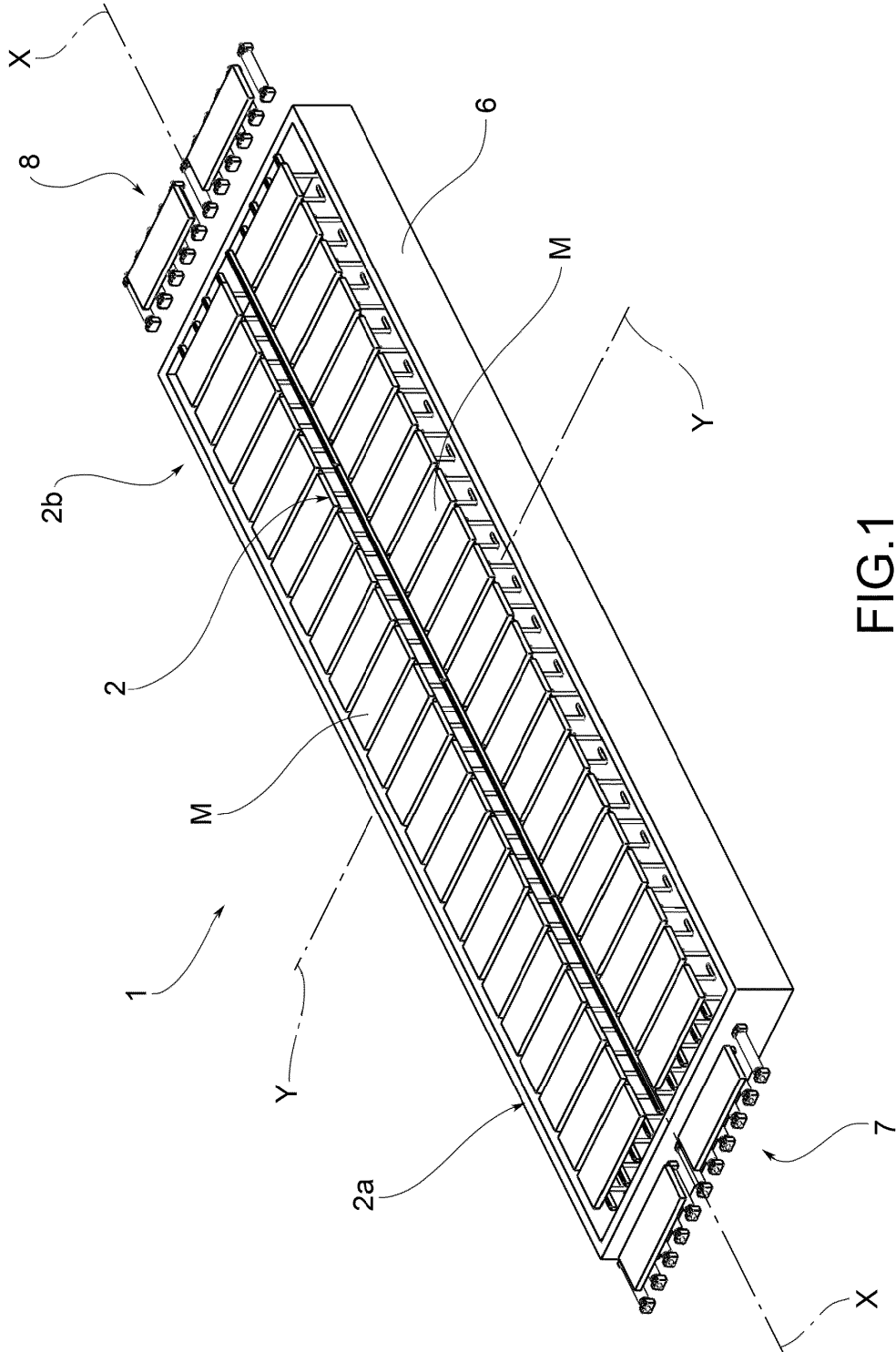


FIG.1

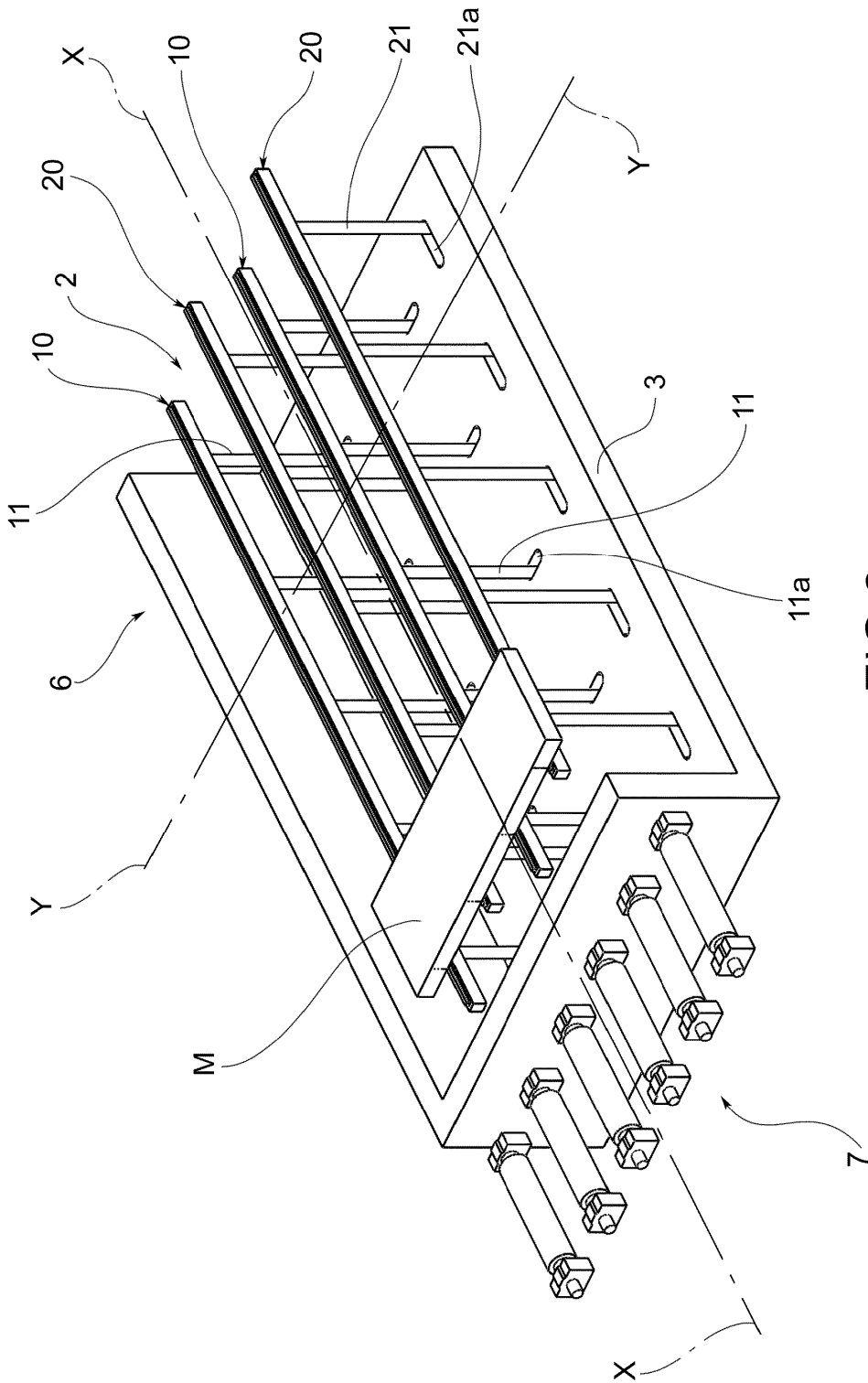


FIG. 2

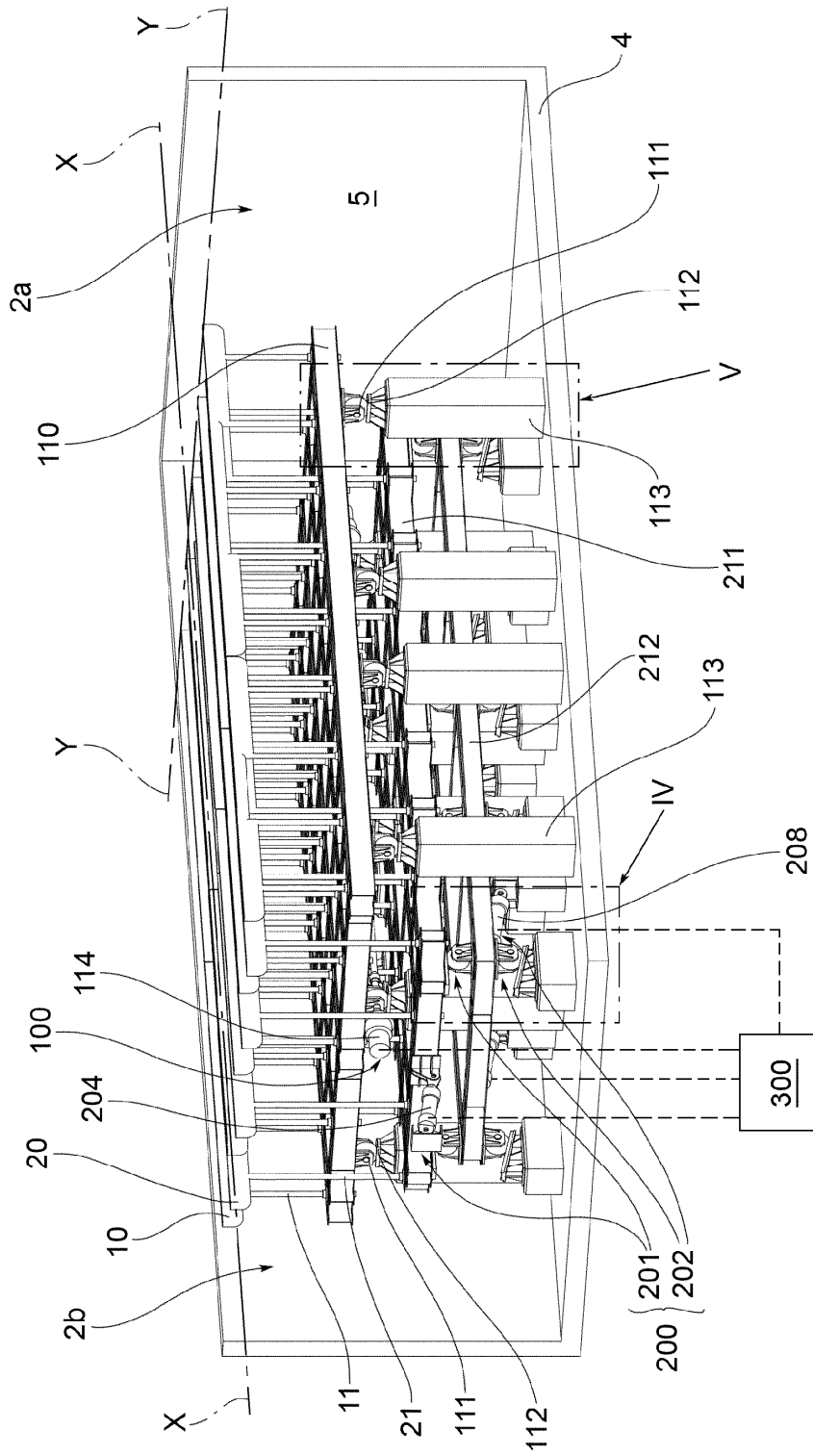


FIG.3

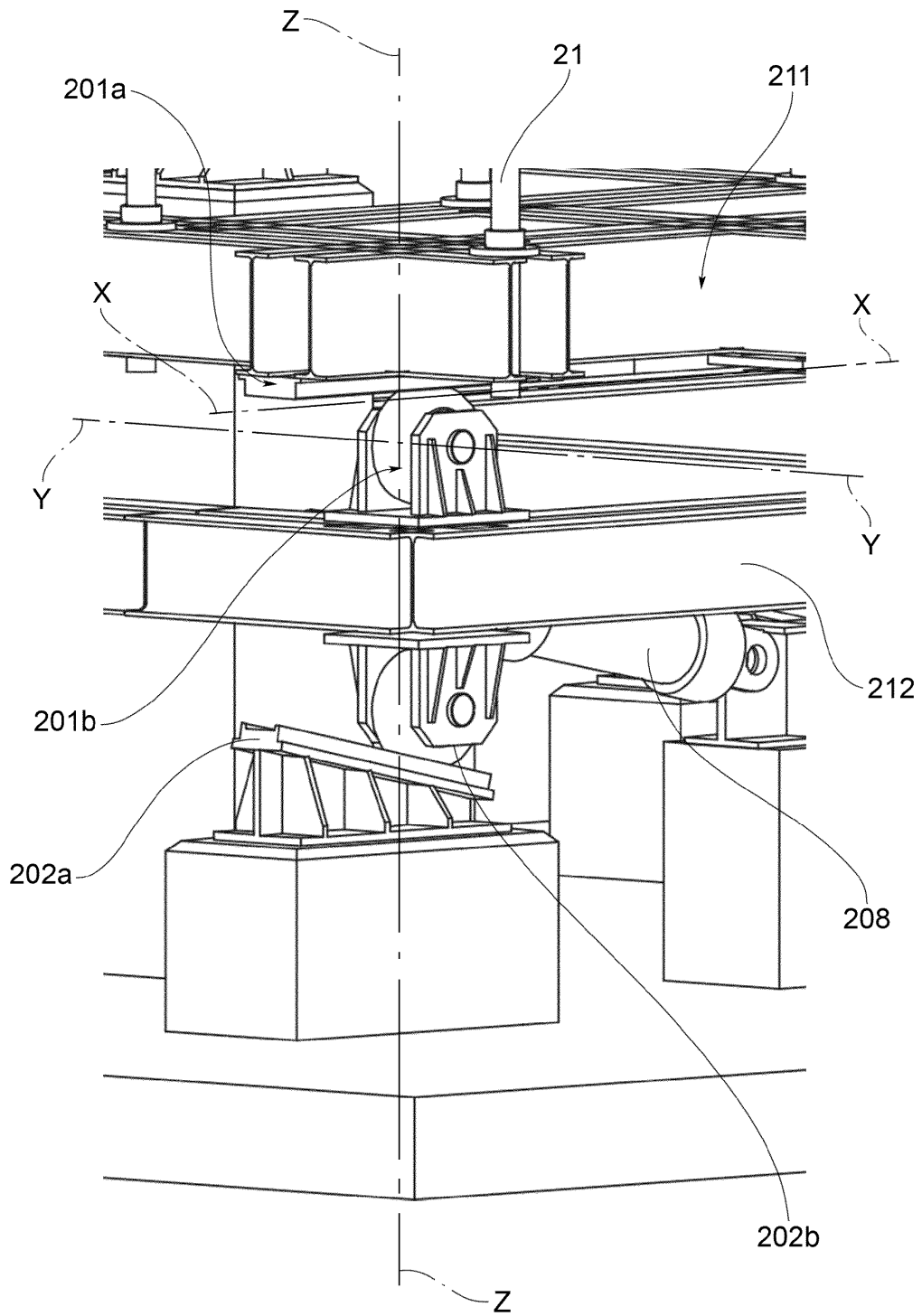


FIG.4

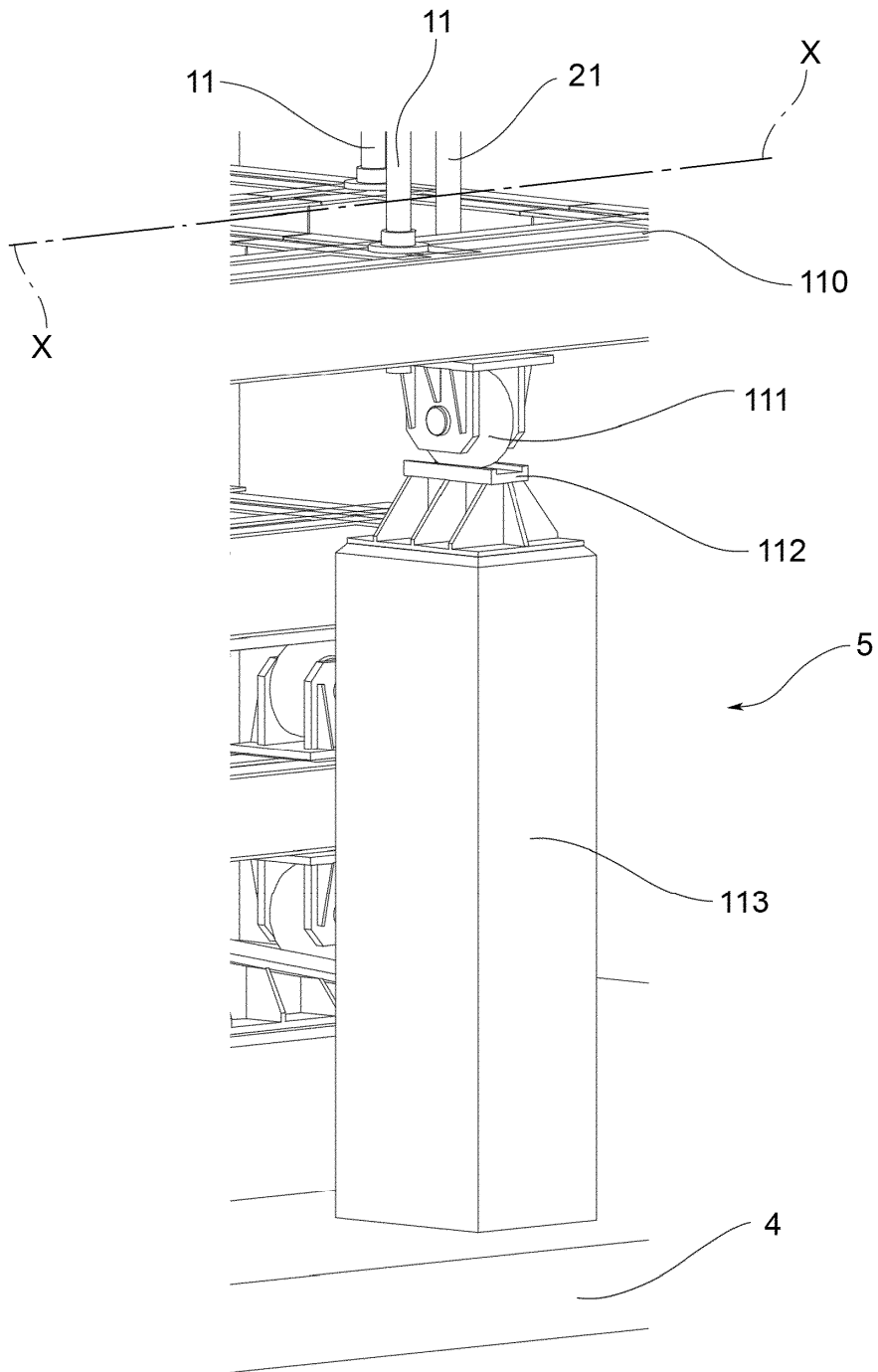


FIG.5

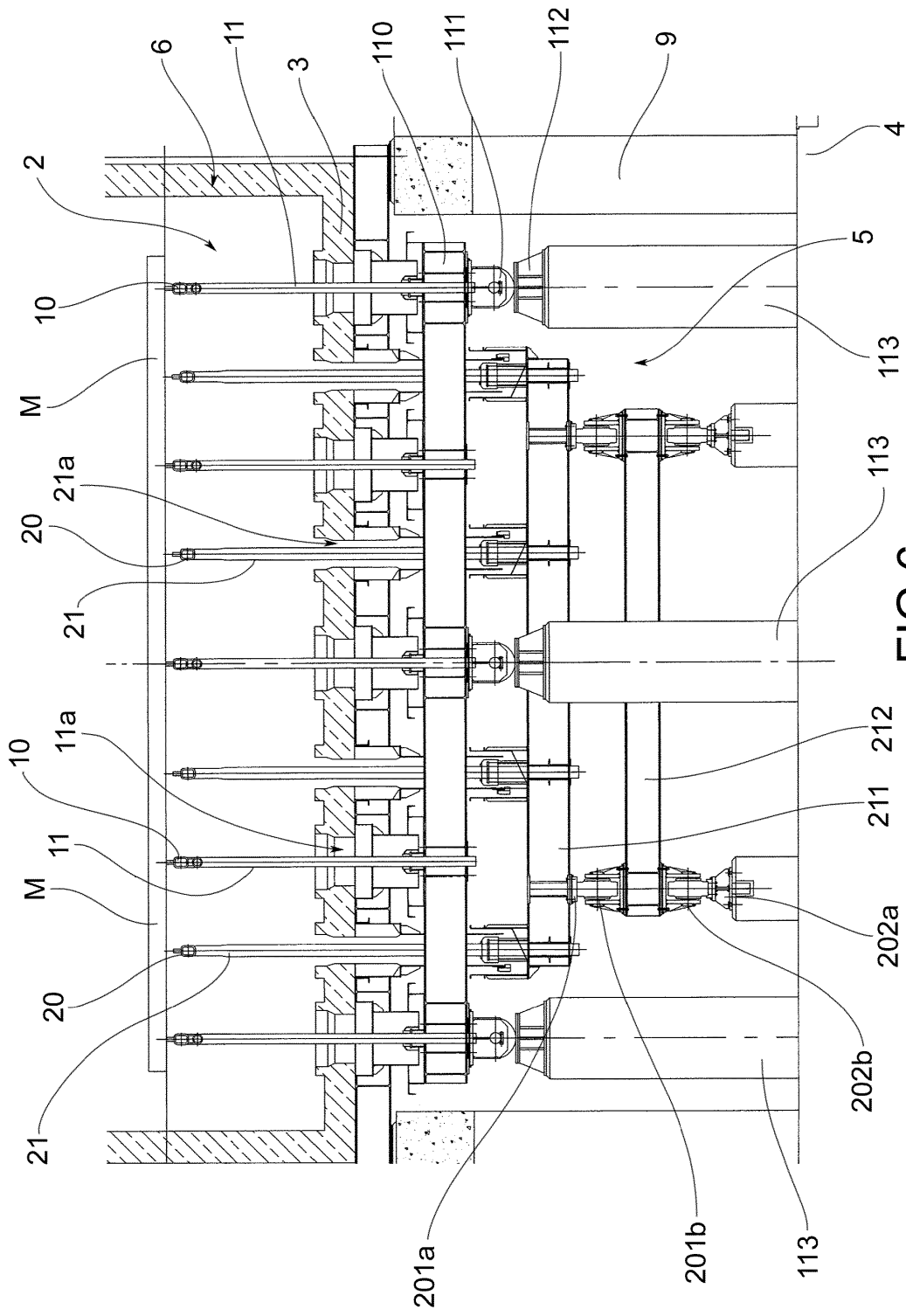
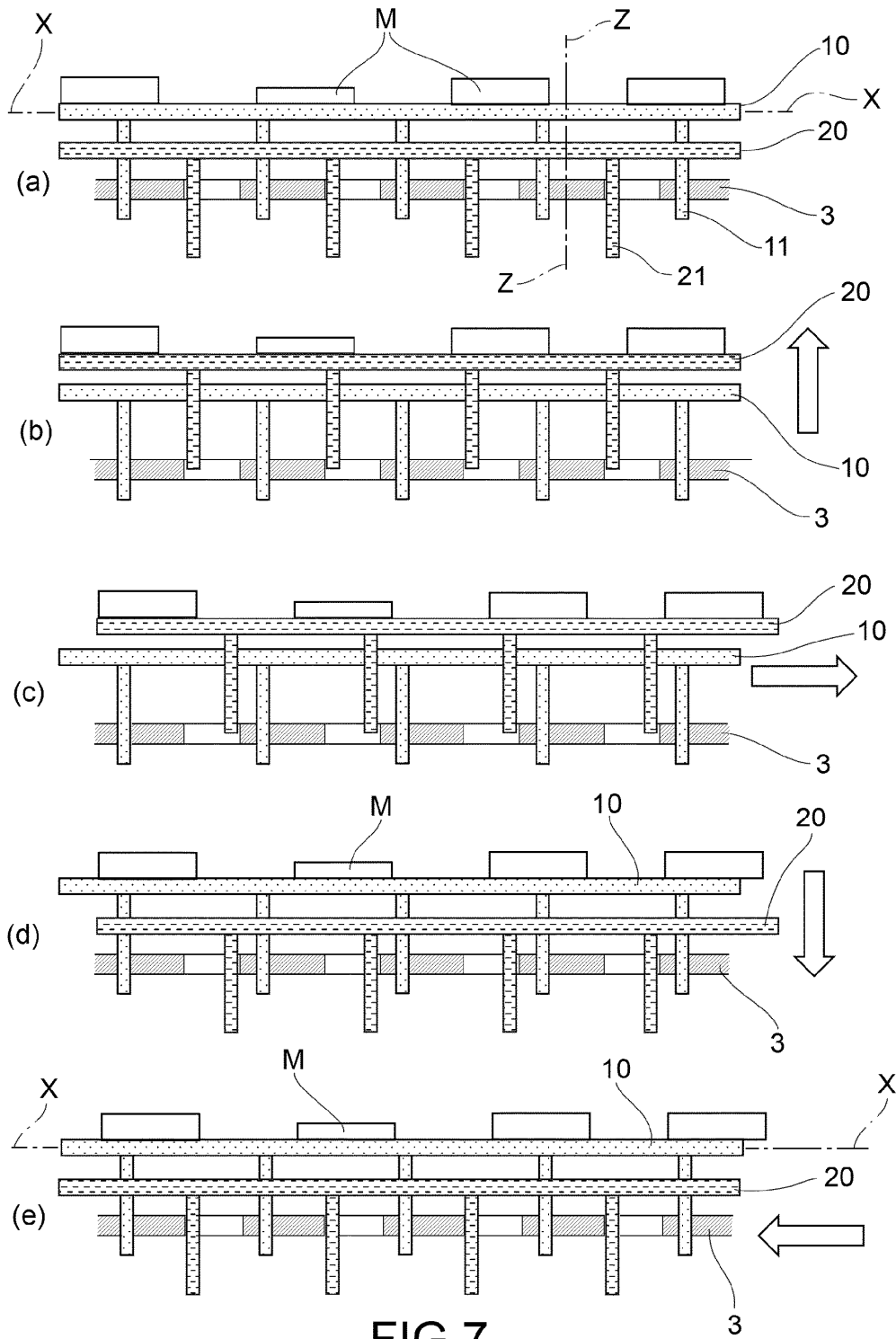


FIG.6



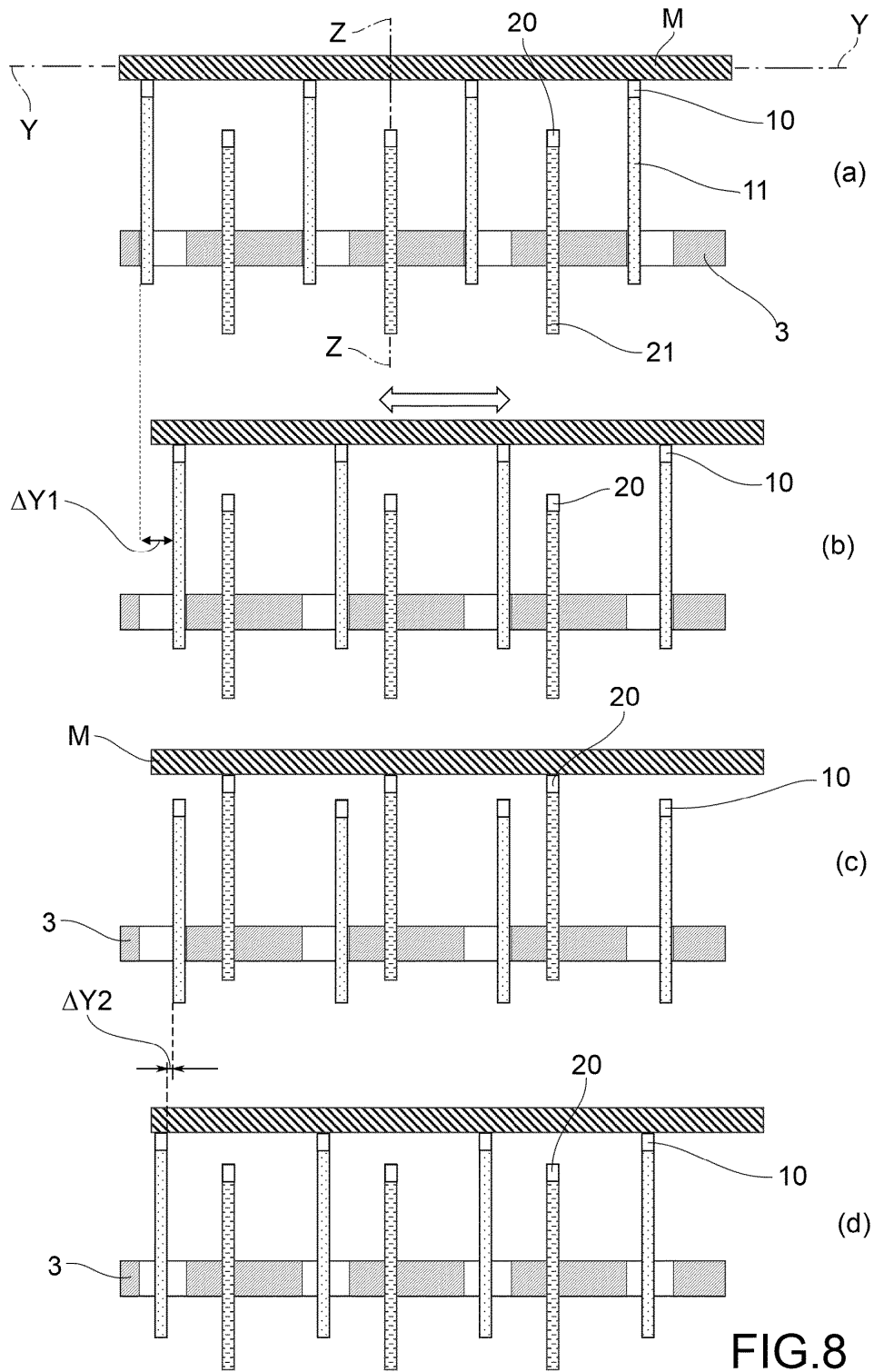


FIG. 8

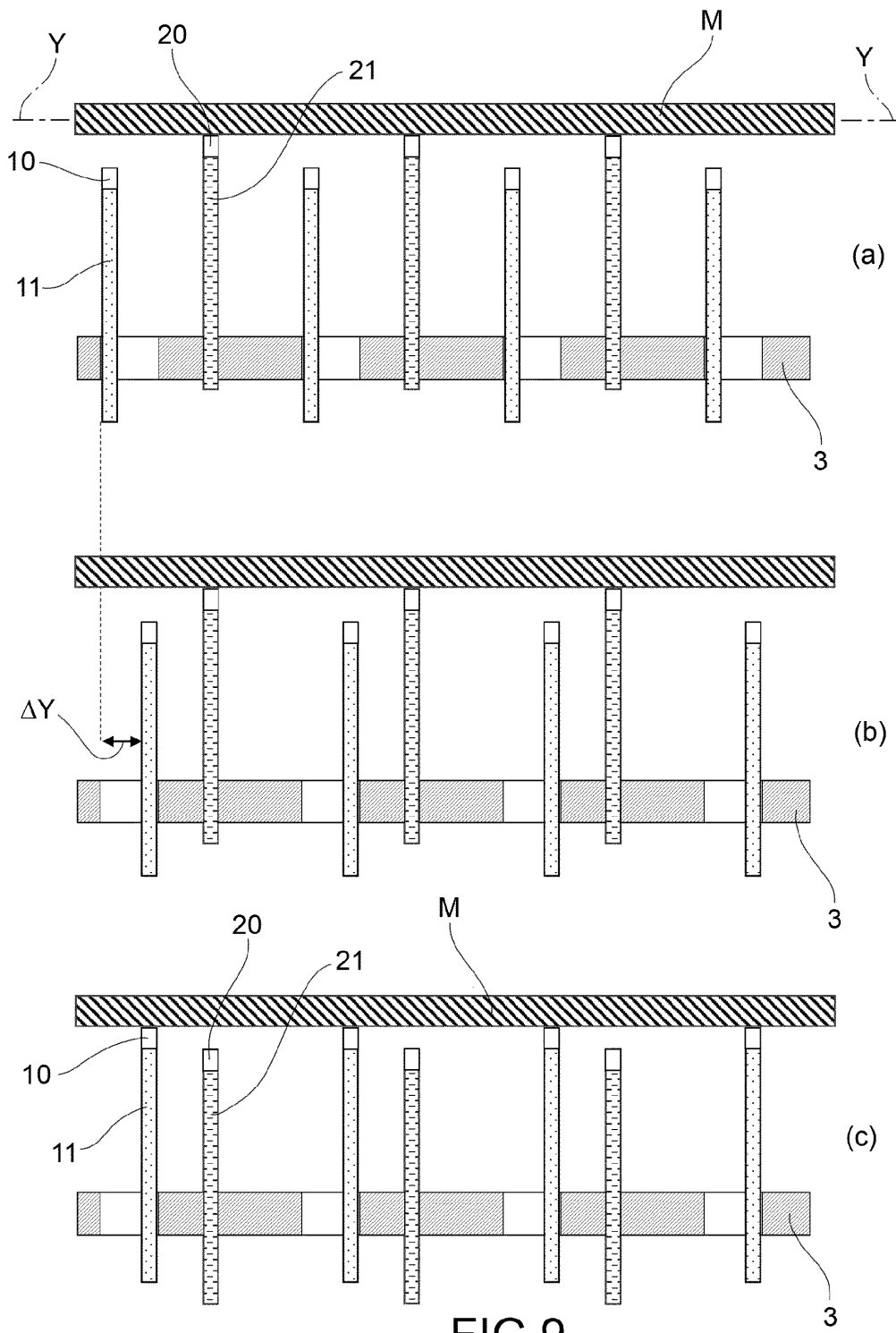


FIG. 9