

286165

16



PATENTE DE INVENCION

286165

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

" PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE COQUE DE PETROLEO "

Solicitante: CONTINENTAL OIL COMPANY, de nacionalidad norteamericana, con domicilio en P. O. Drawer 1.267, PONCA CITY, OKLAHOMA (U.S.A.)

Inventor: Don John Henry SMITH, de nacionalidad norteamericana, con domicilio en 2505 Robin Road, Ponca City, OKLAHOMA, U. S. A.

286165 16 M



- Esta invención se refiere a la fabricación de coque de petróleo. Más particularmente, se refiere al uso de finos de coque recuperado de las operaciones de fabricación de coque, para producir fuel para la calcinación
5. del coque verde producido durante el proceso de coqueo lento. Aún más particularmente, se refiere esta invención a la fluidificación de los finos o polvo de coque recuperados y el uso de los finos fluidificados como fuel para la fase de calcinación.
10. En el proceso de coqueo lento, se calienta una fracción de petróleo a una temperatura a la que se descompondrá térmicamente. Se alimenta entonces un tambor con el aceite a suficiente presión para prevenir que por lo menos las fracciones más pesadas del aceite no se vaporicen hasta
15. que se hayan descompuesto parcialmente. Esta descomposición térmica produce un alquitrán muy pesado que experimenta una descomposición adicional, depositando una masa de coque poroso en el tambor.
20. En la aplicación usual del proceso de coqueo lento, se calienta el aceite residual por intercambio de calor con los productos líquidos del proceso y se introduce en una torre de fraccionamiento donde los productos ligeros que puedan permanecer en el aceite residual sean destilados. Se bombea entonces el aceite a través de un horno donde se
25. calienta a la temperatura requerida y se descarga en la base del tambor de coque. Las primeras fases de la descomposición térmica reducen este aceite a algunos productos volátiles más un alquitrán muy pesado, o a una brea que se descompone
30. posteriormente produciendo coque sólido. Los vapores formados durante esta descomposición producen poros y canales en el coque a través de los cuales puede pasar el aceite prove-

286165

16



niente del horno. Se continua este proceso hasta que está lleno el tambor con una masa de coque. Los vapores formados en el proceso salen por la cabeza del tambor y son devueltos a la torre de fraccionamiento donde se fraccionan en los cortes deseados.

5.

El rozamiento causado por la eliminación del coque de petróleo de los tambores de coqueo lento y la subsecuente calcinación y almacenaje producen una considerable cantidad de finos de coque. Con anterioridad al desarrollo de esta invención, la disponibilidad de estos finos constituía un problema.

10.

Esta invención proporciona un método para usar los finos de coque recuperados, en forma fluidificada como fuel para la fase de calcinación del coque.

15.

Uno de los objetos de esta invención es proporcionar un método para disponer de los finos de coque que normalmente están incluidos en el flujo de gases que salen de un calcinador de coque de petróleo.

20.

Otro objeto de esta invención es reducir los costes de fuel en la fase de calcinación de una operación combinada de coqueo-calcinación.

25.

Otro objeto es proporcionar hornos de calcinación mejorados con la consecuencia de un mayor caudal y mejor acabado en la calcinación.

30.

Establecido de una manera breve, la invención es un proceso para producir coque de petróleo que comprenda el sometimiento de un residuo de petróleo pasado a condiciones de coqueo de temperatura y presión, recuperación y calcinación del coque verde, recuperación de los finos de coque (o polvo) del flujo de gas del calcinador, fluidificación de dichos finos de coque y quemado de dichos finos de coque



fluidificados en el horno de calcinación para suministrar la porción mayor de los requerimientos de fuel.

En los dibujos:

5. La figura 1 es un diagrama de flujos que muestra el proceso de la presente invención empezando con la introducción de una carga de coque dentro del horno de calcinación.

La figura 2 es una elevación lateral del depósito de fluidificación mostrado en la figura 1.

10. La selección de los stocks de carga apropiados para las operaciones de coqueo es bien conocido en la profesión. Los principales stocks de carga son residuos de petróleo crackeados o vírgenes de alto punto de ebullición, tales como: crudo reducido virgen; residuos de la destilación a vacío de crudos reducidos, nombrados de aquí en adelante como residuos reducidos de vacío; extracto Duosol; 15. alquitrán térmico; y otros residuos altos. Las mezclas de estos materiales se usan frecuentemente para lograr una alimentación que proporcione un coque apropiado que tenga 20. un contenido en azufre suficientemente bajo.

Como ya se ha indicado, el proceso de coqueo preferido es el bien conocido de coqueo lento. En este proceso, que es uno de los más usados comúnmente y más económicos actualmente, el stock de carga se bombea a 25. $10,5-35 \text{ kg/cm}^2$ en un horno donde es precalentado a $454^{\circ}-510^{\circ}\text{C}$ y se descarga entonces en un tambor de coqueo vertical a través de una entrada en la base. La presión en el tambor se mantiene a $1,4-5,6 \text{ kg/cm}^2$ y el tambor está bien aislado para minimizar las pérdidas de calor, 30. de manera que la temperatura de reacción permanezca entre unos $443^{\circ}-482^{\circ}\text{C}$. El stock de carga caliente se descompone



durante un periodo de varias horas, liberando vapores de hidrocarburo que suben a través de la masa continuamente, agitando el contenido del tambor de coqueo vigorosamente.

5. Después de la eliminación del coque del tambor (usualmente por medio de un fuerte impacto de chorro de agua) el coque se rompe en terrones y se calcina, generalmente a una temperatura de 1.000°C a 1.500°C.

10. Las operaciones del coqueo por las que se producen las cargas del calcinador de coque crudo, comprenden el proceso de coqueo standard conocido como coqueo lento y no se hace ninguna reivindicación de tal proceso per se.

15. El modo preferido de operación se ilustra en el diagrama de flujos de la figura 1. La carga de coque crudo se introduce en el calcinador 1 en el punto 2 y fluye de manera descendente a través del horno rotatorio en contracorriente al flujo del gas caliente y sale del calcinador en 3.

20. El flujo de gases calientes conteniendo finos dejan el horno 1 a través de la caja de alimentación final 4 y la línea 5 y entran en el separador de ciclón 6, que es un depósito cilíndrico con una porción inferior en forma cónica. (Actualmente se puede usar más de uno de tales separadores en paralelo). Los gases se introducen horizontal y tangencialmente a la superficie interior del ciclón. Los finos caen a la base y se enfrían en el refrigerador de finos 7 desde el cual son trasladados por el transportador 8 al elevador 9.

30. Los finos de coque de la cabeza del elevador 9 pasan por medio de un conducto 10 a la columna 11 que



- es de diámetro suficiente para transportar la cantidad requerida de finos y de suficiente altura para permitir la conducción suficiente de presión estática para fluir en el fluidificador 12. Los finos caen verticalmente por la columna 11 al fluidificador 12 en donde son fluidificados por medio de aire suministrado por la línea 13 desde el compresor 20 y los medios de control de la relación de aire 21. También se introduce aire en la columna 11 en los puntos A-1, A-2, A-3 y A-4 con objeto de facilitar el flujo de finos suministrando suficiente amortiguamiento gaseoso entre las partículas para prevenir que se hagan compactas. Estas cantidades adicionales de aire son introducidas preferiblemente en la columna en un ángulo descendente de unos 45° como se muestra en la figura 1. Aunque el número de puntos de introducción de aire y la cantidad de flujo de aire utilizados son en gran manera materia de diseño técnico, preferimos tener los puntos de inyección separados unos 3,7 m. y añadir el aire justo en cada punto para contrarrestar el incremento en la compresión estática de la cabeza desde el punto próximo más alto con objeto de mantener casi constante la densidad del caudal en la columna.

- El conducto 10 también conduce el paso de la columna 11 al depósito de almacenamiento 17 y la línea 18 permite el retorno de los finos desde el depósito 17 al elevador 9. Cerrando la válvula 14 en la cabeza de la columna 11, todos los finos pasan por el sistema de quemado de finos y entran en el depósito de almacenamientos para conservarlos hasta que el sistema de quemado está otra vez en servicio. Cuando el sistema de quemado de finos está en servicio, la mayoría de éstos pasan a través

30135



- de la columna al fluidificador 12, con un ligero exceso de circulación a través del depósito de finos en todo momento, para asegurar una columna densa de finos en la columna 11 con objeto de prevenir la diferencia de presión entre el fluidificador 12 y el conducto 10. Tipicamente los finos (o polvo) recuperados del flujo del horno es aproximadamente de un 4 a un 5% basado en el coque calcinado total, y durante un período de tiempo todos ellos pueden quemarse en el horno, aunque la relación de quemado no necesita igualar a la relación de recuperación en ningún instante dado. Para suministrar la necesaria flexibilidad que permita el quemado final de todos los finos recuperados el sistema de quemado debe ser operacionable en un intervalo de 50-160% de la relación de producción de finos típica y el depósito de almacenamiento debe tener capacidad para almacenar la recuperación de finos de varios días.
5. 10. 15.

- Con referencia a la figura 2, los finos de coque que pasan descendientemente a través de la columna 11, entran en el fluidificador a una corta distancia de una placa perforada 19. Una fuente constante pero ajustable de aire está aplicada a la sección inferior del fluidificador debajo de la placa perforada a través de la línea 13. El aire pasa a través de los agujeros de la placa perforada dentro de la sección superior del fluidificador, en donde se fluidifican los finos por la corriente de aire y se transportan fuera del fluidificador al extremo de quemado del horno a través de la línea 16.
20. 25.

- Condiciones operatorias típicas (para 300 toneladas por día de coque calcinado):
- 30.

Finos recuperados: 14 toneladas/día



230135 16

Finos quemados (intervalo): 10-22 toneladas/día.

Finos quemados (intervalo preferido): 12-17 toneladas/día.

Relación de aire en el fluidificador: $2,83 \text{ m}^3/\text{minuto}$.

5. Relación de fuel gaseoso en el honor: $424,5-566 \text{ m}^3/\text{hora}$.

10. La relación de finos en el fluidificador 12 se regula automáticamente por una llave de macho 22 en la base de una columna 11. Esta válvula funciona por un sistema controlado de presión, comprendiendo contralador registrador de presión 23, que es responsable de la presión dentro del fluidificador por medio de la línea 24. El controlador registrador de presión 23 actúa sobre la válvula 22 a través de la línea de impulso 25. Si la presión en el fluidificador, que con relación constante de aire suministrado a través de la línea 13

15. es una medida de la relación de finos en la línea 16, se incrementa por encima de la predeterminada presión de operación indicando una relación de finos alta, el sistema de control de presión hace que la válvula macho 22 se cierre parcialmente reduciendo la relación de finos. Una presión baja en el

20. fluidificador tiene el efecto opuesto.

Refiriéndonos otra vez a la figura 1, los finos fluidificados de la línea 16 entran en el conducto de aire secundario 26 justo por encima de la cabeza de quemado 27.

25. Esta línea 16 continua por dentro del conducto de aire secundario, terminando cerca de la cara interior de la cabeza de quemado. Así, los finos son soplados dentro del extremo quemador del horno sobre la entrada de fuel gaseoso 28. En

30. el horno, los finos, cogiendo el calor radiado por el coque caliente y la línea del horno y pasando a través de la llama del fuel gaseoso se quema para proporcionar la mayor porción del calor requerido en la operación de calcinación.

230135

16



- En adición a la disposición de finos de coque (que constituye un valor bajo o casi despreciable) y la reducción de los costes de fuel, cortando por bajo la cantidad requerida de fuel gaseoso en el horno, este proceso mejora la
5. transformación del horno ampliando la zona de alta temperatura en él. Esto es debido al hecho de que los finos queman más lentamente que el gas o el aceite que resulta en una sección más larga del horno estando a la temperatura máxima tolerable, por eso incrementando el tiempo de resistencia a las
 10. temperaturas más altas. El efecto principal se traduce en una calcinación más acabada a cualquier relación dada de caudal o más caudal a cualquier nivel dado de calcinación.

- Otra ventaja de este proceso es un incremento en el rendimiento en coque. En ciertos sistemas antiguos, el quemado del fuel gaseoso sólo, no extendía suficientemente el calor para una buena calcinación, con lo que es necesario quema una porción del coque para suministrar parte del calor. El proceso presente elimina esta necesidad porque como se ha indicado anteriormente, el quemado de los finos de
15. coque es lo suficientemente lento para producir un ensanchamiento de la zona caliente en el horno.
 - 20.

- Aunque en el proceso descrito, se usa el aire para fluidificar y transportar los finos de coque desde el fluidificador al horno, se puede usar cualquier medio gaseoso y en algunos casos específicos se puede preferir un fuel gaseoso.
- 25.

- Aunque se han dado detalles específicos del modo de operación preferido con propósito de ilustración, se ha de comprender que la invención no está limitada por ellos, sólo se ha de tomar como límite el lenguaje de las reivindicaciones apendizadas.
- 30.



N O T A 286165

La Patente de Invención, que se solicita en España por veinte años, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE COQUE

5. DE PETROLEO", Con prioridad de la demanda en U.S.A. número 190.082, de fecha 25 de Abril de 1962, según las características esenciales de las siguientes:

REIVINDICACIONES

10. 1ª.- Procedimiento para la producción de coque de petróleo, que comprende el sometimiento de residuos de petróleo pesados a condiciones de coqueo lento de temperatura y presión, recuperación del coque verde, calcinación de dicho coque verde en un horno de calcinación, recuperación de los finos de coque producidos durante el proceso, fluidificación
15. de dichos finos de coque y quemado de dichos finos de coque fluidificados en el horno de calcinación para proporcionar por lo menos una porción de los requerimientos de fuel de la etapa de calcinación.
20. 2ª.- Procedimiento para la producción de coque de petróleo, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la ignición y quemado de los finos de coque fluidificados se facilita introduciendo dichos finos en el horno de calcinación en mezcla con una fuente de aire, sobre una llama de gas.
25. 3ª.- Procedimiento para la producción de coque de petróleo, para calcinar coque de petróleo verde de una operación de coqueo lento, comprendiendo las fases de fluidificación de los subproductos de finos de coque recuperados previamente de la etapa de calcinación, e introducción de dichos finos de coque en condición fluidificada en una zona de cal-
30. cinación, bajo condiciones de combustión, para proporcionar por lo menos una porción de los requerimientos de fuel para la calcinación de dicho coque de petróleo verde.

286165 16 MAR.



4^a.- Procedimiento para la producción de coque de petróleo, según reivindicación 3^a, caracterizado porque la ignición y quemado de los finos de coque fluidificados se facilita introduciendo dichos finos en la zona de calcinación, en mezcla con una fuente de aire sobre una llama de gas.

5. 5^a.- Procedimiento para la producción de coque de petróleo, para calcinar coque verde de una operación de coque de petróleo lento comprendiendo las etapas de paso de dicho coque verde descendentemente a través de una zona de calcinación bajo condiciones calcinatorias de temperaturas y paso de gases calientes ascendentemente a través de dicha zona en contra-corriente a dicho coque, la mejora que comprende la fluidificación de finos de coque recuperados de la recuperación de calcinación y quemado de dichos finos de coque fluidificados en dicha zona de calcinación para proporcionar una mayor porción de fuel requerido para mantener dicha zona bajo condiciones calcinatorias.

15. 6^a.- Procedimiento para la producción de coque de petróleo, según reivindicación 5^a, caracterizado porque la ignición y el quemado de los finos de coque fluidificados se facilita introduciendo dichos finos dentro de la zona de calcinación, en mezcla con una corriente de aire, sobre una llama de gas.

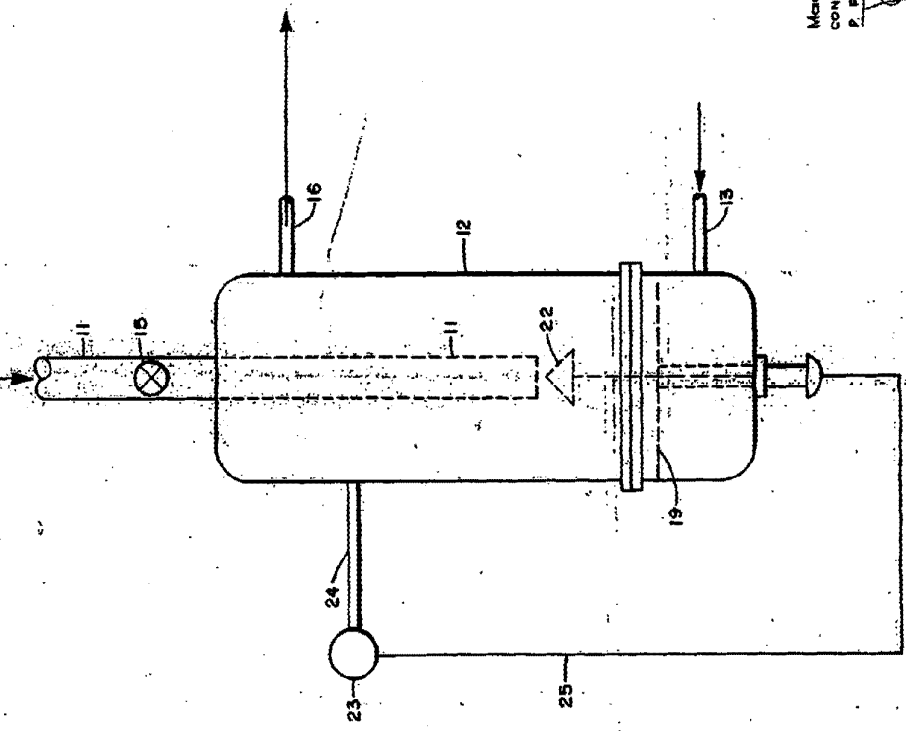
20. 7^a.- PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE COQUE DE PETROLEO.

25. Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria descriptiva, que consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara y sus correspondientes dibujos.

Madrid, 16 de Marzo de 1963
CONTINENTAL OIL COMPANY
P. P.



288165



ESCALA VARIABLE

FIG. 2

Madrid,
CONTINENTAL OIL COMPANY
P. R.