



40656 1

INVENTOR: Boij

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un

## PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION

(Una sociedad del Estado de Delaware)

RESIDENCIA: 135 East 42nd Street, NEW YORK N.Y. 10017

(USA)

ENUNCIADO: "UN METODO PARA LLEVAR A CABO UNA

REACCION CATALITICA"

Prioridad: Patente ..... n.º ..... del .....

POOR  
QUALITY

406561



1                   Esta invención se refiere a reacciones catalíti-  
cas y especialmente a reacciones efectuadas por catalizado-  
res de doble función, es decir, los formados por constituyen-  
tes independientes heterogéneos que provocan respectivamen-  
5                   te reacciones distintas en la transformación total provoca-  
da por la reacción global.

                  Así, se ha puesto punto una clase de cataliza-  
dores compuestos por constituyentes que simultánea pero in-  
dependientemente provocan más de una función y que son deno-  
10                   minados aquí catalizadores de doble función.

                  A título de ejemplo, la isomerización de hexano  
normal a isohexano sobre un catalizador de platino-sílice-  
alúmina se cree que transcurre en dos etapas. En la primera  
de ellas, el platino funciona como catalizador de deshidro-  
15                   genación para provocar la conversión del hexano normal en  
un intermediario activo por extracción de un ión hidrógeno.  
La sílice-alúmina convierte después el intermediario activo  
en la mezcla de isómeros que a continuación es reversiblemen-  
te hidrogenada para dar el producto isomerato.

20                   Existen numerosas reacciones catalíticas de do-  
ble función de este tipo que son utilizadas para efectuar  
funciones catalíticas bien conocidas, simultáneas pero inde-  
pendientes como, por ejemplo, níquel sobre zeolita, níquel  
sobre Alon-C y hierro sobre zeolita.

25                   Estos últimos catalizadores se forman habitual-  
mente depositando el constituyente metálico sobre el consti-  
tuyente no metálico.

                  Como solo por una improbable casualidad pueden  
ambos constituyentes del catalizador operar con la máxima  
30                   eficacia a la misma temperatura, la técnica se encuentra

406561



1 siempre enfrentada a la necesidad de seleccionar una tempe-  
ratura de operación de compromiso, que es relativamente des-  
favorable a uno cualquiera o a los dos constituyentes. Es  
5 decir, como hasta ahora ha sido necesario mantener el reac-  
tor a alguna temperatura definida, esta no puede ser normal-  
mente la temperatura que favorece simultáneamente a ambos  
constituyentes del catalizador.

Esta invención resuelve esta dificultad en gran  
medida controlando las temperatura de manera que en ciertos  
10 casos se hace que los respectivos componentes funcionales  
operen a una temperatura más próxima a su valor óptimo. Es-  
to se consigue efectuando la operación dentro de un reactor  
mantenido a un nivel de temperatura predeterminado, favora-  
ble para uno de los constituyentes mientras que se eleva se-  
15 lectivamente la temperatura del otro constituyente funcional  
hasta un nivel diferente más apropiado a su función catalí-  
tica específica.

Este último resultado se consigue mediante un ca-  
lentador de inducción, es decir, mediante la aplicación de  
20 un campo de radiofrecuencia para calentar selectivamente uno  
de dichos constituyentes funcionales sin proporcionar ener-  
gía al otro constituyente. En pocas palabras, uno es calen-  
tado y el otro no. Por lo tanto, esto requiere un cataliza-  
dor de doble función que comprenda dos constituyentes o ele-  
25 mentos catalíticos, uno de los cuales es un material ferro-  
magnético eléctricamente conductor, siendo el otro cataliza-  
dor de doble función una sustancia aislante, es decir una  
sustancia con una conductividad eléctrica insuficiente para  
permitir el calentamiento por inducción por el campo de ra-  
30 diofrecuencias.

406561



1 Por lo tanto, la invención tiene aplicación especial a los catalizadores de doble función que comprenden un constituyente ferromagnético, como níquel, hierro, cobalto o una mezcla de metales dotada de ferromagnetismo, v.g. platino-hierro, depositado sobre cualquier constituyente catalítico adecuado, eléctricamente aislante, como sílice, alúmina, zeolita y varias combinaciones de los mismos.

5 También es especialmente aplicable a las reacciones catalíticas en las que el material aislante tiene una temperatura catalítica óptima algo inferior a las temperaturas de operación preferidas del constituyente metálico del catalizador. Es decir, la función catalítica del constituyente eléctricamente aislante es favorecida por unas temperaturas de operación algo inferiores a las temperaturas óptimas de operación del catalizador metálico que ejerce una función catalítica distinta.

10 Así, refiriéndonos al ejemplo inicial dado anteriormente, parece que la función del platino en un catalizador de platino-hierro-sílice-alúmina debe presentar una mayor actividad a temperaturas superiores a las de funcionamiento de la sílice-alúmina para favorecer la producción de los compuestos iso.

15 Entre las ventajas que resultarán evidentes a la vista de lo anterior se encuentra el hecho de que permite el uso de cantidades algo menores de platino en el catalizador.

20 Otra característica de esta invención es que puede ser aplicada al catalizador de platino antes mencionado u otros catalizadores de doble función en los cuales el constituyente metálico no es un metal ferromagnético, si se encuentra presente una cantidad suficiente de constituyente fe

25

30

406561



1        ferromagnético para hacerlo sensible a la calefacción por inducción. El material ferromagnético puede ser metálico o incluso no metálico, tal como ferrita de manganeso o ferrita de cobalto.

5                Otro beneficio importante y algo sorprendente de esta invención resulta del hecho de que es aplicable con bastante amplitud y generalidad a diversas técnicas de contacto catalítico. Estas comprenden principalmente la catálisis efectuada en un lecho fluidificado.

10               Como una de las características que hacen a la fluidificación tan valiosa en el campo de la química es una tendencia inherente a la uniformidad de temperatura, es bastante sorprendente que pueda mantenerse una falta de uniformidad selectiva. Un intento de explicación puramente teórica de este hecho es que el mantenimiento continuo de una diferencia de temperatura exige inherentemente un disipador de temperatura que pueda evitar que el constituyente más frío se sobrecaliente por contacto con el constituyente más caliente. Para esto es para lo que la fluidificación está especialmente adaptada.

15               Por lo tanto, en resumen, esta invención requiere efectuar las operaciones catalíticas sobre un catalizador de doble función, uno de cuyos constituyentes funcionales es eléctricamente aislante y funciona a una temperatura algo más baja, mientras que el otro es metálico y está adaptado para ser calentado inductivamente ya sea por sí mismo o por la asociación con él de un metal ferromagnético eléctricamente conductor.

20               Refiriéndonos ahora a las figuras del dibujo, la Figura 1 es un diagrama que muestra un calentador de inducción.

406561



1 ción asociado a un reactor catalítico de acuerdo con esta  
invencción. La cámara de reacción está formada por un ele-  
5 mento tubular 10, preferiblemente de algún material no con-  
ductor adecuado. Sin embargo, el tubo de la cámara de reac-  
ción puede ser de material conductor si las espiras de in-  
ducción están situadas dentro del reactor. El calentador  
de inducción 12 proporciona una fuente de energía de alta  
10 frecuencia a la espira 14 que rodea el reactor 10. La fre-  
cuencia de la energía proporcionada por la unidad 12 es su-  
ficiente para inducir energía en los materiales ferromagné-  
ticos conductores dentro de la zona de reacción 10, por ejem-  
plo mediante corrientes locales o efectos magnéticos (his-  
térésis).

15 Un medio de separación permeable, como la rejilla  
16 en la parte superior y también en el fondo de la zona de  
reacción, rodea a una masa de catalizador 18. El fluido reac-  
cionante atraviesa el tubo 10 en la dirección de la flecha  
20 20 o en otra cualquiera. La zona de reacción 18 propiamente  
dicha puede mantenerse a la temperatura de reacción por  
cualquier medio adecuado no mostrado. Por ejemplo, la tempe-  
ratura de operación normal de la zona de reacción, a saber  
la temperatura aparente medida allí por medios ordinarios,  
puede mantenerse simplemente controlando correspondientemen-  
te la temperatura de los fluidos reaccionantes entrantes  
25 abastecidos a la zona de reacción. O bien esta temperatura  
puede ser mantenida mediante una fuente externa de calor.

30 Asimismo, como se ha indicado previamente, el ca-  
talizador 18 puede estar formado por partículas finamente  
divididas, adecuadamente aireadas y expandidas por los gases  
ascendentes dentro de la zona de reacción para producir el

406561



1 efecto conocido como fluidificación. Naturalmente, también pueden adoptarse técnicas de lecho fijo o móvil.

5 Al dispositivo descrito, esta invención añade la espira 14 que rodea a la zona de reacción, es decir el tubo 10. Esta, a su vez, está conectada en la forma indicada a una fuente de energía de radiofrecuencia 12, coloquialmente denominada calentador de inducción. La espira es denominada análogamente resistencia de inducción ya que su efecto es inducir energía en los constituyentes metálicos dentro de su esfera, presumiblemente en forma de corrientes locales o efectos de histéresis magnética que con ello calientan selectivamente al componente metálico, y preferiblemente ferromagnético, del catalizador.

15 Se ha encontrado que bajo la influencia de esta energía de radiofrecuencia, la temperatura aparente de la zona de reacción, medida con dispositivos termométricos ordinarios, puede ser sustancialmente inferior (hasta 100-200°C) a la temperatura real (establecida por su función) del catalizador metálico.

20 Así, por ejemplo, la Figura 2 representa esquemáticamente las reacciones catalíticas efectuadas por un catalizador de doble función que comprende 9,1 % de níquel sobre Alon-C, es decir, la descomposición e hidrogenación de metilciclopropano a butano normal e isobutano. La curva de línea continua 30 representa la proporción residual del material de carga, es decir el metilciclopropano residual después de terminada la reacción experimental efectuada bajo condiciones idénticas, a excepción de las variaciones de temperatura indicadas.

30

406561



1                    Posteriormente, de acuerdo con este experimento,  
el reactor se somete después a la influencia de una espira  
que lleva una radiofrecuencia de 4 Mc a un nivel de energía  
fijo, como el controlado por un calentador de inducción  
5    Lepel. La curva de puntos indica un consumo casi completo de  
la carga de metilciclopropano a temperaturas que de otro mo-  
do hubieran dado lugar a una cantidad considerable de mate-  
rial de carga residual. Esto indica que la aplicación de la  
energía de alta frecuencia indicada provoca un cambio favo-  
10    rable en la temperatura del constituyente níquel del catali-  
zador de doble función.

                  La Figura 3 del dibujo describe los resultados de  
otra serie de experimentos que implican la descomposición  
e hidrogenación de metilciclopropano en presencia de un cata-  
15    lizador de hierro-sílice.

                  En este caso, unas cantidades predeterminadas del  
material de carga en presencia en presencia de un gas porta-  
dor de hidrógeno se hacen pasar a través de una zona de reac-  
ción bajo condiciones constantes, a excepción de la tempera-  
20    tura aparente indicada. Las ordenadas de la curva 50 indican  
la cantidad medida de butano normal producido por la reac-  
ción a las temperaturas aparentes indicadas. La curva 52,  
por otra parte, describe los resultados de los experimentos  
efectuados en condiciones por lo demás idénticas (y a las  
25    temperaturas aparentes del lecho catalítico indicadas) pero,  
en todos los casos, sometidas a la aplicación de un campo de  
radiofrecuencia como en el experimento anterior.

                  De ello resulta evidente que el calentamiento por  
inducción del componente hierro ha contribuido materialmente  
30    a la operación a unas temperaturas aparentes apreciablemente

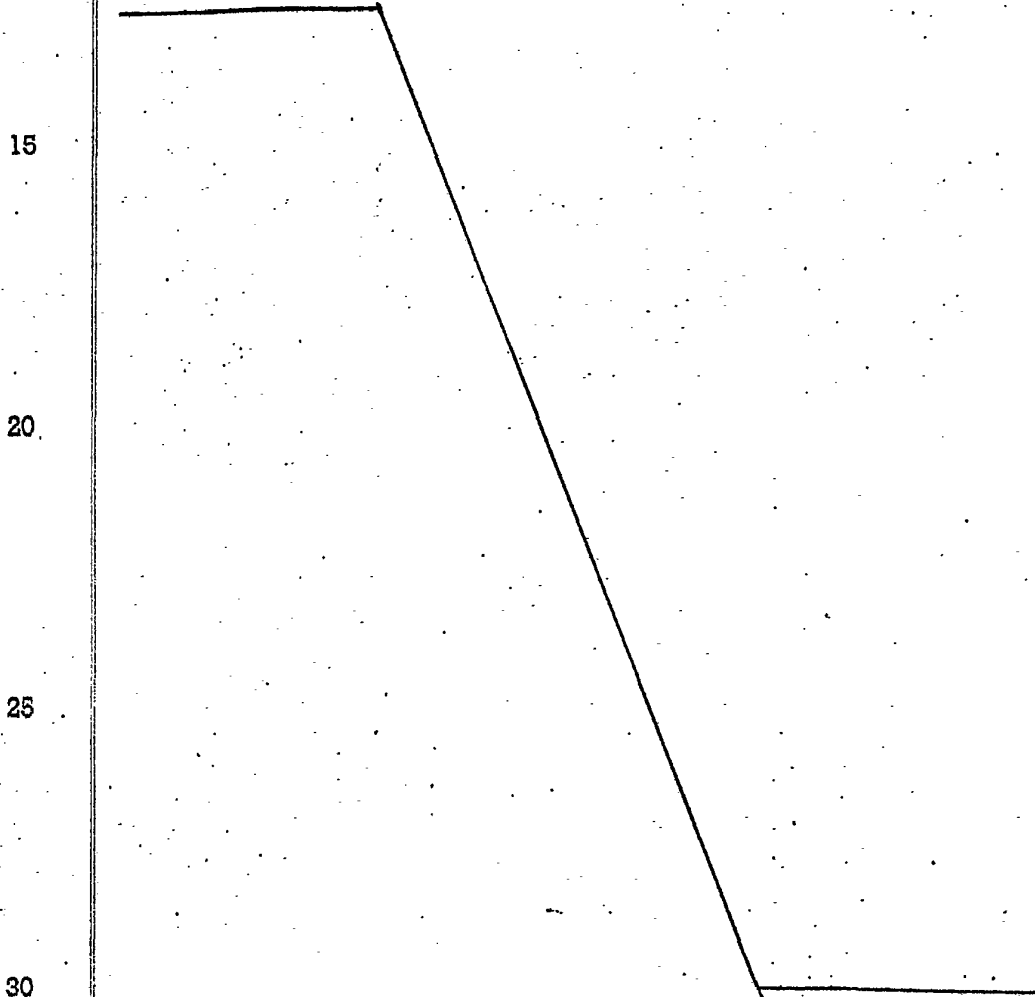


406561

1 más bajas.

5 Por consiguiente, esta invención proporciona una forma eficaz de aproximarse selectivamente a las temperaturas óptimas en el caso de un catalizador de doble función con constituyentes funcionales metálicos y no metálicos respectivamente, cuyos constituyentes metálicos funcionan preferentemente a una temperatura algo más alta. Evidentemente esto constituye una base efectiva para aumentar la selectividad y las velocidades de conversión globales.

10 En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:



406561



REIVINDICACIONES

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

1. Un método para llevar a cabo una reacción catalítica en la que se hace pasar un material de carga químico fluido a través de una zona de reacción con una temperatura aparente predeterminada de la zona de reacción, en contacto con un catalizador sólido de doble función, cuyo catalizador de doble función está formado por dos constituyentes catalíticos esenciales, que funcionan independientemente, y comprenden respectivamente un constituyente relativamente mal conductor eléctrico y un constituyente eléctricamente conductor, cuyo método consiste en hacer que el constituyente conductor funcione a una temperatura predeterminada relativamente más elevada sometiendo dicha zona de reacción al campo de radiofrecuencia de un calentador de inducción de alta frecuencia, suficiente para elevar selectivamente la temperatura de dicho constituyente eléctricamente conductor en una cantidad sustancial.

2. Un método según la Reivindicación 1, en el que dicho constituyente eléctricamente conductor comprende un metal.

3. Un método según las Reivindicaciones 1 o 2, en el que dicho constituyente eléctricamente conductor comprende un metal conductor ferromagnético.

4. Un método según la Reivindicación 3, en el que el constituyente ferromagnético es níquel, hierro, cobalto o una mezcla de metales que presentan ferromagnetismo.

5. Un método según la Reivindicación 4, en el que la mezcla de metales es platino-hierro.

6. Un método según la Reivindicación 1, en el

*Ry*

406561



1 que dicho constituyente eléctricamente conductor comprende un metal catalítico asociado con material ferromagnético en cantidad suficiente para provocar dicho aumento de temperatura.

5 7. Un método según la Reivindicación 1, en el que el constituyente eléctricamente conductor de dicho catalizador de doble función es un catalizador metálico que funciona óptimamente a una temperatura de reacción más alta que el constituyente catalítico no conductor de dicho catalizador.

10 8. Un método según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 7, en el que dicha reacción catalítica se lleva a cabo con el catalizador en estado fluidificado.

15 9. Un método según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 8, en el que el constituyente eléctricamente no conductor es sílice, alúmina, una zeolita o una mezcla de los mismos.

20 10. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN METODO PARA LLEVAR A CABO UNA REACCION CATALITICA"

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de once páginas mecanografiadas.

Madrid, 9 Septiembre 1.972

BERNARDO UNGRIA

P.P.

*Bernardo Ungria*

25

30