

No. 10-073876-00009-0000

Fecha: 2012-12-18 16:38:28
Tra. 11 PATENTE IYII
Act. 523 RESPUESTA

Dep. 2020 DIR NUEVAS CR
Eve: 378 FASE NACIONAL I
Folios: 29

As. 114.034

Señor

DIRECTOR DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E.

S.

D.

REF: Expediente No. **10 073876**– solicitud de patente de invención a favor de **THYSSENKRUPP UHDE GMBH**. Título **DISPOSITIVO PARA DESCARGAR EL CONTENIDO DE HORNOS DE CÁMARA DE COQUE CON BAJO INTERCAMBIO DE CALOR**.

RESPUESTA A EXAMEN DE FONDO

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO, portador de la tarjeta profesional No. 57.492 del C.S.J., obrando como apoderado de la sociedad solicitante me permito dar respuesta al oficio número 16813 relacionado con la patentabilidad de la presente invención y notificado por fijación en lista el 25 de septiembre de 2012.

Con el ánimo de subsanar las objeciones planteadas por el señor Examinador, me permito presentar un nuevo pliego reivindicatorio de 1-21 reivindicaciones, en donde no se amplía en ningún momento la materia inicialmente divulgada y encuentra entero sustento en la descripción.

1. Claridad

En primer lugar, vale la pena resaltar que las reivindicaciones relativas al uso del dispositivo para deshornar han sido eliminadas del nuevo pliego reivindicatorio. Así las cosas, las reivindicaciones revelan exclusivamente el dispositivo, es decir materia patentable de acuerdo a la Decisión 486.

También hemos adaptado la estructura de las reivindicaciones de acuerdo a las sugerencias del señor Examinador, enumerando las características técnicas esenciales estructurales y funcionales del dispositivo para deshornar la carga. Particularmente todas las reivindicaciones presentan el formato 'preámbulo-parte caracterizante' y todos los elementos del dispositivo han sido numerados de acuerdo con las figuras de la descripción.

Asimismo, siguiendo las sugerencias del señor Examinador hemos reemplazado el término '*cuadrángulo*' por '*prisma cuadrado*' tanto en las reivindicaciones como en la descripción. Por otra parte, se han eliminado del nuevo pliego reivindicatorio las referencias a '*cualquier configuración arbitraria*', '*configuración arbitraria*' y '*cualquier sección transversal arbitraria*', definiendo la invención únicamente en términos concretos y ampliamente conocidos para cualquier técnico versado en la materia. Finalmente, hemos redactado nuevamente la expresión '*...para medir la temperatura...*' como '*...instrumentos de medición de temperatura...*' con la expectativa de clarificar que no se pretende en ningún momento reivindicar un uso sino la inclusión de un elemento estructural como puede ser un termómetro o sensor infrarrojo. Consideramos que cualquier técnico versado en el campo de hornos de coquización está familiarizado con los elementos de medición de temperatura, por lo que solicitamos respetuosamente aceptar esta caracterización.

La descripción también ha sido modificada siguiendo las sugerencias del señor Examinador, al identificar claramente las secciones de '*Objeto de la Invención*', '*Estado de la Técnica*', '*Descripción de la Invención*' y '*Descripción de los dibujos*'. Respecto a la disposición de los faldones (6b) según el párrafo 26, consideramos que la figura 2 (a la cual se refiere el párrafo en cuestión) aclara cualquier duda que pueda surgir de la ubicación de dichos elementos en el dispositivo. Como se puede apreciar, los faldones (6b) se fijan al cabezal expulsor por cualquier método conocido (no es fundamental para la invención) y se extienden hacia atrás, en dirección de la barra de empuje. Ya que el párrafo 26 hace directa referencia a la figura 2, se entiende que su contenido debe interpretarse con la figura y en este sentido el párrafo es completamente claro, por lo que no consideramos necesario especificar con más detalle estas características.

2. Novedad

Como observación preliminar, nos permitimos anotar que la fecha de publicación de la anterioridad GB2126326 (D1) es marzo 21 de 1984 y no agosto 24 de 1983, como indica el señor Examinador en el oficio técnico.

Ahora en cuanto a las objeciones a la novedad de la presente invención a la luz de las enseñanzas de D1, es preciso mencionar que dicha anterioridad no revela todas y cada una de las características del dispositivo de la reivindicación 1 y, en general, comprende un aparato bastante diferente del de la presente solicitud.

Para demostrar lo anterior nos permitimos reproducir la figura 24 del documento D1 (citada por el señor Examinador) y la figura 2 de la presente invención, las cuales detallan el cabezal expulsor, los faldones y la barra de empuje en cada uno de los dispositivos:

Figura 2 de la Presente Solicitud

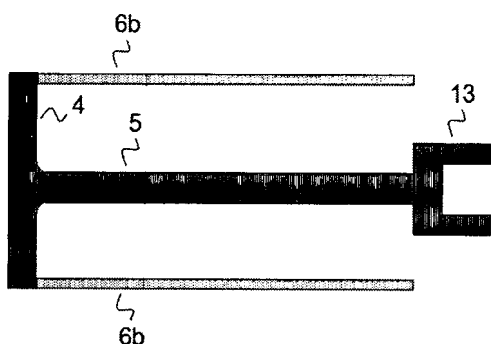
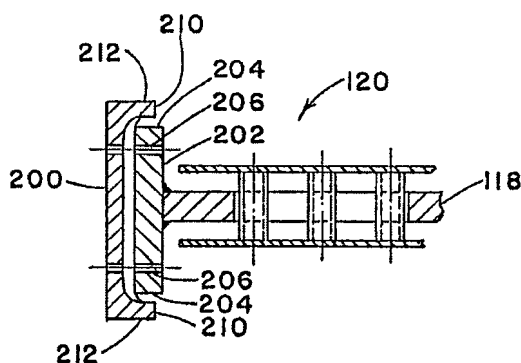


Figura 24 de D1



De acuerdo a la *reivindicación 1 de la presente solicitud*, el dispositivo para deshornar la carga de una cámara de horno de coque comprende un cabezal expulsor (4) y una barra de empuje (5) y se caracteriza porque el cabezal expulsor (4) se rodea por placas guía o faldones (6a, 6b) montados en dirección hacia atrás, formando así un encapsulamiento que tiene las mismas longitudes laterales exteriores que el cabezal expulsor (4) y la forma exterior de un prisma cuadrado con una sección transversal uniforme si el cabezal expulsor (4) es rectangular o cuadrado, con la barra de empuje (5) posicionada en el interior formando un cilindro macizo si esta es redonda en sección transversal.

Por otro lado, el *dispositivo de D1* comprende un cabezal expulsor (200) con unos rebordes (212), el cual se encuentra montado en una placa posterior (204) que se monta a su vez en una barra de empuje posterior (118). Dicha barra de empuje se equipa con faldones (las cuales no tienen número de referencia) pero que, notoriamente, **no se fijan al cabezal expulsor** sino a la misma barra de empuje.

En este orden de ideas, el documento D1 no revela que las placas guía o faldones estén montadas en el cabezal expulsor; los faldones de dicha anterioridad están montadas en la barra de empuje, opuesto a la presente invención en donde se montan en el cabezal. Esta es una diferencia importante ya que los faldones de D1 deben fijarse a la barra de empuje

mediante pernos intermedios mientras que las placas guía o faldones de la presente invención pueden fijarse directamente al cabezal por medio de plantillas de soldadura o remaches. La disposición específica de elementos de la presente invención permite formar el encapsulamiento alrededor del cabezal expulsor y sobre la barra de empuje, encapsulamiento que no se obtiene mediante la disposición propuesta en D1. Advertimos que la placa frontal en D1 (200) junto con la placa posterior (204) no puede ser considerada un equivalente del encapsulamiento de la presente invención ya que la barra de empuje no se encuentra dentro del encapsulado y consecuentemente no se protege dicha barra con esa configuración.

Para resumir, el dispositivo de D1 presenta al menos dos diferencias importantes con el dispositivo de la presente invención: i) la disposición de las placas guía o los faldones y ii) el encapsulamiento proporcionado por la interrelación específica de elementos. Como se explicará en el apartado de nivel inventivo estas diferencias proporcionan importantes ventajas sobre el estado de la técnica, por lo que la reivindicación 1 es novedosa en vista de las enseñanzas D1.

Notamos además que las reivindicaciones dependientes 2 a 21 también deben ser reconocidas como novedosas en virtud de su dependencia de la reivindicación 1. Sin embargo, resaltamos las siguientes características que ejemplifican aún más las diferencias entre la invención y D1:

- La reivindicación 2 revela que el cabezal expulsor (4) es de una configuración redonda con lo que el dispositivo tiene la forma exterior de un cilindro con una sección transversal uniforme; D1 no revela en ningún momento que el cabezal sea redondo. Además, a partir de la figura 24 de D1 queda claro que los faldones se montan solamente en dos lados de la barra de empuje, mientras que para obtener la configuración de la reivindicación 2 los faldones deben montarse en todos los lados de la cabeza.
- La reivindicación 3 revela que el dispositivo para deshornar tiene la forma exterior alargada de la sección transversal del cabezal expulsor (4). Por el contrario, los faldones de D1 no tienen la forma del cabezal y se asemejan más a los contornos exteriores de la barra de empuje.
- La reivindicación 4 es novedosa ya que en D1 la forma de los faldones no varía en el recorrido dirigido hacia atrás, lo cual queda claro a partir de la figura 24.
- La reivindicación 5 revela que los faldones son más cortos en longitud que la barra de empuje. Esta característica no se puede determinar a partir de las enseñanzas de D1; aunque en la figura 24 pareciera que los faldones son más cortos que la

barra, también parece que dichos faldones se extienden sobre la barra de empuje, por lo que serían de la misma longitud, es decir D1 es bastante ambiguo respecto a esta característica.

- La reivindicación 7 es novedosa ya que D1 no muestra ninguna figura ni menciona en ninguna parte de su descripción que la barra de empuje tenga una sección transversal redonda, de hecho a partir de los dibujos parece ser que la barra tiene una sección transversal rectangular.
- La nueva reivindicación 8 (antigua reivindicación 9) revela que el dispositivo tiene la sección transversal de la abertura de la cámara del horno de coque a deshornarse o cargarse. Esta característica no se revela en ningún momento en D1 y los dibujos ni siquiera muestran la sección transversal de la abertura de la cámara de coque, por lo que no es posible sacar ninguna conclusión al respecto.
- La nueva reivindicación 9 (antigua reivindicación 10) divulga específicamente que las placas guía se montan en todos los lados del cabezal expulsor. Como se explicó anteriormente D1 propone utilizar los faldones solamente en dos lados de la barra. Notamos además que las figuras de D1 presentan una estructura de enrejado (140) que se muestra abiertamente y que es parte fundamental de dicho dispositivo. No hay ninguna indicación respecto a incluir un faldón sobre dicha estructura de enrejado.
- Las nuevas reivindicaciones 11 y 12 (antiguas reivindicaciones 12 y 13 respectivamente) reclaman que la barra de empuje es una o varias vigas en T. Aunque las vigas en T se usen convencionalmente en la construcción con acero, las figuras 8 y 9 de D1 muestran claramente que las vigas en T se utilizan para formar la estructura de enrejado de la barra de empuje, más no la barra de empuje per se. Así, las reivindicaciones 11 y 12 tampoco se encuentran reveladas en D1.

3. Nivel Inventivo

Respecto a las objeciones al nivel inventivo de la presente solicitud en vista de los documentos D1 y ES423234 (D2), vale la pena señalar que no existe indicación alguna en dichos documentos que motivaran a la persona versada en la materia a desarrollar la presente invención, mucho menos a anticipar las ventajas obtenidas con la misma. Para demostrar lo anterior, nos referimos primero al problema técnico que afronta la presente invención.

Durante el deshornado de coque, la barra de empuje y el cabezal expulsor se encuentran expuestos a una sustancial carga térmica. Como resultado, las partes componentes pueden deformarse o evidenciar una fractura en el material, incluso después de una corta

vida de servicio. Por otra parte, se busca que el dispositivo impida que el aire frío penetre al interior de una cámara de horno de coque, ya que podría enfriar el interior de la cámara del horno de coque durante el deshornado de coque y la carga lo que implicaría un consumo incrementado de carbón y una calidad inferior del coque. Existe entonces una necesidad de alargar la vida útil de estos dispositivos mejorando la eficiencia del proceso de coquizado.

El dispositivo definido en la reivindicación 1 soluciona este problema técnico por medio de las placas guía o faldones que rodean el cabezal expulsor y que se extienden hacia atrás formando así un encapsulamiento que tiene las mismas longitudes laterales exteriores que el cabezal expulsor. El encapsulamiento ofrece un efecto beneficioso al prevenir la entrada de aire frío a la cámara de coquización del horno. Esta es una contribución valiosa al estado de la técnica porque el aire frío puede enfriar el interior de la cámara de coquización durante el proceso de descarga reduciendo la cantidad necesaria de combustible en el proceso y contribuyendo a una mejor calidad de coque.

Notamos que no hay ninguna información en el documento D1 que sugiera el empleo de placas guía o faldones en el cabezal impulsor, y consecuentemente tampoco se evita la entrada de aire frío en la cámara con el dispositivo allí revelado. Aunque el diseño o la escogencia de la forma y tamaño del cabezal y de los faldones es obvio, advertimos que no es obvio cambiar la ubicación para fijar los faldones porque una persona versada en la materia carece de cualquier sugerencia o motivación para fijar los faldones en otra posición, mucho menos específicamente en el cabezal. De hecho, las enseñanzas de D1 alejan al técnico versado en la materia del dispositivo reivindicado en cuanto los faldones de la presente invención no tienen ningún tipo de fijación en la barra de empuje; la persona versada en la materia (sin capacidad inventiva) conociendo el dispositivo de D1 no estaría motivada a fijar los faldones únicamente al cabezal ya que podría afectarse la estabilidad del dispositivo al no poseer puntos de fijación en la parte de atrás de los faldones, como si se proporcionan en el documento del estado de la técnica.

Otra ventaja asociada al dispositivo de la presente invención es la protección de la barra de empuje del calor extremo que se presenta dentro de la cámara de coquización, una vez más, gracias a los faldones que se extienden desde el cabezal y que aíslan dicha barra de la cámara durante el empuje. El dispositivo de D1 tampoco ofrece esta ventaja porque la parte entre la placa del cabezal expulsor (204) y la barra de empuje (118) se encuentra expuesta al calor cuando el coque se empuja desde el horno.

En resumen, ha quedado demostrado que las diferencias sustanciales del dispositivo reivindicado con el dispositivo de D1 resultan en contribuciones significativas al estado de la técnica, por lo que cumple satisfactoriamente con el requisito de nivel inventivo.

Vale la pena señalar que las reivindicaciones 2-21 también cumplen el requisito de nivel inventivo en virtud de su dependencia de la reivindicación 1. No obstante lo anterior, analizamos las enseñanzas del documento ES423234 (D2) para demostrar que no hay ninguna indicación en dicho documento que permitiera obtener la presente invención de manera obvia.

En términos generales, la anterioridad D2 describe un método para formar un revestimiento resistente a altas temperaturas y a la abrasión en un sustrato metálico ferroso empleando una reacción de reducción alumino-térmica, de manera tal que el artículo resultante tenga una capa de recubrimiento que contenga de 2 a 8 % de boro. También se describen los artículos resultantes que se pueden producir por este método, por ejemplo cubiertas para máquinas de sinterizado, zapatas de barras de empuje de coque y cribas de barra, elementos que han sido proporcionados con el recubrimiento.

Queda claro entonces que D2 no se refiere específicamente a dispositivos de deshornado, y no proporciona ninguna enseñanza que permita modificar la configuración del dispositivo, más allá de la aplicación de un recubrimiento. En este sentido, las únicas reivindicaciones que se podrían ver afectadas por D2 son las nuevas reivindicaciones 13-18.

Sin embargo, la anterioridad D2 no revela el encapsulamiento para la barra de empuje ni los dispositivos que se encuentran posicionados en el interior de dicho encapsulamiento; D2 únicamente revela un revestimiento resistente que se puede aplicar en varios dispositivos, posiblemente en una zapata para barras de empuje. Estas zapatas no son equivalentes al encapsulamiento que está presente en todas y cada una de las reivindicaciones de la presente solicitud.

Para proporcionar dispositivos de empuje para plantas de coquización en donde los faldones tienen recubrimientos protectores, el técnico versado en la materia debe escoger que material de recubrimiento es apropiado. Esta selección no es un proceso rutinario porque los faldones se encuentran expuestos a diferentes puntos en la cámara del horno de coque, puntos a los que no se exponen las zapatas o los canales. Por tanto, la persona versada en la materia no puede predecir que material es apropiado para proteger los

faldones del calor porque la comparación entre distintos puntos de la cámara de horno de coque es difícil.

Lo mismo aplica para la capa reflectora que se aplica a los faldones del dispositivo de empuje. De hecho, el uso de los materiales reflectores de calor en hornos de coque es relativamente nuevo y no hay ninguna referencia que haya experimentado con el uso de estos materiales en los faldones por lo que la predicción de las propiedades de los materiales reflectores en los diferentes puntos de la cámara de coquización es difícil. En consecuencia, un técnico medianamente versado en la materia no podría predecir si la aplicación de un recubrimiento reflector del calor a los faldones del dispositivo de empuje resultaría en algún tipo de ventaja.

En este orden de ideas, las reivindicaciones que hacen referencia al recubrimiento son inventivas a la luz de las enseñanzas de D1 y D2, por lo que cumplen satisfactoriamente con el requisito de nivel inventivo.

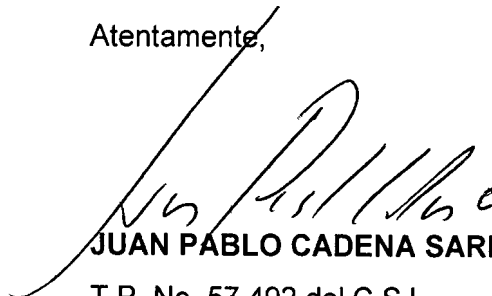
En vista de lo anteriormente expuesto, respetuosamente solicitamos el retiro de las objeciones de la presente solicitud y la concesión del privilegio solicitado, ya que en opinión del solicitante cumple con todos los requisitos establecidos en la decisión 486.

Anexos

Nuevo pliego reivindicatorio.

Del Señor Director

Atentamente,



JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

T.P. No. 57.492 del C.SJ.

C.C. 80.410.337 de Usaquén

Calle 70 A No. 4 - 41

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para deshornar la carga (2) de una cámara de horno de coque (1), en donde

- el dispositivo se configura como una barra de empuje (5) en forma de una barra conformada por un cabezal expulsor (4), montado del lado del horno, en forma de una placa

caracterizado porque

- el cabezal expulsor (4) se rodea por placas guía o faldones (6a, 6b) montados en dirección hacia atrás, formando así un encapsulamiento que tiene las mismas longitudes laterales exteriores que el cabezal expulsor (4) y la forma exterior de un prisma cuadrado con una sección transversal uniforme si el cabezal expulsor (4) es rectangular o cuadrado, con la barra de empuje (5) posicionada en el interior formando un cilindro macizo si esta es redonda en sección transversal.
2. Un dispositivo como se define en la reivindicación 1, caracterizado porque el cabezal expulsor (4) es de una configuración redonda, de modo que el dispositivo para deshornar tiene la forma exterior de un cilindro con una sección transversal uniforme.
3. Un dispositivo como se define en la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo para deshornar tiene la forma exterior alargada de la sección transversal del cabezal expulsor (4).
4. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 3, caracterizado porque la sección transversal del encapsulamiento varía en el recorrido dirigido hacia atrás.

5. Un dispositivo como se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 o 4, caracterizado porque los faldones son más cortos en longitud que la barra de empuje.
6. Un dispositivo como se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 o 4, caracterizado porque los faldones a los lados del cabezal expulsor difieren en longitud.
7. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 6, caracterizado porque la barra de empuje tiene una sección transversal redonda y se posiciona en sección transversal en el centro del dispositivo deshornador.
8. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 7, caracterizado porque el dispositivo para deshornar el contenido de una cámara de horno de coque tiene exactamente la sección transversal de la abertura de la cámara del horno de coque a deshornarse o cargarse, respectivamente.
9. Un dispositivo como se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 o 8, caracterizado porque las placas guía (6a, 6b) se montan en todos los lados del cabezal expulsor (5).
10. Un dispositivo como se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 u 8, caracterizado porque las placas guía (6a, 6b) se montan en menos de todos los lados del cabezal expulsor (5).
11. Un dispositivo como se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 o 10, caracterizado porque la barra de empuje (5) para deshornar la torta de coque (2) es una viga en T.
12. Un dispositivo como se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 o 10, caracterizado porque la barra de empuje (5) para deshornar la torta de coque (2) es una barra de empuje (5) conformada por varias vigas en T soldadas entre sí.

13. Un dispositivo como se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 o 12, caracterizado porque el encapsulamiento se fabrica completa o parcialmente de un material metálico resistente al calor.
14. Un dispositivo como se define en cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 o 12, caracterizado porque el encapsulamiento se fabrica completa o parcialmente de un material cerámico resistente al calor.
15. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 14, caracterizado porque la barra de empuje (5) en el cabezal expulsor (4), o en el encapsulamiento, o en el cabezal expulsor (4) y en el encapsulamiento, se provee con un recubrimiento (14) fabricado de un material protector del calor.
16. Un dispositivo como se define en la reivindicación 15, caracterizado porque la capa (14) hecha de un material protector del calor se aplica en forma de hojas metálicas o losetas.
17. Un dispositivo como se define en la reivindicación 15 o 16, caracterizado porque esta capa se aplica como una capa altamente termo-reflectora en forma de un recubrimiento de "alta emisión".
18. Un dispositivo como se define en la reivindicación 17, caracterizado porque esta capa (14) se fabrica de óxidos de metal inorgánicos, mezclados con carburos.
19. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 18, caracterizado porque el dispositivo comprende instrumentos de medición de temperatura posicionados en el interior de la configuración formada por el encapsulamiento.

20. Un dispositivo como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 19, caracterizado porque el dispositivo comprende materiales aislantes posicionados en el interior de la configuración formada por el encapsulamiento.
21. Un dispositivo según la reivindicación 20, caracterizado porque los materiales aislantes son lana de vidrio o fibras cerámicas.

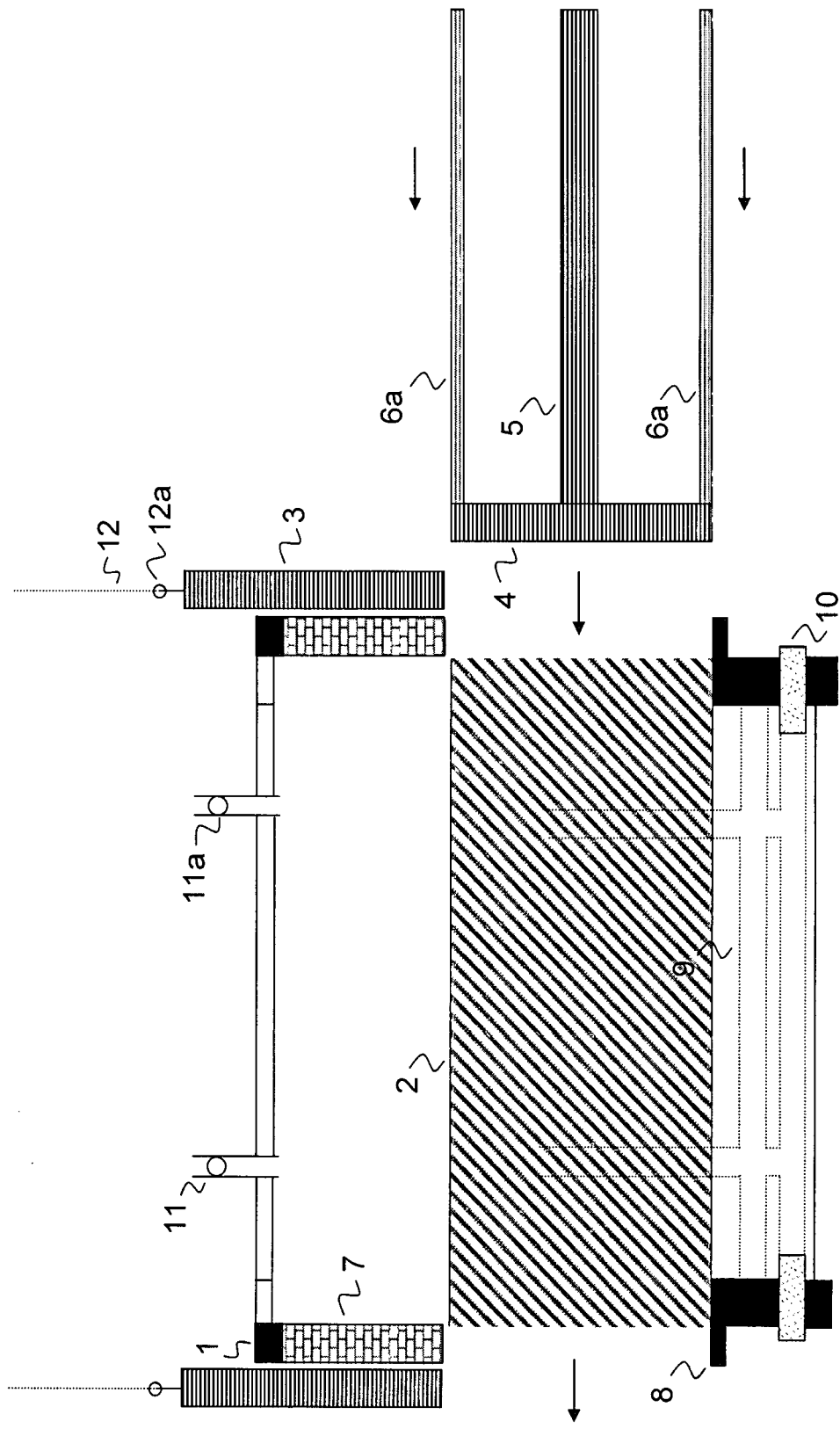


FIG. 1

FIG. 2

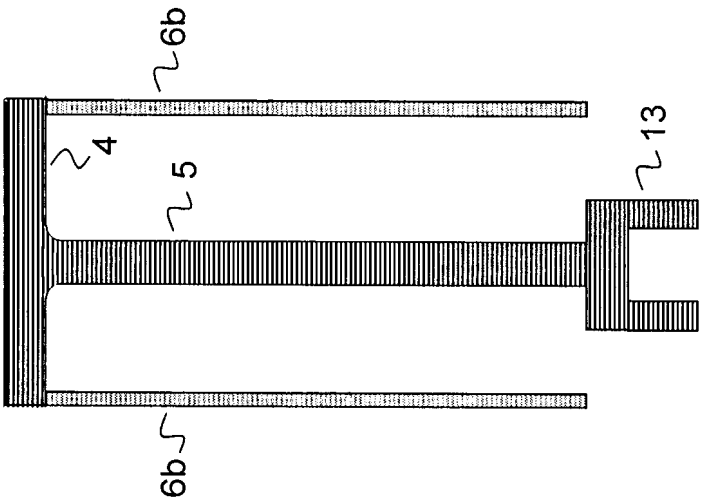
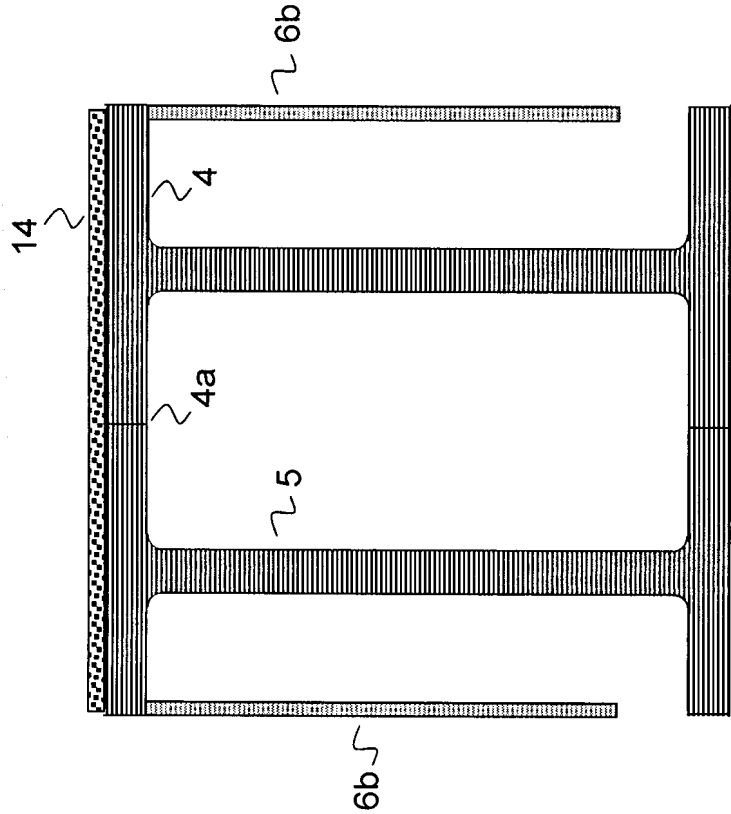


FIG. 3



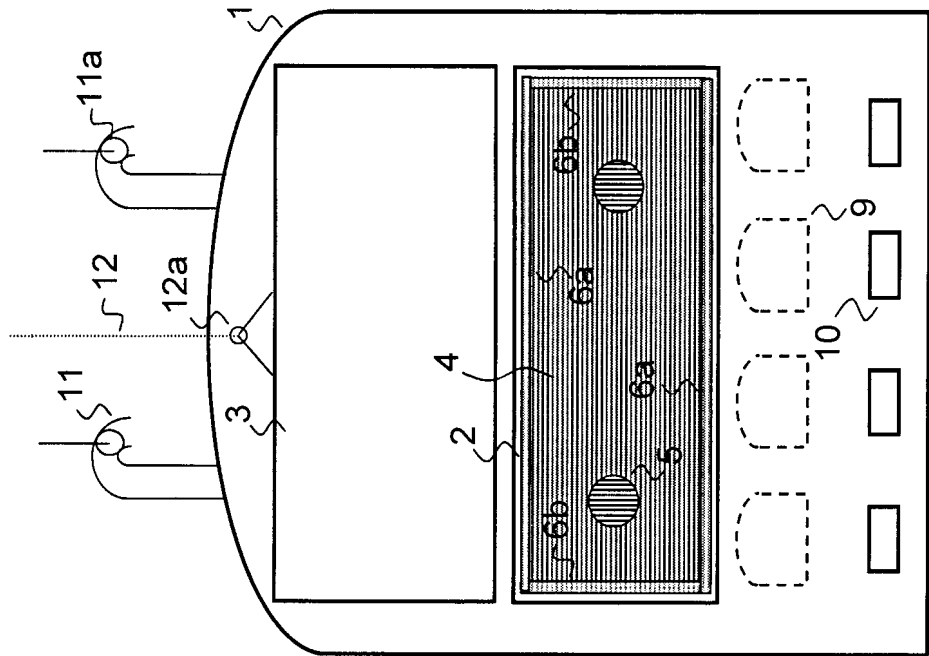


FIG. 4

DISPOSITIVO PARA DESCARGAR EL CONTENIDO DE HORNOS DE CÁMARA DE COQUE CON BAJO INTERCAMBIO DE CALOR

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo para deshornar una torta de coque a través de una cámara de horno de coque, la cual comprende una abertura a ambos lados. El deshornado de una torta de coque de una cámara de horno de coque se lleva a cabo al final del proceso de coquización de un ciclo de carbonización. Dependiendo del tipo de horno y la configuración de la tecnología del proceso de una planta de coque por variación de la altura del lecho de carga, la mezcla del carbón cargado y la temperatura en un horno de coque, el proceso de coquización puede tomar 16 a 192 horas. El deshornado de coque se lleva a cabo desde la abertura de un lado del horno de coque al otro lado del horno de coque. Como regla general, se posiciona allí una vagoneta de coque para capturar la torta de coque y transportarla a una torre de apagado de coque. El deshornado de coque se realiza usualmente con una así llamada barra de empuje la cual, para este efecto, se acarrea sobre un carro a la batería que se va a deshornar y se desplaza por equipos hidráulicos. Luego del deshornado de coque, el horno se carga nuevamente con carbón.

[0002] Preferiblemente la cámara del horno de coque es un horno de coque del tipo "No Recuperación" o "Recuperación de Calor, que utiliza los subproductos del carbón y los gases de coquización derivados del proceso de carbonización para combustión y para recuperación del calor necesario para carbonización del carbón. Sin embargo, la cámara del horno de coque puede ser así mismo un horno convencional del tipo de la llamada cámara horizontal que captura y procesa posteriormente subproductos del carbón del proceso de carbonización. Los procesos de coquización se operan a temperaturas que varían desde 800 a 1.500 °C. Una parte sustancial del calor se acumula en las paredes y el techo del horno, conformados por ladrillos de sílice o arcilla refractaria o cualquier mampostería refractaria arbitraria. Puesto que la combustión de subproductos del carbón en la

mayoría de los casos es apenas suficiente para generar la energía de coquización requerida, se desea mantener tan baja como sea posible la pérdida de calor durante el deshornado de coque.

Estado de la Técnica

[0003] En el deshornado de coque según el arte previo, el cabezal expulsor, al cual se sujeta una barra de empuje, se desliza por un dispositivo apropiado de empuje a través del horno de coque. En su extremo posterior, la barra de empuje se equipa con un dispositivo que puede ejercer una fuerza de presión sobre la barra de empuje. En su parte delantera, el cabezal expulsor, a su vez, está equipado con una placa que brinda protección del enorme calor que se genera de la torta de coque. Durante el deshornado de coque, la barra de empuje y el cabezal expulsor se encuentran expuestos a una sustancial carga térmica. Como resultado, las partes componentes pueden deformarse o evidenciar una fractura en el material, incluso después de una corta vida de servicio. Por esta razón, existe una gran cantidad de invenciones que describen medidas para contrarrestar un calentamiento sustancial del dispositivo de deshornado de coque.

[0004] DE 4224491 A1 describe un dispositivo para deshornar un horno de coque, el cual consta de un cabezal expulsor y una barra de empuje refrigerada por líquido. La barra de empuje en sí está rodeada por un blindaje de radiación que rodea la barra de empuje a una cierta distancia hacia el exterior y que se provee con serpentines refrigeradores en su interior. Un medio refrigerante, preferiblemente agua, o un líquido que contiene agua, fluyen a través de los serpentines de refrigeración. El suministro y recirculación del medio refrigerante se realiza a través de mangueras conectadas. Una refrigeración de retorno se realiza a través de intercambiadores de calor, los cuales se conectan a las conexiones de manguera. La barra de empuje puede estar formada por vigas en T que se sueldan una junto con otra, por ejemplo. Este dispositivo tiene la desventaja

de que pasar un medio refrigerante a través de él es costoso y susceptible a fallas. Por ejemplo, fugas en el sistema refrigerante pueden llevar a un cambio inadvertido al dispositivo deshornador o a la cámara del horno de coque.

[0005] DE 840538 C describe un dispositivo conformado por una barra de empuje para el deshornado de cámaras de horno de coque el cual es de una configuración tipo caja y presenta una estructura multi-componente en su interior. La barra de empuje se configura preferiblemente en forma de una viga en T. El aire que sirve como medio refrigerante fluye a través de las partes individuales de la barra de empuje, guiándose el aire a través de la barra de empuje de tal manera que las paredes de la barra de empuje sean barridas siempre en la misma dirección de flujo. De ese modo es imposible una distorsión de la barra de empuje. Sobre la barra de empuje misma, en el lado extremo frontal, se monta un cabezal expulsor, el cual no se especifica con mayor detalle en la descripción de la patente relevante. Aunque el dispositivo refrigera la barra de empuje, no protege el material de la barra de empuje de la intensiva radiación de calor. Más aún, la configuración de la barra de empuje admite cantidades sustanciales de aire frío del entorno a la cámara del horno de coque, dependiendo de la forma del cabezal expulsor.

[0006] DE 459600 C describe un dispositivo conformado por una barra de empuje para el deshornado de cámaras de horno de coque, en donde el cabezal expulsor comprende placas guía que se sueldan al extremo superior del cabezal expulsor hacia la parte de atrás y que presionan el cabezal expulsor en el lado superior contra el techo del horno de coque. De ese modo, el dispositivo deshornador del horno de coque puede guiarse de modo que contacte únicamente la pared superior del horno de coque. Esta pared superior es usualmente más gruesa que la solera del horno de coque, la cual es relativamente delgada para permitir una excelente transmisión térmica de las chimeneas de calentamiento. De esta manera, se impide el

daño al sensible piso de la cámara del horno de coque. La retención de calor mejorada en la pared de la cámara del horno de coque y la protección de la barra de empuje del calor no juegan ningún papel es esta enseñanza. Más aún, la placa guía montada en el lado superior del cabezal expulsor apenas cubre una pequeña parte de la barra de empuje. Como resultado, el aire frío del entorno puede fluir de todos los lados a la cámara del horno de coque.

Objeto de la Invención

[0007] Frecuentemente, la barra de empuje se sujeta en el centro del cabezal expulsor, dejando así un espacio sustancial detrás del cabezal expulsor a través del cual aire frío del entorno del horno de coque se presiona a la cámara del horno de coque al mismo tiempo que el horno se descarga. Además, a través del espacio libre que se presiona detrás del cabezal expulsor junto a la barra de empuje en el horno, una parte sustancial del calor almacenado en la pared interna del horno de coque irradia hacia el exterior. Ello constituye una pérdida sustancial de calor la cual tiene que compensarse de nuevo por el siguiente proceso de carbonización del carbón. Como resultado, es mayor la pérdida por combustión del carbón y el coque producido es de calidad inferior. Debido a la radiación de calor incrementada, la barra de empuje se expone aún más a una severa carga de temperatura que puede llevar a su deformación y puede hacerlo quebradizo luego de una corta vida de servicio. Ello representa una fuente de riesgo porque la barra de empuje tiene que absorber fuerzas y cargas mecánicas sustanciales.

[0008] Por consiguiente, se busca un dispositivo que, por una parte, brinde protección tanto al cabezal expulsor como a la barra de empuje contra las altas temperaturas que prevalecen en un proceso de carbonización de carbón. Por otra parte, el dispositivo deseado debe impedir además que aire frío penetre al interior de una cámara de horno de coque, el cual podría enfriar el interior de la cámara del horno de coque durante el deshornado de

coque y la carga, hecho que implicaría un consumo incrementado de carbón y una calidad inferior del coque.

[0009] Este problema se resuelve por una placa guía montada en el cabezal expulsor y provista por la presente invención. Una placa guía o un faldón, que envuelve la barra de empuje casi en su longitud total, se monta en el cabezal expulsor. De ese modo, se provee una envoltura o encapsulamiento alrededor de todo el dispositivo deshornador. El espacio creado entre la barra de empuje y su encapsulamiento permanece libre. Pero puede llenarse también para ofrecer un mejor aislamiento. Para este propósito son apropiadas lana de vidrio o fibras cerámicas. Debido al encapsulamiento, el dispositivo deshornador asume la forma de un prisma cuadrado si el cabezal expulsor es rectangular y está envuelto en todos los lados por el encapsulamiento según la invención. En el interior, la barra de empuje formará entonces un cilindro macizo. El dispositivo envolvente se fabrica preferiblemente de un material resistente a la temperatura.

[0010] Gracias a las placas guía, la barra de empuje se protege de las altas temperaturas de la cámara del horno de coque y, más particularmente, de las paredes del horno de coque que quedan expuestas luego del deshornado de coque. Puesto que la capacidad térmica y el índice de calentamiento del encapsulamiento es pequeña, se impide en gran medida el enfriamiento de la cámara del horno de coque y, más particularmente, de las paredes del horno de coque. El aire frío del entorno no puede alcanzar las paredes del horno de coque, con lo cual éstas tampoco se enfrían. Si el interior del encapsulamiento contiene un relleno aislante, las paredes del horno de coque permanecen prácticamente a las mismas temperaturas, a menos que el deshornado de coque tome un tiempo excesivo.

[0011] Se reivindica en particular un dispositivo para deshornar la carga de una cámara de horno de coque, en donde

- el dispositivo se configura como una barra de empuje en forma de una barra compuesta por un cabezal expulsor montado del lado del horno en forma de una placa,

y que se caracteriza porque

- el cabezal expulsor se rodea por placas guía montadas en dirección hacia atrás o faldones, formando así el encapsulamiento que tiene las mismas longitudes laterales exteriores que el cabezal expulsor y la forma exterior de un prisma cuadrado con una sección transversal uniforme, si el cabezal expulsor es rectangular o cuadrada, formando la barra de empuje, posicionada en el interior, un cilindro macizo si es redondo en sección transversal.

Descripción de la Invención

[0012] El cabezal expulsor tiene preferiblemente la misma sección transversal que la abertura de la cámara del horno de coque. Las paredes exteriores del encapsulamiento contactarán entonces perfectamente las paredes de la cámara del horno de coque de modo que queden completamente blindadas contra las temperaturas relativamente frías del entorno del horno de coque cuando se deshorna el contenido de la cámara del horno de coque. De ese modo, el proceso de deshornado del horno de coque puede ejecutarse igualmente bajo condiciones atmosféricas adversas. Los faldones protegen así mismo el lado posterior del cabezal expulsor y la barra de empuje de altas temperaturas durante el deshornado de coque.

[0013] Para aplicación en el deshornado de la torta de coque, el cabezal expulsor puede ser de forma rectangular o cuadrada. No obstante, es también factible configurarlo en una forma circular. Esto es particularmente

ventajoso con una forma especial del horno de coque. En principio, es posible configurar el cabezal expulsor en cualquier forma arbitraria si esto se requiere por un proceso óptimo de deshornado de coque.

[0014] La barra de empuje, además, puede tener cualquier forma arbitraria y cualquier sección transversal arbitraria. En una configuración sencilla, la barra de empuje se configura como un cilindro macizo y tiene una sección transversal redonda. Como la barra de empuje se monta ventajosamente en el centro del cabezal expulsor, forma un cilindro macizo en el prisma cuadrado o cilindro creado por el encapsulamiento, dependiendo de la forma del cabezal expulsor. No obstante, para la fabricación del dispositivo según la invención, la barra de empuje puede tener también cualquier forma arbitraria. Por ejemplo, puede configurarse como un prisma cuadrado. Pero puede fabricarse igualmente de vigas T sencillas, montadas en el lado del cabezal. Es también factible soldar vigas T entre sí y utilizar éstas como barras de empuje con una estabilidad mejorada. Finalmente, las barras de empuje pueden configurarse arbitrariamente, dependiendo de los requerimientos del procedimiento de deshornado de coque.

[0015] Se da preferencia a una configuración que el cabezal expulsor forma con la envoltura o encapsulamiento montado sobre él, siendo de una sección transversal uniforme en longitud. De ese modo, las puertas de la cámara del horno de coque se cubren completamente por el encapsulamiento y no entran en contacto con el aire ambiente más frío. Dependiendo de los requerimientos exigidos del procedimiento de deshornado, puede ahusarse o engrosarse en longitud y variar en sección transversal. Por ejemplo, esto puede ser útil con pisos sensibles de solera de aire secundario o cámaras. De igual modo, la forma puede configurarse irregularmente, si lo requiere el perfil de la cámara del horno de coque o para una protección térmica óptima. Todo el dispositivo para deshornar, incluyendo el encapsulamiento, se configura ventajosamente de modo que el proceso de expulsar el contenido de la cámara del horno de coque

proceda en una manera tan baja en intercambio de calor como sea posible.

[0016] Para la fabricación del encapsulamiento según la invención, las placas guía pueden montarse en todos los lados del cabezal expulsor. De ese modo, todas las paredes del horno se protegen del enfriamiento o baja de temperatura, debidos a una penetración simultánea de aire ambiente frío, cuando se deshorman cámaras de horno de coque. Sin embargo, es también posible proveer menos de cuatro lados del cabezal expulsor con el faldón trasero, por ejemplo, si el cabezal expulsor es de forma rectangular. Por ejemplo, el lado inferior del molde puede permanecer libre para proteger el piso de la cámara del horno de coque, que usualmente es más delgada y menos robusta. Es factible además proteger únicamente un lado del cabezal expulsor con el encapsulamiento según la invención. Los faldones pueden diferir en longitud si esto se exige para proporcionar un proceso óptimo para el deshornado de coque.

[0017] Los faldones o placas guía utilizadas para construir el compartimento según la invención pueden fabricarse de un material metálico resistente al calor. No obstante, pueden fabricarse también de un material cerámico. Es igualmente factible fabricar los faldones de un material metálico y proveerlos con un recubrimiento cerámico. El citado recubrimiento puede configurarse ventajosamente en tal forma que refleje o refleje el calor del entorno. Análogamente, es posible proporcionar un recubrimiento compuesto de una capa termo-reflectora, el así llamado "recubrimiento de alta emisión", mencionado aquí por ejemplo. Por ejemplo, éste puede integrarse por medio de un proceso de temperatura de alta sinterización en las capas exteriores del material. Materiales termo-reflectores apropiados son particularmente óxidos de metal inorgánicos en una mezcla con carburos, mencionándose como ejemplos óxidos de cromo o hierro en una mezcla con carburos de silicio. Una descripción ejemplar de un recubrimiento de alta emisión se encuentra en EP 742276 A1. Se considera óptima una estructura de un faldón fabricado de un material

resistente al calor y que, para un mejor aislamiento, posee una capa aislante y resistente al calor. La capa resistente al calor puede aplicarse como un recubrimiento, pero también en forma de hojas metálicas o losetas.

[0018] La barra de empuje y el cabezal expulsor se hacen de un material que es resistente a las altas temperaturas que prevalecen en la cámara del horno de coque. Se da preferencia a una barra de empuje o un cabezal expulsor fabricados de un material altamente resistente al calor, con el fin de resistir las temperaturas elevadas que predominan en el interior de las cámaras de horno de coque. El cabezal expulsor, en particular, puede proveerse igualmente con un recubrimiento resistente al calor para una mejor protección de las altas temperaturas. Por ejemplo, éste puede ser un recubrimiento fabricado de material cerámico, ladrillos de arcilla refractaria, sílice u hormigón proyectado hidráulico. La barra de empuje, además, puede equiparse con tal recubrimiento, si se requiere para proteger esta parte estructural. Como regla general, sin embargo, esto no se requiere ya que prevalecerán allí temperaturas bajas debido a los faldones puestos alrededor de la barra de empuje.

[0019] El encapsulamiento formado montando los faldones alrededor del cabezal expulsor puede conformarse así mismo por dispositivos adicionales que sirven para controlar el procedimiento de deshornado. Por ejemplo, éstos pueden ser equipos medidores de temperatura o mirillas de inspección de vidrio. No obstante, el encapsulamiento puede componerse así mismo de dispositivos que sirven para mejorar el proceso de coquización. Ejemplos de tales dispositivos son materiales aislantes tales como lana de vidrio o fibras cerámicas.

[0020] El dispositivo consta también de partes componentes que sirven para sujetarlo a una máquina deshornadora de coque o un mecanismo propulsor. Estas partes componentes se fijan preferiblemente al extremo de la barra de empuje. Sin embargo, pueden sujetarse igualmente al extremo de los

26

faldones o del encapsulamiento. Ello depende del tipo de máquina deshornadora de coque o del mecanismo propulsor. Para operar el dispositivo según la invención, pueden aplicarse tanto máquinas deshornadoras de coque móviles como máquinas deshornadoras de coque estacionarias.

[0021] Finalmente, se reivindica un método que utiliza el dispositivo según la invención para deshornado de coque. Usualmente el método se configura de tal modo que el procedimiento de deshornado de coque se lleva a cabo después del procedimiento de apertura de la puerta. Como regla general esto se hace al final de un proceso de carbonización de carbón que, en un horno de coque de "No Recuperación" o de "Recuperación de Calor", toma normalmente 16 a 192 horas. El procedimiento de deshornado de coque es seguido entonces por un nuevo proceso de carga. En realidad, el dispositivo según la invención puede utilizarse también para ejecutar una limpieza si los equipos disponibles lo hacen aparecer ventajoso. Luego de cargar, las puertas de la cámara del horno de coque se cierran y sigue a continuación un ciclo renovado de carbonización de carbón. El método según la invención es apropiado para todos los tipos de hornos de coque.

[0022] Además, el dispositivo según la invención puede servir para protección de instrumentos de medición que pueden montarse en la barra de empuje para monitorear el estado del horno, así como el proceso de carbonización y los cuales pueden protegerse, por el encapsulamiento descrito, de los impactos de radiación que se originan del interior del horno.

[0023] El dispositivo según la invención se explica mediante cuatro dibujos, representando estos dibujos simplemente ejemplos de incorporaciones para el diseño del dispositivo según la invención.

Descripción de las Figuras

[0024] FIG. 1 muestra una cámara del horno de coque abierta en una vista lateral, en la cual la torta de coque se deshorna por el dispositivo según la invención. FIG. 2 muestra, en una vista vertical desde arriba, un dispositivo según la invención para deshornar. FIG. 3 muestra, en una vista vertical desde arriba, un dispositivo según la invención con una barra de empuje compuesta de dos vigas en T soldadas. FIG. 4 muestra, en una vista frontal, una cámara de horno de coque durante el procedimiento de deshornado de coque con un dispositivo según la invención.

[0025] FIG. 1 muestra una cámara de horno de coque abierta (1) en la cual la torta de coque (2) queda expuesta luego de la apertura de las puertas de la cámara del horno de coque (3). La torta de coque (2) se deshorna de la cámara del horno de coque con el cabezal expulsor (4) del dispositivo deshornado de coque. Para este propósito, el cabezal expulsor (4) junto con la barra de empuje (5) se presiona a través del horno de coque. Faldones orientados hacia atrás (6a) se aseguran al cabezal expulsor (4). Si el cabezal expulsor es rectangular, únicamente el faldón superior e inferior pueden verse en esta vista. Los faldones laterales (6b) se omitieron para una mejor explicación. Puesto que aire frío se presionaría en la cámara del horno de coque, a menos que se montaran faldones detrás del cabezal expulsor, estos faldones impiden un enfriamiento de la cámara del horno de coque. El cabezal expulsor se configura ventajosamente de modo que encaje exactamente entre la pared de la cámara del horno de coque (7), que enmarca la puerta, y la solera del horno de coque (8). De ese modo se impide una admisión de aire desde afuera. Usualmente localizadas debajo de la solera del horno de coque se encuentran soleras de aire secundario (9) y los dispositivos de entrada de aire secundario (10), de manera que el piso puede ser un poco más delgado. También se muestran aquí los dispositivos de entrada de aire primario (11) en el techo, provistos con dispositivos de control (11a), y aparejos de cable (12) para accionar la puerta con sujeciones (12a).

[0026] FIG. 2 muestra un dispositivo deshornador según la invención compuesto de un cabezal expulsor (4) y una barra de empuje (5). Fijados a él se encuentran los faldones (6b) los cuales forman un encapsulamiento. Si el cabezal expulsor es rectangular, únicamente los faldones laterales pueden verse en esta vista. Un acoplamiento para la máquina deshornadora de coque (13) sigue a continuación de la barra de empuje.

[0027] FIG. 3 muestra un dispositivo deshornador según la invención con un cabezal expulsor y una barra de empuje. El cabezal expulsor (4) y la barra de empuje (5) se forman de dos vigas en T soldadas entre sí. Se observan aquí los faldones laterales. Aplicada al cabezal expulsor se encuentra una capa (14), compuesta de un material que es altamente resistente al calor.

[0028] FIG. 4 muestra una cámara de horno de coque (1) en una vista frontal, cuya torta de coque (2) se deshorna con un dispositivo según la invención. La cámara del horno de coque se abre elevando las puertas de la cámara del horno de coque (3), de modo que la torta de coque (2) quede expuesta. La pared de la cámara del horno de coque (7), que enmarca la puerta, queda aquí oculta por la puerta de la cámara del horno de coque levantada (3) y, por consiguiente, no puede verse. Ventajosamente, el cabezal expulsor (4) tiene una sección transversal que encaja exactamente en la abertura, de modo que la torta de coque (2) queda detrás del cabezal expulsor (4). El cabezal expulsor (4) se empuja fuera de la cámara del horno de coque con la ayuda de barras de empuje (5). El cabezal expulsor (4) se equipa con faldones que se montan en dirección hacia atrás (proyectándose del plano del papel). Aquí el cabezal expulsor es rectangular, de modo que se fijan faldones tanto horizontales (6a) como verticales (6b). Los faldones impiden que aire frío entre en la cámara del horno de coque detrás del cabezal expulsor (4). Aquí se observan, también, las soleras de aire secundario (9), los orificios para aire secundario (10), los orificios para aire primario (11) en el techo del horno con medios de control

(11a) y aparejos de cable (12) para halar las puertas de la cámara del horno de coque incluyendo la sujeción (12a).

[0029] Listado de Símbolos de Referencia

- 1 Cámara del horno de coque
- 2 Torta de coque
- 3 Puerta de la cámara del horno de coque
- 4 Cabezal de la barra de empuje
- 4a Cordón de soldadura
- 5 Barra de empuje
- 6a Faldón o encapsulamiento montado horizontalmente
- 6b Faldón o encapsulamiento montado verticalmente
- 7 Pared del horno que enmarca la puerta
- 8 Solera de la cámara del horno de coque
- 9 Solera de aire secundario
- 10 Orificios de acceso para aire secundario
- 11 Orificios de acceso para aire primario en el techo
- 11a Mecanismo de control para aire primario
- 12 Cadena o aparejo de cable para abrir puertas de la cámara del horno de coque
- 12a Sujeción de la puerta al aparejo de cable
- 13 Acoplamiento de la máquina deshornadora de coque a la barra de empuje
- 14 Capa resistente al calor