

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 861**

51 Int. Cl.:
C21D 1/52 (2006.01)
C21D 9/00 (2006.01)
C21D 11/00 (2006.01)
F27B 9/00 (2006.01)
F27B 9/36 (2006.01)
F27B 9/40 (2006.01)
F27D 19/00 (2006.01)
C21D 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09000089 .4**
96 Fecha de presentación: **07.01.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2090667**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.08.2009**

54

Título: **DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO PARA CALENTAR PIEZAS DE TRABAJO.**

30

Prioridad:
25.01.2008 DE 102008006248

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.11.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.11.2011

73

Titular/es:
SCHWARTZ, EVA
MÜHLRADSTRASSE 6
52066 AACHEN, DE

72

Inventor/es:
Schwartz, Rolf-Josef

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 368 861 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 y procedimiento para calentar piezas de trabajo

5 La invención se refiere a un dispositivo para calentar piezas de trabajo, que comprende un medio transportador con el que las piezas de trabajo pueden transportarse pasando por un dispositivo de calentamiento unas detrás y/o al lado de otras. Además, el dispositivo prevé varias boquillas de quemador para el calentamiento de las piezas de trabajo en su trayecto de transporte por el dispositivo de calentamiento.

Además, la invención se refiere a un procedimiento para calentar piezas de trabajo con el dispositivo mencionado.

10 Para poder someter piezas de trabajo a un tratamiento térmico en un horno, pueden depositarse sobre rodillos de transporte con los que las piezas de trabajo se transportan desde una abertura de alimentación, pasando por un dispositivo de calentamiento, hasta una abertura de extracción. En este trayecto de transporte, las piezas de trabajo se calientan a una temperatura deseada predefinida. Las piezas de trabajo pueden ser, por ejemplo, objetos de metal, placas de vidrio o piezas de cerámica. Frecuentemente, para estos objetos se usan hornos con solera de rodillos.

15 En este tipo de calentamiento tienen importancia creciente el grado de utilización del combustible, así como el espacio necesario para la instalación. En los hornos, para el calentamiento de las piezas de trabajo se aplica principalmente radiación infrarroja o convección, quedando limitadas las posibilidades de uso de los hornos. En piezas bruñidas, el calor infrarrojo se puede transmitir sólo muy lentamente debido a su reflexión, lo que requiere hornos largos con la necesidad de espacio correspondiente. En cambio, si se usa calor de convección, por ejemplo, mediante la conducción a un horno de aire caliente y acelerado por ventiladores, el calor de convección puede
20 transmitirse de forma rentable sólo hasta 750°C, aproximadamente. Los tamaños de construcción de estos hornos y por tanto también los costes son relativamente grandes.

También se conoce el calentamiento por boquillas de chorro, por boquillas de impacto o por impacto de chorros con una mezcla de aire y gas o también oxifuel. Por ejemplo, la memoria de patente alemana DE102004028236B3 da a
25 conocer un procedimiento para el calentamiento de piezas de trabajo antes de la conformación, en el que en un campo de boquillas se usan chorros de impacto para calentar una pieza de trabajo por convección con un fluido.

30 Por la solicitud de patente europea EP1816219A1 se conoce además un procedimiento para el tratamiento térmico con flejes de acero mediante calefacción directa por llamas. El calentamiento de un fleje de acero se realiza por varios quemadores Booster dispuestos perpendicularmente con respecto a la superficie del fleje, envolviendo las llamas producidas por los quemadores la sección transversal completa del fleje de acero. Dentro de las llamas se define la estequiometría en función de la temperatura de partida y la temperatura deseada. De esta forma, mediante las llamas envolventes se consigue un calentamiento uniforme y definido del fleje de acero que se hace pasar por el horno de forma continua.

35 Según el documento DE3202476A1 están previstos medios para detectar si sobre el órgano de transporte en el horno existe material que se ha de quemar, medios para la emisión de señales temporizadoras proporcional a la velocidad de transporte por el horno, y medios par abrir y cerrar una o varias válvulas de gas bajo el control de los medios de detección y de las señales temporizadoras.

40 Sin embargo, generalmente, los procedimientos conocidos y sus hornos pertenecientes tienen la ventaja de que no es posible tener en cuenta de forma selectiva la respectiva forma de una pieza de trabajo. Por lo tanto, las boquillas, en gran parte, emiten las llamas a zonas del horno en las que no se encuentra ninguna pieza de trabajo, de modo que se queda sin aprovechar hasta el 80% de la energía generada por los quemadores.

45 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo de calentamiento y un procedimiento de calentamiento correspondiente con el que piezas con cualquier forma puedan calentarse uniformemente de forma económica y en un pequeño espacio de construcción. Según la invención, este objetivo se consigue mediante un dispositivo de calentamiento con las características de la reivindicación independiente 1. Algunas variantes ventajosas del dispositivo resultan de las reivindicaciones subordinadas 2 a 10. Además, el objetivo se consigue mediante un procedimiento según la reivindicación 11. Algunas formas de realización ventajosas del procedimiento resultan de las reivindicaciones subordinadas 12 a 16.

50 La invención prevé un dispositivo para calentar piezas de trabajo que comprende un medio transportador con el con el que las piezas de trabajo pueden transportarse pasando por un dispositivo de calentamiento unas detrás y/o al lado de otras. Además, el dispositivo comprende varias boquillas de quemador para el calentamiento de las piezas de trabajo en su trayecto de transporte por el dispositivo de calentamiento. Según la invención, las boquillas de quemador pueden ser desconectadas por una unidad de control independientemente entre ellas. El dispositivo de calentamiento en su conjunto puede estar realizado de forma aislada, o bien, estar posicionado por ejemplo delante

o detrás de otro horno.

Preferentemente, el dispositivo presenta medios de detección para determinar los contornos aproximados y la posición de las piezas de trabajo en el dispositivo de calentamiento, estando los medios de detección conectados con la unidad de control de las boquillas de quemador. Los medios de detección pueden ser, por ejemplo, varias barreas de luz, sensores inductivos y/o un dispositivo de detección por imágenes. Además, el dispositivo presenta medios para determinar la velocidad de transporte de las piezas de trabajo, estando dichos medios igualmente conectados con la unidad de control de las boquillas de quemador.

En un ejemplo de realización de la invención, el dispositivo de calentamiento presenta al menos una caja de quemador en la que se encuentran respectivamente varias boquillas de quemador alimentadas por un quemador. Un quemador se hace funcionar, preferentemente, con un combustible gaseiforme y con enriquecimiento en oxígeno. El enriquecimiento en oxígeno puede realizarse según el procedimiento de cambio de presión.

Un quemador puede encenderse, por ejemplo, con una llama piloto o con una barra de encendido de alta tensión. La vigilancia de un quemador puede realizarse con una célula UV o con una barra de ionización.

La invención comprende además un procedimiento para calentar piezas de trabajo, en el que las piezas de trabajo se transportan con un medio transportador pasando por un dispositivo de calentamiento unas detrás y/o al lado de otras, siendo calentadas las piezas de trabajo por varias boquillas de quemador en su trayecto de transporte por el dispositivo de calentamiento. El procedimiento según la invención se caracteriza porque durante el transporte de las piezas de trabajo por el dispositivo de calentamiento, las boquillas de quemador se conectan y desconectan independientemente entre ellas por una unidad de control, conectándose aquellas boquillas de quemador que en el trayecto de transporte de las piezas de trabajo se encuentran en la zona de los contornos de las piezas de trabajo, mientras que se desconectan aquellas boquillas de quemador que en el trayecto de transporte de las piezas de trabajo se encuentran fuera de los contornos de las piezas de trabajo.

Preferentemente, los medios de detección del dispositivo de calentamiento determinan los contornos aproximados y la posición de las piezas de trabajo en el dispositivo de calentamiento, y esta información se transfiere por los medios de detección a la unidad de control de las boquillas de quemador. Además, se determina la velocidad de transporte de las piezas de trabajo, y esta información relativa a la velocidad de transporte asimismo se transfiere a la unidad de control de las boquillas de quemador. En este caso, el procedimiento prevé que la unidad de control conecta y desconecta las boquillas de quemador según las necesidades a base de la información relativa a los contornos aproximados y/o la posición de las piezas de trabajo en el dispositivo de calentamiento (10) y a base de la información relativa de la velocidad de transporte de las piezas de trabajo.

Alternativamente, la unidad de control también puede conectar y desconectar las boquillas de quemador según un esquema depositado en la unidad de control.

La invención consigue el objetivo de la invención de manera ventajosa, ya que puede adaptar el funcionamiento de los quemadores de un dispositivo de calentamiento de forma selectiva a la forma y la posición de las piezas de trabajo que se han de calentar. Por el control selectivo no se usa gas de quemador en zonas en las que no se encuentra ningún material que se tenga que calentar. Por la disposición óptima de la distancia de las boquillas tanto entre ellas como con respecto al material que se ha de calentar, se garantiza además un alto rendimiento de la energía del gas combustible.

Otros efectos positivos resultan de la emisión de CO₂ y NO_x notablemente reducida. La invención aprovecha también de manera ventajosa para el transporte del material el accionamiento existente de por sí de los rodillos de transporte del horno de templar.

Más ventajas, características especiales y variantes convenientes de la invención resultan de las reivindicaciones subordinadas y de la siguiente representación de ejemplos de realización ventajosas con la ayuda de las figuras.

Muestran:

La figura 1, un ejemplo de realización del dispositivo de calentamiento según la invención en sección transversal;

la figura 2, una representación esquemática del dispositivo de calentamiento de la figura 1, con cuatro cajas de quemador en sección longitudinal; y

la figura 3, una vista en planta esquemática desde arriba de piezas de trabajo durante su transporte por un horno.

En la figura 1 está representado en sección transversal un ejemplo de realización del dispositivo de calentamiento según la invención para piezas de trabajo. En las piezas de trabajo 20, 20' y 20" representadas a título de ejemplo se trata de platinas de chapa plana que se calientan a una temperatura deseada en un horno 10. No obstante, el

material que se ha de calentar puede estar configurado de cualquier manera, presentando habitualmente fuertes variaciones de sección transversal y, por tanto, diferentes formas.

Las piezas de trabajo 20, 20' y 20" se transportan a través del dispositivo de calentamiento sobre un medio transportador 30, estando dispuestos por ejemplo varios rodillos de transporte rotatorios unos detrás de otros que transportan las piezas de trabajo continuamente por el horno. Los rodillos de transporte del medio transportador 30 están configurados de tal forma que satisfacen los requisitos mecánicos y térmicos. Han de resistir a temperaturas especialmente altas de hasta 1.500 °C y fuertes cambios de temperatura dentro del dispositivo, lo cual se puede lograr, por ejemplo, mediante materiales cerámicos y/o mediante refrigeraciones en los árboles de accionamiento.

Por encima y por debajo del medio transportador 30 se encuentran varias cajas de quemador en las que, a su vez, están dispuestas varias boquillas de quemador. En la figura 1 está representada una caja de quemador 60 delantera, a través de la cual en ese momento se mueven unas al lado de otras tres platinas de chapa 20, 20' y 20". Las distintas boquillas de quemador se encuentran respectivamente en un canal común refrigerado por aire o agua, que también puede servir de elemento de soporte de las boquillas individuales. Las boquillas de quemador pueden activarse y desactivarse de forma separada entre ellas por un control no representado. Por lo tanto, las boquillas pueden conectarse y desconectarse de forma selectiva. También puede estar previsto que varios grupos de boquillas de quemador puedan conectarse y desconectarse de forma selectiva. En la figura 1, están activadas las boquillas 40 en aquellas zonas en las que se encuentran platinas de chapa 20, 20' y 20". En cambio, no están conectadas las boquillas 50 dispuestas en zonas en las que no se encuentra ninguna platina de chapa.

El mando de las distintas boquillas de quemador se realiza, preferentemente, con la ayuda de señales de varios sensores que detectan piezas de trabajo sobre los medios transportadores y que son capaces de determinar los contornos aproximados de las distintas piezas de trabajo y su posición. Como sensores pueden usarse, por ejemplo, barreras de luz 80 como las que están representadas en la figura 2 al principio del trayecto de transporte. La figura 2 muestra una sección longitudinal a través de un dispositivo de calentamiento según la figura 1 donde varios rodillos de transporte 30, 31 y 33 hacen pasar una pieza de trabajo 20 por el dispositivo. Alternativamente o adicionalmente a las barreras de luz pueden emplearse cualquier tipo de sensores con los que pueda detectarse la presencia y la forma aproximada de un objeto en una zona definida. Por ejemplo, pueden usarse también sensores inductivos que detectan el movimiento de una pieza de trabajo en un campo magnético. Además, pueden emplearse procedimientos de detección de imágenes en los que una o varias cámaras graban y evalúan imágenes de zonas del dispositivo para detectar objetos en las zona grabadas. Los procedimientos de detección de imágenes permiten determinar especialmente bien los contornos de objetos.

Los sensores 80 detectan las platinas de chapa 20, 20' y 20" y envían señales correspondientes a una unidad de control no representada, conteniendo las señales información acerca de en qué zonas del medio transportador se detectaron una o varias piezas de trabajo. También se pueden detectar los contornos de las piezas de trabajo. La unidad de control utiliza estas señales y preferentemente también información acerca de la velocidad de transporte de las piezas de trabajo, para mandar de forma selectiva aquellas boquillas de quemador que se encuentren por encima y/o por debajo del trayecto de transporte de la pieza de trabajo correspondiente. Si se colocan una al lado de otra dos platinas de chapa, los contornos aproximados de las platinas de chapa son detectados por los sensores y la unidad de control no activa aquellas boquillas de quemador que se encuentran en el espacio intermedio entre las dos platinas o al lado de éstas. Para permitir una conexión lo más exacta posible debe estar previsto un número suficiente de sensores. Asimismo, debería tenerse en cuenta la velocidad de transporte de las piezas de trabajo, de tal que las primeras boquillas de quemador ya se pueden volver a desconectar después de recorrer el contorno de las platinas, mientras que otras boquillas de quemador sólo se conectan cuando una platina ha alcanzado la posición de transporte correspondiente, calculada por la unidad de control.

En la sección longitudinal de la figura 2 se puede ver que el dispositivo de calentamiento presenta, por ejemplo, cuatro cajas de quemador 60, 61, 70 y 71 de las cuales están dispuestas respectivamente dos por encima y por debajo de los rodillos de transporte 31, 32 y 33 del medio transportador 30. En el sentido de transporte están dispuestas respectivamente dos cajas de quemador unas detrás de otras, aunque también pueden estar previstas más cajas de quemador. Las dos filas de cajas de quemador están dispuestas preferentemente con un desplazamiento entre ellas, de modo que las cajas de quemador 60 y 61 superiores están dispuestas con un desplazamiento con respecto a las cajas de quemador 70 y 71 inferiores. El calentamiento, sin embargo, puede realizarse también con una sola caja de quemador o canal de quemador en el que pueden conectarse de forma selectiva varias boquillas de quemador. Preferentemente, una caja de quemador tiene una forma rectangular, aunque también puede estar realizada de forma redonda u ovalada. El tamaño de la caja de quemador es siempre tan grande que pueden instalarse una o varias boquillas de quemador.

Como material para una caja de quemador se usa, por ejemplo, cerámica o metal, cuyas propiedades se eligen conforme a las temperaturas ambiente esperadas. Además, una caja de quemador debería resistir elevadas temperaturas y variaciones de temperatura, lo que es el caso, por ejemplo, en las cerámicas compuestas de fibras.

Los conductos de gas combustible hacia las distintas boquillas de quemador se hacen pasar, por ejemplo, por un canal de quemador refrigerado por aire fresco que circula por el mismo para evitar una disociación térmica prematura del gas combustible.

5 El dispositivo de calentamiento 10 puede estar unido fijamente con un horno de temple. En una forma de realización especial, sin embargo, el dispositivo de calentamiento es una unidad móvil que no está vinculada fijamente a una instalación de horno, pudiendo usarse también para diferentes hornos para mejorar el rendimiento del horno correspondiente como Booster.

10 En un ejemplo de realización de la invención, el dispositivo de calentamiento se emplea, por ejemplo, detrás de un horno de temple para conseguir parcialmente un calentamiento o enfriamiento especial del material. Este puede ser el caso, por ejemplo, cuando se han de conseguir zonas de mayor o menor dureza o dilatación después del procedimiento de temple en molde.

15 Durante el procedimiento de calentamiento, una o varias platinas 20, 20' y 20" se suben a los rodillos de transporte 31, 32 y 33 de forma manual o mecánica y se hacen pasar por el dispositivo tal como está representado en una vista en planta desde arriba en la figura 3. Durante ello se mide la ocupación de las barreras de luz 80 que se encuentran exactamente en una línea con las boquillas de quemador. Al mismo tiempo, la velocidad de las platinas de chapa es medida por los emisores incrementales de los accionamientos de rodillos o por un sistema de inspección de imágenes. Antes de que las chapas alcancen las filas de quemadores, por tanto, pasan por distintos rayos de luz que en combinación con la velocidad de marcha provocan los estados de conexión y desconexión de los distintos quemadores, lo que es calculado por la unidad de control de las boquillas de quemador con la ayuda de la información disponible. Cuando ahora las platinas pasan por el dispositivo de calentamiento, se encienden las boquillas de quemador 40 ocupadas por el contorno de la platina, mientras que permanecen desconectadas las boquillas de quemador 50 no ocupadas por el contorno de la platina. Las boquillas de quemador 40 se mantienen activadas hasta que el contorno vuelva a quedar libre. Entonces, vuelven a desconectarse los quemadores. Este mando selectivo de las boquillas de quemador permite ahorrar cantidades considerables de combustible.

25 Cuando en el dispositivo de calentamiento 10 se introducen piezas de trabajo de forma automatizada y/o siempre con las mismas distancias entre ellas, existe además la posibilidad de conectar y desconectar las distintas boquillas de quemador según un esquema fijo depositado en la unidad de control. En este caso, la posición y los contornos resultan del esquema de programa definido, de forma que la unidad de control puede mandar las boquillas de quemador sin usar señales de sensor. La velocidad de transporte puede estar predefinida ya fijamente y, por tanto, ser conocida.

30 Otra configuración de la invención incluye la reducción de la carga de nitrógeno que durante la combustión con aire gasta una parte considerable del calor generado no estando disponible para el calentamiento del material. Esto se consigue en el quemador mediante el uso de oxígeno puro o de aire enriquecido con oxígeno, por ejemplo el 90% de O₂ + 10% de N₂. El enriquecimiento en oxígeno se realiza, preferentemente, según el procedimiento de cambio de presión. Este es el proceso preferible por razones económicas, ya que la pureza del oxígeno es de importancia subordinada.

35 Mediante esta mejora de la combustión, la temperatura de combustión puede aumentarse de aprox. 1.800 °C a 2.800 °C, lo que repercute directamente en el coeficiente de transferencia de calor a. Además, la velocidad de llamas puede aumentarse de aprox. 1m/seg. a aprox. 10 m/seg., lo que igualmente repercute positivamente en el coeficiente de transferencia de calor.

40 El encendido de los quemadores puede realizarse con tensión de encendido eléctrica o con una llama piloto. La vigilancia de seguridad necesaria se realiza, por ejemplo, con una célula UV o, preferentemente, con una barra de ionización. Esta puede estar realizada exclusivamente para el quemador piloto o individualmente para cada quemador. El mando de los quemadores puede realizarse además sucesivamente por la llama piloto encendida permanentemente, o bien, con un transformador de encendido y una barra de encendido para cada quemador individual.

45 Para el control de conexión/desconexión de los quemadores pueden usarse válvulas de bus múltiples. A estas válvulas está preconectado un trayecto de válvulas de seguridad que de manera ventajosa está equipado con un sistema de control de estanqueidad conforme a EN 746 y siguientes.

50 Para poder emplear el dispositivo de calentamiento 10 en diferentes hornos de diferente longitud y ancho, el número y la longitud de los cuerpos de boquilla a emplear pueden elegirse de forma selectiva. Por ejemplo, pueden acoplarse y desacoplarse al dispositivo varios cuerpos de boquilla. En otro ejemplo de realización de la invención, se puede ajustar la longitud de trabajo posible del dispositivo de calentamiento.

El dispositivo representado a título de ejemplo puede servir para el precalentamiento de platinas de chapa para

columnas B de turismos a una temperatura ambiente de aprox. 500°C que a continuación se calientan a aprox. 950°C en un horno de temple con solera de rodillos, y después se moldean en un molde refrigerado y se enfrían bruscamente (se templan). El acero para bonificar que frecuentemente se usa para ello está provisto por ambos

- 5 Este aluminio tiene que calentarse a aprox. 500°C, es decir por debajo de la temperatura de fusión, para conseguir tanto su oxidación como su difusión al acero base. Frecuentemente, al aluminio se adiciona por aleación zinc o silicio. El espesor habitual de las chapas se sitúa entre 0,5 y 4 mm. Los caudales varían entre aprox. 3 y 5 toneladas de acero por hora. Después de la difusión y la oxidación, con el factor de emisión que ahora es excelente, de aprox. 80%, la platina puede calentarse lo más rápidamente posible a la temperatura final. Esto puede realizarse sin que
- 10 exista el peligro de una fase de fusión del recubrimiento de aluminio que frecuentemente provoca daños a los rodillos en el horno de templar.

Además, con el dispositivo, una chapa de acero previamente bruñida puede recocerse de forma mate en su superficie de modo que se evite una capa de cascarilla suelta. No obstante, la transferencia de calor por radiación es suficientemente alta en el horno de templar con gas protector dispuesto a continuación.

- 15 Una aplicación especial de la invención es la incorporación posterior delante o detrás de hornos existentes para incrementar su capacidad de producción de manera rentable. Esto se realiza ya frecuentemente para instalaciones de recocido de flejes de acero, pero con los dispositivos de calentamiento habituales tiene la desventaja de que los distintos quemadores no pueden adaptarse de forma selectiva a la forma del material, lo que conduce a una reducción considerable del grado de eficacia del horno.

20 **Lista de signos de referencia**

10 Dispositivo de calentamiento

20, 20', 2'' Pieza de trabajo, material que se ha de calentar, platina de chapa

30 Dispositivo de transporte, medio transportador

31, 32, 33 Rodillo de transporte

- 25 40 Boquilla de quemador conectada

50 Boquilla de quemador desconectada

60, 61 Caja de quemador arriba

70, 71 Caja de quemador abajo

80 Sensor, barrera de luz

30

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo para calentar piezas de trabajo (20; 20'; 20") que comprende un medio transportador (30) con el que las piezas de trabajo (20; 20'; 20") pueden transportarse pasando por un dispositivo de calentamiento (10) unas detrás y/o al lado de otras, y varias boquillas de quemador (40; 50) para el calentamiento de las piezas de trabajo (20; 20'; 20") en su trayecto de transporte por el dispositivo de calentamiento (10), pudiendo conectarse y desconectarse las boquillas de quemador (40; 50) independientemente entre sí por una unidad de control, **caracterizado porque** las boquillas de quemador (40; 50) pueden conectarse y desconectarse por separado por la unidad de control en función de los contornos aproximados y de una posición de las piezas de trabajo (20; 20'; 20") en el dispositivo de calentamiento.
- 10 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo (10) presenta medios de detección para determinar los contornos aproximados y la posición de las piezas de trabajo (20; 20'; 20") en el dispositivo de calentamiento (10), estando los medios de detección conectados con la unidad de control de las boquillas de quemador (40; 50).
- 15 3.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo (10) presenta como medios de detección varias barreras de luz (80), sensores inductivos y/o un dispositivo de detección de imágenes.
- 4.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizado porque** el dispositivo (10) presenta medios para determinar la velocidad de transporte de las piezas de trabajo (20; 20'; 20"), estando dichos medios conectados con la unidad de control de las boquillas de quemador (40; 50).
- 20 5.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el dispositivo de calentamiento (10) presenta al menos una caja de quemador (60; 61; 70; 71) en la que se encuentran respectivamente varias boquillas de quemador (40; 50) que son alimentadas por un quemador.
- 6.- Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** un quemador se hace funcionar con un combustible gaseiforme y con enriquecimiento en oxígeno.
- 25 7.- Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el enriquecimiento en oxígeno se realiza según el procedimiento de cambio de presión.
- 8.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado porque** un quemador puede encenderse con una llama piloto o con una barra de encendido de alta tensión.
- 9.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado porque** la vigilancia de un quemador se realiza con una célula UV o con una barra de ionización.
- 30 10.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el dispositivo de calentamiento (10) está dispuesto de forma aislada delante o detrás del horno adicional.
- 35 11.- Procedimiento para calentar piezas de trabajo (20; 20'; 20") en el que las piezas de trabajo (20; 20'; 20") se transportan con un medio transportador (30) pasando por un dispositivo de calentamiento (10) unas detrás y/o al lado de otras, siendo calentadas las piezas de trabajo (20; 20'; 20") por varias boquillas de quemador (40; 50) en su trayecto de transporte por el dispositivo de calentamiento (10), pudiendo conectarse y desconectarse las boquillas de quemador (40; 50) independientemente entre sí por una unidad de control durante el transporte de las piezas de trabajo (20; 20'; 20") a través del dispositivo de calentamiento (10), **caracterizado porque** durante el transporte de las piezas de trabajo (20; 20'; 20") por el dispositivo de calentamiento (10), las boquillas de quemador (40; 50) se conectan y desconectan independientemente entre ellas por la unidad de control en función de los contornos aproximados y de una posición de las piezas de trabajo (20; 20'; 20") en el dispositivo de calentamiento, conectándose aquellas boquillas de quemador (40) que en el trayecto de transporte de las piezas de trabajo (20; 20'; 20") se encuentran en la zona de los contornos de las piezas de trabajo (20; 20'; 20"), mientras que se desconectan aquellas boquillas de quemador (50) que en el trayecto de transporte de las piezas de trabajo (20; 20'; 20") se encuentran fuera de los contornos de las piezas de trabajo (20; 20'; 20").
- 40 12.- Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado porque** medios de detección determinan los contornos aproximados y la posición de las piezas de trabajo (20; 20'; 20") en el dispositivo de calentamiento (10), y esta información se transfiere de los medios de detección a la unidad de control de las boquillas de quemador (40; 50).
- 45 13.- Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado porque** los contornos aproximados y/o la posición de las piezas de trabajo (20; 20'; 20") en el dispositivo de calentamiento (10) se determinan mediante varias barreras de luz (80), sensores inductivos y/o un dispositivo de detección de imágenes.
- 50 14.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado porque** se determina la velocidad de

transporte de las piezas de trabajo (20; 20'; 20"), y esta información relativa a la velocidad de transporte se transfiere a la unidad de control de los boquillas de quemador (40; 50).

5 15.- Procedimiento según la reivindicación 14, **caracterizado porque** a partir de la información relativa a los contornos aproximados y/o la posición de las piezas de trabajo (20; 20'; 20") en el dispositivo de calentamiento (10) y la información relativa a la velocidad de transporte de las piezas de trabajo (20; 20'; 20"), la unidad de control conecta y desconecta las boquillas de quemador (40; 50) según las necesidades.

16.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 15, **caracterizado porque** la unidad de control conecta y desconecta las boquillas de quemador (40; 50) según un esquema depositado en la unidad de control.

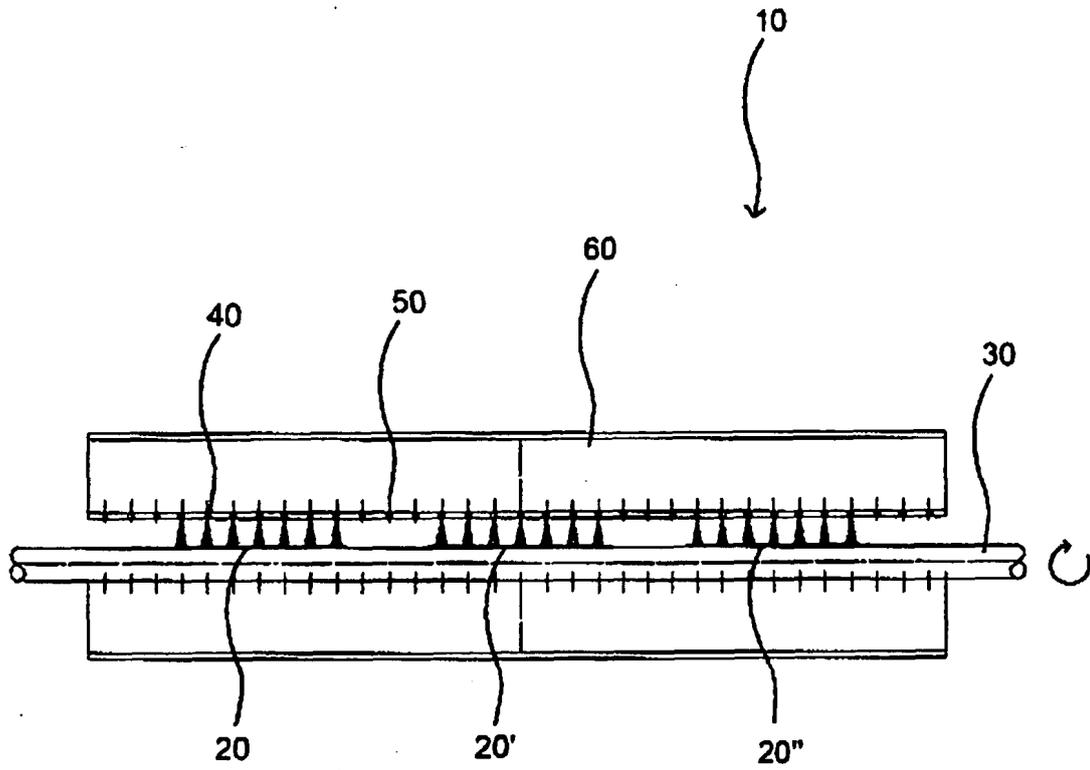


Fig. 1

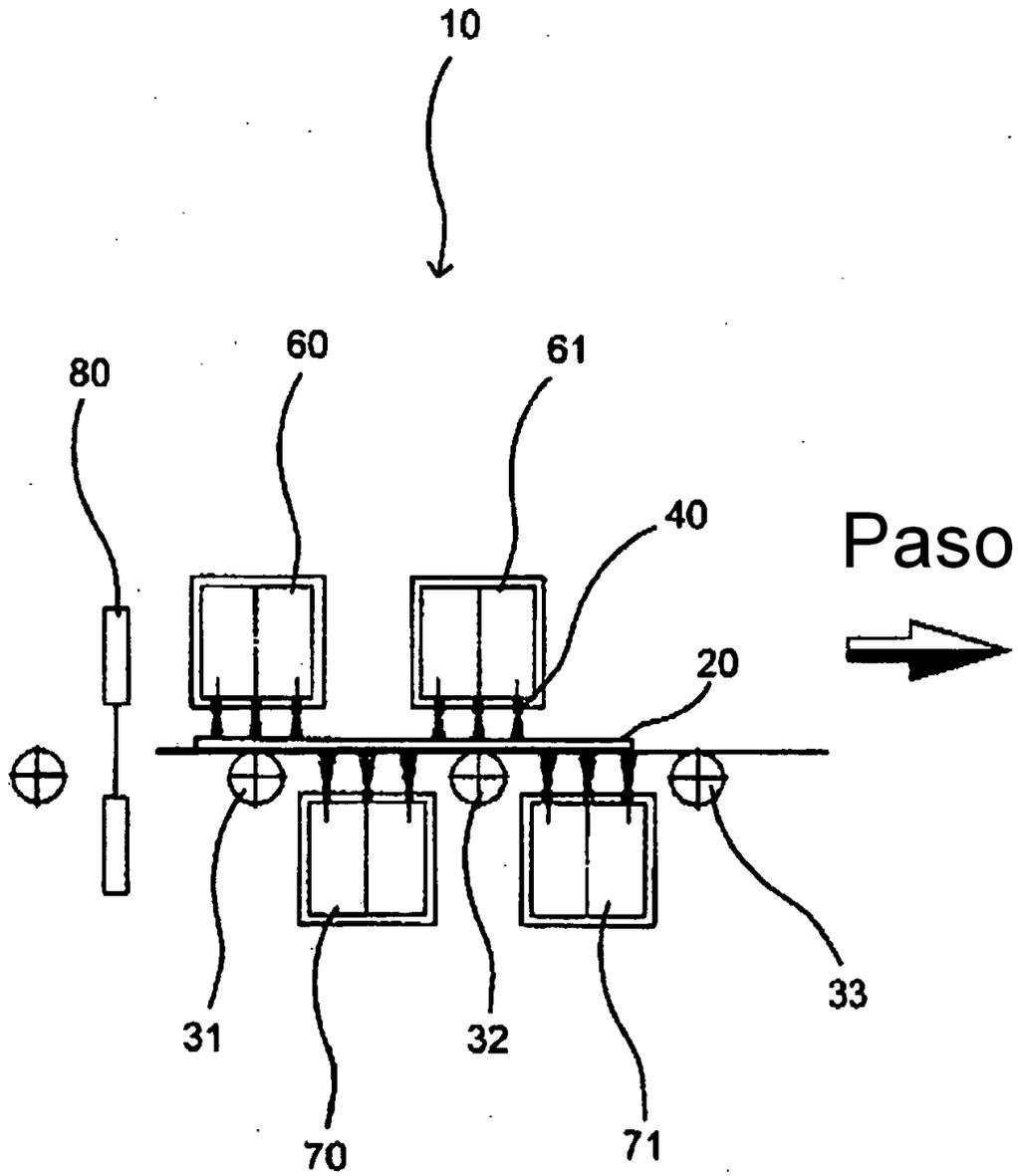


Fig. 2

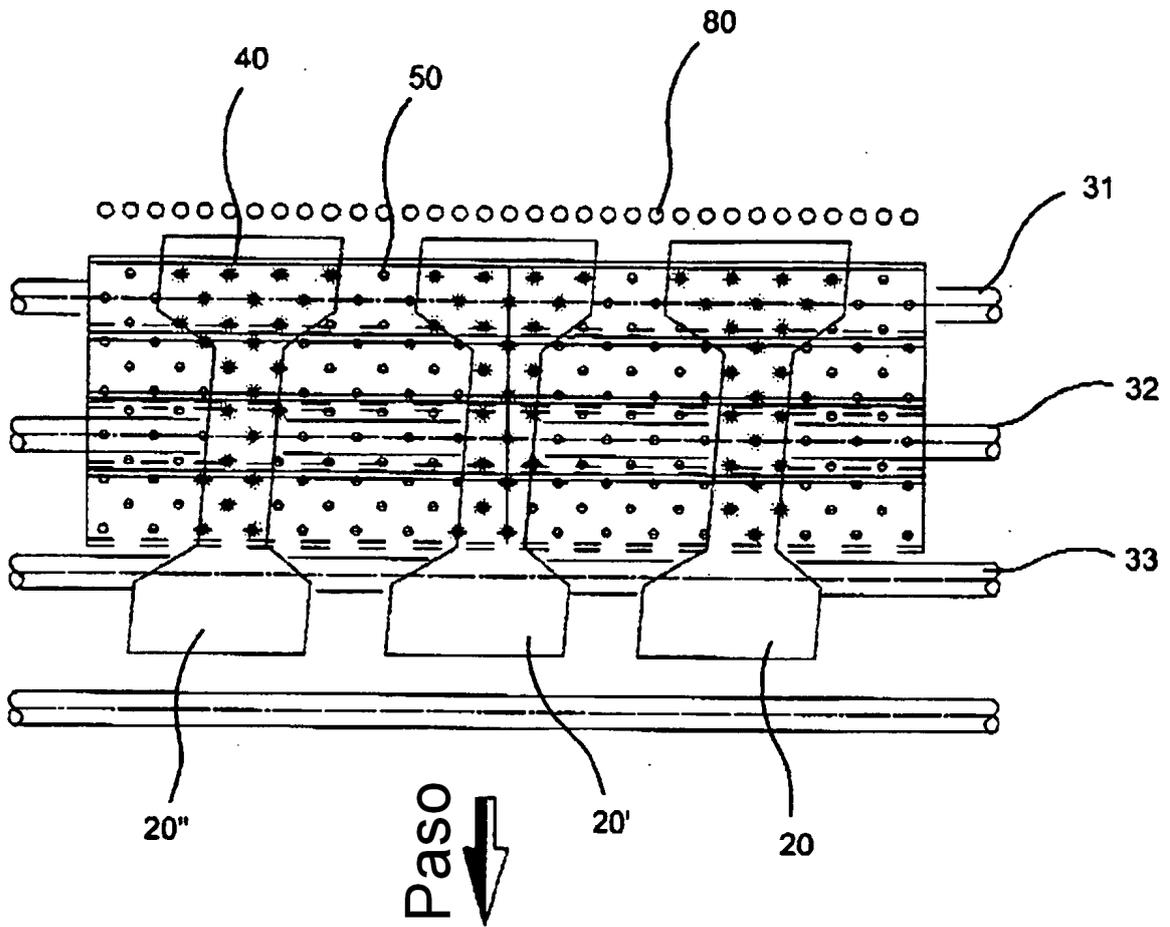


Fig. 3