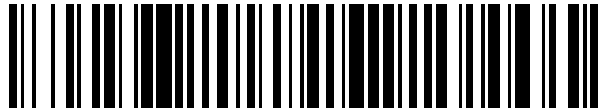


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 158**

51 Int. Cl.:

F27D 99/00 (2010.01)

C21D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.01.2013 PCT/IB2013/050031**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.05.2014 WO2014072839**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.01.2013 E 13708240 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016 EP 2825831**

54 Título: **Dispositivo de soporte para tubos radiantes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.04.2017

73 Titular/es:
BISSON, MASSIMILIANO (100.0%)
Vía S. Anna 3
36056 Tezza Sul Brenta, Vicenza, IT

72 Inventor/es:
BISSON, MASSIMILIANO

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 608 158 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

Dispositivo de soporte para tubos radiantes

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de soporte de tubos radiantes para plantas industriales y similares, que puede ser usado en la industria para el tratamiento térmico de acero y/u otros metales.

Más particularmente, la presente invención se refiere a un dispositivo de soporte de tubos radiantes que puede ser usado en la industria de hornos de tratamiento térmico, en las líneas continuas para el galvanizado y el recocido continuos (líneas CGL o CAL) de flejes o paneles realizados en lámina de metal y/u otros productos realizados en acero y/u otros metales.

10 Además, el dispositivo de soporte de tubos radiantes según la presente invención se usa tanto para las nuevas líneas continuas para el galvanizado y el recocido continuos (líneas CGL o CAL) como para la renovación de hornos antiguos de líneas continuas para el galvanizado y el recocido continuos (líneas CGL o CAL), en particular, provistas de tubos con forma de W, U, doble U o P simple, tanto centrifugados como realizados en lámina de metal, para ser reemplazados por tubos dobles con forma de P doble o, generalmente, con tubos realizados en lámina de metal.

15 Estado de la técnica anterior

En la industria para el tratamiento térmico del acero, en particular lámina de metal, se usan tipos particulares de tubos radiantes, realizados en material resistente a las altas temperaturas, de manera que la lámina que pasa, en forma de un fleje continuo, en las proximidades de los mismos, pueda ser sometida al tratamiento térmico deseado.

20 Los tubos radiantes usados normalmente en la industria pueden asumir diferentes formas, las más comunes de las cuales pueden ser definidas para formar una forma de "I", "U", doble "U", "W" o "M", "P" simple, "P doble", "M" doble. En las líneas continuas de las plantas de galvanizado y de recocido provistas de los tubos radiantes indicados anteriormente, debido a las altas temperaturas de funcionamiento, que alcanzan en promedio entre 800°C y 1.250°C, surgen los problemas relacionados tanto con la adherencia del soporte del tubo radiante sobre el soporte instalado y soldado sobre el lateral del horno, el denominado "soporte lateral del horno" o "conector", y a las vibraciones causadas por la operatividad del tubo que determina su movimiento lateral (hacia la derecha y/o hacia la izquierda). Debido a la forma generalmente circular del soporte del tubo radiante y el soporte lateral del horno y sus dimensiones similares, no se permite que el propio tubo radiante tenga el juego correcto de oscilaciones sobre el conector (debido a las vibraciones indicadas anteriormente) generando un deslizamiento sobre las paredes del propio conector, con un aumento de la fricción y la temperatura entre los mismos.

30 Esto ocurre independientemente del tipo de material usado para proporcionar el soporte de tubo radiante o el soporte lateral del horno. Los tubos radiantes, y los soportes de los propios tubos radiantes, se realizan generalmente en un material metálico resistente a las altas temperaturas, tal como: aleaciones de níquel y cromo, por ejemplo realizadas en Inconel 600, 601 o 602, Incoloy 800, Incoloy 800H, AISI304, 310, 309, 309S, 316, 316Ti, 330, 321, AVESTA235MA, ALUFER, ALLOY X, materiales Kanthal tales como APM, APMT, etcétera, materiales Mitsubishi tales como MA230, MA250, etcétera. Hierro fundido Ni-resist u otros derivados de la fundición; de manera alternativa, los tubos radiantes están realizados en un material metálico fundido, por ejemplo por centrifugación, con o sin componentes de níquel, cromo, aluminio, etcétera, tales como Gx40CrNi 26-20, KHR48N, KHR35H, etcétera, y/u otros materiales adecuados para el propósito.

40 El soporte de pared lateral del horno puede estar realizado en los mismos materiales indicados anteriormente para el tubo radiante o para su soporte, que comprende cualquier combinación de los mismos con respecto al tubo radiante y al soporte lateral del horno. Por ejemplo, el material del tubo radiante puede estar realizado en acero inoxidable, mientras que el material del soporte lateral del horno puede estar realizado en material metálico fundido, o viceversa.

45 Las dificultades de deslizamiento y de asentamiento relacionadas con las vibraciones entre el tubo radiante (en particular, entre su soporte) y el soporte lateral del horno, causadas por la fricción generada por el contacto de dichos materiales metálicos y por la oscilación causada por el funcionamiento del tubo, causan arañazos sobre la superficie de contacto del mismo, posiblemente agarrotamiento y, por lo tanto, tensiones anómalas sobre el tubo radiante. Dicha dificultad de deslizamiento y de asentamiento genera también una serie de fuerzas que contrarrestan la extensión natural del tubo radiante (que a 950°C generalmente es de aproximadamente 4/7 cm) con las consiguientes tensiones adicionales causadas en el mismo y en su soporte. Esto conduce a que el propio soporte genera fuerzas de empuje sobre la parte del tubo radiante sobre la que se aplica (que normalmente tiene una forma curvilínea) causando de esta manera su deformación y distorsión, hasta llegar a su rotura con el consiguiente colapso del tubo radiante. Dicho fenómeno se denomina también efecto de "agarrotamiento" del soporte del tubo radiante y puede ocurrir tanto sobre la superficie base del soporte lateral del horno como lateralmente, cuando el soporte de tubo radiante está apoyado contra las paredes

5 laterales del soporte lateral del horno, debido a las oscilaciones y vibraciones indicadas anteriormente del propio tubo. De hecho, debido a la dificultad de la extensión causada por el pegado de los dos materiales o las oscilaciones, se produce la creación de una torsión o deformación del soporte, que definitivamente cesa de extenderse sobre el soporte lateral del horno "interfiriendo" con el mismo y causando de esta manera la completa imposibilidad de que el tubo radiante encuentre un espacio para la extensión natural del mismo. En dicha situación, el tubo empuja el soporte que, permaneciendo bloqueado dentro del soporte lateral del horno, "interfiere" con la parte curvilínea del tubo sobre el que está instalado, que, debido a las altas temperaturas a las que es sometido, tiene una baja capacidad de absorción de impactos y una baja resistencia mecánica. Esto conduce al colapso total del tubo radiante, tal como se ha indicado anteriormente.

10 El documento KR 2005 0017781 A describe un dispositivo de soporte de tubo radiante, que puede ser usado en hornos para el tratamiento térmico, siendo el dispositivo capaz de extender la vida del tubo radiante mediante el montaje de unos medios rodantes entre un miembro de soporte formado sobre una parte de la superficie curvada del tubo radiante y un miembro de soporte formado en el lado interior del cuerpo del horno; en el que el dispositivo comprende además unas guías que están instaladas sobre ambas superficies y la parte frontal del miembro de soporte.

15 El documento AT 508 368 A4 describe un dispositivo para tratar térmicamente flejes de lámina de metal, que comprende al menos una unidad de tubo radiante que tiene tres tubos dispuestos en un plano común paralelo al fleje de lámina metálica y un cojinete para un muñón de cojinete conectado a las dos curvas de tubo, en el que el muñón de cojinete se acopla en un receptáculo de muñón del cojinete de una manera desplazable axialmente y comprende un inserto que forma una capa de deslizamiento provista en el área de soporte del muñón de cojinete entre el receptáculo de muñón del cojinete y el muñón de cojinete.

20 La presente invención se refiere al área del soporte del tubo radiante y, posiblemente, al del soporte lateral del horno, superando de esta manera los inconvenientes indicados anteriormente.

Objetos de la invención

De esta manera, la tarea técnica de la presente invención es la de mejorar la técnica anterior.

25 Dentro de dicha tarea técnica, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de soporte de tubos radiantes capaz de permitir la prevención de los fenómenos de agarrotamiento y de interferencia, tanto central como lateral, del tubo radiante.

30 Un objeto adicional de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de soporte de tubos radiantes adaptado para permitir los movimientos del soporte del tubo radiante sobre el soporte lateral del horno con el objetivo de compensar los fenómenos de agarrotamiento por la extensión causada por la expansión o dilatación térmica del soporte de tubo radiante.

35 Un objeto adicional de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de soporte de tubos radiantes adaptado para prevenir fenómenos de agarrotamiento causados por el hecho de que el material en el que está realizada la espiga y el material en el que está realizado el conector se funden y se adhieren a altas temperaturas, y ya no permiten al tubo radiante la posibilidad de deslizamiento, de esta manera, dicho tubo se retira y se deforma durante el enfriamiento o al cambiar el ciclo de la línea.

Esta tarea y este objeto se consiguen mediante el dispositivo de soporte de tubos radiantes según las reivindicaciones 1, 4 y 7 independientes adjuntas. Otras ventajas características se describen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

40 Las características de la invención serán más evidentes para las personas con conocimientos en la materia a partir de la descripción siguiente y de los dibujos adjuntos, proporcionados a modo de ejemplo no limitativo, en los que:

La Figura 1 es una vista lateral de una variante de un dispositivo de soporte de tubos radiantes según la presente invención;

La Figura 2 es una vista frontal del dispositivo de soporte de tubos radiantes objeto de la Figura 1;

La Figura 3 es una vista en perspectiva frontal del dispositivo de soporte de tubos radiante objeto de las Figuras 1 y 2;

45 La Figura 4 es una vista en perspectiva adicional del dispositivo de soporte de tubos radiantes objeto de la Figura 3;

La Figura 5 es una vista lateral de un tubo radiante y de una variante adicional de un dispositivo de soporte de tubos radiantes según la presente invención;

La Figura 6 es un detalle ampliado del dispositivo de soporte de tubos radiantes objeto de la Figura 5;

La Figura 7 es una vista en sección transversal VII-VII del dispositivo de soporte de tubos radiantes objeto de las Figuras 5 y 6;

La Figura 8 es una vista en sección longitudinal VIII-VIII del dispositivo de soporte de tubos radiantes objeto de la Figura 7;

5 La Figura 9 es una vista lateral de una variante adicional de un dispositivo de soporte de tubos radiantes según la presente invención;

La Figura 10 es una vista ampliada de un detalle del dispositivo de soporte tubos radiantes según la presente invención;

La Figura 11 es una vista en perspectiva de un detalle de una variante adicional del dispositivo de soporte de tubos radiantes según la presente invención;

10 La Figura 12 es una vista lateral de una variante adicional de un dispositivo de soporte de tubos radiantes según la presente invención;

La Figura 13 es una vista ampliada y en sección longitudinal XIII-XIII del dispositivo de soporte de tubos radiantes objeto de la Figura 12.

Realizaciones de la invención

15 Con referencia a las Figuras adjuntas, un dispositivo de soporte de tubos radiantes, que puede ser usado en los hornos para el tratamiento térmico, para líneas continuas para el galvanizado y el recocido de flejes o paneles realizados en lámina de metal y/u otros productos realizados en acero y/o en otros metales, en particular las líneas CGL o CAL, se indicada con el número de referencia 1.

El dispositivo 1 de soporte comprende un soporte 10 de tubo radiante y un soporte 20 de pared lateral del horno.

20 El soporte 10 de tubo radiante está realizado en un material metálico y/o fundido resistente a altas temperaturas, tal como: aleaciones de níquel y cromo, por ejemplo de Inconel 600, 601 o 602, Incoloy 800, Incoloy 800H, AISI304, 310, 309, 309S, 316, 316Ti, 330, 321, AVESTA235MA, ALUFER, ALLOY X, materiales Kanthal tales como APM, APMT, etcétera, materiales Mitsubishi tales como MA230, MA250, etcétera, hierro fundido Ni-resist u otros derivados de hierro fundido.

25 El soporte 10 de tubo radiante está realizado en un material metálico y/o fundido con o sin componentes de níquel, cromo, aluminio, etcétera, tales como Gx40CrNi 26-20, KHR48N, KHR35H, etcétera, y/u otros materiales adecuados para el propósito.

El soporte 20 de pared lateral del horno, o "conector", es un soporte restringido a una pared del horno. En una variante de la invención, el soporte 20 de pared lateral del horno está instalado en y está soldado a un lado de la pared del horno.

El soporte 10 de tubo radiante es móvil y/o está adaptado para ser posicionado de manera deslizante en el interior del soporte 20 de pared lateral del horno.

30 El soporte 20 de pared lateral del horno puede estar realizado en los mismos materiales indicados anteriormente para el soporte 10 de tubo radiante.

35 Además, el soporte 10 de tubo radiante y el soporte 20 de pared lateral del horno pueden comprender cualquier combinación de los materiales enumerados anteriormente. Por ejemplo, el material del soporte 10 de tubo radiante puede estar realizado en acero inoxidable y el material del soporte 20 de pared lateral del horno puede ser un material metálico fundido, o viceversa.

En una variante de la invención, ilustrada en las Figuras 1-4, el soporte 20 de pared lateral del horno comprende un primer elemento 22 tubular, que tiene una superficie 22' exterior y una superficie 22'' interior.

En una variante adicional, ilustrada en la Figura 11, el soporte 20 de pared lateral del horno comprende una configuración plana, tal como se describe mejor a continuación.

40 El dispositivo de soporte de tubos radiantes comprende además medios anti-adherentes para soportar el tubo radiante y permitir su movimiento u oscilación sobre el soporte 20 de pared lateral del horno.

El soporte 10 de tubo radiante comprende un elemento 12 tubular.

Los medios anti-adherentes están posicionados entre el soporte 10 de tubo radiante o el elemento 12 tubular y el soporte 20 de pared lateral del horno.

45 En una variante de la invención, ilustrada en las Figuras 1-4, el elemento 12 tubular del soporte 10 de tubo radiante está

posicionado dentro del soporte 20 de pared lateral del horno.

El elemento 12 tubular se apoya sobre la superficie 22' interior del soporte 20 de pared lateral del horno.

El elemento 12 tubular puede moverse, debido a las vibraciones del tubo radiante y su extensión, dentro del soporte 20 de pared lateral del horno, sobre la superficie 22' interior del mismo.

5 El tubo radiante está fijado al elemento 12 tubular del soporte 10 de tubo radiante.

El elemento 12 tubular del soporte 10 de tubo radiante tiene una sección S que corresponde sustancialmente a la de la parte de extremo o espiga, normalmente tubular, del tubo radiante.

10 En la variante en la que el soporte 20 de pared lateral del horno comprende un primer elemento 22 tubular, este último tiene una sección S' sustancialmente correspondiente, pero de mayor tamaño, con respecto a la sección S del elemento 12 tubular.

En una variante adicional de la invención, el primer elemento 22 tubular tiene una sección S' sustancialmente correspondiente, pero de menor tamaño, con respecto a la sección S del elemento 12 tubular.

15 En una variante de la invención, las secciones S y S' son sustancialmente circulares. En particular, la sección S tiene un diámetro comprendido entre 50 milímetros y 350 milímetros; la sección S' tiene un diámetro comprendido entre 55 milímetros y 500 milímetros o viceversa, es decir, la sección S' tiene un diámetro comprendido entre 50 milímetros y 350 milímetros mientras que la sección S tiene un diámetro comprendido entre 55 milímetros y 500 milímetros.

La sección S' es mayor que la sección S, de manera que el primer elemento 22 tubular pueda contener el elemento 12 tubular.

20 De manera alternativa, la sección S' es menor que la sección S, de manera que el primer elemento 22 tubular pueda estar contenido en el elemento 12 tubular.

En una variante de la invención, la sección S' circular tiene un diámetro al menos 5 milímetros más grande o más pequeño, con respecto al diámetro de S.

En una variante adicional de la invención, las secciones S y S' tienen cualquier forma geométrica, tal como rectangular o cuadrada u ovalada o elipsoidal o poligonal o triangular o cualquier otra sección adecuada para el propósito.

25 En una variante adicional de la invención, el soporte 20 de pared lateral del horno tiene una configuración "de tipo placa", sustancialmente plana o, posiblemente con forma de U (Fig. 11), realizada en una lámina. Esta solución permite reducir la superficie de contacto y, de esta manera, la posibilidad de que el tubo radiante se adhiera al soporte 20 de pared lateral del horno y, además, permite una mayor posibilidad de oscilación lateral del propio tubo radiante.

30 El dispositivo 1 de tubos radiantes según la presente invención, particularmente los medios antiadherentes, tiene el propósito de reducir la superficie de contacto entre el soporte 20 de pared lateral del horno y el soporte 10 de tubo radiante o el elemento 12 tubular.

35 En una variante de la invención, el dispositivo 1 de soporte de tubos radiantes, particularmente los medios antiadherentes, comprenden al menos unos medios 30 rodantes del soporte 10 de tubo radiante, particularmente el elemento 12 tubular del mismo, en el soporte 20 de pared lateral del horno, con el objetivo de prevenir fenómenos de agarrotamiento o de interferencia del soporte 10 de tubo radiante, o del elemento 12 tubular, sobre el soporte 20 de pared lateral del horno. De esta manera, los medios de anti-adherentes comprenden al menos un medios 30 rodantes.

Los al menos unos medios 30 rodantes comprenden al menos una rueda o un rodillo, etcétera.

40 Los al menos unos medios 30 rodantes permiten que el soporte 10 de tubo radiante, que se extiende por la extensión y la expansión térmica, se deslice y/o resbale y/o se mueva y/o se extienda dentro de o sobre el soporte 20 de pared lateral del horno, reduciendo la fricción por contacto de deslizamiento y transformándola en fricción de rodadura, evitando de esta manera la ocurrencia de fenómenos de agarrotamiento y/o del efecto de "interferencia".

Los al menos unos medios 30 rodantes pueden estar realizados en cualquier material adecuado para el propósito.

En una variante de la invención, los al menos unos medios 30 rodantes, en forma de una rueda, tienen un diámetro de 50 milímetros o cualquier otra dimensión adecuada para el propósito.

45 En una variante de la invención, hay presentes dos medios 30 rodantes.

En una variante de la invención, los dos medios 30 rodantes están posicionados en posiciones diametralmente opuestas

con respecto al soporte 10 de tubo radiante.

En una variante adicional de la invención, los dos medios 30 rodantes están posicionados uno detrás del otro con respecto al soporte 10 de tubo radiante.

5 En una variante de la invención, los al menos unos medios 30 rodantes están fijados sobre el soporte 20 de pared lateral del horno.

10 En una variante adicional, los al menos unos medios 30 rodantes están fijados sobre el soporte 10 de tubo radiante. En tal caso, en el soporte 20 de pared lateral del horno puede haber presentes muchas guías o medios de deslizamiento o medios de inicio y/o de fin-parada con el objetivo de dirigir el soporte 10 de tubos radiantes y los al menos unos medios 30 rodantes en la dirección de deslizamiento y de uso correcta, evitando posibles fenómenos de agarrotamiento o de salida desde el asiento correcto del soporte 20 de pared lateral del horno.

Sin embargo, esto se adopta teniendo en cuenta el espacio libre requerido por el tubo radiante o el soporte 10 de tubo radiante con respecto al soporte 20 de pared lateral del horno para moverse incluso lateralmente.

15 El soporte 20 de pared lateral del horno o el soporte 10 de tubo radiante comprende además al menos unos medios 40 de fijación giratorios. Los medios 40 de fijación giratorios, provistos de un pasador, están adaptados para fijar de manera giratoria los al menos unos medios 30 rodantes sobre el soporte 20 de pared lateral del horno o sobre el primer elemento 22 tubular.

En una variante adicional de la invención, los medios 40 de fijación giratorios están adaptados para fijar, de manera giratoria, los al menos unos medios 30 rodantes sobre el soporte 10 de tubo radiante.

20 Los medios 40 de fijación giratorios comprenden además un par de soportes 42 para la fijación al soporte 20 de pared lateral del horno o al primer elemento 22 tubular o a su superficie 22' exterior o al soporte 10 de tubo radiante.

Los medios 40 de fijación giratorios están fijados al soporte 20 de pared lateral del horno o al primer elemento 22 tubular o a su superficie 22' exterior o al soporte 10 de tubo radiante mediante soldadura o de cualquier otra manera adecuada para el propósito.

25 En una variante adicional de la invención, los medios 40 de fijación giratorios están fijados a la superficie 22" interior del soporte 20 de pared lateral del horno o del primer elemento 22 tubular.

En una variante adicional de la invención, los medios 40 de fijación giratorios están fijados en una posición adyacente al soporte 20 de pared lateral del horno.

En una variante adicional de la invención, ilustrada en las Figuras 5-8, se representa un dispositivo 100 de soporte de tubos radiantes.

30 En adelante en la presente memoria, los elementos que presentan características idénticas a las descritas anteriormente serán identificados con los mismos números de referencia aumentados en 100 unidades.

El dispositivo 100 de soporte comprende un soporte 110 de tubo radiante y un soporte 120 de pared lateral del horno.

El soporte 110 de tubo radiante está adaptado para ser posicionado dentro del soporte 120 de pared lateral del horno. El soporte de tubo radiante comprende un elemento 112 tubular.

35 El soporte 120 lateral del horno puede comprender un primer elemento 122 tubular o una estructura "de tipo placa" o con forma de U.

El soporte 110 de tubo radiante comprende una protuberancia 170.

En una variante de la invención, la protuberancia 170 parte desde el elemento 112 tubular del soporte 110 de tubo radiante. En dicha variante de la invención, los medios anti-adherentes comprenden al menos una protuberancia 170.

40 La protuberancia 170 está realizada en el mismo material en el que está realizado el soporte 110 de tubo radiante o está realizada en un material de cerámica o cualquier material capaz de soportar altas temperaturas de hasta 2.000°C y reducir la fricción al mínimo.

45 La protuberancia 170 permite soportar el tubo radiante en el soporte 120 de pared lateral del horno y reducir considerablemente las posibilidades de agarrotamiento del mismo a la vez que reduce considerablemente la superficie de contacto y, de esta manera, la fricción, y proporciona una gran posibilidad de que el tubo radiante oscile lateralmente y se extienda, junto con el soporte 110 de tubo radiante del mismo, sin contactar con el soporte 120 de pared lateral del horno.

En la Figura 6, la protuberancia 170 durante el deslizamiento de la misma dentro del soporte 120 de pared lateral del horno durante la extensión y la expansión del tubo radiante durante el uso se indica con una línea discontinua.

La protuberancia 170 puede ser insertada dentro del primer elemento 122 tubular del soporte 120 de pared lateral del horno o en movimiento sobre su superficie 122" interior.

- 5 La protuberancia 170 comprende una base 171 de reposo. En una variante de la invención, la base 171 de reposo tiene una configuración (en una vista en planta) sustancialmente rectangular o sin embargo sustancialmente extendida y estrecha, con el objetivo de servir a las funciones descritas y una configuración (en una sección transversal) es decir, ortogonal con respecto a la dirección longitudinal horizontal de la protuberancia 170, sustancialmente plana.
- 10 En una variante adicional de la invención, ilustrada en las Figuras 12 y 13, la protuberancia 170 comprende una base 171' de reposo que tiene una configuración (en una vista en planta) sustancialmente rectangular o sin embargo sustancialmente extendida y estrecha, con el objetivo de servir a las funciones descritas y una configuración (en una sección transversal) es decir, ortogonal con respecto a la dirección longitudinal horizontal de la protuberancia 170, sustancialmente con forma de U invertida.
- 15 Dicha forma de U invertida de la base 171' de reposo de la protuberancia 170 permite reducir adicionalmente la fricción entre la misma y el primer elemento 122 tubular del soporte 120 de pared lateral del horno o su superficie 122" interior. De hecho, de esta manera, la superficie de contacto con la superficie sobre la que se mueve la protuberancia, determinada únicamente por los extremos 171" libres del elemento con forma de U invertida, se reduce adicionalmente con respecto a la base 171 de soporte, en la que la superficie de soporte está determinada por toda la superficie de la base 171 de soporte.
- 20 Por ejemplo, aunque la superficie 170 de reposo tiene una superficie de contacto con el soporte 120 de pared lateral del horno de 7 cm de ancho, la base 171' de reposo tiene una superficie de contacto equivalente a 2 cm de anchura, determinada por los dos extremos 171" libres del elemento con forma de U invertida, cada uno de los cuales mide 1 cm de ancho.
- 25 La configuración con forma de U invertida de la base 171' de reposo puede tener ángulos de plegado más o menos redondeados o cuadrados.
- En una variante adicional de la invención, la configuración con forma de U invertida se obtiene mediante la formación de una ranura o un túnel longitudinal en la superficie de contacto de la base 171 de reposo de la protuberancia 170.
- 30 La protuberancia 170 puede comprender además partes 172 de conexión laterales de conexión entre la parte de extremo, o espiga, o elemento 112 tubular del tubo radiante que termina en el extremo 173 distal de la protuberancia 170. Dichas partes 172 laterales sirven como refuerzo para la protuberancia 170.
- El dispositivo 100 de soporte de tubos radiantes comprende al menos unos medios 130 rodantes del soporte 110 de tubo radiante en el soporte 120 de pared lateral del horno, con el objetivo de prevenir fenómenos de agarrotamiento o de interferencia de dicho soporte 110 de tubo radiante sobre dicho soporte 120 de pared lateral del horno. Los al menos unos medios 130 rodantes comprenden al menos una rueda o un rodillo, etcétera.
- 35 En una variante de la invención, los medios 130 rodantes son al menos 1,5 mm más altos con respecto a la carcasa 180, que se describirá en detalle a continuación, con el objetivo de facilitar la extensión de la base 171 de soporte sobre los mismos.
- De manera alternativa, pueden ser posicionados enrasados con respecto a la carcasa 180.
- 40 Los al menos unos medios 130 rodantes permiten que el soporte 110 de tubo radiante, que oscila y se extiende por la expansión y la expansión térmica, sea insertado y movido dentro del soporte 120 de pared lateral del horno, reduciendo la fricción del contacto de deslizamiento y, posiblemente, transformándola en fricción de rodadura, evitando de esta manera la aparición de fenómenos de agarrotamiento y/o efectos de "interferencia".
- En la variante de la invención ilustrada en las Figuras 5, 6 y 8, se proporcionan dos medios 130 rodantes, posicionados en serie, uno detrás del otro, con el objetivo de facilitar la extensión de la protuberancia 170 sobre los mismos.
- 45 Los al menos unos medios 130 rodantes pueden ser fijados dentro del soporte 120 de pared lateral del horno o del primer elemento 122 tubular o la superficie 122" interior del mismo o el soporte 110 de tubo radiante mediante al menos unos medios 140 de fijación giratorios. Los medios 140 de fijación giratorios, provistos de un pasador, están adaptados para fijar de manera giratoria los al menos unos medios 130 rodantes sobre el soporte 120 de pared lateral del horno o sobre el primer elemento 122 tubular o sobre su superficie 122" interior o sobre el soporte 110 de tubo radiante.

En particular, en una variante de la invención, los al menos unos medios 140 de fijación giratorios y/o los al menos unos medios 130 rodantes están posicionados dentro de al menos una carcasa 180.

Dicha carcasa 180 comprende al menos un par de soportes 142 para la fijación al soporte 120 de pared lateral del horno o al soporte 110 de tubo radiante.

5 Los medios 140 de fijación giratorios están fijados de manera giratoria a las paredes laterales opuestas de la carcasa 180 mediante soldadura o de cualquier otra manera adecuada para el propósito.

En una variante adicional de la invención, los medios 140 de fijación giratorios y la carcasa 180 están posicionados en cualquier otra posición adecuada para el propósito.

10 En una variante de la invención, el tubo radiante tiene un eje L longitudinal central que pasa a través del centro longitudinal del tubo central del tubo radiante. El eje L pasa a través del centro en la dirección longitudinal, incluso de la parte extrema, o espiga, del tubo radiante.

En dicha una variante, la base 171 de soporte de la protuberancia 170 y los medios 130 rodantes están dispuestos de manera que la inserción del soporte 110 de tubos radiantes ocurra a lo largo del eje L y/o coaxialmente con respecto al eje L, dentro del soporte 120 de pared lateral de horno.

15 De esta manera, las fuerzas de extensión que se disgregan con respecto a la dirección de extensión se eliminan, lo que facilita la reducción de la fricción entre dichos miembros.

20 En todavía una realización adicional de la presente invención, no ilustrada en los dibujos adjuntos, la protuberancia 170 que parte desde el soporte 110 de tubos radiantes es insertada en un soporte lateral del horno del tipo convencional. De esta manera, debido al aumento del espacio libre entre la protuberancia y el soporte lateral del horno, hay una mayor posibilidad de circulación de aire dentro del mismo, con la consiguiente reducción de la temperatura presente en su interior y, de esta manera, una menor posibilidad de interferencia o agarrotamiento durante el uso, de esta manera, además, se reduce la superficie de contacto y por lo tanto la fricción entre los dos materiales.

En una variante adicional de la invención, ilustrada en la Figura 9, la carcasa 180 está posicionada debajo del soporte 120 de pared lateral del horno y los medios 130 rodantes sobresalen, internamente, desde este último, al menos 1,5 mm.

25 La protuberancia 170 reposa, con la base 171 de soporte de la misma, de esta manera, sobre los medios 130 rodantes a lo largo de una dirección paralela al eje L del tubo radiante pero no sobre el mismo, y, más precisamente, sobre la superficie 122" interior del soporte 120 de pared lateral del horno. Una realización similar se ilustra en la Figura 11, en la que la protuberancia 170 es insertada en el soporte 20, 120 de pared lateral del horno que tiene una configuración "de tipo placa" y/o con forma de U.

30 En una variante adicional de la invención, la protuberancia 170 puede ser instalada sobre los otros lados del soporte 110 de tubo radiante, es decir, por encima, por debajo o lateralmente, o puede ser instalada sobre el soporte 120 de pared lateral del horno. En tal caso, la protuberancia 170 sobresale desde el soporte 120 de pared lateral del horno y el soporte 110 de tubo radiante, de cualquier forma, se desliza sobre el mismo.

35 En dicha versión, los medios 140 de fijación giratorios pueden no estar presentes, con el objetivo minimizar las fricciones y la posibilidad de bloqueo. En tal caso, los medios 130 rodantes ocupan sustancialmente toda la anchura de la carcasa 180, con el objetivo, durante la rotación, de permanecer en su asiento deseado.

En el elemento 12, 112 tubular o en la protuberancia 170 del soporte 10, 110 de tubos radiantes puede haber presentes orificios 190, con el objetivo de aumentar adicionalmente la circulación del aire en dicha zona, reduciendo simultáneamente su temperatura.

40 Incluso el soporte 20, 120 de pared lateral del horno puede tener orificios 190 para dicho propósito.

En los lados de la carcasa 180 y/o de los medios 30, 130 rodantes puede haber presentes miembros de guía (no ilustrados) con el objetivo de guiar la inserción, encima de los mismos, del soporte 10, 110 de tubos radiantes.

45 Naturalmente, el soporte 10, 110 de tubos radiantes, el elemento 12, 112 tubular y/o la protuberancia 170 pueden moverse, además de sobre los medios 30, 130 rodantes, también directamente sobre el primer elemento 22, 122 tubular del soporte 20, 120 de pared lateral del horno. Sin embargo, debido a las características de los mismos, las pequeñas dimensiones y las pequeñas dimensiones globales de la protuberancia 170, la temperatura se reduce y también la cantidad de fricción, causando de esta manera una reducción del riesgo de bloqueo, agarrotamiento o cualquier otro fenómeno.

Una ventaja conferida por la presencia de al menos unos medios 30, 130 rodantes es la posibilidad de reducir

considerablemente la superficie de contacto del elemento 12, 112 tubular o de la protuberancia 170 del soporte 10, 110 de tubo radiante sobre soporte 20, 120 de pared lateral del horno o sobre el elemento 22, 122 tubular.

5 De hecho, debido a la presencia de los al menos unos medios 30, 130 rodantes, el elemento 12, 112 tubular o la protuberancia 170 del soporte 10, 110 de tubo radiante se inserta en el soporte 20, 120 de pared lateral del horno o del elemento 22, 122 tubular del soporte 20, 120 de pared lateral del horno sobre una superficie equivalente a la de los al menos unos medios 30, 130 rodantes.

10 Además, en el caso de la protuberancia 170, aumentando el espacio libre entre la misma y el soporte 120 de pared lateral del horno, se aumenta la posibilidad de circulación de aire en su interior, con la consiguiente reducción de la temperatura presente en el mismo y, de esta manera, la reducción de la posibilidad de interferencia o agarrotamiento durante el uso, aumentando simultáneamente la posibilidad de oscilación lateral del propio tubo. La reducción de la superficie de soporte (que en los soportes del tipo conocido corresponde a aproximadamente un cuarto del diámetro del soporte de tubos radiantes) permite reducir los inconvenientes conocidos causados por la fricción, el agarrotamiento, la deformación, las interferencias y la oscilación que conducen al colapso del propio tubo radiante.

15 El soporte 10, 110 de tubo radiante tiene un revestimiento 14, sobre al menos parte de la superficie del elemento 12, 112 tubular y/o de la protuberancia 170.

El revestimiento 14 comprende un material anti-fricción o un material obtenido a partir de tratamientos térmicos específicos, por ejemplo basado en tungsteno (wolframio) y carbono o cualquier otro miembro, o un material con la función de crear una rugosidad diferente con un coeficiente de fricción diferente entre los dos soportes, con el objetivo de prevenir los fenómenos de agarrotamiento descritos anteriormente.

20 El revestimiento 14 puede ser aplicado mediante cualquier procedimiento, incluyendo soldadura y adición de material extremadamente duro y resistente a altas temperaturas.

25 En una variante de la invención, el revestimiento 14 está realizado en un material endurecible. De hecho, el material en el que está realizado el revestimiento 14 tiene una dureza mayor que la del material en el que está realizado el soporte 10, 110 de tubo radiante y, de esta manera, está adaptado para endurecer dicho material y aumentar su resistencia al desgaste. De esta manera, el soporte 10, 110 de tubo radiante tiene una resistencia a la deformación considerablemente mayor que la del material no revestido.

En una variante adicional de la invención, el revestimiento 14 puede comprender un material menos duro con respecto al del soporte 10, 110 de tubo radiante.

El revestimiento 14 puede ser un material de relleno de soldadura.

30 Además, el material del revestimiento 14 puede tener una superficie lisa, brillante y homogénea, confiriendo de esta manera una menor fricción, con el fin de reducir o prevenir el agarrotamiento y el efecto de interferencia del soporte 10, 110 de tubo radiante sobre el soporte 20, 120 de pared lateral del horno y aumentar la posibilidad de oscilación del mismo.

35 De hecho, el revestimiento 14 penetra en el material del soporte 10, 110 de tubo radiante y/o del soporte 20, 120 de pared lateral del horno y ocluye las micro-cavidades naturales del mismo, reduciendo de esta manera su rugosidad.

En una realización, el revestimiento 14 comprende una película de revestimiento.

El revestimiento 14 tiene un espesor comprendido entre 0,1 micrómetros y 30 mm o entre 0,1 micrómetros y 50 milímetros.

40 En particular, el revestimiento 14, en el caso de un revestimiento real, puede tener un espesor comprendido entre 0,1 micrómetros y 1 milímetro; el revestimiento 14, en caso de un material de relleno de soldadura, puede tener un espesor comprendido entre 0,5 micrómetros y 5 milímetros.

El revestimiento 14 puede ser aplicado sobre cualquier material metálico y no metálico, así como sobre cualquier material cerámico.

45 Además, debido al dispositivo de la presente invención, tal como se ha indicado anteriormente, se reduce considerablemente la fricción entre las diversas partes que se mueven una sobre la otra, reduciendo considerablemente el desgaste entre las mismas y evitando posiblemente la reducción de la capa del revestimiento 14, garantizando simultáneamente una mejor duración de la propia planta.

El revestimiento 14 está constituido por una estructura microcristalina aproximadamente prismática con esquinas redondeadas, compacta, uniforme, sin manchas, zonas no cubiertas, arañazos, polvo o residuos de polvo.

En una variante adicional de la invención, el revestimiento 14 está presente sobre al menos parte de la superficie del elemento 22, 122 tubular del soporte 20, 120 de pared lateral del horno.

5 En todavía una variante adicional de la invención, el revestimiento 14 está presente sobre al menos parte de la superficie del elemento 12 tubular o de la protuberancia 170 del soporte 10 de tubo radiante y sobre al menos parte de la superficie del elemento 22, 122 tubular del soporte 20, 120 de pared lateral del horno.

En una variante adicional de la invención, el revestimiento 14 está presente sobre al menos parte de los medios anti-adherentes según la presente invención.

10 En una variante de la invención, el revestimiento 14 está presente en al menos parte de la superficie de los al menos unos medios 30, 130 rodantes y/o de los medios 40, 140 de fijación giratorios. En particular, la parte de la superficie de los al menos unos medios 30, 130 rodantes revestida con el revestimiento 14 es aquella en contacto con el soporte 10, 110 de tubo radiante.

15 En la Figura 10 se ilustra un mecanizado particular a ser realizado en el soporte 10, 110 de tubo radiante con el objetivo de aumentar la capacidad de amortiguación de las posibles tensiones causadas sobre el tubo radiante por posibles fenómenos de bloqueo o de interferencia. En particular, el soporte 10, 110 de tubos radiantes tiene una ondulación o fuelle o compensador 210. Dicha ondulación o fuelle o compensador 210 está adaptado para absorber al menos parte del empuje del tubo radiante sobre el soporte 10, 110 de tubo radiante en caso de que se pegue con el soporte 20, 120 de la pared lateral del horno, permitiendo que el tubo radiante sea sometido a expansión, como una especie de "fuelle" independientemente de la adherencia, una distancia determinada sin dañar el tubo radiante.

De esta manera, se ha observado que la invención consigue los objetos propuestos.

20 La presente invención ha sido descrita según las realizaciones preferidas, pero pueden idearse variantes equivalentes sin apartarse del alcance de la protección descrita por las reivindicaciones siguientes.

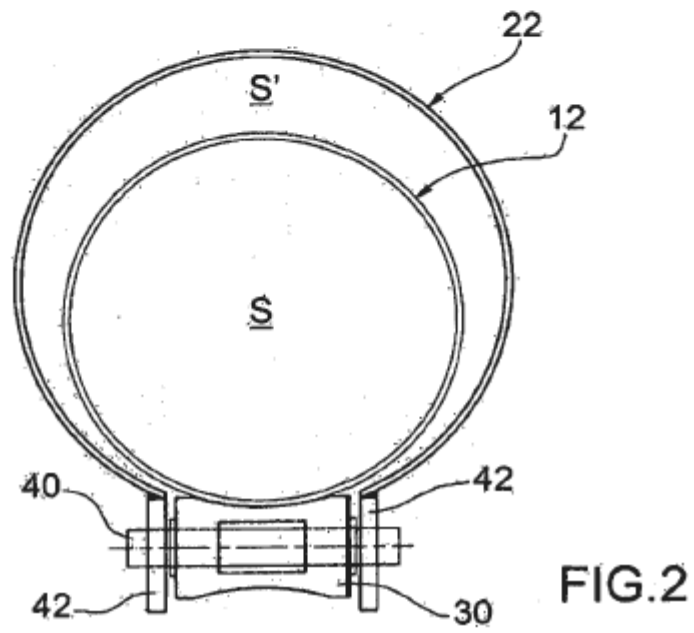
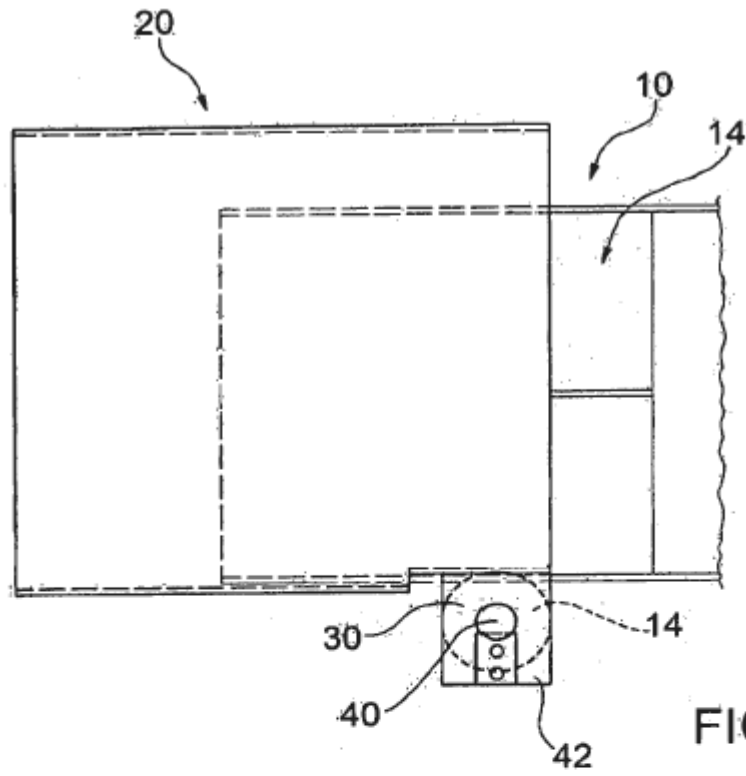
Además, las características descritas para una variante o realización pueden estar presentes también en otras variantes o formas de uso, sin apartarse del alcance de la protección descrita por las reivindicaciones siguientes.

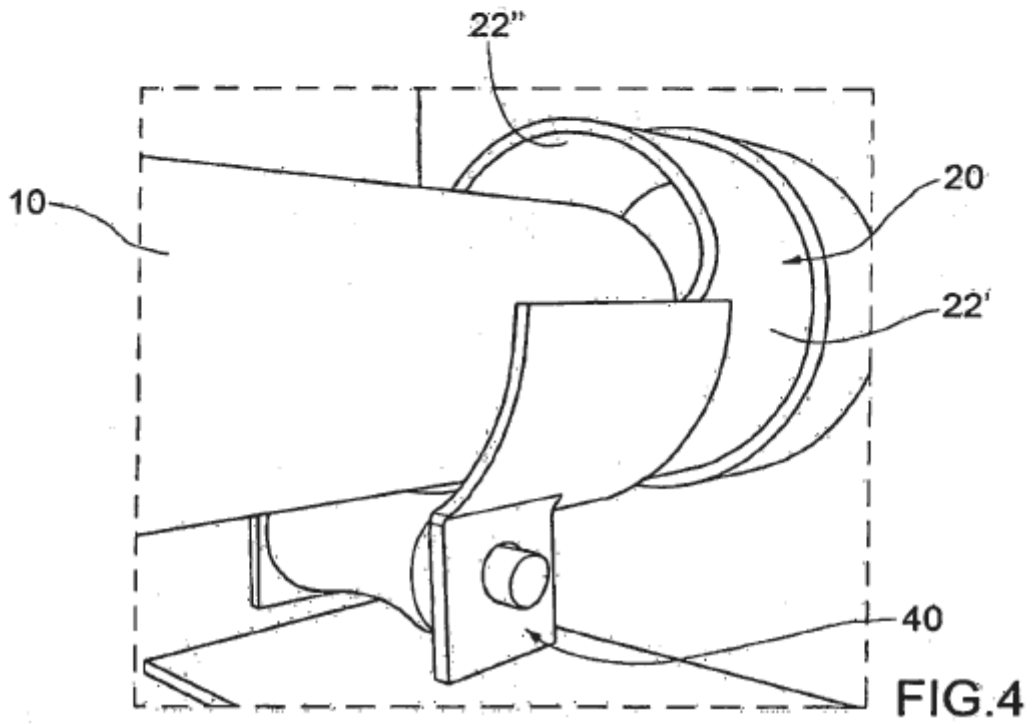
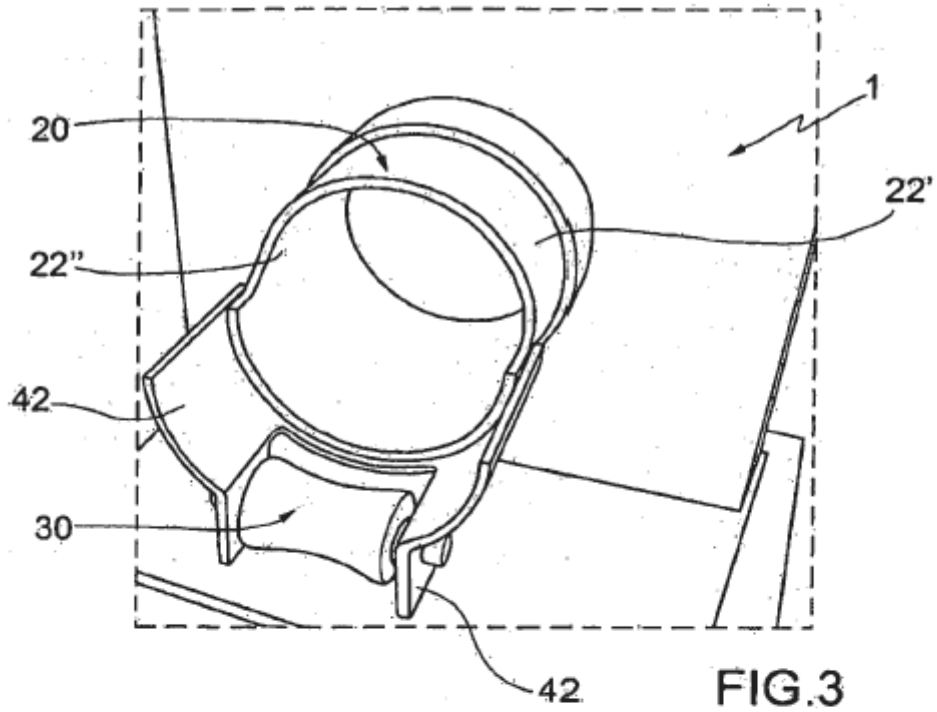
REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de soporte de tubos radiantes, que puede ser usado en hornos para el tratamiento térmico, para líneas continuas para el galvanizado y el recocido de flejes o paneles realizados en lámina de metal y/u otros productos realizados en acero y/u otros metales o para renovar hornos pre-existentes, que comprende un soporte (120) de pared lateral del horno, restringido a una pared del horno, un soporte (110) de tubo radiante provisto de un elemento (112) tubular, **caracterizado por que** comprende al menos unos medios anti-adherentes posicionados entre dicho elemento (112) tubular y dicho soporte (120) de pared lateral del horno para soportar dicho tubo radiante y que permiten la oscilación lateral del mismo y la extensión en o sobre dicho soporte (120) de pared lateral del horno y para reducir la superficie de contacto entre el soporte (120) de pared lateral del horno y el soporte (110) de tubo radiante o el elemento (112) tubular, **y por que** dichos al menos unos medios anti-adherentes comprenden al menos una protuberancia (170) que parte desde dicho elemento (112) tubular de dicho soporte (110) de tubo radiante o desde dicho soporte (120) de pared lateral del horno.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que dicha protuberancia (170) comprende una base (171, 171') para ser apoyada sobre dicho soporte (120) de pared lateral del horno o sobre dicho soporte (110) de tubo radiante que tiene una forma sustancialmente plana o de U invertida en la sección transversal.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, en el que dicha protuberancia (170) comprende partes (172) laterales para la conexión con dicho elemento (112) tubular de dicho soporte (110) de tubo radiante o con dicho soporte (120) de pared lateral del horno.
4. Un dispositivo de soporte de tubos radiantes, que puede ser usado en hornos para el tratamiento térmico, para líneas continuas para el galvanizado y el recocido de flejes o paneles realizados en lámina de metal y/u otros productos realizados en acero y/u otros metales o para la renovación de hornos pre-existentes, que comprende un soporte (20, 120) de pared lateral del horno, restringido a una pared del horno, un soporte (10, 110) de tubo radiante provisto de un elemento (12, 112) tubular, **caracterizado por que** comprende al menos unos medios anti-adherentes posicionados entre dicho elemento (12, 112) tubular y dicho soporte (20, 120) de pared lateral del horno para soportar dicho tubo radiante, permitiendo la oscilación lateral del mismo y la extensión en o sobre dicho soporte (20, 120) de pared lateral del horno y para reducir la superficie de contacto entre el soporte (20) de pared lateral del horno y el soporte (10) de tubo radiante o el elemento (12) tubular, **y por que** dichos al menos unos medios anti-adherentes comprenden al menos unos medios (30, 130) rodantes que comprenden al menos una rueda, un rodillo, o cualquier otro medio adecuado para el propósito, para dicho elemento (12, 112) tubular y/o para dicho soporte (20, 120) de pared lateral del horno, en el que dicha rueda, dicho rodillo o dicho cualquier otro medio adecuado para el propósito es posicionado en o sobre dicho soporte (20, 120) de pared lateral del horno o en o sobre dicho soporte (10, 110) de tubo radiante, con el objetivo de prevenir fenómenos de agarrotamiento o de interferencia de dicho soporte (10, 110) de tubos radiantes sobre dicho soporte (20, 120) de pared lateral del horno.
5. Dispositivo según la reivindicación 4, que comprende unos medios (40, 140) de fijación giratorios provistos de un pasador y/o al menos un par de soportes (42, 142) fijados a dicho soporte (20, 120) de pared lateral del horno o a dicho soporte (10, 110) de tubo radiante y, de manera giratoria, a dichos al menos unos medios (30, 130) rodantes, adaptados para fijar de manera giratoria dichos al menos unos medios (30, 130) rodantes sobre dicho soporte (20, 120) de pared lateral del horno o sobre dicho soporte (10, 110) de tubo radiante y/o que comprenden al menos una carcasa (180) en la que están contenidos los al menos unos medios (30, 130) rodantes y/o los al menos unos medios (40, 140) de fijación giratorios.
6. Dispositivo según la reivindicación 4 o 5, en el que dichos al menos unos medios anti-adherentes comprenden al menos una protuberancia (170) que parte desde dicho elemento (112) tubular de dicho soporte (110) de tubo radiante o desde dicho soporte (120) de pared lateral del horno y dichos al menos unos medios (130) rodantes comprenden al menos una rueda, un rodillo, o cualquier otro medio adecuado para el propósito, para dicha protuberancia (170).
7. Un dispositivo de soporte de tubos radiantes, que puede ser usado en hornos para el tratamiento térmico, para líneas continuas para el galvanizado y el recocido de flejes o paneles realizados en lámina de metal y/u otros productos realizados en acero y/u otros metales o para la renovación de hornos pre-existentes, que comprende un soporte (20, 120) de pared lateral del horno, restringido a una pared del horno, un soporte (10, 110) de tubo radiante provisto de un elemento (12, 112) tubular, **caracterizado por que** comprende al menos unos medios anti-adherentes posicionados entre dicho elemento (12, 112) tubular y dicho soporte (20, 120) de pared lateral del horno para soportar dicho tubo radiante y que permiten la oscilación lateral del mismo y la extensión en o sobre dicho soporte (20, 120) de pared lateral del horno, **y por que** dichos al menos unos medios anti-adherentes comprenden un revestimiento (14) que comprende un material de baja fricción, o un material obtenido a partir de tratamientos térmicos específicos basados en tungsteno de carbono o circonio o cualquier otro material, o un material con la función de crear una rugosidad determinada y prevenir el agarrotamiento y el pegado o un material

endurecible o que tiene una dureza mayor que la del material sobre el cual se aplica o una rugosidad diferente o un coeficiente de fricción diferente, o un material de relleno de soldadura, en el que dicho revestimiento (14) se aplica sobre al menos parte de al menos uno de entre dicho soporte (10, 110) de tubo radiante y/o dicho soporte (20, 120) de pared lateral del horno y/o dicho elemento (12, 112) tubular de dicho soporte (10, 110) de tubo radiante.

- 5 8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que dichos al menos unos medios anti-adherentes comprenden al menos una protuberancia (170) que parte desde dicho elemento (112) tubular de dicho soporte (110) de tubo radiante o desde dicho soporte (120) de pared lateral del horno y dicho revestimiento (14) se aplica sobre al menos parte de dicha protuberancia (170).
- 10 9. Dispositivo según la reivindicación 7 o 8, en el que dichos al menos unos medios anti-adherentes comprenden al menos unos medios (30, 130) rodantes que comprenden al menos una rueda, un rodillo, o cualquier otro medio adecuado para el propósito, para dicho elemento (12, 112) tubular y/o para dicho soporte (20, 120) de pared lateral del horno, y dicho revestimiento (14) se aplica sobre al menos parte de dichos al menos unos medios (30, 130) rodantes y/o sobre los medios (40, 140) de fijación giratorios.
- 15 10. Dispositivo según las reivindicaciones 7 a 9 anteriores, en el que dicho revestimiento (14) tiene un espesor comprendido entre 0,1 micrómetros y 30 mm o entre 0,1 micrómetros y 50 milímetros, o entre 0,1 micrómetros y 1 milímetro, o entre 0,5 micrómetros y 5 milímetros.
- 20 11. Dispositivo según la reivindicación 1 o 4 o 7, en el que dicho elemento (12, 112) tubular o dicho soporte (10, 110) de tubos radiantes o dicho soporte (20, 120) de pared lateral del horno comprenden orificios (190) o el dispositivo según la reivindicación 6, en el que dicha protuberancia (170) comprende orificios (190).
- 25 12. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho soporte (10, 110) de tubo radiante comprende al menos una ondulación o fuelle o compensador (210) adaptado para absorber al menos parte del empuje del tubo radiante sobre el soporte (10, 110) de tubo radiante en caso de que se pegue con el soporte (20, 120) de pared lateral del horno.
- 30 13. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho soporte (120) de pared lateral del horno y/o dicho soporte (110) de tubo radiante y/o dicha protuberancia (170) comprende un material cerámico o un material metálico resistente a altas temperaturas, seleccionado de entre uno o una combinación de los siguientes materiales: aleaciones de níquel y cromo, Inconel 600, 601 o 602, Incoloy 800, Incoloy 800H, AISI304, 310, 309, 309S, 316, 316Ti, 330, 321, AVESTA235MA, ALUFER, ALLOY X, materiales Kanthal, APM, APMT, materiales Mitsubishi, MA230, MA250, hierro fundido Ni-resist u otros derivados de hierro fundido o un material metálico fundido con o sin componentes de níquel, cromo, aluminio, etcétera, seleccionado de entre uno o una combinación de los siguientes materiales: Gx40CrNi 26-20, KHR48N, KHR35H y/u otros materiales adecuados para el propósito.
- 35 14. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que dicho soporte (20, 120) de pared lateral del horno y/o dicho soporte (10, 110) de tubo radiante y/o dicha protuberancia (170) y/o dichos al menos unos medios (30, 130) rodantes y/o dichos al menos unos medios (40, 140) de fijación giratorios comprenden un material cerámico o un material metálico resistente a altas temperaturas, seleccionado de entre uno o una combinación de los siguientes materiales: aleaciones de níquel y cromo, Inconel 600, 601 o 602, Incoloy 800, Incoloy 800H, AISI304, 310, 309, 309S, 316, 316Ti, 330, 321, AVESTA235MA, ALUFER, ALLOY X, materiales Kanthal, APM, APMT, materiales Mitsubishi, MA230, MA250, hierro fundido Ni-resist u otros derivados de hierro fundido o de material metálico fundido con o sin componentes de níquel, cromo, aluminio, etcétera, seleccionado de entre uno o una combinación de los siguientes materiales: Gx40CrNi 26-20, KHR48N, KHR35H, y/u otros materiales adecuados para el propósito.
- 40





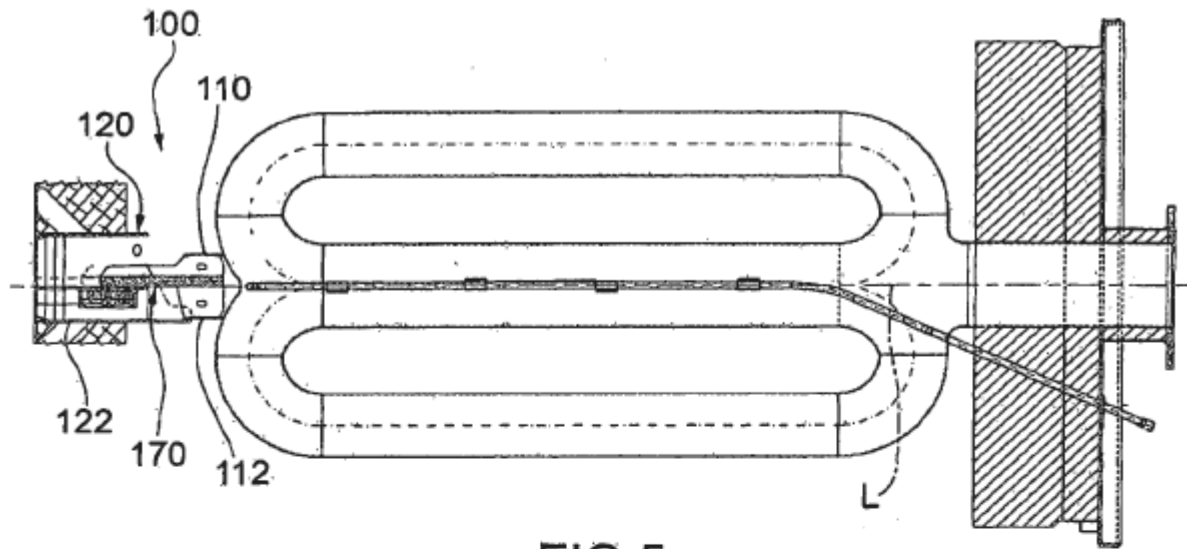


FIG. 5

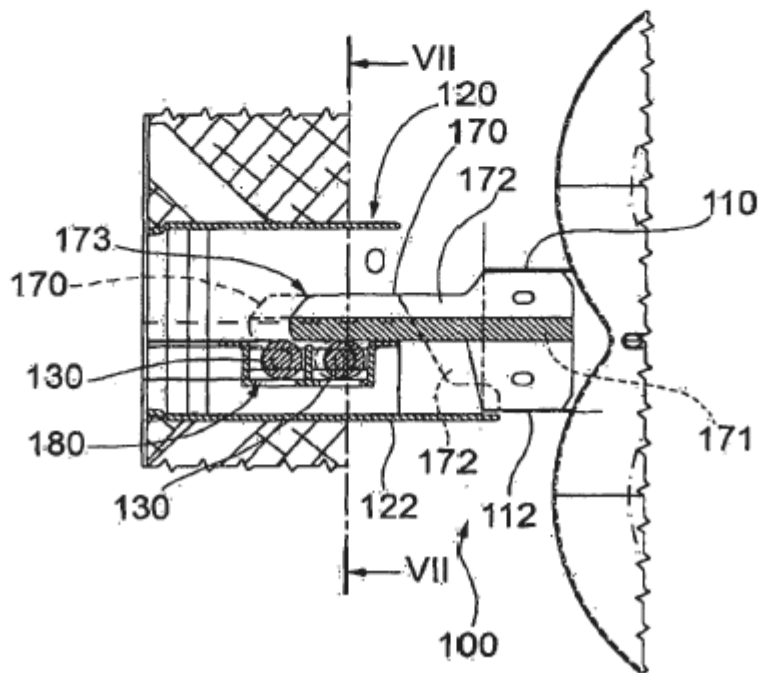


FIG. 6

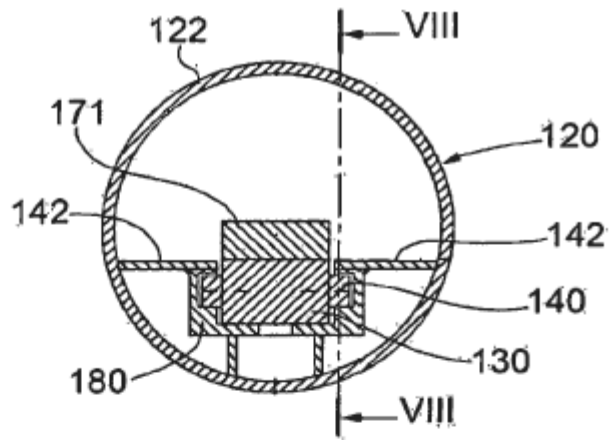


FIG. 7

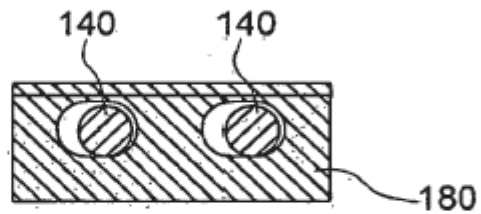


FIG. 8

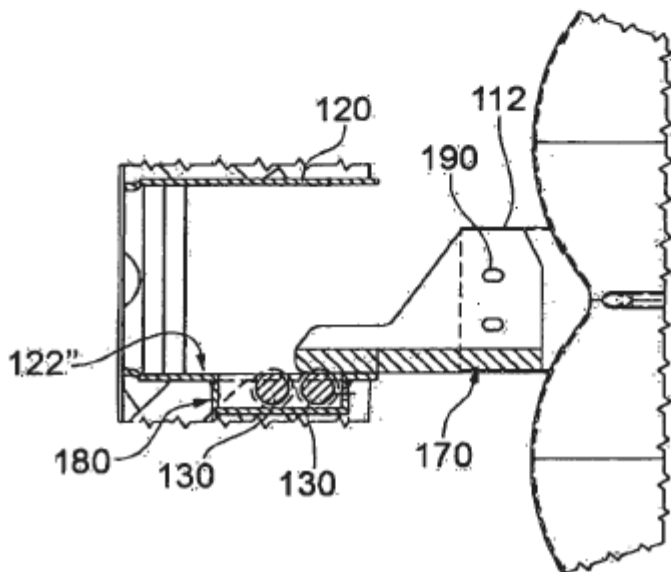
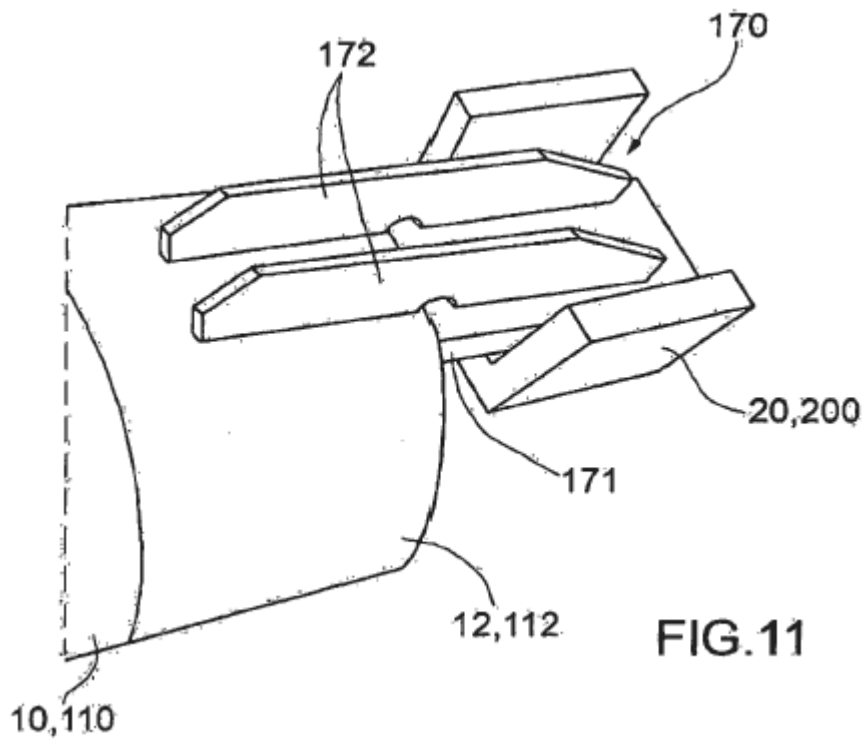
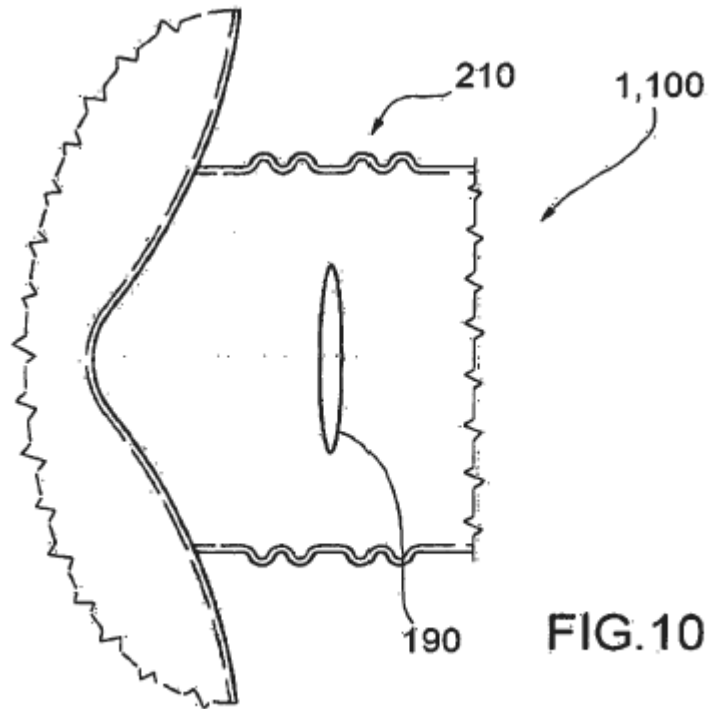


FIG. 9



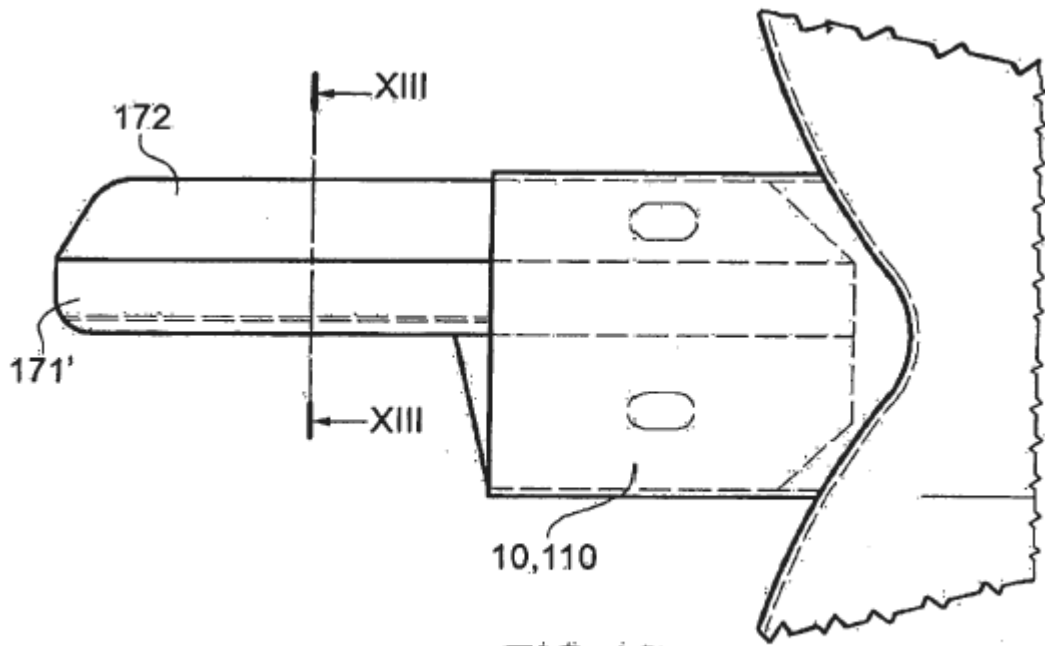


FIG.12

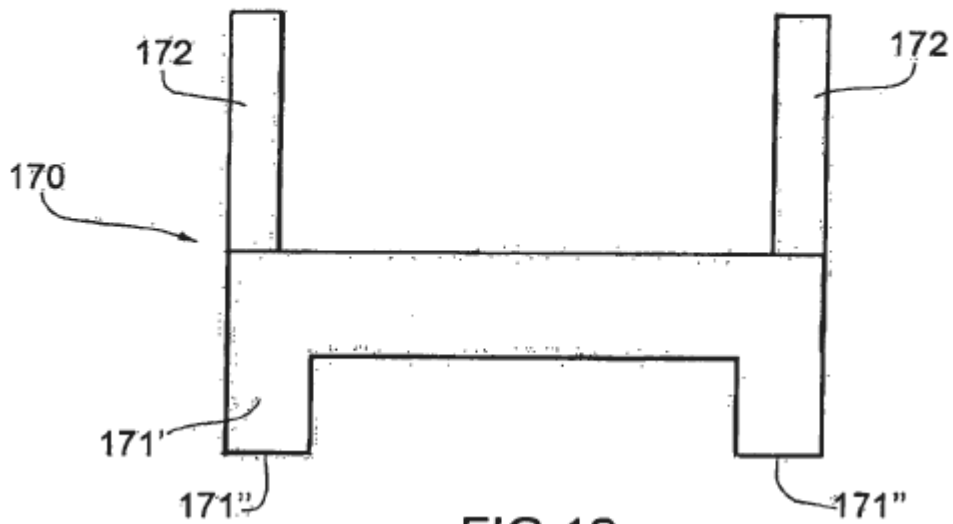


FIG.13