

3316 17



PATENTE DE INVENCIÓN

por 20 años

por "Un aparato para la reacciones catalíticas de lecho fijo" --  
a favor de: THE BRITISH PETROLEUM COMPANY LIMITED, de nacionali-  
dad británica, domiciliada en Britannio House, Finsbury Circus,  
LONDON, E.C.2 (Gran Bretaña).

-----

MEMORIA DESCRIPTIVA

5 Esta invención se refiere a los aparatos para usar en las  
operaciones catalíticas de lecho fijo, y particularmente a los  
aparatos para ayudar en la distribución del líquido y vapor en  
un flujo descendente, en un catalizador que contiene recipiente  
reactor, así como al procedimiento de empleo de dichos aparatos.

10 La experiencia en la operación de ciertos procesos catalí-  
ticos, particularmente el de desulfuración catalítica de fraccio-  
nes de petróleo tales como, por ejemplo gas-oil, ha demostrado  
que los depósitos tienden a acumularse en la parte superior del  
lecho del catalizador dando por resultado un incremento de pre-  
sión de caída a través del reactor y en consecuencia una redu-  
ción del rendimiento total. Bajo estas condiciones es necesario



periódicamente, parar la unidad a fin de regenerar el catalizador por quemación del depósito regulándolo aún cuando la actividad catalítica de la masa del lecho del catalizador permenezca elevada.

5            Los depósitos de obstrucción son producidos, es de creer, por una combinación de cracking y reacciones secundarias de polimerización que toman lugar por una extensión limitada en la superficie del lecho del catalizador, y la importación de determinados materiales con el alimento, por ejemplo contra de óxido férrico  
10 de la instalación.

Se ha sugerido anteriormente insertar una serie de aberturas tapadas con cilindros de tela metálica en el lecho del catalizador que se extiendan desde la superficie del catalizador hacia dentro del lecho. Tal disposición ha llevado algunas mejoras  
15 en el tiempo en corriente, pero la nueva mejora es aún más deseable.

Particulares problemas se presentan cuando existen en el reactor condiciones de fase mezclada, (es decir cuando pasan a la vez líquido y vapor sobre y a través del lecho del catalizador),  
20 ya que no solamente tiene que ser controlada la acumulación de depósitos, sino también la buena distribución y mezcla del líquido y vapor ha de ser asegurada. Un plan propuesto para alimentaciones de fases mezcladas tiene una bandeja encima de la superficie del catalizador con pasos separados a través de la bandeja para el líquido y el gas. Los pasos para el gas tienen cilindros de  
25 tela metálica que se extienden dentro del lecho del catalizador y los pasos para el líquido son chimeneas que distribuyen el líquido por la superficie del lecho.

La presente invención se refiere a dispositivos en los que

14 SEP 1960

- 3 -

fluye líquido y vapor a través de los pasos de la bandeja.

Según la presente invención, por esto, el aparato conveniente para efectuar reacciones catalíticas en lecho fijo comprende un reactor cerrado, vertical, capaz de mantener un lecho de catalizador y teniendo una entrada superior y una salida inferior, una bandeja oblicua en la parte superior del recipiente, chimeneas que se extienden hacia arriba desde la bandeja, medios de tamizaje dentro de las chimeneas extendiéndose hacia abajo a través de las chimeneas dentro del lecho del catalizador cuando este último es-  
10 tá colocado y coperuzas encima las chimeneas, teniendo dos accesos de entrada uno encima del otro, los cuales permiten la entrada de fluidos dentro y a través de la chimenea solamente con una dirección inicialmente ascendente del fluido, estando la entrada inferior a un nivel horizontal con la parte superior de la chime-  
15 nea y la entrada superior estando encima de la parte superior de la chimenea.

El método de operar el aparato de la presente invención con un material de carga que consiste en líquido y vapor comprendiendo la formación de un depósito de líquido en la parte superior del  
20 reactor, en una bandeja, que permite al líquido fluir sobre el borde de una chimenea a través de la bandeja hacia el interior del lecho del catalizador vía los medios de tamizaje que se extienden a través de la chimenea hacia el interior del lecho del catalizador, y que permite al vapor pasar a través de la misma chimenea y me-  
25 dios de tamizaje vía una entrada de encima del depósito de líquido el cual obliga al vapor invertir la dirección de su fluido hacia abajo de manera que entre en la chimenea y medios de tamizaje.

Así el aparato de la invención comprende esencialmente una bandeja en la parte superior de un reactor y pasos a través de ella



para el líquido y el vapor alimentado, teniendo estos pasos medios de tamizaje y entradas separadas para el líquido y el vapor. Ambas entradas obligan al líquido y al vapor a invertir la dirección y fluir hacia arriba por un tiempo a fin de que penetren en el pa-  
5 so y esto permite a las partículas arrastradas con el líquido y vapor colocarse a parte y depositarse en la bandeja. No obstante las condiciones con que se estimula la acumulación de las partículas es diferente para el líquido y vapor. Un líquido de caudal bajo la acumulación de partículas suspendidas se estimula considerando los caudales de flujo elevados que ayudan la separación de par-  
10 tículas del gas, siendo las partículas arrojadas por fuerza centrífuga cuando el gas invierte su dirección. Habiendo entradas separadas para el líquido y el vapor pueden elegirse condiciones óptimas para todo. La turbulencia es también reducida por haber entradas  
15 separadas aún hallándose la instalación sin partículas. Por otra parte puesto que el líquido y el vapor pasan a través del mismo paso está asegurado el buen contacto líquido-vapor una vez la mezcla toca el lecho del catalizador.

El borde de la chimenea está de preferencia acanalado para dar  
20 un nivel seguro de multiflujo de corriente mientras el borde penetra en el paso. La chimenea puede ser de cualquiera sección conveniente, pero convenientemente es de sección en forma cilíndrica.

La caperuza de doble entrada es de preferencia una sola unidad formada de una cubierta y paredes laterales unidas por estre-  
25 chas abrazaderas de modo que la entrada del vapor no es obstruida más que lo necesario. La caperuza va encima y rodeando la parte superior de la chimenea. Cuando una chimenea es cilíndrica la caperuza debe también ser cilíndrica con entradas anulares para el líquido y el vapor. De preferencia la caperuza es apartable para per-





el incremento de velocidad a través de los pasos, mientras al mismo tiempo proporcionar una adecuada superficie en la bandeja donde los depósitos puedan acumularse.

Aún cuando el aparato se ha proyectado particularmente para ser usado con material de carga de fase mezclada, por ejemplo materiales de carga de 20-80% de líquido bajo las condiciones empleadas, el aparato funcionará todavía efectivamente si las condiciones son alteradas para dar íntegramente la operación fase-vapor, pasando entonces el vapor a través de ambas entradas de la caperuza con inversión de dirección de fluido en cada caso.

La invención es ilustrada por el dibujo adjunto en el cual:

La figura 1 es una sección a través de un reactor según la presente invención;

- la figura 2 es una vista en planta de una bandeja, y

- la figura 3 es una sección a través de una chimenea del conjunto mostrada en mayor detalle que en la figura 1.

En la figura 1 un reactor está formado de un armazón 1 con una entrada superior 2 y una salida inferior 3. La entrada 2 tiene un adecuado dispositivo distribuidor indicado esquemáticamente con 4. Una plancha perforada 5 cubre la salida 3. El reactor contiene un lecho de catalizador 6 que tiene, en sus partes superior y fondo, capas de bolas de cerámica 7 y 7a. Encima y separada del lecho de catalizador hay una bandeja 8 que tiene un número de chimeneas 9 con bordes acanalados 10.

Recipientes de tela metálica 11 se ajustan en el interior de las chimeneas 9 y se extienden hacia abajo dentro el lecho de catalizador 6. Los recipientes 11 están abiertos en su parte superior pero cerrados a su parte inferior de los extremos. Encima de las chimeneas 9 hay las caperuzas 12 que tienen una entrada anular



- 7 -

superior 13 y una entrada anular inferior 14.

La figura 2 muestra la bandeja 8 de plano con las chimeneas 9 distribuidas en ella. La bandeja está representada como formada de un número de láminas unidas juntas con juntas estancas a los líquidos y tiene agujeros de desagüe 15 cubiertos con tela metálica para permitir la purga de la bandeja con líquido cuando el reactor ha de ser parado. La sección central 16 de la bandeja es apartable para permitir el acceso a la sección del reactor que contiene el lecho del catalizador. Los recipientes 11 y caperuzas 12 no están representadas en la figura 2.

La figura 3 muestra una chimenea representada con mayor detalle que en la figura 1, estando los partes similares de las chimeneas en ambas figuras indicadas con los mismos números de referencia. En la figura 3 puede verse que la caperuza 12 está formada de una cubierta 17 y una falda 18 unidas por abrazaderas (no mostradas). La capucha 12 está sujeta en la chimenea 9 por grapas (no mostradas) de tal manera que puede ser desprendida de la chimenea. Esto permite a las abrazaderas 11, que se deslizan libremente en la chimenea 9, ser separadas por estirado hacia arriba de la chimenea. Las figuras también muestran un depósito de líquido 19 sujeto encima la bandeja 8 al nivel del borde 10 de la chimenea 9 y una capa de sedimento 20 en el fondo de la bandeja 8.

En operación, el alimento fase mezclada entra en el reactor 1 a través de la entrada 2 y distribuidor 4. El líquido cae en la bandeja 8 y forma un depósito de líquido 19 hasta que el líquido asciende a través de la entrada 14 inferior de la caperuza 12 y allende el borde 10 de la chimenea 9 dentro el recipiente 11. Después de eso el nivel del líquido permanece constante al nivel del borde 10. Las partículas suspendidas en el líquido caen al fondo de la



bandeja 8 para formar una capa de sedimento 20. El vapor del ali-  
mento es negado a entrar por la entrada inferior 14 ya que el ni-  
vel del líquido se ha elevado por encima de ésta y en consecuencia  
entra por la entrada superior 13. De hecho las partículas caen  
5 cuando el vapor invierte la dirección y entra por la caperuza 12  
hacia arriba. Las partículas suspendidas caen en los cambios de di-  
rección del vapor y caen en el depósito de líquido 19 y hacia aba-  
jo a través de él a la capa de sedimento 20.

El líquido y el vapor pasan junto a través del recipiente 11,  
10 pasando un poco a través de la parte superior del recipiente dentro  
del espacio entre la bandeja 8 y la capa de bolas de cerámica 7 y  
de allí dentro del lecho del catalizador 6, y un poco pasa a través  
de la parte inferior del recipiente directamente dentro del lecho  
del catalizador. 6. El flujo líquido y vapor desciende a través del  
15 lecho y el producto sale a través de la salida 3.

A vía de ilustración, para un reactor de 6 a 8 ft de diámetro  
interno cargado con bolitas catalíticas de  $1/8 \times 1/8$  de pulgada  
la bandeja puede tener 30-60 chimeneas de 4 a 8 pulgadas de diámetro  
y 6 a 12 pulgadas de altura. Los recipientes pueden ser de 2 a 3 ft.  
20 de largo y extenderse dentro del lecho del catalizador con una pene-  
tración de 1 a 2 ft. Los recipientes pueden ser de malla 8x8 con  
alambre de 18 de medida. El tamaño de las entradas anulares de las  
caperuzas dependerá de las cantidades relativas de líquido y vapor  
previsto, siendo la entrada del líquido correspondientemente gran-  
25 de y la entrada del vapor pequeña según la proporción de líquido  
a vapor aumenta. Será posible, no obstante, por apropiado ajuste  
tener una proporción de flujo líquido del orden de 0.1 ft/segundo  
a través de la entrada del líquido y una proporción de flujo de va-  
por del orden de 5 ft/segundo a través de la entrada del vapor.



El aparato de la presente invención puede ser empleado para cualquier proceso catalítico de lecho descendente. Es particularmente conveniente para el tratamiento catalítico de hidrocarburo tales como fracciones del petróleo en presencia de hidrógeno. Tal tratamiento hidrocatalítico puede ser empleado para purificar el material de carga (como por ejemplo en la desulfuración o desnitrógenación) o para convertirlo (como por ejemplo en el hidrocracking). El material de carga petróleo que debe dar condiciones de fase mezclada bajo las condiciones hidrocatalíticas normales empleadas son fracciones que hierven por encima los 200°C, particularmente el gas-oil y fracciones destiladas de parafina. Las condiciones del proceso hidrocatalítico particularmente cuando el principal objeto es la desulfuración hidrocatalítica puede ser 400-850°F y 3,408-136,3 atmósferas a un tiempo de velocidad de 0,5 a 20v/v/h con 200-10000 SCF/B de hidrógeno. El catalizador conveniente para usarse en tal proceso puede comprender óxidos de los Grupos VIa y VIII de la Tabla Periódica soportados en un soporte refractario óxido, por ejemplo óxidos de cobalto y molibdeno soportados en alúmina.

20

#### N O T A

Por la patente de invención a que se refiere la presente memoria descriptiva se REIVINDICA la propiedad y la explotación exclusiva de:

1.- Un aparato para las reacciones catalíticas de lecho fijo, caracterizado por el hecho de que comprende un cerrado reactor vertical, capaz de mantener un lecho de catalizador, que tiene una entrada superior y una salida inferior, una bandeja a través la parte superior del recipiente, chimeneas que se extienden hacia arriba desde la bandeja, medios de tamizaje dentro de las

25



chimeneas que se extienden hacia abajo a través de las chimeneas hacia dentro del lecho del catalizador cuando el último está colocado, y caperuzas encima de las chimeneas, teniendo dos entradas una encima de la otra, que permiten entrar los fluidos dentro y a través de la chimenea solamente en una dirección ascendente del flujo, estando la entrada inferior a un nivel horizontal con el borde de la chimenea y la entrada superior estando encima de la parte superior de la chimenea.

5  
2.- Un aparato, tal como el especificado en 1, caracterizado por el hecho de que el borde de la chimenea está acanalado.

10  
3.- Un aparato, tal como el especificado en 1 o 2, caracterizado por el hecho de que las caperuzas y chimeneas son cilíndricas.

4.- Un aparato, tal como el especificado en 1, 2 o 3, caracterizado por el hecho de que el reactor tiene de 15 a 70 chimeneas y caperuzas.

15  
5.- Un aparato, tal como el especificado en una cualquiera de las reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que con el mismo se opera con una cantidad de líquido del 20 al 80% del material de carga total.

20  
6.- "Un aparato para las reacciones catalíticas de lecho fijo".

Consta.



- 11 -

Consta la presente memoria descriptiva de once hojas foliadas escritas por una sola cara.

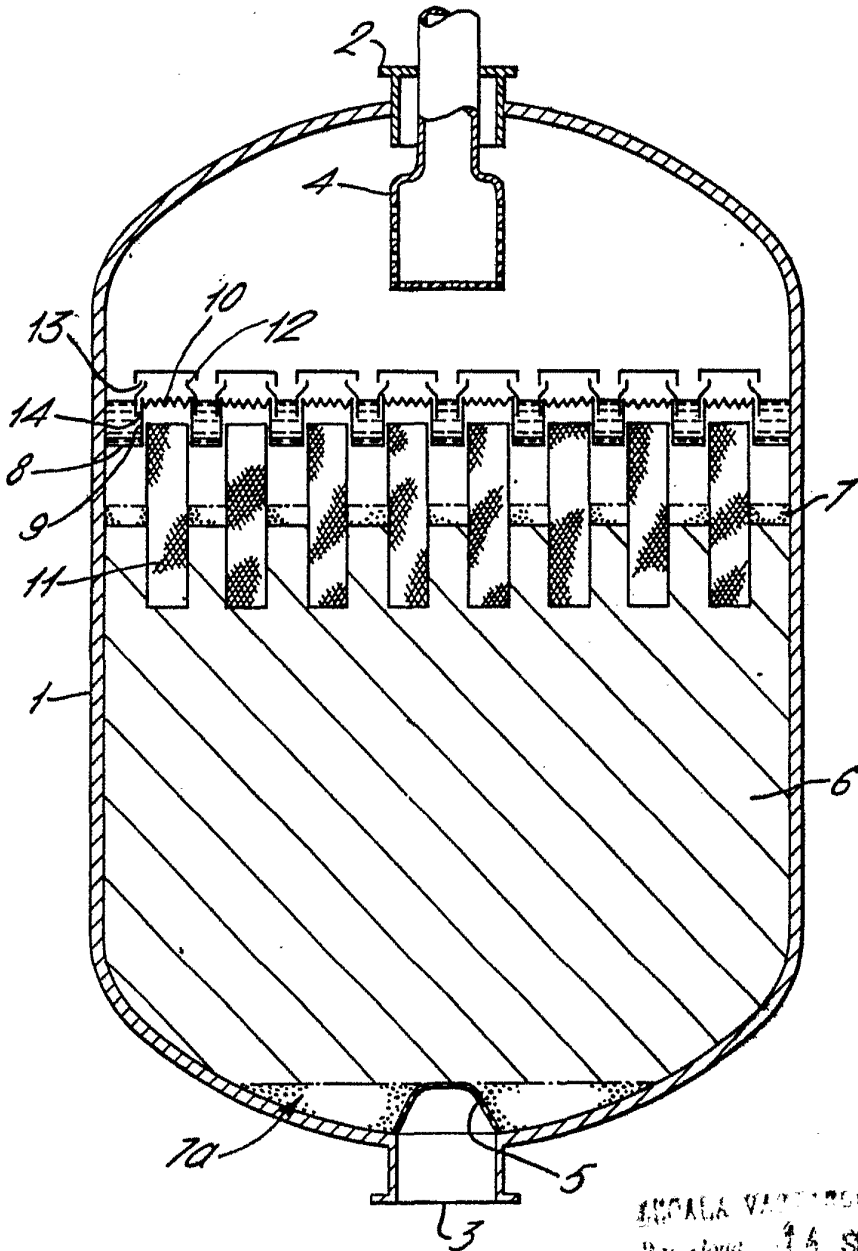
Barcelona, 14 de Septiembre de 1966.


P. P.

331.617



Fig. 1.



ENCALA VERIFIED  
Barcelona 14 SEP. 1935  
L. J. REYNALDO  


331.617

Fig. 2.

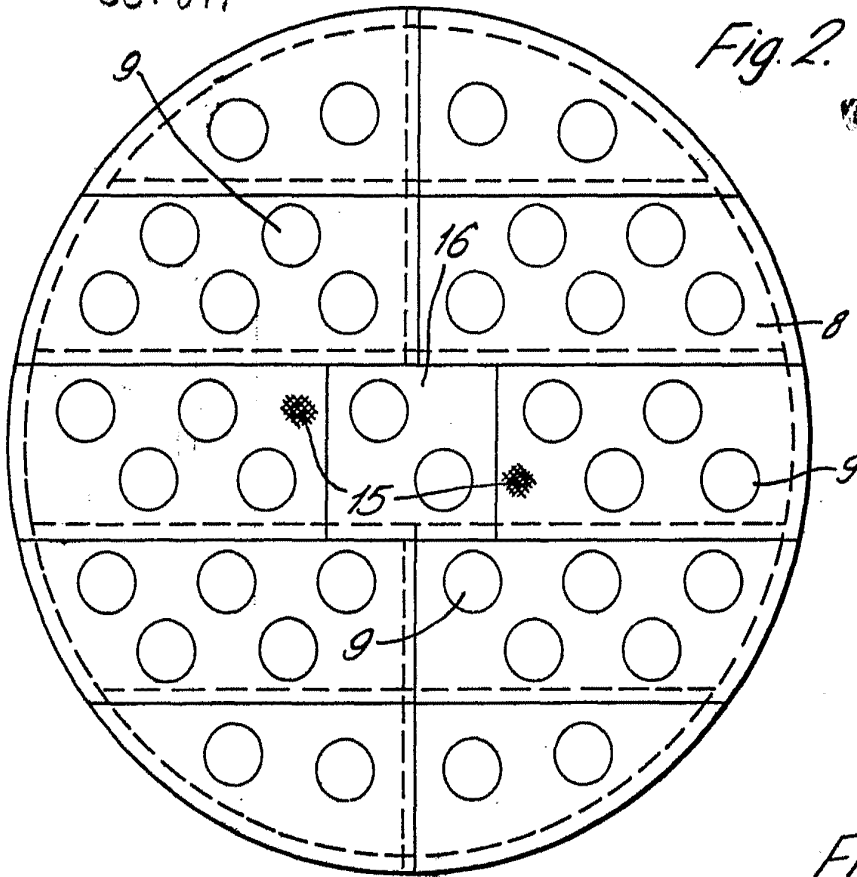
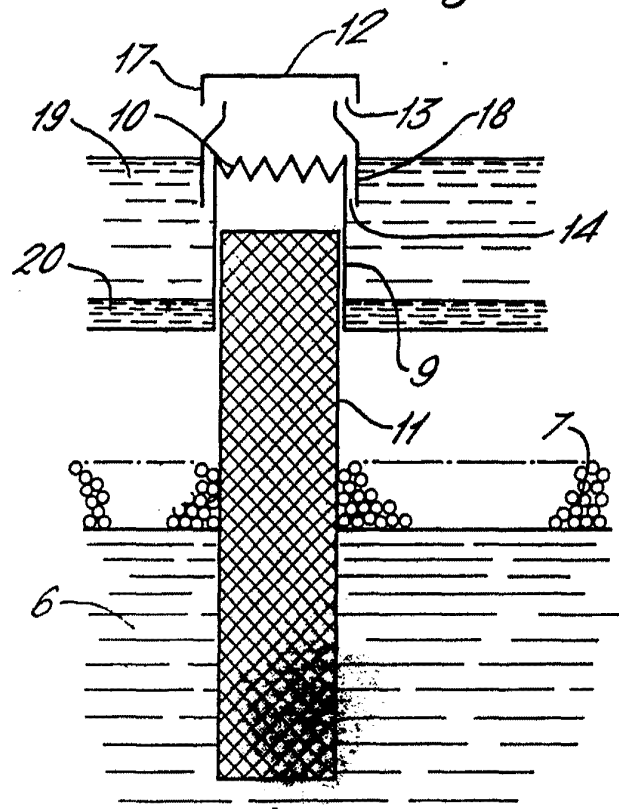


Fig. 3.



REGISTERED  
PATENT OFFICE  
LONDON  
E. L. ...  
D. ...  
*[Signature]*