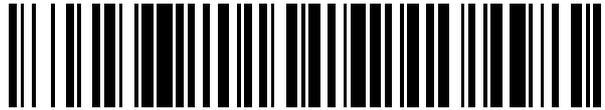


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 153**

51 Int. Cl.:

**C01B 15/023** (2006.01)  
**B01J 35/06** (2006.01)  
**B01J 35/04** (2006.01)  
**B01J 21/08** (2006.01)  
**B01J 21/16** (2006.01)  
**B01J 37/02** (2006.01)  
**B01J 10/00** (2006.01)  
**B01J 19/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2001 E 01203415 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015 EP 1195197**

54 Título: **Soporte catalizador que comprende un papel de fibra impregnado con micro fibras, proceso para su producción y sus usos**

30 Prioridad:

**06.10.2000 EP 00850158**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.10.2015**

73 Titular/es:

**AKZO NOBEL N.V. (100.0%)  
P.O. Box 9300  
6800 SB Arnhem, NL**

72 Inventor/es:

**DELLVE, ANNA-CARIN;  
TOKARZ, BOZENA y  
NYSTRÖM, MATS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 549 153 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Soporte catalizador que comprende un papel de fibra impregnado con micro fibras, proceso para su producción y sus usos

5 La presente invención se refiere a un procedimiento que usa un catalizador que comprende un soporte preparado a partir de una suspensión y un papel de fibra para la producción de peróxido de hidrógeno.

10 Muchos procesos químicos implican reacciones en fase gaseosa y/o fase líquida en contacto con un catalizador sólido. Dicho catalizador a menudo comprende un soporte sobre el que se deposita un material catalíticamente activo. El soporte sirve el propósito de facilitar el manejo del catalizador y origina una relación alta de superficie a volumen. El soporte puede ser en forma de partículas (orientado aleatoriamente cuando se coloca en un reactor catalítico) o en la forma de cuerpos estructurados (libres de aleatoriedad cuando se colocan en un reactor catalítico).

15 Los cuerpos estructurados son particularmente fáciles de manejar y se pueden preparar a partir de un papel de fibra impregnado con un material de soporte, en el que un material catalíticamente activo se puede depositar. El documento de patente internacional WO 97/31710 describe la preparación de un soporte de catalizador por impregnación de un papel de fibra mineral con una dispersión de un material de relleno, un sol y un medio dispersante.

En los procesos que implican reacciones gas-líquido, el catalizador se somete a una tensión mecánica significativa y es difícil producir un cuerpo estructurado que tenga suficiente durabilidad. Un ejemplo de tal reacción gas-líquido es la hidrogenación de las antraquinonas o derivados de las mismas, que es un paso importante en el procedimiento de la antraquinona para la producción de peróxido de hidrógeno.

20 Es un objeto de la presente invención proporcionar un soporte de catalizador que se pueda utilizar para preparar un cuerpo de catalizador estructurado con alta eficiencia, así como resistencia mecánica alta y duradera.

Es otro objeto de la invención proporcionar un procedimiento mejorado para llevar a cabo reacciones catalíticas en presencia de al menos un líquido y preferiblemente al menos un gas.

25 Es todavía otro objeto proporcionar un procedimiento mejorado para la producción de peróxido de hidrógeno, en particular según el procedimiento de la antraquinona.

30 La invención se refiere a un procedimiento para producir peróxido de hidrógeno según el procedimiento de la antraquinona que envuelve oxidación e hidrogenación alternada de la antraquinona o sus derivados en una solución adecuada de disolventes orgánicos, en donde la solución adecuada y el hidrógeno gaseoso se conducen para que fluyan a través de un lecho de al menos un catalizador estructurado como se define en la reivindicación 1. El soporte del catalizador comprende un papel de fibra impregnado con una suspensión preferiblemente acuosa que contiene un sol de sílice, microfibras y un relleno, en donde dichas microfibras tienen un tamaño de partícula medio equivalente, medido con el método Sedigraph, de 200 nm a 10.000 nm. El material de relleno tiene un tamaño medio de partícula equivalente, medido con el método Sedigraph, de 300 a 10.000 nm, preferiblemente de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 4.000 nm. En el método Sedigraph el tamaño de partícula promedio equivalente es determinado por la sedimentación y es evaluado en el 50% por ciento de la masa acumulada como diámetro esférico equivalente de conformidad con la Ley de Stokes. Preferiblemente, el promedio de la relación de la longitud a diámetro de las microfibras es de aproximadamente 3:1 a aproximadamente 40:1, más preferiblemente de aproximadamente 6:1 a aproximadamente 20:1, tal como se mide sobre la imagen de microscopio.

40 Se ha encontrado que la presencia de microfibras en el tamaño equivalente anterior y los intervalos de longitud a diámetro anteriores significativamente mejoran la durabilidad de la resistencia estructural del soporte del catalizador, en particular para uso a largo plazo en contacto con una mezcla gas-líquido que fluye.

Las microfibras adecuados pueden seleccionarse de fibras de vidrio, fibras cerámicas o fibras minerales, tales como halloisita, paligorskita, wollastonita o mezclas de las mismas, siempre que cumplan el requisito anterior con respecto a tamaño de partícula equivalente y la relación longitud a diámetro preferida.

45 La sílice actúa tanto como un aglutinante como proporcionando el material de soporte real con área superficial alta en el soporte del catalizador final sobre el cual el material catalíticamente activo se puede depositar.

50 Los soles de sílice adecuados son acuosos y preferiblemente tienen un tamaño de partícula promedio de aproximadamente 5 a aproximadamente 100 nm, más preferiblemente de aproximadamente 10 a aproximadamente 70 nm. Los soles de sílice preferidos deberían tener una amplia distribución de tamaño de partícula. Adecuadamente, la desviación estándar relativa de la distribución del tamaño de partícula en el sol es al menos aproximadamente 15% en números, preferiblemente al menos aproximadamente 30%, y puede, por ejemplo, ser de hasta aproximadamente 140% en números o más. La desviación estándar relativa de la distribución del tamaño de partícula corresponde a la relación entre la desviación estándar de la distribución de tamaño de partícula y el tamaño promedio de partícula en números, y se puede medir mediante el uso del método de dispersión de luz dinámica. También es posible utilizar mezclas de soles de sílice con diferente tamaño de partícula promedio y/o distribuciones

de tamaño de partícula. El tamaño medio de partícula de un sol de sílice con una amplia distribución de tamaño de partícula se define como el diámetro de partícula en un sol de sílice monodisperso con partículas esféricas que tienen la misma área de superficie (medida con el método de titulación de Sears) por peso seco de sol de sílice. Los soles de sílice pueden ser aniónicos, catiónicos o desionizados. Los soles de sílice preferidos son aniónicos y estabilizados principalmente con iones de amoníaco, potasio y/o sodio, o mezclas de los mismos, a un pH por encima de 7. La cantidad preferida de sol de sílice (contado como SiO<sub>2</sub>) en la suspensión es de aproximadamente 40% a aproximadamente 90%, lo más preferible de aproximadamente 50% a aproximadamente 80% en peso (como peso seco).

Los rellenos adecuados se seleccionan de talco o minerales de arcilla, tales como bentonita o miembros de los grupos de esmectita o caolín, o mezclas de los mismos. La forma preferida de las partículas de relleno está cerca de ser equidimensional, es decir, la forma no tiene ningún alargamiento significativo. Preferiblemente, la relación media de longitud a diámetro de las partículas de relleno es inferior a 3:1, lo más preferiblemente menor de 2:1, tal como se mide sobre la imagen del microscopio. Se ha encontrado que la presencia de un relleno aumenta tanto el tiempo de vida de la suspensión antes de que comience la sedimentación como que mejora la durabilidad y la resistencia mecánica del soporte del catalizador final.

La cantidad total preferida de microfibras y de relleno en la suspensión es de aproximadamente 10% a aproximadamente 60%, más preferiblemente de aproximadamente 20% a aproximadamente 50% en peso seco. Preferiblemente, la relación en peso de relleno a microfibras es de 0 a aproximadamente 3:1, más preferiblemente de aproximadamente 1:3 a aproximadamente 2:1.

La mayor parte de las fibras en el papel de fibra real a impregnar son preferiblemente más largas que las microfibras utilizadas en la suspensión de impregnación, por ejemplo tienen un diámetro de fibra verdadero de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 0,030 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,002 a aproximadamente 0,015 mm y una longitud que es mayor de aproximadamente 1 mm, preferiblemente que es mayor de aproximadamente 3 mm. No hay límite superior crítico en la longitud de la fibra, la cual, por ejemplo, puede ser de hasta 100 mm, 1.000 mm o más. El papel de fibra está hecho preferiblemente de fibras de minerales o de vidrio. Tales papeles de fibra se describen en la bibliografía, por ejemplo en el documento de patente internacional WO 97/31710 mencionado anteriormente y en el documento de patente de los Estados Unidos US 4.391.667.

La suspensión utilizada para impregnar el papel de fibra se puede preparar por cualquier medio convencional, por ejemplo mediante la adición, con agitación, del sol de sílice, las microfibras y el material de relleno a un líquido, preferiblemente agua, para producir una suspensión sustancialmente homogénea con un contenido total en seco preferido de aproximadamente 35% a aproximadamente 75%, más preferiblemente de aproximadamente 45% a aproximadamente 70%. El papel de fibra se impregna con la suspensión por cualquier medio adecuado, por ejemplo, mediante pulverización o inmersión, y luego convenientemente se seca para evaporar el agua de modo que el sol de sílice se gelifica, por ejemplo a una temperatura inferior a aproximadamente 120° C, preferiblemente de aproximadamente 20° C a aproximadamente 100° C y un tiempo adecuado suficientemente largo para eliminar esencialmente toda el agua libre. La gelificación puede acelerarse mediante la adición de sales de, por ejemplo, acetato o nitrato de aluminio, circonio, magnesio, calcio y/o amoníaco. Aunque no es necesario, es posible también suministrar otros aditivos tales como silicatos, sulfatos, fosfatos, o carbonatos de metales alcalinos o los ácidos correspondientes, por ejemplo con el fin de ajustar el pH. Las etapas de impregnación y secado se pueden repetir una vez, dos veces o varias veces para aumentar la cantidad de sólidos en el papel de fibra. Después del primero y/o después de los pasos opcionales segundo o posterior de impregnación y secado, es posible calentar el papel de fibra impregnado en atmósfera oxidante hasta una temperatura alta, por ejemplo hasta de aproximadamente 450° C a aproximadamente 850° C, preferiblemente de aproximadamente 500° C a aproximadamente 750° C durante un tiempo suficientemente largo para eliminar sustancialmente todos los materiales orgánicos que puedan estar presentes, en la mayoría de los casos dicho tiempo es de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 5 horas. El papel de fibra impregnado y seco también puede ser impregnado adicionalmente con un sol de sílice sin relleno y microfibras y luego secado, lo que se ha encontrado que mejora las propiedades de soporte del catalizador final.

El papel de fibra que se va a impregnar puede, por ejemplo, ser sustancialmente plano o corrugado y puede, antes o después de la impregnación, formarse como un cuerpo estructurado preferiblemente provisto de canales continuos que tengan cualquiera forma de sección transversal adecuada, por ejemplo circular, sinusoidal, cuadrada, trapezoidal o triangular y preferiblemente con un diámetro medio de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 10 mm, más preferiblemente de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 mm. Por ejemplo, es posible combinar las hojas planas y corrugadas del papel de fibra impregnado o no impregnado como cuerpos con canales continuos sustancialmente paralelos (es decir, un cuerpo monolítico) como se describe en el documento de patente internacional WO 97/31710 o el documento de patente de los Estados Unidos US 4.552.748. También es posible producir cuerpos estructurados con otras formas, por ejemplo provistos de canales continuos sustancialmente paralelos al flujo principal destinado de reactivos que se van a usar en un reactor químico y pasajes perpendiculares a esta dirección, o canales no paralelos tales como en un mezclador estático. Cuerpos estructurados con canales continuos sustancialmente paralelos son los más preferidos.

Un soporte de catalizador preparado como se ha descrito anteriormente tiene una estructura porosa de sílice reforzada con el material de relleno y las microfibras. El contenido total de silicio medido como SiO<sub>2</sub> después de la

ignición a 1.000° C (para eliminar sustancialmente toda el agua y material orgánico) es preferiblemente de aproximadamente 70% a aproximadamente 92%, más preferiblemente de aproximadamente 75% a aproximadamente 88% en peso, mientras que el contenido total de calcio y magnesio medido como CaO más MgO después de la ignición es preferiblemente menos de aproximadamente 24%, lo más preferiblemente menos de 5 aproximadamente 18% en peso. El contenido total de aluminio medido como Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> después de la ignición es preferiblemente de aproximadamente 1% a aproximadamente 30%, más preferiblemente de aproximadamente 2% a 10 aproximadamente 20% en peso, mientras que el contenido total de sodio, potasio y hierro medido como Na<sub>2</sub>O más K<sub>2</sub>O más Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> después de la ignición es preferiblemente menos de aproximadamente 3%, lo más preferiblemente menos de aproximadamente 2% en peso. El área de superficie específica (método de BET) es preferiblemente de aproximadamente 10 m<sup>2</sup>/g a aproximadamente 300 m<sup>2</sup>/g, más preferiblemente de aproximadamente 30 m<sup>2</sup>/g a aproximadamente 200 m<sup>2</sup>/g. El soporte del catalizador muestra resistencia mecánica y durabilidad superiores durante el uso a largo plazo en los procesos químicos.

El catalizador estructurado comprende un soporte de catalizador como se describió anteriormente en el que se deposita al menos un material catalíticamente activo, por ejemplo en una cantidad de aproximadamente 0,1% a 15 aproximadamente 50%, preferiblemente de aproximadamente 0,2% a aproximadamente 25% en peso. Materiales catalíticamente activos adecuados pueden, por ejemplo, ser seleccionados entre los metales o mezclas de metales (preferentemente en sus formas metálicas, de óxido, y/o sulfuro) de los Grupos 8B y 1B en la tabla periódica, preferiblemente níquel, paladio, platino, cobalto, rodio, rutenio, oro, plata, o mezclas de los mismos, lo más 20 preferiblemente al menos uno de níquel, paladio, platino y oro, de los cuales el paladio o mezclas que comprenden al menos 50% en peso de paladio son particularmente preferidas.

La preparación del catalizador estructurado como se describió anteriormente comprende una etapa de depositar al menos un material catalíticamente activo sobre un soporte de catalizador como también se describió anteriormente. La deposición se puede realizar por métodos conocidos per se, por ejemplo incluyendo las etapas de impregnar el 25 soporte del catalizador con una solución de un metal catalíticamente activo y someter después el soporte impregnado a un agente reductor, precipitando con ello el metal. Los métodos adecuados se describen en la bibliografía, por ejemplo en el documento de patente de los Estados Unidos US 4.521.531 o en el documento de patente europea EP 878.235.

Uno o más bloques de catalizador estructurado como se describió anteriormente pueden formar un lecho en un reactor, a través del cual las sustancias reaccionantes se disponen para preferiblemente fluir conjuntamente.

30 Se refiere un procedimiento para producir peróxido de hidrógeno según el procedimiento de la antraquinona que implica la oxidación alternativa e hidrogenación de antraquinonas o derivados de las mismas en una solución de trabajo de disolventes orgánicos, en el que la solución de trabajo y el hidrógeno gaseoso se conducen a fin de fluir a través de un lecho de al menos un catalizador estructurado como se define en la reivindicación 1.

La hidrogenación de antraquinonas o derivados de las mismas se lleva a cabo adecuadamente a una temperatura 35 de aproximadamente 0 a aproximadamente 100° C, preferiblemente de aproximadamente 40 a aproximadamente 70° C, y a una presión de aproximadamente 10 a aproximadamente 1.500 kPa, preferiblemente de aproximadamente 200 a aproximadamente 600 kPa. Preferiblemente se utilizan las antraquinonas alquiladas tales como 2-alkil-9,10-antraquinonas, y/o sus formas tetrahidro. Ejemplos de alkil-antraquinonas útiles son 2-etilantraquinona, 2-terc-butilantraquinona, 2-hexenilantraquinona, mezclas eutécticas de alquilantraquinonas, mezclas 40 de 2-amilantraquinonas, y sus derivados tetrahidro. La solución de trabajo comprende adecuadamente uno o más disolventes de quinonas y uno o más disolventes de hidroquinonas. Disolventes de quinonas adecuados pueden incluir hidrocarburos aromáticos, alifáticos o nafténicos, por ejemplo, benceno, bencenos alquilados o polialquilados tales como terc-butilbenceno o trimetilbenceno, tolueno alquilado o naftaleno tal como terc-butiltolueno o metilnaftaleno. Disolventes de hidroquinonas adecuados pueden incluir fosfatos de alquilo, fosfonatos de alquilo, 45 alcoholes de nonilo, ésteres de alquilociclohexanol, N,N, dialquilcarbonamidas, ureas de tetraalquilo, y N-alkil-2-pirrolidonas. Disolventes de hidroquinona particularmente preferidos se describen en los documentos de patente de Estados Unidos 4.800.073 y 4.800.074 e incluyen caprolactamas sustituidas con alquilo y derivados de urea cíclicos tales como alquilenureas N,N'-dialquilsustituidas.

Más detalles sobre el procedimiento de la antraquinona se pueden encontrar en la bibliografía, por ejemplo en Kirk-Othmer, "Encyclopedia of Chemical Technology", 4ª edición, 1993, volumen 13, páginas 961-995, y los documentos 50 de patente de los Estados Unidos US 4.552.748 y US 5.063.043.

El catalizador usado en el procedimiento de la invención tiene una elevada actividad y estabilidad a largo plazo, incluso si se somete a tensión mecánica significativa tal como en la etapa de hidrogenación en el procedimiento de la invención.

55 La invención se describirá ahora en conexión con los siguientes ejemplos, que sin embargo, no deben interpretarse como limitantes del alcance de la invención.

**Ejemplo:** se prepararon las suspensiones acuosa A a F mediante la adición de un sol de sílice y además uno o más aditivos al agua y manteniendo la mezcla bajo agitación hasta que se obtuvo una suspensión homogénea. Como

referencia se utilizó un sol de sílice puro en la muestra G. El sol de sílice en todas las muestras fue aniónico, tenía un contenido de SiO<sub>2</sub> de 50% en peso, un pH de 8,5 a 10 y una distribución de tamaño de partícula amplia con tamaños de partícula de aproximadamente 10 nm a aproximadamente 200 nm, una desviación estándar relativa en números del 42% y un tamaño medio de partícula de aproximadamente 35 nm. Las suspensiones A-D y G son sólo comparativas.

5 A Se mezclaron 16 kg de agua, 84 kg de sol de sílice y 11 kg de microfibras de cerámica con una composición de aluminosilicato para formar una suspensión. Se utilizaron fibras de cerámica con fibras de diámetro de 1.000 a 5.000 nm y con relación de longitud a diámetro de 10 y mayor. La estabilidad y la uniformidad fueron solo regulares pero la suspensión de todos modos se podría utilizar para la impregnación de cuerpos de papel de fibra.

10 B Se mezclaron 84 kg del mismo sol de sílice como en A, 30 kg de sol de sílice "12" y 30 kg de fibra mineral de wollastonita para formar una suspensión. El sol de sílice "12" tenía un contenido de SiO<sub>2</sub> de 40% en peso y era monodisperso con un tamaño medio de partícula de 12 nm. Se utilizó fibra mineral con un tamaño de partícula medio equivalente de 4.300 nm y con una relación de longitud a diámetro de alrededor de 8:1. La estabilidad y la uniformidad fueron regulares pero la suspensión de todos modos se podría utilizar para la impregnación de cuerpos de papel de fibra.

15 C Se utilizó la misma composición de suspensión como para B, con la excepción de que el tamaño de partícula promedio equivalente de fibra mineral fue de aproximadamente 20.000 nm y la relación de longitud a diámetro fue de aproximadamente 6:1. La estabilidad y la uniformidad fueron regulares, pero esta suspensión no dio una impregnación totalmente uniforme del cuerpo de papel de fibra.

20 D Se mezclaron para formar una suspensión 6 kg del mismo sol de sílice como en A, 0,6 kg de la misma fibra mineral de wollastonita como en B y 0,4 kg de fibra mineral de paligorskita. Se utilizó paligorskita con fibra de diámetro de aproximadamente 100 nm y con relación de longitud a diámetro de 10. La estabilidad y la uniformidad fueron buenas y la suspensión se podría utilizar para la impregnación de cuerpos de papel de fibra.

25 E Se mezclaron para formar una suspensión 100 kg del mismo sol de sílice como en A, 10 kg de la misma fibra mineral de wollastonita como en B y 20 kg de relleno de caolín. Se utilizó un relleno de caolín con un tamaño de partícula equivalente medio de 2000 nm. La estabilidad y la uniformidad fueron buenas y la suspensión se podría utilizar para la impregnación de cuerpos de papel de fibra.

30 F Se utilizó la misma composición de suspensión como para E, con la excepción de que el relleno de caolín tenía un tamaño de partícula medio equivalente de 400 nm. La estabilidad y la uniformidad fueron buenas y la suspensión podría utilizarse para impregnar cuerpos de papel de fibra.

G Se utilizó el mismo sol de sílice como en A sin dilución o aditivos. La estabilidad y la homogeneidad fueron excelentes y se podría utilizar para la impregnación de cuerpos de papel de fibra.

Muestra de suspensión	A	B	C	D	E	F	G
% en peso de contenido sólido	47,5%	55%	55%	56%	60%	60%	50%

35 Se combinaron hojas planas y corrugadas de papel de fibra mineral para formar cuerpos estructurados con canales continuos sustancialmente paralelos con un diámetro de 1-3 mm (es decir, cuerpos monolíticos) como se describe en el documento de patente de Estados Unidos US 4.552.748. Se utilizaron cada una de las muestras anteriores para la preparación de soportes de catalizadores por medio de la inmersión en ellas de dichos cuerpos igualmente estructurados de papel de fibra mineral seguido del secado al aire durante de 70 a 360 minutos a de 40 a 90° C y calefacción en aire durante de 120 a 300 minutos hasta una temperatura máxima de 500 a 600° C.

40 Para la "muestra A" la inmersión y el secado se repitió una vez. Para la "muestra G" la inmersión y el secado se repitió tres veces.

45 La superficie BET y la composición se determinaron para cada pieza impregnada. La resistencia mecánica se clasificó como "excelente", "buena", "regular" o "mala" presionando una varilla con un diámetro de 15 mm en las piezas. La tasa de erosión se midió mediante el paso de gas y líquido a través de los cuerpos monolíticos hasta que el daño debido al material sólido perdido pudo ser detectado. La actividad catalítica se midió en un reactor a escala de laboratorio para la hidrogenación de la solución de trabajo a partir de un procedimiento de antraquinona. Se depositó en los cuerpos monolíticos la misma cantidad de paladio antes de la hidrogenación. Los resultados aparecen en la siguiente tabla:

ES 2 549 153 T3

Muestra	BET (m <sup>2</sup> /g)	SiO <sub>2</sub> (% peso)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (% peso)	CaO+ MgO (% peso)	Na <sub>2</sub> O+ K <sub>2</sub> O+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (% peso)	Resistencia mecánica	Tasa de Erosión (G rel.)	Actividad Catalítica (G rel.)
A	55	85%	10%	3%	<1%	Excelente	50%	75%
B	50	77%	2%	19%	<1%	Excelente	<35%	85%
C <sup>1)</sup>		77%	2%	19%	<1%	-	-	-
D		83%	4%	10%	1%	Regular	(alta)	-
E	40	79%	10%	8%	1%	Buena	<25%	110%
E-plus <sup>2)</sup>	40	78%	10%	9%	1%	Mala	-	100%
F <sup>3)</sup>		79%	10%	8%	1%	Regular	-	-
G	71	-	-	-	-	Excelente	100%	100%

<sup>1)</sup> No se pudo probar porque algunos de los canales relativamente finos se obstruyeron

<sup>2)</sup> No se probó para la tasa de erosión

<sup>3)</sup> No se probó para la tasa de erosión o la actividad catalítica

- 5 La muestra "E-plus" se preparó como la muestra "E", con la excepción de que entre la inmersión en la suspensión y el secado el cuerpo estructurado se sumergió en una solución acuosa de acetato de magnesio al 3,3% en peso durante 8 minutos a temperatura ambiente.

10 Se concluye que las muestras que incluyen microfibras en la suspensión mostraron una tasa de erosión considerablemente inferior. La tasa de erosión es también menor en las muestras con menos resistencia mecánica inicial, tal como se encontró con la muestra E. También se llegó a la conclusión de que se puede mantener una alta actividad catalítica incluso cuando se incluyen microfibras en la estructura.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para producir peróxido de hidrógeno según el procedimiento de la antraquinona que envuelve oxidación e hidrogenación alternada de las antraquinonas o sus derivados en una solución adecuada de disolventes orgánicos, en donde la solución adecuada y el hidrógeno gaseoso se conducen a fin de que fluyan a través de un lecho de al menos un catalizador estructurado, dicho catalizador comprende un soporte del catalizador sobre el cual se deposita al menos un material catalíticamente activo, dicho soporte del catalizador comprende un papel de fibra impregnado con una suspensión que comprende un sol de sílice, microfibras y un relleno seleccionado de minerales de talco o arcilla, en donde dichas microfibras tienen un tamaño de partícula medio equivalente, medido con el método de Sedigraph, de 200 a 10.000 nm y dicho relleno tiene un tamaño de partícula equivalente promedio, medido con el método de Sedigraph, de 300 a 10.000 nm.
2. Un procedimiento como se reivindica en la reivindicación 1, en donde dichas microfibras tienen un tamaño de partícula medio equivalente, medido con el método de Sedigraph, de 500 nm a 10.000 nm.
3. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde la media de la relación longitud a diámetro de las microfibras es de 3:1 a 40:1, tal como se mide sobre la imagen de microscopio.
4. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde dichas microfibras se seleccionan de entre fibras de vidrio, fibras cerámicas, fibras minerales o mezclas de las mismas.
5. Un procedimiento como se reivindica en la reivindicación 4, en donde dichas microfibras son fibras minerales seleccionadas de halloisita, polygorskita, wollastonita o mezclas de las mismas.
6. Un procedimiento como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el relleno tiene un tamaño de partícula medio equivalente, medido con un método de Sedigraph, de 1.000 nm a 4.000 nm.
7. Un procedimiento como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde las partículas de relleno son casi equidimensionales y la media de la relación longitud a diámetro de las partículas de relleno es menor de 3:1, tal como se mide sobre la imagen de microscopio.
8. Un procedimiento como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde dicho relleno se selecciona entre talco, bentonita, o miembros del grupo de la esmectita o del caolín de minerales de arcilla, o mezclas de los mismos.
9. Un procedimiento como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la mayor parte de las fibras en el papel de fibra que se va a impregnar son más largas que las microfibras usadas en la suspensión de impregnación.
10. Un procedimiento como se ha reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde el catalizador está en la forma de un cuerpo estructurado provisto de canales continuos.
11. Un procedimiento como se ha reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde dicho material catalíticamente activo se selecciona de níquel, paladio, platino, cobalto, rodio, rutenio, oro, plata o mezclas de los mismos.