

Doctor

JOSE LUIS SALAZAR LÓPEZ

Director Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO -SIC-

E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-146938- -00013-0000

Fecha: 2015-07-24 10:09:04 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 48

Referencia: Solicitud de patente de invención No. 13-146938

Solicitante: HERNANDO REYES GARCÍA

Título de la invención: Proceso de coquización continuo.

RESPUESTA AL EXAMEN DE FONDO NOTIFICADO POR FIJACIÓN EN LISTA NO. 21

OFICIO NO. 5158

NELSON GUTIÉRREZ CUÉLLAR, mayor de edad y domiciliado en Bogotá D.C., identificado según aparece debajo de mi firma, como apoderado del Señor Hernando Reyes García, respetuosamente me dirijo a usted con el fin de dar respuesta al examen de fondo para la invención denominada "Proceso de coquización continuo" dentro del término legal.

En resumen, el resultado del referido examen de fondo indica que la solicitud cumple con los requisitos establecidos por la Decisión 486 pero los capítulos descriptivo y reivindicatorio presentan problemas de falta de claridad.

Se presenta a continuación respuesta a las objeciones y deficiencias señaladas por el Examinador:

1. ACLARACIÓN PREVIA

En respuesta al examen de fondo contenido en el oficio 10469, debido a la objeción de unidad de invención, se presentó una solicitud divisional dirigida al horno de coquización el día 03 de febrero de 2015, dejando en esta solicitud No. 13-146938 la materia relacionada con el proceso de coquización. A la solicitud divisional se le asignó el número 15-020825, documentación cuya fotocopia adjuntamos.

2. DOCUMENTOS ESTUDIADOS

El Examinador señala que tuvo en cuenta para el presente examen los documentos presentados el día 03 de febrero de 2015.

3. OBJETO DE LA INVENCION

3.1. El Examinador hace énfasis en el hecho que se estudió la solicitud con sus reivindicaciones completas por cuanto el solicitante pagó la tasa complementaria por reivindicaciones adicionales al momento de iniciar el trámite.

3.2. Se está de acuerdo con respecto al título de la invención mencionado por el Examinador.

3.3. El Examinador acertadamente planteó el objeto de la invención como: *“un proceso continuo de producción de coque usando un horno que comprende las etapas de: a. Molienda de carbón, que se hace con carbón proveniente directamente de la mina o del proceso de desgasificación que se lleva a cabo en hornos transversales, o en el horno de acuerdo al tipo de carbón, o una mezcla de carbones de diferentes calidades; b. Elaboración de bloques de carbón mediante prensado de carbón proveniente de la mina o de carbón procesado mediante desgasificación; c. Situar los bloques de carbón sobre las bandejas para conformar los vagones en forma de un entramado sobre la bandeja, dejando espacios por donde se realizará una transferencia de calor uniforme; d. Encendido o caldeo que se hace antes de que entren los vagones al horno por medio de inyección de fuego y/o combustible por los espacios; e. Coquización llevada a cabo en el horno a una temperatura de entre 1000°C y 1300°C; y f. Enfriamiento del coque que se lleva a cabo en una piscina de enfriamiento, o túnel con regaderas, o cabina con boquillas de vapor de agua.”*

3.4. Estoy de acuerdo con la clasificación de patentes ofrecida por el Examinador.

4. DE LA SOLICITUD DE PATENTE

4.1. Descripción (Art. 28 D486)

4.1.1. El Examinador considera que en la descripción del radicado No. 13-146938-00010-0000 folio 12 a 16 se anexa información que no es técnica, no es referente y no está relacionada con la materia

reclamada en la presente solicitud. Por lo tanto, es necesario que sea retirada tal información periodística del capítulo descriptivo.

4.1.2. En respuesta a esta solicitud del Examinador, se retira la información periodística presentada en este caso.

4.2. Reivindicaciones (Art 30 D486)

4.2.1. El Examinador advierte que las reivindicaciones 1, 3, 5 y 7 presentan falta de claridad en la medida que incluyen definiciones relacionadas con resultados a obtener que no agregan materia técnica y deben ser retirados del capítulo reivindicatorio.

4.2.2. En respuesta a las observaciones del Examinador se retiran las frases objetadas de las reivindicaciones 1 y 5; y se elimina del Capítulo Reivindicatorio la cláusula 7.

4.2.3. En cuanto a la reivindicación 3, el solicitante insiste en la importancia de esta reivindicación y por lo tanto, modifica la redacción de la misma para que el proceso de desgasificación se caracterice por sus particularidades técnicas y no por los resultados que se obtienen con este procedimiento. En consecuencia, presento una reivindicación 3 modificada para la revisión del Examinador. Las modificaciones realizadas a la reivindicación 3 tienen sustento en el texto de la patente en la página 7, líneas 4 a 11.

Para atender estas modificaciones se presenta junto con este escrito un juego de reivindicaciones modificado que consta de 6 reivindicaciones y que reemplaza a las reivindicaciones originalmente presentadas, en donde se incorporan los cambios anteriormente señalados.

Esta respuesta a las observaciones del Examinador no supone el abandono definitivo de ninguna materia divulgada originalmente en la presente solicitud, y por lo tanto, el solicitante se reserva el derecho a reintroducir cualquier materia ahora eliminada en la presente solicitud o a incluirla en una solicitud divisional en un futuro.

5. DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

5.1. El Examinador concluye que consultadas las fuentes documentales y bases de datos a las que tiene acceso esta oficina, no se encontró documento alguno que anticipe el objeto de esta solicitud y

por lo tanto, cuenta con novedad y nivel inventivo.

6. RESPUESTA A LOS ARGUMENTOS DEL SOLICITANTE

6.1. El Examinador considera que: *"El solicitante da respuesta equivocada al oficio 10469 realizado sobre la materia reclamada del horno y ha dado respuesta no coherente con el proceso, materia que no había tenido estudio de fondo y materia que debía ser presentada correctamente en una divisional por lo que genera un acto administrativo adicional. Por lo tanto, se hace el estudio de la materia del proceso reclamado."*

6.2. Agradezco la observación del Examinador, y confirmo que debido a la objeción de unidad de invención contenida en el oficio 10469, se presentó una solicitud divisional dirigida al horno de coquización el día 03 de febrero de 2015, dejando en esta solicitud No. 13-146938 la materia relacionada con el proceso de coquización. Adjunto encontrará copia simple de la solicitud divisional número 15-020825 dirigida al horno de coquización.

En vista de las modificaciones que ahora se ponen a consideración del Examinador y de los argumentos que se presentan, solicito de manera respetuosa que se otorgue el privilegio de patente de invención a este nuevo invento denominado "PROCESO DE COQUIZACION CONTINUO", puesto que cumple con los requisitos de patentabilidad establecidos en la Decisión 486.

Atentamente,



NELSON GUTIÉRREZ CUÉLLAR

C.C. 19.071.340

T.P. 19.018

Anexos: Texto de la solicitud de patente

Reivindicaciones modificadas

Copia solicitud divisional No. 15-020825

PROCESO DE COQUIZACION CONTINUO

5 CAMPO DE LA INVENCION

El campo de la invención corresponde a la industria del carbón y particularmente, al proceso de obtención de coque a partir de carbón.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

En la actualidad, el proceso de coquización parte de carbones del tipo coquizable para obtener coque de buena calidad, teniendo en cuenta que las cenizas y la materia volátil sean de menor cantidad posible ya que las primeras influyen en la composición química del producto y en la dureza del mismo y la materia volátil influye en la dureza del coque. Este carbón tipo coquizable contiene entre 18% y 32% de materia volátil. Un carbón con porcentaje de materia volátil superior, se considera como no apto para su coquización y se utiliza para otros fines como por ejemplo para propósitos térmicos.

20

25

Los carbones coquizables son más costosos que los carbones térmicos con altos volátiles. Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar métodos de coquización que aprovechen carbones de altos volátiles para la producción de coque, lo cual se traduciría en disminución de costos de producción por materias primas, máxime en esta época en que el carbón tipo térmico está siendo reemplazado por el gas de esquisto, por ser más económico y ser menos contaminante al medio ambiente.

30

Los métodos de coquización convencionales son por lotes o por hornadas, es decir son discontinuos, en donde los hornos son alimentados con carbón coquizable y luego de un tiempo de coquización, que suele ser superior a 20 horas dependiendo de la temperatura y su control, se retira el coque y se procede a su enfriamiento fuera del horno utilizando generalmente agua. Estos métodos convencionales utilizan hornos del tipo solera, colmena o vertical.

35

Entre las desventajas del proceso de coquización en hornos convencionales se encuentra la etapa que se conoce en el campo de la industria del carbón como caldeo, la cual consiste en el calentamiento nuevamente del horno, una vez se haya apagado por un tiempo determinado para repararlo, vacaciones del personal, etc. Este proceso acarrea costos muy grandes en cuanto a mano de obra y cambio de ladrillos, para los hornos de colmena y en los otros dos tipos de hornos, el cambio de los ladrillos refractarios que son muy costosos.

40

45

Además, en estos hornos convencionales que se utilizan para los procesos de coquización presentan inconvenientes en la regulación de la temperatura porque hay necesidad de introducir agua dentro del horno para su enfriamiento para poderlos deshornar. En este proceso la temperatura de baja de 1,200°C a 300°C esto en el caso de los de colmena y en los de solera y vertical que son totalmente mecanizados, hay una disminución de un 25% de temperatura entre el deshorne y el llenado.

También en el deshorne, ya sea manual para el caso de los hornos de colmena o mecánico en el caso de los hornos de solera y verticales, hay desgaste de los ladrillos producido por el roce de los rastrillos o el empujador del coque en el horno, esto se traduce en pérdidas para el productor y paradas de la planta para la posterior reparación.

Adicionalmente, en los hornos convencionales no se puede compactar el carbón para obtener un coque con alta dureza, como lo requieren las siderúrgicas, y que a su vez no genere tantos finos de coque que se traducen en pérdidas para el vendedor o el comprador. Para mitigar este problema el productor acude a echarle al horno una mezcla de carbón con un porcentaje alto de carbón de bajos volátiles que son los más costosos y más escasos, volviendo el producto en tiempos de recesión económica en que no sean competitivos en el mercado internacional.

En consecuencia, los procedimientos convencionales presentan desventajas del tipo técnico y económico en cada una de sus etapas lo que lleva a la necesidad de desarrollar métodos alternativos de producción de coque más eficientes y con disminución de costos.

La disminución de emisiones de gases a la atmósfera es una necesidad en los procesos productivos de la actualidad. Los métodos de coquización convencionales emiten gases contaminantes por lo que se requiere desarrollar tecnologías limpias en el campo de la coquización.

RESUMEN DE LA INVENCION

En vista de los problemas y desventajas descritos anteriormente, esta invención ofrece un horno para coquización y un método para la producción de coque eficiente, ambientalmente seguro y económico; en particular, la presente invención se relaciona con un horno de coquización y el proceso de coquización, que utiliza dicho horno, para la producción de coque de manera continua con aprovechamiento de la energía generada en el mismo procedimiento y con menor impacto ambiental.

El proceso de producción de coque de esta invención utiliza todo tipo carbones, ya sean antracíticos, coquizables o térmicos, coque de petróleo e inclusive carbón activado producido en el mismo horno, que con el horno y método que ahora se presentan, producen coque de alta calidad.

Particularmente, esta invención proporciona un horno de coquización altamente eficiente con una estructura moderada y de bajo costo que permite obtener coque a partir de materias primas compuestas de carbones coquizables y carbones de altos volátiles, siendo a la vez un proceso continuo con un alto rendimiento y que aprovecha el calor generado durante la coquización. Por su diseño, el horno de coquización de la presente invención tiene facilidad en su reparación y mantenimiento.

Para lograr los objetivos anteriores, de acuerdo con una modalidad de la invención, se presenta un horno tipo bóveda en el cual la alimentación de la materia prima se hace de

manera continua a través de bandejas que transportan el carbón desde fuera del horno, al interior del mismo para su coquización y sobre estas mismas bandejas se retira el coque del horno para su posterior enfriamiento.

- 5 En otro aspecto de la invención, se propone un método de producción continua de coque con baja participación de operarios, que produce un coque de alta calidad.

La invención no sólo ofrece una coquización eficiente, aprovechamiento de energía y disminución de contaminación atmosférica, sino que también tiene las ventajas de menor tiempo de coquización; proceso continuo; obtención de un coque de alta calidad a partir de materia prima que contiene carbones de altos volátiles; se optimiza la mano de obra; bajo costo en mantenimiento y en equipos.

15 En la etapa inicial de calentamiento del horno o caldeo, se puede prender fuego a los bloques de carbón afuera del horno antes de que entre al proceso de coquización sobre las mismas bandejas, optimizando el proceso y bajando costos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 Las características específicas de la presente invención se detallan en la siguiente especificación la cual se complementa con unos dibujos ilustrativos del ejemplo preferente de la invención, en donde:

- 25 La Figura 1 muestra el horno de la invención visto en perspectiva.
La Figura 2 muestra el horno de la invención en un corte superior.
La Figura 3 muestra el vagón de transporte de material según la invención.
La Figura 4 muestra la batería de hornos conformada por varios hornos según la invención vista desde la entrada de carbón.
30 La Figura 5 muestra la batería de hornos conformada por varios hornos según la invención vista desde la salida de coque.
La Figura 6 muestra la disposición de la batería de hornos, los hornos transversales, la recámara transversal y la chimenea con los ductos de conducción de gases.
La Figura 7 muestra la recámara transversal.
35 La Figura 8 muestra el primer panel de carbón activado grueso.
La Figura 9 muestra el segundo panel de carbón activado medio.
La Figura 10 muestra el tercer panel de carbón activado pequeño.

40 LISTADO DE COMPONENTES DE LA INVENCION CON NÚMEROS DE REFERENCIA

- Horno (100)
Parte superior (110)
45 Pared lateral (120)
Piso (130)
Cámara (140)

Ladrillos semirefractarios (150)
 Entrada (160)
 Salida (170)
 Ducto de conducción de gases (180)

5

Vagón (200)
 Bandeja (210)
 Ladrillos de revestimiento (215)
 Elementos de rodamiento (220)

10

Vía de desplazamiento (230)
 Carbón (240)
 Espacios (245)
 Coque (250)

15

Batería de hornos (300)
 Techo (320)
 Respiradores (330)

Horno transversal (400)

20

Ladrillos (450)
 Ducto de conducción de gases del horno transversal (480)
 Recámara transversal (500)
 Ladrillos (550)
 Ducto de conducción de gases recámara (580)

25

Panel (700)
 Bandeja (710)
 Elementos de rodamiento (720)
 Vía de desplazamiento (730)

30

Carbón activado (740)
 Carbón activado grueso (740a)
 Carbón activado medio (740b)
 Carbón activado pequeño (740c)
 Malla (750)

35

Chimenea (600)

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

40

La invención se relaciona con un horno de coquización; el proceso de coquización continuo utilizando dicho horno y el coque que se obtiene a partir de este proceso.

45

La figura 1 muestra un horno (100) para coquización en un proceso continuo caracterizado porque comprende una parte superior (110) en forma semicircular, paredes laterales (120) y un piso (130) conformando una cámara (140) en forma de bóveda alargada; una entrada (160) y una salida (170).

Tal y como se ilustra en la figura 1, a lo largo del horno (100) se extiende una vía de desplazamiento (230) sobre la cual se desliza un vagón (200) que lleva carbón por la entrada (160) para que se convierta en coque (250) que se conduce hacia afuera del horno (100) por la salida (170).

El horno (100) cuenta con un ducto de conducción de gases (180), que tal y como se detallará más adelante, servirá para el calentamiento de otros hornos que tienen diferentes propósitos.

El horno (100) puede ser fabricado en diferentes materiales que permitan mantener una temperatura entre 1000°C y 1300°C en la cámara (140) y se prefiere que la parte superior (110), las paredes laterales (120) y el piso (130) estén contruidos con ladrillo refractario o semirefractario (150).

Continuando con la figura 2, la cámara (140) en forma de bóveda alargada que se forma al interior del horno (100) presenta una ampliación en el ancho de la salida (170) con respecto al ancho de la entrada (160) para permitir el aumento en volumen del carbón (240) transportado en las bandejas (210) a medida que se lleva a cabo la coquización.

En una modalidad preferida de la invención, se tiene un horno (100) con un largo de 20 metros, un ancho de 1,70 metros, un ancho a la entrada (160) de carbón de 1,20 metros y un ancho a la salida (170) por donde sale el coque de 1,40 metros.

Un objetivo del horno de la invención es que en la cámara (140) no haya presencia de oxígeno para garantizar que el carbón no se consuma y por lo tanto la entrada (160) se ha diseñado de manera que se ajusta al tamaño del vagón (200) que transporta carbón (240) hacia el horno (100). Este diseño también garantiza que no hay pérdida de calor dentro de la cámara (140). El objetivo de la forma del horno (100) es que forme un espacio entre la pared del horno (120) y el vagón (200) entre 25 centímetros a cada lado a la entrada (160) del carbón (240) y de 10 centímetros a cada lado en la salida (170) por donde sale el coque (250), dejando libre un espacio considerable en la parte superior que es por donde se inicia la combustión.

De la misma manera, la salida (170) del horno (100) es ajustada al tamaño del vagón (200) que ahora transporta coque (250) fuera del horno (100); después del proceso de coquización, el carbón (240) que entró al horno, se convirtió en coque (250) y aumentó en un pequeño porcentaje su volumen.

La figura 3 muestra la vista lateral del vagón (200) en donde se aprecia que en la presente invención se entiende por vagón (200) a la estructura conformada por: una bandeja (210) con elementos de rodamiento (220) para deslizamiento sobre la vía de desplazamiento (230) con el carbón (240) que se transporta sobre la bandeja (210) para su coquización.

La bandeja (210) puede ser contruida en cualquier material que cumpla con el propósito de transporte del material a lo largo de todo el proceso de coquización sin que pierda sus características y por esta razón, se prefiere que esté contruida en acero y revestida con

ladrillos de revestimiento (215) que pueden ser refractarios o semirefractarios. Se ha encontrado que esta configuración permite la exposición a altas temperaturas de la bandeja (210).

- 5 Con el propósito de lograr la coquización homogénea del carbón (240) en el horno (100) se ha comprobado que si este carbón (240) en bloques se dispone sobre la bandeja (210) en un arreglo tipo entramado dejando unos espacios (245) entre filas y columnas, se obtiene una transferencia de calor por todas las caras del vagón (200) o sea la combustión se hace por todos los lados, los laterales, por encima y por los espacios entre los bloques carbón (240)
- 10 logrando resultados óptimos en cuanto a tiempos de proceso y calidad del coque obtenido.

Esta disposición tipo entramado es visible en la figura 3 que acompaña esta especificación.

- 15 En una producción a gran escala de coque (250) utilizando el horno (100) de la invención se consideró la construcción de una batería de hornos (300) que se puede ver en detalle en la figura 4 la cual puede alojar de 3 a 10 hornos (100) dispuestos paralelamente.

- 20 Atendiendo a las técnicas convencionales de construcción se busca que esta batería de hornos (300) tenga una buena cimentación y columnas adecuadas que le brinden firmeza a la estructura; asimismo el techo (320) debe estar hecho en un material resistente y se ha diseñado con unos respiradores (330) para avivar los hornos (100) durante el proceso de encendido o comienzo de operación que se detallara más adelante. Una vez iniciado el proceso y el horno alcance una temperatura alta, estos respiradores (330) se cierran o sellan.

- 25 Un aspecto importante de la invención es la posibilidad de aprovechamiento de la energía que contienen los gases de combustión que se originan en los hornos (100). Para lograr este propósito, el horno (100) de la invención está provisto con un ducto de conducción de gases (180) que transporta subterráneamente los gases de combustión que resultan del proceso de coquización que se lleva a cabo en el horno (100), para calentamiento por la parte inferior de otros hornos como por ejemplo, un horno transversal (400). Estos ductos (180) del primer horno tienen una derivación al segundo horno transversal (400) y el segundo horno (400) tiene una derivación a la recámara transversal (500), esto con el fin de que si se requiere una cierta temperatura se pueda graduar cada horno funcionando como llaves de paso de calor.

- 35 En la figura 5 se detalla la disposición de la batería de hornos (300), los hornos transversales (400), la recámara transversal (500) y la chimenea (600) con los ductos de conducción de gases (180).

- 40 Los gases que provienen de la batería de hornos (300) pueden calentar desde 1 hasta 3 hornos transversales (400); sin embargo, como una modalidad preferida, en la figura 5 se muestra una configuración con dos hornos transversales (400).

- 45 Este horno transversal (400) cuenta con todas las características del horno (100) de acuerdo con la invención, está fabricado en ladrillos (450) pero se dispone transversalmente con respecto a la batería de hornos (300) para de esta manera, permitir el aprovechamiento de la

energía de los gases que son transportados por los ductos de conducción de gases (180) y que pasan por debajo de este horno transversal (400).

5 El horno transversal (400) puede tener varios propósitos; en un aspecto de la invención, este horno transversal (400) lleva a cabo el proceso de desgasificación de carbón (240) para disminuir su porcentaje de materia volátil en el caso de los carbones coquizables de altos volátiles y también en los carbones térmicos; y también puede utilizarse para la cocción de ladrillo proceso que se puede hacer también en producción continua sobre bandejas tanto el carbón como el de ladrillos. En el caso del carbón se necesita que el horno transversal tenga
10 una temperatura de 300°C y en el caso de los ladrillos una temperatura de hasta 700°C. Esto se logra con los ductos y sus derivaciones.

Un aspecto relevante de la invención es la utilización de carbones de altos volátiles, que son los que más se encuentran en la geología colombiana y son económicos, para la obtención
15 de coque, pero que hasta la fecha se consideraban no aptos para este proceso. Para poder utilizar estos carbones de altos volátiles en la producción de coque, se somete este carbón a una desgasificación en el horno transversal (400) que una vez desgasificado, se lleva a la etapa inicial del proceso de obtención de coque, para que sea mezclado con carbones coquizables para preparar los bloques de carbón (240) que entrarán al horno (100).

20 Debido al aprovechamiento de la energía generada en los hornos (100) es posible llegar a tener una temperatura del horno transversal (400) de hasta 800°C a través del intercambio de calor con los ductos de conducción de gases (180), que se extienden en la parte inferior del horno transversal (400).

25 Según se indicó anteriormente, el horno transversal (400) tiene la misma configuración del horno (100) y por ende, también cuenta con ductos de conducción de gases del horno transversal (480) que convergen con los ductos de conducción de gases (180) y alimentan a recámara transversal (500) en donde se purifican los últimos residuos contenidos en los
30 gases de combustión provenientes de los hornos (100) y los hornos transversales (400) y que finalmente son expulsados a través de la chimenea (600) (ver figura 6).

Esta recámara transversal (500) cuenta con todas las características del horno (100) de acuerdo con la invención, está fabricada en ladrillos (550) pero se dispone transversalmente
35 con respecto a la batería de hornos (300) y paralelamente al horno transversal (400) para de esta manera, disminuir los contaminantes en los gases provenientes de los hornos (100) y hornos transversales (400).

Esta recámara transversal (500) tiene el propósito de disminuir los gases contaminantes y captar el alquitrán de los gases provenientes del proceso de coquización; esta disminución
40 de contaminantes se lleva a cabo por medio paneles (700) de carbón activado (740), tal y como se muestra detalle en la figura 7.

Esta descontaminación por medio de carbón activado (740) se lleva a cabo haciendo pasar
45 los gases contaminados a través de paneles (700) de carbón activado (740) que tienen diferentes tamaños.

Para el proceso de descontaminación se inyecta agua al ducto antes de llegar a la recámara transversal (500), que debido al calor concentrado en la recámara (500) por los ductos (180 y 480), se vuelve inmediatamente vapor. Este vapor pasa por los paneles (700) que se construyen a partir de una malla (750) que encierra un espacio rectangular para alojar el

5 carbón activado (740) de diferentes tamaños. Este proceso de descontaminación se realiza por lotes de paneles (700) que se extienden a lo largo de la recámara transversal (500), purificando los gases y aprovechando un producto que es bastante tóxico como el alquitrán que se va para la atmósfera en el caso de los hornos de solera y colmena. .

10 Tal y como se muestra en la figura 6 y la figura 7, en una modalidad preferida de la invención, se hacen pasar tres filas de paneles (700) de carbón activado (740) a través de la recámara transversal (500); la primera hilera o fila de paneles (700) contiene carbón

15 activado grueso (740a), la segunda fila de paneles (700) contiene carbón activado de tamaño mediano (740b) y la tercera fila contiene carbón activado pequeño (740c). Estos paneles (700) se transportan a través de la recámara (500) sobre unas bandejas (710) que cuentan con elementos de rodamiento (720) y se desplazan sobre unas vías de desplazamiento (730).

20 Cada panel (700) según la invención se muestra en las figuras 8, 9 y 10, respectivamente.

Cuando los gases en forma de vapor pasan a través de los paneles (700) que contienen el carbón activado grande (740a), mediano (740b) y pequeño (740c) las impurezas quedan

25 capturadas en los paneles de carbón activado (740) consiguiendo de esta manera gases descontaminados para su posterior disposición a la atmósfera por medio de la chimenea (600).

El carbón activado (740) se lava posteriormente para retirar las impurezas atrapadas y de esta manera, puede ser reutilizado.

30 Este proceso de descontaminación con carbón activado en la recámara transversal (500) puede ser implementado en otro tipo de industrias como las termoelectricas y las ladrilleras.

Proceso continuo de producción de coque

35 Otro aspecto de la invención corresponde a un proceso continuo de producción de coque (250) que comprende las etapas de:

- a. Molienda de carbón (240);
- 40 b. Elaboración de bloques de carbón (240);
- c. Situar los bloques de carbón (240) sobre las bandejas (210) para conformar los vagones (200);
- d. Coquización llevada a cabo en el horno (100);
- e. Enfriamiento del coque (250).

La molienda se hace con carbón proveniente directamente de la mina o del proceso de desgasificación que se lleva a cabo en los hornos transversales (400) tal y como se mencionó anteriormente, o también de una mezcla de carbones de diferentes calidades.

- 5 Antes de la etapa de molienda se puede llevar a cabo una etapa de clasificación y homogenización de la materia prima de carbón. Estas operaciones se realizan por métodos convencionales.

- 10 Es importante que se elaboren bloques de carbón (240) para la conformación del entramado que constituye el vagón (200) para lo cual debe prensarse la materia prima de carbón por cualquier método convencional.

- 15 Una ventaja que se atribuye al proceso ahora reclamado es que la coquización se realiza a una temperatura de entre 1000°C y 1300°C la cual se mantiene en la cámara (140) del horno (100) y debido a que el horno (100) no requiere la intervención de personal como en el caso de los hornos de coquización convencionales, no hay riesgo de que se expongan personas a estas altas temperaturas.

- 20 La etapa de enfriamiento del coque (250) se lleva a cabo en una piscina de enfriamiento o túnel con regaderas o cabina con boquillas de vapor de agua (apagado en seco) se puede utilizar cualquier otro método convencional.

- 25 Para dar inicio al proceso se requiere de la operación de encendido o caldeo que se hace antes de que entren los vagones (200) al horno (100) por medio de inyección de fuego por los espacios (245). Este caldeo lo puede hacer un operario manualmente.

- 30 Otra ventaja de la invención es la no generación de finos, que son las partículas pequeñas de coque porque el transporte del material a lo largo de todo el proceso se hace en las bandejas que no maltratan el carbón o el coque como lo hacen las volquetas o cargadores que se utilizan en la actualidad en las plantas de producción de coque. No hay degradación de coque en la manipulación, ni desperdicio de residuos que se pierden en la manipulación debido a que la bandeja llega directamente al sitio de cribado y no se hace por medios mecánicos como volquetas y cargadoras frontales, que maltratan el producto, incurriendo en gastos adicionales.

- 35 El Coque (250) obtenido según el método de la invención es un coque de alta calidad y se caracteriza porque tiene un Micum 40: >86%, lo cual es deseable para los procesos en siderúrgicos donde se utiliza coque.

- 40 La invención no sólo ofrece una coquización eficiente, aprovechamiento de energía y disminución de contaminación atmosférica, sino que también tiene las siguientes ventajas:

1. El tiempo de coquización es menor al tiempo que se gasta en los hornos convencionales para producción de coque, siendo de aproximadamente quince (15) horas frente a las 18 horas, en el mejor de los casos en los hornos verticales, 24 horas en hornos de solera y 72 horas en los hornos de colmena.
 2. El proceso de obtención de coque es continuo.
- 45

3. En los hornos de la invención se logra un coque de mayor calidad expresado en su dureza.

4. Se optimiza la mano de obra a utilizar y los operarios tienen menos riesgos para su salud pues no están expuestos a las altas temperaturas del deshorne o descargue del coque.

5 5. Al ser un proceso continuo sólo se requiere un calentamiento inicial o caldeo al prender el carbón con gas propano u otro combustible en las bandejas antes de ser alimentadas al horno.

10 6. Bajo costo en mantenimiento, ya que dado que el proceso de coquización es continuo no se desgasta el horno por variaciones de temperatura entre el encendido, apagado del coque y el deshorne en donde la variación de temperatura puede ser de unos 1.200°C a 1.300°C.

7. El costo de los equipos utilizados es bajo logrando cortos períodos de construcción y recuperación de la inversión.

RESUMEN

- 5 La invención se refiere a un método para la producción de coque eficiente, ambientalmente seguro y económico; en particular, la presente invención se relaciona con proceso de coquización para la producción de coque de manera continua con aprovechamiento de la energía y con menor impacto ambiental.
- 10 El proceso de producción de coque de la invención utiliza todo tipo carbones, ya sean antracíticos, coquizables o térmicos, coque de petróleo e inclusive carbón activado producido en el mismo horno de coquización, que con el método que ahora se presenta, produce coque de alta calidad.
- 15 En otro aspecto de la invención se propone un método de producción continua de coque con baja participación de operarios, que produce un coque de alta calidad, que protege el medio ambiente y reutiliza la energía generada.

REIVINDICACIONES

1. Un **proceso continuo** de producción de coque (250) usando un horno (100) que
5 comprende las etapas de:
 - a. Molienda de carbón (240), que se hace con carbón proveniente directamente de la mina o del proceso de desgasificación que se lleva a cabo en los hornos transversales (400), o en el horno (100) de acuerdo con el tipo de carbón, o una mezcla de carbones de diferentes calidades;
 - 10 b. Elaboración de bloques de carbón (240) mediante prensado de carbón proveniente de la mina o de carbón procesado mediante desgasificación;
 - c. Situar los bloques de carbón (240) sobre las bandejas (210) para conformar los vagones (200) en forma de un entramado sobre la bandeja (210), dejando espacios (245) por donde se realizará una transferencia de calor uniforme;
 - 15 d. Encendido o caldeo que se hace antes de que entren los vagones (200) al horno (100) por medio de inyección de fuego y/o combustible por los espacios (245);
 - e. Coquización llevada a cabo en el horno (100) a una temperatura de entre 1000°C y 1300°C; y
 - f. Enfriamiento del coque (250) que se lleva a cabo en una piscina de enfriamiento, o
20 túnel con regaderas, o cabina con boquillas de vapor de agua (apagado en seco).
2. El proceso continuo de producción de coque (250), según la reivindicación 1, caracterizado porque antes de la etapa de molienda se lleva a cabo una etapa de clasificación y homogenización de la materia prima de carbón.
25
3. El proceso continuo de producción de coque (250), según la reivindicación 1, caracterizado porque la desgasificación consiste en someter los carbones coquizables de altos volátiles y también los carbones térmicos a una temperatura entre 300°C y 700°C en los hornos transversales (400), o en el horno (100) de acuerdo al tipo de carbón.
30
4. El proceso continuo de producción de coque (250), según la reivindicación 1, caracterizado porque además comprende un proceso de descontaminación de gases que se lleva a cabo en una recámara transversal (500) haciendo pasar los gases contaminados a través de paneles (700) de carbón activado (740) que tienen diferentes tamaños.
35
5. El proceso continuo de producción de coque (250), según la reivindicación 4, caracterizado porque el proceso de descontaminación es por lotes y se inyecta agua al ducto

antes de llegar a la recámara transversal (500), que debido al calor concentrado en la recámara (500) por los ductos (180 y 480), se vuelve inmediatamente vapor y este vapor pasa por los paneles (700).

- 5 6. El proceso continuo de producción de coque (250), según la reivindicación 4, caracterizado porque los paneles (700) utilizados en la descontaminación de gases se construyen a partir de una malla (750) que encierra un espacio rectangular para alojar el
- 10 carbón activado (740) de diferentes tamaños y se organizan en tres filas; la primera fila de paneles (700) contiene carbón activado grueso (740a), la segunda fila de paneles (700) contiene carbón activado de tamaño mediano (740b) y la tercera fila contiene carbón activado pequeño (740c).

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO4


No. 15-020825- -00000-0000

Fecha: 2015-02-03 12:09:53
Tra. 2 PATENTES
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 1 REGDEPOSITO
Folios: 31

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO


No. 13-146938- -00011-0000

Fecha: 2015-02-03 12:09:53
Tra. 2 PATENTES
Act. 851 DIVISIONAL

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 1 REGDEPOSITO
Folios: 31

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
CONVERSIÓN, DIVISIÓN Y FUSIÓN DE SOLICITUDES

1. Identificación del Trámite

☐ Conversión

☒ División

☐ Fusión

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

2. Datos del solicitante

☒ Persona Natural

☐ Persona Jurídica

HERNANDO REYES GARCIA

Nombre o denominación / Nombre o razón social

Nombre del representante legal

Tipo de empresa ☐ Micro ☐ Pequeña ☐ Mediana ☒ Otra

Documento de Identificación ☒ C.C. ☐ C.E. ☐ NIT ☐ Otro Número 19.358.128

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del titular	Ciudad
Colombiano	Carrera 58 No 127-59 Oficina 384	Bogotá, D.C.
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
santiagogutierrezmendoza@gmail.com		

☒ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico

3. Datos del apoderado:

GUTIERREZ CUELLAR NELSON

19.071.340

19.018

Apellidos y Nombre

Documento de identificación

Tarjeta profesional

Dirección y domicilio	Dirección del titular	Ciudad
Calle 72 No. 9 - 55 Oficina 304		Bogotá, D.C. Colombia
Dirección electrónica	No. Fax	Número telefónico
santiagogutierrezmendoza@gmail.com	571 2111926	571 2111926

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sirvase indicar el número de su radicación o protocolo de poder general

4. Datos del trámite:

CONVERSION	
Expediente No.	<u>15-020825</u>
De:	_____
A:	_____

DIVISION	
Expediente No.	<u>13-146938</u>
No. de divisionales	<u>1</u>

FUSION	
Expediente No.	_____
Expediente No.	_____

5. Comprobante de Pago No

15-0012525

Fecha

03

02

2015

6. Anexos

- | | |
|-------------------------------------|---|
| ☐ | Comprobante de pago de la tasa para la presentación de la corrección y/o modificación |
| ☐ | Poder, si fuere el caso con el que se acredita la representación |
| ☐ | Número de documento que ordena la comisión o fusión o división |
| ☒ | Documento que contiene la conversión, división o fusión de la solicitud |
| ☐ | Copia de la solicitud y sus anexos en formato magnético |

7. Firma

NELSON GUTIERREZ CUELLAR

Nombre y apellidos

19.071.340

C.C.


Firma

19.018

Tarjeta Profesional

HORNO DE COQUIZACIÓN Y EL PRODUCTO ASI OBTENIDO.

5 CAMPO DE LA INVENCION

El campo de la invención corresponde a la industria del carbón y particularmente, al proceso de obtención de coque a partir de carbón.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

En la actualidad, el proceso de coquización parte de carbones del tipo coquizable para obtener coque de buena calidad, teniendo en cuenta que las cenizas y la materia volátil sean de menor cantidad posible ya que las primeras influyen en la composición química del producto y en la dureza del mismo y la materia volátil influye en la dureza del coque. Este carbón tipo coquizable contiene entre 18% y 32% de materia volátil. Un carbón con porcentaje de materia volátil superior, se considera como no apto para su coquización y se utiliza para otros fines como por ejemplo para propósitos térmicos.

20

25

Los carbones coquizables son más costosos que los carbones térmicos con altos volátiles. Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar métodos de coquización que aprovechen carbones de altos volátiles para la producción de coque, lo cual se traduciría en disminución de costos de producción por materias primas, máxime en esta época en que el carbón tipo térmico está siendo reemplazado por el gas de esquisto, por ser más económico y ser menos contaminante al medio ambiente.

30

Los métodos de coquización convencionales son por lotes o por hornadas, es decir son discontinuos, en donde los hornos son alimentados con carbón coquizable y luego de un tiempo de coquización, que suele ser superior a 20 horas dependiendo de la temperatura y su control, se retira el coque y se procede a su enfriamiento fuera del horno utilizando generalmente agua. Estos métodos convencionales utilizan hornos del tipo solera, colmena o vertical.

35

Entre las desventajas del proceso de coquización en hornos convencionales se encuentra la etapa que se conoce en el campo de la industria del carbón como caldeo, la cual consiste en el calentamiento nuevamente del horno, una vez se haya apagado por un tiempo determinado para repararlo, vacaciones del personal, etc. Este proceso acarrea costos muy grandes en cuanto a mano de obra y cambio de ladrillos, para los hornos de colmena y en los otros dos tipos de hornos, el cambio de los ladrillos refractarios que son muy costosos.

40

45

Además, en estos hornos convencionales que se utilizan para los procesos de coquización presentan inconvenientes en la regulación de la temperatura porque hay necesidad de introducir agua dentro del horno para su enfriamiento para poderlos deshornar. En este proceso la temperatura de baja de 1,200°C a 300°C esto en el caso de los de colmena y en los de solera y vertical que son totalmente mecanizados, hay una disminución de un 25% de temperatura entre el deshorne y el llenado.

También en el deshorne, ya sea manual para el caso de los hornos de colmena o mecánico en el caso de los hornos de solera y verticales, hay desgaste de los ladrillos producido por el roce de los rastrillos o el empujador del coque en el horno, esto se traduce en pérdidas para el productor y paradas de la planta para la posterior reparación.

Adicionalmente, en los hornos convencionales no se puede compactar el carbón para obtener un coque con alta dureza, como lo requieren las siderúrgicas, y que a su vez no genere tantos finos de coque que se traducen en pérdidas para el vendedor o el comprador. Para mitigar este problema el productor acude a echarle al horno una mezcla de carbón con un porcentaje alto de carbón de bajos volátiles que son los más costosos y más escasos, volviendo el producto en tiempos de recesión económica en que no sean competitivos en el mercado internacional.

En consecuencia, los procedimientos convencionales presentan desventajas del tipo técnico y económico en cada una de sus etapas lo que lleva a la necesidad de desarrollar métodos alternativos de producción de coque más eficientes y con disminución de costos.

La disminución de emisiones de gases a la atmósfera es una necesidad en los procesos productivos de la actualidad. Los métodos de coquización convencionales emiten gases contaminantes por lo que se requiere desarrollar tecnologías limpias en el campo de la coquización.

RESUMEN DE LA INVENCION

En vista de los problemas y desventajas descritos anteriormente, esta invención ofrece un horno para coquización y un método para la producción de coque eficiente, ambientalmente seguro y económico; en particular, la presente invención se relaciona con un horno de coquización y el proceso de coquización, que utiliza dicho horno, para la producción de coque de manera continua con aprovechamiento de la energía generada en el mismo procedimiento y con menor impacto ambiental.

El proceso de producción de coque de esta invención utiliza todo tipo carbones, ya sean antracíticos, coquizables o térmicos, coque de petróleo e inclusive carbón activado producido en el mismo horno, que con el horno y método que ahora se presentan, producen coque de alta calidad.

Particularmente, esta invención proporciona un horno de coquización altamente eficiente con una estructura moderada y de bajo costo que permite obtener coque a partir de materias primas compuestas de carbones coquizables y carbones de altos volátiles, siendo a la vez un proceso continuo con un alto rendimiento y que aprovecha el calor generado durante la coquización. Por su diseño, el horno de coquización de la presente invención tiene facilidad en su reparación y mantenimiento.

Para lograr los objetivos anteriores, de acuerdo con una modalidad de la invención, se presenta un horno tipo bóveda en el cual la alimentación de la materia prima se hace de

manera continua a través de bandejas que transportan el carbón desde fuera del horno, al interior del mismo para su coquización y sobre estas mismas bandejas se retira el coque del horno para su posterior enfriamiento.

- 5 En otro aspecto de la invención, se propone un método de producción continua de coque con baja participación de operarios, que produce un coque de alta calidad.

La invención no sólo ofrece una coquización eficiente, aprovechamiento de energía y disminución de contaminación atmosférica, sino que también tiene las ventajas de menor
10 tiempo de coquización; proceso continuo; obtención de un coque de alta calidad a partir de materia prima que contiene carbones de altos volátiles; se optimiza la mano de obra; bajo costo en mantenimiento y en equipos.

En la etapa inicial de calentamiento del horno o caldeo, se puede prender fuego a los
15 bloques de carbón afuera del horno antes de que entre al proceso de coquización sobre las mismas bandejas, optimizando el proceso y bajando costos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 Las características específicas de la presente invención se detallan en la siguiente especificación la cual se complementa con unos dibujos ilustrativos del ejemplo preferente de la invención, en donde:

- 25 La Figura 1 muestra el horno de la invención visto en perspectiva.
La Figura 2 muestra el horno de la invención en un corte superior.
La Figura 3 muestra el vagón de transporte de material según la invención.
La Figura 4 muestra la batería de hornos conformada por varios hornos según la invención vista desde la entrada de carbón.
30 La Figura 5 muestra la batería de hornos conformada por varios hornos según la invención vista desde la salida de coque.
La Figura 6 muestra la disposición de la batería de hornos, los hornos transversales, la recámara transversal y la chimenea con los ductos de conducción de gases.
La Figura 7 muestra la recámara transversal.
35 La Figura 8 muestra el primer panel de carbón activado grueso.
La Figura 9 muestra el segundo panel de carbón activado medio.
La Figura 10 muestra el tercer panel de carbón activado pequeño.

40 LISTADO DE COMPONENTES DE LA INVENCION CON NÚMEROS DE REFERENCIA

- Horno (100)
Parte superior (110)
45 Pared lateral (120)
Piso (130)
Cámara (140)

- Ladrillos semirefractarios (150)
- Entrada (160)
- Salida (170)
- Ducto de conducción de gases (180)
- 5
 - Vagón (200)
 - Bandeja (210)
 - Ladrillos de revestimiento (215)
 - Elementos de rodamiento (220)
- 10
 - Vía de desplazamiento (230)
 - Carbón (240)
 - Espacios (245)
 - Coque (250)
- 15
 - Batería de hornos (300)
 - Techo (320)
 - Respiradores (330)
- 20
 - Horno transversal (400)
 - Ladrillos (450)
 - Ducto de conducción de gases del horno transversal (480)
 - Recámara transversal (500)
 - Ladrillos (550)
 - Ducto de conducción de gases recámara (580)
- 25
 - Panel (700)
 - Bandeja (710)
 - Elementos de rodamiento (720)
 - Vía de desplazamiento (730)
- 30
 - Carbón activado (740)
 - Carbón activado grueso (740a)
 - Carbón activado medio (740b)
 - Carbón activado pequeño (740c)
 - Malla (750)
- 35
 - Chimenea (600)

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

40 La invención se relaciona con un horno de coquización; el proceso de coquización continuo utilizando dicho horno y el coque que se obtiene a partir de este proceso.

45 La figura 1 muestra un horno (100) para coquización en un proceso continuo caracterizado porque comprende una parte superior (110) en forma semicircular, paredes laterales (120) y un piso (130) conformando una cámara (140) en forma de bóveda alargada; una entrada (160) y una salida (170).

Tal y como se ilustra en la figura 1, a lo largo del horno (100) se extiende una vía de desplazamiento (230) sobre la cual se desliza un vagón (200) que lleva carbón por la entrada (160) para que se convierta en coque (250) que se conduce hacia afuera del horno (100) por la salida (170).

El horno (100) cuenta con un ducto de conducción de gases (180), que tal y como se detallará más adelante, servirá para el calentamiento de otros hornos que tienen diferentes propósitos.

El horno (100) puede ser fabricado en diferentes materiales que permitan mantener una temperatura entre 1000°C y 1300°C en la cámara (140) y se prefiere que la parte superior (110), las paredes laterales (120) y el piso (130) estén contruidos con ladrillo refractario o semirefractario (150).

Continuando con la figura 2, la cámara (140) en forma de bóveda alargada que se forma al interior del horno (100) presenta una ampliación en el ancho de la salida (170) con respecto al ancho de la entrada (160) para permitir el aumento en volumen del carbón (240) transportado en las bandejas (210) a medida que se lleva a cabo la coquización.

En una modalidad preferida de la invención, se tiene un horno (100) con un largo de 20 metros, un ancho de 1,70 metros, un ancho a la entrada (160) de carbón de 1,20 metros y un ancho a la salida (170) por donde sale el coque de 1,40 metros.

Un objetivo del horno de la invención es que en la cámara (140) no haya presencia de oxígeno para garantizar que el carbón no se consuma y por lo tanto la entrada (160) se ha diseñado de manera que se ajusta al tamaño del vagón (200) que transporta carbón (240) hacia el horno (100). Este diseño también garantiza que no hay pérdida de calor dentro de la cámara (140). El objetivo de la forma del horno (100) es que forme un espacio entre la pared del horno (120) y el vagón (200) entre 25 centímetros a cada lado a la entrada (160) del carbón (240) y de 10 centímetros a cada lado en la salida (170) por donde sale el coque (250), dejando libre un espacio considerable en la parte superior que es por donde se inicia la combustión.

De la misma manera, la salida (170) del horno (100) es ajustada al tamaño del vagón (200) que ahora transporta coque (250) fuera del horno (100); después del proceso de coquización, el carbón (240) que entró al horno, se convirtió en coque (250) y aumentó en un pequeño porcentaje su volumen.

La figura 3 muestra la vista lateral del vagón (200) en donde se aprecia que en la presente invención se entiende por vagón (200) a la estructura conformada por: una bandeja (210) con elementos de rodamiento (220) para deslizamiento sobre la vía de desplazamiento (230) con el carbón (240) que se transporta sobre la bandeja (210) para su coquización.

La bandeja (210) puede ser contruida en cualquier material que cumpla con el propósito de transporte del material a lo largo de todo el proceso de coquización sin que pierda sus características y por esta razón, se prefiere que esté contruida en acero y revestida con

ladrillos de revestimiento (215) que pueden ser refractarios o semirefractarios. Se ha encontrado que esta configuración permite la exposición a altas temperaturas de la bandeja (210).

- 5 Con el propósito de lograr la coquización homogénea del carbón (240) en el horno (100) se ha comprobado que si este carbón (240) en bloques se dispone sobre la bandeja (210) en un arreglo tipo entramado dejando unos espacios (245) entre filas y columnas, se obtiene una transferencia de calor por todas las caras del vagón (200) o sea la combustión se hace por todos los lados, los laterales, por encima y por los espacios entre los bloques carbón (240)
- 10 logrando resultados óptimos en cuanto a tiempos de proceso y calidad del coque obtenido.

Esta disposición tipo entramado es visible en la figura 3 que acompaña esta especificación.

- 15 En una producción a gran escala de coque (250) utilizando el horno (100) de la invención se consideró la construcción de una batería de hornos (300) que se puede ver en detalle en la figura 4 la cual puede alojar de 3 a 10 hornos (100) dispuestos paralelamente.

- 20 Atendiendo a las técnicas convencionales de construcción se busca que esta batería de hornos (300) tenga una buena cimentación y columnas adecuadas que le brinden firmeza a la estructura; asimismo el techo (320) debe estar hecho en un material resistente y se ha diseñado con unos respiradores (330) para avivar los hornos (100) durante el proceso de encendido o comienzo de operación que se detallara más adelante. Una vez iniciado el proceso y el horno alcance una temperatura alta, estos respiradores (330) se cierran o sellan.

- 25 Un aspecto importante de la invención es la posibilidad de aprovechamiento de la energía que contienen los gases de combustión que se originan en los hornos (100). Para lograr este propósito, el horno (100) de la invención está provisto con un ducto de conducción de gases (180) que transporta subterráneamente los gases de combustión que resultan del proceso de coquización que se lleva a cabo en el horno (100), para calentamiento por la parte inferior de otros hornos como por ejemplo, un horno transversal (400). Estos ductos (180) del primer horno tienen una derivación al segundo horno transversal (400) y el segundo horno (400) tiene una derivación a la recámara transversal (500), esto con el fin de que si se requiere una cierta temperatura se pueda graduar cada horno funcionando como llaves de paso de calor.

- 35 En la figura 5 se detalla la disposición de la batería de hornos (300), los hornos transversales (400), la recámara transversal (500) y la chimenea (600) con los ductos de conducción de gases (180).

- 40 Los gases que provienen de la batería de hornos (300) pueden calentar desde 1 hasta 3 hornos transversales (400); sin embargo, como una modalidad preferida, en la figura 5 se muestra una configuración con dos hornos transversales (400).

- 45 Este horno transversal (400) cuenta con todas las características del horno (100) de acuerdo con la invención, está fabricado en ladrillos (450) pero se dispone transversalmente con respecto a la batería de hornos (300) para de esta manera, permitir el aprovechamiento de la

energía de los gases que son transportados por los ductos de conducción de gases (180) y que pasan por debajo de este horno transversal (400).

5 El horno transversal (400) puede tener varios propósitos; en un aspecto de la invención, este horno transversal (400) lleva a cabo el proceso de desgasificación de carbón (240) para disminuir su porcentaje de materia volátil en el caso de los carbones coquizables de altos volátiles y también en los carbones térmicos; y también puede utilizarse para la cocción de ladrillo proceso que se puede hacer también en producción continua sobre bandejas tanto el
10 carbón como el de ladrillos. En el caso del carbón se necesita que el horno transversal tenga una temperatura de 300°C y en el caso de los ladrillos una temperatura de hasta 700°C. Esto se logra con los ductos y sus derivaciones.

15 Un aspecto relevante de la invención es la utilización de carbones de altos volátiles, que son los que más se encuentran en la geología colombiana y son económicos, para la obtención de coque, pero que hasta la fecha se consideraban no aptos para este proceso. Para poder utilizar estos carbones de altos volátiles en la producción de coque, se somete este carbón a una desgasificación en el horno transversal (400) que una vez desgasificado, se lleva a la etapa inicial del proceso de obtención de coque, para que sea mezclado con carbones coquizables para preparar los bloques de carbón (240) que entrarán al horno (100).

20 Debido al aprovechamiento de la energía generada en los hornos (100) es posible llegar a tener una temperatura del horno transversal (400) de hasta 800°C a través del intercambio de calor con los ductos de conducción de gases (180), que se extienden en la parte inferior del horno transversal (400).

25 Según se indicó anteriormente, el horno transversal (400) tiene la misma configuración del horno (100) y por ende, también cuenta con ductos de conducción de gases del horno transversal (480) que convergen con los ductos de conducción de gases (180) y alimentan a recámara transversal (500) en donde se purifican los últimos residuos contenidos en los
30 gases de combustión provenientes de los hornos (100) y los hornos transversales (400) y que finalmente son expulsados a través de la chimenea (600) (ver figura 6).

Esta recámara transversal (500) cuenta con todas las características del horno (100) de acuerdo con la invención, está fabricada en ladrillos (550) pero se dispone transversalmente
35 con respecto a la batería de hornos (300) y paralelamente al horno transversal (400) para de esta manera, disminuir los contaminantes en los gases provenientes de los hornos (100) y hornos transversales (400).

Esta recámara transversal (500) tiene el propósito de disminuir los gases contaminantes y captar el alquitrán de los gases provenientes del proceso de coquización; esta disminución de contaminantes se lleva a cabo por medio paneles (700) de carbón activado (740), tal y como se muestra detalle en la figura 7.

Esta descontaminación por medio de carbón activado (740) se lleva a cabo haciendo pasar
45 los gases contaminados a través de paneles (700) de carbón activado (740) que tienen diferentes tamaños.

Para el proceso de descontaminación se inyecta agua al ducto antes de llegar a la recámara transversal (500), que debido al calor concentrado en la recámara (500) por los ductos (180 y 480), se vuelve inmediatamente vapor. Este vapor pasa por los paneles (700) que se construyen a partir de una malla (750) que encierra un espacio rectangular para alojar el carbón activado (740) de diferentes tamaños. Este proceso de descontaminación se realiza por lotes de paneles (700) que se extienden a lo largo de la recámara transversal (500), purificando los gases y aprovechando un producto que es bastante tóxico como el alquitrán que se va para la atmósfera en el caso de los hornos de solera y colmena.

Tal y como se muestra en la figura 6 y la figura 7, en una modalidad preferida de la invención, se hacen pasar tres filas de paneles (700) de carbón activado (740) a través de la recámara transversal (500); la primera hilera o fila de paneles (700) contiene carbón activado grueso (740a), la segunda fila de paneles (700) contiene carbón activado de tamaño mediano (740b) y la tercera fila contiene carbón activado pequeño (740c). Estos paneles (700) se transportan a través de la recámara (500) sobre unas bandejas (710) que cuentan con elementos de rodamiento (720) y se desplazan sobre unas vías de desplazamiento (730).

Cada panel (700) según la invención se muestra en las figuras 8, 9 y 10, respectivamente.

Cuando los gases en forma de vapor pasan a través de los paneles (700) que contienen el carbón activado grande (740a), mediano (740b) y pequeño (740c) las impurezas quedan capturadas en los paneles de carbón activado (740) consiguiendo de esta manera gases descontaminados para su posterior disposición a la atmósfera por medio de la chimenea (600).

El carbón activado (740) se lava posteriormente para retirar las impurezas atrapadas y de esta manera, puede ser reutilizado.

Este proceso de descontaminación con carbón activado en la recámara transversal (500) puede ser implementado en otro tipo de industrias como las termoeléctricas y las ladrilleras.

Proceso continuo de producción de coque

Otro aspecto de la invención corresponde a un proceso continuo de producción de coque (250) que comprende las etapas de:

- a. Molienda de carbón (240);
- b. Elaboración de bloques de carbón (240);
- c. Situar los bloques de carbón (240) sobre las bandejas (210) para conformar los vagones (200);
- d. Coquización llevada a cabo en el horno (100);
- e. Enfriamiento del coque (250).

La molienda se hace con carbón proveniente directamente de la mina o del proceso de desgasificación que se lleva a cabo en los hornos transversales (400) tal y como se mencionó anteriormente, o también de una mezcla de carbones de diferentes calidades.

- 5 Antes de la etapa de molienda se puede llevar a cabo una etapa de clasificación y homogenización de la materia prima de carbón. Estas operaciones se realizan por métodos convencionales.

- 10 Es importante que se elaboren bloques de carbón (240) para la conformación del entramado que constituye el vagón (200) para lo cual debe prensarse la materia prima de carbón por cualquier método convencional.

- 15 Una ventaja que se atribuye al proceso ahora reclamado es que la coquización se realiza a una temperatura de entre 1000°C y 1300°C la cual se mantiene en la cámara (140) del horno (100) y debido a que el horno (100) no requiere la intervención de personal como en el caso de los hornos de coquización convencionales, no hay riesgo de que se expongan personas a estas altas temperaturas.

- 20 La etapa de enfriamiento del coque (250) se lleva a cabo en una piscina de enfriamiento o túnel con regaderas o cabina con boquillas de vapor de agua (apagado en seco) se puede utilizar cualquier otro método convencional.

- 25 Para dar inicio al proceso se requiere de la operación de encendido o caldeo que se hace antes de que entren los vagones (200) al horno (100) por medio de inyección de fuego por los espacios (245). Este caldeo lo puede hacer un operario manualmente.

- 30 Otra ventaja de la invención es la no generación de finos, que son las partículas pequeñas de coque porque el transporte del material a lo largo de todo el proceso se hace en las bandejas que no maltratan el carbón o el coque como lo hacen las volquetas o cargadores que se utilizan en la actualidad en las plantas de producción de coque. No hay degradación de coque en la manipulación, ni desperdicio de residuos que se pierden en la manipulación debido a que la bandeja llega directamente al sitio de cribado y no se hace por medios mecánicos como volquetas y cargadoras frontales, que maltratan el producto, incurriendo en gastos adicionales.

- 35 El Coque (250) obtenido según el método de la invención es un coque de alta calidad y se caracteriza porque tiene un Micum 40: >86%, lo cual es deseable para los procesos en siderúrgicos donde se utiliza coque.

- 40 La invención no sólo ofrece una coquización eficiente, aprovechamiento de energía y disminución de contaminación atmosférica, sino que también tiene las siguientes ventajas:

- 45 1. El tiempo de coquización es menor al tiempo que se gasta en los hornos convencionales para producción de coque, siendo de aproximadamente quince (15) horas frente a las 18 horas, en el mejor de los casos en los hornos verticales, 24 horas en hornos de solera y 72 horas en los hornos de colmena.

2. El proceso de obtención de coque es continuo.

3. En los hornos de la invención se logra un coque de mayor calidad expresado en su dureza.
4. Se optimiza la mano de obra a utilizar y los operarios tienen menos riesgos para su salud pues no están expuestos a las altas temperaturas del deshorne o descargue del coque.
- 5 5. Al ser un proceso continuo sólo se requiere un calentamiento inicial o caldeo al prender el carbón con gas propano u otro combustible en las bandejas antes de ser alimentadas al horno.
6. Bajo costo en mantenimiento, ya que dado que el proceso de coquización es continuo no se desgasta el horno por variaciones de temperatura entre el encendido, apagado del coque y el deshorne en donde la variación de temperatura puede ser de unos 1.200°C a 1.300°C.
- 10 7. El costo de los equipos utilizados es bajo logrando cortos períodos de construcción y recuperación de la inversión.

REIVINDICACIONES

1. Un horno de coquización (100) caracterizado porque comprende:

- 5 - una parte superior (110);
- unas paredes laterales (120);
- un piso (130), conformando una cámara (140);
- una entrada (160);
- una salida (170);
- 10 - una vía de desplazamiento (230) a lo largo del horno (100) sobre la cual se desliza un vagón (200) que lleva carbón (240) por la entrada (160), para que se convierta en coque (250) que sale del horno (100) por la salida (140), el carbón (240) se dispone sobre la bandeja (210) en un arreglo tipo entramado
- 15 para una pluralidad de bloques de carbón (240) dejando unos espacios (245) conformando de esta manera el vagón (200); y
- un ducto de conducción de gases (180) ubicado en la parte superior (110) del horno (100);
- la parte superior (110), las paredes laterales (120), el piso
- 20 (130) y el ducto de conducción de gases (180) están contruidos con ladrillo semirefractario (150) y la cámara (140) tiene forma de bóveda alargada, con una relación entre el ancho y el largo de 1:12 y presenta un espacio a cada lado, entre la pared del horno (120) y el vagón (200).

25

2. El horno (100), según la reivindicación 1, caracterizado porque el ducto de conducción de gases (180) transporta subterráneamente los gases de combustión que resultan del proceso de coquización, que se lleva a cabo en el horno (100),
- 30 para calentamiento por la parte inferior de un horno (100) colocado transversalmente (400).

3. El horno (100), según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque los gases que provienen del horno (100)
- 35 pueden calentar hasta 3 hornos (100) colocados transversalmente (400).

4. El horno (100), según la reivindicación 1, ubicado transversalmente (400), y caracterizado porque desgasifica carbón (240) para disminuir su porcentaje de materia volátil.

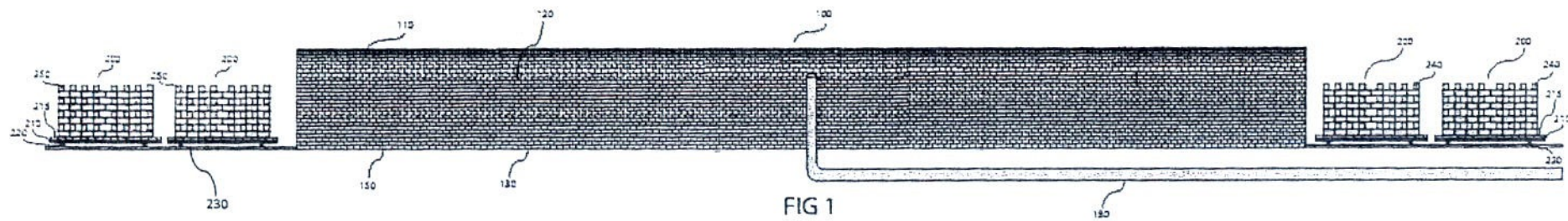
5 5. El horno (100), según la reivindicación 1, ubicado transversalmente (400), y en donde se puede aprovechar para otros usos como por ejemplo cocer ladrillo.

10 6. El horno (100), según la reivindicación 4, caracterizado porque el calor proveniente de los gases de combustión del primer horno (100) y que se conducen por medio de los ductos de conducción de gases (180) elevan la temperatura del horno (100) ubicado transversalmente (400) hasta 800°C.

15 7. El horno (100), según la reivindicación 4, ubicado transversalmente (400), caracterizado porque cuenta con un ducto de conducción de gases (480) que converge con los ductos de conducción de gases (180) y alimentan a una recámara transversal (500), en donde se purifican los gases de
20 combustión provenientes de los hornos (100) y de los hornos transversales (400), para finalmente ser expulsados a través de la chimenea (600).

RESUMEN

- 5 La invención se refiere a un horno para coquización y un método para la producción de coque eficiente, ambientalmente seguro y económico; en particular, la presente invención se relaciona con un horno de coquización y el proceso de coquización, que utiliza dicho horno, para la producción de coque de manera continua con aprovechamiento de la energía y con menor impacto ambiental.
- 10 El proceso de producción de coque de la invención utiliza todo tipo carbones, ya sean antracíticos, coquizables o térmicos, coque de petróleo e inclusive carbón activado producido en el mismo horno, que con el horno y método que ahora se presentan, producen coque de alta calidad.
- 15 En otro aspecto de la invención se propone un método de producción continua de coque con baja participación de operarios, que produce un coque de alta calidad, que protege el medio ambiente y reutiliza la energía generada.



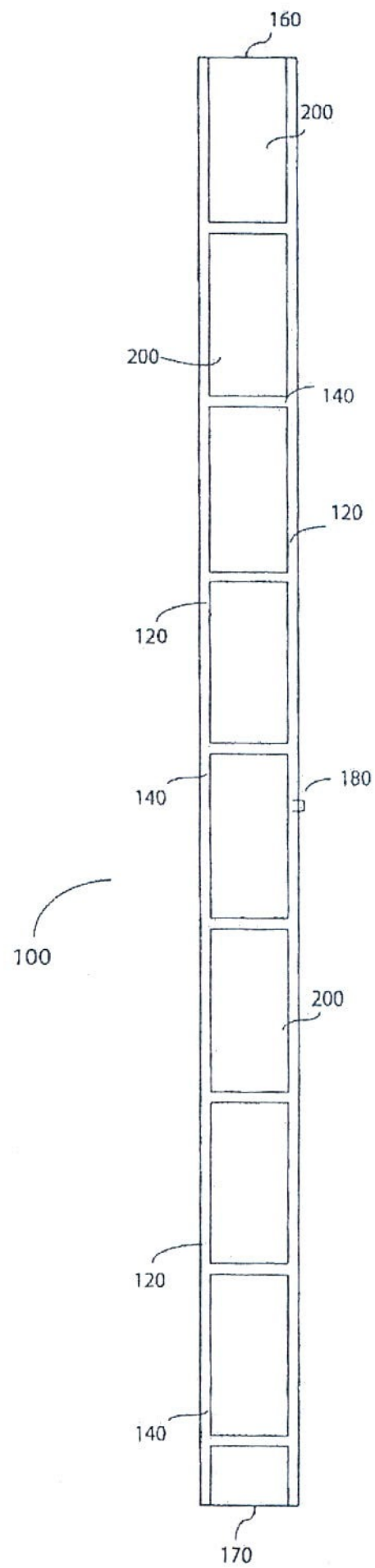


FIG 2

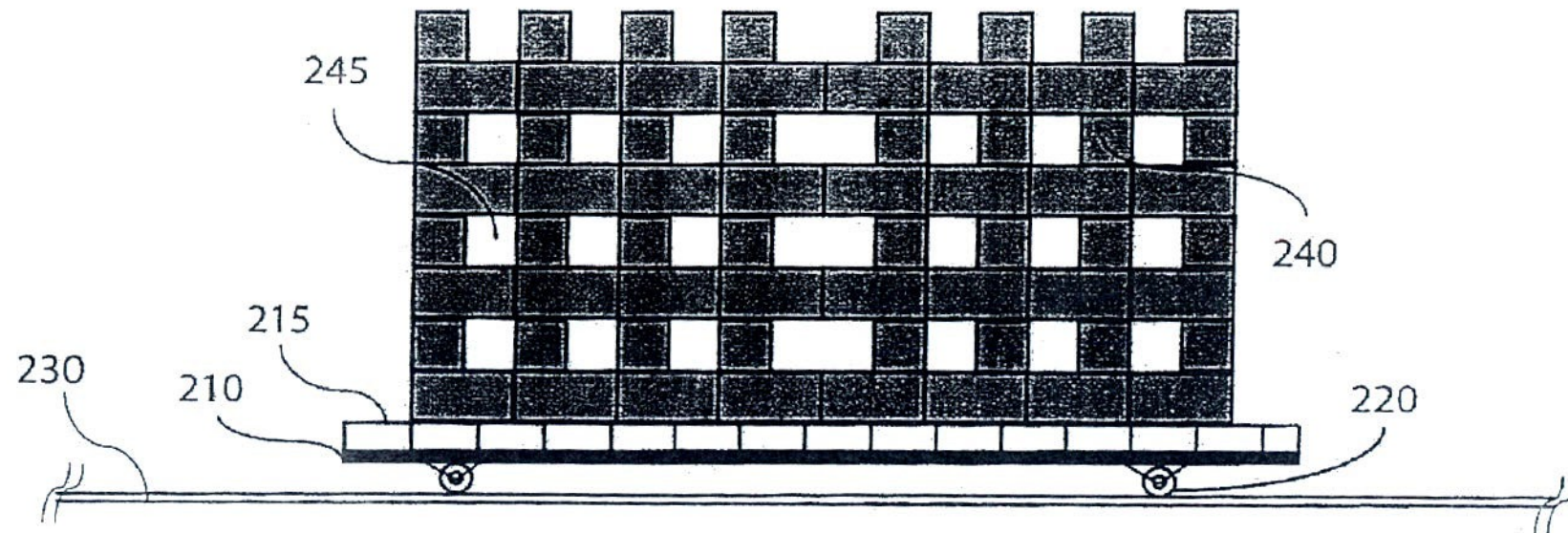


FIG 3

3/3

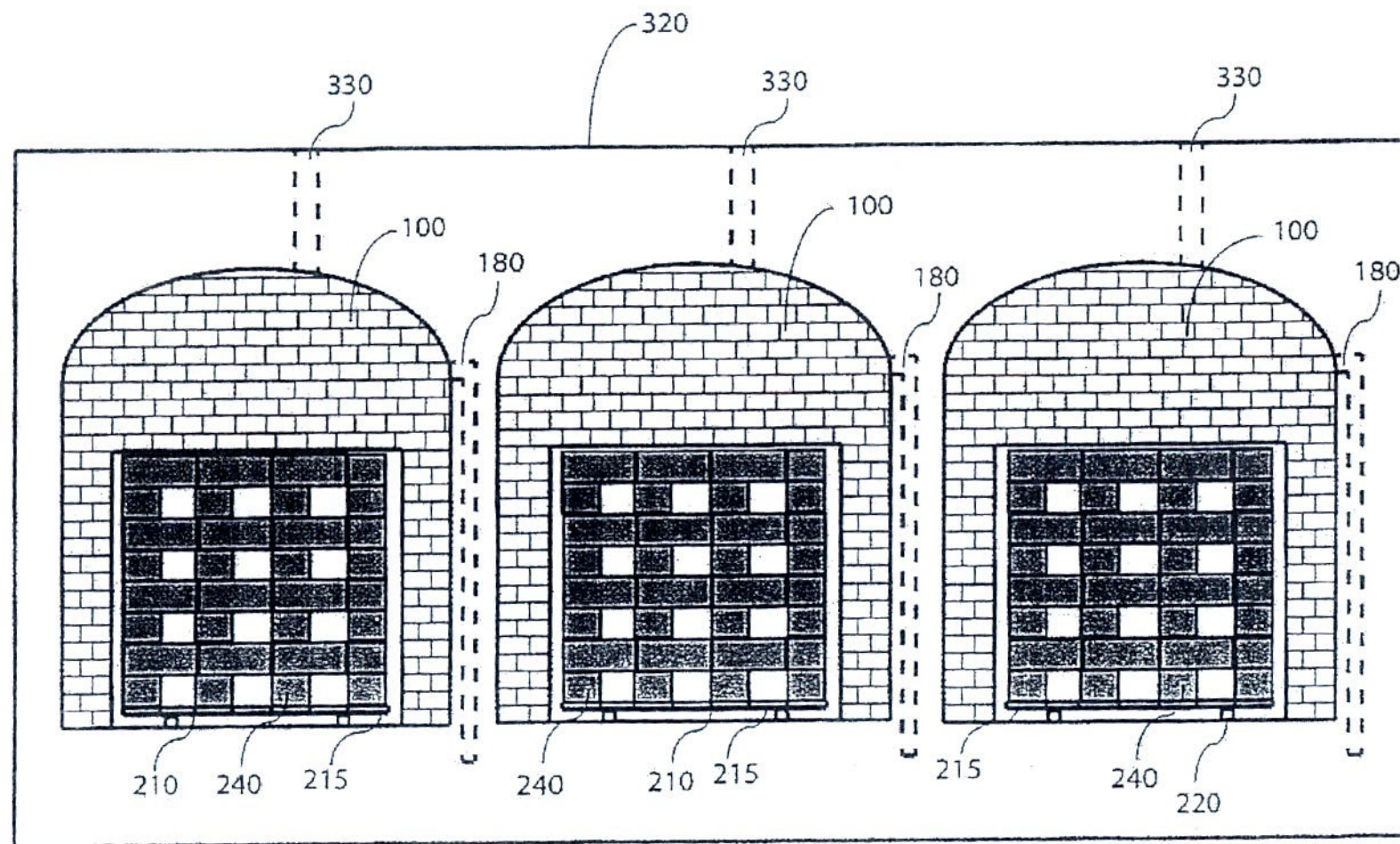


FIG 4

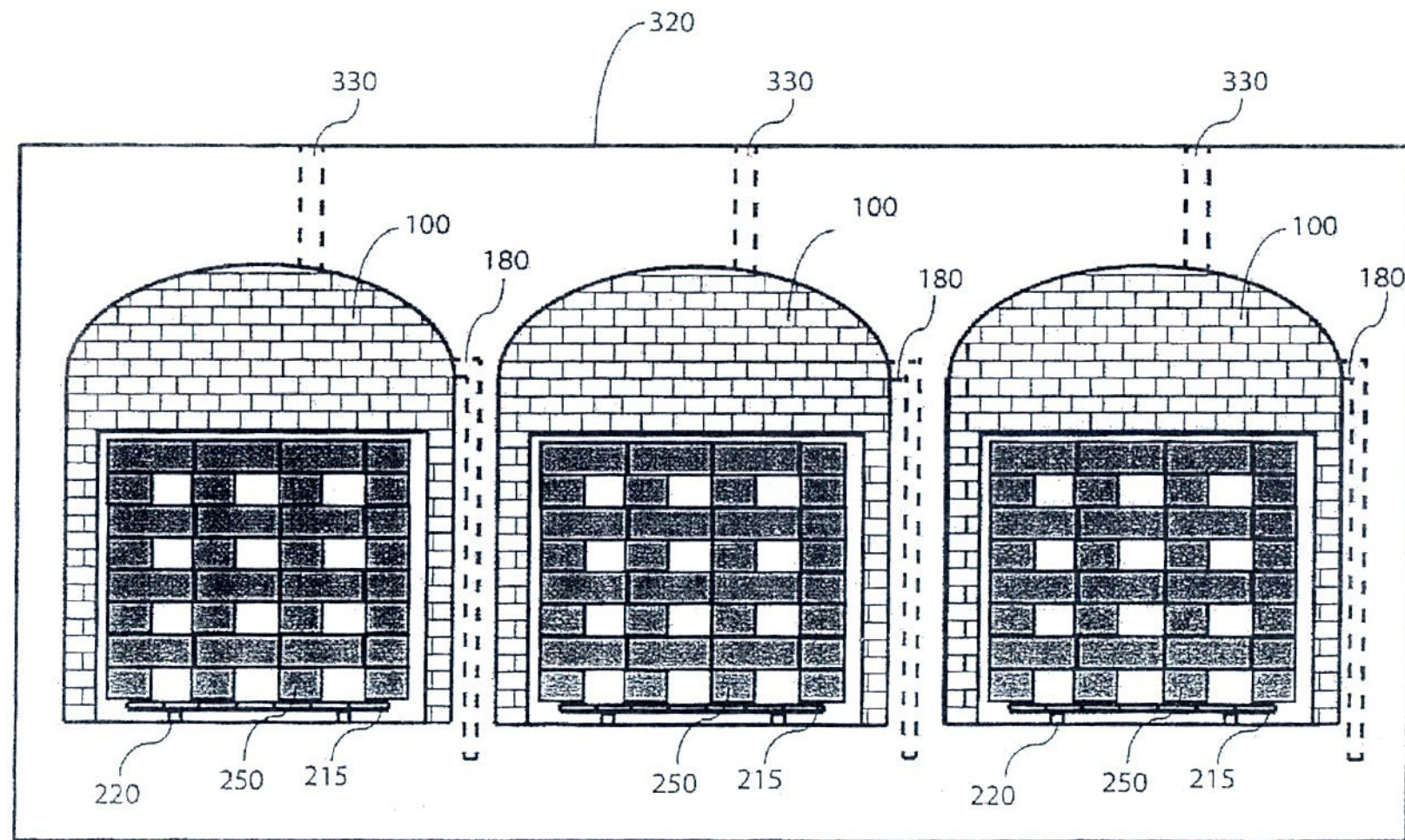
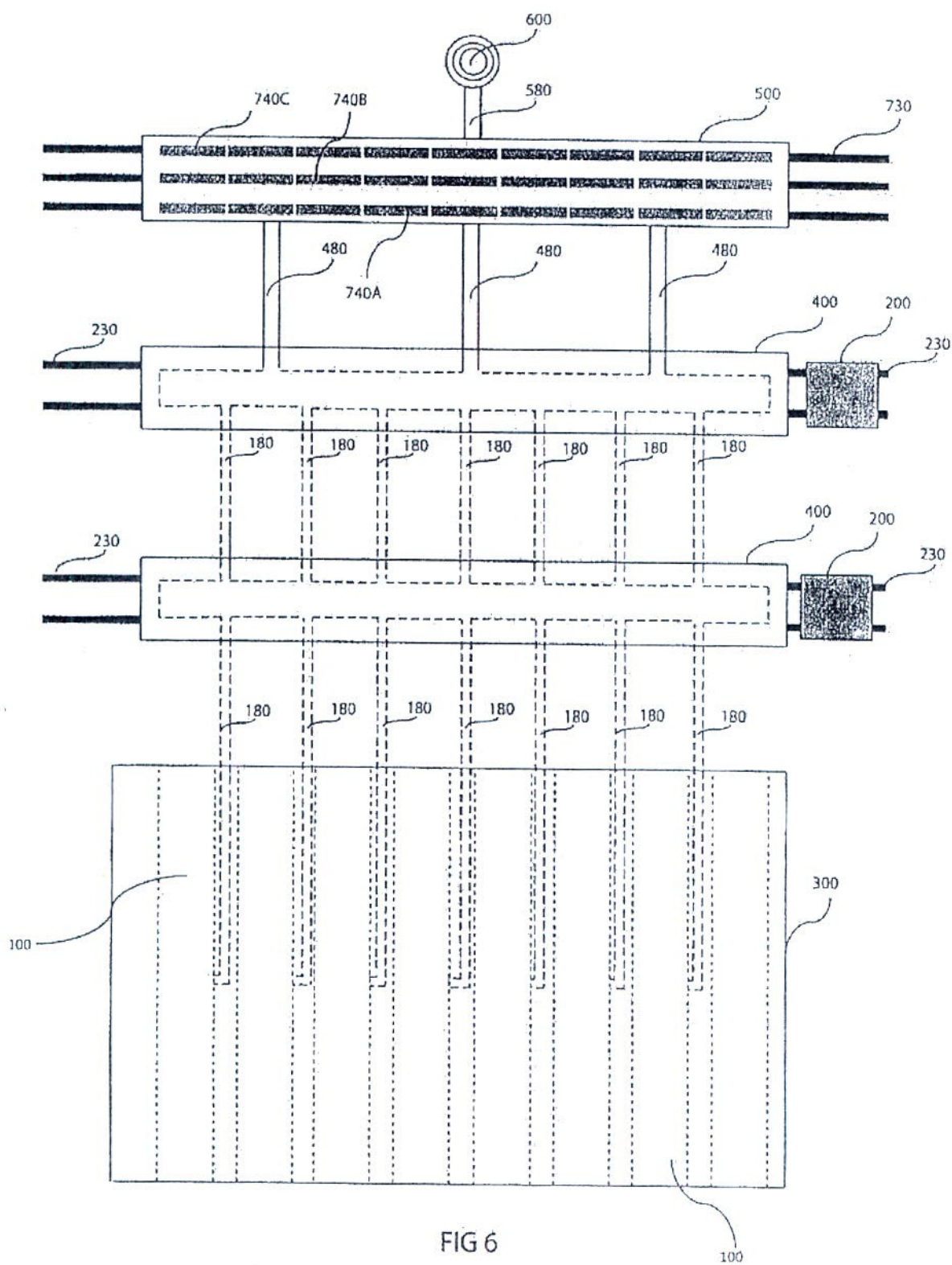


FIG 5



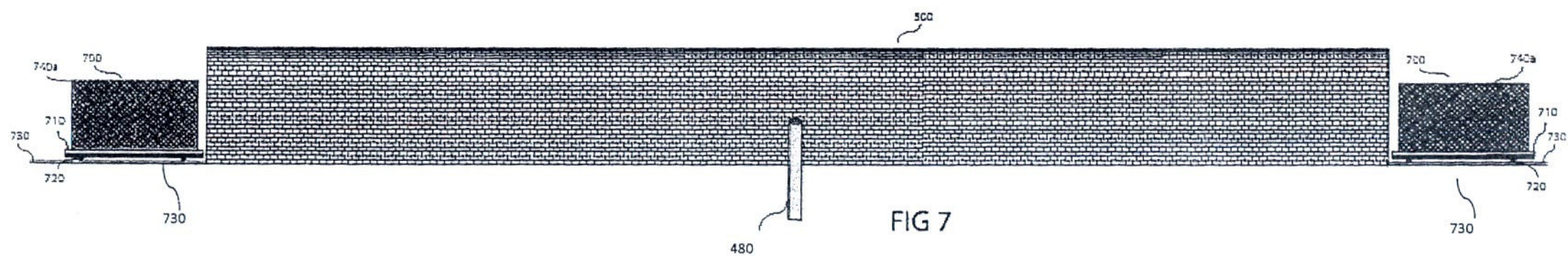


FIG 7

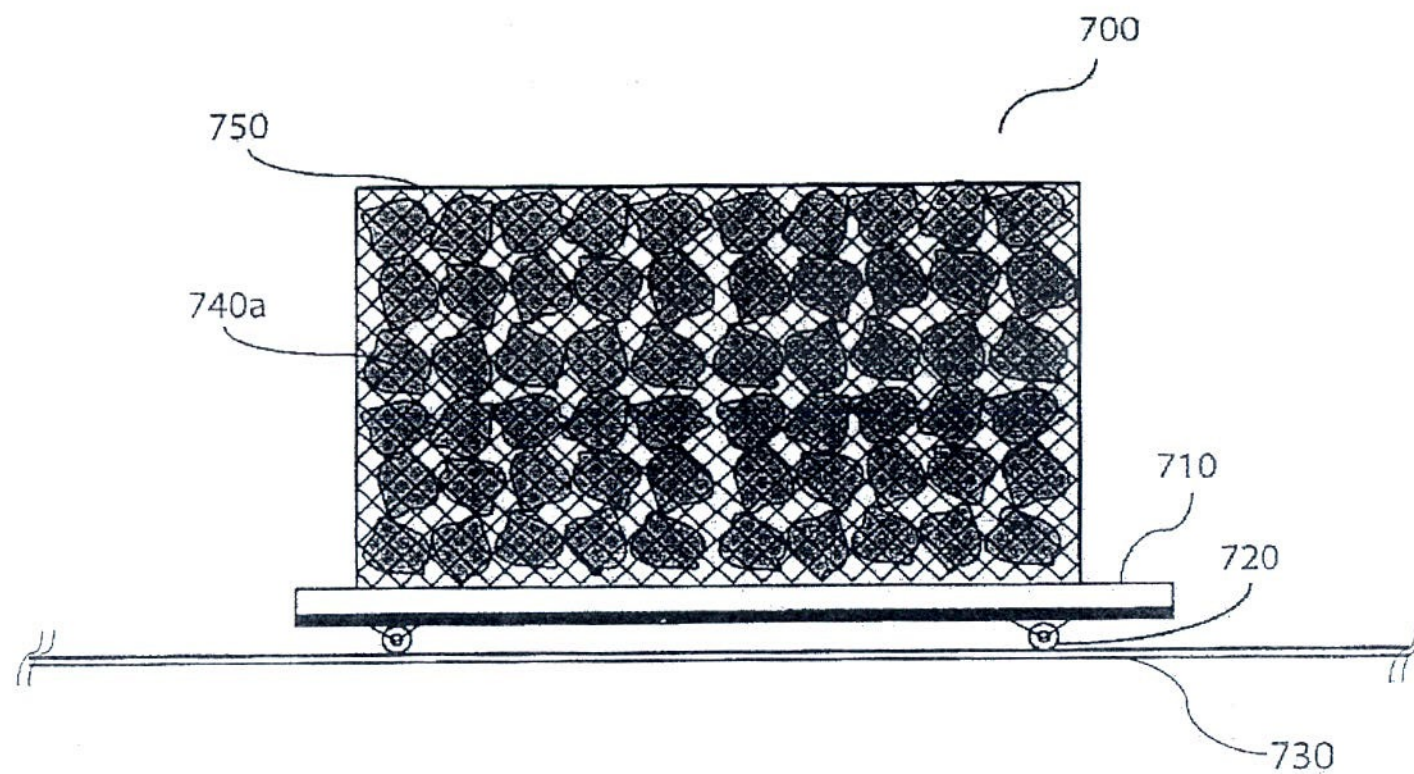


FIG 8

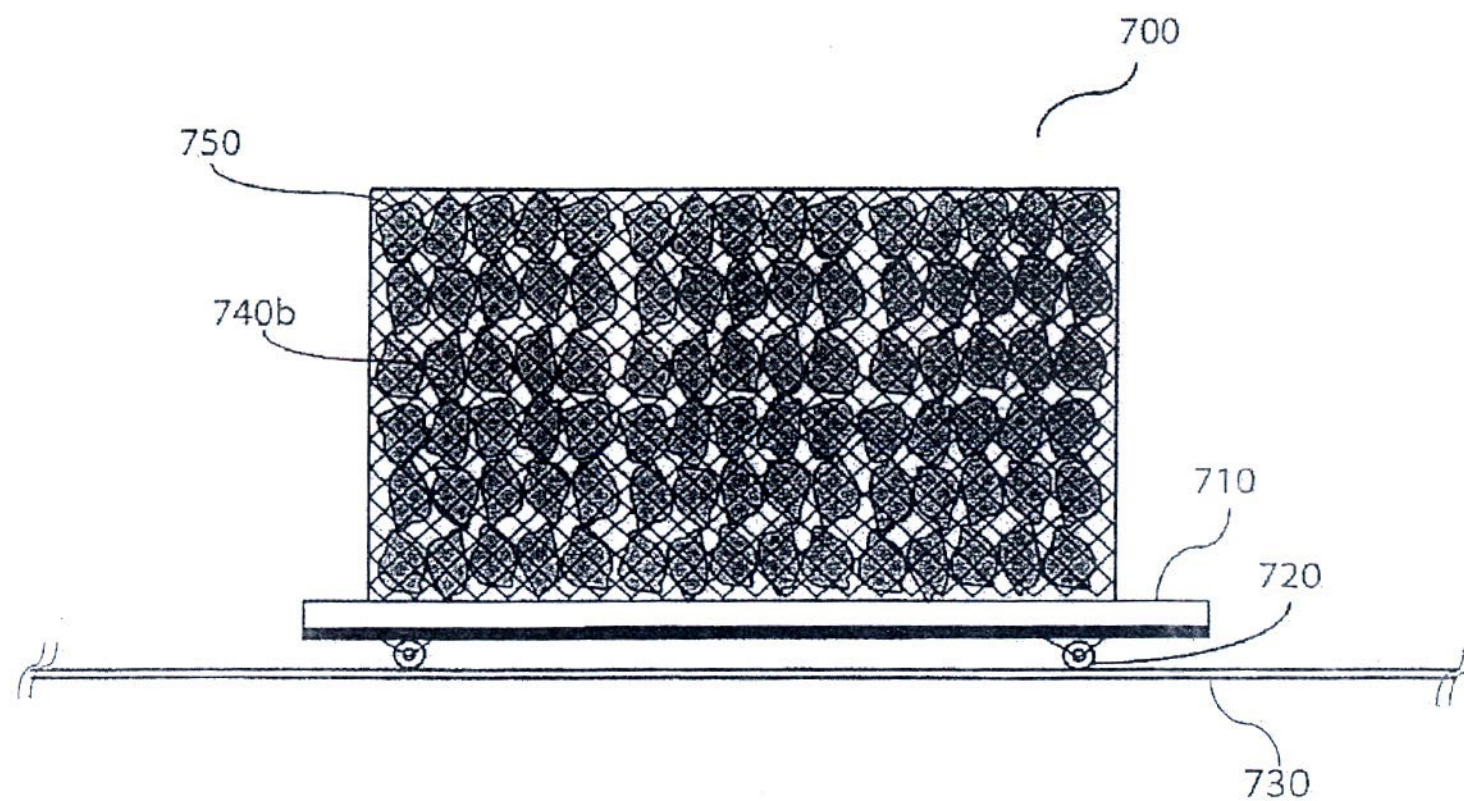


FIG 9

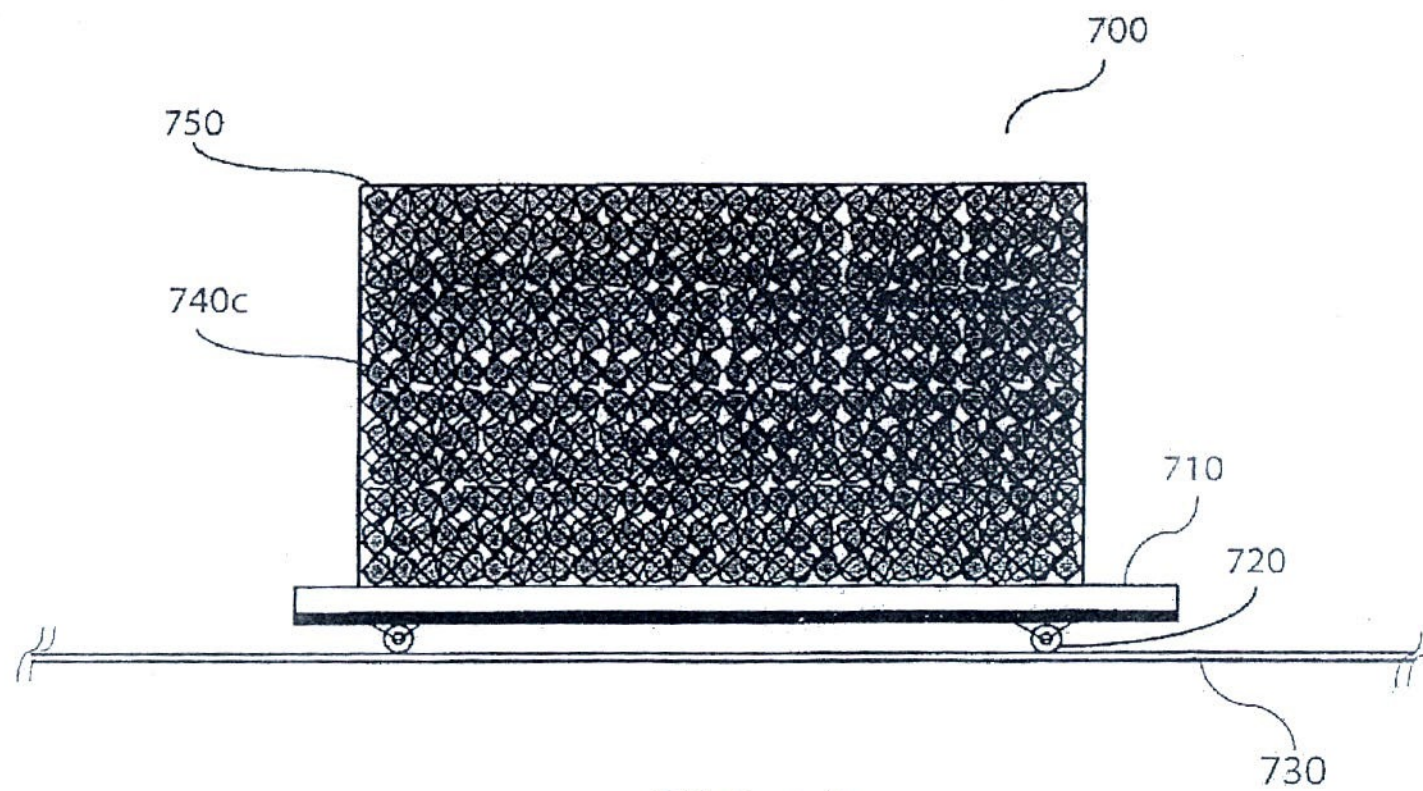


FIG 10

REIVINDICACIONES

1. Un horno de coquización (100) caracterizado porque comprende:

- 5 - una parte superior (110);
 - paredes laterales (120);
 - ~~y~~ un piso (130) conformando una cámara (140);
 - una entrada (160);
 - ~~y~~ una salida (170);
10 - una vía de desplazamiento (230) a lo largo del horno (100)
 ~~se extiende una vía de desplazamiento (230) sobre la cual~~
 se desliza un vagón (200) que lleva carbón (240) por la
 entrada (160), para que se convierta en coque (250) que
 sale del horno (100) por la salida (140), el carbón (240)
15 se dispone sobre la bandeja (210) en un arreglo tipo
 entramado para una pluralidad de bloques de carbón (240)
 dejando unos espacios (245) conformando de esta manera el
 vagón (200); y
 - ~~y~~ un ducto de conducción de gases (180) ubicado en la
20 parte superior (110) del horno (100);

2. ~~El horno (100) de la reivindicación 1 caracterizado porque~~
la parte superior (110), las paredes laterales (120), el piso
(130) y el ducto de conducción de gases (180) están contruidos
25 con ladrillo semirefractario (150) y

3. ~~El horno (100) de la reivindicación 1 caracterizado~~
~~porque~~ la cámara (140) tiene forma de bóveda alargada con una
y la relación entre el ancho y el largo es de 1:12 y

30 4. ~~El horno (100) de la reivindicación 1 caracterizado porque~~
la cámara (140) presenta un espacio a cada lado, entre la pared
del horno (120) y el vagón (200) ~~a cada lado~~;

35 5. ~~El horno (100) de la reivindicación 1 caracterizado porque~~
el carbón (240) se dispone sobre la bandeja (210) en un arreglo
tipo entramado para una pluralidad de bloques de carbón (240)

~~dejando unos espacios (245) conformando de esta manera el vagón (200).~~

5 ~~6-2.~~ El horno (100), ~~según de~~ la reivindicación 1, caracterizado porque el ducto de conducción de gases (180) transporta subterráneamente los gases de combustión que resultan del proceso de coquización que se lleva a cabo en el horno (100) para calentamiento por la parte inferior de un horno (100) colocado transversalmente (400).

10

~~7-3.~~ El horno (100), ~~según de~~ las reivindicaciones 1 y 2,46 caracterizado porque los gases que provienen de ~~la batería de~~ hornos (1300) pueden calentar hasta 3 hornos (100) colocados transversalmente (400).

15

~~8.~~ El horno (100) ~~según la reivindicación 1~~ caracterizado porque ~~puede disponerse transversalmente con respecto a un primer horno (100).~~

20

~~9-4.~~ El horno (100), según la reivindicación 168, caracterizado porque ~~este horno ubicado transversalmente~~ desgasifica carbón (240) para disminuir su porcentaje de materia volátil.

25

~~10.~~ El horno (100) ~~según la reivindicación 68~~ caracterizado porque ~~en su interior se puede cocer ladrillo.~~

30

~~11-5.~~ El horno (100), según la reivindicación 4,68 caracterizado porque el calor proveniente de los gases de combustión del primer horno (100) y que se conducen por medio de los ductos de conducción de gases (180) elevan la temperatura del horno (100) ubicado transversalmente (400) hasta 800°C.

35

~~12-6.~~ El horno (100), según la reivindicación 4,68 caracterizado porque cuenta con un ducto de conducción de gases ~~del horno transversal (480)~~ que converge con los ductos de conducción de gases (180) y ~~se alimentan en una~~ recámara

~~28~~

| transversal (500), en donde se purifican los gases de
| combustión provenientes de los hornos (100) y los hornos
| transversales (400), para ~~y que~~ finalmente seren ~~seren~~ expulsados a
través de la chimenea (600).



Espacio reservado para el adhesivo de radicación

**DELEGATURA PARA LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
FORMULARIO PARA OTORGAR PODER A ABOGADO
EN LOS TRÁMITES DE PROPIEDAD INDUSTRIAL**

1. Datos del otorgante



Persona Natural



Persona Jurídica

HERNANDO REYES GARCIA

Nombre o denominación /Razón Social completa (En caso de que haya más de un solicitante, relaciónese en hoja adjunta)

Nombre del representante

Tipo de empresa ☐ Micro ☐ Pequeña ☐ Mediana ☐ Otra

Documento de identificación: ☒ C.C. ☐ C.E. ☐ NIT ☐ Otro Número **19.358.128**

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del Titular	
Colombia	Carrera 58 No. 127 - 59 Oficina 384 Bogotá, D.C.	
Dirección Electrónica:	No. Fax	Número telefónico

2. Datos del apoderado:

GUTIERREZ CUELLAR Nelson

19.071.340

19.018

Apellidos y Nombre

Documento de identificación

Tarjeta profesional

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del Apoderado	
COLOMBIANO	Calle 72 No. 9 - 55 Oficina 304 Bogotá, D.C. Colombia	
Dirección Electrónica	Número de Fax	Número telefónico
santiagogutierrezmendoza@gmail.com	2 558385	2 111926

☒ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo: santiagogutierrezmendoza@gmail.com

Mediante el presente documento, la persona indicada en el punto 1 de este documento nombra a la persona que se identifica en el punto 2 como apoderado para las actuaciones que se relacionan a continuación:

3. Actuaciones en cuestión:

Este poder concierne:

☒ Todas las solicitudes de signos distintivos y de nuevas creaciones; y registros o patentes actuales y futuros del otorgante; inscripción de fusiones, conversiones o divisiones, cambios de nombre, traspasos, cambios de domicilio y de dirección; inscripción de contratos de prenda, inscripción de licencias de uso, embargos, renovaciones y otros actos que afecten o limiten los mencionados derechos de propiedad industrial; presentación y tramitación de oposiciones y acciones de cancelación relacionadas con trámites de propiedad industrial, a cuyo efecto la faculta para presentar solicitudes, peticiones y demandas, interponer recursos, reclamos, pagar impuestos y tasas, recibir, transigir y desistir, incluyendo facultades para entrar en acuerdos amigables, conciliaciones y transacciones, y en general, a dar ante las autoridades competentes todos los pasos necesarios para la debida protección de nuestra (mi) propiedad industrial; asimismo, se concede a la mencionada mandataria poder suficiente para recibir notificaciones a nombre de la compañía, sustituir el presente poder y revocar dichas sustituciones.

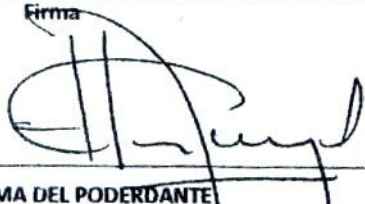
☐ La(s) siguiente(s) solicitud(es) y/o registro(s):

NOMBRE	NÚMERO DE SOLICITUD O REGISTRO

NOTA: Si el espacio anterior no es suficiente, por favor relacione las actuaciones en hoja anexa.

4. Alcance del poder:

- ☒ Confiero expresamente al apoderado todas las facultades legales para que represente mi(s) interés(es) en la(s) actuación(es) señalada(s) en el punto 3 de este documento, incluyendo:
- ☒ Desistir de la(s) solicitud(es) y de las demás actuaciones
 - ☐ Renunciar a los derechos del registro de signos distintivos o de nuevas creaciones
 - ☐ Transigir
 - ☐ Recibir
 - ☐ Conciliar

5. 
FIRMA DEL PODERDANTE
HERNANDO REYES GARCIA
C.C. 19.358.128

18 de mayo de 2013

FECHA DE FIRMA



FIRMA DEL APODERADO
NELSON GUTIERREZ CUELLAR

T.P. 19.018
C.C. 19.071.340

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 15 - 0012525

Bogotá D.C., Febrero 03 de 2015 - 11:36:37

RECIBIDO DE : TOBOS ABOGADOS SAS

NI 900.367.556

RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	710372132	03/02/2015	132.000.00
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	710373591	03/02/2015	478.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1603 INVOCAR LA NOTORIEDAD DENTRO DE UN TRAMITE DE OPOSICION	478.000.00	478.000.00
			\$478.000.00

SON: **CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-146938-00011-0000

Fecha: 2015-02-03 12:09:53 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve. 1 REGDEPOSITO
Act. 851 DIVISIONAL Folios: 31

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 15-020825-00000-0000

Fecha: 2015-02-03 12:09:53 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve. 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 31

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Febrero 3 de 2015 - 11:36:38