

3888

P - 18.958.-

A 4254 "Sandcracker"



MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INVENCION
en
ESPAÑA
por VEINTE años

a nombre de METALLURGISCHES KUNSTWERKSCHAFT, entidad alemana, establecida en Reuterweg 14, Frankfurt a.M., Alemania, por:
"UN DISPOSITIVO PARA LA DISOCIACION CONTINUA DE HIDROCARBUROS"

5 Son conocidos diversos dispositivos para la disociación térmica de hidrocarburos para la obtención de olefinas, a saber, en primer lugar, los hornos disociadores de tubos y los dispositivos que trabajan con portadores de calor circulantes, de grano fino. Estos últimos se han acreditado sobre todo cuando se trabaja con productos de un punto de ebullición más elevado y en condiciones de disociación más severas. A este particular, el carbono que queda en libertad en la disociación, se deposita preferentemente sobre el portador de calor y puede ser separado de él al
10 volver a caldear los portadores de calor, mientras que en el hor-

253888



no disociador de tubos, la deposición del carbono en los tubos conduce rápidamente a recalentamientos y a la destrucción de los tubos. Los hornos disociadores de tubos caldeados exteriormente, se emplean, no obstante, con éxito desde hace ya decenios, para la disociación de fracciones de hidrocarburos de bajo punto de ebullición en condiciones suaves de disociación. Para estos productos de partida, gasiformes o que hierven hasta aproximadamente 160°C, son apropiados asimismo los procedimientos de disociación térmicos con circulación de arena, poseyendo éstos además la ventaja de que la composición de los gases no saturados producidos, es variable dentro de amplios márgenes. Ahora bien, para ello se requiere que los dispositivos disociadores térmicos que trabajan con circulación de arena, sean instalaciones sencillas, duraderas y de funcionamiento seguro en el servicio.

Esta exigencia la satisface el dispositivo de acuerdo con el invento, que combina en sí diversos elementos constructivos, parte de los cuales son en sí ya conocidos, para formar un todo. Basta ya la sustitución de una parte del dispositivo por otra para que sea problemático el funcionamiento seguro y la rentabilidad de la totalidad de la instalación del llamado aparato de cracking de arena. El dispositivo de acuerdo con el invento para la disociación continua de hidrocarburos con ayuda de portadores de calor de grano fino, caldeados a temperaturas elevadas, consiste en un trayecto vertical 1 para el transporte neumático y el caldeo, que desemboca en un dispositivo 7 para la separación y el tamizado de los portadores de calor, transportados neumáticamente y calentados a temperaturas elevadas, cuya parte inferior 12 recibe al mismo tiempo forma de tolva colectora, comunicada a través de una estrecha tubería de alimentación 13 con el reactor 15, el cual, por su parte, está comunicado a través de la estrecha tubería de



253888

salida 19, con el dispositivo 21 para la carga de las materias sólidas, de grano fino, al trayecto de transporte. Como el dispositivo de acuerdo con el invento está expuesto en todas sus partes durante el funcionamiento a temperaturas entre 700 y 5 1000°C, se dotan convenientemente todas las piezas del dispositivo que entran en contacto con los portadores de calor o con gases calientes de un revestimiento muy refractario. En la construcción del aparato de cracking en arena de acuerdo con el invento, ha demostrado ser muy aprovechable, en primer lugar, una 10 arena de un tamaño de grano de 0,3 a 1,2 mm, puesto que este material portador de calor se presenta en forma natural, las diversas partes tienen la forma de bola redondeada o de elipsoide, son duras y resistentes a la abrasión y muy estables a las temperaturas empleadas. En lugar de arena pueden utilizarse, no obstante, 15 también otros portadores de calor en el dispositivo de acuerdo con el invento, que pueden tener también propiedades catalíticas. En primer lugar citaremos a este respecto la escoria de alto horno de una granulación correspondiente.

El caldeo de los portadores de calor tiene lugar en el trayecto 1 de transporte neumático y de caldeo. Este consiste adecuadamente en un pozo de mampostería, de diámetro circular o aproximadamente circular, ensanchándose la sección transversal del trayecto de transporte hacia arriba en toda su longitud, bien sea de 20 manera constante o bien de manera escalonada. En la tubería de transporte se hace entrar aire precalentado a través de la tubería 2, convenientemente desde abajo y centralmente, pudiendo quemarse además adicionalmente en ella combustibles gasiformes, líquidos o pulverulentos, que se hacen llegar p.e. a través de la 25 tubería 3. A esta corriente de aire caliente o a la corriente de gases de combustión que se produce, se agregan los portadores de 30



253888

calor con ayuda de un dispositivo de carga especial, descrito más abajo con mayor detalle, transportándose los portadores de calor en el trayecto de transporte, para lo cual tienen que salvar una diferencia de altura de por lo general 20 a 40 m, siendo al mismo tiempo caldeados. Especialmente en la disociación de hidrocarburos ricos en carbono y de un punto de ebullición más elevado, contribuyen sustancialmente las deposiciones de carbono sobre los portadores de calor al caldeo de dichos portadores debido a su combustión. El trayecto vertical de transporte neumático combina, por lo tanto, el transporte, el caldeo y la regeneración de los portadores de calor.

Es muy importante volver a separar la arena transportada, muy caliente, de los gases de transporte y de caldeo, de modo que no llegue a producirse un desgaste perjudicial de las paredes de los aparatos y una formación considerable de residuos de arena. Esta condición previa la cumple el dispositivo 7, montado sobre el trayecto de transporte, y destinado a la separación y el tamizado de los portadores de calor, muy caldesos y transportados neumáticamente. En este dispositivo desemboca la tubería vertical de transporte en una cámara de separación, muy ensanchada, que posee una sección transversal más de diez veces, preferentemente más de veinte veces mayor que la tubería de transporte 1. La velocidad de los gases transportadores desciende fuertemente en esta cámara y, por medio de un tabique 10, se cuida de que los gases de transporte ascendentes, inviertan su dirección. La fuerte reducción de la velocidad de los gases, junto con la inversión de su dirección, tienen como consecuencia que la arena pierda en su mayoría su velocidad ascendente, se suelte de la corriente de los gases y se acumule en la parte inferior del dispositivo separador 7. Este recibe al mismo tiempo forma de tolva

253888



colectora para los portadores de calor y está comunicado, tanto con la cámara grande de separación 8, como también con una cámara secundaria 9. Según sea la posición del tabique 10, puede elegirse mayor o menor la cámara secundaria 9, en la que los gases de combustión calientes vuelven a fluir hacia arriba, siendo finalmente hechos salir a través de la tubería 11. Ello es de importancia, puesto que la velocidad de ascenso de los gases de combustión calientes en la cámara 9, es determinada por la sección transversal de dicha cámara. La velocidad de ascenso, a su vez, es determinante de la cantidad de polvo o de grano fino todavía arrastrada, que de este modo puede ser tamizado de la corriente principal de los portadores de calor.

Los dispositivos conocidos no han tenido éxito para la separación de los portadores de calor, puesto que, o bien se separa en ellos, a la vez que los portadores de calor, también el polvo y los residuos de abrasión que dado el caso se forman y que de este modo vuelven al reactor y desde allí pasan con los gases generados a la instalación de tratamiento ulterior, provocando en ella deposiciones y trastornos. La desviación a la horizontal de la tubería vertical de transporte neumático, ha demostrado igualmente no ser realizable, puesto que entonces se produce un desgaste elevado de las paredes y una fuerte abrasión de la arena. Los mismos inconvenientes mostró un ciclón separador, con movimiento tangencial de la corriente de gas transportador, cargado de arena. Debido al tamaño de la cámara separadora 8, empero, se reduce rápidamente la velocidad ascendente de la arena. Al mismo tiempo asciende, de acuerdo con el invento, la distancia entre el techo de la cámara de separación 8 y el borde superior del trayecto vertical de transporte 1, a más de 3 m, preferiblemente a aproximadamente 5 m. Con esta distancia no se obser-



253888

va prácticamente ya desgaste alguno del techo de la cámara de separación, e incluso existe la posibilidad de montar en él una mirilla que permita el control óptico del trayecto de transporte.

5 De la parte inferior del dispositivo 7, que recibe forma de tolva colectora y está destinado a la separación y el tamizado de la arena, conduce una estrecha tubería de alimentación 13 al reactor 15 propiamente dicho. Esta tubería representa en cierto modo un estrechamiento de la tolva colectora, en el que
10 la arena fluye hacia abajo en carga cerrada. En la tubería 13 se ha previsto un registro 14, con el que se regula la cantidad de la arena fuertemente caldeada, que fluye constantemente al reactor. Con objeto de absorber las dilataciones térmicas, recibe el canal, convenientemente por encima del registro 14, una
15 junta de dilatación, que al mismo tiempo puede ser provista de una tubería de alimentación para un gas auxiliar, actuando de este modo como dispositivo distribuidor para el gas auxiliar. Gracias a la alimentación de este gas auxiliar, se mejora la obturación de por sí ya existente de los gases de la reacción frente a los gases de combustión del trayecto de caldeo.
20

La tubería de alimentación 13 para los portadores de calor de grano fino desemboca en la parte superior del reactor 15. Este reactor está provisto, de acuerdo con el invento, de inserciones consistentes en superficies de choque, superpuestas en varias
25 capas y a determinadas distancias unas al lado de las otras, inclinadas y paralelas, cuya dirección de inclinación varía en las diversas capas superpuestas. El objeto de estas inserciones estriba en asegurar, incluso para los tiempos de permanencia muy cortos que son necesarios para la disociación térmica de los hidrocarburos, todavía un movimiento turbulento uniforme de la carga de
30

253888



arena y con ello, una reacción uniforme de las sustancias a disociar con los portadores de calor de grano fino. Con el fin de mantener p.e. tiempos de reacción de 0,2 a 0,6 segundos, tales como son precisos para la generación de hidrocarburos sin saturar, son necesarias velocidades del gas de 2 a 6 m/segundo dentro de la carga de arena en la que tiene lugar el caldeo y la transformación de los hidrocarburos. Estas velocidades hacen que la carga hierva violentamente en el espacio libre de inserciones, repleto de arena, con lo cual se elevan burbujas de vapor o de gas de un tamaño regular, que lanzan la arena hacia arriba en forma de erupción. Con ello se perjudica sensiblemente la disociación térmica uniforme de los hidrocarburos, menoscabándose el rendimiento en productos de disociación deseados, es decir las olefinas, con o sin acetileno.

Estos inconvenientes se orillan de manera segura con las inserciones. Lo más apropiado ha demostrado ser las superficies de choque en forma de barras llanas, que con un ancho de 40 a 110 mm, se disponen inclinadamente en un ángulo de 40 a 65 grados con respecto a la horizontal, paralelas las unas junto a las otras, de modo que sus proyecciones horizontales estén precisamente yuxtapuestas o dejen pequeños huecos entre sí, o bien también queden algo solapadas. Por secciones se reúnen estas barras para formar una pieza soldada o cerrada. Estas secciones se disponen convenientemente corridas entre sí, de manera que ocupen toda la sección transversal del reactor. Entre las diversas capas formadas por estas secciones, se hallan ventajosamente intersticios vacíos de 30 a 100 mm de altura, cuidándose siempre de que las barras planas, paralelas, de secciones superpuestas, estén dirigidas en sentidos distintos. Gracias a esta disposición se consigue que no puedan formarse en absoluto burbujas grandes de gas o surtidores de

253888



arena, y el reactor, equipado con estas inserciones de acuerdo con el invento, garantiza con ello una disociación uniforme de los hidrocarburos y un elevado rendimiento en olefinas.

5 La disociación uniforme en el reactor de acuerdo con el invento se mejora aún más, inyectando en la carga de arena los hidrocarburos a disociar desde abajo, a través de una pluralidad de toberas, distribuidas de manera aproximadamente uniforme por toda la sección transversal del reactor, con lo cual los hidrocarburos penetran también en la carga de arena de manera casi
10 uniforme. Estas toberas se encuentran en tubos distribuidores 18, que pueden ser introducidos o retirados individualmente y cuya sección transversal interior disminuye uniforme o escalonadamente hacia el extremo, con el fin de que los hidrocarburos, dado el caso mezclados con vapor de agua, fluyan también hasta
15 el extremo de los tubos distribuidores con velocidad suficientemente alta. Estos tubos distribuidores se introducen en el reactor convenientemente por uno o también por los dos lados opuestos y están unidos individualmente con el reactor por medio de uniones de bridas soltables, así como con las tuberías de alimentación para los hidrocarburos a disociar y para el vapor de agua.
20

El reactor 15 está provisto convenientemente de una parte inferior, que se estrecha de manera cónica, desembocando en la tubería de salida 19 para los portadores de calor enfriados. Desde el espacio libre por encima de las inserciones del reactor,
25 pueden fluir los productos de la reacción hacia arriba, a través de una abertura 22. El reactor está tan lleno de inserciones que la arena que proviene de la tubería de alimentación es introducida de modo que en parte se deposita arriba sobre las barras insertas y en parte, se introduce lateralmente en las inserciones.
30 Como debido a las barras insertas se impiden el movimiento libre



253888

de la arena y el intercambio horizontal de la misma, pudiendo, por lo tanto, formarse zonas de temperatura distinta en el reactor, puede ser ventajoso prever en reactores mayores 2 ó mejor 4 comunicaciones para la arena desde la tolva intermedia al reactor. También estas comunicaciones consisten entonces adecuadamente en canales estrechos con registros de lengüeta gobernados, mediante los cuales puede regularse la afluencia de arena, de tal modo que en toda la sección transversal del reactor reinen aproximadamente las mismas temperaturas.

5
10
15
La parte inferior del reactor está comunicada a través de la tubería estrecha de salida 19 con un dispositivo 21 para la carga de las sustancias sólidas, de grano fino, en el trayecto de transporte. Al igual que la estrecha tubería de alimentación 13, también la tubería 19 está provista de un registro de lengüeta 20 y, con el fin de compensar las dilataciones térmicas, con una junta de dilatación, pudiendo poseer por encima del registro 20 una tubería de alimentación, no dibujada, para el gas de contención.

20
25
30
En la tubería estrecha 19, se forma por encima del registro 20 una carga cerrada, movida, que provoca el aislamiento seguro del reactor 15 frente al dispositivo 21 para la carga de las materias sólidas, de grano fino, en el trayecto vertical de transporte. Mediante la alimentación de gas de contención por encima del registro 20, puede contenerse todavía más un movimiento perjudicial de gas en la estrecha tubería de salida, y el portador de calor consumido fluye, únicamente a base de la fuerza de gravitación, uniformemente a la cámara anular 4 del dispositivo de carga 21. Esta cámara anular rodea de acuerdo con el invento el trayecto de transporte l propiamente dicho, estando comunicada con él a través de ramuras 5. En las paredes exteriores de la cámara

253888



- 2010

anular se encuentran, frente a las ranuras 5, aberturas 6 para la alimentación de medios de transporte adicionales. Por éstos es impulsada la arena uniformemente desde la cámara anular, a través de las ranuras, al trayecto de transporte, consiguiéndose con ello una carga cuidadosa y uniforme de la arena en la tubería de transporte. Mediante la dosificación correspondiente de la cantidad del medio de transporte adicional, p.e. aire o vapor de agua, puede gobernarse también la cantidad de arena conducida a la tubería de transporte, y circulante por lo tanto, de modo que resulta innecesario el gobierno de la cantidad de arena por el registro de lengüeta antepuesto.

Se ha comprobado que en la tubería de transporte y de caldeo se produce una cierta abrasión y un reventamiento térmico de los granos de arena transportados, que son tanto mayores cuanto mayor es la sección transversal de la tubería de transporte. Por este motivo no se disponen en instalaciones grandes tuberías de transporte con un diámetro mayor de 1000 a 1500 mm, montándose en su lugar dos o también tres tuberías de transporte. Estas reciben entonces canales estrechos, separados, para la salida de la arena del reactor, con cargas de arena cerradas, separadas y movidas, y conducciones separadas para el aire precalentado y el combustible. Las dos o también tres tuberías de transporte se conectan ventajosamente a la cámara ensanchada común para la separación de la arena de los gases de transporte. Es provechoso montar en la cámara ensanchada, entre las dos o tres tuberías de transporte, una o dos paredes de separación. Estas tienen que impedir que cuando funcione una sólo tubería de transporte, pueda volver a caer arena en la tubería de transporte que se halla fuera de servicio.

En el reactor 15 pueden montarse por encima de las insercio-

253888



nes 16, dispositivos para la inyección de vapor de agua o de agua precalentada, a través de los cuales se enfrían bruscamente los gases de disociación producidos, inmediatamente después de su generación, con lo cual se reprime, como es sabido, una nueva reacción de los hidrocarburos no saturados formados.

El aparato de cracking en arena según el invento está unido a instalaciones para el tratamiento ulterior y purificación de los productos de disociación obtenidos, así como a un dispositivo, p.e. un ciclón para el desempolvado basto de los gases de caldeo salientes en ll, cuyo calor sensible de un nivel inicial entre 700 y 1000°C, puede ser aprovechado en permutadores térmicos para el precalentamiento del aire de transporte o para la generación de vapor de agua.

El aparato de cracking en arena de acuerdo con el invento representa una combinación de dispositivos nuevos con características especiales en la técnica de flujo, y ha acreditado su capacidad para las grandes industrias. Hace posible producir con un gran rendimiento olefinas a partir de hidrocarburos de composición diversa, desde el etano hasta el destilado pesado, y también a partir de aceite crudo, y adaptar, gracias a la flexibilidad en las temperaturas, los rendimientos de las diversas olefinas a las condiciones variables de la situación del mercado. Es de una gran seguridad en el servicio, puede construirse en grandes unidades y es de gran capacidad de adaptación y rentabilidad en comparación con los dispositivos de cracking conocidos.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Alemania el 10 de Septiembre de 1959, bajo el número M. 42696 IVb/120, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

NOTA

253888



Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1º.- Un dispositivo para la disociación continua de hidrocarburos con ayuda de portadores de calor de grano fino y fuertemente caldeados, caracterizado por un trayecto vertical de transporte neumático y de caldeo, con sección transversal creciente hacia arriba constante o escalonadamente, que desemboca
10 en un dispositivo para la separación y el tamizado de los portadores de calor, consistente en una cámara de separación ensanchada y una cámara secundaria, separadas por un tabique, y cuya parte inferior recibe al mismo tiempo forma de tolva colectora que está comunicada a través de una tubería de alimentación con el
15 reactor provisto de inserciones el cual, por su parte, está comunicado, a través de una estrecha tubería de salida, con el dispositivo para la carga de las materias sólidas, de grano fino, en el trayecto de transporte.

20 2º.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la distancia entre el techo de la cámara de separación y el borde superior del trayecto vertical de transporte asciende a más de 3 m, preferentemente a alrededor de 5 m.

25 3º.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que la cámara de separación posee una sección transversal más de 10 veces, preferiblemente más de 20 veces mayor, que la de la tubería de transporte.

 4º.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por registros en las tuberías de alimentación o alternativamente de salida.

253888



5^o.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por juntas de dilatación y conducciones para el gas extraído en las tuberías de alimentación y/o de salida.

5 6^o.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por inserciones de superficies de choque dispuestas en varias capas superpuestas y juntas a determinadas distancias entre sí, inclinadas y paralelas, cuya dirección de inclinación varía en las capas superpuestas.

10 7^o.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que entre las diversas capas de las inserciones, se han dispuesto intersticios vacíos.

15 8^o.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por tubos distribuidores en el reactor, que pueden ser aplicados y retirados individualmente y cuya sección transversal interior, disminuye hacia el extremo uniforme o escalonadamente.

20 9^o.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el dispositivo para la carga de las materias sólidas, de grano fino, en el trayecto vertical de transporte, con alimentación central del medio de transporte, está formado por una cámara anular, que rodea el trayecto de transporte, con ranuras de comunicación con el trayecto de transporte.

25 10^o.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por aberturas para la alimentación de medios de transporte adicionales, dispuestas en la periferia de la cámara anular, frente a las ranuras

11^o.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por una mampostería cerámica, muy refractaria.

30 12^o.- Un dispositivo para la disociación continua de hidrocarburos.

253888



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

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

5

Madrid, - 2 DIC. 1959

P. A.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

