

372455

13



372455

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>B-01</u>
SUBCLASE <u>J</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

RESIDENCIA: WILMINGTON, Delaware 19898, USA

ENUNCIADO: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN PROCEDIMIENTO EN EL QUE SE UTILIZA UN CATALIZADOR METALICO PARA CATALIZAR UNA REACCION".

Prioridad: Patente estadounidense n.º 769.059 del 21-10-68

372455



1 Este invento se refiere a sistemas catalíticos metá-
licos, de fase dispersa, activados y estabilizados, útiles
en ambientes catalíticos a elevada temperatura. Los catali-
zadores están constituidos por un metal catalítico en el
5 cual se encuentran dispersadas pequeñas partículas de un
no metal. Por "fase dispersa" se entiende una segunda fase
(fase no metálica) aislada dentro de cristalitas metálicas
individuales. La fase dispersa es una disposición discon-
tinua de partículas ocluidas de un tamaño mucho menor que
10 el tamaño de los cristalitas metálicos.

Una "fase dispersa" está en contraste con la "fase
interdispersa", siendo esta última una segunda fase distribu-
da entre cristalitas de catalizador metálico individuales.

15 La figura muestra una sección transversal de un di-
bujo artístico de una partícula catalítica de este invento
en la que se encuentran dispersas varias partículas de un
no metal 2 dentro del metal 1.

20 Los catalizadores de este invento son útiles en los
procedimientos en los que son utilizados convencionalmente
los catalizadores metálicos, tales como en las reacciones
de oxidación de amoníaco, reformación de metano, oxidaciones
e hidrogenaciones de hidrocarburos, reducciones de óxido de
nitrógeno, oxidaciones de monóxido de carbono y similares.
Se ha encontrado que los catalizadores metálicos que con-
25 tienen no metales dispersos en su seno son activos y dura-
deros. La poco habitual actividad de los catalizadores se
cree que es el resultado de la energía de deformación y
de tensión desarrollada por la interacción de estos mate-
riales distintos. Se cree que la duración de la actividad
30 es el resultado de la estabilización contra la recristali-

372455



1 zación de la fase metálica.

La porción metálica de estos sistemas catalíticos puede ser cualquier metal adecuado conocido que posea actividad catalítica. Como ejemplos de estos metales citare-

5 mos los siguientes:

platino

iridio

hierro

paladio

10 rodio

rutenio

níquel

cobalto

cobre

15 germanio

estaño

plomo

renio

plata

20 oro

y sus aleaciones.

Los no metales pueden ser cualquier material que sea estable, es decir que no cambie de forma y/o afecte a la actividad catalítica del metal con el que está en contac-

25 to, en las condiciones de operación. Son ejemplos de estos no metales los óxidos de

calcio

itrio

lantano

30 berilio



1963

372455

- 1 torio
- magnesio
- uranio
- hafnio
- 5 cerio
- aluminio
- circonio
- bario
- silicio
- 10 titanio
- romo

15 y las combinaciones de estos, tales como el circonio ($ZrSiO_4$), espinelas como $MgAl_2O_4$ y óxido de didimio $[(La, Pr)_2O_3]$. Además de los óxidos metálicos, pueden utilizarse como no metales otros materiales refractarios como carburos, nitruros, boruros y siliciuros. Como ejemplos de estos últimos materiales podemos mencionar el carburo de silicio, carburo de wolframio, nitruro de aluminio, boruro de circonio y siliciuro de molibdeno.

20 Las partículas de catalizador pueden ser de cualquier tamaño adecuado normalmente utilizado en las operaciones catalíticas. Los catalizadores adecuados generalmente tienen un tamaño comprendido entre 0,1 micras y 250 micras, preferiblemente entre 2 y 100 micras. La porción metálica del catalizador constituye generalmente del 10 % al 90 % en volumen, preferiblemente del 50 % al 90 % .

25 El catalizador puede ser preparado por numerosos métodos. Los metales de fase dispersa per ser son viejos, habiendo sido utilizados en transformaciones metalúrgicas durante algún tiempo y pueden ser preparados por cualquier método

30

372455



1962

1 todo conveniente, como los descritos en las patentes estado
unidenses 2.972.529, 3.024.110, 3.082.084, 3.085.876,
3.087.234, 3.129.093, 3.143.789, 3.150.443, 3.152.389,
3.159.908, 3.218.135, 3.290.126, 3.290.144, 3.310.400,
5 3.317.285 y 3.326.677. Estos catalizadores se preparan de
la misma forma que los metales de fase dispersa, teniendo
cuidado de ajustar la relación de metal a no metal de for-
ma que el porcentaje en volumen de no metal dispersado es-
té comprendido entre 10 % y 90 %.

10 Los siguientes ejemplos ilustran la preparación y
uso de los catalizadores de este invento. Las partes se
dan en peso, salvo indicación en contrario.

EJEMPLO 1

Preparación de nitrato de platino

15 Se agrega una parte de cloruro de platino ($PtCl_2$)
a 10 partes de una solución acuosa al 25 % de ácido nítri-
co (HNO_3). La mezcla se calienta a $80^{\circ}C$ para evaporar el
agua. Los sólidos residuales se enfrían a la temperatura
ambiente. Se agregan 10 partes adicionales de la solución de
20 ácido nítrico y la temperatura se eleva a $80^{\circ}C$ para evapo-
rar de nuevo el agua. Los sólidos se enfrían otra vez a la
temperatura ambiente. Se repite una vez más la adición de
ácido nítrico, calefacción para evaporar el agua y enfria-
miento. A continuación los sólidos se agregan sobre agua
25 suficiente para dar una solución de nitrato que contiene
10 % en peso de platino.

Preparación de los catalizadores

30 A 60 partes de la solución de platino se añaden des-
pués 5,5 partes de nitrato de torio [$Th(NO_3)_4 \cdot 4H_2O$]. La solu-
ción resultante se añade después gota a gota a una solución

372455



1962

1 formada por 500 ml de agua, 60 ml de hidróxido amónico
(NH_4OH) y 20 ml de hidrato de hidrazina ($\text{H}_2\text{NNH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$). Duran
te la adición gota a gota, la solución es fuertemente agita
da a una temperatura comprendida entre 85°C y 90°C . Duran
5 te la adición se forma un precipitado. Se lava con grandes
cantidades de agua para eliminar todas las sales. La obser
vación en el microscopio electrónico del precipitado húmedo
revela un polvo fino homogéneo en dos fases.

Artículo 2

10 Se prepara un sistema catalítico de la técnica an
terior suspendiendo 2,6 g de toria (ThO_2) de -325 mallas
en 60 ml de una solución al 10 % de platino (en forma de
nitrato). Esta suspensión se agrega después gota a gota
sobre 500 ml de agua, 60 ml de nitrato amónico y 20 ml de
15 hidrato de hidrazina mientras se agita y se mantiene la tem
peratura entre 85°C y 90°C . El precipitado formado se la
va con agua para separar las sales. El precipitado húmedo
se observa en un microscopio electrónico donde se revelan
tres fases distintas. Ambos catalizadores contienen 52 %
20 en volumen de platino y 48 % en volumen de toria.

Comparación de los catalizadores

Se preparan unas películas de los materiales cata
líticos de los Artículos 1 y 2 de la forma siguiente. Se
lavan 5 g del polvo húmedo con grandes cantidades de meta
25 nol (CH_3OH) para separar la mayor parte del agua conteni
da en el polvo. La pasta humedecida con metanol se mezcla
con algunas gotas de solución al 10 % de dicloruro de bis
trimetilfosfinoplatino (II) en metanol. La suspensión re
sultante se extiende en forma de película muy delgada (0,1
30 mm) sobre unos blancos de α -alúmina de calidad electrónica



1968

372455

1 y se calienta lentamente a unos 650°C en una llama débil.
Las películas preparadas a partir de los Artículos 1 y 2
son grises y de aspecto físico muy similar.

5 Cuando las películas están calientes (650°C) se ex-
tingue la llama pero se deja que la mezcla combustible
continúe poniéndose en contacto con las películas. Ambas
películas continúan "brillando" indicando así que son ca-
talíticamente activas. Después las muestras se calientan en
un horno a 900°C durante 40 horas para simular el enveje-
10 cimiento térmico. La película preparada a partir del Ar-
tículo 1 es de color ligeramente más claro pero no presen-
ta desarrollo de platino masivo cuando se observa bajo un
microscopio a 140 aumentos. Cuando el ensayo de la llama
antes descrito se repite, la película preparada a partir
15 del Artículo 1 continúa presentando actividad catalítica.
Sin embargo, la película preparada a partir del Artículo 2
presenta grandes cristales de platino que se desarrollan en
la superficie y un segundo ensayo a la llama revela que la
actividad catalítica ha desaparecido casi completamente.

20 Las dos películas envejecidas térmicamente son exa-
minadas de nuevo en el microscopio electrónico. La película
del Artículo 1 presenta un agregado poroso de partículas
con una fase metálica continua de pequeños cristallitos.
Hay muchas pequeñas partículas de toria dispersadas dentro
25 de la fase metálica. La película del Artículo 2 presenta
una sola fase de grandes agregados de toria con partículas
plumosas densas ocasionales de platino metálico atrapado
dentro de los huecos de los agregados.

372455



1962

1

EJEMPLO 2

Preparación de catalizadores

Artículo 1

5

10

Se agitan 150 ml de una solución acuosa de toria coloidal al 10 % con un tamaño medio de partícula de unos 140 Å y 400 ml de una solución acuosa concentrada de nitrato de níquel $[\text{Ni}(\text{NO}_3)_2]$ en 3 litros de una solución de carbonato amónico $(\text{NH}_4\text{HCO}_3)$ mantenida a un pH de 6,0 aproximadamente, purgando dicha solución con amoníaco gaseoso y dióxido de carbono. El precipitado sólido se recupera por filtración, después se lava con agua, se seca al aire y se calcina a 450°C durante 2 horas. A continuación el sólido se reduce con hidrógeno a 500°C . Se recupera un catalizador de níquel con toria dispersada en su seno.

15

Artículo 2

20

Se prepara un catalizador de la técnica anterior agregando 300 ml de una solución saturada de nitrato de níquel a 3 litros de una solución de carbonato amónico mantenida a pH 6,0 aproximadamente purgando dicha solución con amoníaco y dióxido de carbono. Se recupera por filtración un precipitado sólido. El filtrado se lava con agua, se seca al aire, se calcina a 450°C durante 2 horas y se reduce con hidrógeno a 500°C . Se recupera un catalizador de níquel puro.

25

Comparación de los catalizadores

30

Ambos sistemas catalíticos son pirofóricos cuando se exponen al aire. Después unas porciones individuales de ambos sistemas se calientan durante 2 horas en hidrógeno con unos incrementos de temperatura de 100°C . El catalizador del Artículo 1 se calienta a 1100°C antes de que re-

372455



Cl. 1963

1 cristalice a un producto no pirofórico. El catalizador del Artículo 2 requiere una calefacción a 800°C solamente para alcanzar el mismo estado inactivo de recristalización.

5 El examen con rayos X de los productos térmicamente estabilizados muestra lo siguiente:

Artículo 1 - toria casi amorfa y níquel metálico de un tamaño de cristalitas de unos 500 Å;

Artículo 2 - níquel metálico con cristalitas mayores de 1 micra.

10 Es evidente que la toria dispersada estabiliza los pequeños cristalitas de níquel frente a la recristalización.

15 Unas porciones de los catalizadores de los Artículos 1 y 2 son interdispersadas con nueve veces su peso de óxido de aluminio (Al_2O_3). La fase de óxido de aluminio es una fase continua. Por consiguiente, el producto interdispersado del Artículo 1 presenta tres fases distintas mientras que el del Artículo 2 solamente tiene dos fases distintas. Ambos productos interdispersados son secados al

20 aire a la temperatura ambiente. A continuación los productos se calcinan a 500°C durante 90 minutos, seguido de reducción en presencia de hidrógeno a 450°C durante 120 minutos. Los productos reducidos se prueban en un reformador de vapor de agua/metano a 870°C. Inicialmente el material

25 del Artículo 1 convierte el 94,2 % del metano a razón de 15 litros de metano por gramo de catalizador y por hora mientras que el material del Artículo 2 convierte el 91,2 % en una proporción menor, de 13,4 litros/hora. Después de 200 horas, el catalizador del Artículo 1 tiene una producción de 15,2/hora mientras que el del Artículo 2 ha dis-

30



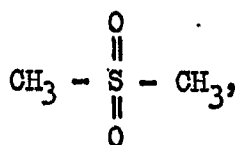
1 minuido a 12,9/hora, ambos para una conversión del 92 %
del metano.

EJEMPLO 3

Artículo 1

5 Se dispersan 1600 g de una sílice hidrófoba, prepara-
rada por oxidación a la llama a 1100°C de tetracloruro de
silicio (SiCl₄), en 400 ml de una solución en dimetilsulfó-
xido

10



15

20

25

30

que contiene 5 % de platino en forma de dinitrato de bis-
tributilfosfinoplatino (II). La solución resultante se
agita y se calienta a 300°C bajo un vacío de 1 mm abso-
luto de mercurio, durante 20 horas. El producto es tratado
después con hidrógeno a 300°C durante 3 horas. Se obtiene
un producto metálico esponjoso que después se muele forman-
do un polvo fino (-100 mallas). El polvo contiene 0,8 %
de sílice (8 % en volumen) y 99,18 % de platino (92 % en
volumen). Se comprime en un molde de acero a 10.000 libras/
pulgada² (703 kg/cm²), se sinteriza a 1200°C durante 4 ho-
ras y se temple a 680°C durante 1 hora. A continuación, el
material templado es laminado en frío formando una barra
delgada (0,5 mm) de metal. El examen de esta barra en un
microscopio electrónico muestra una fase metálica continua
con partículas de sílice de diámetros comprendidos entre
380 y 890 Å. La mayor parte de las partículas (70 %) son
del tipo más pequeño y están dispersadas dentro de los
granos metálicos; algunas de las partículas de tamaño ma-
yor están situadas dentro de los límites entre granos.

372455



1963

1

Artículo 2

Se prepara un segundo producto por el procedimiento utilizado para preparar el Artículo 1 a excepción de que se utiliza 1 g de sílice hidrófoba y 380 ml de la solución en dimetilsulfóxido. El producto contiene 5,1 % de sílice (35 % en volumen) y 95 % de platino (65 % en volumen). El producto es compactado por el procedimiento del Artículo 1.

5

Artículo 3

Se prepara un tercer producto siguiendo el procedimiento utilizado para preparar el Artículo 1 a excepción de que se emplean 6,5 g de sílice hidrófoba y 275 ml de la solución en dimetilsulfóxido. El producto contiene 32 % de sílice (74 % en volumen). Cuando se examina en un microscopio electrónico, se observa que el producto contiene solamente una fase de material agregado.

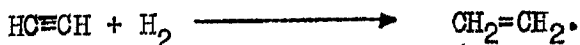
10

15

Comparación de los materiales

Unas porciones de materiales de los Artículos 1, 2 y 3, conteniendo 10 g de platino, son sometidas a prueba en la hidrogenación de acetileno a etileno según la reacción:

20



Las eficiencias relativas se determinan midiendo la cantidad de etileno producido bajo las mismas condiciones por gramo de platino y por hora. Las eficiencias relativas son:

25

Artículo 1	1
Artículo 2	18
Artículo 3	163

EJEMPLO 4

30

Se prepara una solución mezclando 200 g de ácido



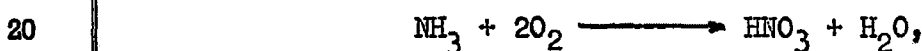
1966

372455

1 sulfámico (H_2NSO_3H), 800 ml de agua y 80 g de dinitrito
 de diaminoplatino y llevando la temperatura a $95^{\circ}C$. Se
 agrega un sol de circonia coloidal para proporcionar 26 g
 de óxido de circonio (ZrO_2) y se ajusta el volumen de la
 5 solución hasta un total de 2,1 litros mediante la adición
 de agua.

La temperatura de la solución se ajusta a $70^{\circ}C$. En-
 tonces se coloca dentro de la solución una rejilla de pla-
 tino de 40 mallas y se somete a deposición electrolítica
 10 a unos 0,2-0,3 amperios/cm² hasta que la rejilla contiene
 un revestimiento uniforme de unas 8 micras de espesor. El
 estudio en microscopio electrónico indica que el depósito
 electrolítico contiene alrededor de 12 % de óxido de cir-
 conio.

15 La rejilla recubierta se compara con una pieza simi-
 lar de rejilla no recubierta. Después de haber utilizado
 ambas rejillas durante 100 horas, en las mismas condiciones,
 durante la producción de ácido nítrico a partir de aire
 y amoníaco a $870^{\circ}C$ de acuerdo con la ecuación:



la rejilla recubierta permanece inalterada mientras que en
 la rejilla no recubierta se produce una extensa redistribu-
 ción superficial.

Uso de los catalizadores sobre materiales cerámicos

25 Los componentes catalíticos de este invento son es-
 pecialmente atractivos cuando se utilizan en combinación
 con soportes cerámicos, tales como un panel de cerámica.
 Los paneles de cerámica son conocidos en la técnica y es-
 tán descritos en la patente estadounidense 3.255.027 de
 30 Talsma, concedida el 7 de Junio de 1966. Los catalizadores



372455

1 pueden ser colocados sobre soportes de cerámica por diversos
métodos. Uno de estos métodos está descrito en la patente
estadounidense 3.397.154 de Talsma, concedida el 13 de
Agosto de 1968, en la que un metal catalíticamente activo
5 es depositado sobre el soporte de cerámica. Un segundo mé-
todo está descrito en la solicitud de patente copendiente
nº 644.488, presentada el 8 de Junio de 1967 por Aarons.
En esta solicitud se describe un procedimiento en el cual
el catalizador es aplicado con boehmita coloidal y alúmina
10 finamente dividida, de gran actividad superficial, a un
soporte en forma de panel, seguido de calcinación. Opcional-
mente, el catalizador puede ser aplicado a un panel después
de la aplicación de la alúmina. Otro método de colocar el
catalizador sobre el panel está descrito en la patente es-
15 tadounidense 2.580.806 de Malina, concedida el 1 de Enero
de 1952. Este procedimiento consiste en: (1) dispersar uni-
formemente un óxido metálico activo, sólido, finamente di-
vidido, como óxido de aluminio, magnesio, berillio o torio,
en una solución líquida de una sal metálica de un metal co-
20 mo aluminio, (2) aplicar la dispersión al panel de cerámica
y (3) secar el óxido metálico activo sobre el panel. El ca-
talizador es aplicado después al panel enfriado mediante
un método convencional, por ejemplo por precipitación de
un metal desde una solución sobre el panel. Todavía otro
25 método es el descrito en la solicitud de patente estadouni-
dense copendiente nº 684.553, presentada el 20 de Noviembre
de 1967 por Sowards y Stiles. Allí se describe la aplicación
de una composición acuosa de pequeñas esferas de sílice amor-
fa coloidal y material catalítico sobre un substrato en for-
30 ma de panel. El metal catalítico es activado después por



37045

1 calcinación o reducción.

Los paneles de cerámica preferidos se preparan a partir de α -alúmina esencialmente pura o de mullita.

5 El siguiente ejemplo ilustra el uso de un componente catalizador de este invento sobre un soporte de cerámica.

EJEMPLO 5

Se prepara una solución de dinitrato de tetraaminoplatino-II $[(\text{NH}_3)_4\text{Pt}(\text{NO}_2)_2]$, disolviendo dinitrato de diaminoplatino-II $[(\text{NH}_3)_2\text{Pt}(\text{NO}_2)_2]$ en hidróxido amónico a 60°C .

10 Se añaden 5,2 g de carburo de wolframio coloidal y 25 ml de hidrato de hidrazina a 200 ml de la solución de platino y se agita fuertemente durante 30 minutos. A continuación, la solución se calienta a 45°C y se agita durante 1 hora. El producto se enfría, se filtra, se lava con agua
15 y se seca al aire. El rendimiento es de 25,04 g de material sólido.

La observación microscópica a 80 y 500 aumentos indica una preponderancia de agregados de partículas metálicas, existiendo algunos copos metálicos y partículas de
20 carburo de wolframio sin recubrir.

Se mezclan 10 g del polvo de carburo de wolframio/platino de fase dispersa con 100 g de solución acuosa al 10 % de boehmita coloidal en un molino de bolas durante 16 horas. La solución resultante se deposita sobre unos
25 trozos de panel cerámico de mullita, se seca al aire y se calcina a 450°C durante 30 minutos. El catalizador constituye alrededor del 3,6 % en peso de la estructura en panel.

Una mezcla al 3 % en volumen de monóxido de carbono en aire se hace pasar a través del panel recubierto con catalizador a 200°C , a un caudal de 70.000 pies³ de gas por
30

372455



ET. 1963

1 gramo de catalizador (platino) por hora ($1981 \text{ m}^3/\text{g}/\text{hora}$).
La oxidación del 92,8 % del monóxido de carbono indica una
excelente actividad catalítica.

EJEMPLO 6

5 Se prepara una solución que contiene 22 g de pala-
dio disolviendo nitrato de paladio $[\text{Pd}(\text{NO}_3)_2]$ en hidróxido
amónico a 60°C y diluyendo hasta un volumen de 400 ml. So-
bre esta solución se agregan 7,4 g de disiliciuro de molib-
dano coloidal (MoSi_2) y la mezcla se muele en un molino de
10 bolas durante 18 horas. El producto se enfría en un baño
de hielo y se agita fuertemente mientras se añaden lentamen-
te, a lo largo de 1 hora, 25 ml de hidrazina fría en 100 ml
de agua. A continuación el producto se filtra, se lava con
agua y se seca a 100°C . El rendimiento es de 29,1 g de só-
15 lido. La observación microscópica a 500 aumentos muestra
una sola fase de aglomerados de pequeñas partículas metá-
licas.

Se prepara un sol de sílice coloidal positivo se-
gún el método descrito en la patente estadounidense
20 3.007.878 concedida el 7 de Noviembre de 1961 a Alexander,
que contiene 26,2 % de sílice y 2,2 % de alúmina. Se mue-
len en un molino de bolas, durante 18 horas, 29,1 g del
producto metálico de fase dispersa y 50 g del sol de sílice.
La pasta resultante se diluye con 75 ml de agua y se pulve-
25 riza una parte sobre un panel cerámico de mullita. El panel
pulverizado se seca al aire y se calienta a 250°C durante
2 horas. El catalizador constituye alrededor de 5,2 % en pe-
so de la estructura en panel. El producto en panel tiene
una eficiencia relativa de 114 aproximadamente cuando se
30 utiliza como catalizador para convertir acetileno en etile-



1965

372455

1 no, de acuerdo con el procedimiento utilizado en el Ejemplo 3.

EJEMPLO 7

5 Una solución de 400 g de acetonitrilo que contiene 5 % en peso de plata en forma de complejo obtenido a partir de trimetilfosfina y nitrato de plata se muele en un molino de bolas con 5,7 g de nitruro coloidal durante 3 días. Se añaden 50 ml de una solución metanólica saturada de cloruro de hidrógeno y la mezcla resultante se calienta y se
10 agita a reflujo durante unas 4 horas. Los sólidos resultantes se filtran, se lavan con metanol y se secan a 105°C. Se obtienen 25,7 g de sólido que representa una sola fase de pequeñas partículas metálicas.

15 Se muelen 10 g del producto con 1,4 g de nitrato de plata en 25 ml de agua, durante 17 horas. Esta mezcla se pulveriza sobre un panal cerámico de alúmina, se seca y se calcina en hidrógeno húmedo diluido con nitrógeno, a 250°C durante 2 horas. El catalizador constituye alrededor del 12,2 % en peso de la estructura en panal.

20 El producto presenta buena actividad catalítica cuando se utiliza en la oxidación de metanol en aire, a 535°C, según la ecuación:



25 utilizando una relación en peso de oxígeno a metanol de 0,45:1,00, a 8000 pies³ de gas (aire y metanol) por gramo de catalizador y por hora (226 m³/g/hora). Alrededor del 70 % del metanol es convertido en formaldehído.

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

372455



EST. 1967

- REIVINDICACIONES -

1

1. Mejoras introducidas en un procedimiento en el que se utiliza un catalizador metálico para catalizar una reacción, caracterizándose por la mejora que consiste en uti-
5 lizar un catalizador que comprende una fase metálica continua en la cual se encuentra disperso de 10 % a 90 % en volumen de un no metal, siendo dicho no metal estable en las condiciones de uso del catalizador.

10

2. La mejora de la Reivindicación 1, caracterizada porque dicho no metal se encuentra presente en cantidades que oscilan entre 10 % y 50 % en volumen.

3. La mejora de la Reivindicación 1, caracterizada porque dicho metal es platino.

15

4. La mejora de la Reivindicación 1, caracterizada porque dicho metal es níquel.

5. La mejora de la Reivindicación 1, caracterizada porque dicho no metal es toria.

6. La mejora de la Reivindicación 1, caracterizada porque dicho no metal es sílice.

20

7. La mejora de la Reivindicación 1, caracterizada porque dicho no metal es circonia.

8. La mejora de la Reivindicación 1, caracterizada porque dicho catalizador ha sido colocado sobre un soporte cerámico inerte.

25

9. La mejora de la Reivindicación 8, caracterizada porque dicho soporte es un panel de cerámica.

10. La mejora de la Reivindicación 9, caracterizada porque dicho panel de cerámica es α -alúmina prácticamente pura.

30

11. La mejora de la Reivindicación 9, caracteri-

372455



1 zada porque dicho panel de cerámica es mullita.

12. Se reivindica por último, como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
"MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN PROCEDIMIENTO EN EL QUE SE UTI-
5 LIZA UN CATALIZADOR METALICO PARA CATALIZAR UNA REACCION".

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

10

Madrid, 13 Octubre 1969

BERNARDO UNGRIA

P.P.

15

20

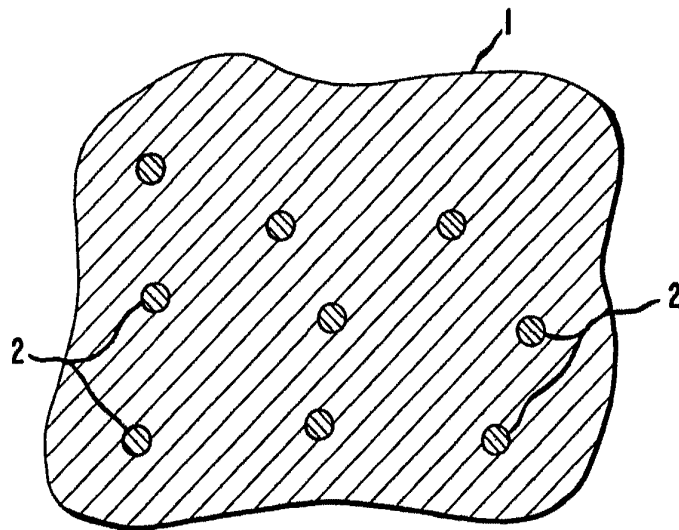
25

30

372455



1963



ESCALA VARIABLE
MADRID, 13 DE octubre DE 19 69
BERNARDO UNGRÍA
P. P.