



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 343 937**

② Número de solicitud: 200900261

⑤ Int. Cl.:

**C10G 11/05** (2006.01)

**B01J 29/80** (2006.01)

**C07C 4/06** (2006.01)

**C07C 11/06** (2006.01)

**C10G 11/18** (2006.01)

**C10G 63/04** (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **29.01.2009**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **12.08.2010**

Fecha de la concesión: **24.05.2011**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:  
**19.05.2011**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **03.06.2011**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**03.06.2011**

⑰ Titular/es: **UOP L.L.C.**  
**25 East Algonquin Road**  
**Des Plaines, Illinois 60017-5017, US**

⑱ Inventor/es: **Reagan, William Joseph y**  
**Upson, Lawrence Lewis**

⑳ Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

⑳ Título: **Catalizador FCC para producción de olefinas ligeras.**

㉑ Resumen:

Catalizador FCC para producción de olefinas ligeras.  
Se describe un catalizador de craqueo mejorado para la producción de propileno a partir de un material base hidrocarbonado. El procedimiento usa una mezcla de catalizadores que comprende un catalizador de poros grandes y un catalizador de poros pequeños o medios, en el que el catalizador de poros pequeños o medios incluye un metal depositado en el catalizador de poros pequeños o medios.

ES 2 343 937 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

**DESCRIPCIÓN**

Catalizador FCC para producción de olefinas ligeras.

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de olefinas ligeras a partir de una corriente de alimentación de hidrocarburos. Esta invención también se refiere a un catalizador mejorado usado en el procedimiento de craqueo catalítico en lecho fluido para producir propileno.

**10 Antecedentes de la invención**

El craqueo catalítico es el procedimiento de romper moléculas grandes de hidrocarburos en moléculas más pequeñas de hidrocarburos poniendo en contacto las moléculas grandes de hidrocarburos con un catalizador en condiciones de reacción. El procedimiento de craqueo catalítico es un método usado para producir etileno y propileno a partir de materiales base hidrocarbonados. El etileno y el propileno son productos químicos importantes para la producción de los plásticos respectivos polietileno y polipropileno, dos plásticos importantes que tienen una amplia variedad de usos, tales como un material para la fabricación de productos y como un material para embalaje. Otros usos de estos productos químicos incluyen la producción de cloruro de vinilo, óxido de etileno, etilbenceno y alcoholes. Los compuestos hidrocarbonados usados como material base para la producción de olefinas ligeras incluyen gas natural, líquidos del petróleo, y materiales carbonáceos incluidos carbón, plásticos reciclados o cualquier material orgánico.

Actualmente, la mayoría de la producción de propileno es a partir de craqueo por vapor. Sin embargo, la demanda de propileno está creciendo más rápidamente que la capacidad de producción de las instalaciones de craqueo por vapor para aumentar el propileno. El craqueo catalítico en lecho fluido (FCC) proporciona un método alternativo para alcanzar la demanda para la producción de polipropileno.

Un procedimiento para mejorar la producción de polipropileno se describe en el documento US 4.980.053, en el que se describe un procedimiento de craqueo catalítico profundo. El procedimiento requiere 5-10 segundos de tiempo de contacto, y usa una mezcla de zeolita tipo Y y una zeolita pentasil selectiva a la forma. Sin embargo, el procedimiento informa de rendimientos relativamente altos de gas seco.

Otras patentes describen tiempos cortos de contacto de catalizador, pero no reconocen rendimientos significativos de olefinas ligeras, tales como en el documento US 5.965.012 que describe un procedimiento FCC, pero un ejemplo mejor que muestra la importancia de tiempos cortos de contacto se encuentra en el documento US 6.538.169 que muestra tiempos cortos de contacto durante el procedimiento de craqueo en el reactor de columna ascendente (en inglés "riser"). Otro procedimiento FCC se describe en el documento US 6.010.618 en el que hay un tiempo de contacto muy corto entre el catalizador y la alimentación en el reactor de columna ascendente, y el producto de craqueo se retira rápidamente por debajo de la salida del reactor de columna ascendente. Otras patentes, tales como US 5.296.131, describen tiempos muy cortos de contacto del catalizador FCC, pero estos procedimientos se aplican para mejorar la producción de gasolina mas que para la producción de olefinas ligeras.

Otras patentes, US 4.787.967, US 4.871.446 y US 4.990.314, describen el uso de catalizadores de dos componentes usados en procedimientos FCC. Los sistemas de catalizadores de dos componentes usan un catalizador de poros grandes para craquear moléculas grandes de hidrocarburos y un catalizador de poros pequeños para craquear moléculas más pequeñas de hidrocarburos.

Para mejorar los rendimientos de propileno, se usan aditivos selectivos a la forma junto con catalizadores FCC convencionales que contienen zeolitas Y. Todos los aditivos tienen esencialmente las mismas características de selectividad. El problema con los catalizadores actuales es que la selectividad es limitada, y la cantidad de propileno producido es sólo una función de la cantidad de aditivo usado en la mezcla de catalizadores.

Aunque la mayoría de la investigación se ha dedicado a ensayar nuevos catalizadores para mejorar la producción de propileno, la comprensión del paradigma apropiado para la selectividad como una función del contenido de catalizador selectivo a la forma y del aditivo puede aumentar el rendimiento de propileno funcionando a una temperatura menor, y con una producción reducida de gas seco y coquización reducida. Un rendimiento aumentado puede aumentar la rentabilidad de la producción de propileno, y una mejora pequeña en el catalizador puede dar lugar a una gran mejora en los rendimientos de propileno a partir de materiales bases hidrocarbonados.

**60 Compendio de la invención**

La invención proporciona una nueva mezcla de catalizadores para aumentar los rendimientos de propileno durante un procedimiento de craqueo catalítico. La mezcla de catalizadores comprende un primer catalizador que tiene una zeolita o tamiz molecular de poros grandes mezclado con un segundo tamiz molecular catalizador que tiene un tamaño de poros medio o más pequeño, en el que el segundo catalizador tiene un metal depositado en el catalizador en una cantidad entre 0,1% y 5% en peso. La mezcla de catalizadores comprende al primer catalizador en una cantidad entre 20% y 90% en peso, y el segundo catalizador en una cantidad entre 10% y 80% en peso. El metal es al menos un

## ES 2 343 937 B1

metal seleccionado entre el grupo que consiste en galio, cobre, cinc, germanio, cadmio, indio, estaño, mercurio, talio y plomo, en el que la cantidad total del metal está entre 0,1% y 5% en peso.

En otra realización, la invención comprende poner en contacto una corriente de hidrocarburos con la mezcla de catalizadores anteriormente descrita.

Otros objetivos, ventajas y aplicaciones de la presente invención se harán evidentes a los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada.

### Descripción detallada de la invención

Se ha encontrado que usando una pequeña pero apropiada cantidad de metal y la elección apropiada del metal o metales en un tamiz molecular de tamaño de poros medio o pequeño selectivo a la forma mejora significativamente el rendimiento de propileno durante el procedimiento de craqueo catalítico cuando se mezcla con un catalizador de tamiz molecular de poros grandes.

La presente invención proporciona una mezcla de catalizadores para usar en el procedimiento de craqueo catalítico. La mezcla de catalizadores comprende un primer catalizador que comprende un tamiz molecular de poros grandes en una cantidad entre 20% y 90% en peso, y un segundo catalizador que comprende un tamiz molecular de tamaño de poros pequeño o medio en una cantidad entre 10% y 80% en peso, y en el que el segundo catalizador tiene un metal depositado en el catalizador en una cantidad de 0,1% a 5% en peso del segundo catalizador.

Cada uno de los catalizadores comprende un tamiz molecular con un agente I aglutinante de óxido inorgánico, un agente de carga, o ambos para proporcionar el nivel deseado de resistencia mecánica y resistencia al desgaste del catalizador ligado. La cantidad de agente aglutinante y/o material de carga contribuye de 20% a 80% del peso total del catalizador. Además de mejorar las propiedades de resistencia del catalizador, el agente aglutinante y/o los materiales de carga permiten que el tamiz molecular se una en tamaños de partículas mayores adecuados para propósitos catalíticos comerciales. Los agentes aglutinantes y los agentes de carga son conocidos en la técnica y no se enumeran en la presente memoria. Ejemplos de agentes aglutinantes y de agentes de carga se describen en el documento US 6.649.802 que se incorpora como referencia en su totalidad. El término catalizador como se usa en esta solicitud se refiere al tamiz molecular con el agente aglutinante y/o agente de carga en un estado que puede usarse para propósitos catalíticos comerciales. La mezcla de catalizadores, cuando se usa en la presente memoria, se refiere a una mezcla del primer y del segundo catalizador, y puede ser una mezcla física, o una mezcla que combina ambos catalizadores en una única partícula de catalizador.

El metal, o metales, depositados en el segundo catalizador se depositan después de que se ha formado el catalizador con el agente aglutinante y/o el agente de carga, y se pueden dispersar en el tamiz molecular o depositar en la superficie externa de las partículas del catalizador, o alguna combinación.

El catalizador es una zeolita o tamiz molecular selectivo a la forma usado para craquear moléculas grandes de hidrocarburos a propileno. Los tamices moleculares de poros grandes son tamices moleculares con diámetros de abertura de los poros mayores de 0,7 nm, y están típicamente definidos por anillos de 12 miembros o mayores. Un primer catalizador típico es la zeolita Y. Son conocidas en la técnica las zeolitas Y de poros grandes e incluyen H-Y, RE-Y, US-Y, NH<sub>4</sub>-Y, y LZ-210, que se describen en los documentos US 4.842.836, US 4.965.233, US 6.616.899, y US 6.869.521 y que se incorporan como referencias en su totalidad. Los tamices moleculares con tamaños de poros pequeños y medios se caracterizan por que tienen diámetros de abertura de los poros efectivos menores o iguales que 0,7 nm, y con tamaños de anillos de los poros que tienen 10 miembros o menos. Un tamiz molecular tal tiene una estructura tipo MFI, y preferiblemente es tamiz molecular ZSM-5 o ST-5. Otras zeolitas que se pueden usar para el segundo catalizador en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, ZSM-11, ZSM-22, Beta, erionita, ZSM-34 y SAPO-11. En una realización, el metal se selecciona entre galio, cobre, cinc y sus mezclas, en la que el contenido de metal total está entre 0,1% y 5% en peso del segundo catalizador, y preferiblemente entre 0,5% y 2% en peso del segundo catalizador.

El segundo catalizador preferido es una zeolita y tiene una estructura tipo MFI y la preparación es conocida en la técnica como se expone por ejemplo en el documento US 5.254.327 y se incorpora como referencia en su totalidad. Sin embargo, el metal se depositó en el catalizador mediante la técnica estándar de "humedad incipiente". Los metales en la forma de sales de metal solubles se disolvieron en suficiente agua para llenar el volumen de los poros del catalizador. Después se añadió la disolución del metal gota a gota al polvo de catalizador mientras se agitaba el catalizador en agua. Después de depositar el metal en disolución, el catalizador se secó a 93°C (200°F) y se calcinó a 540°C (1000°F). Otros métodos de deposición de metales en el catalizador incluyen métodos de intercambio iónico, o incluso la incorporación de los metales durante la etapa de síntesis de la zeolita.

En otra realización, el segundo catalizador comprende una zeolita o tamiz molecular selectivo a la forma que tiene al menos dos metales depositados en el catalizador, en el que la cantidad total de los metales depositados es de 0,1% a 5% en peso. Los metales depositados se seleccionan entre galio, cobre, cinc, germanio, cadmio, indio, estaño, mercurio, talio, plomo y sus mezclas. Preferiblemente, los metales se seleccionan entre galio, cobre y cinc, y cada uno de los metales se deposita en una cantidad entre 0,1% y 2% en peso. Para esta realización, cuando se

## ES 2 343 937 B1

seleccionan dos metales y se depositan los metales en el catalizador, se prefiere que los metales se depositen en cantidades sustancialmente iguales en peso.

5 El procedimiento de la presente invención se describe en el contexto de un procedimiento FCC. Un dispositivo FCC consiste en un reactor de columna ascendente que proporciona una zona de transporte neumático en la que tiene lugar la reacción, una unidad de separación en la que el gas producto que abandona el reactor de columna ascendente se separa de la mezcla de catalizadores, un regenerador que recibe la mezcla de catalizadores y lo regenera (mediante combustión de coque con aire o mezcla adecuada de oxígeno) para reuso, y un recipiente de mezclado que mezcla la mezcla de catalizadores con un gas fluidizado antes de alimentar la mezcla de catalizadores y una corriente de hidrocarburos al reactor de columna ascendente. La tecnología FCC es conocida, como se muestra en el documento 10 US 6.538.169, y se incorpora como referencia en su totalidad.

La mezcla de catalizadores, como se describió anteriormente, se mezcla con un gas fluidizado, y se alimenta con una corriente de hidrocarburos al reactor de columna ascendente, donde la mezcla de catalizadores y el gas de 15 hidrocarburos reaccionan en las condiciones de reacción para generar un gas producto que incluye propileno.

Los materiales base hidrocarbonados adecuados para procesar en esta invención incluyen, pero no se limitan a, naftas que tengan un intervalo de ebullición por encima de 50°C (122°F), gasoil de vacío que tenga un intervalo de ebullición de 343°C a 552°C (650°F a 1025°F) y se prepara por fraccionamiento a vacío del residuo atmosférico, y 20 alimentaciones pesadas o residuales que tengan intervalos de ebullición por encima de 499°C (930°F).

El reactor de columna ascendente típicamente funciona con condiciones de fase diluidas por encima del punto de la inyección de la alimentación en el que la densidad es normalmente menor que 320 kg/m<sup>3</sup> (20 lb/ft<sup>3</sup>) y, más típicamente, menor que 160 kg/m<sup>3</sup> (10 lb/ft<sup>3</sup>). Por lo común, la corriente de alimentación se habrá calentado a una temperatura en el 25 intervalo de 150°C a 320°C (300°F a 600°F), antes de entrar en contacto con el catalizador. Se pueden añadir cantidades adicionales de alimentación aguas abajo del punto inicial de alimentación.

En un esfuerzo de minimizar el tiempo de contacto de la alimentación y la mezcla de catalizadores, el cual puede promover la transformación adicional de los productos deseados en otros productos indeseados, la mezcla de catali- 30 zadores se separa rápidamente del gas producto. Los tiempos de contacto en el reactor de columna ascendente son de 0,8 segundos a 3,5 segundos. Se conocen en la técnica distintos medios de separación y no se detallan en la presente memoria.

La relación en peso de mezcla de catalizadores a alimentación de hidrocarburos está en el intervalo de 5 a 50 y 35 preferiblemente de 5 a 30, y más preferiblemente de 5 a 15.

Se funciona a baja presión parcial de hidrocarburos para favorecer la producción de olefinas ligeras. Por consi- guiente, la presión del reactor de columna ascendente se ajusta de 140 a 420 kPa (20 a 60 psia) con una presión parcial de hidrocarburos de 35 a 310 kPa (5 a 45 psia), con una presión parcial de hidrocarburos preferida de 70 a 140 kPa 40 (10 a 20 psia). Esta presión parcial de hidrocarburos relativamente baja se consigue usando vapor como diluyente hasta el grado de que el diluyente es 2-40% en peso de la alimentación, y preferiblemente 10-20% en peso de la alimentación. Se pueden usar otros diluyentes tales como gas seco para alcanzar presiones parciales de hidrocarburos equivalentes.

La temperatura de la corriente de craqueo en la salida del reactor de columna ascendente será de 510°C a 621°C 45 (950°F a 1150°F). Sin embargo, los autores han encontrado que las temperaturas a la salida del reactor de columna ascendente por encima de 566°C (1050°F) produce más gas seco y poco más de olefinas, por lo que la temperatura preferida es de 510°C a 566°C (950°F a 1050°F).

### 50 Ejemplo

La evaluación se llevó a cabo en una unidad micro-reactor de evaluación ACE™. Las unidades ACE están dispo- nibles en Xytel Copr. en Elk Grove Village, IL. La corriente de alimentación de hidrocarburos fue una nafta ligera y 55 las condiciones de reacción incluyeron una temperatura de 565°C (1050°F) y una relación catalizador a hidrocarburo de 5 sobre el catalizador.

Los resultados de los ensayos de la unidad ACE se resumen en la Tabla 1. Las comparaciones son con un catalizador comercial, que tiene un tamiz molecular ST-5 en una cantidad de aproximadamente 25% en peso, y el tamiz molecular 60 con cantidades diferentes de varios ST-5 activados con metales depositados en el catalizador. ST-5 es una zeolita tipo MFI y se describe en el documento US 5.254.327 que se incorpora como referencia en su totalidad.

65

## ES 2 343 937 B1

Selectividades	ST-5	1% Ga en ST-5	1% Zn en ST-5	Zn-Cu en ST-5	1% Ni en ST-5
H2	0,11	0,27	0,81	0,40	0,55
C1	0,55	0,80	1,65	0,80	2,10
C2	1,30	1,70	1,35	1,40	2,20
C2=	3,15	4,50	3,70	3,70	3,70
C3=	6,0	7,30	6,40	6,90	5,50
C3	4,75	5,20	3,85	4,10	3,85
nC4	1,53	1,70	1,70	1,53	1,47
iC4	0,75	0,90	1,80	0,90	0,60
iC4=	1,55	1,64	1,55	1,55	1,25
nC4=	2,15	2,25	2,15	2,15	1,75
C4= =	<0,01	0,035	0,033	0,035	0,026
C5+	77,36	69,70	75	76	70,40
Coque	0,8	4 (est.)	Desconocido	Desconocido	6,6

Los resultados muestran que una pequeña cantidad de aditivo al catalizador ST-5 generó una cantidad mayor de propileno, producido a partir del material base de nafta, sobre el catalizador ST-5 comercial. Los metales que mostraron un aumento fueron galio, con un aumento de 21,7%, cinc, con un aumento de 6,7%, y una mezcla 50-50 de cinc y cobre mostró un aumento de 15%. Por otra parte, la elección inapropiada del aditivo puede dar lugar a degradación en la producción de propileno. Otras posibles combinaciones a partir de los resultados presentes indican una mezcla de galio y cobre, y una mezcla de galio y cinc.

Limitando las cantidades de aditivos, y seleccionando los metales apropiados que se han de añadir a los catalizadores, se puede aumentar sustancialmente la producción de propileno.

Aunque la invención se ha descrito con las que actualmente se consideran las realizaciones preferidas, se sobreentiende que la invención no se limita a las realizaciones descritas, sino que se tiene la intención de que cubra diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas en el alcance de las reivindicaciones anexas.

# ES 2 343 937 B1

## REIVINDICACIONES

5 1. Una mezcla de catalizadores para el craqueo catalítico fluidizado para aumentar la producción de propileno, que comprende:

un primer catalizador que comprende un tamiz molecular de poros grandes en una cantidad de 60% a 90% del catalizador en la mezcla de catalizadores en peso;

10 un segundo catalizador que comprende un tamiz molecular de poros pequeños o medios en una cantidad de 10% a 40% de la mezcla de catalizadores en peso;

15 en la que el segundo catalizador comprende un metal depositado en el segundo catalizador en una cantidad de 0,1% a 5% en peso del segundo catalizador, donde el metal se selecciona del grupo que consiste en galio, cobre, zinc, germanio, cadmio, indio, mercurio, talio, plomo y sus mezclas.

2. La mezcla de catalizadores de la reivindicación 1, en la que el metal está presente en una cantidad de 0,5% a 2% del catalizador en peso.

20 3. La mezcla de catalizadores de la reivindicación 1, en la que el metal comprende al menos dos metales seleccionados entre el grupo que consiste en galio, cobre, cinc, germanio, cadmio, indio, estaño, mercurio, talio y plomo.

25 4. La mezcla de catalizadores de la reivindicación 3, en la que cada metal comprende una cantidad entre 0,1% y 2% del segundo catalizador en peso.

5. La mezcla de catalizadores de la reivindicación 1, en la que el segundo tamiz molecular catalizador tiene una estructura tipo MFI.

30 6. La mezcla de catalizadores de la reivindicación 5, en la que el segundo tamiz molecular catalizador es ZSM-5 o ST-5.

7. La mezcla de catalizadores de la reivindicación 1, en la que el segundo tamiz molecular catalizador se selecciona entre el grupo que consiste en ZSM-5, ZSM-11, ZSM-22, beta, erionita, ZSM-34, SAPO-11, ST-5, y sus mezclas.

35 8. La mezcla de catalizadores de la reivindicación 1, en la que el primer catalizador es una zeolita Y.

9. La mezcla de catalizadores de la reivindicación 8, en la que el primer catalizador se selecciona entre el grupo que consiste en H-Y, NH<sub>4</sub>-Y, RE-Y, US-Y, LZ-210, y sus mezclas.

40

45

50

55

60

65



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 343 937

② Nº de solicitud: 200900261

③ Fecha de presentación de la solicitud: 29.01.2009

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: Ver hoja adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	A. A. LAPPAS et al., "Development of new ZSM-5 catalyst-additives in the fluid catalytic cracking process for the maximization of gaseous alkenes yield", Studies in Surface Science & Catalysis, 2002, vol. 142, páginas 807-814.	1-10
X	Y. B. LUO et al., "Metal-modified MFI zeolite for enhancing propylene selectivity in FCC process", Studies in Surface Science & Catalysis, 2007, vol. 170, páginas 600-603.	1,6
X	WO 9117827 A1 (BRITISH PETROLEUM) 28.11.1991, página 2, líneas 15-35; página 3, líneas 1-4; reivindicaciones.	1-10
X	US 5006497 A1 (J. A. HERBST et al.) 09.04.1991, columna 3, línea 48 - columna 4, línea 4; columna 5, líneas 8-21; columna 8, líneas 32-60; reivindicaciones.	1-10
X	US 4976847 A1 (I. A. MAXWELL et al.) 11.12.1990, columna 1, líneas 54-61; columna 2, líneas 9-68; columna 3, líneas 1-42,59-66; columna 4, líneas 5-20,40-41; reivindicaciones.	1-10
A	US 20030121825 A1 (R.M. PITTMAN et al.) 03.07.2003, página 2, párrafos [0015]-[0016]; página 3, párrafos [0024]-[0030].	1-10
A	US 4415440 A1 (J. S. ROBERTS et al.) 15.11.1983, columna 2, líneas 10-29; columna 3, líneas 42-47; columna 4, líneas 40-45; columna 5, líneas 13-43.	1-10

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

19.07.2010

Examinador

E. Dávila Muro

Página

1/4

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

**C10G 11/05** (2006.01)

**C10G 11/18** (2006.01)

**C10G 63/04** (2006.01)

**C07C 4/06** (2006.01)

**C07C 11/06** (2006.01)

**B01J 29/80** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C10G, C07C, B01J

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, CAPLUS



Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 19.07.2010

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones 1-10	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones 1-10	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión:**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

**1. Documentos considerados:**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	Studies in Surface Sci.& Catal., 2002, vol. 141, pp.807-814	2002
D02	Studies in Surface Sci.& Catal., 2007, vol. 170, pp.600-603	2002
D03	WO 91/17827 A1	1991
D04	US 5006497 A1	1991
D05	US 4976847 A1	1990

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

La invención se refiere a un catalizador para utilizar en procesos de craqueo catalítico fluidizado FCC para aumentar la producción de propileno, el cual consiste en una mezcla de un 20-90% de un primer catalizador que es un tamiz molecular de poros grandes (seleccionado entre zeolita Y, H-Y, NH4-Y, RE-Y, US-Y, LZ-210) y un 10-80% de un segundo catalizador que es un tamiz molecular de poros pequeños o medios (seleccionado entre zeolita MFI, ZSM-5, ST-5, ZSM-11, ZSM-22, beta, erionita, ZSM-34, SAPO-11), y teniendo depositado este segundo catalizador un 0,1-5% en peso de un metal (Ga, In, Cu, Zn, Cd y sus mezclas).

El documento D01 divulga un catalizador ZSM-5 modificado con 3-4% en peso de Ga o Cr, o con 0,5% de Cu, que se emplea como componente aditivo de un catalizador convencional de FCC para incrementar la producción de alquenos ligeros, en particular propileno y butileno.

El documento D02 hace referencia a la utilización de una zeolita MFI modificada con metales, y denominada ZSP, como catalizador aditivo para procesos FCC con objeto de incrementar la producción y selectividad de propileno. En el documento no se especifican los metales que se emplean.

El documento D03 divulga un catalizador adecuado como aditivo para catalizadores convencionales en procesos de craqueo catalítico FCC que consiste en una zeolita ZSM-5 con un 0,1-2% en peso de Ga depositado en ella. En el documento se destaca que se consigue un incremento en la fracción aromática en el proceso de craqueo de forma que se mejora la calidad de la gasolina.

El documento D04 divulga una composición catalítica para procesos de craqueo FCC de hidrocarburos que comprende una zeolita de tamaño de poro grande (preferiblemente zeolita Y), una zeolita ZSM-5 como componente selectivo de craqueo/isomerización de parafinas y una zeolita ZSM-5 con un 0,1-2% en peso de Ga depositado que actúa como componente selectivo para aromatización de parafinas.

El documento D05 divulga un proceso de craqueo catalítico de hidrocarburos en el que se emplea una composición catalítica formada por una zeolita I de tamaño de poro mayor de 0,7 nm (de tipo faujasita, en particular zeolita X o Y, preferentemente zeolita Y) y una zeolita II de tamaño de poro menor de 0,7 nm (de tipo ZSM, SAPO, ALPO, etc. preferentemente ZSM-5), y además comprende un metal deshidrogenante del grupo II(b), en particular Zn, y grupo III(a), en particular Ga; también puede contener metales de los grupos VIII y/o VI(b) como Pt, Pd, Ni, Co, Mo. Esta composición catalítica se utiliza en procesos de tipo FCC.

En consecuencia, el objeto de la invención recogido en las reivindicaciones 1-10 ya es conocido a la vista de lo divulgado en los documentos D01-D05. Por lo tanto, estas reivindicaciones no son nuevas ni con actividad inventiva según los art. 6.1 y 8.1 LP 11/1986.