

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 855**

51 Int. Cl.:

**F27B 9/00** (2006.01)

**F27B 9/30** (2006.01)

**F27B 9/10** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2013 PCT/IB2013/052507**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14096981**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2013 E 13726864 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 2936025**

54 Título: **Horno de túnel industrial**

30 Prioridad:

**21.12.2012 IT MI20122231**

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

**29.10.2019**

73 Titular/es:

**GEICO SPA (100.0%)  
Via Pelizza da Volpedo, 109/111  
20092 Cinisello Balsamo (MI), IT**

72 Inventor/es:

**COVIZZI, GIAMPAOLO y  
ABBIATI, GIANNI**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

**ES 2 728 855 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 de túnel industrial.

5 La presente invención se refiere a un horno de túnel industrial y, en particular, a un horno de túnel preferentemente para hornear y/o secar pinturas en partes como, por ejemplo, carrocerías de vehículos automóviles.

En las plantas de pintura industrial, se conoce el uso de hornos de túnel a través de los que pasan líneas para el transporte de piezas para someterse a tratamiento térmico.

10 Estos hornos de túnel normalmente presentan una cámara interna que generalmente es tubular y que se calienta mediante aire caliente que pasa a través de aberturas de soplado especiales dispuestas en las paredes internas del túnel. La cámara tubular, a su vez, se encuentra contenida en el interior de una estructura externa aislante al calor, con forma de paralelepípedo. Todos los componentes para transportar el aire caliente a las aberturas de soplado y para la posterior recuperación del aire caliente desde el túnel para la evacuación del horno se sitúan entre la cámara tubular y dicha estructura externa. Por lo general, el espacio entre la pared de la cámara tubular y la estructura aislante externa está provisto de varios conductos y/o deflectores de deflexión, uniones, etc. para transportar el aire. La totalidad de dichos componentes se debe montar en la estructura de manera sólida, lo que implica el uso de refuerzos, sujeciones y particiones dispuestos entre la pared del túnel y la estructura externa. La circulación del aire a menudo se ve perturbada por la configuración irregular de los espacios internos de circulación que se obtienen de este modo y, a menudo, se requieren deflectores adicionales para evitar áreas en las que se produzca un estancamiento o un sobrecalentamiento.

20 Por ejemplo, los documentos US nº 4.635.381, DE 35 38 122, EP 0 911 086 y US 4.546.553 divulgan hornos de túnel que presentan paredes internas que están perforadas para emitir aire en la cámara interna.

30 Por lo tanto, los hornos de túnel conocidos presentan una estructura algo compleja y costosa. Además, el uso de una pluralidad de elementos metálicos conectados entre la estructura externa y la pared del túnel crea puentes de calor que se deben aislar térmicamente de la parte exterior del horno para evitar una pérdida excesiva de calor. Este aspecto incrementa incluso aún más la complejidad y el coste del horno y, en cualquier caso, tiene como resultado la dispersión del calor y un aumento en el coste de funcionamiento del horno. Además, la forma exterior de paralelepípedo, con amplias superficies radiantes, no facilita el aislamiento térmico del horno con respecto al exterior.

35 El objetivo general de la presente invención es proporcionar un horno de túnel que sea menos complejo y más eficiente.

En vista de este objetivo, la idea que ha surgido de acuerdo con la invención es proporcionar un horno de túnel industrial para el tratamiento térmico de partes, según la reivindicación 1.

40 Con el fin de ilustrar con mayor claridad los principios innovadores de la presente invención y sus ventajas en comparación con la técnica anterior, a continuación se describirá un ejemplo de forma de realización que incorpora dichos principios, con la ayuda de los dibujos adjuntos. En dichos dibujos:

45 la figura 1 muestra una vista en perspectiva parcial esquemática de un horno de túnel de acuerdo con la invención;

la figura 2 muestra una vista esquemática en sección transversal del horno de acuerdo con la figura 1;

50 la figura 3 muestra una vista esquemática en sección transversal en general a lo largo de la línea III-III de la figura 2;

la figura 4 muestra una vista en sección transversal esquemática en general a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2;

55 la figura 5 muestra una vista esquemática similar a la de la figura 2 y que muestra una variante del horno de túnel de acuerdo con la invención;

60 las figuras 6a y 6b muestran dos vistas esquemáticas en sección transversal de una forma de realización adicional de un horno de acuerdo con la invención;

las figuras 7a y 7b muestran dos vistas esquemáticas en sección transversal de otra forma de realización de un horno de acuerdo con la invención;

65 la figura 8 muestra una vista esquemática similar a la de la figura 2 y que muestra una forma de realización adicional del horno de túnel de acuerdo con la invención;

la figura 9 muestra una variante de construcción aplicable a las diversas formas de realización del horno de túnel de acuerdo con la invención;

5 la figura 10 muestra una variante de construcción adicional aplicable a las diversas formas de realización del horno de túnel de acuerdo con la invención.

Haciendo referencia a las figuras, la figura 1 muestra un horno de túnel de acuerdo con la invención, indicado en su conjunto mediante la referencia 10, que comprende una carcasa externa en cuyo interior está definido un túnel 12 a través del que pasan las partes que se van a calentar, moviéndose entre un extremo de entrada y un extremo de salida opuesto del túnel.

Ventajosamente, tal como se pondrá de manifiesto a continuación, el horno de túnel se compone de elementos modulares 19 que forman segmentos de túnel y que se ensamblan alineándolos entre sí para formar un túnel de la longitud deseada en función de los requisitos específicos de tratamiento térmico.

Tal como se muestra a título de ejemplo también en la figura 2 (que también muestra el contorno de una parte que se va a tratar 15 en forma de una carrocería de vehículo automóvil), el movimiento de las partes a lo largo del túnel ventajosamente se lleva a cabo gracias a una línea de transporte 13 conocida, por ejemplo, una pluralidad de carros 14, cada uno de los cuales sostiene una parte 15 y se desliza a lo largo de carriles especiales 16 dispuestos en el suelo del túnel.

El horno de acuerdo con la forma de realización de las figuras 1 y 2 comprende una pared exterior 11 y una pared interior 17. La pared interior se extiende por lo menos a lo largo de un arco cilíndrico y, ventajosamente, define el túnel 12 a través del que pasan las partes que se van a tratar, estando dicha pared provista de aberturas 18 (distribuidas en la superficie) para la emisión de aire caliente al interior del túnel.

La pared exterior 11 y, preferentemente, también la pared interior 17, presentan una forma sustancialmente cilíndrica (excepto, cuando resulte necesario, en ciertas zonas como por ejemplo, ventajosamente, una zona de base) con ejes de los cilindros paralelos entre sí. En la forma de realización de acuerdo con la figura 2, las paredes 11 y 17 definen entre sí por lo menos un espacio intermedio 22 para la circulación del aire caliente hacia las aberturas de salida 18 que están conectadas directamente (mediante la pared 17) a la zona situada detrás de dicho espacio intermedio 22.

Ventajosamente, la forma cilíndrica de la pared interior 17 se interrumpe por lo menos en su parte inferior (o zona de suelo) donde se prevé un canal 33 que alberga la línea de transporte 13. Además, preferentemente, el espacio intermedio 22 presenta una sección transversal sustancialmente en forma de C con sus brazos dirigidos hacia abajo.

De nuevo ventajosamente, tal como se puede apreciar claramente en la figura 2, la pared exterior 11 forma una carcasa cilíndrica sustancialmente completa que presenta un eje horizontal y está provista de un soporte 20 para descansar en el suelo en la zona inferior. La pared exterior se encuentra aislada de forma adecuada con un revestimiento adecuado de material aislante 21, de manera que se obtenga el aislamiento térmico deseado del horno.

En la forma de realización ventajosa que se muestra, el cilindro definido por la pared interior 17 está posicionado descentrado hacia abajo con respecto al cilindro definido por la pared exterior 11. Por lo tanto, se produce un espacio intermedio con una sección transversal que es más ancha en la parte superior del horno y se estrecha hacia abajo. De este modo, se obtiene un guiado mejor del aire hacia las aberturas de salida.

Debido también a la forma preferida conformada en C del espacio intermedio, de forma adecuada, se hace llegar un suministro de aire caliente a los dos brazos de la C (es decir, dentro del (de los) espacio(s) intermedio(s) 22 conectado(s) a las aberturas para emitir aire caliente dentro del túnel) hacia las aberturas de salida sin la necesidad de elementos de guiado ni de deflectores adicionales.

Tal como se puede apreciar con claridad en la figura 2, se prevé por lo menos una salida 24 para el aire caliente en el arco del túnel. En particular, para formar dicha salida de aire, está presente ventajosamente un panel 23 que continúa sustancialmente en la parte superior de la pared cilíndrica del túnel, pero que (por lo menos en los bordes laterales) se encuentra ligeramente escalonado hacia abajo, de manera que defina ranuras laterales que forman salidas paralelas 24 a lo largo de la longitud del túnel. Para este propósito, dichas ranuras se encuentran en comunicación con un espacio intermedio superpuesto 25 para evacuar el aire caliente del interior del túnel, que se conectará a un recorrido para la evacuación de la planta (que no se muestra).

Este espacio intermedio 25 está definido ventajosamente entre el arco del túnel y la pared exterior simplemente por medio de dos deflectores o particiones 26 paralelos y verticales dispuestos entre la pared interior 17 y la pared exterior 11 del túnel, de modo que separen una zona de espacio intermedio 25 del espacio intermedio de entrada

de aire 22.

5 El espacio intermedio 25 se puede extender a lo largo de la totalidad de la longitud del horno de túnel y se puede conectar a conductos externos (que no se muestran) para la evacuación del aire caliente, dispuestos en los extremos y/o en una posición intermedia y/en varias posiciones intermedias a intervalos a lo largo de la longitud axial del horno.

10 Pueden estar presentes varios deflectores para dividir el espacio intermedio 22 en zonas entre la pared interior 17 y la pared exterior 11. Si resulta necesario, dichos deflectores pueden comprender partes en forma de rejillas y/o pueden estar provistos de filtros para permitir que el aire pase entre las zonas.

15 En particular, de acuerdo con la forma de realización del horno que se muestra en la figura 2, el espacio intermedio 22 ventajosamente se divide en dos zonas en proximidad al arco del horno (en los dos lados del espacio intermedio 25) por medio de primeros deflectores o particiones superiores 27 provistos de pasos adecuados (ventajosamente con filtros adecuados 28) para el recorrido del aire entre una zona superior 29 para la entrada del aire caliente y una zona subyacente 30 para transportar el aire a las aberturas de salida 18. Dichos deflectores 27 preferentemente son dos y se disponen de forma simétrica en cada brazo de la C.

20 Los pasos o filtros 28 se pueden disponer a intervalos a lo largo del deflector 27, tal como se puede apreciar claramente en la figura 4 para un módulo 19. Si resulta necesario, en lugar de o además de los filtros 28, también se pueden utilizar otros elementos, como por ejemplo calentadores de flujo pasante de aire, ventajosamente del tipo catalítico.

25 Las dos zonas 29 también se pueden conectar entre sí, por ejemplo, formando el espacio intermedio 25 con una longitud limitada a lo largo de la longitud del túnel. Por ejemplo, esta faceta también se puede conseguir formando varios espacios intermedios 25 a intervalos a lo largo del túnel, tal como puede imaginar fácilmente el experto en la técnica.

30 Para obtener una rigidez estructural mejorada, así como para los propósitos que se explicarán a continuación, puede resultar ventajoso proporcionar un deflector o partición 31 dispuesto horizontalmente en la parte inferior del espacio intermedio 22. En particular, los deflectores inferiores 31 son dos, cada uno dispuesto en un brazo correspondiente del espacio intermedio en forma de C 22, de modo que separe del espacio intermedio una zona inferior 32 que corresponde a la parte final del brazo de la C.

35 El deflector 31 puede ser abierto (ventajosamente en forma de rejilla), tal como se muestra en el lado izquierdo de la figura 2 (y, con más claridad, también en la vista en planta desde arriba de la figura 3), de modo que garantice una circulación continua del aire caliente hasta el extremo inferior de los brazos del espacio intermedio 22, alimentando también, de este modo, a las aberturas inferiores 18 que están conectadas a esta zona.

40 De forma alternativa, la partición 31 puede ser cerrada (tal como se muestra en el lado derecho en las figuras 2 y 3) para formar una zona 32 que se puede suministrar con un flujo separado de aire caliente introducido en el espacio intermedio cerrado formado de ese modo.

45 De esta manera, si se desea, se pueden suministrar flujos separados de aire caliente a una temperatura diferente a las aberturas presentes en la parte lateral del túnel y a las aberturas presentes en la parte inferior del túnel.

50 La figura 5 muestra otra forma de realización alternativa para la circulación del aire en el horno, en la que se suministra el aire caliente (en ambos lados) solo a través de las zonas inferiores 32 y pasa en dirección inversa a través de las particiones de rejilla 31 para alcanzar las zonas laterales 30. En este caso, los filtros superiores o los pasos 28 están inactivos y pueden no estar presentes.

55 Las figuras 6a y 6b muestran una forma de realización alternativa adicional del horno de acuerdo con la invención. En particular, las dos figuras son vistas transversales, en dos posiciones separadas a lo largo del eje del túnel y, ventajosamente, repetidas a intervalos, que muestran la disposición alterna de zonas para introducir aire caliente y zonas para extraer aire caliente en/del horno. Preferentemente, dicho horno se fabrica en forma de segmentos modulares, tal como se desprende de las formas de realización anteriores.

60 En este horno de túnel, indicado en general por la referencia 110, se prevé una pared exterior 111 que en general es cilíndrica y está aislada con una capa de aislante térmico y por cuyo interior pasa el trayecto o la línea de transporte 13 (similar a la línea de transporte 13 de las formas de realización anteriores) para transportar las partes 15 a lo largo del túnel.

65 El horno comprende una pared interior cilíndrica 117 que se extiende a lo largo de un arco cilíndrico y se dispone cerca del arco superior del túnel de modo que defina entre las paredes una zona 129 para introducir aire caliente y una zona subyacente 130 para transportar dicho aire hacia aberturas o ranuras 118 que se extienden a lo largo del túnel para la introducción de aire caliente en dicho túnel. El aire suministrado a través de los espacios

intermedios de entrada 129 pasa a través de los deflectores 127 provistos de aberturas en las que, preferentemente, se disponen filtros 128 de manera similar a la forma de realización que se muestra en la figura 2.

5 Ventajosamente, las aberturas 118 están formadas como unas ranuras definidas por el borde lateral extremo de la pared 117 en proximidad a la pared 111.

Gracias a la pared curva 111, el aire se dirige hacia la parte inferior del túnel, de modo que retorne elevándose centralmente, tal como se muestra esquemáticamente en la figura 6a.

10 Las secciones como las que se muestran en la figura 6b se alternan con las secciones que se muestran en la figura 6a, cuya pared interior 117, a lo largo de sus bordes próximos a la superficie interior de la pared exterior 118, forma ranuras laterales que forman salidas paralelas 124 a lo largo de la longitud del túnel. Dichas ranuras 124 se encuentran en comunicación con un espacio intermedio superpuesto 125 para evacuar el aire caliente del interior del túnel, que se conectará a un paso para evacuar el aire de la planta (que no se muestra). En los dos lados del espacio intermedio de evacuación 125, se prevén espacios intermedios 130b que, ventajosamente, se separan mediante deflectores transversales de los espacios intermedios de entrada de aire caliente 130.

20 Las figuras 7a y 7b muestran otra forma de realización de un horno de acuerdo con la invención. En particular, en cuanto a la forma de realización anterior, las dos figuras son vistas transversales, en dos posiciones separadas a lo largo del eje del túnel y repetidas a intervalos, que muestran la disposición alterna de zonas para introducir aire caliente y zonas para extraer aire caliente en/del horno. Preferentemente, dicho horno se fabrica en forma de segmentos modulares, tal como se desprende de las formas de realización anteriores.

25 En este horno de túnel, indicado en general por la referencia 210, se prevé una pared exterior 211 que es en general cilíndrica y está aislada con una capa de aislante térmico y por cuyo interior pasa el trayecto o la línea de transporte 13 (similar a la línea de transporte 13 de las formas de realización anteriores) para transportar las partes 15 a lo largo del túnel.

30 El horno también comprende una pared interior cilíndrica 217 que se extiende a lo largo de un arco cilíndrico y que se dispone cerca del arco superior del túnel de manera que defina entre las paredes una zona 229 para introducir aire caliente y una zona subyacente 230 para transportar dicho aire hacia dichas aberturas o ranuras laterales 218 que se extienden a lo largo del túnel para la introducción de aire caliente en dicho túnel. A diferencia de la forma de realización anterior, se han omitido los filtros y la pared 217 se encuentra más próxima y es paralela a la pared exterior.

35 Ventajosamente, las aberturas 218 están formadas como unas ranuras sencillas definidas por el borde lateral extremo de la pared 217.

40 De nuevo, gracias a la pared curvada 211, el aire se dirige hacia la parte inferior del túnel, de modo que retorne subiendo centralmente, tal como se muestra de forma esquemática en la figura 7a.

45 Las secciones como las que se muestran en la figura 7b se alternan con las secciones que se muestran en la figura 7a, la pared interior 217 de las mismas, a lo largo de sus bordes laterales, que forma ranuras laterales que forman salidas paralelas 224 a lo largo de la longitud del túnel. Estas ranuras 224 se encuentran en comunicación con un espacio intermedio superpuesto 225 para evacuar el aire caliente del interior del túnel, que se conectará a un paso para evacuar el aire de la planta (que no se muestra). En los dos lados del espacio intermedio de evacuación 125 se prevén espacios intermedios 230b que, ventajosamente, se encuentran separados mediante deflectores transversales de los espacios intermedios de entrada de aire caliente 230.

50 Tanto en esta forma de realización como en la forma de realización anterior, si no se requiere el transporte a la salida a través de los espacios intermedios 130b y 230b, el espacio intermedio de evacuación 125 y 225 se puede conectar al arco del túnel por medio de una parte de pantalla central, de una manera similar a la pared 23 en la figura 2. En este caso, las ranuras de soplado 118 y 218 también se pueden extender a lo largo de la totalidad del túnel y no se requerirán deflectores transversales para separar los espacios intermedios 130 y 130b y 230 y 230b.

55 La figura 8 muestra una forma de realización adicional de un horno de túnel de acuerdo con la invención, indicado en general por la referencia 310. En esta forma de realización, están presentes dos conductos en forma de caja 332, dispuestos a lo largo de los lados del trayecto de desplazamiento 13 que transporta las partes 15, en la parte inferior dentro del espacio definido por la pared exterior cilíndrica aislada 311. Dichos conductos 332 (formados por la pared exterior 311 y por los deflectores 331) se alimentan con aire caliente (a través de una fuente que no se muestra) de modo que emitan aire hacia el túnel a través de las aberturas 318.

60 Una pared interior 317 que, ventajosamente, es cilíndrica y se extiende a lo largo de un arco cilíndrico, también se prevé en proximidad al arco del túnel, definiendo dicha pared espacios intermedios 330 entre la pared exterior 311 y la pared interior 317 para evacuar el aire caliente a través de las ranuras laterales 324 y un espacio intermedio

central 325.

La figura 9 muestra otra variante de construcción adicional que se puede aplicar también a las otras soluciones diversas descritas en la presente memoria. Esta variante, que se indica en general por la referencia 410, presenta una estructura que puede ser sustancialmente similar a una de las de las formas de realización anteriores. A título de ejemplo, se muestra una estructura similar a la forma de realización de la figura 2, con algunas diferencias con respecto a la circulación del aire. En aras de la simplicidad, las partes que son similares a las del horno 10 se indican sustancialmente con la misma numeración, que se incrementa en 400.

De acuerdo con esta variante 410, la pared interior 417 comprende o se forma por una pluralidad de elementos o paneles radiantes 450 (ya conocidos y que consisten en un tipo entre varios tipos bien conocidos por los expertos en la técnica, por ejemplo, eléctricos, de gas, catalíticos o de otro tipo) para calentar el interior del túnel. Ventajosamente, las aberturas 418 para emitir aire caliente se disponen entre los calentadores. Sin embargo, también se podría contemplar una disposición alternativa, de manera que el aire pase a través de los calentadores, si se considera adecuado. En este caso, el aire también podría alcanzar una temperatura más baja que la temperatura de calentamiento del horno.

Básicamente, con la variante 410 se consigue el calentamiento tanto por irradiación como por convección de las partes 15 transportadas a lo largo del túnel por la línea de transporte 413.

En la figura 9 se muestra la circulación de aire entrante en el centro del arco del horno, con un conducto central 429 que suministra los dos espacios intermedios laterales 430 formados entre la pared exterior 411 y la pared interior 417. La evacuación del aire (que no resulta visible en la figura 9) se puede llevar a cabo, por ejemplo, alternando con los conductos 429 a lo largo de la extensión longitudinal del túnel, tal como se describe para algunas de las formas de realización anteriores. De esta manera, también se pueden proporcionar unos calentadores en el arco del túnel, tal como se muestra en la figura 9, para obtener una irradiación más uniforme. En cualquier caso, la circulación del aire entrante/saliente también se puede llevar a cabo del modo que ya se ha descrito para las otras formas de realización.

Tal como se ha descrito ya para las otras formas de realización, se pueden suministrar aberturas inferiores adicionales 418 por las zonas del espacio intermedio inferiores 432 que, a su vez, se suministran mediante el mismo flujo de aire superior (tal como se muestra en el lado izquierdo en la figura 9) o también mediante un flujo separado (tal como se muestra en el lado derecho en la figura 9). También se pueden proporcionar unos elementos radiantes 450 (que no se muestran) en la pared 417 en dichas zonas inferiores. En este punto, resulta evidente el modo en que se han conseguido los objetos predefinidos. La estructura del horno se simplifica de forma considerable, ya se compone esencialmente de una estructura exterior y una estructura interior que son sustancialmente cilíndricas con pocos deflectores y espacios intermedios.

Se facilita la circulación del aire caliente sin la necesidad de conductos complejos o deflectores de transporte internos, el aislamiento térmico se facilita y, si resulta necesario, existen varias posibilidades para hacer circular el aire según los requisitos específicos de la planta, con modificaciones rápidas o sencillas. La superficie radiante también se ha mejorado con respecto al volumen interno.

Tal como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica, con una estructura de horno de acuerdo con la invención resulta sencillo proporcionar módulos o segmentos modulares 19 que, dispuestos el uno junto al otro y conectados mediante sistemas de sujeción (por ejemplo, pernos y pestañas), permiten la construcción rápida de hornos de longitudes variables, por lo que solo resulta necesario unir conjuntamente las paredes interiores, las paredes exteriores y los deflectores transversales de los módulos adyacentes.

Cada módulo también puede presentar un extremo provisto de una pared para cerrar los bordes de las paredes cilíndricas, provisto de orificios pasantes para conectar los espacios intermedios correspondientes al siguiente módulo en la fila. Además, también se puede proporcionar un módulo con una pared extrema cerrada entre los bordes de las paredes cilíndricas (tal como se muestra en la figura 1) en los dos extremos del túnel.

Obviamente, la descripción anterior de una forma de realización que aplica los principios innovadores de la presente invención se proporciona a título de ejemplo de estos principios innovadores y, por lo tanto, no se deberá tomar como limitativa del alcance de los derechos reivindicados en la presente memoria. Por ejemplo, el sistema de transporte puede ser diferente del que se ha descrito y mostrado. Además, las dimensiones y proporciones de las distintas partes pueden variar de conformidad con los requisitos específicos. Por ejemplo, las figuras 2 y 5 muestran una carrocería de vehículo automóvil como la parte que se va a tratar y el túnel está concebido del modo correspondiente para albergar dicha carrocería, pero se entenderá que las medidas pueden variar en el caso de otras partes. Las paredes también se pueden formar por segmentos que sean más o menos rectilíneos, de modo que se aproximen a una superficie cilíndrica. Si resulta necesario, parte de las soluciones que se muestran en algunas de las formas de realización descritas también se pueden utilizar en las otras formas de realización descritas, tal como los expertos en la técnica ahora pueden imaginar ahora fácilmente.

Se entenderá que, aunque por razones de simplicidad se ha hecho referencia a paredes cilíndricas, en la presente memoria se entiende por "paredes cilíndricas" las paredes formadas por segmentos que son más o menos rectilíneos de modo que se aproximen a una superficie cilíndrica.

- 5 Tal como se muestra a título de ejemplo en la figura 10 y como se puede aplicar a la totalidad de las formas de realización del horno que se han descrito, la pared exterior también se puede formar aplanada en la zona inferior que descansa sobre el suelo y soporta el trayecto de desplazamiento, de modo que se reduzca adicionalmente la complejidad de la estructura.

## REIVINDICACIONES

1. Horno de túnel industrial para el tratamiento térmico de partes (15) tales como carrocerías de vehículos automóviles y similares, que comprende una pared exterior (111, 211, 311) en cuyo interior está definido un túnel (21) que permite el paso de las partes (15) de un extremo de entrada a un extremo de salida opuesto del túnel por medio de una línea de transporte (13) presente a lo largo del túnel, introduciéndose aire caliente dentro del túnel por medio de unas aberturas de entrada de aire caliente (118, 218), presentando la pared exterior (111, 211, 311) una forma cilíndrica, excepto opcionalmente en una zona de base, con un eje paralelo a la dirección de movimiento de las partes (15) y estando previstos por lo menos una pared interior (117, 217, 317) que define entre ella y la pared exterior (111, 211, 311) por lo menos un espacio intermedio (130, 230, 330) para la circulación del aire caliente que entra y/o sale del túnel, caracterizado por que la pared interior (117, 217, 317) se extiende a lo largo de los lados del túnel a lo largo de un arco, de manera que defina en sus bordes laterales extremos dichas aberturas (118, 218) como unas ranuras definidas por el borde lateral extremo de la pared interior (117, 217, 317) en proximidad a la pared exterior (111, 211, 311) y que se extienden a lo largo del túnel para introducir aire caliente en dicho túnel y/o unas aberturas (124, 224, 324) para la evacuación de aire caliente del túnel.
2. Horno según la reivindicación 1, caracterizado por que la pared interior (117, 217, 317) también presenta una forma cilíndrica a lo largo de por lo menos un arco cilíndrico, de manera que defina entre ella y la pared exterior el por lo menos un espacio intermedio (130, 230, 330) para la circulación del aire caliente.
3. Horno según la reivindicación 1, caracterizado por que el espacio intermedio entre la pared interior y la pared exterior presenta una sección transversal en forma de C con unos brazos dirigidos hacia abajo.
4. Horno según la reivindicación 1, caracterizado por que un cilindro definido por la pared interior está posicionado descentrado hacia abajo con respecto al cilindro definido por la pared exterior.
5. Horno según la reivindicación 1, caracterizado por que están presentes unos deflectores (127) entre la pared interior (117) y la pared exterior (111) para dividir en zonas el espacio intermedio definido entre estas paredes.
6. Horno según la reivindicación 5, caracterizado por que los deflectores comprenden unas partes en forma de rejillas y/o provistas de unos filtros para el paso del aire entre las zonas.
7. Horno según la reivindicación 5, caracterizado por que los deflectores comprenden por lo menos unos deflectores superiores (127) que definen por lo menos una primera zona superior (129, 229) en el espacio intermedio próximo al arco del túnel, que actúa como una entrada para el aire.
8. Horno según las reivindicaciones 3 y 7, caracterizado por que los deflectores superiores son dos en número y están dispuestos cada uno de ellos dentro de un brazo correspondiente del espacio intermedio en forma de C de modo que lo atraviese un flujo de aire caliente dirigido hacia las aberturas de salida correspondientes a ese brazo del espacio intermedio en forma de C.
9. Horno según la reivindicación 1, caracterizado por que están presentes unos espacios intermedios (332) a lo largo de los lados de la línea de transporte y reciben un flujo de aire caliente dirigido hacia las aberturas para emitir aire caliente (318) en el túnel.
10. Horno según la reivindicación 1, caracterizado por que el arco del túnel presenta una abertura de salida para el aire caliente que comprende un panel o una parte de pared interior que sigue sustancialmente la forma cilíndrica de la pared interior y que forma en sus bordes laterales unas ranuras (124, 224, 324) para evacuar el aire caliente del túnel.
11. Horno según la reivindicación 1, caracterizado por que se puede dividir a lo largo del eje del túnel en unos segmentos modulares (19) que se ensamblan para asegurar la continuidad de las correspondientes secciones de túnel, los espacios intermedios y las primeras y segundas paredes de cada segmento modular (19).
12. Horno según la reivindicación 1, caracterizado por que la pared exterior (111, 211, 311) presenta una capa de aislamiento térmico (21) y/o por que la pared interior comprende unos elementos radiantes (450).



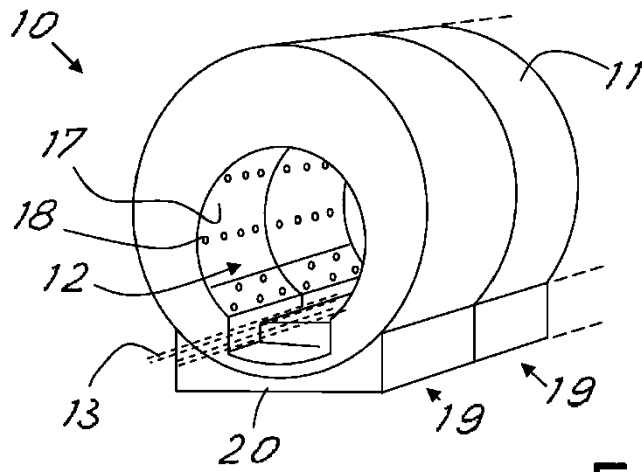


Fig.1

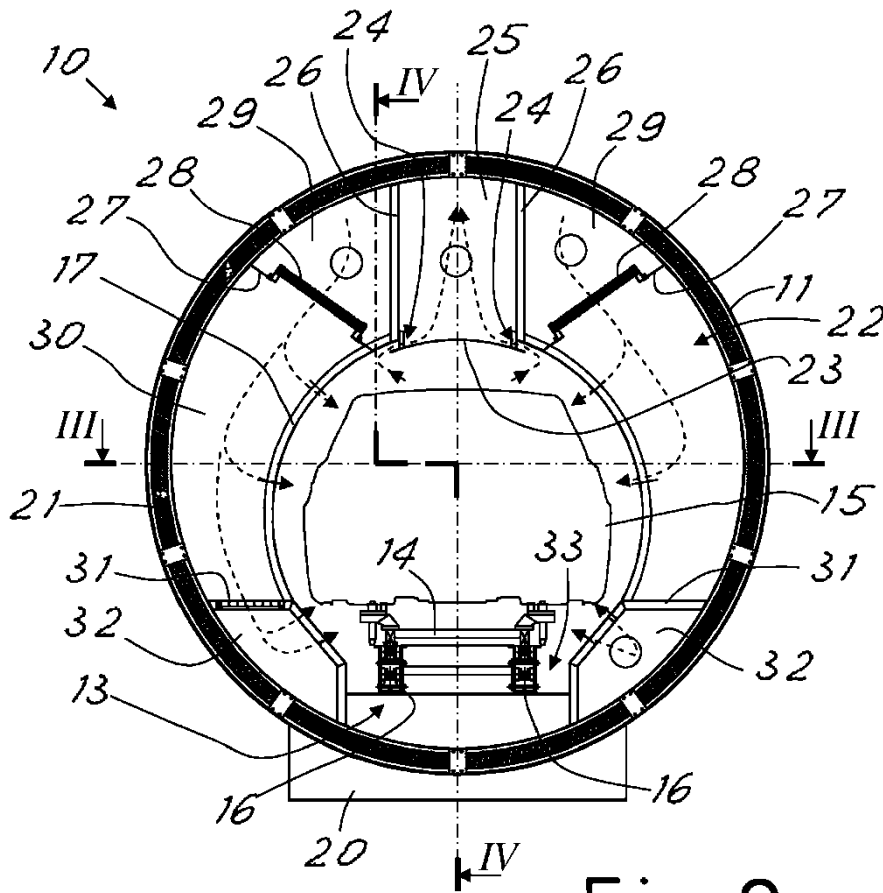


Fig.2

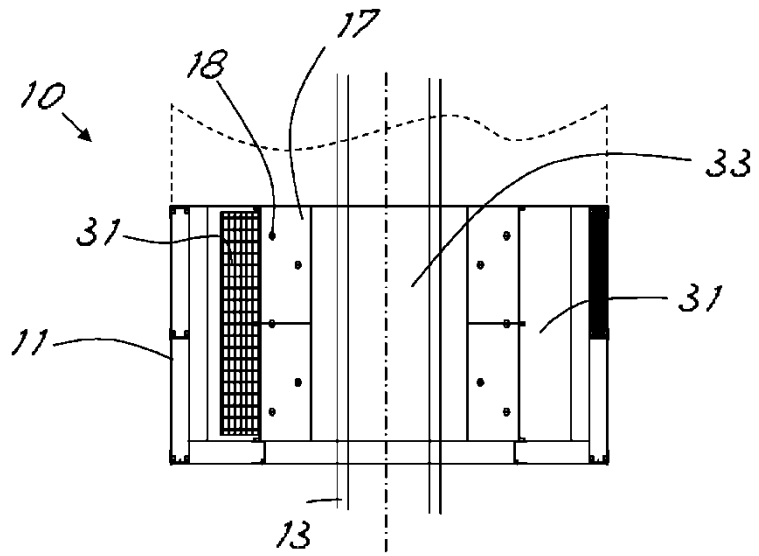


Fig. 3

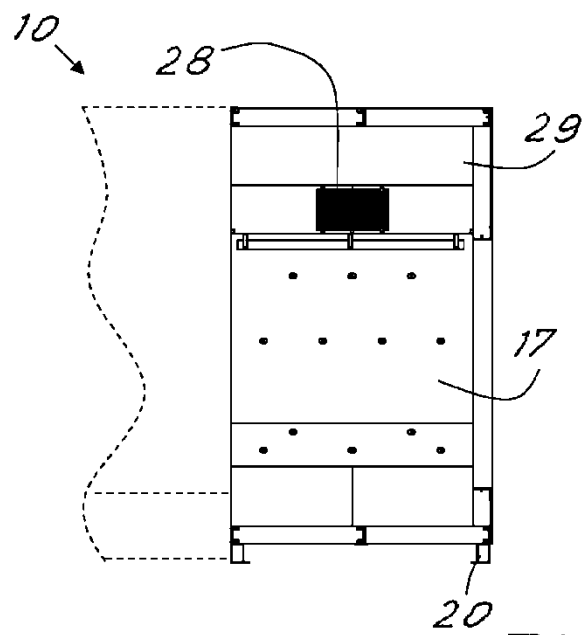


Fig. 4

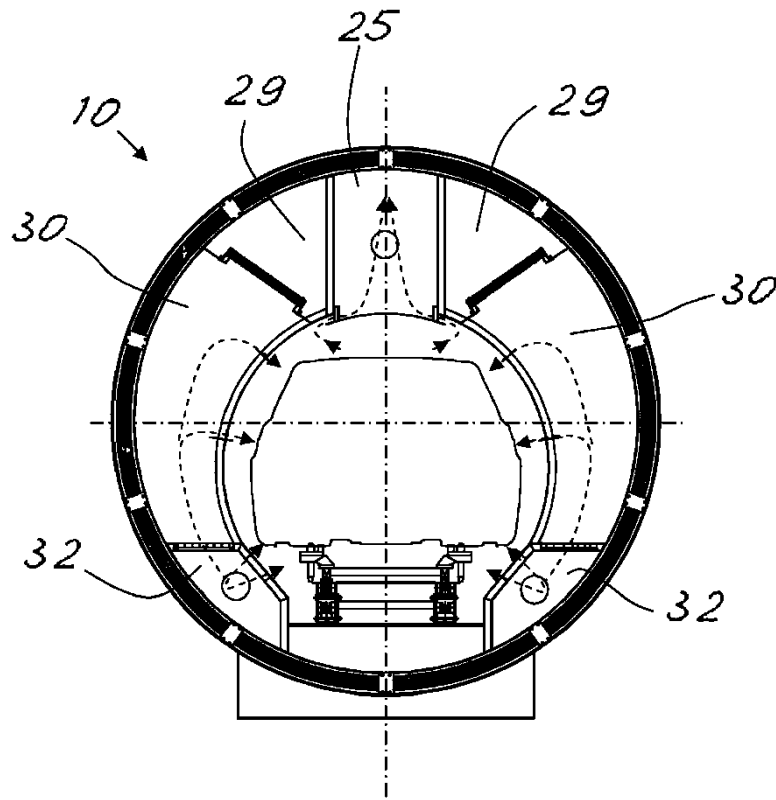


Fig.5

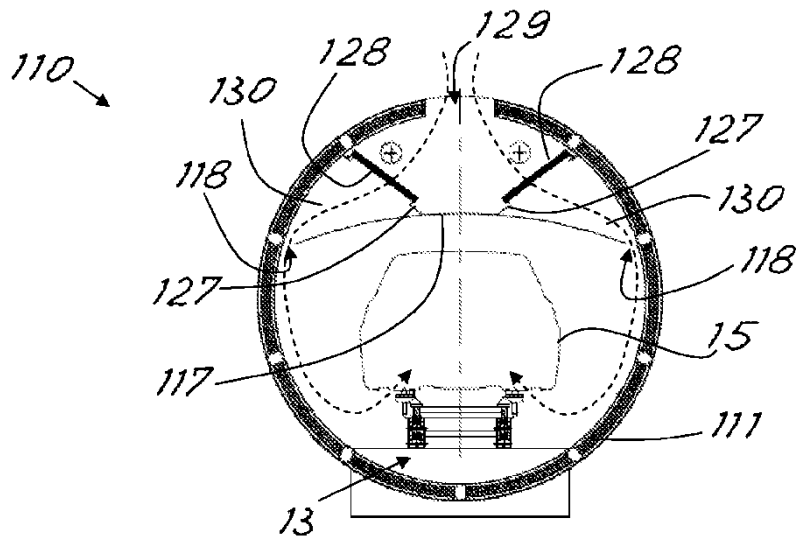


Fig. 6a

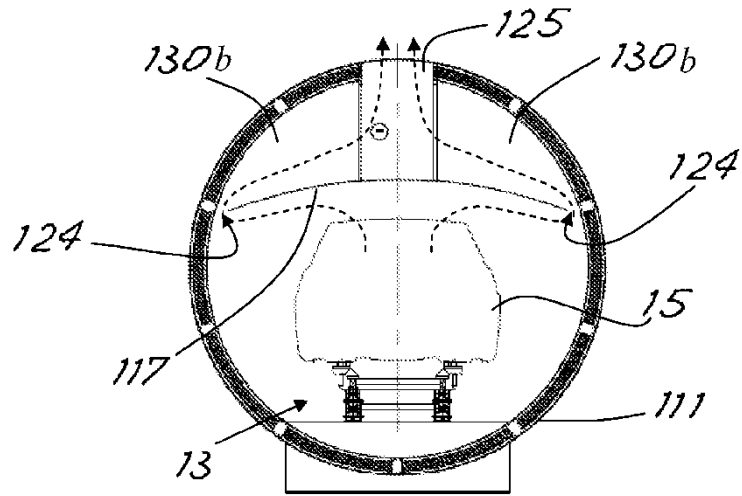


Fig. 6b

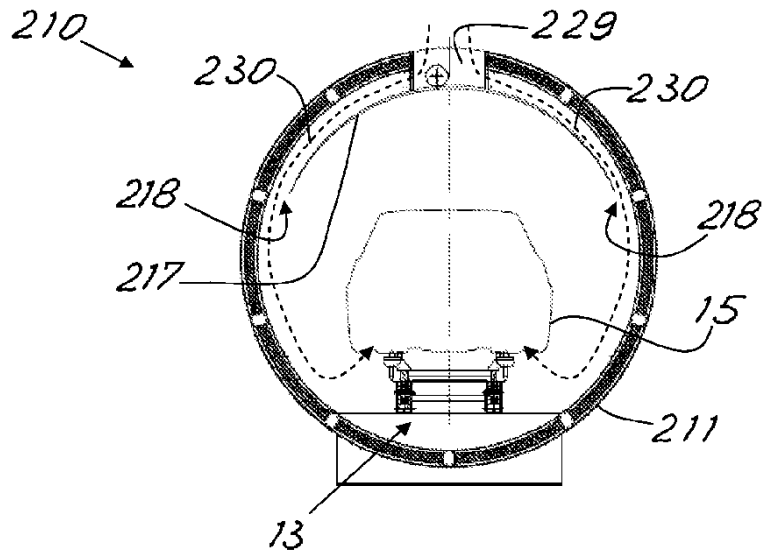


Fig. 7a

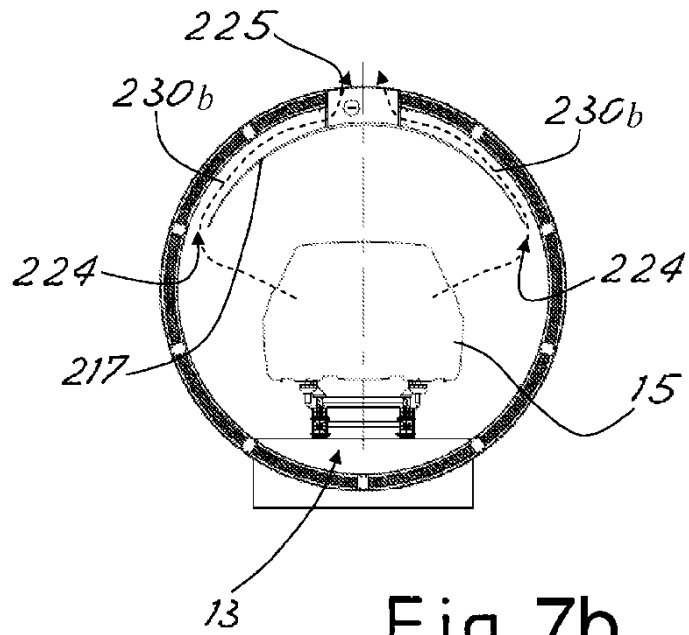


Fig. 7b

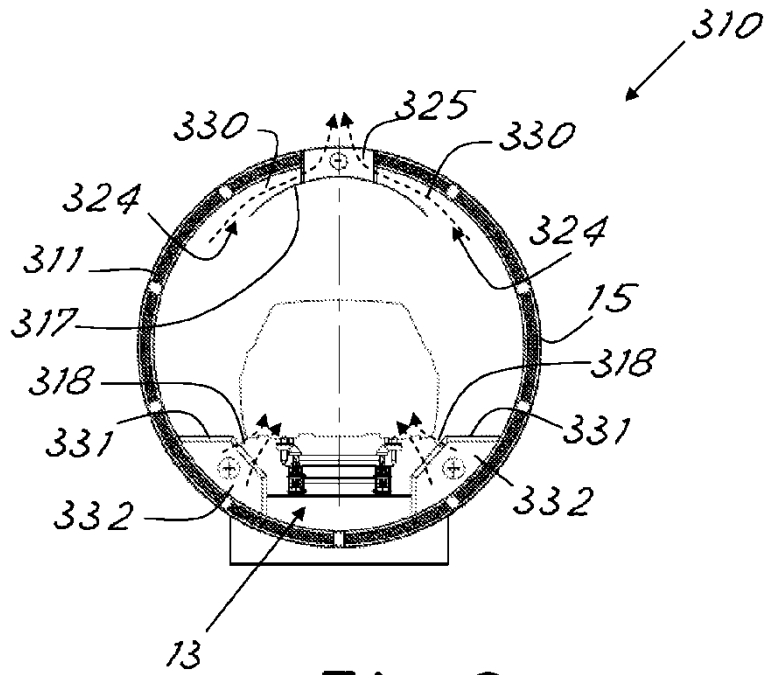


Fig. 8

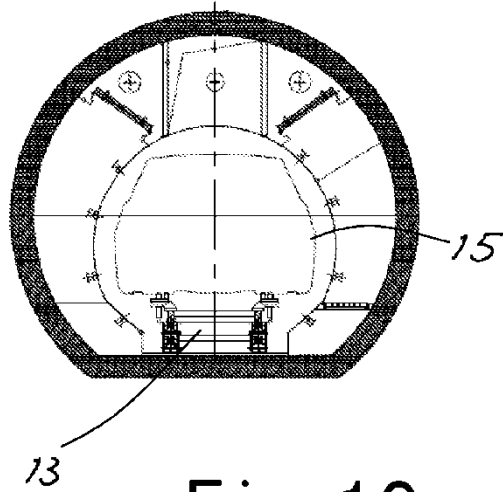


Fig. 10

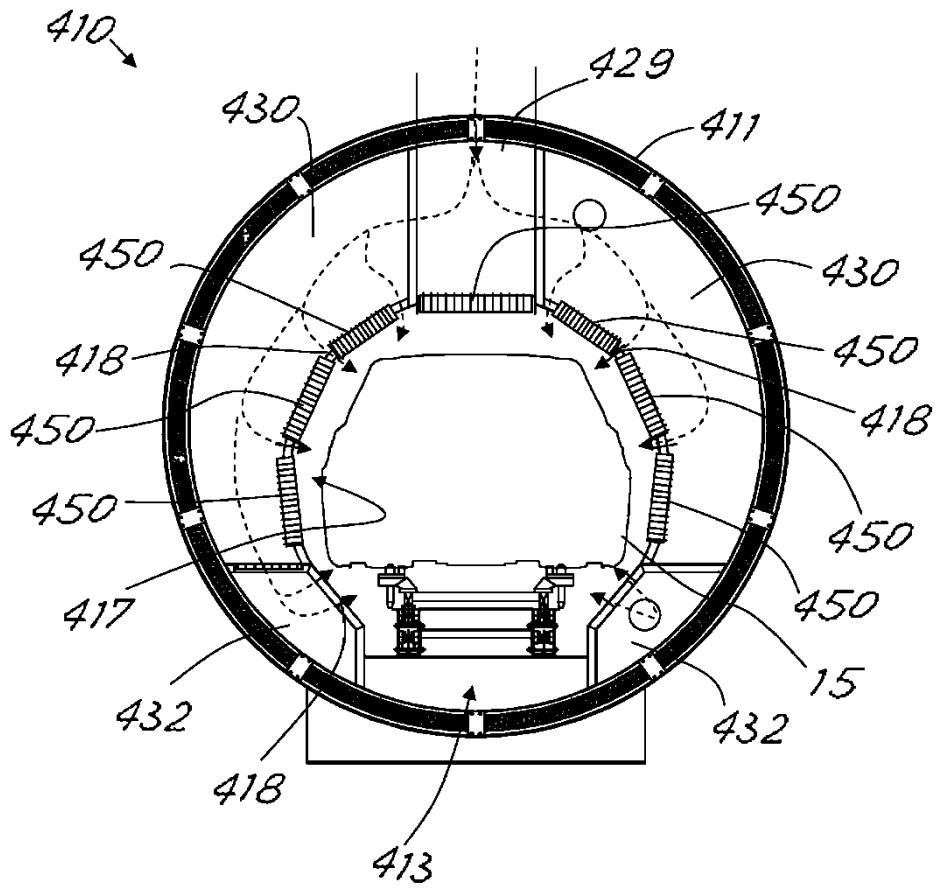


Fig.9