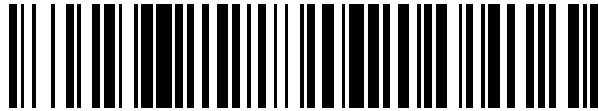


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 122**

51 Int. Cl.:

B01J 10/00 (2006.01)

B01J 19/24 (2006.01)

B01J 8/02 (2006.01)

C01B 17/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2009 E 16165339 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 3067115**

54 Título: **Depósito de reacción y su empleo**

30 Prioridad:

18.07.2008 DE 102008040544

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

15.04.2019

73 Titular/es:

**EVONIK DEGUSSA GMBH (100.0%)
Rellinghauser Strasse 1-11
45128 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**REDLINGSHÖFER, HUBERT;
BARTH, JAN-OLAF;
FINKELDEI, CASPAR-HEINRICH;
HASSELBACH, HANS JOACHIM;
KRETZ, STEPHAN;
HEINZEL, HARALD y
WECKBECKER, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 709 122 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

Depósito de reacción y su empleo

5 La invención se refiere a un depósito de reacción apropiado para la puesta en práctica de una reacción exotérmica de un reactivo líquido con un reactivo gaseoso para dar un producto de reacción gaseoso a temperatura elevada y presión elevada, en el que se aumenta el tiempo de permanencia del reactivo gaseoso en el depósito de reacción mediante elementos de inserción que no soportan presión.

10 En tal depósito de reacción se produce preferentemente sulfuro de hidrógeno a partir de azufre e hidrógeno. El depósito de reacción contiene elementos de inserción que aumentan el tiempo de permanencia del hidrógeno en azufre líquido, reuniéndose el gas en partes de estos elementos de inserción y distribuyéndose de nuevo en el azufre líquido a continuación.

En especial el sulfuro de hidrógeno es un importante producto intermedio industrial, por ejemplo para la síntesis de metilmercaptano, sulfuro de dimetilo, disulfuro de dimetilo, ácidos sulfónicos, dimetilsulfóxido, dimetilsulfona, así como para numerosas reacciones de sulfidación. Actualmente se obtiene éste a partir de la elaboración de petróleo y gas natural de manera predominante, así como mediante reacción de azufre e hidrógeno.

15 La síntesis de sulfuro de hidrógeno a partir de los elementos hidrógeno y azufre se efectúa habitualmente mediante introducción de hidrógeno en azufre líquido y un espacio de reacción postconectado en la fase gaseosa. En este caso son conocidos procedimientos tanto catalizados como también no catalizados. La síntesis de sulfuro de hidrógeno se efectúa habitualmente en la fase gaseosa a temperaturas entre 300 y 600°C y a presiones entre 1 y 30 bar. La producción industrial de sulfuro de hidrógeno a partir de los elementos se desarrolla, según Ullmann's
20 Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH, 2002, a temperaturas de 450°C y a una presión de 7 bar.

La patente US 2,876,071 A da a conocer un depósito de reacción apropiado para la puesta en práctica de una reacción exotérmica de un reactivo líquido con un reactivo gaseoso para dar un producto de reacción gaseoso a temperatura elevada y a presión elevada. En este depósito de reacción están dispuestos elementos de inserción que no soportan presión en forma de tazas giradas, que aumentan el tiempo de permanencia del reactivo gaseoso.
25 Además, los elementos de inserción están separados de la pared del depósito de reacción, de modo que la fase líquida entre las dos paredes puede fluir de nuevo hacia abajo.

También la patente US 2,877,099 A da a conocer un depósito de reacción que es apropiado para la puesta en práctica de una reacción exotérmica de un reactivo líquido con un reactivo gaseoso. En un depósito de reacción están dispuestos elementos de inserción que no soportan presión en forma de cavernas giradas sobre cada plato, a través de las que se aumenta el tiempo de permanencia del reactivo gaseoso, y que pueden estar rodeadas del reactivo líquido. Estos elementos de inserción están separados de la pared del depósito de reacción mediante paredes, de modo que la fase líquida entre las dos paredes puede circular hacia abajo.
30

La solicitud de patente sin examinar EP 0461855 A2 da a conocer un depósito de reacción apropiado para la puesta en práctica de una reacción exotérmica de un reactivo gaseoso con un reactivo líquido, en el que están dispuestas tazas giradas sobre un plato de destilación. El documento da a conocer también que los elementos de inserción están separados de la pared del depósito de reacción a través de una pared, de modo que la fase líquida entre las dos paredes puede circular hacia abajo.
35

La solicitud de patente sin examinar EP 0339818 A1 da a conocer la puesta en práctica de la síntesis de sulfuro de hidrógeno catalizada mediante reacción de hidrógeno con azufre en un depósito de reacción, en el que está suspendido un correspondiente catalizador a base de óxidos o sulfuros de cobalto-molibdeno, o bien níquel-molibdeno, o sulfuro de níquel en la fusión de azufre.
40

En el documento GB 1193040 se describe la síntesis no catalizada de sulfuro de hidrógeno a temperaturas relativamente elevadas, de 400 a 600°C, y a presiones de 4 a 15 bar. Se indica que la temperatura necesaria se determina por la presión, a la que debe transcurrir la síntesis. Por consiguiente, a una presión de 9 bar son necesarios aproximadamente 500°C.
45

Un punto esencial en la producción de sulfuro de hidrógeno a partir de azufre e hidrógeno es sobre todo el control de temperatura. Son necesarias temperaturas elevadas para obtener un estado de equilibrio en el que se ajusta una proporción molar hidrógeno:azufre en la fase gaseosa de aproximadamente 1:1. Esto posibilita en primer lugar la síntesis de sulfuro de hidrógeno puro. Con presión creciente hay que aumentar en gran medida la temperatura correspondientemente a la curva de presión de vapor de azufre, para alcanzar la proporción molar deseada de 1:1 en la fase gaseosa. En este caso son de gran importancia diferencias en la presión ya reducidas, por ejemplo de 1 bar y menos.
50

El documento CSSR 190792 describe una variante de procedimiento para la producción de sulfuro de hidrógeno, evitándose temperaturas de reacción elevadas mediante una conexión en serie de varios reactores, relativamente costosa. En éste se evitan temperaturas elevadas especialmente debido a problemas de corrosión. En el documento CSSR 190793 se informa de fuerte corrosión de la instalación a partir de temperaturas de 400°C.

- 5 También en el documento US 4094961 se informa de fuerte corrosión a partir de temperaturas de 440 a 540°C en la síntesis de sulfuro de hidrógeno. Por lo tanto, la síntesis se lleva a cabo solo a temperaturas por debajo de 440°C:

10 El artículo de B. Glaser, M. Schütze, F. Vollhardt para "Valoración de datos respecto al ataque de H₂S sobre acero a diversas temperaturas y concentraciones" *Materiales y corrosión* 42, 374-376, 1991, describe que, para instalaciones en las que es de temer un ataque corrosivo a través de H₂S a temperaturas elevadas, éste puede impedir sensiblemente al perfeccionamiento de tales instalaciones. En especial la transición a temperaturas más elevadas, y con ésta a una mejora económica de los correspondientes procedimientos, permanece cerrada hasta la fecha, ya que en este caso, ya tras tiempos cortos, se producen daños por corrosión masivos y con ellos un fallo de las instalaciones. Como factores de influencia principal sobre la corrosión se citan la temperatura y la concentración de H₂S.

- 15 Según fin de empleo ulterior de sulfuro de hidrógeno, puede ser muy ventajoso poner a disposición el sulfuro de hidrógeno a presión más elevada y no tener que comprimir éste por separado.

20 Para la rentabilidad del procedimiento se requieren costes de inversión y funcionamiento lo menores posible. En este caso, el gasto para instalaciones y máquinas, pero también el gasto de energía para la síntesis, o bien elaboración de la mezcla de gases educto, representa un factor de costes elevado. Por ejemplo se requieren grandes potencias eléctricas para el funcionamiento de compresores y de circuitos de calefacción y refrigeración.

Es tarea de la invención poner a disposición un depósito de reacción para la puesta en práctica de una reacción exotérmica de un reactivo líquido con uno o varios reactivos gaseoso para dar un producto de reacción a temperatura elevada y presión elevada.

- 25 La invención se refiere a un depósito de reacción apropiado para la puesta en práctica de una reacción exotérmica de un reactivo líquido con uno o varios reactivos, en especial un reactivo gaseoso, para dar un producto de reacción gaseoso a temperatura elevada y presión elevada, en el que se aumenta el tiempo de permanencia del reactivo/de los reactivos gaseoso en el depósito de reacción mediante elementos de inserción que no soportan presión.

En este caso, para el especialista es claro que el reactivo líquido se transforma en el estado gaseoso generalmente antes de la reacción. Los elementos de inserción que no soportan presión están rodeados por los reactivos líquidos.

- 30 Respecto a la producción de sulfuro de hidrógeno, los elementos de inserción aumentan el tiempo de permanencia, en especial de hidrógeno en azufre líquido. El reactivo/los reactivos gaseosos se recoge/n al menos parcialmente en estos elementos de inserción, y a continuación se distribuyen de nuevo en azufre líquido, en tanto no se transformen en sulfuro de hidrógeno.

35 Durante el borboteo de hidrógeno en azufre líquido, el hidrógeno se satura con azufre gaseoso y se hace reaccionar en fase gaseosa para dar sulfuro de hidrógeno en una reacción fuertemente exotérmica. Esto se puede acelerar mediante un catalizador, o también sin catalizador, a temperaturas claramente más elevadas. Para transformar suficientemente azufre en la fase gaseosa también a presión elevada y para obtener conversión completa de hidrógeno, son necesarias temperaturas elevadas, preferentemente de más de 400°C. No obstante, debido al carácter exotérmico de la reacción se produce tanto calor que, a una temperatura de azufre líquido de aproximadamente 400°C, según el estado de la técnica se producen de manera local temperaturas claramente > 450°C en zonas del reactor por encima del azufre líquido. Estas conducen a una fuerte carga de los materiales y a una corrosión, y hacen necesaria una costosa refrigeración técnica.

45 Ahora se encontraron conceptos de reactor para tales síntesis exotérmicas a presión elevada, que ayudan a evitar las elevadas sobretemperaturas en partes que soportan presión. Simultáneamente se utilizan de manera selectiva sobretemperaturas locales en la zona de los elementos de inserción para posibilitar una carga rápida, así como completa, de hidrógeno con rendimiento espacio-tiempo elevado. Con este concepto de reactor se puede utilizar además el calor de reacción para el calentamiento y la evaporación de los eductos, en este caso azufre. Para la integración de calor se pueden utilizar los propios eductos de este modo.

- 50 Mediante la disposición según la invención de zonas de recogida de gas y zonas de captura de gas en forma de tazas o cavernas giradas como elementos de inserción que no soportan presión, el hidrógeno saturado con azufre distribuido finamente en la fase de azufre líquida se recoge de nuevo como fase gaseosa cohesiva en la misma. El tiempo de permanencia de los reactivos gaseosos en estas zonas de recogida de gas, o bien construcciones de captura de gas, en comparación con el tiempo de permanencia de burbujas de gas ascendentes en reactores en

reactores sin elementos de inserción aumenta claramente en comparación con el tiempo de residencia de burbujas de gas ascendentes en reactores sin elementos de inserción, es decir, en aproximadamente el factor 3 a 20, en especial 5 a 15. Si el tiempo de permanencia de hidrógeno en azufre líquido es demasiado corto, el hidrógeno enriquecido con azufre gaseoso se recoge en la zona por encima del azufre líquido en reactor, y se transforma en sulfuro de hidrógeno. De esto se deduce que los depósitos de reacción sin los elementos de inserción según la invención se calientan en gran medida debido a la cantidad de calor liberada por encima del azufre líquido, ya que la energía no se puede descargar de manera satisfactoria. Según la invención, en base al tiempo de permanencia elevado en la zona del reactor cargada con azufre líquido no se produce mezcla de reacción en el espacio por encima del azufre líquido. Por lo tanto, según la invención, la cantidad de calor producida por encima de las zonas de recogida de gas, o bien la construcción de captura de gas, conduce a un aumento de la temperatura por encima de 450°C, que requiere el progreso de la reacción y la evaporación de azufre en este punto. Mediante la limitación local de la reacción, y con ésta de las sobretemperaturas producidas en la zona de los elementos de inserción, el depósito de reacción que porta presión total, y especialmente la zona por encima del azufre líquido, no se calientan a temperaturas > 450°C, y de este modo se evita un deterioro del material ocasionado por estas temperaturas elevadas. Según la invención, la recogida y la distribución de la fase gaseosa dentro de un depósito de reacción a través de la disposición de elementos de inserción se efectúa varias veces. Se superponen tres a cien, preferentemente 3 a 50 zonas de recogida de gas. Entre éstas se pueden instalar distribuidores de gases.

El tiempo de permanencia de los reactivos gaseoso hidrógeno y azufre, en especial de hidrógeno en un elemento de inserción que actúa como zona de recogida de gas o zona de captura de gas, asciende preferentemente a más de 0,5 s a 60 s, de modo especialmente preferente entre 2 y 60 s, en especial entre 3 y 30 s. Las temperaturas presentes en las zonas de recogida de gas, o bien en los elementos de inserción, pueden ascender a más de 550°C. Estas temperaturas no serían tolerables para la camisa que soporta presión por motivos de corrosión y seguridad. Si se disponen varias construcciones de captura de gas en un depósito de reacción, ésto se efectúa preferentemente en el sentido de circulación del hidrógeno ascendentes. La magnitud de los volúmenes de recogida de gas o captura de gas de los elementos de inserción aislados puede aumentar, disminuir o ser constante en este caso. Según la invención, un aumento de los volúmenes de recogida en el sentido de circulación se debe equilibrar en la velocidad de reacción, que se ralentiza con la reducción, por ejemplo, de la concentración de hidrógeno en la mezcla gaseosa de hidrógeno-azufre, mediante un tiempo de residencia más elevado.

Por lo tanto, es objeto de la presente invención un depósito de reacción, apropiado para la puesta en práctica de una reacción exotérmica de un reactivo líquido con uno o varios reactivos gaseosos para dar un producto de reacción gaseoso a temperatura elevada y a presión elevada, en el que emplean zonas de recogida de gas y zonas de captura de gas en forma de tazas o cavernas giradas, construcciones de plato con colectores de gases y distribuidores de gases, o combinaciones de los mismos, como elementos de inserción que no soportan presión, y a través de los elementos de inserción que no portan presión se aumenta el tiempo de residencia del reactivo/de los reactivos gaseosos en el depósito de reacción, y los elementos de inserción que no soportan presión están dispuestos de modo que están rodeados por el reactivo líquido, conteniendo el depósito de reacción tres a 100 elementos de inserción que no soportan presión apilados, y aumentando el tamaño de los elementos de inserción en sentido de la circulación del reactivo gaseoso ascendente, estando separados los elementos de inserción de la pared del depósito de reacción a través de una pared, de modo que el reactivo líquido circula a través del espacio del reactivo líquido resultante de la distancia entre las citadas paredes contra el sentido ascensional del reactivo gaseoso ascendente.

Para evitar temperaturas por encima de 450°C en las paredes del depósito que soportan presión a través del carácter exotérmico de la reacción, los elementos de inserción están rodeados por azufre líquido. Las zonas de recogida de gas y los correspondientes elementos de inserción se refrigeran mediante el azufre líquido circundante.

Según la invención se realiza una distribución de circulación de reactivo líquido, en especial de azufre, que posibilita una circulación de azufre y, por consiguiente, una buena distribución de calor. En especial en el espacio cargado con líquido entre los elementos de inserción y la camisa que soporta presión se asegura una circulación de azufre. También mediante el lugar de alimentación de azufre fresco y/o mediante recirculaciones de azufre no transformado, se puede controlar selectivamente la circulación y el equilibrio térmico en el reactor. Las alimentaciones y recirculaciones de azufre se emplean preferentemente para la refrigeración del lado interno de la camisa que soporta presión y para la refrigeración del gas de producto.

Las zonas de recogida de gas o las zonas de captura de gas y los correspondientes elementos de inserción están fijados preferentemente a uno o varios tubos internos, y están dispuestas en el depósito de presión. Para la fabricación y el montaje del depósito de reacción se emplean procedimientos conocidos por el especialista, como por ejemplo soldadura.

En este contexto se pueden emplear igualmente materiales adicionales apropiados para el tratamiento superficial o para la unión de componentes, como por ejemplo materiales adicionales de soldadura. También el empleo de materiales especiales o cerámicas es ventajoso en este caso debido a las temperaturas elevadas. Si para las construcciones de captura de gas se emplea acero refinado de uso común, éste se realiza preferentemente con un

sobreespesor de corrosión de más de 1 mm.

En una forma preferente de realización de la invención, los elementos de inserción están aplicados de modo que se pueden extraer del reactor desde arriba, a modo de ejemplo con ayuda de una grúa.

5 Las temperaturas en la síntesis de sulfuro de hidrógeno se sitúan en el intervalo de 300 a 600°C, en especial aproximadamente 400 a 600°C. En las partes del depósito de reacción que soportan presión, la temperatura por debajo de los elementos de inserción no se sitúa preferentemente > 450°C, de modo especialmente preferente se sitúa en menos de 450°C. En las zonas de recogida de gas en las zonas de captura de gas, o bien los elementos de inserción, se presentan preferentemente temperaturas por encima de 450°C, en especial hasta 600°C.

10 Las superficies del reactor no cubiertas con azufre líquido se encuentran preferentemente por encima del azufre líquido, y no son calentadas a temperaturas > 450°C.

Respecto a la forma no existen limitaciones especiales para el depósito de reacción. El depósito tiene preferentemente una forma cilíndrica. Los elementos de inserción que no soportan presión, que actúan como zonas de recogida de gas o zonas de captura de gas, se presentan en forma de tazas o cavernas giradas, construcciones de plato con colectores de gas y distribuidores de gas, o combinaciones de las mismas.

15 La Figura 1 refleja un ejemplo para una forma de realización.

El especialista es libre en la selección de pasos de procedimiento a combinar para la producción de sulfuro de hidrógeno, pudiéndose combinar también varios de los depósitos de reacción según la invención y diversos aparatos para la separación de productos secundarios o sustancias de empleo no consumidas.

20 En general, el procedimiento se lleva a cabo a una presión de 5 a 20 bar, y se conduce hidrógeno a esta presión en azufre líquido en el depósito de reacción según la invención.

25 Además, según la invención, la reacción, en especial a sulfuro de hidrógeno, se puede desarrollar también en presencia de un catalizador heterogéneo conocido en sí. En este caso se trata preferentemente de un catalizador de hidrogenación resistente a azufre, que está constituido preferentemente por un soporte, como por ejemplo óxido de silicio, óxido de aluminio, óxido de circonio u óxido de titanio, así como uno o varios de los elementos activos molibdeno, níquel, wolframio, hierro, vanadio, cobalto, azufre, selenio, fósforo, arsénico, antimonio y bismuto. El catalizador se puede emplear tanto en la fase líquida como también en la fase gaseosa. El catalizador se puede presentar en forma de cargas de aglomerados, como polvo suspendido en azufre líquido, como revestimiento en cuerpos de relleno, monolitos o tejidos de punto. El catalizador puede estar colocado en uno o varios lugares en el depósito de reacción. El catalizador se coloca preferentemente en los elementos de inserción que actúan como zonas de recogida de gas. Para asegurar una conversión de hidrógeno completa, en otra forma de realización de la invención se coloca una carga de catalizador por encima del azufre líquido y todas las construcciones de captura de gas. También es posible una carga de catalizador que esté rodeada de azufre líquido.

35 En lugar de hidrógeno puro, también se puede conducir hidrógeno impurificado a través del azufre líquido. Las impurezas pueden ser, a modo de ejemplo, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, agua, metanol, metano, etano, propano, u otros hidrocarburos muy volátiles. Preferentemente se emplea hidrógeno con una pureza mayor que un 65 % en volumen a un 100 % en volumen, de los que preferentemente más de un 98 % a un 100 % en volumen del hidrógeno empleado se hace reaccionar para dar sulfuro de hidrógeno. Las impurezas en el hidrógeno o sus productos de reacción no se separan preferentemente antes de la síntesis de metilmercaptano, sino que se dejan en la mezcla de eductos. También el azufre empleado puede contener diferentes impurezas.

40 En general, mediante la invención se puede posibilitar por una parte un funcionamiento más rentable de instalaciones de producción para sulfuro de hidrógeno, especialmente a presiones > 5 bar, ya que el depósito de reacción apenas se debe mantener, reparar, también en el caso de funcionamiento largo de varios años o décadas, y no se debe reemplazar parcial o completamente. Mediante el depósito de reacción según la invención se evita la aparición de sobretemperaturas en partes que soportan presión, y de este modo se aumenta la seguridad de la instalación, ya que corrosión reducida en esta zona minimiza el peligro de fallo del material y la probabilidad de accidentes debidos a la salida de sustancias peligrosas. Esto es de especial importancia en el caso de sustancias muy tóxicas, como sulfuro de hidrógeno.

45 Por lo tanto, otro objeto de la presente invención es el empleo de un depósito de reacción según la invención para la reacción de azufre líquido con hidrógeno gaseoso para dar sulfuro de hidrógeno.

50 **Ejemplo comparativo 1:**

5 En un tubo con un diámetro interno de 5 cm, que estaba cargado con azufre líquido hasta una altura de 1 m, se alimentan continuamente 1000 NI/h de hidrógeno a través de una frita en el plato. El consumo en azufre se compensó mediante dosificación adicional de azufre líquido, manteniéndose constante el nivel. El azufre separado mediante condensación a partir de la corriente de gases de producto se devolvió en forma líquida en la zona superior del tubo. Por encima del azufre líquido se colocaron termoelementos de camisa a distancias de 10 cm para la medida de la temperatura. Mientras que el reactor se calentó eléctricamente a 400°C a través de la pared externa, dentro del azufre se presentaba una temperatura uniforme de aproximadamente 397°C. No obstante, los termoelementos por encima del azufre mostraban una temperatura máxima de 520°C. Además, por encima del azufre líquido se colocaron nuevas muestras de material en el punto de temperatura máxima de acero refinado de uso común (1.4571).
10 Tras un tiempo de funcionamiento de 400 h se extrajeron las muestras de material, y éstas mostraban fuertes fenómenos de corrosión en forma de desprendimientos y pérdida de peso.

Ejemplo comparativo 2:

15 Se repitió el Ejemplo comparativo 1, aumentándose la altura de azufre líquido a 4 m. El valor de la temperatura máxima por encima del azufre líquido se mantuvo. En las muestras de material se produjeron igualmente fuertes fenómenos de corrosión.

Ejemplo comparativo 3:

Se repitió el ejemplo comparativo 2, suspendiéndose en el azufre líquido un 15 % en peso de un catalizador de $\text{Co}_3\text{O}_4\text{MoO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ en forma de polvo. El valor de la temperatura máxima por encima del azufre líquido se mantuvo. En las muestras de material se produjeron igualmente fuertes fenómenos de corrosión.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Depósito de reacción, apropiado para la puesta en práctica de una reacción exotérmica de un reactivo líquido con uno o varios reactivos gaseosos para dar un producto de reacción gaseoso a temperatura elevada y a presión elevada, en el que emplean zonas de recogida de gas y zonas de captura de gas en forma de tazas o cavernas giradas, construcciones de plato con colectores de gases y distribuidores de gases, o combinaciones de los mismos, como elementos de inserción que no soportan presión, y a través de los elementos de inserción que no portan presión se aumenta el tiempo de residencia del reactivo/de los reactivos gaseosos en el depósito de reacción, y los elementos de inserción que no soportan presión están dispuestos de modo que están rodeados por el reactivo líquido, conteniendo el depósito de reacción tres a 100 elementos de inserción que no soportan presión apilados, y aumentando el tamaño de los elementos de inserción en sentido de la circulación del reactivo gaseoso ascendente, estando separados los elementos de inserción de la pared del depósito de reacción a través de una pared, de modo que el reactivo líquido circula a través del espacio del reactivo líquido resultante de la distancia entre las citadas paredes contra el sentido ascensional del reactivo gaseoso ascendente.
- 10
- 15 2.- Depósito de reacción en el que están instalados distribuidores de gas entre las zonas de recogida de gas y zonas de captura de gas.
- 3.- Depósito de reacción según la reivindicación 1, en el que los elementos de inserción están fijados en uno o varios tubos internos y están dispuestos en el depósito de presión.
- 4.- Depósito de reacción según la reivindicación 1, en el que un catalizador se encuentra dentro de la zona de recogida de gas.
- 20 5.- Depósito de reacción según la reivindicación 4, en el que el catalizador es un catalizador de hidrogenación resistente a azufre.
- 6.- Depósito de reacción según la reivindicación 5, en el que el catalizador está constituido por un soporte y contiene uno o varios de los elementos activos molibdeno, níquel, wolframio, hierro, vanadio, cobalto, azufre, selenio, fósforo, arsénico, antimonio y bismuto.
- 25 7.- Empleo de un depósito de reacción según las reivindicaciones 1 a 6 para la reacción de azufre líquido con hidrógeno gaseoso para dar sulfuro de hidrógeno.

Figura1

