

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



20 MAR. 1978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

NUMERO	468410	ⓐ A1
FECHA DE PRESENTACION	31 MAR. 1978	

ⓐ PRIORIDADES: ⓑ NUMERO	ⓓ FECHA	ⓔ PAIS
FV 2/58.682	15 de Febrero de 1.978	Bélgica.

ⓕ FECHA DE PUBLICIDAD	ⓖ CLASIFICACION INTERNACIONAL	ⓓ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F27B;C01B	

ⓓ TITULO DE LA INVENCION

PERFECCIONAMIENTOS EN HORNOS VERTICALES EN PARTICULAR PARA LA PREPARACION EN CONTINUO DE CARBON DE MADERA.

ⓗ SOLICITANTE (S)

LAMBIOTTE ET CIE S.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

413, Avenue Brugmann, 1.180 BRUSELAS (Bélgica)

ⓓ INVENTOR (ES)

ⓓ TITULAR (ES)

ⓓ REPRESENTANTE

D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO

La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en hornos verticales en particular para la preparación en continuo de carbón de madera, y más particularmente a unos perfeccionamientos en hornos verticales para la realización del procedimiento divulgado por la patente Belga 836.515 del 11 de Diciembre de 1.975 a nombre de la entidad solicitante.

El procedimiento para la preparación en continuo de carbón de madera según la patente mencionada se distingue porque se seca la madera en una primera zona de un horno, porque se la somete a continuación a una pirogenación a temperatura controlada en una segunda zona del horno y después porque se enfría en carbón de madera formado en una tercera zona del horno, y porque una primera parte de los gases calientes que provienen de la pirogenación de la madera circula en el mismo sentido que ésta y es parcialmente quemada con defecto de aire para proporcionar las calorías necesarias para el entretenimiento de la pirogenación, siendo llevada una segunda parte de estos gases calientes aguas arriba de la zona de secado - donde circula en sentido inverso del de la madera.

La patente Belga 836.515 pone de manifiesto además un dispositivo para la realización del procedimiento anterior, que consiste en un horno vertical y que se distingue porque comprende de arriba hacia abajo respectivamente una zona de secado, una zona de pirogenación y otra zona de enfriamiento, porque está además provisto de un dispositivo de introducción de aire y de combustión aguas arriba de la zona de pirogenación que comprende medios de control de la cantidad de aire introducida; de un dispositivo de reciclado de los gases de pirogenación por una parte aguas arriba de la zona de pirogenación y por otra aguas abajo de la zona de secado; de un dispositivo de circulación y de enfriamiento de los gases en la zona de enfriamiento; y de una exclusiva de trasegado del carbón de madera a la extremidad inferior de la zona de enfriamiento.

Aunque el horno descrito anteriormente presente numerosas ven-

tajas, en particular un funcionamiento simple y un rendimiento elevado en carbón de madera producido, presenta sin embargo los dos siguientes inconvenientes: en primer lugar, conduce al desprendimiento de vapores piroleñosos en la atmósfera, de ahí una contaminación indeseada, y en segundo -
5 lugar su concepción solo permite su utilización para la producción de carbón de madera.

La finalidad de esta invención consiste por tanto en proporcionar una serie de perfeccionamientos a este horno, de tal modo que su funcionamiento ya no sea contaminante y que puede fácilmente ser adaptable -
10 para otras utilizaciones.

El objeto de esta invención, que trata de lograr la finalidad anterior, consiste por consiguiente en un horno vertical en particular para la preparación de carbón de madera, que se caracteriza porque comprende una partes superior cuya extremidad superior presenta una abertura de introducción de la madera, constituyendo la zona superior de esta parte una
15 zona de secado y constituyendo la zona inferior una primera zona de pirogenación; una parte intermedia que constituye una segunda zona de pirogenación; y una parte inferior que constituye una zona de enfriamiento cuya extremidad inferior comprende medios de trasegado del carbón de madera producido; porque el horno comprende además un dispositivo de introducción de
20 aire acoplado aguas arriba de la segunda zona de pirogenación y provisto de medios de control de la cantidad de aire introducida, un dispositivo de circulación y de enfriamiento de los gases en la zona de enfriamiento y un dispositivo de circulación y de reciclado de una parte de los gases de pirogenación destinado a trasegar los gases aguas arriba de la primera zona
25 de pirogenación y a reintroducirlos aguas abajo de esta zona; y porque un dispositivo de trasegado de la otra parte de los gases de pirogenación se acopla aguas abajo de la segunda zona de pirogenación, comprendiendo este dispositivo medios de control de la cantidad de gas trasegada y medios de
30 arrastre de estos gases hacia un dispositivo exterior de combustión ó de -

utilización.

El dibujo único anexo ilustra esquemáticamente y a título de ejemplo, una forma de ejecución del horno vertical perfeccionado según la invención.

5 Con referencia a este dibujo, el horno vertical comprende una parte cilíndrica superior I relativamente alta que constituye, del lado del orificio de entrada 1, una zona de secado de la madera 2, y, en su parte inferior, una primera zona de pirogenación ó carbonización; después una parte intermedia II, igualmente cilíndrica y de un diámetro superior a la zona I, que constituye una segunda zona de pirogenación II ó zona de gasificación. La parte inferior del horno comprende una parte cilíndrico-cónica que constituye una zona de enfriamiento III, que finaliza hacia abajo por una zona inferior IV de trasegado del carbón de madera frío 3, comprendiendo esta zona una exclusiva 4 y un orificio de salida 5.

15 El horno vertical comprende igualmente un dispositivo de introducción de aire 6 que incluye un ventilador P_1 y una válvula de regulación V_1 destinada a controlar la cantidad de aire introducida en 7 en la zona II. De otro lado, una válvula V_2 permite trasegar aguas abajo de la zona II los gases calientes de pirogenación y los lleva a E hacia un dispositivo de utilización exterior (no mostrado).

20 Un dispositivo de circulación y de enfriamiento 8 de los gases en la zona de enfriamiento IV está previsto, trasegándose los gases en 9, es decir a la parte caliente dispuestas entre las dos zonas II y III y se reintroduce en 10 en la parte inferior fría de la zona III. La circulación de estos gases es asegurada por un ventilador P_3 , y el enfriamiento de los mismos se consigue por paso a través de una columna de lavado 11 por agua.

25 Además del trasegado por V_2 de los gases calientes de pirogenación, los perfeccionamientos del horno vertical consisten en la propia captación de su parte superior I. Esta presenta en efecto un dispositivo de reciclado 12 de los gases de pirogenación con un ventilador P_2 para engen-

30

drar una aspiración en 13 de los vapores piroleñosos e impedir así que se desprendan a la atmósfera y para reintroducir estos vapores en 14 aguas - abajo de la zona I. Un deflector 15 está además previsto por encima del - orificio de salida de los gases 13, a fin de impedir una aspiración de de-
5 sechos ó de materia en polvo de madera que procede de la abertura 1 del - horno.

El horno vertical según la invención, tal como se describe con referencia al dibujo anexo, está generalmente construído por elementos me-
tálicos que se fijan unos sobre otros, por ejemplo por empernado, y se man-
10 tiene sobre una corona llevada por una armadura igualmente metálica de 3 ó 4 pies. Este dispositivo es por tanto aquí fácilmente desmontable en - elementos, pudiendo ser éstos transportados a su lugar de utilización por medios de transportes convencionales.

Para una producción de 1.500 a 2.000 toneladas aproximadamente
15 de carbón de madera por año las dimensiones del horno son del órden de 15-20 metros de altura y un diámetro máximo de 3 metros. La alimentación del horno se realiza generalmente con madera redonda ó desechos no secados y a granel, de 30 a 40 cm de longitud y de 15 cm aproximadamente de espesor máximo. Otros materiales leñosos pueden utilizarse igualmente, ó lo que es
20 lo mismo que los dispositivos de circulación de los gases pueden funcionar convenientemente con pérdidas de carga aceptables.

En el horno vertical según la invención, la zona superior I - sirve por tanto a la vez para el secado de la madera introducida y para el comienzo del proceso de carbonización, mientras que en el dispositivo se-
25 gún la patente Belga 836.515, esta zona no se utilizaba más que para el - secado de la madera. El volúmen de esta zona I de doble efecto debe por - tanto ser suficiente para que el intercambio de calor ponga el punto de - realizarse entre la madera descendente y el gas propulsado en 14 por P_2 , debiendo comenzar el calor así proporcionado a lamadera la transformación
30 progresiva de la misma en carbón de madera. El volúmen necesario es función

igualmente de la manigtud de los pedazos de madera introducidos y de su humedad. Con respecto al horno inicial, éste perfeccionado según la invención presenta consecuentemente una parte superior sensiblemente más alta, del orden de 2 a 6 metros por encima.

5 En lo que concierne al funcionamiento del horno según la invención, la válvula V_1 , que actúa sobre la admisión de aire en la zona de carbonización, permite regular la temperatura de carbonización, generalmente hacia 550°C ; la válvula V_2 regula el desprendimiento de los gases hacia un dispositivo exterior E de combustión ó de utilización y permite así evi
10 tar el desprendimiento de estos gases a la cabeza de horno, es decir a la atmósfera; y la válvula V_3 sirve para graduar el gradiente de temperatura de la zona I, de tal forma que disminuya progresivamente de 550°C aproximadamente (zona de pirogenación) a $100-150^{\circ}\text{C}$ en el punto de trasegado 13.

 Tal como ya se ha puesto de manifiesto, los gases producidos
15 por la carbonización en la zona II se liberan en V_2 , y se dirigen hacia un dispositivo exterior E. Este dispositivo puede ser un dispositivo de combustión de estos gases, a saber una caldera anexa ó una masa catalítica, con ó sin recuperación del calor así producido, ó bién un motor de gas, -
 si el horno es regulado de tal modo que funciona como gasógeno parcial ó
20 total, según la cantidad de aire introducida.

 Finalmente, el horno vertical según la invención puede estar provisto de un condensador, por ejemplo un simple serpentín con enfriamiento de agua, en el circuito 12, entre el orificio 13 y la válvula V_3 , a fin de obtener alquitran de madera ó líquido piroleñoso.

25 A título de ejemplo, para una alimentación de 20 toneladas por día de desechos de serrería en forma de pedazos de madera de haya de 30 cm de longitud, el horno vertical según la invención permite obtener 4130 kg de carbón de madera por día con un 10 % de materias volátiles, siendo las condiciones de funcionamiento las siguientes:

30 - dimensión del horno : altura = aproximadamente 20 m.

- diámetro (zona intermedia) = 3 m.
- introducción de aire (V_1) : $0,15 \text{ m}^3/\text{sec}$.
- velocidad de circulación de los gases de pirogenación (P_2) : $3 \text{ m}^3/\text{sec}$.
- 5 - velocidad de circulación de refrigeración (P_3) : $0,068 \text{ m}^3/\text{sec}$.
- temperatura de carbonización : 550°C
- temperatura en cabeza del orden (punto de trasegado 13): $100-150^\circ\text{C}$
- desprendimiento de gases por el orificio 1 de introducción de la madera; nulo (mediante regulación de la válvula V_2)

10 Además, los gases trasegados por V_2 , aproximadamente $1.100 \text{ m}^3/\text{h}$ en las condiciones anteriores, presentaban un poder calorífico variable según la calidad de la madera, generalmente del orden de 400 kcal/m^3 aproximadamente. La temperatura de combustión obtenida con estos gases era de 800°C aproximadamente, siendo completa la combustión y los humos perfectamente "limpios".

15 Instalando en el circuito 12 antes de la válvula V_3 un condensador de acero inoxidable de 15 m^2 refrigerado por agua, han podido ser recogidos 700 kg/día de alquitrán de madera.

20 Las principales ventajas presentadas por el horno vertical según la invención son las siguientes:

- es fácilmente desmontable por elementos, pudiendo estos ser transportados sobre medios de transporte convencionales a sus lugares de utilización;
- no necesita ni combustible exterior ni combustión de madera carbonizada, realizándose la aportación de las calorías por la combustión con defecto de aire de los gases de carbonización en una corona-hogar interna;
- 25 - es muy simple de poner en funcionamiento: la alimentación de madera se realiza por herrada para mantener el nivel máximo constante, la temperatura fijada es mantenida en la zona de carbonización por regulación de la cantidad de aire introducida (válvula V_1), y la frecuencia del trasegado del carbón de madera, por mediación de una esclusa, se fija por la capacidad del horno de la producción deseada;
- 30

- no produce desprendimiento alguno de vapor piroleñoso en la atmósfera, pudiendo evitarse en efecto toda contaminación si los gases evaporados por V_2 son quemados en una caldera ó en una masa catalítica con ó sin recuperación del calor producido;

5 - su concepción permite instalar un condensador de circuito de circulación y de reciclado de los gases de pirogenación, a fin de recuperar alquitran de madera ó líquido piroleñoso;

- puede funcionar como gasógeno parcial ó total con producción simultánea de carbón de madera;

10 - finalmente, permite obtener un rendimiento elevado de carbón de madera frío presto para el uso, de calidad constante y de proporción regulable en materias volátiles.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las dis-

15 posiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

20

25

30

REIVINDICACIONES

5 1.- Perfeccionamientos en hornos verticales en particular para la preparación en continuo de carbón de madera, caracterizados porque comprenden una parte superior cuya extremidad superior presenta una abertura de introducción de la madera, constituyendo la zona superior de esta parte una zona de secado y constituyendo la zona inferior una primera zona de pirogenación; una parte intermedia que constituye una segunda zona de pirogenación; y una parte inferior que constituye una zona de enfriamiento cuya extremidad inferior comprende medios de trasegado del carbón de madera producido; porque el horno comprende además un dispositivo de introducción de aire acoplado aguas arriba de la segunda zona de pirogenación y -
10 provisto de medios de control de la cantidad de aire introducida, un dispositivo de circulación y de enfriamiento de los gases en la zona de enfriamiento y un dispositivo de circulación y de reciclado de una parte de los gases de pirogenación destinado a trasegar los mismos aguas arriba de la
15 primera zona de pirogenación y a reintroducirlos aguas abajo de esta zona; y porque un dispositivo de trasegado de la otra parte de los gases de pirogenación se acopla aguas abajo de la segunda zona de pirogenación, comprendiendo este dispositivo medios de control de la cantidad de gases trasegada
20 da y medios de arrastre de estos gases hacia un dispositivo exterior de combustión ó de utilización.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprenden justo por encima del orificio de trasegado de los gases de pirogenación aguas arriba de la primera zona de pirogenación, un deflector de protección que aleja la madera descendente del orificio.
25

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque el dispositivo de enfriamiento comprende una columna de lavado situada al exterior del horno.

30 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque comprenden un condensador instalado en el circuito de circu

29

lación y de reciclado de los gases de pirogenación, destinado a la recuperación de alquitran de madera ó de líquido piroleñoso.

5 5.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque están constituidos de varios elementos ensamblados de forma amovible.

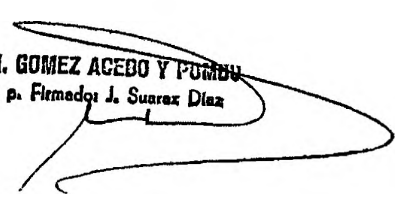
6.- Perfeccionamientos en hornos verticales en particular para la preparación en continuo de carbón de madera; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en el dibujo adjunto.

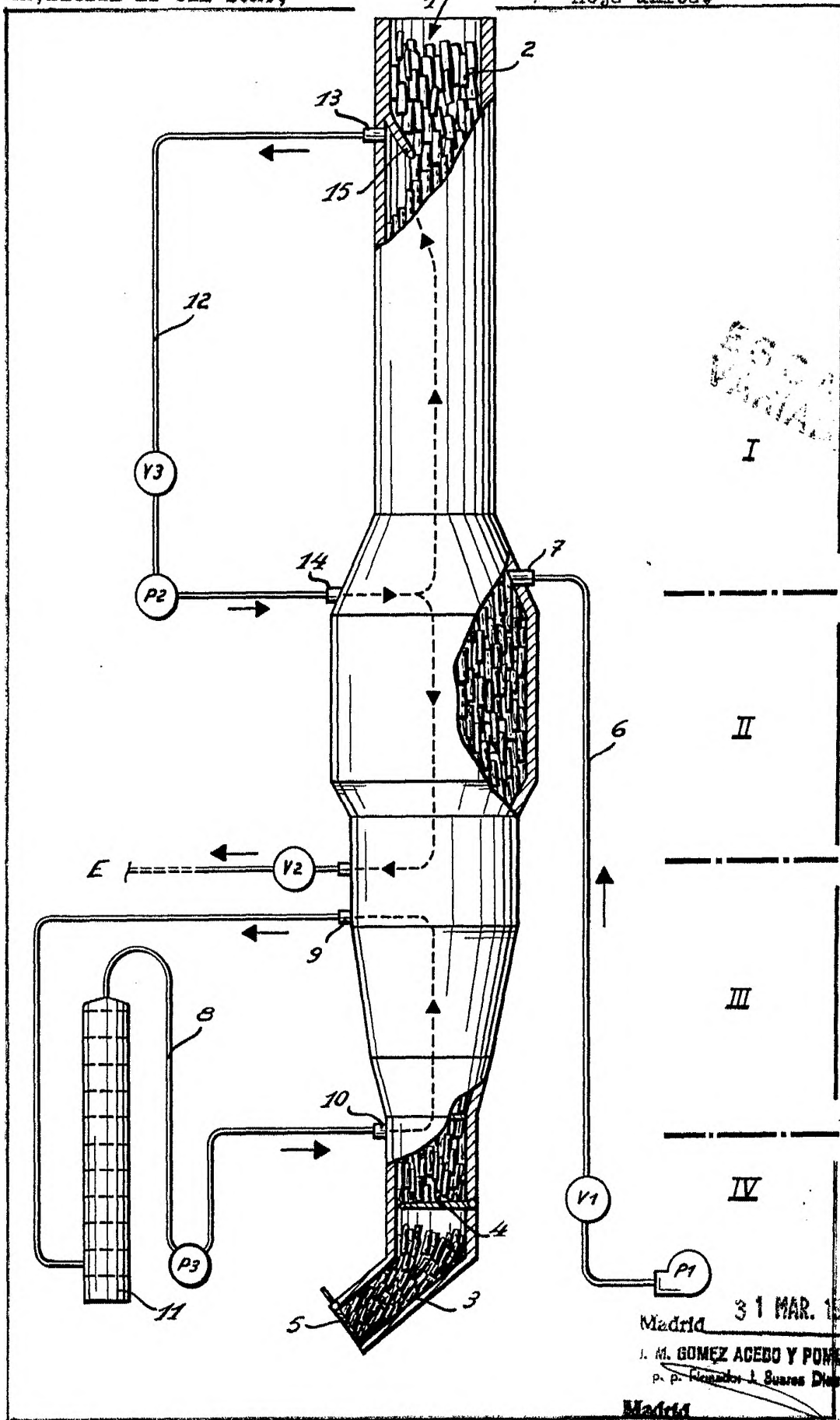
10 Esta Memoria consta de 9 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 31 MAR. 1978

LAMBIOTTE ET CIE S.A.

J. M. GOMEZ ACEBO Y PARRA
p. p. Firmado: J. Suarez Diaz





31 MAR. 1973

I

II

III

IV

31 MAR. 1973

Madrid
I. M. GOMEZ ACEDO Y PONS
p. p. Encargado J. Suarez Diaz
Madrid