

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 886 117**

51 Int. Cl.:

B01J 8/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.08.2017** **PCT/FR2017/052264**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.02.2019** **WO19038483**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2017** **E 17777615 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.06.2021** **EP 3672719**

54 Título: **Dispositivo móvil de llenado de cámaras de reactores catalíticos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
16.12.2021

73 Titular/es:

SUEZ RV OSIS INDUSTRIAL CLEANING (100.0%)
Route des Prés Février Port 4376
59279 Loon-Plage, FR

72 Inventor/es:

SCHMIDT, CHRISTIAN;
PLAS, JEAN-MICHEL y
IDCZAK, EMMANUEL

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 886 117 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 móvil de llenado de cámaras de reactores catalíticos

5 **Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo móvil de llenado de al menos una cámara con partículas sólidas en el estado dividido, más particularmente de llenado de una pluralidad de cámaras de un reactor de lecho catalítico fijo, de tipo industrial, pudiendo las cámaras ser tubos dispuestos sustancialmente en paralelo en el reactor.

10

Estado de la técnica

Los reactores de lecho catalítico fijo se utilizan habitualmente en la industria química o electroquímica, petrolera o petroquímica. Están habitualmente constituidos por una multitud de cámaras de reacción, generalmente varios miles de tubos dispuestos verticalmente y sustancialmente paralelos entre sí, y presentan la particularidad de tener una longitud considerable con respecto a su diámetro, normalmente una relación que puede ser del orden de 100 o más.

15

Las cámaras de reacción están llenas de un material catalítico, un catalizador, que se encuentra en la forma de partículas sólidas en el estado dividido, pudiendo, por ejemplo, tener la forma de perlas, gránulos cilíndricos, bastones, pastillas, y teniendo generalmente un diámetro o una longitud del orden de 5 a 10 mm. Este material catalítico puede ser más o menos frágil según su forma y su composición y, en particular, puede ser quebradizo.

20

Dada la forma y el tamaño de las cámaras de reacción, su llenado con el material catalítico puede resultar problemático. En efecto, cada cámara debe llenarse de forma controlada y de manera precisa, sin degradación de las partículas de catalizadores.

25

Una carga manual de la multitud de cámaras es tediosa, de larga duración y costosa en términos de tiempo de inactividad del reactor, se ha propuesto el empleo de dispositivos que comprendan vainas de catalizadores que comprenden una cantidad determinada de catalizador, colocando el operario las vainas de forma opuesta a cada cámara a llenar, y el catalizador siendo vertido en las cámaras generalmente con ayuda de un embudo.

30

La fabricación y la manipulación de tales vainas, el recorrido del catalizador por los embudos y la repetición de las operaciones, hacen que la calidad de este método de carga sea incierta.

35

También se ha propuesto emplear dispositivos que permitan tanto la dosificación del catalizador como el llenado de las cámaras.

Por ejemplo, el documento US2985341 describe un dispositivo que comprende una multitud de tubos de medición verticales y que comprende medios de control de llenado de estos tubos de medición, adoptando la forma de tubos flexibles que se comprimen a fin de evitar la entrada y/o la salida del catalizador de estos tubos de medición.

40

El documento US 3 788 370 describe un dispositivo que comprende un tanque de almacenamiento temporal de partículas, un tanque de desbordamiento por debajo del tanque de almacenamiento temporal, tubos de medición verticales que pasan por el fondo del tanque de desbordamiento, medios de nivelación de las partículas en los tubos de medición, medios de recuperación del exceso de las partículas que se han descargado en el tanque de desbordamiento y medios de posicionamiento para ubicar los tubos de medición por encima de los tubos a llenar.

45

El documento WO2015036693 describe un dispositivo que comprende columnas de dosificación verticales, medios de liberación del catalizador a un manguito que desemboca en el tubo a llenar, teniendo estos medios la forma de una guillotina móvil, dispuesta bajo las columnas de dosificación, comprendiendo el dispositivo además medios de vibración para facilitar el paso del catalizador de las columnas de dosificación al tubo a través de los manguitos.

50

No obstante, en dispositivos de este tipo, las partículas de catalizador pueden formar tapones, en particular en la entrada, pero también a lo largo, de las columnas de dosificación. Este inconveniente es aún más marcado para los reactores en los que las cámaras pueden comprender varias capas de material catalítico de naturaleza diferente, con, en particular, dimensiones granulares decrecientes de la capa superior a la capa inferior.

55

Por otro lado, teniendo en cuenta la fragilidad, la friabilidad, y la composición del material catalítico que comprende generalmente compuestos para algunos tóxicos, comprendiendo metales pesados, es apropiado evitar, o al menos limitar en la medida de lo posible, la generación y la dispersión de polvos a fin de que los operarios encargados del llenado de las cámaras no estén expuestos o estén poco expuestos a los polvos.

60

Para un dispositivo de dosificación y de llenado, el documento WO2015036693 describe el empleo de medios de recuperación del polvo formado por el vertido del catalizador en las cámaras del reactor, que están dispuestos entre el sistema de dosificación del dispositivo y las cámaras del reactor.

65

Objetivos de la invención

La presente invención tiene por objeto proporcionar un dispositivo de dosificación y de llenado de al menos una cámara, preferentemente un reactor de lecho catalítico fijo, con partículas sólidas, que no presentan los inconvenientes del estado de la técnica.

La presente invención tiene por objeto proporcionar una alternativa a las soluciones del estado de la técnica existentes.

La presente invención tiene por objeto proporcionar un dispositivo en el que se mejore el llenado y/o la descarga de partículas sólidas, haciendo que el dispositivo sea más eficiente, más preciso y más constante en el llenado de la cámara o de las cámaras del reactor.

La presente invención tiene también por objeto proporcionar un dispositivo que proteja al manipulador de la posible exposición al polvo durante su manipulación.

Resumen de la invención

La presente invención trata sobre un dispositivo móvil de llenado de una o varias cámaras con partículas sólidas en el estado dividido, comprendiendo el dispositivo un bastidor móvil, medios de dosificación de las partículas sólidas que comprenden dos o varias placas de dosificación que comprenden una o varias perforaciones, estando las placas de dosificación dispuestas una encima de la otra de manera que la o las perforaciones de una placa de dosificación esté(n) en relación con la o las perforaciones de la placa de dosificación adyacente, para formar una o varias columnas de dosificación, destinadas a colocarse en relación con la o las cámaras, medios de liberación simultánea de las partículas sólidas de los medios de dosificación a la o las cámaras, un depósito de almacenamiento de las partículas sólidas que comprende una pared de fondo que comprende perforaciones que están, o pueden colocarse en relación con la o las columnas de dosificación, y que comprende medios de descarga que liberan las partículas sólidas del depósito de almacenamiento a la o las columnas de dosificación.

Según unos modos particulares de la invención, el dispositivo según la invención comprende al menos una, o una combinación cualquiera apropiada, de las siguientes características:

- una de las dos placas de dosificación, o una primera serie de placas de dosificación, está o están fijada(s) con respecto al bastidor del dispositivo, y la otra placa, o una segunda serie de placas de dosificación, es o son móvil(es), con respecto a dicha o dichas placas de dosificación fija(s), en un movimiento sustancialmente horizontal,
- el movimiento de la placa o de las placas de dosificación móvil(es) se realiza mediante un árbol de levas, cuyas levas entran en contacto con al menos un borde de dicha o dichas placas móviles,
- el dispositivo según la invención comprende medios de nivelación de la dosificación de partículas sólidas que comprenden una placa intermedia móvil, eventualmente desmontable, que pasa de una posición denominada "cerrada" en la que una de la o de las columnas de dosificación está obturada, a una posición denominada "abierta", permitiendo la liberación de las partículas sólidas comprendidas en la porción de la o de las columnas de dosificación, y viceversa, o los medios de nivelación estando constituidos por las placas de dosificación que son todas, o solo algunas, desmontables
- la placa intermedia móvil comprende perforaciones que, cuando la placa intermedia móvil adopta la posición "cerrada", no están en relación con la o las columnas de dosificación, y están en relación con la o las columnas de dosificación cuando la placa intermedia móvil adopta la posición "abierta",
- la o las columnas de dosificación tiene, o tienen, una forma sustancialmente cónica,
- los medios de descarga del depósito de almacenamiento comprenden una placa de descarga móvil que pasa de una posición "cerrada", en la que las partículas quedan retenidas en el depósito de almacenamiento, a una posición denominada "abierta", permitiendo la liberación de las partículas sólidas del depósito de almacenamiento a la o las columnas de dosificación, y viceversa, o los medios de descarga están constituidos por perforaciones del depósito de almacenamiento que no se encuentran, o están solo parcialmente, opuestas, con la abertura de la columna o de las columnas de dosificación, antes y durante, la recepción de las partículas sólidas en el depósito de almacenamiento,
- el dispositivo según la invención además de medios de recuperación de polvos, formados por y durante el uso del dispositivo, comprende primeros medios dispuestos en el depósito de almacenamiento de las partículas sólidas y segundos medios dispuestos en la unión entre los medios de dosificación y la cámara o las cámaras del reactor.

La presente invención trata también sobre el uso del dispositivo según la invención para la dosificación y el llenado de una o varias cámaras de un reactor de lecho catalítico fijo, con partículas sólidas de catalizador en el estado dividido.

La presente invención trata también sobre un método de dosificación y de llenado de una o varias cámaras que comprende las etapas de agarrar el dispositivo según la invención, disponerlo por encima de la o las cámaras, para que la o las columnas de dosificación se encuentre(n) en relación con la abertura superior de la o de las cámaras, verter las partículas sólidas en el estado dividido en el depósito de almacenamiento cuyos medios de descarga están en posición cerrada, los medios de liberación simultánea estando inactivados, distribuir las partículas sólidas en el

depósito de almacenamiento, activar los medios de descarga a fin de liberar las partículas sólidas en la o las columnas de dosificación formada(s), llenar la o las columnas de dosificación con las partículas sólidas hasta que lleguen al fondo del depósito de almacenamiento, o hasta alinearse con la abertura superior de la o las columnas de dosificación, evacuar el exceso de las partículas del depósito de almacenamiento a un depósito de recuperación, abrir los medios de liberación simultánea de las partículas sólidas para llenar la o las cámaras y cerrarlos cuando está(n) llena(s).

Según unos modos particulares de la invención, el método según la invención comprende al menos una, o una combinación cualquiera apropiada, de las siguientes características:

- 10 - el método que comprende además una etapa de activación de los medios de vibración o de oscilación del depósito de almacenamiento antes y/o durante la activación de los medios de descarga, y/o una etapa de activación de los medios de vibración o de oscilación de los medios de dosificación antes y/o durante el llenado y/o la descarga de la columna o de las columnas de dosificación,
- 15 - el método que comprende además una etapa de activación de los medios de recuperación de polvos en el depósito de almacenamiento durante la etapa de vertido de las partículas sólidas en el depósito de almacenamiento y/o durante la activación de los medios de descarga, y/o una etapa de activación de los medios de recuperación de polvos en la unión entre los medios de dosificación y la cámara o las cámaras,
- 20 - el método que comprende además una etapa previa de calibración del dispositivo según la invención, ajustando la altura de la columna o de las columnas de dosificación, añadiendo o suprimiendo placas de dosificación y/o utilizando una placa intermedia dispuesta entre placas de dosificación para formar una altura de columna de dosificación dada, pasando dicha placa intermedia de la posición cerrada a la posición abierta antes, o de manera concomitante, con la activación de los medios de liberación simultánea,
- 25 - el método comprende además una etapa de verificación del llenado de la cámara o de las cámaras y, si su llenado no es suficiente, repetir las etapas del método según la invención, eventualmente con la excepción de la etapa de calibración del dispositivo, hasta alcanzar la altura de partículas sólidas deseada en dicha o dichas cámaras.

Breve descripción de las figuras

- 30 La figura 1 es una vista esquemática, de un primer lado, de un modo de realización particular del dispositivo según la invención, en el que el depósito de almacenamiento es móvil y parcialmente levantado.
- La figura 2 es una vista esquemática del lado opuesto al representado en la figura 1 y en el que el depósito de almacenamiento está totalmente levantado.
- La figura 3 es una vista esquemática, desde arriba, del modo de realización particular del dispositivo representado en la figura 1, en el que el depósito de almacenamiento móvil está en una posición bajada.
- 35 La figura 4 es una vista esquemática, desde arriba, del modo de realización particular del dispositivo representado en la figura 1, en el que el depósito de almacenamiento móvil está en una posición totalmente levantada.
- La figura 5 es una vista esquemática, de un corte longitudinal, del modo de realización representado en la figura 3.
- La figura 6 es una vista esquemática, en corte transversal, de una placa de dosificación de los medios de dosificación que comprende diferentes formas de perforaciones.
- 40 La figura 7 es una vista esquemática, en corte longitudinal, de dos placas de dosificación, una encima de la otra, que comprenden diferentes formas de sección de las perforaciones.
- La figura 8 es una vista esquemática, en corte longitudinal, del posicionamiento de una placa intermedia de los medios de ajuste de la dosificación, en posición abierta, en los medios de dosificación, según un modo particular de realización de la invención.
- 45

Descripción detallada de la invención

- 50 En el resto de la descripción y de las reivindicaciones, los términos "alto", "bajo", "superior", "inferior", "vertical" u "horizontal" hacen referencia a la posición vertical normal de uso del dispositivo 1 según la invención.
- El dispositivo 1 según la invención es un dispositivo móvil. Preferentemente, comprende un bastidor 2 de apariencia paralelepípedica, provisto de medios de desplazamiento 3, tales como, por ejemplo, ruedas o ruedecillas (figura 1).
- 55 El dispositivo 1 comprende medios de dosificación 4 de partículas sólidas 5, preferentemente de catalizador, que comprenden al menos dos placas de dosificación 6, rígidas, dispuestas horizontalmente y apiladas una sobre la otra. Preferentemente, el dispositivo comprende una multitud de placas de dosificación 6 apiladas unas sobre otras (figuras 1, 2, 5 y 7).
- 60 Las placas de dosificación 6 están hechas preferentemente de un material inerte, preferentemente al menos inerte física y químicamente con respecto a las partículas sólidas 5 a cargar. Están hechas preferentemente de un material plástico, poliamida PA6, o PTFE.
- 65 Las placas de dosificación 6 poseen una forma y dimensiones adecuadas, adaptadas al dispositivo 1 según la invención. En particular, su forma y su espesor se seleccionan en función de la forma general del reactor, del número de cámaras a llenar y, en particular, en función de la cantidad y/o del volumen de partículas sólidas 5 a cargar.

Preferentemente, las placas de dosificación 6 tienen una forma paralelepípedica, ventajosamente cuadrada o rectangular, o bien circular, y tienen, ventajosamente, una sección transversal cuadrada o rectangular. Comprenden al menos dos superficies sustancialmente continuas y sustancialmente planas, aptas para entrar en contacto con al menos una superficie sustancialmente continua y plana de otra placa de dosificación contigua (figuras 6 y 7).

5 Las placas 6 de dosificación comprenden al menos una perforación (7), un orificio pasante a través de su espesor. Preferentemente, comprenden una multitud de perforaciones 7 (figuras 6 y 7).

10 En el dispositivo 1 según la invención, las placas de dosificación 6 están dispuestas unas respecto a otras, sustancialmente en sentido horizontal, de manera que la o las perforaciones 7 de una placa de dosificación (6) esté(n) en relación con la o las perforaciones 7 de la placa de dosificación 6 situada por debajo y/o por encima, a fin de formar al menos una columna de dosificación 8, preferentemente la multitud de perforaciones 7 que forman una multitud de columnas de dosificación 8, se encuentran verticales o sustancialmente verticales y están destinadas a colocarse en relación con la cámara o las cámaras a llenar (figura 5).

15 Las perforaciones 7 son de cualquier forma y dimensión adecuada, preferentemente en relación con la forma de la cámara o de las cámaras a cargar y/o con la forma, las dimensiones, y la cantidad de partículas sólidas 5 a recibir, y, por lo tanto, a dosificar.

20 Preferentemente, las perforaciones 7 tienen dimensiones y una forma idénticas dentro de una misma placa de dosificación 6 y/o de una placa de dosificación 6 a otra, tanto en su sección transversal como en su sección longitudinal.

25 Las perforaciones 7 pueden tener una sección longitudinal, por tanto, en el espesor de las placas de dosificación, de forma cuadrada, rectangular, trapezoidal, de un trapecio o de un trapecio rectángulo (figura 7). Pueden tener una sección transversal, por tanto, en la superficie de las placas de dosificación, de forma redonda, ovoide, ovalada o elíptica, de forma de un cuadrilátero, un cuadrado, un rectángulo, un trapecio, un rombo, un triángulo o de un polígono (figura 6).

30 En un modo de realización particular de la invención, las perforaciones 7 tienen una sección transversal circular con un diámetro comprendido entre 30 y 36 mm.

Preferentemente, las perforaciones 7 tienen una forma de tronco de cono o de tronco de cono invertido.

35 Preferentemente, para un reactor que tiene cámaras de apariencia tubular, las perforaciones 7 tienen una sección transversal de forma circular y una sección longitudinal cuadrada, rectangular o trapezoidal.

En un modo de realización particular, las perforaciones 7 tienen una sección transversal de misma forma y de misma dimensión en una misma placa de dosificación 6, pero poseen dimensiones diferentes de una placa de dosificación 6 a otra y eventualmente también una sección longitudinal de forma diferente.

40 Preferentemente, de arriba a abajo de los medios de dosificación 4, las placas de dosificación 6 comprenden perforaciones 7 que tienen una dimensión creciente, un diámetro creciente para las perforaciones circulares, ventajosamente del orden de aproximadamente 4 % entre dos placas adyacentes, que da a la columna o a las columnas de dosificación 8 una forma sustancialmente cónica (figura 5). Ventajosamente, las perforaciones 7 también pueden tener una sección longitudinal de forma trapezoidal.

Las columnas de dosificación 8, que tienen, sobre toda o parte de su longitud, una forma cónica, presentan la ventaja de mejorar la calidad de su llenado de partículas sólidas 5, que mejora la dosificación y también contribuye a una mejor descarga de las partículas sólidas 5 en la cámara o las cámaras del reactor.

50 Preferentemente, el dispositivo 1 según la invención comprende además medios de vibración 9 o de oscilación de los medios de dosificación 4. Ventajosamente, estos medios comprenden, o emplean, al menos una de las dos placas de dosificación 6, o una primera serie de placas de dosificación 6, que se fija con respecto al bastidor 2 del dispositivo 1, mientras que una segunda placa 6 o una segunda serie de placas de dosificación 6, es móvil con respecto a las placas de dosificación 6 fijas. Preferentemente, el dispositivo 1 comprende tantas placas de dosificación 6 móviles como placas de dosificación 6 fijas, siendo la o las placas de dosificación 6 móviles dispuesta(s) por encima y/o por debajo de una placa de dosificación 6 fija. Preferentemente, la o las placas de dosificación 6 móviles se desplaza(n) en un movimiento horizontal, o sustancialmente horizontal, preferentemente un movimiento de vaivén u orbital, ventajosamente en un movimiento de vibración o de oscilación. Las placas de dosificación 6 móviles se desplazan lateralmente con respecto a las otras placas de dosificación 6 fijas, sin que por ello sus perforaciones 7, en particular, la luz de las perforaciones 7, sean desplazadas con respecto a las otras placas de dosificación 6. Preferentemente, la amplitud del movimiento se selecciona a fin de minimizar este efecto de desplazamiento para no perturbar el flujo de partículas sólidas 5 en la o las columnas de dosificación 8. Por ejemplo, puede tratarse de una amplitud de aproximadamente 1 mm. Sin embargo, en el modo de realización en el que la o las columnas de dosificación 8 tienen una luz de forma cónica, esta forma presenta la ventaja de reducir, minimizar e incluso suprimir el impacto de este desplazamiento de las placas de dosificación 6 sobre el flujo de partículas sólidas 5 y el movimiento de una placa de

dosificación 6 móvil con respecto a una placa de dosificación 6 fija puede ser mayor.

Preferentemente, los medios de vibración 9 de los medios de dosificación 4 comprenden uno o varios vibradores, es decir, un árbol de levas, cuyas levas entran en contacto, directa o indirectamente, con una parte, preferentemente, al menos un borde, de las placas de dosificación móviles.

El empleo de placas de dosificación 6 móviles presenta la ventaja de desatascar las partículas sólidas 5 en la entrada y/o a lo largo de las columnas de dosificación 8 para evitar que formen atascos. De este modo, se mejora la carga y la descarga de las partículas 5 en los medios de dosificación 4, lo que permite obtener un llenado más eficaz, y constante, de la cámara o de las cámaras del reactor.

Preferentemente, el dispositivo 1 comprende medios de ajuste de la dosificación, que permiten ajustar la cantidad de partículas sólidas 5 a verter en la cámara o las cámaras del reactor. Ventajosamente, estos medios están constituidos, o emplean, los propios medios de dosificación 4, en particular las propias placas de dosificación 6. En efecto, el empleo de placas de dosificación 6 desmontables permite un ajuste de la dosificación por un ajuste de la altura de la o las columnas de dosificación 8. De este modo, el número de placa de dosificación 6 se selecciona en función de la cantidad de partículas sólidas 5 a cargar en la cámara o las cámaras del reactor. Las placas 6 desmontables presentan la ventaja de obtener de este modo un dispositivo 1 rápida y fácilmente adaptable, no solo en lo relativo a la cantidad de partículas 5 a cargar en un mismo reactor, sino también adaptable a los diferentes tipos o formas de reactores.

Los medios de ajuste de la dosificación pueden comprender además, o estar constituidos, por una placa intermedia 10 móvil, eventualmente también desmontable, como complemento de las placas de dosificación 6 desmontables o en sustitución de una de ellas. Esta placa intermedia 10 móvil permite aislar una porción, más o menos grande, de la o de las columnas de dosificación 8. Permite también a los medios de ajuste pasar de una posición denominada "cerrada" en la que una porción de la o de las columnas de dosificación 8 está obturada, a una posición denominada "abierta" que permite la liberación de las partículas sólidas 5 comprendidas en dicha porción de la o de las columnas de dosificación 8. Preferentemente, la placa intermedia 10 móvil es móvil en traslación o en rotación, en un plano horizontal, para permitir pasar de la posición cerrada a la posición abierta, su accionamiento realizándose manual o automáticamente por medios eléctricos o neumáticos. Hecha de cualquier material adecuado, de cualquier forma adecuada, preferentemente paralelepípedica, ventajosamente cuadrada, rectangular o circular, de sección transversal cuadrada o rectangular, y de un espesor inferior al de las placas de dosificación 6, se interpone y desliza entre dos placas de dosificación 6 para obturar una porción de la o de las columnas de dosificación 8 y permite el llenado de dicha porción con partículas sólidas 5, luego, para su retirada, liberar una cantidad de partículas sólidas 5 inferior a la correspondiente a una altura completa de la columna de dosificación.

La placa intermedia 10 móvil puede comprender además perforaciones 11, la posición cerrada de los medios de ajuste se obtiene cuando las perforaciones 11 no se encuentran en relación con las perforaciones 7 de las placas de dosificación 6, la posición abierta se obtiene colocando sus perforaciones en relación con las de las placas de dosificación 6 (figura 8).

En un modo particular de realización de la invención, en posición cerrada, ciertas perforaciones 11 de la placa intermedia 10 móvil pueden estar en relación con las de las placas de dosificación 6 y otras no, lo que presenta la ventaja de permitir una dosificación diferenciada entre las cámaras de un mismo reactor.

Preferentemente, y cualquiera que sea el modo de realización de la placa intermedia 10 móvil, su desplazamiento se realiza bien manualmente, bien automáticamente, preferentemente por medios de accionamiento eléctricos o neumáticos, por ejemplo, de tipo cilindro.

El empleo de una placa intermedia 10 móvil presenta la ventaja de hacer que el dispositivo 1 según la invención sea modulable, para un llenado de las cámaras de un mismo reactor con dosis diferentes de partículas sólidas 5, pero que lo hace también modulable en función del tipo de reactores a llenar. Asimismo, el dispositivo 1 presenta la ventaja de comprender una gran amplitud de dosificación, siendo la mayor dosis la correspondiente al máximo apilamiento posible de las placas de dosificación 6 y la menor la correspondiente al espesor, y al tamaño de las perforaciones 7, de una sola placa de dosificación 6, estando la placa intermedia 10 móvil dispuesta en la parte superior de los medios de dosificación 4, entre la primera y la segunda placa de dosificación 6.

En un modo de realización particular, el conjunto de las placas de dosificación 6 descansa en una placa 12 de acero inoxidable, fijada al bastidor 2, y provista de una o más perforaciones en relación con la o las columnas de dosificación 8, teniendo las perforaciones una o unas formas y dimensiones idénticas o compatibles con las perforaciones de la placa de dosificación 6 adyacente superior. Esta placa 12 de acero inoxidable permite que los medios de liberación simultánea se mantengan cuando estos últimos son accionados.

Preferentemente, el dispositivo 1 comprende medios de liberación simultánea de partículas sólidas de los medios de dosificación. Ventajosamente, estos medios se presentan en la forma de una placa de liberación 13 móvil, eventualmente también desmontable. Esta placa de liberación 13 permite a los medios de dosificación 4 pasar de una posición denominada "inactivada" o "cerrada", en la que el extremo inferior de la o de las columnas de dosificación 8

está obturado, permitiendo de este modo su llenado, a una posición denominada "activada" o "abierta", permitiendo la liberación de las partículas sólidas 5 comprendidas en la o las columnas de dosificación 8. Preferentemente, la placa de liberación 13 es móvil en traslación o en rotación, en un plano horizontal, para permitir pasar de la posición cerrada a la posición abierta. Hecha de cualquier material adecuado y de un espesor inferior al de las placas de dosificación 6, se dispone por debajo de los medios de dosificación 4, preferentemente bajo la placa 12 de acero inoxidable, en el modo de realización o esta última está presente.

Preferentemente, la placa de liberación 13 comprende además perforaciones, la posición "cerrada" de los medios de dosificación 4 se obtiene cuando las perforaciones no se encuentran en relación, opuestas, con las de la placa de dosificación 6 inferior, y la posición "abierta" se obtiene cuando las perforaciones están alineadas. Estas perforaciones puede tener la misma forma y dimensión que las de las placas de dosificación 6, al menos que las de la placa de dosificación 6 inferior. No obstante, pueden tener una dimensión inferior a fin de restringir el paso a una partícula sólida 5 a la vez. Por ejemplo, si las perforaciones de las placas de dosificación 6 son circulares y tienen un diámetro comprendido entre 30 y 36 mm, las perforaciones de la placa de liberación 13 pueden ser circulares y tener un diámetro de 12, 14, 16 o 18 mm. En este modo de realización particular, la placa de liberación 13 puede estar recubierta con un revestimiento amortiguador a fin de limitar al máximo la posible degradación de las partículas, por impacto o rebote que puede ser una fuente de polvos.

El accionamiento de los medios de liberación de las partículas sólidas 5 puede realizarse bien manualmente, bien automáticamente, preferentemente por medios de accionamiento eléctricos o neumáticos, por ejemplo, de tipo cilindro.

El dispositivo 1 según la invención comprende, además, un depósito de almacenamiento 14, dispuesto en la parte superior del dispositivo 1 según la invención, en la parte superior de los medios de dosificación 4, y por tanto, de la o de las columnas de dosificación 8.

El depósito de almacenamiento 14 tiene una forma y dimensiones adecuadas y compatibles con el dispositivo 1. Puede tener dimensiones idénticas o sustancialmente idénticas a las de los medios de dosificación 4, pero también puede ser menor, como se representa en la figura 3.

El depósito de almacenamiento 14 es preferentemente móvil, ventajosamente desmontable, que presenta la ventaja de facilitar el acceso a los medios de dosificación 4. En un modo de realización particular, el depósito de almacenamiento 14 es móvil gracias a medios que forman una bisagra 15 que permite su giro con respecto al bastidor 2 del dispositivo 1, de una posición denominada "levantada" a una posición denominada "bajada" que es la posición normal de uso del depósito para el llenado de los medios de dosificación y que puede adoptar cualquier posición intermedia.

Cualquiera que sea el modo de realización del depósito de almacenamiento 14, este último comprende un fondo que comprende perforaciones 16, u orificios pasantes, y medios de descarga.

En un modo de realización particular, los medios de descarga están constituidos por, o emplean, las perforaciones 16 del depósito de almacenamiento 14. Estos medios se denominan "inactivados" o "cerrados", cuando las perforaciones 16 no se encuentran opuestas, o en relación, o solo parcialmente, con la abertura de las columnas de dosificación 8 (figura 3). Estos medios están generalmente en posición "cerrada", antes y durante, la recepción de las partículas sólidas 5 en el depósito de almacenamiento 14.

En otro modo de realización particular, las perforaciones 16 en el fondo del depósito 14 están opuestas a la abertura superior de las columnas de dosificación 8, y los medios de descarga comprenden una placa de descarga que los obstruye. La placa de descarga es móvil, preferentemente en traslación o en rotación, ventajosamente en un plano horizontal, y eventualmente también es desmontable. Puede pasar de una posición "cerrada" en la que las partículas sólidas 5 quedan retenidas en el depósito de almacenamiento 14, a una posición denominada "abierta" que permite la liberación de las partículas sólidas 5 del depósito 14 en la o las columnas de dosificación 8.

De este modo, los medios de descarga presentan la ventaja de permitir un llenado controlado de la o de las columnas de dosificación 8 evitando su llenado demasiado rápido. En efecto, durante el vertido de las partículas sólidas 5 en el depósito de almacenamiento 14, y por la presencia de perforaciones en el fondo del depósito de almacenamiento, la o las columnas de dosificación que se encuentran directamente bajo el flujo de las partículas sólidas 5 son susceptibles de ser objeto de atascos o de llenarse, debido a la fuerza del flujo, con más partículas sólidas 5 por un efecto de sedimentación que las columnas de dosificación 8 situadas en la periferia.

Preferentemente, el depósito de almacenamiento 14 comprende, o coopera, además con medios de vibración 17 o de oscilación, permitiendo impartir al depósito de almacenamiento 14 un movimiento horizontal, o sustancialmente horizontal, preferentemente un movimiento de vaivén o un movimiento orbital. Estos medios de vibración 17 comprenden, o están constituidos, por ejemplo, por un vibrador o un conjunto de levas móviles alrededor de un eje y que entran en contacto, directa o indirectamente, con una parte, preferentemente al menos una pared que forma el borde del depósito de almacenamiento 14. Ventajosamente, estos medios de vibración 17 pueden ser idénticos, o compartir la totalidad o parte, de los medios de vibración 9 de los medios de dosificación 4, en particular para el modo

de realización que emplea levas, su eje de rotación es preferentemente también el de las levas de los medios de vibración 9 de los medios de dosificación 4.

5 De este modo, como los medios de dosificación 4 según la invención, el depósito de almacenamiento 14, con estos medios de descarga y los medios de vibración 17 o de oscilación de dicho depósito 14, participa para evitar la formación de atascos en la columna o las columnas de dosificación 8. Por consiguiente, la carga y la descarga de las partículas sólidas 5 en la o las columnas de dosificación 8 son más eficientes, y constantes, y se mejora el llenado de la cámara o de las cámaras del reactor.

10 El dispositivo 1 comprende, preferentemente, medios de evacuación del exceso de partículas sólidas de los medios de dosificación. Estos medios comprenden, por ejemplo, un raspador o un cepillo, para nivelar la parte superior de la o de las columnas de dosificación 8, un pico de vertido 18 posicionado en la placa de dosificación 6 superior, un depósito de recuperación dispuesto bajo el pico de vertido 18 y que recibe el exceso de partículas sólidas 5 a través de dicho pico de vertido 18, para que las partículas sólidas 5, así recuperadas, puedan ser recuperadas durante una
15 carga posterior.

Los medios de evacuación del exceso de las partículas sólidas puede ser parte integrante del depósito de almacenamiento 14, el pico de vertido 18 pudiendo, por ejemplo, disponerse en, o integrarse a, una de las paredes del depósito de almacenamiento 14. Sin embargo, también es posible que estos medios de evacuación comprendan
20 una placa 19, de 1 a 5 mm de espesor, por ejemplo, que comprende perforaciones 20 de forma(s) y dimensiones idénticas o compatibles con las perforaciones de la placa de dosificación superior, teniendo una placa 19 una forma y dimensiones adecuadas a fin de disponerse por encima de la placa de dosificación 6 superior y bajo el fondo del depósito de almacenamiento 14, cuando este último se encuentra en posición plegada, comprendiendo la placa 19, en uno de estos bordes, el pico de vertido 18 que permite la evacuación del exceso de partículas sólidas 5 (figuras 3
25 y 4).

El dispositivo 1 según la invención comprende medios de recuperación 21 de polvos formados por y durante el uso del dispositivo 1 según la invención. Estos medios 21 están dispuestos tanto en el depósito de almacenamiento 14 de las partículas sólidas 5 como en la unión entre los medios de dosificación 4 y la cámara o las cámaras del reactor, lo
30 que presenta la ventaja de mejorar significativamente la protección del manipulador del dispositivo 1 según la invención contra la producción de polvos.

Los primer y segundo medios de recuperación 21a y 21b de polvo pueden ser idénticos o diferentes según estén situados en la parte superior o inferior del dispositivo 1.
35

Preferentemente, los primeros medios de recuperación 21a de polvo, ubicados en el depósito de almacenamiento 14, comprenden al menos una entrada de aire, al menos una salida de aire, y medios de generación de una circulación de aire que comprenden, por ejemplo, un ventilador o un aspirador 22 y conductos 23.

40 En un modo de realización particular del depósito de almacenamiento 14, la entrada de aire de los primeros medios de recuperación 21a de polvo se realiza en el fondo del depósito de almacenamiento 14, así como en la totalidad o parte de la superficie de al menos una pared lateral del depósito de almacenamiento 14, siendo la salida de aire realizada en una pared lateral del depósito de almacenamiento 14 y que se comunica con orificios pasantes en la luz de las perforaciones 16 del fondo del depósito de almacenamiento 14 por las que las partículas sólidas 5 circulan hacia
45 los medios de dosificación 4.

Preferentemente, los segundos medios de recuperación 21b de polvo, ubicados entre los medios de dosificación 4 y la cámara o las cámaras del reactor, ventajosamente ubicados bajo los medios de liberación simultánea de las partículas sólidas 4, bajo la placa de liberación 13, comprenden al menos una entrada de aire, preferentemente
50 realizada en la parte del bastidor 2 del dispositivo 1, y al menos una salida de aire y medios de generación de una circulación de aire, que pueden ser idénticos o pueden ser los de los medios de recuperación 21a de polvo del depósito de almacenamiento 14.

En un modo de realización particular de la invención, los segundos medios de recuperación 21b de polvo comprenden
55 orificios de recuperación de polvo que se disponen alrededor de los orificios de la placa de liberación 13, y alrededor de los orificios de la placa inoxidable en la que descansan los medios de dosificación 4. De este modo, el polvo de las partículas 5 puede pasar fácilmente a través de los orificios de recuperación de polvo para llegar directamente a la zona del compartimento de aspiración.

60 Preferentemente, los segundos medios de recuperación 21b de polvo comprenden medios de control que permiten el empleo de primeros medios y/o segundos medios de generación de una circulación de aire. Preferentemente, estos medios de control comprenden una válvula 24, ventajosamente una válvula de tres vías, controlada manual o automáticamente por medios de control, que pueden comprender un cilindro 25 (figuras 1 y 5).

65 En un modo de realización particular, los segundos medios de recuperación 21b de polvo comprenden una válvula 24 de tres vías que comprende un tubo de acero, por ejemplo de 60 mm de diámetro, y comprende una abertura,

preferentemente elíptica, realizada, por ejemplo, por perforación. Un extremo de este tubo está obstruido mientras que el otro está conectado a una manguera de aspiración 23, la misma conectada a un grupo de aspiración 22. Este tubo está conectado de forma giratoria en un bastidor de plástico, que comprende dos conductos. El tubo puede girar alrededor de su eje gracias a un cilindro 25. Según la posición "entrada" o "salida", de la varilla del cilindro 25, el tubo puede adoptar al menos dos posiciones angulares distintas. En una de las posiciones, la abertura elíptica está frente a uno de los conductos, en la otra, la abertura está frente al otro conducto. El primer conducto está conectado al bloque de aspiración inferior, mientras que el otro conducto está conectado al bloque de aspiración del bloque de almacenamiento 14. De este modo, según la posición angular del tubo de la válvula 24 de tres vías, la aspiración está orientada a la parte inferior o a la parte superior del dispositivo 1.

El dispositivo 1 según la invención puede comprender además medios de puesta en posición de la o de las columnas de dosificación 8 con respecto a la cámara o las cámaras del reactor a cargar.

En un modo de realización particular, estos medios de puesta en posición están constituidos o comprenden una placa de centrado 26 que presenta la ventaja de alinear la o las columnas de dosificación 8 por encima de la cámara o las cámaras del reactor a llenar. Preferentemente, la placa de centrado 26 está conectada al bastidor 2 a través de una pluralidad de conexiones giratoria-deslizante que le permite ser móvil verticalmente con respecto al bastidor 2. Durante el desplazamiento del dispositivo 1 según la invención, la placa de centrado 26 está en la posición superior y cuando el dispositivo 1 está listo para descargar las partículas sólidas 5, pasa a la posición baja para estar en contacto con la parte superior de las cámaras del reactor. De este modo, una vez que la placa de centrado 26 está en contacto con el reactor, el dispositivo según la invención se mantiene en posición.

Preferentemente, la forma de un contorno de la placa de centrado 26 es idéntica a la de una posible placa de tapón 27 de protección de o de las cámaras a cargar. Por ejemplo, puede ser sustancialmente cuadrada o rectangular, recubrir tres, seis o noventa y nueve cámaras del reactor, y tener una anchura y una longitud comprendidas entre 4 mm y 42 mm, para un espesor de aproximadamente 5 mm. Dos lados de esta placa de centrado 26 pueden tener un contorno de diente de sierra, los otros dos lados pueden estar en forma de almena.

El dispositivo 1 según la invención puede comprender además medios de control 28 de los diferentes medios que constituyen el dispositivo 1 según la invención. Pueden comprender medios de software y/o hardware. Por ejemplo, pueden comprender un panel de control 29 que permite activar o desactivar las diferentes funciones del dispositivo 1, un microprocesador, para que ciertas funciones sean automáticas, como mostrar información o prohibir determinadas secuencias de funcionamiento.

El dispositivo 1 según la invención es particularmente adecuado para la dosificación y llenado de al menos una cámara, ventajosamente de una multitud de cámaras, de un reactor de lecho catalítico fijo, con partículas sólidas 5 en el estado dividido, preferentemente partículas 5 de catalizador, en la forma de perlas, gránulos cilíndricos, bastones o pastillas.

El dispositivo 1 permite el llenado de una, de diez, veinte o cien cámaras simultáneamente para cubrir la superficie, o un sector de la superficie, con la mayor eficacia posible, de un reactor catalítico. Preferentemente, el dispositivo 1 de llenado de cien tubos es adecuado para llenar las cámaras de las zonas centrales de un reactor catalítico, y los dispositivos de una, tres o veinte cámaras son particularmente adecuados para llenar el perímetro del reactor. El dispositivo según la invención también puede ser fácilmente dimensionado para llenar más de cien cámaras simultáneamente.

Al tratarse de un dispositivo 1 de llenado y de dosificación de partículas sólidas 5, resulta ventajoso proporcionar una etapa previa de calibración, de ajuste de la cantidad de partículas sólidas 5 a cargar en la cámara o las cámaras antes de su llenado. Para ello, el usuario puede ajustar la altura de las columnas de dosificación 8 añadiendo o suprimiendo placas de dosificación 6 y/o utilizando una placa intermedia 10 dispuesta entre placas de dosificación 6 para formar una altura de columna de dosificación 8 dada. En efecto, se conoce el espesor de las placas de dosificación 6 y la dimensión de sus perforaciones 7, es fácil adaptar la altura de las columnas de dosificación 8 al volumen de partículas sólidas 5 a utilizar para llenar la cámara o las cámaras de reacción.

Preferentemente, después de verificar que la cámara o las cámaras del reactor están vacías, el operador coloca una placa o un conjunto de placas, denominadas placa de tapón 27, ventajosamente realizadas de un material plástico, obturando temporalmente la cámara o el conjunto de cámaras. En lo que respecta a una multitud de placas de tapón 27, puede ser ventajoso proporcionarlas en diferentes colores para que el operador pueda identificar con facilidad las diferentes zonas del reactor, ciertas áreas a llenar que pueden estar marcadas con un cierto color, las zonas llenas de otro color y las zonas dejadas en blanco con un tercer color. También es posible prever que después de la carga de una zona, un código de color la identifica como una zona cargada, pero sin verificar. Para la etapa de calibrado, el operador retira la placa de tapón 27 de color, verifica la altura de la carga de partículas sólidas 5 con una o varias varillas, rectifica la carga si es necesario, y luego vuelve a cerrar las cámaras cargadas y verificadas con una placa de tapón 27 de otro color, o con la misma placa de tapón 27 que comprende una pastilla de otro color. De este modo, en función del color de las placas de tapón 27 o de las pastillas adheridas en las placas de tapón 27, el operador sabe si las cámaras situadas por debajo están vacías, o cargadas y no validadas, o cargadas y validadas.

Quando el dispositivo 1 está posicionado por encima de la cámara o de las cámaras, la o las placas de tapón 27 del reactor se retira(n) y la placa de centrado 26 se emplea a fin de posicionar correctamente la o las columnas de dosificación 8 del dispositivo 1 por encima de la abertura de la cámara o de las cámaras. La placa de centrado 26, que preferentemente tiene la misma forma que la placa de tapón 27, es bloqueada entonces en traslación horizontal por las placas de tapón 27 que rodean la placa de tapón 27 retirada, lo que permite posicionar y mantener, correctamente el dispositivo 1 en relación con las cámaras del reactor.

El llenado del dispositivo 1 con las partículas sólidas 5 puede tener lugar antes de su presentación por encima de la cámara o de las cámaras, o cuando ya está en posición para su llenado. En los dos casos, los medios de liberación simultánea de las partículas sólidas 5 no están activados y, por lo tanto, se encuentran en una posición cerrada, durante la carga de las partículas sólidas 5.

El operador vierte las partículas sólidas 5 en el depósito de almacenamiento 14 cuyas perforaciones 16 de su pared que forman el fondo no están en relación con la luz de las columnas de dosificación 8, o que están obturadas por los medios de descarga, estando la placa de almacenamiento en su posición cerrada. Luego, el operador distribuye manualmente las partículas sólidas 5 en el depósito de almacenamiento 14, emplea los medios de vibración 17 del depósito de almacenamiento 14, a fin de obtener un espesor homogéneo de partículas sólidas 5 en el depósito 14, para acto seguido liberarlas en la o las columnas de dosificación 8, poniendo en contacto las perforaciones 16 del fondo del depósito con la abertura de la o las columnas de dosificación 8 o accionando la placa de descarga a fin de llevarla a la posición abierta, pudiendo los medios de vibración 17 del depósito de almacenamiento 14 ser activados durante esta etapa.

Antes o durante el vertido de las partículas sólidas 5 y/o la activación de los medios de vibración 17 del depósito 14 y/o la liberación de las partículas en la o las columnas de dosificación 8, el operador puede emplear los medios de recuperación 21a de polvo en el depósito de almacenamiento.

La o las columnas de dosificación se llenan hasta que las partículas sólidas 5 estén niveladas con la abertura superior de la columna o de las columnas de dosificación 8, preferentemente cuando se nivelan con el fondo del depósito de almacenamiento 14, los medios de vibración 9 de los medios de dosificación 4 pueden activarse antes y/o durante esta etapa.

A continuación, el operario evacua el exceso de partículas sólidas 5 restantes en la última placa de dosificación 6, preferentemente con ayuda de un raspador o un cepillo, a un pico de vertido 18, en forma de embudo que se comunica con un depósito de recuperación.

Una vez que las columnas de dosificación 8 se llenan, el operador puede verter las partículas sólidas 5 en la cámara o las cámaras del reactor, empleando la placa intermedia 10 móvil de los medios de ajuste de la dosificación, si es necesario, y la placa de liberación 13 móvil de los medios de liberación de partículas sólidas 5, preferentemente empleando los medios de vibración 9 de los medios de dosificación, y ventajosamente también empleando los segundos medios de recuperación 21b de polvo que se encuentran en la unión entre los medios de dosificación 4 y la cámara o las cámaras del reactor.

Quando la o las columnas de dosificación están vacías, el operador puede detener los medios de vibración 9 de los medios de dosificación 4 y los segundos medios de recuperación 21b de polvo y volver a colocar los medios de liberación, y si es necesario, los medios de ajuste de la dosificación, en posición cerrada.

Preferentemente, el operador controla la altura de llenado de cada cámara a fin de controlar su carga. Si la cámara o las cámaras del reactor que se acaba o se acaban de llenar no están suficientemente llenas con una carga, el operador repite las operaciones descritas anteriormente, eventualmente con la excepción de la etapa de calibración de los medios de dosificación 4, hasta obtener la altura de partículas sólidas 5 deseada en la cámara o las cámaras del reactor.

Una vez obtenida la altura de las partículas sólidas 5 deseada, eventualmente después de un nuevo control de la altura de las partículas sólidas 5 en la cámara o las cámaras, el operador retira el dispositivo 1 y vuelve a montar la placa de centrado 26. Preferentemente, obtura las cámaras llenas con ayuda de una placa de tapón 27.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) móvil de llenado de una o varias cámaras con partículas sólidas (5) en el estado dividido, comprendiendo dicho dispositivo (1):

- un bastidor (2) móvil,
- medios de dosificación (4) de dichas partículas sólidas (5) que comprenden dos o varias placas de dosificación (6) que comprenden una o varias perforaciones (7), estando dichas placas de dosificación (6) dispuestas una encima de la otra de manera que la o las perforaciones (7) de una placa de dosificación (6) esté(n) en relación con la o las perforaciones (7) de la placa de dosificación (6) adyacente, para formar una o varias columnas de dosificación (8), destinadas a colocarse en relación con dicha o dichas cámaras,
- medios de liberación simultánea de dichas partículas sólidas (5) de dichos medios de dosificación (4) a dicha o dichas cámaras,
- un depósito de almacenamiento (14) de dichas partículas sólidas (5) que comprende una pared de fondo que comprende perforaciones (16) que están, o pueden colocarse, en relación con dicha o dichas columnas de dosificación (8), y que comprende medios de descarga que liberan dichas partículas sólidas (5) de dicho depósito de almacenamiento (14) a dicha o dichas columnas de dosificación (8).

2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, en el que una de las dos placas de dosificación (6), o una primera serie de placas de dosificación (6), está o están fija(s) con respecto al bastidor (2) de dicho dispositivo (1), y la otra placa (6), o una segunda serie de placas de dosificación (6), se puede(n) mover con respecto a dicha o dichas placas de dosificación (6) fija(s), en un movimiento sustancialmente horizontal.

3. Dispositivo (1) según la reivindicación 2, en el que el movimiento de la placa o de las placas de dosificación (6) móvil(es) se realiza mediante un árbol de levas, cuyas levas entran en contacto con al menos un borde de dicha o dichas placas (6) móviles.

4. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios de nivelación de la dosificación de partículas sólidas (5) que comprenden una placa intermedia (10) móvil, eventualmente desmontable, que pasa de una posición denominada "cerrada" en la que una porción de la o de las columnas de dosificación (8) está obturada, a una posición denominada "abierta", permitiendo la liberación de las partículas sólidas (5) comprendidas en dicha porción de la o de las columnas de dosificación (8), y viceversa, o dichos medios de nivelación están constituidos por las placas de dosificación (6) que son todas, o solo algunas, desmontables.

5. Dispositivo (1) según la reivindicación 4, en el que la placa intermedia (10) móvil comprende perforaciones (11) que, cuando dicha placa intermedia (10) móvil adopta la posición "cerrada", no están en relación con la o las columnas de dosificación (8), y están en relación con dicha o dichas columnas de dosificación (8) cuando dicha placa intermedia (10) móvil adopta la posición "abierta".

6. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la o las columnas de dosificación (8) tiene, o tienen, una forma sustancialmente cónica.

7. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de descarga del depósito de almacenamiento (14) comprenden una placa de descarga móvil que pasa de una posición "cerrada", en la que las partículas sólidas (5) quedan retenidas en dicho depósito de almacenamiento, a una posición denominada "abierta", permitiendo la liberación de dichas partículas sólidas (5) de dicho depósito de almacenamiento (14) a la o las columnas de dosificación (8), y viceversa, o dichos medios de descarga están constituidos por perforaciones (16) de dicho depósito de almacenamiento (14) que no se encuentran, o están solo parcialmente, opuestas, con la abertura de dicha o dichas columnas de dosificación (8), antes y durante, la recepción de las partículas sólidas (5) en dicho depósito de almacenamiento (14).

8. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además medios de recuperación (21) de polvos formados por y durante el uso de dicho dispositivo (1) que comprende primeros medios (21a) dispuestos a nivel del depósito de almacenamiento (14) de las partículas sólidas (5) y segundos medios (21b) dispuestos a nivel de la unión entre los medios de dosificación (4) y la cámara o las cámaras del reactor.

9. Uso del dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores para la dosificación y el llenado de una o varias cámaras de un reactor de lecho catalítico fijo, con partículas sólidas (5) de catalizador en el estado dividido.

10. Método de dosificación y de llenado de una o varias cámaras que comprende las siguientes etapas:

- agarrar el dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, y disponerlo por encima de dicha o dichas cámaras, para que la o las columnas de dosificación (8) se encuentre(n) en relación con la abertura superior de dicha o dichas cámaras,
- verter partículas sólidas (5) en el estado dividido en el depósito de almacenamiento, cuyos medios de descarga

están en posición cerrada, estando los medios de liberación simultánea inactivados,

- distribuir dichas partículas sólidas (5) en dicho depósito de almacenamiento (14),
- activar los medios de descarga a fin de liberar las partículas sólidas (5) en la o las columnas de dosificación (8),
- llenar dicha o dichas columnas de dosificación (8) con dichas partículas sólidas (5) hasta alinearse con el fondo de dicho depósito de almacenamiento (14) o hasta alinearse con la abertura superior de dicha o dichas columnas de dosificación (8),
- descargar el exceso de dichas partículas sólidas (5) de dicho depósito de almacenamiento (14) a un depósito de recuperación,
- abrir los medios de liberación simultánea de dichas partículas sólidas (5) para llenar dicha o dichas cámaras del reactor y cerrarlos cuando dicha o dichas cámaras están llenas.

11. Método de dosificación y de llenado según la reivindicación 10, que comprende además una etapa de activación de los medios de vibración (17) o de oscilación del depósito de almacenamiento (14) antes y/o durante la activación de los medios de descarga, y/o una etapa de activación de los medios de vibración (9) o de oscilación de los medios de dosificación (4) antes y/o durante el llenado y/o la descarga de la columna o de las columnas de dosificación (8).

12. Método de dosificación y de llenado según una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, que comprende además una etapa de activación de los medios de recuperación (21a) de polvo en el depósito de almacenamiento durante la etapa de vertido de las partículas sólidas (5) en dicho depósito de almacenamiento (14) y/o durante la activación de los medios de descarga, y/o una etapa de activación de los medios de recuperación (21b) de polvo a nivel de la unión entre los medios de dosificación (4) y la cámara o las cámaras del reactor.

13. Método de dosificación y de llenado según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende además una etapa previa de calibración del dispositivo (1) ajustando la altura de la columna o de las columnas de dosificación (8), añadiendo o suprimiendo placas de dosificación (6) y/o utilizando una placa intermedia (10) dispuesta entre placas de dosificación (6) para formar una altura de columnas de dosificación (8) dada, pasando dicha placa intermedia (10) de la posición cerrada a la posición abierta antes, o de manera concomitante, con la activación de los medios de liberación simultánea.

14. Método de dosificación y de llenado según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, comprendiendo además una etapa de verificación del llenado de la cámara o de las cámaras y, si su llenado no es suficiente, repetir las etapas del método según las reivindicaciones 10 a 13, eventualmente con la excepción de la etapa de calibración del dispositivo (1), hasta alcanzar la altura de partículas sólidas deseada en dicha o dichas cámaras.

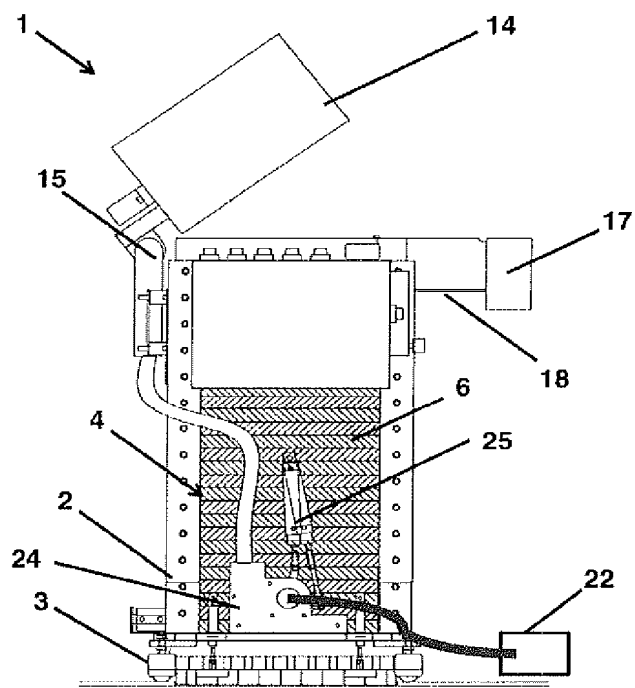


Fig. 1

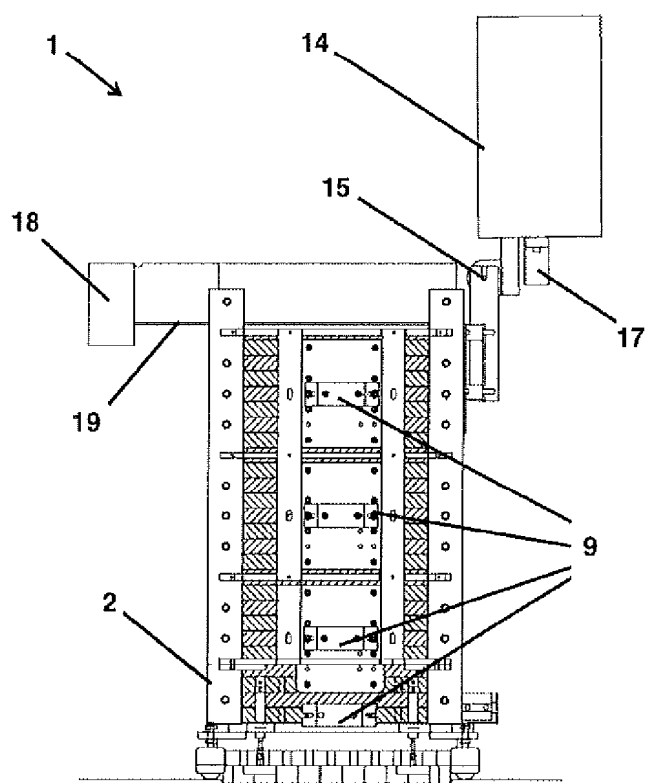


Fig. 2

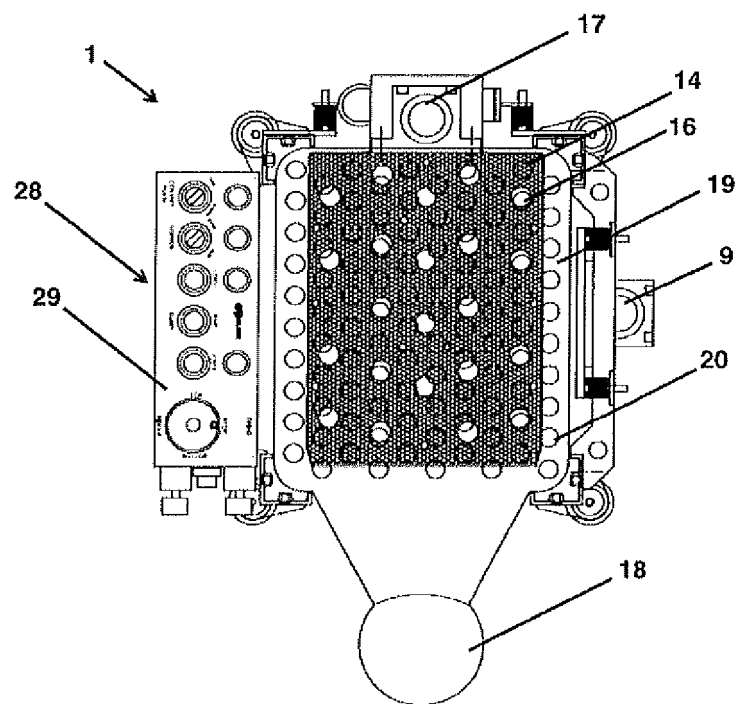


Fig. 3

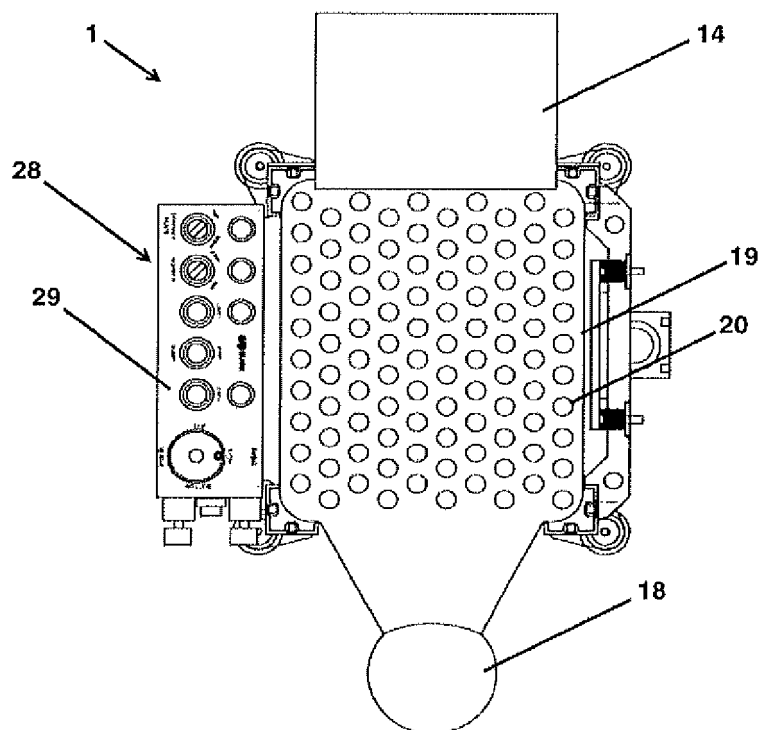


Fig. 4

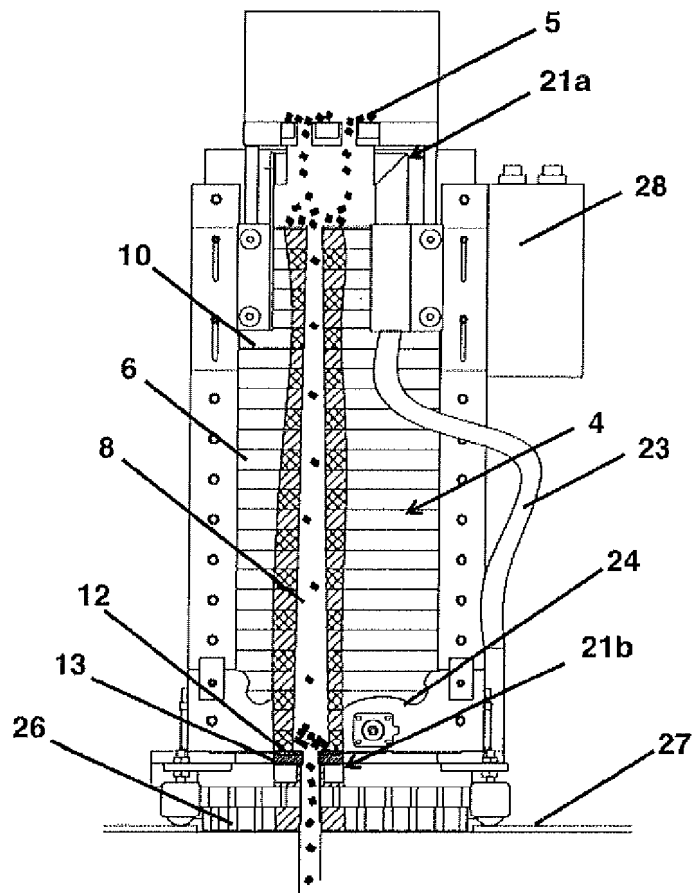


Fig. 5

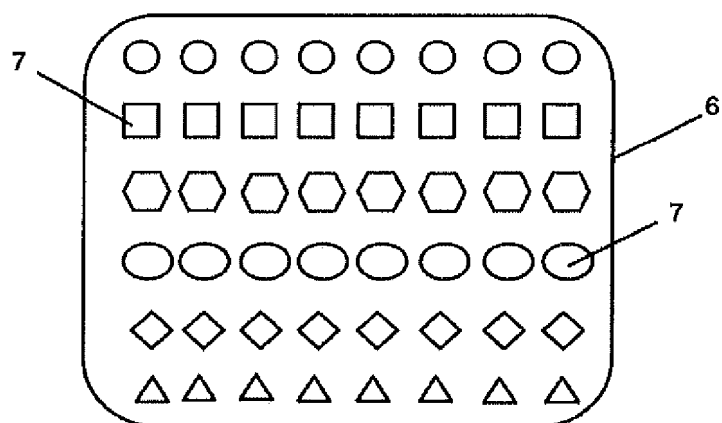


Fig. 6

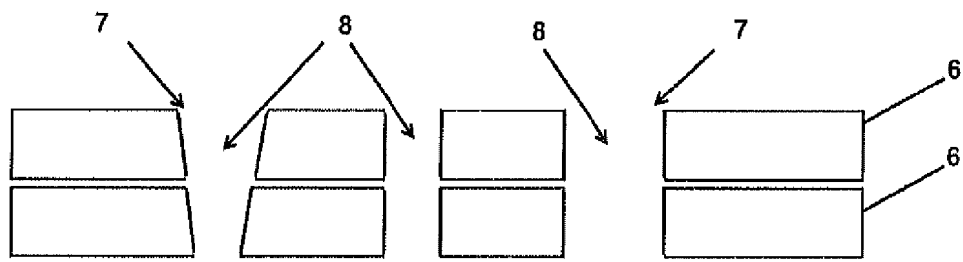


Fig. 7

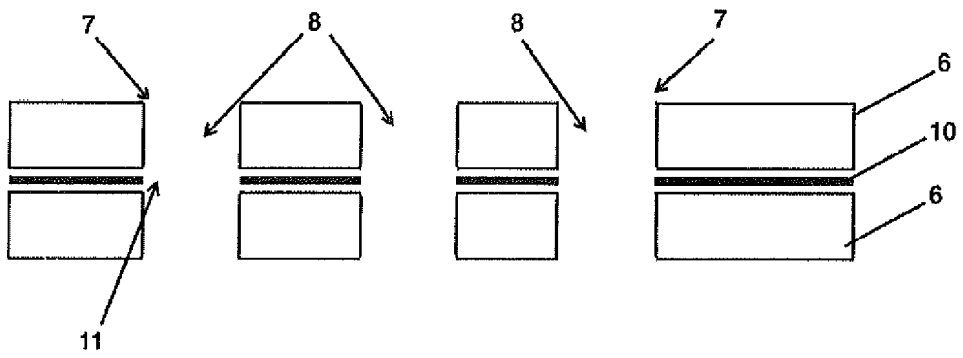


Fig. 8