

(19) ES	(11) NUMERO (21) 472.859	(10) A 1
(22) FECHA DE PRESENTACION	25 AGOSTO 1.978	

MNL



ESPAÑA

Concedido el presente registro con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la reclamación.

**PATENTE DE INVENCION**

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
77/26.278	26-8-77	FRANCIA

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL <del>Bolt, etc.</del> C10G	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISORIA
--------------------------	--	-------------------------------------

(64) TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO DE REFORMACION CATALITICA".

(71) SOLICITANTE (S)
SOCIETE FRANCAISE DES PRODUITS POUR CATALYSE.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
4, Avenue de Bois Préau 92506 RUEIL MALMAISON, Francia

(72) INVENTOR (ES)
Christian MARCILLY; Jean-François LE PAGE; Germain MARTINO y Jean MIQUEL, todos ellos de nacionalidad francesa.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

1           La presente invención se refiere a un nuevo proce-  
dimiento de reformación catalítica y de producción de hi-  
drocarburos aromáticos de elevada pureza ("aromizing").

5           Se conocen desde hace tiempo, por su utilización  
en la reformación catalítica o para la producción de hi-  
drocarburos aromáticos, catalizadores que incluyen platino  
depositado sobre un soporte. Pero, a pesar de los numerosos  
perfeccionamientos introducidos después en estos cataliza-  
dores, por ejemplo mediante la incorporación de aditivos  
10           tales como tungsteno, molibdeno, renio, germanio, iridio,  
etc..., se trata siempre hoy en día por operar en pre-  
sencia de catalizadores a base de platino que, por una  
parte, proporcionarían rendimientos aún mejores que los  
obtenidos hasta ahora y que, por otra parte, tendrían igual  
15           mente una duración de vida mayor que la de los cataliza-  
dores conocidos. Además, se tratan de mejorar las propieda-  
des mecánicas de estos catalizadores; en efecto, estos ca-  
talizadores se utilizan habitualmente en lecho fijo o móvil,  
en forma de aglomerados, por ejemplo bolas o extrusionados,  
20           de tamaño apreciable con el fin de dejar un paso relativa-  
mente fácil a los reactivos gaseosos. El desgaste de estos  
catalizadores se traduce por la formación de granos mucho  
más finos que obstruyen progresivamente el espacio libre  
y obligan a incrementar la presión de entrada de los reac-  
25           tivos o incluso a interrumpir la operación.

          Ahora bien, precisamente, mientras se conocía que  
se obtienen principalmente en las reacciones de reformación  
rendimientos elevados utilizando un catalizador a base de  
un soporte poroso (alúmina particularmente) incluyendo con-  
30           juntamente platino y galio, o talio, o indio, se ha descu-

1        bierto ahora que un catalizador tal y como se ha definido  
      tenia una actividad, pero sobretodo una mayor duraci3n in-  
      corpor3ndole en el sistema met3lico un tercer elemento me-  
      t3lico adicional el tungsteno, estos sistemas trimet3licos  
5        se revelan m3s eficaces que los sistemas trimet3licos ya  
      propuestos en la t3cnica anterior, en particular los que  
      incluyen (1) platino, (2) tungsteno y (3) germanio o esta-  
      no. Con tales catalizadores, los rendimientos se mantienen  
      durante largos periodos de tiempo.

10        El soporte del catalizador es al3mina. El catali-  
      zador utilizado incluye en peso con relaci3n al soporte  
      del catalizador, del 0,005 al 1% y m3s particularmente del  
      0,05 al 0,8% de platino, del 0,01 al 4% y preferentemente  
15        del 0,05 al 3% y m3s particularmente del 0,3 al 0,9% de  
      uno de los metales seleccionados entre el talio, galio, e  
      indio y del 0,01 al 2% y m3s particularmente del 0,1 al  
      0,3% de tungsteno.

20        El catalizador incluye igualmente del 0,1 al 10%  
      y preferentemente del 0,2 al 5% en peso, con relaci3n al  
      soporte del catalizador, de un hal3geno; por ejemplo el  
      cloro o fl3or.

25        Las caracter3sticas texturales del soporte catali-  
      tico pueden tener igualmente su importancia; con el fin  
      de operar a velocidades espaciales bastante elevadas y  
      evitar la utilizaci3n de reactores de capacidad demasiado  
      grande y utilizaci3n de una cantidad prohibitiva de catali-  
      zador, la superficie espec3fica del soporte de al3mina pue-  
      de estar ventajosamente comprendida entre 50 y 600 m<sup>2</sup> por  
      gramo, preferentemente entre 150 y 400 m<sup>2</sup>/g.

30        El catalizador puede prepararse de acuerdo con los

1 métodos clásicos que consisten en impregnar el soporte por  
medio de soluciones de compuestos de los metales, que se  
desean introducir. Se utiliza bien sea una solución común  
de estos metales, o soluciones distintas para cada metal.  
5 Cuando se utilizan varias soluciones, se puede proceder a  
secados y/o calcinaciones intermedias. Corrientemente se  
termina por una calcinación por ejemplo entre aproximada-  
mente 500 y 1000°C, preferentemente en presencia de oxígeno  
libre, por ejemplo realizando un barrido de aire.

10 El platino puede ser utilizado en cualquiera de  
las formas conocidas, por ejemplo el ácido hexacloropla-  
tínico, el cloroplatinato de amonio, el sulfuro, el sulfa-  
to o el cloruro de platino. El tungsteno puede utilizarse  
bajo una forma conocida, cualquiera, por ejemplo en forma  
15 de cloruro, bromuro de este metal o incluso cualquier otra  
sal u óxido de este metal soluble en agua, ácido clorhídri-  
co, o cualquier otro disolvente adecuado (tungstatos, sili-  
cotungstatos por ejemplo, etc...). Se pueden incluso men-  
cionar los complejos orgánicos e inorgánicos que contienen  
20 tungsteno (acetilacetato, complejos oxálicos tartricos  
y otros).

Como ejemplos de compuestos de metales del galio,  
indio o talio, se pueden mencionar, por ejemplo, los nitra-  
tos, los cloruros, los bromuros, los fluoruros, los sulfa-  
25 tos o los acetatos de estos metales o incluso cualquier  
otra sal u óxido de estos metales soluble en agua, el ácido  
clorhídrico u otro disolvente adecuado (cromatos, molibda-  
tos por ejemplo, etc...). También se pueden mencionar los  
heteropoliácidos y complejos orgánicos e inorgánicos que  
30 contienen estos metales adicionales (acetilacetatos,

1 complejos oxálicos, tártricos, cítricos y otros, etc...)

El halógeno puede proceder de uno de los halogenuros citados anteriormente o ser introducido en forma de ácido clorhídrico o de ácido fluorhídrico, cloruro de amonio, fluoruro de amonio, cloro gaseoso, o de halogenuro de hidrocarburos, por ejemplo  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CHCl}_3$  o  $\text{CH}_2\text{Cl}$ .

Un primer método de preparación consiste por ejemplo en impregnar el soporte por medio de una solución acuosa de nitrato o de cualquier otro compuesto del metal seleccionado entre el galio, indio y talio, secar sobre  $120^\circ\text{C}$  y calcinar bajo aire durante algunas horas a una temperatura comprendida entre  $500$  y  $1000^\circ\text{C}$ , preferentemente sobre  $700^\circ\text{C}$ ; a continuación, seguirá una segunda impregnación por medio de una solución que incluye platino (por ejemplo por medio de una solución de ácido hexacloroplatínico) y a continuación una solución que incluye tungsteno (por ejemplo por medio de una solución que comprende metatungstato de amonio).

Otro método consiste por ejemplo en impregnar el soporte por medio de una solución que incluye a la vez:

- 1) platino (ácido hexacloroplatínico por ejemplo)
- 2) tungsteno (metatungstato de amonio por ejemplo)
- 3) un metal seleccionado entre el galio, indio y talio, introducido en forma de uno de los diversos compuestos enumerados anteriormente.

4) cloro o flúor.

Otro método consiste, también en introducir primeramente el tungsteno por medio de una solución que lo contiene seguido o no de un secado y una calcinación, luego el platino por medio de una solución que lo contiene, segui-

1 do o no de un secado y una calcinación, y por último un  
tercer metal seleccionado entre el galio, indio y talio  
bajo una de las diversas formas indicadas anteriormente;  
siguiéndose esta última impregnación de secado y calcina-  
5 ción a una temperatura comprendida por ejemplo entre aproxi-  
madamente los 500 y 1000°C.

Todos estos métodos permiten una buena impregna-  
ción homogénea de los elementos metálicos sobre el soporte  
de alúmina.

10 Las condiciones generales de reformación o de pro-  
ducción de hidrocarburos aromáticos son las siguientes:  
la temperatura media se encuentra comprendida entre los  
450°C y 600°C. La presión se encuentra comprendida entre  
1 y 60 kg/cm<sup>2</sup>; la velocidad horaria se encuentra compren-  
15 dida entre 0,1 y 10 volúmenes de carga líquida por volumen  
de catalizador.

Las condiciones de las reacciones de reformación  
o de hidroreformación o hidroreformado catalítico son más  
particularmente las siguientes: la temperatura media se  
20 encuentra comprendida entre aproximadamente los 450 y 580°C,  
la presión está comprendida entre aproximadamente 5 y 20kg/  
cm<sup>2</sup>, la velocidad horaria está comprendida entre 0,5 y 10  
volúmenes de nafta líquida por volumen de catalizador y el  
porcentaje de reciclado está comprendido entre 1 y 10 moles  
25 de hidrógeno por mol de carga. La carga se trata generalmen-  
te de una nafta que destila entre aproximadamente los 60°C  
y aproximadamente los 220°C, en particular una nafta de  
destilación directa.

30 En lo que se refiere más particularmente a las  
reacciones de producción de hidrocarburos aromáticos, estas

1 reacciones se realizan a partir de gasolinas insaturadas o  
no (para la producción de benceno, tolueno y xilenos). Si  
la carga es insaturada, es decir si contiene diolefinas y  
monoolefinas, deberán primeramente eliminarse por hidrogena-  
5 ción selectiva o total. A continuación, la carga eventual-  
mente desprovista mediante hidrogenación de sensiblemente  
todas sus diolefinas y monoolefinas, cuando las contiene,  
se somete a un tratamiento por hidrógeno, en presencia de  
un catalizador, a una temperatura comprendida entre aproxi-  
10 madamente 530 y 600°C, bajo una presión comprendida entre  
1 y 60 kg/cm<sup>2</sup>, siendo el caudal volumétrico horario de  
carga líquida del orden de 0,1 a 10 veces el volumen del  
catalizador, siendo la relación molar hidrógeno/hidrocarburo-  
15 ros del orden de 0,5 a 20. La carga puede estar constitui-  
da por gasolinas de pirolisis de craqueo, particularmente  
de craqueo por vapor, o reformación catalítica, o estar  
también constituida por hidrocarburos nafténicos capaces  
por deshidrogenación de transformarse en hidrocarburos  
aromáticos.

20 EJEMPLO 1.

Se preparan los cinco catalizadores A a E, todos  
con una superficie específica de 220 m<sup>2</sup>/g, un volumen poro-  
so de 0,57 cm<sup>3</sup>/g y un contenido en cloro de 1,18 %. Los men-  
25 cionados catalizadores incluyen todos en peso, con rela-  
ción al soporte, 0,20% de platino, 0,2% de tungsteno y 0,5%  
de un elemento metálico que es para cada uno de los cata-  
lizadores A a E:

A - Estaño

B - Indio

30 C - Talio

1 D - Germanio

E - Galio

(Los catalizadores A y D ya utilizados en la técnica anterior, se experimentan aquí a título comparativo).

5 Estos catalizadores A a E han sido preparados todos con una alúmina que tiene una superficie específica de 250 m<sup>2</sup>/g y un volumen poroso de 0,59 cm<sup>3</sup>/g.

El catalizador B ha sido preparado añadiendo a 100g de alúmina, 65 cm<sup>3</sup> de una solución acuosa que contiene:

10 - 1,90 g de ácido clorhídrico concentrado en solución acuosa (densidad 1,19)

- 10 g de solución acuosa de ácido cloroplatínico con un 2% en peso de platino.

15 - 8 g de solución acuosa de metatungstato de amonio con un 2,5% en peso de tungsteno.

- 1,87 g de nitrato de indio que contiene un 26,75% en peso de indio.

Se deja en contacto 10 horas.

20 Se seca en estufa a 100°C durante 6 horas, luego se calcina bajo corriente de aire seco durante 2 horas a 350°C, luego durante 2 horas a 530°C.

Luego se reduce bajo corriente de hidrógeno seco (alúmina activada) durante 2 horas a 450°C.

25 El catalizador obtenido contiene, como se ha indicado anteriormente, y en peso con relación al soporte:

- 0,20% de platino

- 0,20% de tungsteno

- 0,50% de indio

- 1,18% de cloro.

30 Los catalizadores A, C, D y E han sido preparados

1 del mismo modo salvo que las soluciones de impregnación  
contenían respectivamente en lugar de la solución que con-  
tiene indio:

5 - 2,5 g de solución de acetato de estaño al 20% de  
estaño para el catalizador A,

- 2,5 g de solución de acetato de talio que con-  
tiene un 20% en peso de talio para el catalizador C,

10 - 30 g de solución acuosa de complejo oxal-germáni-  
co que contiene un 17% en peso de germanio, para el cata-  
lizador D,

- 10 cm<sup>3</sup> de nitrato de galio en solución a 50 g  
de galio/litro para el catalizador E.

Con ayuda de estos cinco catalizadores, se ha tra-  
tado una nafta que tiene las características siguientes:

15 - destilación A.S.T.M..... 80 - 160°C

- composición: hidrocarburos  
aromáticos..... 7% en peso

hidrocarburos  
nafténicos..... 27% en peso

20 hidrocarburos pa-  
rafínicos..... 66% en peso

- número de octanos "clear research"...aprox. 37

- peso molecular medio..... 110

- densidad a 20°C..... 0,782

25 Esta nafta pasa con el hidrógeno reciclado sobre  
los catalizadores A-E operando con el fin de obtener un  
número de octanos claro igual a 96,2.

Las condiciones experimentales son las siguientes:

- presión..... 20 barías

- relación H<sub>2</sub>/hidrocarburos  
(moles)..... 5

30 (idéntica relación aquí res-  
pecto a los porcentajes de  
reciclado)

1

- peso de nafta/peso de cataliza  
dor/hora..... 3

5

La temperatura de entrada en el reactor es igual a 490°C ± 1°C. (Basta con elevar seguidamente de forma progresiva hasta 530°C con miras a mantener constante el número de octanos).

En la Tabla I se dan, para los catalizadores A - E utilizados, el rendimiento en C<sub>5</sub><sup>+</sup> y el porcentaje de hidrógeno contenido en el gas reciclado cuando se ha obtenido el número de octanos buscado.

10

TABLA I

	Catalizador % en peso			Rendimiento	Gas reciclado
	% plat.	% segundo metal	% de W	% C <sub>5</sub> <sup>+</sup> (en peso)	% H <sub>2</sub> (en moles)
A	0,2	0,5 Estaño	0,2	82,5	82,4
B	0,2	0,5 Indio	0,2	82,8	82,7
C	0,2	0,5 Talio	0,2	82,7	82,6
D	0,2	0,5 Germanio	0,2	82,5	82,3
E	0,2	0,5 Galio	0,2	82,6	82,5

15

20

EJEMPLO 1.A (comparativo)

Se repite el ejemplo 1 utilizando un catalizador F que incluye 0,2% de platino y 0,2% de tungsteno y los catalizadores G a K que tienen las composiciones siguientes dadas en la tabla II.

25

TABLA II

Catalizador	% Platino en peso	% segundo metal
G	0,2	0,5% Estaño
H	0,2	0,5% Indio
I	0,2	0,5% Talio
J	0,2	0,5% Germanio
K	0,2	0,5% Galio

30

1                   Estos catalizadores F a K incluyen todos un 1,18%  
de cloro. Se obtienen con ellos resultados ligeramente in-  
feriores a los obtenidos con los catalizadores A a E, dán-  
dose estos resultados en la tabla III.

5                   TABLA III

Catali- zador	Metal % en peso con relación a la alúmina	Rendi- miento C <sub>5</sub> (peso)	Gas reci- ciado % H <sub>2</sub> (molár)
F	0,2% platino - 0,2% tungsteno	82,1	82,3
10 G	0,2% " 0,5% Estaño -	82,4	82,3
H	0,2% " 0,5% Indio -	82,5	82,3
I	0,2% " 0,5% Talio -	82,3	82,4
J	0,2% " 0,5% Germanio -	82,3	82,2
K	0,2% " 0,5% Galio -	82,3	82,5

15

Realmente, la superioridad de los catalizadores  
utilizados en la presente invención se confirma esencialmen-  
te en un procedimiento realizado en unas condiciones seve-  
ras como se ha demostrado en el ejemplo 2, para la produc-  
ción de gasolina con un número de octanos claro superior a  
102 por ejemplo.

20

EJEMPLO 2

La producción de una gasolina con un índice de oc-  
tanos muy elevado obliga a operar en condiciones muy seve-  
ras que difícilmente soportaban los catalizadores utiliza-  
dos hasta ahora. La utilización de catalizadores bimetáli-  
cos y trimetálicos diversos ha aportado no obstante una  
clara mejora, pero desafortunadamente, algunos de los muy  
numerosos metales utilizados, que aportan, cuando se aso-  
cian 2 con 2 incluso 3 con 3, muy buenas características

25

30

1 de estabilidad, introducen también una cierta tendencia a  
la hidrogenólisis, lo cual conduce en definitiva a una dis-  
minución de los rendimientos y a un acortamiento de la du-  
5 ración del ciclo y del número posible de ciclos, es decir  
a una disminución de la duración de la vida del cataliza-  
dor. Ahora bien, la introducción, con uno de los pares  
platino-talio, platino-indio o platino-galio, de tungsteno  
atenua claramente esta situación, o disminuye claramente  
esta tendencia hidrogenolizante y se ha comprobado que los  
10 beneficios conseguidos por el tungsteno llegan a su máximo  
en el caso de condiciones operatorias severas, en particu-  
lar bajo pequeñas presiones, temperaturas elevadas y perio-  
dos de operación largos.

15 El presente ejemplo muestra que es perfectamente  
posible utilizar e incluso altamente aconsejado operar en  
presencia de los tres catalizadores utilizados en la pre-  
sente invención, y sobretodo en condiciones particularmen-  
te severas, con miras a obtener una gasolina con un eleva-  
do índice de octanaje.

20 Se trata la carga utilizada en el ejemplo 1 con  
miras a producir una gasolina con un número de octanos ma-  
nifiesto igual a 103. Las condiciones operatorias son las  
siguientes:

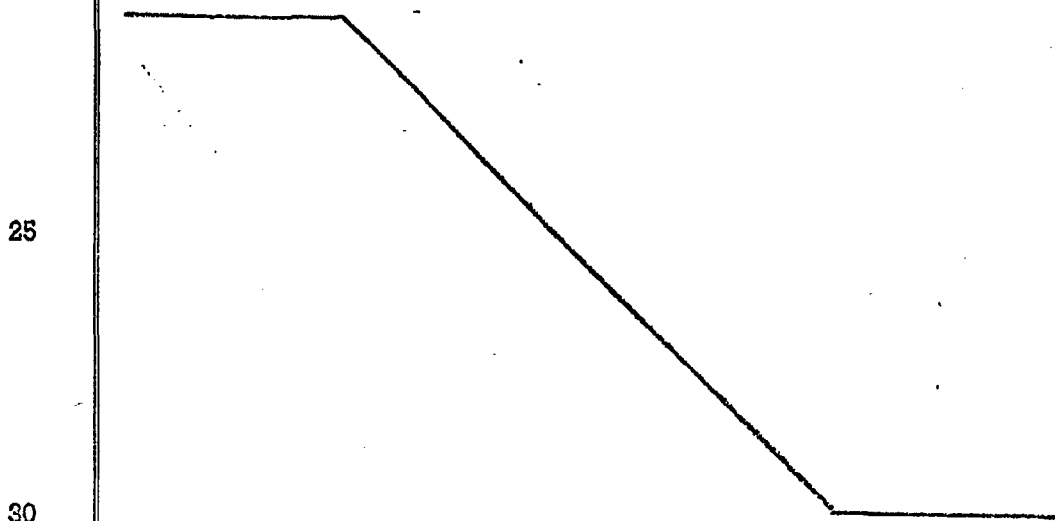
- 25 - presión..... 10 baria  
- temperatura..... 530°C.  
- relación molar H<sub>2</sub>/hidrocarburos..... 8  
(relación igual aquí al porcentaje de  
reciclado)  
- peso de nafta/peso de catalizador/hora. 1,65

30 Se opera en presencia de los catalizadores B, C y E

1 de acuerdo con la invención así como en presencia de diver-  
sos catalizadores no de acuerdo con la invención que com-  
prenden bien sea 2 elementos metálicos (catalizadores F a K)  
o 3 elementos metálicos (catalizadores A y D), o un solo  
5 elemento metálico (catalizadores L y L' que incluyen res-  
pectivamente de 0,2 y 0,4% de platino en peso con relación  
al soporte del catalizador.

La tabla IV indica al cabo de 200 horas el rendi-  
miento obtenido en  $C_5^+$  y el porcentaje de hidrógeno conte-  
10 nido en el gas de reciclado.

Los resultados obtenidos en este ejemplo 2, con  
los catalizadores B, C y E de acuerdo con la invención pue-  
den mantenerse con el transcurso del tiempo, es decir du-  
rante periodos de tiempo largos, por ejemplo de varios  
15 meses, operando en continuo, en por lo menos un reactor o  
zona de reacción de lecho móvil, extrayéndose el cataliza-  
dor por ejemplo de forma continua, a una velocidad regula-  
da con el fin de que todo el lecho catalítico del reactor  
se renueve progresivamente mediante catalizador fresco,  
20 por ejemplo, de 500 horas aproximadamente.



1

TABLA IV

Cata- Metal % con relación al so- Rendimien Gas reci-  
liza- porte del catalizador. to C<sub>5</sub><sup>+</sup> clado %  
dor. (peso) H<sub>2</sub>  
(molar)

5

A	0,2%	Platino	0,5%	Estaño	0,2%	Tungsteno	79,7	79,2
L	0,2%	"	-	-	-	-	73,1	72,7
L'	0,4%	"	-	-	-	-	73,2	72,8
F	0,2%	"	-	-	0,2%	Tungsteno	76,2	75,4
G	0,2%	"	0,5%	Estaño	-	-	76,6	76,2
10. B	0,2%	"	0,5%	Indio	0,2%	Tungsteno	80,3	80,2
H	0,2%	"	0,5%	Indio	-	-	75,5	75,2
C	0,2%	"	0,5%	Talio	0,2%	Tungsteno	80,1	79,7
I	0,2%	"	0,5%	Talio	-	-	74,9	75,0
D	0,2%	"	0,5%	Germanio	0,2%	Tungsteno	79,8	79,6
15. J	0,2%	"	0,5%	Germanio	-	-	75,1	75,1
E	0,2%	"	0,5%	Galio	0,2%	Tungsteno	80,0	80,1
K	0,2%	"	0,5%	Galio	-	-	74,9	75,3

15

20

EJEMPLO 3

Se repite el ejemplo 2 con catalizadores que contienen (a) platino, (b) estaño o indio o germanio, o talio o galio, y (c) tungsteno, y se modifican los contenidos de tungsteno, los porcentajes de platino y de estaño, indio, germanio, talio, galio permanecen constantes.

25

Los contenidos de metales y los resultados obtenidos se dan en la tabla V. Todos estos catalizadores contienen un 1,18% en peso de cloro.

30

1

TABLA V

Cata- Metal % en peso con relación  
liza- al soporte del catalizador  
dor.

Rendimien- Gas reci-  
to C<sub>5</sub> clado %  
(peso) H<sub>2</sub>  
(molar)

5

				<u>% Tungsteno</u>			
A <sub>1</sub>	0,2%	Platino	0,5%	Estaño	0,02	78,2	77,8
A <sub>2</sub>	0,2%	"	0,5%	"	0,1	79,3	78,1
A	0,2%	"	0,5%	"	0,2	79,7	79,2
A <sub>3</sub>	0,2%	"	0,5%	"	0,5	79,2	78,4

10

B <sub>1</sub>	0,2%	Platino	0,5%	Indio	0,02	77,9	77,4
B <sub>2</sub>	0,2%	"	0,5%	"	0,1	79,9	79,8
B	0,2%	"	0,5%	"	0,2	80,3	80,2
B <sub>3</sub>	0,2%	"	0,5%	"	0,5	78,2	77,9

15

C <sub>1</sub>	0,2%	Platino	0,5%	Talio	0,02	78,1	77,6
C <sub>2</sub>	0,2%	"	0,5%	"	0,1	80,0	79,3
C	0,2%	"	0,5%	"	0,2	80,1	79,7
C <sub>3</sub>	0,2%	"	0,5%	"	0,5	78,1	77,6

20

D <sub>1</sub>	0,2%	Platino	0,5%	Germanio	0,02	77,8	77,9
D <sub>2</sub>	0,2%	"	0,5%	"	0,1	79,2	78,5
D	0,2%	"	0,5%	"	0,2	79,8	79,6
D <sub>3</sub>	0,2%	"	0,5%	"	0,5	79,4	79,0

25

E <sub>1</sub>	0,2%	Platino	0,5%	Galio	0,02	78,0	77,6
E <sub>2</sub>	0,2%	"	0,5%	"	0,1	79,4	79,5
E	0,2%	"	0,5%	"	0,2	80,0	80,1
E <sub>3</sub>	0,2%	"	0,5%	"	0,5	79,3	79,6

30

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

REIVINDICACIONES

1  
5  
10  
1. Procedimiento de reformación catalítica y de producción de hidrocarburos aromáticos de alta pureza en el cual se opera a una temperatura comprendida entre los 450 y 600°C, bajo una presión comprendida entre 1 y 60 Kg/cm<sup>2</sup>, con una velocidad horaria comprendida entre 0,1 y 10 volúmenes de carga líquida por volumen de catalizador, en presencia de un catalizador que incluye un soporte de alúmina, platino, un segundo metal seleccionado entre el galio, indio y talio, un tercer metal que es el tungsteno y un halógeno.

15  
20  
2. Procedimiento según la reivindicación 1 de reformación catalítica de una nafta que destila entre 60°C y aproximadamente los 220°C, a una temperatura media comprendida entre aproximadamente los 450 y 580°C, bajo una presión comprendida entre aproximadamente 5 y 20 Kg/cm<sup>2</sup>, con una velocidad horaria comprendida entre 0,5 y 10 volúmenes de nafta líquida por volumen de catalizador y un porcentaje de reciclado comprendido entre 1 y 10 moles de hidrógeno por mol de carga, en presencia de un catalizador que incluye un soporte de alúmina y, en peso con relación al soporte de alúmina, 0,005 a 1% de platino, 0,01 al 4% de un metal seleccionado entre el galio, indio y talio, 0,01 a 2% de tungsteno y 0,1 al 10% de un halógeno.

25  
30  
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, para la producción de hidrocarburos aromáticos de alta pureza a partir de gasolinas insaturadas o no, en presencia de hidrógeno, a una temperatura comprendida entre aproximadamente 530 y 600°C, en el cual la relación molar hidrógeno/hidrocarburos es del orden de 0,5 a 20.

Rg

1           4. Procedimiento según la reivindicación 2 en el cual el catalizador incluye, en peso con relación al soporte, de 0,05 a 0,8% de platino y 0,05 a 3% del metal seleccionado entre el galio, indio y talio.

5           5. Procedimiento según la reivindicación 3, en el cual el catalizador incluye, en peso con relación al soporte, 0,05 a 0,8% de platino y 0,05 a 3% del metal seleccionado entre el galio, indio y talio.

10          6. Procedimiento según la reivindicación 4, en el cual el catalizador incluye, en peso con relación al soporte, 0,3 a 0,9% del metal seleccionado entre el indio, el talio o galio y de 0,1 a 0,3% de tungsteno.

15          7. Procedimiento según la reivindicación 5, en el cual el catalizador incluye en peso con relación al soporte, 0,3 a 0,9% del metal seleccionado entre el indio, talio o galio y de 0,1 a 0,3% de tungsteno.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 y 7 en el cual el catalizador incluye indio.

20          9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 y 7 en el cual el catalizador incluye talio.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 y 7 en el cual el catalizador incluye galio.

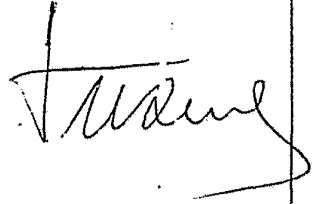
25          11. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por: "PROCEDIMIENTO DE REFORMACION CATALITICA".

1

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

5

Madrid, 25 de agosto de 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.



10

15

20

25

30

