

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 964**

51 Int. Cl.:
F27B 9/02 (2006.01)
F27B 9/04 (2006.01)
F27B 9/30 (2006.01)
F27D 7/02 (2006.01)
F27D 7/06 (2006.01)
C21D 1/76 (2006.01)
C21D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06004360 .1**
96 Fecha de presentación: **03.03.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1830147**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.09.2007**

54 Título: **Horno de paso continuo de varias cámaras con funcionamiento de gas protector y procedimiento para el calentamiento libre de óxido de piezas de trabajo galvanizadas**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.06.2012

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

72 Inventor/es:
Schwartz, Rolf-Josef

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 383 964 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 paso continuo de varias cámaras con funcionamiento de gas protector y procedimiento para el calentamiento libre de óxido de piezas de trabajo galvanizadas

5 La invención se refiere a un procedimiento para calentar una pieza de trabajo galvanizada, en el que la pieza de trabajo se conduce por medio de un medio de transporte a través de varias zonas de cámara consecutivas de un horno de paso continuo y se calienta en el mismo mediante un medio de calefacción, alimentándose en las zonas de cámara del horno de paso continuo a través de puntos de alimentación respectivos una mezcla de gas protector.

La invención se refiere también a un horno de paso continuo para la realización del procedimiento.

10 En el campo de la industria automovilística se da el empeño de desarrollar vehículos con el menor consumo de combustible posible. Un medio habitual para reducir el consumo de combustible se basa a este respecto en la reducción del peso del vehículo. Sin embargo, para corresponder a requisitos de seguridad en aumento, los aceros estructurales de carrocería usados deben presentar, con un peso reducido, una mayor resistencia. Esto se consigue habitualmente mediante el proceso del denominado templado en prensa. En este caso se calienta una pieza de chapa hasta aproximadamente 800-1000 °C y a continuación se conforma en una herramienta enfriada y se enfría bruscamen-
15 te. La resistencia de la pieza se aumenta de esta manera hasta aproximadamente tres veces.

20 En la construcción de vehículos se usan también preferentemente chapas de acero galvanizadas, dado que éstas presentan propiedades de corrosión adecuadas. El templado en prensa de chapas de acero galvanizadas no es posible de manera satisfactoria hasta el momento con los procedimientos y los hornos correspondientes. Cuando las superficies metálicas de chapa de acero galvanizada se calientan en un horno de paso continuo, se forma un óxido de metal en presencia de oxígeno en forma libre o químicamente unida, dado que se aumenta la reactividad mediante el oxígeno. De esta manera se encascarilla la pieza de trabajo y dado que el óxido de metal tiene un peso específico esencialmente menor que el metal, se desprende del material de base. De esta manera se estropea la propiedad de protección electrolítica del zinc sobre el material de base.

25 Para proteger frente a esta formación de cascarilla se conoce por ejemplo recubrir la chapa que va a calentarse a ambos lados con una aleación de Al-Si. Este recubrimiento de metal se alea por un lado en la superficie de acero y por otro lado forma una capa densa de óxido de Al-Si, que protege al material de base contra una formación de cascarilla adicional. Sin embargo, este recubrimiento es difícil de conformar antes de calentar, así como que tras el templado en prensa ya no se protege mediante galvanización.

30 Representan otras alternativas los recubrimientos con las denominadas NANO partículas de la empresa NANOX o con una aleación de zinc-aluminio. Si bien con el uso de un recubrimiento de una aleación de zinc-aluminio no es necesario ningún gas protector, sin embargo el recubrimiento es muy costoso y tras el templado en prensa no se forma tampoco ninguna capa protectora galvánicamente activa.

35 Representa una solución conocida adicional el uso de chapa de acero no recubierta, en la que sin embargo la atmósfera de aire que contiene oxígeno se cambia por una atmósfera de gas protector (por ejemplo endogas). En cambio, también con el uso de un gas protector para calentar la pieza de trabajo, tras el templado en prensa debe eliminarse la cascarilla mediante chorros de arena, que se ha generado durante la transferencia a prensa.

40 Si se calienta una pieza de trabajo en una atmósfera de gas protector, se usan para un horno de manera convencional generadores de endogas internos o externos. Los generadores de gas conocidos prevén por ejemplo la conducción de la mezcla de gas a través de un lecho de catalizador de níquel a alta temperatura. En el caso de un generador de gas externo, el gas generado con el mismo debe enfriarse sin embargo para el transporte adicional al horno y pierde en este caso mediante la formación de cadenas de carbono en potencial de reducción.

45 Los generadores de endogas internos se conocen por ejemplo por el documento de patente alemana DE 196 21 036 C2. El documento describe el uso de un lecho de catalizador a base de níquel, que se incorpora en el espacio del horno. El lecho de catalizador sirve en este caso para fraccionar las mezclas de hidrocarburo-aire alimentadas con una unidad de calentamiento adicional. Este lecho de catalizador debe calentarse hasta aproximadamente 900 a 1100 °C, para que sea reactivo.

50 Los hornos de paso continuo con atmósfera de gas protector conllevan habitualmente la desventaja de que la atmósfera se contamina debido a una convección que se genera durante la producción en el interior del horno continuamente por la humedad y el oxígeno arrastrado con la mercancía de la superficie de la mercancía. La convección se provoca mediante las piezas de trabajo aún frías al comienzo del horno, dado que éstas enfrían la atmósfera y una térmica que se genera de ello genera una gran circulación de gas protector a través de toda la instalación de horno, que provoca un mezclado indeseado de los gases oxidantes arrastrados en el lado de entrada en la zona de extremo crítica del horno.

55 El artículo "ANNEALING HOT-ROLLED SHEETS IN AN ATMOSPHERE OF NITROGEN WITH NATURAL GAS ADDITIONS" de I.M. Fomin, Yu.M. Brunzel y N.G. Ryabova, publicado en "STEEL IN TRANSLATION" en enero de 1993, da a conocer un horno de tratamiento térmico de tres cámaras continuo, con una corriente de gas protector

que discurre en contra de la dirección de movimiento de las piezas de trabajo.

5 El documento de patente alemana DE 197 19 203 C2 da a conocer un procedimiento de sinterización para piezas moldeadas prensadas a base de polvo de hierro, en el que está prevista una conducción de gas protector en el horno. El funcionamiento de este horno de sinterizado conocido no puede aplicarse sin embargo al calentamiento y el templado en prensa de chapas de acero galvanizadas.

Por lo tanto, es objetivo de la invención proporcionar un procedimiento con cuya ayuda puedan calentarse piezas de trabajo galvanizadas en particular de chapa de acero endurecible, para templarlas en prensa a continuación, sin que deba perderse parte de la buena deformabilidad en frío y la alta resistencia a la corrosión.

10 A este respecto, el procedimiento debe tanto reducir los óxidos ya presentes sobre el metal, como evitar una nueva formación de óxido y también reducir el consumo de gas protector.

Asimismo, es objetivo de la invención proporcionar un horno para la realización del procedimiento.

15 Según la invención este objetivo se soluciona mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1 independiente. Perfeccionamientos ventajosos del procedimiento resultan de las reivindicaciones dependientes 2-6 y el objeto de la reivindicación 7 completa la invención en torno a un procedimiento para templar en prensa piezas de trabajo, que se calentaron previamente con el procedimiento según la invención. El objetivo se soluciona además mediante un horno de paso continuo según la reivindicación 8. Formas de realización ventajosas de este horno resultan de las reivindicaciones dependientes 9-12.

20 La invención comprende un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1, en el que sistemas de guía entre las zonas de cámara provocan una corriente total de la mezcla de gas protector en contra de la dirección de paso de la pieza de trabajo a través del horno de paso continuo, favoreciéndose la corriente de gas deseada mediante una posición ligeramente oblicua de todo el horno de paso continuo, en la que un extremo anterior del horno de paso continuo se encuentra más alto que un extremo posterior y porque el medio de transporte conduce la pieza de trabajo mediante los sistemas de guía, siendo los sistemas de guía paredes de separación con en cada caso una abertura, y evitándose una circulación por convección de gas protector a través de todo el horno de paso continuo.

25 En un ejemplo de realización especialmente preferido de la invención se genera una mezcla de gas protector mediante combustión parcial de una mezcla de hidrocarburo-aire en un catalizador de metal noble. El calor necesario para la combustión parcial se genera mediante el proceso de fraccionamiento en el catalizador. La combustión parcial en el catalizador de metal noble tiene lugar a este respecto por ejemplo a partir de aproximadamente 700 °C.

30 Preferentemente la composición de una mezcla de gas protector alimentada en una zona de cámara del horno de paso continuo se selecciona en función de la temperatura de la pieza de trabajo en la zona de cámara respectiva de modo que una galvanización de la pieza de trabajo no oxida. La velocidad de flujo de la mezcla de gas protector a través del horno es en este caso preferentemente mayor que la velocidad de retrodifusión.

35 Asimismo está comprendido por la invención un procedimiento para templar en prensa una pieza de trabajo en una prensa, en el que la pieza de trabajo se calentó antes de la colocación en la prensa con el procedimiento según la invención.

40 Asimismo, la invención comprende un horno de paso continuo según el preámbulo de la reivindicación 8, en el que entre las zonas de cámara están dispuestos sistemas de guía para provocar un flujo de gas protector en contra de un movimiento de la pieza de trabajo y para evitar una circulación por convección de gas protector a través de todo el horno, siendo los sistemas de guía paredes de separación con en cada caso una abertura, a través de la que discurre el medio de transporte y presentando el horno de paso continuo una posición ligeramente oblicua, en la que un extremo anterior del horno de paso continuo se encuentra más alto que un extremo posterior.

45 Entre las zonas de cámara están dispuestos además sistemas de guía de gas protector, que evitan la formación de una gran circulación por convección de mezcla de gas protector a través de toda la instalación de horno. En un ejemplo de realización especialmente preferido de la invención en el caso de los sistemas de guían se trata de paredes de separación con en cada caso una abertura, a través de la que discurre el medio de transporte del horno. En el horno de paso continuo se genera además una corriente de gas protector en contra de la dirección de paso de la pieza de trabajo.

50 La velocidad de la corriente de gas protector a través del horno de paso continuo se ajusta preferentemente de modo que sea mayor que la velocidad de retrodifusión. Además el horno puede mantenerse de manera conveniente termostáticamente a una temperatura que se encuentra por encima de la temperatura de calentamiento predeterminada de la pieza de trabajo.

55 El procedimiento según la invención y el horno de paso continuo asociado tienen la ventaja de que un gas protector se conduce a través del horno de tal manera que en cada sección del horno se ofrece la mezcla de gas protector

correcta que se ajusta a la temperatura de la mercancía. Para ello se conduce el endogas generado en el lecho de catalizador en la pared de horno a baja temperatura en el interior del horno de paso continuo de manera controlada mediante construcciones que impiden una gran circulación por convección a través de toda la instalación de horno. Más bien, el gas protector se conduce de modo que la relación de los componentes que reaccionan se mantiene siempre con respecto a la temperatura en la zona reductora. El uso de un catalizador de metal noble permite a este respecto la generación de endogas ya a partir de temperaturas de 700 °C, siendo inocuo para la salud un catalizador de metal noble frente por ejemplo a un catalizador de níquel.

La invención se aparta por lo tanto de los hornos de paso continuo en los que el protector se genera fuera del horno y se alimenta al espacio del horno. Se aparta también de retortas de níquel calentadas en el propio horno y de los distintos procedimientos para el recubrimiento de piezas de construcción de metal galvanizadas, para hacer innecesario un gas protector.

Una ventaja de la invención con respecto a los procedimientos convencionales para evitar una formación de cascarilla de piezas de construcción de acero galvanizadas se basa en la atmósfera de gas protector ajustada siempre a la temperatura de la pieza de trabajo. Si bien la única alimentación de gas protector en varios puntos en el espacio del horno crearía también la atmósfera deseada precisamente en estos puntos de alimentación, en cambio debido a una convección que se genera durante la producción en el interior del horno se contaminaría la atmósfera continuamente por la humedad arrastrada y el oxígeno arrastrado con la mercancía de la superficie de la mercancía.

El motivo de ello es la pieza de trabajo aún fría en la zona de entrada del horno. La pieza de trabajo enfría en esta zona también la atmósfera de gas protector, con lo que ésta se vuelve más pesada específicamente que la atmósfera en el resto del transcurso del horno. De esta manera cae hacia abajo el gas con su mayor peso específico y desplaza la atmósfera más caliente y mejor cualificada en el resto del transcurso del horno. Esta aumenta en la zona de salida hacia arriba y así genera en el horno una circulación de gas protector provocada por la térmica, que provoca un mezclado indeseado de los gases oxidantes arrastrados en el lado de entrada en la última parte, caliente crítica del horno.

Este empeoramiento de la calidad de la atmósfera de gas protector en la zona posterior relevante del horno podría compensarse hasta cierto punto por un aumento económicamente desventajoso de la cantidad de gas protector, sin embargo, la invención soluciona este problema de manera ventajosa mediante sistemas de guía dentro del horno del horno, que evitan una circulación de gas protector a través de todo el horno. Mediante las paredes de separación usadas como sistemas de guía entre las zonas de cámara individuales del horno se evita la formación de una gran circulación de gas protector a través de toda la instalación de horno. Dado el caso aparecen únicamente pequeñas circulaciones de gas dentro de las zonas de cámara. Sin embargo la corriente de gas protector restante a través de las aberturas en las paredes de separación no puede generar ninguna circulación de gas con la que el gas protector pueda llegar con baja calidad a la zona posterior del horno.

El uso de un catalizador de metal noble, que puede generar gas protector a partir de una temperatura de combustión de aproximadamente 700 °C, tiene además la ventaja de que es menos costoso con respecto a los lechos de catalizador habituales y más económico debido al bajo consumo de energía. La temperatura necesaria para la combustión de gases en el catalizador de metal noble puede conseguirse mediante el proceso de fraccionamiento en el catalizador, mientras que los catalizadores de níquel convencionales requieren por ejemplo una temperatura de al menos 1000 °C, que sólo puede conseguirse mediante un aporte de energía adicional. Asimismo en la práctica se ha comprobado que en el intervalo de un catalizador a aproximadamente 1000 °C es difícil realizar o incluso no puede realizarse la regulación de la temperatura de un horno a por ejemplo 930 °C.

Otras ventajas, particularidades y perfeccionamientos convenientes de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción de un ejemplo de realización preferido por medio de las figuras.

Las figuras muestran:

- la figura 1 una representación esquemática de un ejemplo de realización preferido del horno de paso continuo según la invención; y
- la figura 2 una vista en corte transversal del horno de paso continuo según la figura 1;
- la figura 3 un corte de la pared de horno de un horno de paso continuo con un generador de gas protector inerte;
- la figura 4 un diagrama con curvas de reducción de distintos metales en mezclas de gases; y
- la figura 5 un diagrama para la relación de mezcla de aire con respecto a metano para generar distintas mezclas de gas protector.

En la figura 1 está representado esquemáticamente un ejemplo de realización especialmente preferido del horno de paso continuo según la invención. El horno de paso continuo 10 comprende normalmente una carcasa que se extiende longitudinalmente con una abertura de entrada y una abertura de salida, a través de la que pueden

atravesar el horno piezas de trabajo que van a calentarse. El horno comprende además al menos dos zonas separadas entre sí, en las que en cada caso se alimenta gas protector. Estas zonas están configuradas en forma de cámaras. En el ejemplo de realización representado en la figura 1 el horno comprende cuatro zonas de cámara 11, 12, 13 y 14.

5 Las cámaras están separadas entre sí por sistemas de guía 71, 72 y 73, sirviendo los sistemas de guía para la conducción controlada del gas protector a través del horno. En el caso de los sistemas de guía se trata preferentemente de paredes de separación con una abertura, a través de la que puede conducirse una pieza de trabajo. Para evitar una circulación de gas protector a través de todo el interior del horno, la abertura en la pared de separación es lo más pequeña posible, sin embargo debe tener un tamaño suficiente para poder transportar piezas de trabajo que van a calentarse en el horno con tamaños y formas posiblemente distintos sobre el medio de transporte a través del horno.

10 El horno de paso continuo presenta además un medio de transporte 50, con el que se transporta una pieza de trabajo 20 a través del horno. En el caso de este medio transportador se trata por ejemplo de una solera de rodillos. Una pieza de trabajo 20 está representada para ello en la figura 1 a modo de ejemplo como pieza de construcción arqueada, que se coloca sobre la solera de rodillos 50, para calentarse en el horno hasta una temperatura predeterminada. El medio de transporte 50 atraviesa el horno con la pieza de trabajo, discurriendo a través de la abertura de entrada, las aberturas en las paredes de separación y la abertura de salida. La pieza de trabajo puede transportarse a este respecto directamente sobre el dispositivo de transporte o indirectamente con ayuda de soportes de piezas de trabajo.

15 La dirección del movimiento del medio transportador con la pieza de trabajo está indicada en la figura 1 con una flecha grande. Por el contrario, el flujo de gas protector está representado en la figura 1 con flechas pequeñas y discurre según la invención en contra del movimiento de las piezas de trabajo. Este flujo de gas protector se provoca mediante los sistemas de guía en el interior del horno. La corriente de gas deseada puede favorecerse también mediante una posición ligeramente oblicua de toda la instalación de horno, en la que el extremo anterior del horno se encuentra más alto que el extremo posterior. De este modo la mezcla de gas protector calentada fluye desde el extremo del horno hacia arriba y por lo tanto hasta el extremo anterior del horno. En el caso de una longitud de horno de 20 m ha resultado ser ventajoso por ejemplo una elevación de la sección de horno anterior de aproximadamente 5 cm. El flujo de gas protector en contra del movimiento de las piezas de trabajo puede favorecerse además mediante una orientación de los puntos de alimentación para el gas protector. En este caso, las salidas de gas respectivas se ajustan de modo que se produce una corriente dirigida del gas protector que sale.

20 La velocidad del flujo de gas protector es preferentemente mayor que la velocidad con la que tiene lugar la retrodifusión. De este modo, si bien la calidad del gas protector al comienzo del horno es la mínima, sin embargo esto no es perjudicial, dado que afecta a piezas de trabajo con baja temperatura, que justo se introdujeron en el horno. Estas piezas de trabajo exigen poco en cuanto a la calidad del gas protector, mientras que las piezas de trabajo completamente calentadas al final del horno de paso continuo requieren una mayor calidad de gas protector y ésta puede garantizarse en particular mediante los sistemas de guía dentro del horno.

25 En el caso de una pieza de trabajo 20 que va a calentarse se trata con frecuencia de una pieza moldeada de chapa de acero galvanizada. Sin embargo pueden calentarse también piezas de trabajo moldeadas de otro modo de otros metales. El procedimiento según la invención es adecuado en particular para calentar piezas de trabajo de chapa de acero para piezas de carrocería templadas en prensa en la construcción de automóviles.

30 Para calentar la pieza de trabajo el horno 10 comprende una unidad de calentamiento 60. Los elementos de calefacción usados para ello se encuentran en el ejemplo de realización representado en la figura 1 en la zona superior de las cámaras de horno, de modo que la pieza de trabajo se calienta desde arriba. Los elementos de calefacción pueden estar dispuestos sin embargo también por debajo o a ambos lados de las piezas de trabajo. El calentamiento puede tener lugar por ejemplo de forma eléctrica a través de resistencias o mediante quemadores que funcionan con combustible. Tras un tiempo de permanencia predeterminado en la zona caliente del horno se lleva cada una de las piezas de trabajo introducidas en el mismo hasta la temperatura predeterminada, que asciende por ejemplo para algunos aceros a 930-980 °C.

35 Tras un periodo de tiempo predeterminado se extrae cada pieza de trabajo de la zona caliente y a continuación puede tanto conformarse en una prensa como templarse. El procedimiento en prensa puede realizarse con procedimientos y prensas conocidos en general por el experto. En este caso es ventajoso que la transferencia desde el horno hasta prensa tenga lugar rápidamente, para que no tenga lugar una oxidación no permitida del zinc en el aire del entorno.

40 El horno comprende preferentemente en cada zona de cámara 11, 12, 13 y 14 en cada caso un punto de alimentación 31, 32, 33 y 34, para alimentar una mezcla de gas protector. Un punto de alimentación comprende un catalizador de metal, que se incorpora preferentemente en el punto más profundo del horno. A partir de la figura 2 puede apreciarse esquemáticamente una sección transversal a través del horno de paso continuo según la figura 1. Una pieza de trabajo 20 se transporta sobre un medio de transporte 50 a través del horno 10 y se calienta a este respecto mediante medios de calentamiento 60 dispuestos por encima del medio transportador. El catalizador 40 de

un punto de alimentación está incorporado en la pared de horno 15.

5 Un ejemplo de realización para la incorporación de un catalizador en la pared de horno para generar una mezcla de gas protector está representado en la figura 3. Se trata preferentemente de un catalizador de metal noble que está incorporado en la pared de horno de modo que puede alimentarse con gas desde fuera. Normalmente está conectado un sistema de tubería por ejemplo para gas natural y aire, con el que puede ajustarse una relación de mezcla determinada.

10 El gas protector se genera por ejemplo mediante combustión parcial de gases de combustión ricos en hidrocarburos tales como gas natural o propano. El calor para esta combustión genera el proceso de fraccionamiento del catalizador, siendo estable el proceso al nivel de temperatura comparativamente bajo de aproximadamente 800 °C. El catalizador de metal noble puede convertir preferentemente ya a temperaturas a partir de 700 °C mezclas de hidrocarburo-aire en endogas fuertemente reductor y es inocuo para la salud con respecto a un catalizador de níquel convencional. Asimismo la vida media de un catalizador de metal noble es mayor que por ejemplo la de un catalizador de níquel.

15 El gas protector generado está compuesto esencialmente por nitrógeno, hidrógeno, monóxido de carbono y otros gases. Para garantizar una atmósfera reductora, la relación de los gases individuales debe encontrarse por debajo de la curva de reducción para Zn/ZnO, que está representada en la figura 4 en un diagrama. En el diagrama se representan las curvas de reducción para distintos metales en función de las relaciones de las presiones parciales de los gases individuales en la atmósfera con respecto a la temperatura. La posición de la curva de reducción para el zinc depende por lo tanto de la temperatura de la pieza de trabajo dentro del horno de paso continuo. Dado que la temperatura de la mercancía al pasar por el horno aumenta continuamente, también es variable la mezcla de gas protector óptima a lo largo del horno. Preferentemente por tanto en cada zona de cámara a través de un punto de alimentación se alimenta una mezcla de gas protector distinta.

25 Si se transporta una pieza de trabajo a través de un horno de paso continuo 10, ésta aumenta en el transcurso del calentamiento en las zonas de cámara individuales 11, 12, 13 y 14 por ejemplo las temperaturas indicadas en la figura 1 de 500, 700, 800 y 980 °C. Por lo tanto, en la última zona de cámara la pieza de trabajo tiene la mayor temperatura y tiene una temperatura de mercancía de aproximadamente 980 °C. En el caso de esta temperatura de mercancía, puede apreciarse a partir del diagrama en la figura 4, que para el recocido de zinc libre de óxido es necesaria una relación de las presiones parciales H_2/H_2O de más de 80 y CO/CO_2 de más de 90. Si esta atmósfera por ejemplo tiene lugar mediante una combustión parcial de gas natural con un 90 % de metano (CH_4) o propano (C_3H_8) con aire, debe determinarse a qué relación de aire/metano se mantienen estas relaciones de presiones parciales en el gas protector generado. Esta determinación es posible mediante el diagrama de la figura 5, en el que están representadas curvas para los porcentajes en el aire de combustión de H_2 , H_2O , CO y CO_2 en % en volumen con respecto a la relación de aire con respecto a metano en la mezcla de combustible.

35 Tal como se indica en el diagrama de la figura 5, se consigue una relación de presiones parciales H_2/H_2O de aproximadamente 80 y una relación de presiones parciales CO/CO_2 de aproximadamente 90 en la mezcla de gases generada por ejemplo con una relación de aire con respecto a metano en la mezcla de combustible de aproximadamente 2,4. A este respecto se usan en cada caso las curvas para gases húmedos (f) y H_2O en forma de vapor (D). En este caso en la atmósfera de gas protector se encuentran aproximadamente un 39 % en volumen de H_2 y un 0,45 % en volumen de H_2O , mientras que se encuentran aproximadamente un 21 % en volumen de CO y un 25 % en volumen de CO_2 .

40 A una temperatura de mercancía de aproximadamente 980 °C se introducen en la última zona 14 del horno de paso continuo por lo tanto gas natural y aire en la relación de aproximadamente 2,4 en el catalizador de metal noble 40 y se queman parcialmente. Dado que la pieza de trabajo adopta en esta zona la temperatura más alta y en este caso existe por lo tanto el mayor riesgo de una reducción indeseada, la mezcla de gas protector óptima se introduce a través del punto de alimentación 34 en la zona, para evitar una formación de cascarilla de la capa de zinc. En las zonas de cámara anteriores se determina de manera análoga para las temperaturas de mercancía presentes en las mismas también la atmósfera de gas protector óptima para evitar una reducción del zinc sobre la pieza de trabajo y la relación de mezcla necesaria de aire con respecto a metano.

45 En este caso ha resultado ser conveniente reducir la relación de aire con respecto a metano en los puntos de alimentación 31, 32, 33 y 34 al pasar la pieza de trabajo a través del horno, para proporcionar en cada caso una atmósfera de gas protector que evita una reducción del zinc sobre la pieza de trabajo. En el intervalo de aproximadamente 980 °C al final del horno se ajusta por lo tanto la menor relación de aire con respecto a metano. Para las zonas anteriores se exige poco a la atmósfera de gas protector, dado que la temperatura de mercancía es más baja en las mismas. Por lo tanto, en las mismas puede alimentarse gas protector con un mayor porcentaje de aire, lo que conduce a una reducción de los costes de combustible. Sin embargo también es posible alimentar en todas las zonas de cámara del horno una mezcla de gas protector con un porcentaje de oxígeno, tal como es necesario realmente sólo para la última zona 14. Si bien esto aumenta los gastos para el gas protector, sin embargo de esta manera puede reducirse aún más el riesgo de una formación de cascarilla.

De este modo el gas protector se genera y se alimenta según las necesidades en las secciones separadas 11, 12,

ES 2 383 964 T3

13 y 14 del horno de paso continuo. En este caso se tienen en cuenta los diferentes requisitos del metal y su temperatura. Asimismo, mediante las instalaciones dentro del horno se evita la formación de una circulación de gas protector, que podría conducir gas protector con un porcentaje de oxígeno demasiado alto en la zona de horno posterior crítica.

5 Lista de números de referencia:

10	horno de paso continuo
11,12,13,14	zona parcial del horno de paso continuo, cámara, zona de cámara
15	pared de horno
20	pieza de trabajo
10 31,32,33,34	punto de alimentación para mezcla de gas protector
40	catalizador
50	medio de transporte, medio transportador, solera de rodillos
60	medio de calefacción, unidad de calentamiento
71,72,73	sistema de guía

15

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para calentar una pieza de trabajo galvanizada (20), en el que la pieza de trabajo (20) se conduce por medio de un medio de transporte (50) a través de varias zonas de cámara consecutivas (11;12;13;14) de un horno de paso continuo (10) y se calienta en el mismo mediante un medio de calefacción (60), alimentándose en las zonas de cámara (11;12;13;14) del horno de paso continuo (10) a través de puntos de alimentación respectivos (31;32;33;34) una mezcla de gas protector,
5 **caracterizado porque**
sistemas de guía (71;72;73) entre las zonas de cámara (11;12;13;14) provocan una corriente total de la mezcla de gas protector en contra de la dirección de paso de la pieza de trabajo (20) a través del horno de paso continuo (10), favoreciéndose la corriente de gas deseada mediante una posición ligeramente oblicua de todo el horno de paso continuo (10), en el que un extremo anterior del horno de paso continuo (10) se encuentra más alto que un extremo posterior y porque el medio de transporte (50) conduce la pieza de trabajo (20) mediante los sistemas de guía (71; 72;73), siendo los sistemas de guía (71;72;73) paredes de separación con en cada caso una abertura e impidiéndose una circulación por convección de gas protector a través de todo el horno de paso continuo.
10
2. Procedimiento según la reivindicación 1,
caracterizado porque
las composiciones de las mezclas de gas protector introducidas a través de los puntos de alimentación respectivos (31;32;33;34) en las zonas de cámara (11;12;13;14) se diferencian, presentando la mezcla de gas protector alimentada en la última zona de cámara (14) el menor porcentaje de oxígeno.
15
3. Procedimiento según una o las dos de las reivindicaciones 1 y 2,
caracterizado porque
se genera una mezcla de gas protector mediante combustión parcial de una mezcla de hidrocarburo-aire en un catalizador de metal noble (40) en la pared de horno (15) del horno de paso continuo (10), generándose el calor necesario para la combustión parcial mediante el proceso de fraccionamiento en el catalizador (40).
20
4. Procedimiento según la reivindicación 3,
caracterizado porque
la combustión parcial en el catalizador de metal noble (40) tiene lugar a temperaturas a partir de aproximadamente 700 °C.
25
5. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizado porque
la composición de una mezclas de gas protector alimentada en una zona (11;12;13;14) del horno de paso continuo (10) se selecciona en función de la temperatura de la pieza de trabajo (20) en la zona respectiva (11;12;13;14) de modo que una galvanización de la pieza de trabajo (20) no oxida.
30
6. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizado porque
la velocidad de flujo de la mezcla de gas protector a través del horno (10) es mayor que la velocidad de retrodifusión.
35
7. Procedimiento para templar en prensa una pieza de trabajo en una prensa,
caracterizado porque
la pieza de trabajo antes de colocarse en la prensa se calentó con un procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 6.
40
8. Horno de paso continuo para calentar una pieza de trabajo galvanizada (20), que comprende un medio de transporte (50) para conducir la pieza de trabajo (20) a través de varias zonas de cámara (11;12;13;14) del horno de paso continuo (10) y un medio de calefacción (60) para calentar la pieza de trabajo al pasar por el horno (10), estando previsto en cada una de las zonas de cámara (11;12;13;14) al menos un punto de alimentación (31;32;33;34) para alimentar una mezcla de gas protector,
45 **caracterizado porque**
entre las zonas de cámara (11;12;13;14) están dispuestos sistemas de guía (71;72;73) para provocar un flujo de gas protector en contra de un movimiento de la pieza de trabajo y para evitar una circulación por convección de gas protector a través de todo el horno (10), siendo los sistemas de guía (71;72;73) paredes de separación con en cada caso una abertura, a través de la que discurre el medio de transporte (50) y presentando el horno de paso continuo (10) una posición ligeramente oblicua, en la que un extremo anterior del horno de paso continuo (10) se encuentra más alto que un extremo posterior.
50
9. Horno de paso continuo según la reivindicación 8,
caracterizado porque
55 las composiciones de las mezclas de gas protector introducidas a través de los puntos de alimentación respectivos (31;32;33;34) en las zonas de cámara (11;12;13;14) se diferencian, presentando la mezcla de gas protector alimentada en la última zona de cámara (14) el menor porcentaje de oxígeno.

10. Horno de paso continuo según una o varias de las reivindicaciones 8 y 9,
caracterizado porque
5 en la pared de horno (15) del horno de paso continuo (10) está dispuesto al menos un catalizador de metal noble (40), que genera un gas protector mediante combustión parcial de una mezcla de hidrocarburo-aire, generándose el calor necesario para la combustión parcial mediante el proceso de fraccionamiento en el catalizador (40).
11. Horno de paso continuo según una o varias de las reivindicaciones 8 a 10,
caracterizado porque
la velocidad de la corriente de gas protector a través del horno de paso continuo (10) es mayor que la velocidad de retrodifusión.
- 10 12. Horno de paso continuo según una o varias de las reivindicaciones 8 a 11,
caracterizado porque
el horno puede mantenerse termostáticamente a una temperatura que se encuentra por encima de la temperatura de calentamiento predeterminada de la pieza de trabajo (20).

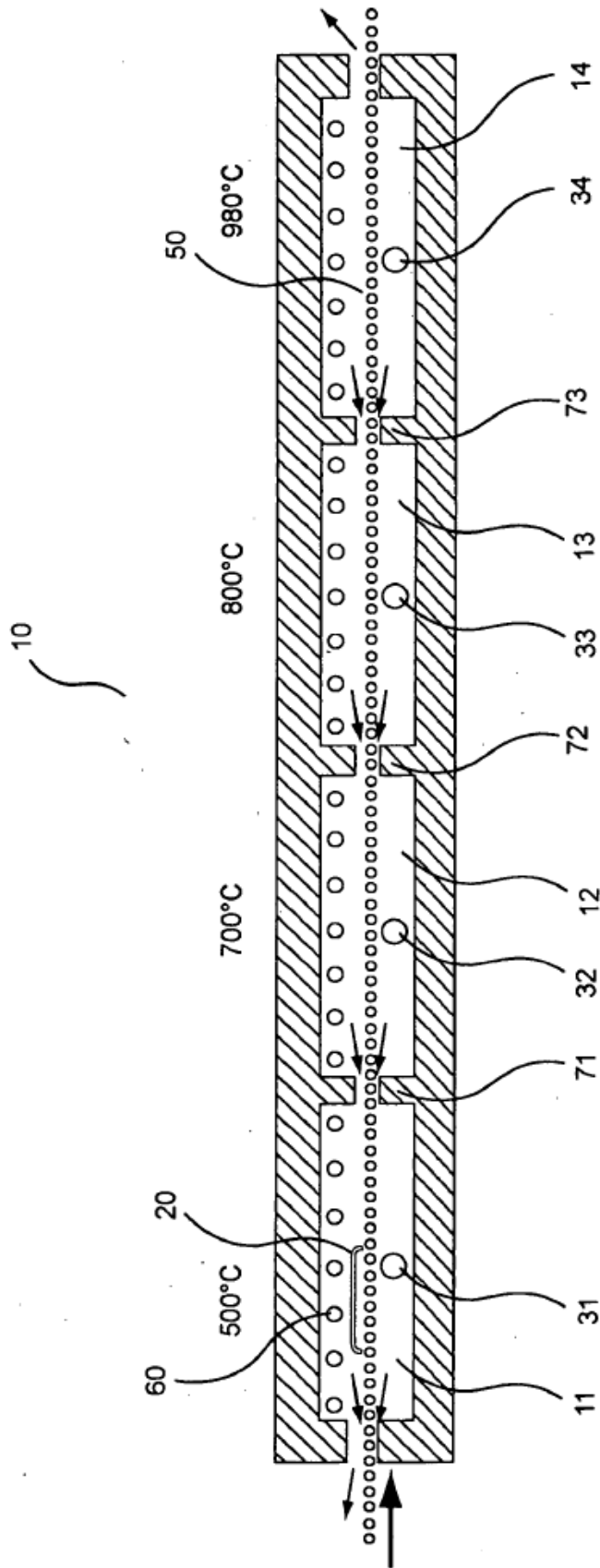


Fig. 1

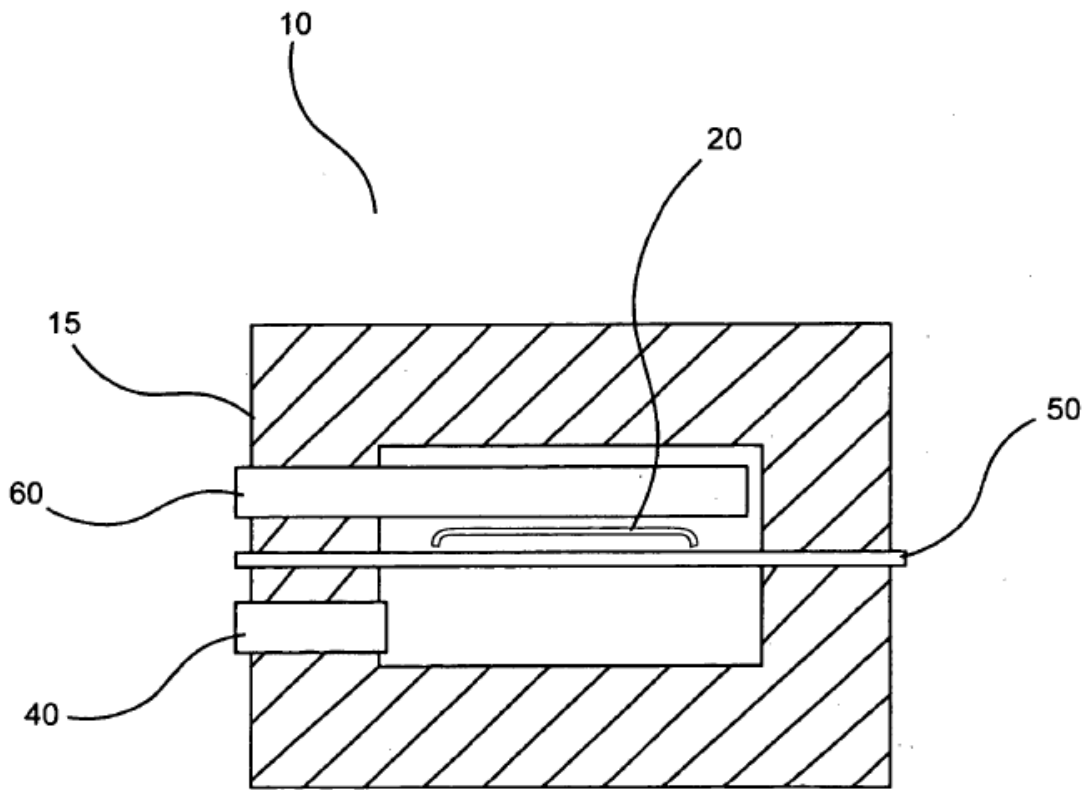


Fig. 2

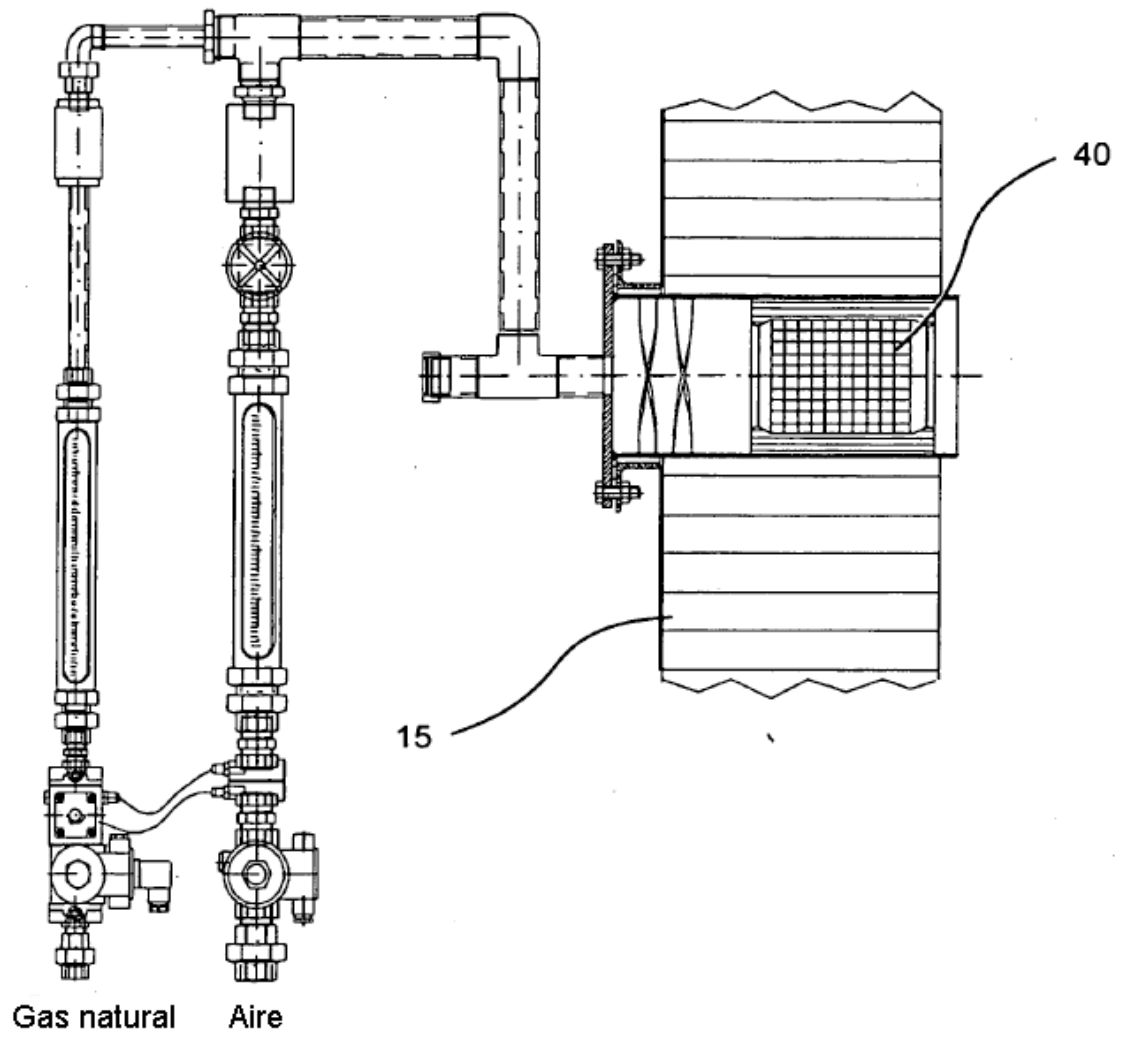


Fig. 3

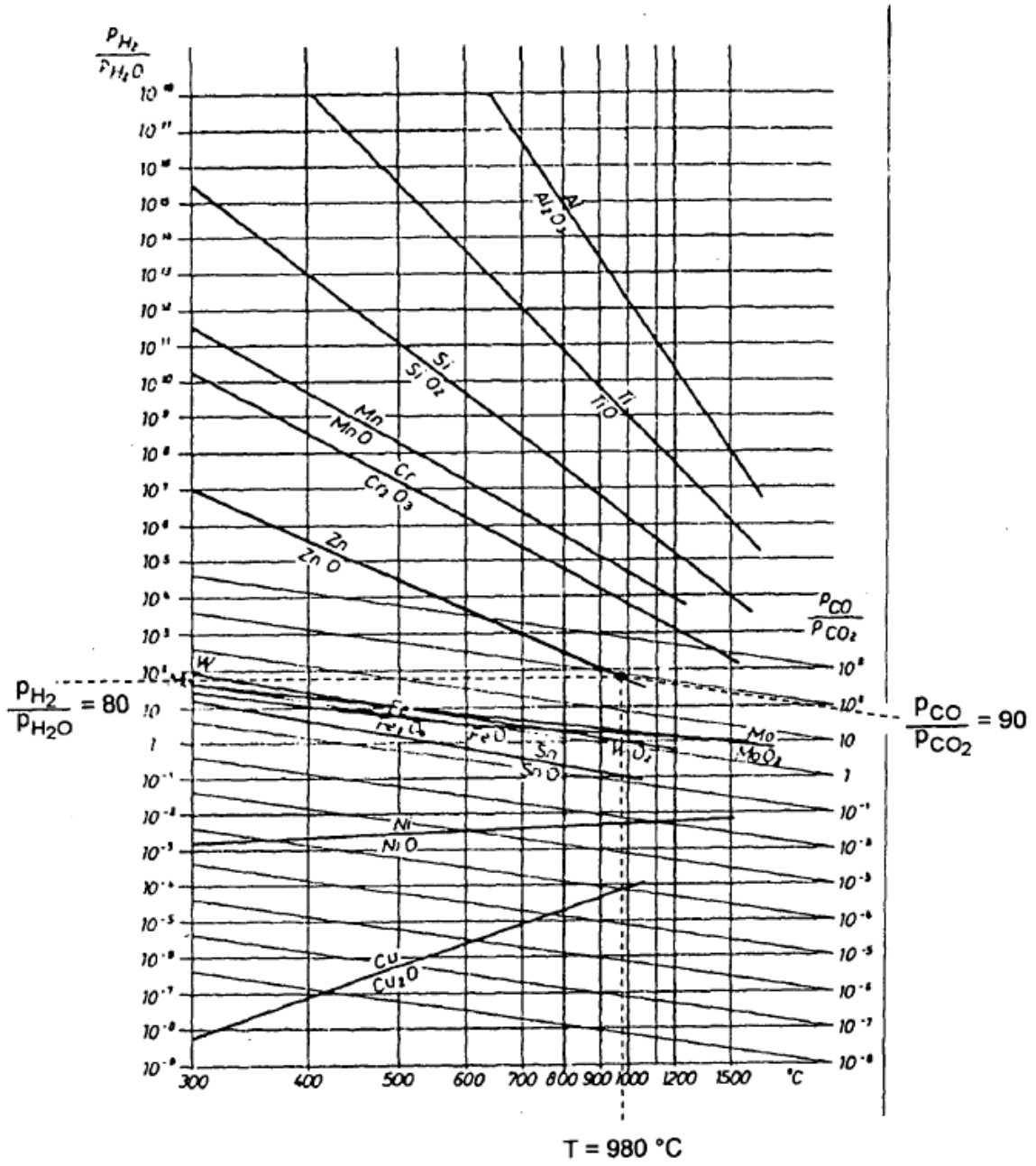


Fig. 4

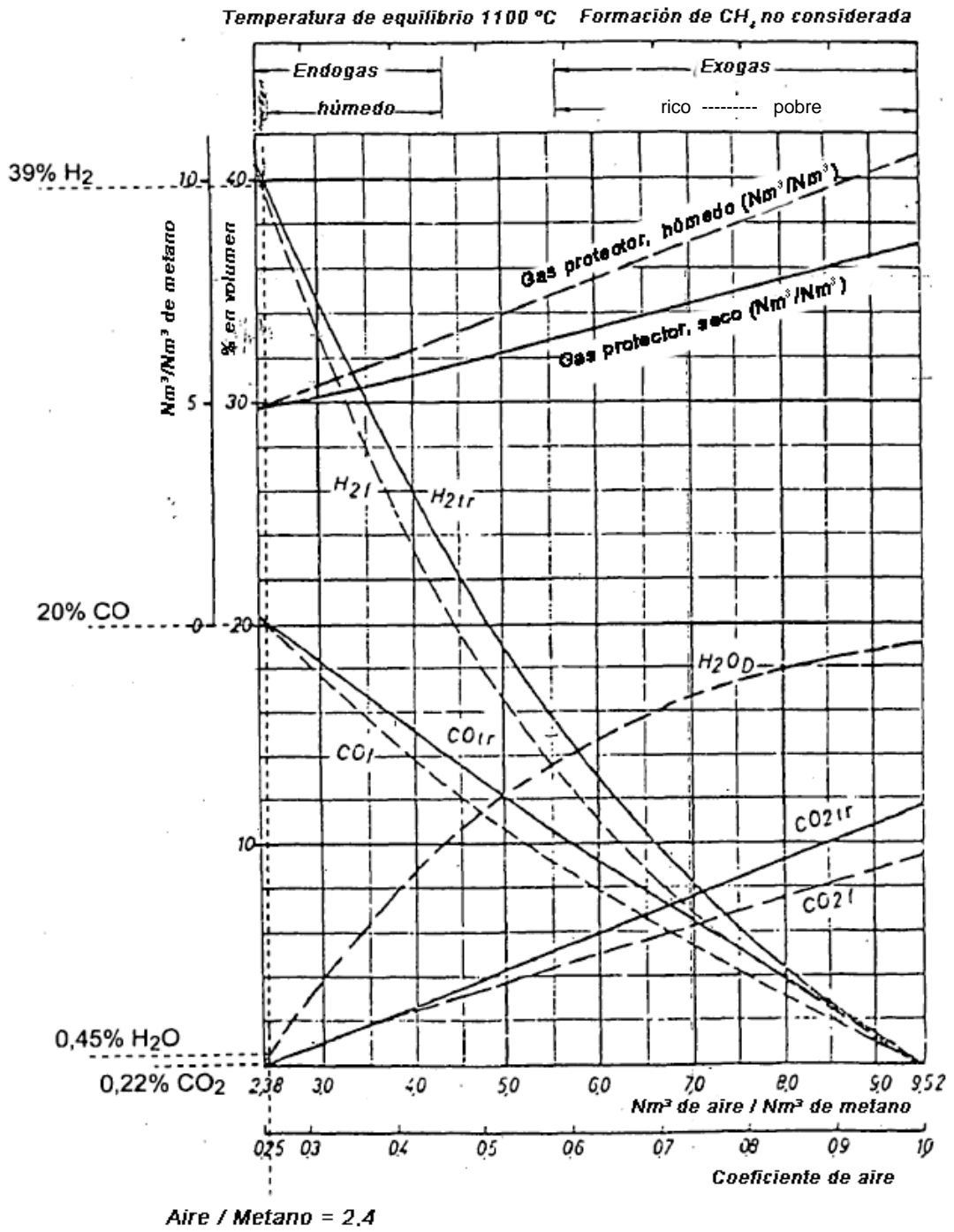


Fig. 5