

4 0 8 0 1 6

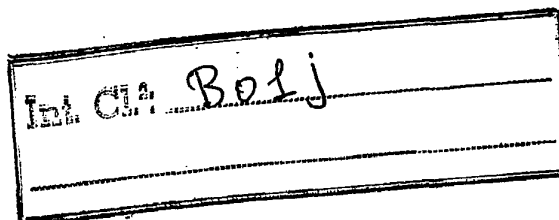
408016



P.- 52.411

Case 1497

MEMORIA DESCRIPTIVA



para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de UNIVERSAL OIL PRODUCTS COMPANY

entidad norteamericana

con domicilio en Ten UOP Plaza, Algonquin & Mt. Prospect Roads,  
Des Plaines, Illinois, Estados Unidos de Amé-  
rica.

por: "UN PROCEDIMIENTO MEJORADO PARA PURGAR MATERIAL VOLATIL DE  
UN CATALIZADOR DE CONVERSION"

(Clase Internacional Bolj)

3.11.72

408016



La presente invención se refiere a un método para purgar un catalizador de conversión de un material volátil tal como hidrógeno e hidrocarburos. Más particularmente, la presente invención se refiere a un método para extraer materiales volátiles de un catalizador de reformado, antes de su regeneración.

En los procedimientos de conversión catalíticos, los catalizadores empleados en ellos absorben (o adsorben) típicamente materiales volátiles que han de ser extraídos antes de que el catalizador sea descargado o regenerado. Estos materiales volátiles representan típicamente el material de alimentación y los productos de la reacción de conversión y, en el caso de una reacción típica de conversión de hidrocarburos, hidrógeno. Por ejemplo, en el reformado de naftas, el que se refiere particularmente la presente invención, el catalizador utilizado en la reacción, cuando se saca del proceso para ser regenerado, contiene hidrógeno, producto de reformado de nafta, e hidrocarburos normalmente gaseosos. Estos componentes han de extraerse antes de la regeneración oxidante, ya que aumentan la proporción de material que tiene que ser oxidado, y pueden perjudicar la actividad del catalizador regenerado final. Además, en algunos casos el purgado se hace por razones de seguridad, para evitar que se forme una mez

408016



cia explosiva cuando se transfiere el catalizador de una atmósfera de  $H_2$ -hidrocarburo a una atmósfera que contiene oxígeno.

5 En la técnica se han empleado técnicas  
varias para extraer componentes volátiles de un cata-  
lizador. En el caso de un reformado en el que se usa  
un compuesto de platino-alúmina para obtener un pro-  
ducto de reformado de alto índice de reformado a par-  
tir de una fracción de nafta de destilación directa,  
10 se extraen hidrógeno y/o hidrocarburos purgando el ca-  
talizador con un gas inerte tal como nitrógeno, a una  
presión relativamente constante. Este método, sin em-  
bargo, no extrae de modo efectivo todo el material  
volátil de todas las porciones del lecho de cataliza-  
15 dor, y deja un catalizador que contiene una propor-  
ción considerable de hidrógeno e hidrocarburos absor-  
hidos en zonas "muertas" aisladas. Para asegurar la ex-  
tracción de todo el material volátil, en la técnica  
se aísla el reactor (o recipiente) particular que con-  
20 tiene el catalizador, y se aplica un vacío sobre el  
reactor, extrayendo así sustancialmente todo el ma-  
terial volátil restante.

No obstante, este método de vacío re-  
quiere un equipo de vacío y un tiempo considerable  
25 para extraer los materiales volátiles. Típicamente,

408016



ésta no es una consideración crítica en la secuencia global de tiempo empleado para regenerar un sistema de reformado de lecho fijo comercial, ya que el purgado no es un tanto por ciento importante del ciclo total de tiempo. No obstante, cuando en la técnica se utiliza un sistema de lecho móvil, como se ilustra en la Patente de los EE.UU. Nº 3.470.090, en el que el catalizador es retirado y regenerado continuamente o intermitentemente, se hace más importante el tiempo de purgado requerido para desprender del catalizador extraído del reactor el hidrógeno y los hidrocarburos, en comparación con el tiempo total hasta que el catalizador es devuelto al recipiente de reacción. Por consiguiente, es importante desarrollar un método para purgar más rápidamente los materiales volátiles de un catalizador de conversión, particularmente un catalizador de conversión de hidrocarburos, tal como un catalizador de reformado.

20

RESUMEN DE LA INVENCION

Es un objeto de la presente invención proporcionar un método para purgar materiales volátiles de un catalizador de conversión. Más específicamente, es un objeto de la presente invención propor

25

3.11.72

408016



5 cionar un método para purgar hidrógeno o hidrocarburos de un catalizador de reformado. En los casos en que se usa una zona de purgado, con partículas de catalizador entrando en la zona y saliendo de ella, es un objeto proporcionar una operación de purgado que hace que el material volátil sea purgado de las partículas de catalizador, sin fluidizar las partículas de catalizador en la zona de purgado.

10 Por lo tanto, en una realización, la presente invención se refiere a un perfeccionamiento en un procedimiento para purgar material volátil de un catalizador de conversión, tal como el purgado de hidrógeno o hidrocarburos de un catalizador de reformado, en el que el catalizador es puesto en  
15 contacto, preferiblemente de manera que el flujo sea ascendente, con un medio gaseoso que fluye, preferiblemente un gas relativamente inerte tal como nitrógeno, para extraer el material volátil. Este perfeccionamiento particular comprende aumentar la presión  
20 impuesta sobre el catalizador hasta un nivel superior previamente determinado, manteniendo al mismo tiempo un flujo continuo de medio gaseoso, y disminuir la presión, cuando la presión alcanza el alto nivel previamente determinado, hasta un nivel inferior, extrayendo así a superior velocidad el material volátil  
25

408016



5 del catalizador. Preferiblemente, el flujo de medio gaseoso se termina durante la operación de disminuir la presión. Para asegurar la extracción completa de todo el material volátil, la secuencia de aumento de la presión es repetida de aproximadamente una a seis veces. Otra realización más limitada implica dejar salir a la atmósfera el medio gaseoso a partir de una zona de purgado mientras está siendo aumentada la presión en su interior, detener el flujo que entra en la zona de purgado, y después dejar que la comunicación con la atmósfera reduzca la presión en la zona de purgado.

15 En una realización más limitada, la presión es aumentada desde aproximadamente la atmosférica hasta una presión en el intervalo de aproximadamente 0,84 a 1,05 kg/cm<sup>2</sup> manométricos, y después es disminuida de nuevo hasta aproximadamente la atmosférica. En una realización comercial, tanto la operación de aumento de presión como de disminución de la misma son de una duración de aproximadamente 10 segundos a 20 aproximadamente 60 segundos.

25 Se encontrarán otros objetos, realizaciones, y una descripción más detallada de las realizaciones anteriores en la siguiente descripción más detallada de la presente invención.

3.11.72

408016



DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

Aunque el método perfeccionado de purga  
del catalizador puede aplicarse a cualquier sistema en  
5 el que han de extraerse materiales volátiles de un ca-  
talizador de conversión, el método perfeccionado es  
particularmente aplicable a la extracción de hidróge-  
no o hidrocarburos de catalizadores de conversión de  
hidrocarburos, que incluyen catalizadores de craquea-  
10 do hidrogenante, de reformado, de hidrogenación, de  
deshidrogenación, de desalcoholación, de desulfuración,  
y similares.

El perfeccionamiento de la presente in-  
vención es particularmente adecuado para extraer hi-  
15 drógeno o nafta de un catalizador de reformado. Estos  
catalizadores son muy conocidos para los expertos en  
la técnica, prefiriéndose los catalizadores que com-  
prenden un metal del grupo del platino, halógeno combi-  
nado y alúmina. Es particularmente preferido un cata-  
20 lizador esférico que comprende platino y cloro en for-  
ma de un compuesto con alúmina, como se ilustra en la  
Patente de los EE.UU. Nº 2.620.814. Ha de entenderse,  
no obstante, que este catalizador particular no ha de  
limitarse el catalizador citado, y son adecuados otros  
25 metales del grupo del platino, pero no se emplean típi-

408016



5 camente. Además, el catalizador que contiene un metal del grupo del platino puede contener un activador tal como el renio. De igual manera, pueden aplicarse otros óxidos inorgánicos refractarios, incluyendo la sílice, el óxido de circonio, de boro, de torio, sílice-alúmi  
na. Sin embargo, la novedad de la técnica de purgado de la presente invención no reside en el catalizador per se, aunque la técnica es particularmente adecuada para una realización de reformado.

10 Una reacción de reformado catalítico es efectuada en condiciones que incluyen una temperatura de aproximadamente 371<sup>o</sup>-593<sup>o</sup>C, una presión de aproxima  
damente 3,5 kg/cm<sup>2</sup> manométricos a aproximadamente 70 kg/cm<sup>2</sup> manométricos, una velocidad espacial horaria  
15 de líquido de aproximadamente 0,2 a 10 h.<sup>-1</sup>, y una relación molar de hidrógeno a hidrocarburo de aproxima  
damente 1:1 a 10:1. En una operación de reformado continua a semicontinua como la ilustrada en la Patente de los EE.UU. N<sup>o</sup> 3.470.090, el catalizador, al ser  
20 extraído de un recipiente de reacción, contiene hidrógeno y nafta adsorbidos, que han de ser extraídos antes de la regeneración.

25 Este hidrógeno y esta nafta son extraídos poniendo en contacto el catalizador, bien cuando el catalizador se mueve a través de una conducción de

3.11.72

408016



1972

transferencia, o en un receptáculo discontinuo, con un medio gaseoso circulante relativamente inerte. Preferi-  
blemente, el gas que circula se pone en contacto en  
contracorriente con el catalizador, si el catalizador  
5 se hace pasar a través de una conducción, o en flujo  
ascendente si el catalizador está contenido en un reci-  
piente. La expresión "relativamente inerte" significa  
un gas tal como nitrógeno, helio, argón, etc, que es  
inerte en las condiciones de purga y no es absorbido so-  
10 bre el catalizador en perjuicio de las operaciones sub-  
siguientes. Se prefiere el nitrógeno, pero frecuente-  
mente pueden incluirse materiales tales como hidrocar-  
buros ligeros o hidrógeno. Igualmente, la expresión  
"materiales volátiles" se refiere a compuestos que in-  
15 cluyen gases que pueden extraerse por operaciones de se-  
paración conocidas en la técnica, y pueden incluir hi-  
drocarburos tales como nafta o materiales más pesados.

La presente invención efectúa el variar  
la presión aplicada sobre el catalizador durante el pur-  
20 gado, aumentando primero la presión hasta un nivel pre-  
viamente determinado, manteniendo al mismo tiempo un  
flujo continuo de gas inerte. La presión exacta a al-  
canzar puede determinarse, bien por un control de la  
presión absoluta, o un control del volumen exacto de  
25 gas que ha de añadirse en incrementos para alcanzar esa

408016



presión. Preferiblemente, la presión superior previamente determinada es al menos aproximadamente doble de la presión inicial de purgado. Por consiguiente, cuando el purgado se efectúa a presiones atmosféricas, la presión es aumentada desde aproximadamente 1 atmósfera hasta aproximadamente 2 atmósferas. Cuando la presión alcanza el valor previamente determinado, la presión es disminuída, preferiblemente hasta la presión inicial. Aun cuando el flujo de gas de purga puede continuarse durante la secuencia de disminución de la presión, se prefiere que el flujo de gas esté terminado durante esta operación. Esta secuencia de aumento y disminución de la presión, particularmente cuando se repite de aproximadamente 1 a 6 veces, asegura que el gas de purga alcanza todas las partes de la cámara o conducción en la que está contenido el catalizador, y por consiguiente extrae esencialmente todo el material volátil del catalizador, en tiempos de purgado significativamente menores que los hasta ahora alcanzables en la técnica.

En una realización comercial típica, la operación de aumento de la presión es efectuada en un período de tiempo de aproximadamente 10 segundos a aproximadamente 60 segundos, y la operación de disminución de la presión es efectuada similarmente en un período

3.11.72

408016

10



de aproximadamente 10 segundos a aproximadamente 60 segundos.

La técnica perfeccionada de purgado realizada en la presente invención puede ilustrarse del mejor modo haciendo referencia al ejemplo siguiente, que ilustra la extracción de hidrógeno y nafta de un catalizador de reformado agotado sacado de una zona de reacción de reformado mientras se encuentra el proceso en marcha, y que ha de ser finalmente regenerado.

El catalizador, que comprende un compuesto de platino, renio y halógeno sobre un soporte de alúmina, en forma de esferas de 1,6 mm., es sacado del reactor a una temperatura de aproximadamente 350°C a 530°C, y una presión de aproximadamente 14 kg/cm<sup>2</sup> manométricos, y es puesto en contacto, en una conducción de transferencia, con una corriente de hidrógeno o gas de reciclo del reformador, que circula en contracorriente. Esta corriente de hidrógeno o de gas de reciclo del reformador enfría el catalizador hasta una temperatura de aproximadamente 93°C, y purga la mayor parte de la nafta del catalizador. Después se cargan aproximadamente 22,5 a 90 kg. del catalizador en una tolva de cierre de catalizador, y se disminuye la presión hasta un valor de aproximadamente la presión atmos

408016



férica. La tolva de cierre comprende un recipiente cilíndrico con una sección inferior cónica, y tiene una purga de nitrógeno que entra en esta sección inferior. De la parte superior de la tolva de cierre sale una conducción de salida a la atmósfera, que contiene un orificio reductor para causar un aumento de la presión.

El hidrógeno y la nafta son extraídos del catalizador iniciando una purga con nitrógeno. Con la conducción de salida a la atmósfera abierta, se añade un volumen de gas igual al volumen de la tolva de cierre durante un período de aproximadamente 35 segundos. Esto aumenta la presión hasta aproximadamente  $0,84 \text{ kg/cm}^2$  manométricos. Al cabo de este período de tiempo, se termina el flujo de nitrógeno que entra en la tolva de cierre, y se deja que la presión vuelva hasta aproximadamente la atmosférica durante un período de tiempo de aproximadamente 35 segundos. Durante esta operación se extrae del catalizador un gas de escape que contiene el gas de purga y material volátil extraído del catalizador. Esta secuencia de aumento de la presión con nitrógeno y disminución de la presión es repetida después dos veces más antes de que el catalizador, ahora sustancialmente exento de nitrógeno y nafta, sea extraído

408016 10



y transferido a una sección de regeneración.

Al final de esta secuencia de purgado,  
el catalizador contiene aproximadamente 1/2 % en peso  
de material volátil (hidrógeno e hidrocarburos  
5 que tienen un punto de ebullición menor de aproximadamente  
260°C). Si el mismo volumen de nitrógeno utilizado en la  
secuencia de purga en tres operaciones se añadiera de  
manera continua en el mismo período de tiempo, el  
catalizador podría contener aproximadamente 2% en peso  
10 de material volátil. Por tanto, la técnica realizada en la  
presente invención extrae de modo más eficiente el material  
volátil de un catalizador de reformado agotado.

La presente solicitud, que corresponde  
15 a la presentada en los Estados Unidos de América, el 29 de  
Octubre de 1971, bajo el Nº 194.030 se acoge a los beneficios  
del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

-REIVINDICACIONES-

25

Los puntos de invención propia y nueva,

3.11.72

408016 10



que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención. en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5                   1. Un procedimiento mejorado para purgar material volátil de un catalizador de conversión en el que el catalizador es puesto en contacto con un medio gaseoso fluente para extraer el material volátil, caracterizado porque las mejoras comprenden:  
10                   (a) aumentar la presión aplicada sobre el catalizador hasta un valor superior previamente determinado, manteniendo al mismo tiempo un flujo continuo de medio gaseoso, y (b) disminuir la presión, cuando ésta alcanza el valor alto previamente determinado, hasta un valor inferior, extrayendo con ello el material volátil del catalizador a mayor velocidad.  
15

                  2. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que dichas operaciones de purga son repetidas desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 5 veces.

20                   3. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el flujo de medio gaseoso es terminado durante la operación de disminuir de nuevo la presión.

25                   4. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho medio gaseoso comprende un

3.11.72

- 14 -

408016

10



gas relativamente inerte.

5. Un procedimiento según la reivindicación 4, en el que dicho gas comprende nitrógeno.

5 6. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la presión es aumentada en la operación (a) desde aproximadamente la presión atmosférica hasta aproximadamente  $0,84 \text{ kg/cm}^2$  manométricos, y es disminuída en la operación (b) hasta aproximadamente la presión atmosférica.

10 7. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho catalizador comprende un catalizador de reformado de hidrocarburos y dicho material volátil es una nafta o hidrógeno.

15 8. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha operación de aumento de la presión es efectuada en un período de tiempo de aproximadamente 10 segundos a aproximadamente 60 segundos, y dicha operación de disminución de la presión es efectuada en un período de tiempo de aproximadamente 10 segundos a aproximadamente 60 segundos.

20 9. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho medio gaseoso fluye hacia arriba con respecto al catalizador.

25 10. Un procedimiento mejorado para purgar material volátil de un catalizador de conver-

3.11.72

- 15 -



408016

10



5 sión en el que el catalizador se hace pasar a una zona de purga, es puesto en contacto con un medio gaseoso para extraer material volátil y después es sacado de dicha zona de purga, caracterizados porque las mejoras comprenden: (a) introducir dicho medio gaseoso en dicha zona de purga para aumentar la presión aplicada sobre el catalizador hasta un valor superior de presión previamente determinado, y (b) disminuir la presión, cuando es alcanzado el valor superior de presión previamente determinado, hasta un valor de presión inferior, para efectuar la extracción de material volátil del catalizador.

15 11. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que dichas operaciones son repetidas desde aproximadamente 2 a aproximadamente 6 veces.

12. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que el flujo del medio gaseoso es terminado cuando se alcanza dicha presión superior previamente determinada.

20 13. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que el material volátil es un hidrocarburo.

14. Un procedimiento según la reivindicación 13, en el que dicho hidrocarburo es una nafta.

25 15. Un procedimiento según la reivindi-

3.11.72

- 16 -

408016



5 cación 10, en el que dicho valor superior de la presión previamente determinado es desde aproximadamente la presión atmosférica hasta aproximadamente 0,84 kg/cm<sup>2</sup> manométricos, y dicho valor inferior de la presión es aproximadamente la atmosférica.

16. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que se introduce catalizador en dicha zona de purga y es extraído de la misma cuando se alcanza dicho valor inferior de la presión.

10 17. Un procedimiento mejorado para purgar material volátil de un catalizador de conversión en el que el catalizador es introducido en una zona de purga, puesto en contacto con un medio gaseoso para extraer material volátil y después sacado de dicha  
15 zona de purga, caracterizado porque las mejoras comprenden: (a) introducir catalizador en dicha zona de purga a una presión inferior previamente determinada; (b) introducir dicho medio gaseoso en dicha zona de purga para aumentar la presión aplicada sobre el catalizador hasta un valor superior de presión previamente determinado, al mismo tiempo que se expulsan  
20 a la atmósfera el medio gaseoso y materiales volátiles; (c) interrumpir el paso de medio gaseoso a dicha zona de purga cuando es alcanzado el valor superior de presión previamente determinado; (d) con-  
25

408016



5      tinuar expulsando a la atmósfera medio gaseoso y materiales volátiles para disminuir la presión hasta dicho valor inferior de presión previamente determinado, y (e) extraer el catalizador de dicha zona de purga.

18. Un procedimiento según la reivindicación 17, en el que dicha presión inferior previamente determinada es aproximadamente la atmosférica.

10      19. Un procedimiento según la reivindicación 17, en el que dicha presión superior previamente determinada es desde aproximadamente la atmosférica hasta aproximadamente 0,84 kg/cm<sup>2</sup> manométricos.

15      20. Un procedimiento según la reivindicación 17, en el que las operaciones descritas son repetidas desde aproximadamente 2 a aproximadamente 6 veces.

21. Un procedimiento mejorado para purgar material volátil de un catalizador de conversión.

20      Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

25

3.11.72

- 18 -

408016



Esta Memoria consta de diecinueve hojas  
escritas a máquinas por una sola cara.

Madrid, 10 NOV. 1972

P.A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder

3.11.72  
EAS.-

- 19 -