



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 355 967**

51 Int. Cl.:  
**B01J 19/00** (2006.01)  
**B01J 19/02** (2006.01)  
**B01J 19/26** (2006.01)  
**B01F 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08103331 .8**  
96 Fecha de presentación : **02.04.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2106850**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.10.2009**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para llevar a cabo conversiones químicas y físicas de materiales.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2011**

73 Titular/es: **EVONIK DEGUSSA GmbH**  
**Rellinghauser Strasse 1-11**  
**45128 Essen, DE**

72 Inventor/es: **Lortz, Wolfgang;**  
**Filz, Karlheinz;**  
**Will, Werner y**  
**Diener, Uwe**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 355 967 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

Dispositivo y procedimiento para llevar a cabo conversiones químicas y físicas de materiales.

La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para llevar a cabo conversiones químicas y físicas de materiales.

5 Para la preparación de dispersiones finamente divididas están disponibles dispositivos, tales como molinos de bolas o molinos de bolas con mecanismo agitador. Lo desventajoso en estos dispositivos es la abrasión de los cuerpos de molienda empleados, por ejemplo de vidrio, material cerámico, metal o arena. Esta abrasión limita el uso de las dispersiones generadas con ellos a intervalos que únicamente toleran escasas impurezas tales como, por ejemplo, el pulido de superficies sensibles.

10 Con un amasador/mezclador planetario son posibles fuentes de energía mayores. La actividad de este sistema está, sin embargo, ligada con una viscosidad suficientemente elevada de la mezcla a elaborar, con el fin de incorporar las elevadas energías de cizallamiento requeridas para el desmenuzamiento de las partículas.

15 Con homogeneizadores de alta presión, en los que una dispersión previa puesta bajo una elevada presión incide contra zonas blindadas de la pared de una cámara, pueden generarse ciertamente dispersiones muy finamente divididas, pero se ha demostrado que la cámara de un dispositivo de este tipo se ve sometida, a pesar del blindaje, a un intenso desgaste. La división de la dispersión previa en dos corrientes, a las que se reduce la presión a través de una tobera e inciden una con otra exactamente, reduce la abrasión, pero no resuelve el problema. En particular, es difícil el centrado de las dispersiones previas dirigidas una con otra. Un procedimiento de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento EP-A-766997.

20 En el documento EP-B-1165224 se describe un procedimiento en el que se reduce claramente la abrasión en la preparación de dispersiones, si las corrientes de dispersión previa divididas, que se encuentran bajo alta presión, son aliviadas en un punto de colisión común que se encuentra en un recinto de molienda lleno de gas y alejado del material. Mediante esta disposición se ha de minimizar la cavitación en las paredes de material en contraposición a los dispositivos de alta presión antes indicados que trabajan en un recinto de molienda llenado de líquido. En este caso, la corriente gaseosa asume también la misión de transportar la dispersión desde el recinto de molienda y enfriar la dispersión. Lo desventajoso de este procedimiento es el tratamiento de las mezclas de dispersión gaseosas. Con el fin de alcanzar rendimientos razonablemente rentables deben emplearse grandes cantidades de gas. La separación de este gas requiere una elevada complejidad de equipos tales como, por ejemplo, desgasificadores correspondientemente dimensionados. La conductividad térmica reducida en virtud de la elevada proporción de gas requiere, durante el eventual enfriamiento necesario de la mezcla, dispositivos de refrigeración de mayores dimensiones y, con ello, más caros.

35 En el documento DE-C-10204470 se describe el empleo de vapor de agua en calidad de gas. La colisión de las partículas a dispersar tiene aquí también lugar en el recinto alejado del material. Mediante el empleo de vapor de agua pueden evitarse los inconvenientes del procedimiento conforme al documento EP-B-1165224, en el que deben eliminarse grandes cantidades de gas procedentes de la mezcla de reacción. A pesar de ello, también en el caso del procedimiento del documento DE-C-10204470 se demuestra que el mantenimiento de una atmósfera gaseosa durante la dispersión no es práctico desde un punto de vista económico.

40 En el documento DE-A-10360766 se describe un procedimiento en el que el recinto de molienda está anegado con una dispersión previa, con lo cual se puede evitar el tratamiento de mezclas a base de gas y dispersión.

45 En el documento DE-A-10141054 se describe un reactor en el que, después del ajuste de los chorros de fluido, se incorporan en el paso de los chorros cuerpos duros apoyados adicionalmente de forma giratoria, por ejemplo esferas de material cerámico. Esto conduce al hecho de que los chorros de fluido, en el caso de un desajuste, no incidan sobre la pared del reactor y conduzcan a una destrucción de todo el reactor, sino que incidan únicamente sobre las esferas de material cerámico intercambiables. Sin embargo, se ha demostrado que el efecto de un dispositivo de este tipo sólo es durante poco tiempo, dado que debido al movimiento de los cuerpos duros apoyados de forma giratoria se producen erosiones en los puntos del reactor en los que se apoyan los cuerpos duros y se aplican en la pared. Como consecuencia, el desajuste de los chorros de fluido, provocado por lo anterior, conduce a deterioros adicionales en el reactor.

50 Todos los dispositivos mencionados en los que se llevan a cabo conversiones físicas y químicas de materiales a alta presión, presentan el inconveniente de que bajo las condiciones extremas se produce un desgaste del material. Con ello, se impurifica, por una parte, el producto de la reacción y, por otra parte, no es rentable poner en funcionamiento un reactor de este tipo.

Por lo tanto, misión de la presente invención era proporcionar un reactor con el cual se puedan llevar a

cabo conversiones físicas o químicas de materiales a alta presión a lo largo de un prolongado espacio de tiempo, sin que con ello se produzcan desgastes de los materiales dignos de mención ni un desajuste del paso de los chorros.

5 La misión de la invención se resuelve mediante un reactor para llevar a cabo conversiones químicas y físicas de materiales, que comprende un recinto de reacción rodeado por una carcasa del reactor, en el que.

- la carcasa del reactor presenta al menos dos entradas para fluido laterales con toberas apoyadas de forma ajustable, que abarcan un ángulo de 20-160 grados, y
- a través de las toberas se conducen chorros de fluidos que se encuentran preferiblemente en un plano y que inciden uno sobre otro en un punto de colisión común dentro del recinto de reacción, y

10 - el reactor presenta una salida para el fluido en el fondo del recinto de reacción,

el cual se caracteriza porque

- sobre el fondo del recinto de reacción se apoya una placa de suelo,
- que presenta un taladro como salida para el fluido y
- sobre la cual se encuentran esferas apoyadas de forma móvil las cuales bloquean el paso original de los chorros de fluido de los chorros individuales en estado desajustado y
- en cada caso entre una esfera apoyada de forma móvil y la pared del recinto de reacción se encuentra una media cáscara dispuesta verticalmente sobre el fondo del recinto de reacción y
- la placa de fondo, la media cáscara y esferas apoyadas de forma móvil se componen de uno o más materiales duros.

20 El reactor de acuerdo con la invención determina que las esferas apoyadas de forma móvil se encuentren solamente en contacto con la placa de fondo compuesta de un material duro y la media cáscara. En este caso, la placa de fondo apoyada sobre el suelo del recinto de reacción y la media cáscara están configuradas de manera intercambiable, de modo que sea posible un sencillo intercambio después de prolongados tiempos de reacción.

25 La invención hace posible que la propia carcasa del reactor pueda componerse de un material habitualmente utilizado, por ejemplo acero fino, mientras que solamente la placa de fondo, la media cáscara y las esferas apoyadas de forma móvil se componen de uno o varios materiales duros.

Por un material duro conforme a la invención se ha de entender un material, cuya dureza según Mohs sea de 7,5, preferiblemente de al menos 8. Particularmente adecuados son metales endurecidos, carburos de metales, nitruros de metales, boruros de metales, carburo de boro y dióxido de zirconio, corindón y zafiro.

30 En una forma de realización preferida, la capa de fondo apoyada sobre el suelo del reactor y las medias cáscaras se componen de un material duro, caracterizado porque en el caso del material duro se trata de partículas de carburo de wolframio en una matriz de níquel o cobalto. Estos materiales se distinguen también porque son relativamente fáciles de elaborar mediante procedimientos de erosión, tales como erosión de alambre y erosión de penetración. En virtud de la elevada estabilidad química, se prefieren particularmente partículas de carburo de wolframio en una matriz de níquel.

35 Las esferas apoyadas de forma móvil se componen preferiblemente de corindón, zafiro, rubí o nitruros de metales como material duro. Particularmente preferido puede ser el nitruro de silicio.

40 En una forma de realización particular del reactor de acuerdo con la invención, sobre las esferas apoyadas de forma móvil sobre la placa de fondo se encuentra otra esfera o un cilindro. La esfera o el cilindro están dimensionados de manera que, con las esferas móviles apoyadas sobre la placa de fondo, presentan en cada caso un punto de contacto. La esfera y el cilindro estabilizan la posición de las esferas móviles apoyadas sobre la placa de fondo. Puede alcanzarse una estabilización ulterior mediante una sollicitación por resorte de las esferas apoyadas.

45 En una forma de realización particular, el cilindro puede estar provisto de un taladro que va de una superficie frontal a otra superficie frontal, de manera que mediante este taladro puede dirigirse otro fluido o gas directamente al punto de colisión y, con ello, pueden alcanzarse adicionalmente conversiones físicas o químicas de materiales.

Las esferas se componen ventajosamente asimismo de un material duro.

La Figura 1a muestra la forma de realización en el ejemplo de tres esferas apoyadas de forma móvil sobre la placa de fondo y una esfera asentada adicional. Las flechas representan los chorros de fluido que inciden sobre un punto de colisión común. La Figura 1b muestra un cilindro asentado.

5 El cilindro presenta adicionalmente la ventaja de que el ajuste de los chorros de fluido es más sencillo que en el caso de la esfera. Además, el cilindro puede presentar un taladro adicional, a través del cual se puede incorporar otro material en el recinto de reacción.

El número de esferas móviles que se apoyan sobre la placa de fondo es de al menos tres, correspondientes a tres chorros de fluido que colisionan en un punto común. Sin embargo, también pueden apoyarse 4, 5 ó 6 esferas sobre la placa de fondo, correspondientes a 4, 5 ó 6 chorros de fluido.

10 La placa de fondo propiamente dicha puede presentar cavidades a modo de cáscara en las que se apoyan las esferas apoyadas de forma móvil. Con ello, también se puede determinar una estabilización de la posición de las esferas. La cavidad a modo de cáscara está dimensionada ventajosamente de manera que la esfera se introduce en la cavidad aproximadamente un 2,5% - 25% del radio de la esfera.

15 Otro objeto de la invención es un procedimiento para llevar a cabo conversiones químicas y físicas de materiales, en el que un medio fluido se somete a una presión de 50 a 4000 bar y se reduce la presión a través de las entradas para fluido del reactor de acuerdo con la invención a través de toberas a un punto de colisión común y se le conduce fuera del reactor a través de un orificio en la placa de fondo y el suelo del reactor.

Por conversiones químicas y físicas de materiales se han de entender, por ejemplo, homogeneización, emulsión, desmenuzamiento de partículas, desagregación y desaglomeración.

20 El procedimiento de acuerdo con la invención se adecua, en particular, para la preparación de dispersiones.

La Figura 2a muestra una sección transversal a través de un reactor de acuerdo con la invención con:

- 1 = carcasa del reactor
- 2 = placa de fondo
- 25 3a = esferas móviles, apoyadas sobre la placa de fondo (línea discontinua)
- 3b = borde de la cavidad en la que la esfera móvil se apoya sobre la placa de fondo (círculo continuo)
- 4 = media cáscara
- 5 = salida para fluido
- 6 = entrada para fluido
- 30 7 = salidas cerradas para fluido

La Figura 2b muestra un corte longitudinal a través de un reactor de acuerdo con la invención, con:

- 1 = carcasa del reactor
- 2 = placa de fondo
- 3 = esfera móvil, apoyada sobre la placa de fondo
- 35 4 = media cáscara
- 5 = esfera apoyada
- 6 = entrada para fluido
- 7 = salidas cerradas para fluido
- 8 = salida para fluido
- 40 9 = muelle.

### REIVINDICACIONES

5 1.- Reactor para llevar a cabo conversiones químicas y físicas de materiales, que comprende un recinto de reacción rodeado por una carcasa del reactor, en el que la carcasa del reactor presenta al menos dos entradas para fluido laterales con toberas apoyadas de forma ajustable, que abarcan un ángulo de 20-160 grados, y a través de las cuales se conducen chorros de fluidos que inciden uno sobre otro en un punto de colisión común dentro del recinto de reacción, y una salida para el fluido en el fondo del recinto de reacción,

en el que

- sobre el fondo del recinto de reacción se apoya una placa de suelo,
- que presenta un taladro como salida para el fluido y
- 10 - sobre la cual se encuentran esferas apoyadas de forma móvil, las cuales bloquean el paso original de los chorros de fluido de los chorros individuales en estado desajustado y
- en cada caso entre una esfera apoyada de forma móvil y la pared del recinto de reacción se encuentra una media cáscara dispuesta verticalmente sobre el fondo del recinto de reacción y
- 15 - la placa de fondo, la media cáscara y esferas apoyadas de forma móvil se componen de uno o más materiales duros.

2.- Reactor según la reivindicación 1, caracterizado porque en el caso del material duro de la placa de fondo y de la media cáscara se trata de partículas de carburo de wolframio en una matriz de níquel o una matriz de cobalto.

20 3.- Reactor según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque sobre las esferas apoyadas de forma móvil sobre la placa de fondo se apoya otra esfera o un cilindro.

4.- Reactor según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la placa de fondo presenta cavidades a modo de cáscara en las que se apoyan las esferas apoyadas de forma móvil.

5.- Reactor según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las entradas para fluido que se encuentran en la pared del reactor se encuentran en un plano.

25 6.- Procedimiento para llevar a cabo conversiones químicas y físicas de materiales, en el que un medio fluido se somete a una presión de 50 a 4000 bar y se reduce la presión a través de las entradas para fluido del reactor de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5 a través de toberas a un punto de colisión común y se le conduce fuera del reactor a través de un orificio en la placa de fondo y el suelo del reactor.

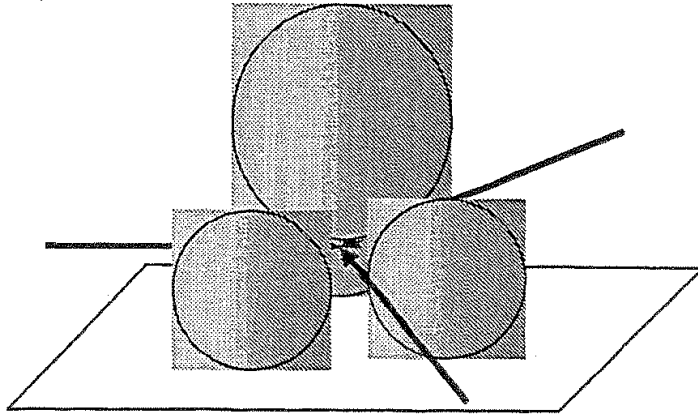


Figura 1a

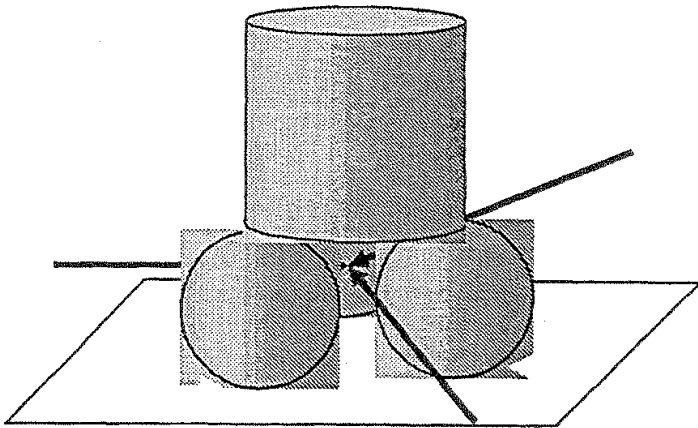


Figura 1b

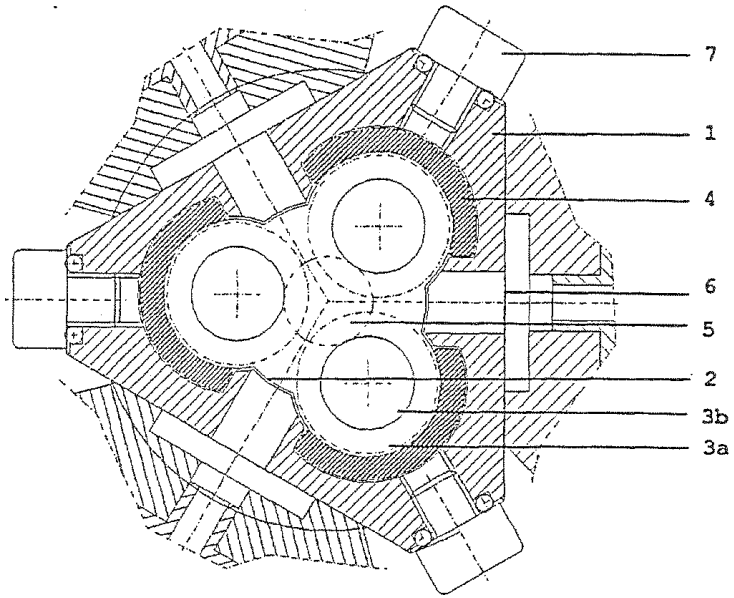


Figura 2a

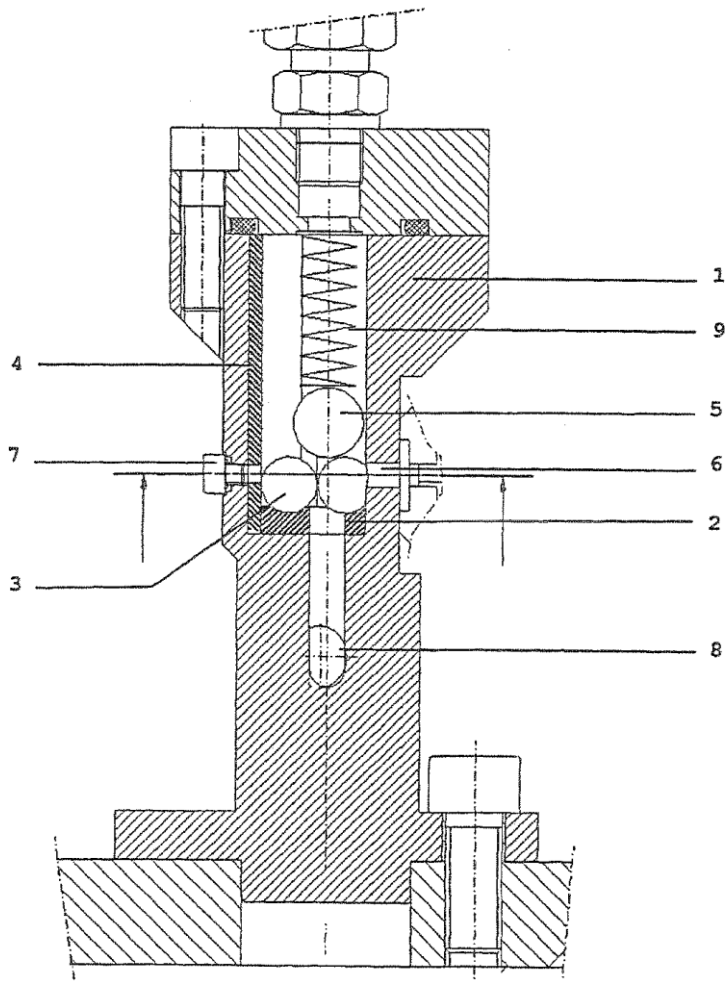


Figura 2b