

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 120**

51 Int. Cl.:
B65G 69/16 (2006.01)
B01J 8/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07765978 .7**
96 Fecha de presentación: **05.06.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2029463**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.03.2009**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la carga de partículas sólidas en un recinto**

30 Prioridad:
06.06.2006 FR 0604991

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.06.2012

73 Titular/es:
**TOTAL RAFFINAGE MARKETING
TOUR TOTAL 24 COURS MICHELET
92800 PUTEAUX, FR**

72 Inventor/es:
**GIRARD, Olivier;
EMMELIN, Marc;
PINON, Ulysse;
LEROY, Pascal y
COTTARD, Bernard**

74 Agente/Representante:
Sugrañes Moliné, Pedro

ES 2 382 120 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 la carga de partículas sólidas en un recinto

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para la carga de partículas sólidas en un recinto, concretamente en un recinto de gran tamaño cuya altura puede alcanzar varias decenas de metros. También se refiere a un procedimiento de carga de un recinto de este tipo, que comprende el uso de dicho dispositivo de carga, con partículas sólidas cuya integridad física es necesario conservar.

10 El dispositivo y el procedimiento según la invención se aplican más particularmente a la carga de reactores de lecho de catalizador fijo, de tipo químico o electroquímico, petrolero o petroquímico, con partículas sólidas en estado dividido que pueden presentarse en forma de bolas, de granos, de cilindros, de pastillas, de varillas o en cualquier otra forma, pero que son de dimensiones relativamente pequeñas. Las partículas sólidas son más específicamente
15 bolas químicamente inertes utilizadas en los reactores químicos, tamices moleculares, o granos de catalizadores que son útiles en reacciones de transformaciones de productos químicos o de hidrocarburo tales como el reformado, el craqueo, la desulfuración de hidrocarburos o más generalmente los hidrotreatamientos. Tales partículas se presentan con la mayor frecuencia en forma de bolas, de productos extruidos o de elementos multilobulares cuyas dimensiones varían según los casos, de varias decenas de milímetros a varios centímetros.

20 La invención se describirá a continuación para la carga de bolas inertes, generalmente constituidas de alúmina, material cerámico o cualquier material que proporcione una fuerte resistencia a la temperatura y a la fractura, cargadas en los reactores químicos de lecho catalítico fijo. El solicitante no pretende, no obstante, limitarse a esta aplicación particular ya que el dispositivo y el procedimiento según la invención pueden ser útiles para la introducción de granos de catalizadores en un reactor o cualquier otro tipo de partículas sólidas en cualquier tipo de
25 recinto, por ejemplo silos de almacenamiento, bodegas de buques u otros.

Se sabe que numerosos reactores químicos, incluidos los de dimensiones muy grandes, por ejemplo de una altura de 5 a 50 metros o más, y de un diámetro de aproximadamente 1 a 10 metros o más, comprenden en el fondo de su capacidad, por debajo del lecho de catalizador, una capa de bolas inertes, por ejemplo de alta concentración en
30 alúmina, de dimensiones superiores a las de los granos de catalizador, con el fin de evitar que estos últimos se evacuen accidentalmente por el flujo líquido a través del colector de fondo del reactor.

Estas bolas tienen un diámetro generalmente inferior a 5 cm y forman, en la base del reactor (o en cualquier otro lugar del mismo, por ejemplo sobre la plataforma de soporte de lecho en el caso de un reactor de doble lecho
35 catalítico), un lecho cuyo grosor puede alcanzar más de dos metros.

Durante la carga de estas bolas es esencial que éstas se depositen intactas en el fondo del reactor o sobre la plataforma de soporte de lecho, ya que si se fracturan en pequeños fragmentos, corren el riesgo de obturar el colector a la salida del reactor o la plataforma de soporte, provocando así una diferencia de presión entre la entrada
40 y la salida del reactor, extremadamente perjudicial para el rendimiento del reactor y por tanto a fin de cuentas para la producción puesta en práctica por el explotador.

Por tanto, es necesario garantizar la carga de bolas inertes en el fondo del reactor, sin fractura, ni atrición, es decir sin choque entre bolas o contra las paredes del reactor, dicho de otra manera sin energía debida, por ejemplo, a una
45 velocidad de caída excesiva en el interior del reactor.

Se conocen varios procedimientos de carga de reactores con bolas de este tipo relativamente frágiles.

La carga mediante sacos o cubos llenos de bolas, introducidos individualmente en el reactor, después vaciados por un operario en el fondo del mismo, constituye una técnica muy segura pero bastante lenta para poder explotarla
50 normalmente, concretamente en reactores que presentan una altura importante.

Otra técnica consiste en cargar las bolas con la ayuda de una manga flexible, de un diámetro de 100 a 200 milímetros, que funciona a plena carga, es decir llena de bolas de un extremo al otro. El operario distribuye las bolas
55 en el fondo del reactor regulando manualmente el diámetro de apertura del extremo inferior de la manga a la vez que lo desplaza en el reactor. Este método, que no permite garantizar una tasa de éxito de la carga próxima al 100% de las bolas intactas, presenta un riesgo de accidente importante para el operario. En efecto, la manga flexible soporta un peso importante, y el peso de la manga flexible en la carga está directamente relacionado con su longitud, es decir con la altura del reactor que va a cargarse. En caso de manipulación inadecuada del sistema de apertura o en
60 caso de desgarrar o de desenganche, la manga flexible puede caerse o vaciarse totalmente y de manera brusca, lo que conlleva no sólo la rotura de las bolas sino que presenta un riesgo considerable para la seguridad del operario.

El solicitante ha propuesto en su solicitud de patente FR-A1-2 829 107, una manga semirrígida sinuosa o helicoidal en el que las bolas descienden rodando sobre la cara interior de la manga, pudiendo regularse la velocidad de
65 descenso (y por tanto la energía cinética al final del recorrido) mediante la inclinación de la pendiente de la manga. El dispositivo descrito en esta solicitud es, efectivamente, satisfactorio tanto desde el punto de vista de la velocidad

de carga como de la calidad de llenado, pero tiene el inconveniente de presentar varios problemas de espacio ocupado. En efecto, la forma sinuosa o helicoidal del dispositivo y la relativa rigidez del material que constituye la manga dificultan su transporte así como su instalación y su desmontaje a través de los orificios de paso hacia el reactor, también denominados en la profesión "bocas de hombre" del reactor.

5

En la solicitud de patente FR 2 874 212, el solicitante también ha propuesto una manga recta flexible y cilíndrica en el interior del cual una rampa helicoidal, fijada a un eje central y enrollada alrededor de este eje, permite limitar la velocidad de descenso de las bolas por dicha rampa. Si los resultados obtenidos durante la carga de bolas inertes o de granos de catalizador con este tipo de dispositivo son de forma neta un progreso con relación a los obtenidos con los dispositivos y procedimientos de la técnica anterior, esto no quita que para los reactores muy altos, por ejemplo para alturas superiores a treinta metros, existan riesgos latentes que pueden deberse, por ejemplo, a desgarros de la manga cuando está en carga, es decir llena de partículas sólidas por toda su longitud, que pueden transformarse en un peligro potencial para los operarios que se mueven en el fondo de reactor.

10

También se conoce a partir del documento US 5 697 408 un dispositivo para la carga de partículas en una caja de cartón.

15

Un dispositivo para la carga de partículas sólidas según el preámbulo de la reivindicación 1 se describe en el documento US 5 697 408.

20

El solicitante se ha fijado como objetivo proponer un dispositivo de carga de un reactor con partículas sólidas que presenta las ventajas pero no los inconvenientes de los dispositivos y procedimientos descritos en la técnica, dicho de otra manera un dispositivo que permite cargar en el fondo de un recinto, con un caudal elevado y con toda seguridad para los operarios, partículas sólidas en estado dividido relativamente frágiles sin romperlas, ni generar cantidades importantes de polvos o de finos de partículas.

25

El objetivo de la presente invención es por tanto realizar un dispositivo de introducción de partículas sólidas en un recinto, que puede introducirse fácilmente en este recinto, y que sólo provoca una atrición muy limitada de las partículas sólidas cuando éstas se encaminan a dicho recinto.

30

Otro objetivo de la presente invención es proponer un procedimiento de carga de un recinto, que comprende el uso del dispositivo según la invención.

A este respecto, la invención se refiere a un dispositivo para la carga de partículas sólidas en un recinto según la reivindicación 1.

35

Según la invención, el medio que permite el control de la velocidad de caída de las partículas es un elemento móvil adecuado para garantizar el transporte de las partículas. Otro medio es, por ejemplo, un gas propulsado en la dirección inversa a la de la caída de las partículas sólidas con un caudal controlado en función de la altura de caída de las partículas sólidas.

40

El elemento móvil es, de modo ventajoso según la invención, adecuado para garantizar el transporte de las partículas sólidas y en particular para permitir el transporte de las partículas sólidas de arriba hacia abajo del recinto, controlando la velocidad de caída de dichas partículas sólidas. Esto es particularmente ventajoso al inicio del proceso de carga cuando las partículas sólidas deben encaminarse directamente a la parte inferior del recinto.

45

El dispositivo según un modo de realización de la invención es, preferiblemente, tal que el elemento móvil puede adoptar diferentes tipos de formas, en particular es de tipo cono con la punta orientada hacia abajo, de tipo esfera, o de tipo cilindro, preferiblemente vaciado en forma de "I".

50

Según un modo de realización de la invención, el elemento móvil tiene generalmente una altura comprendida entre una y cinco veces el diámetro interno de la conducción, y de modo todavía más preferido entre una y dos veces el diámetro interno de la conducción.

Al elemento móvil está asociado generalmente al menos un elemento de estanqueidad dispuesto entre un borde exterior, generalmente superior, del elemento móvil y la superficie interna de la conducción. Esto permite ventajosamente evitar que, durante el transporte de las partículas sólidas, y concretamente durante el transporte de arriba hacia abajo de las partículas sólidas, puedan migrar partículas alrededor del elemento móvil y caer directamente a la parte inferior del recinto.

60

Ventajosamente, el elemento de estanqueidad está constituido por un material flexible, preferiblemente por una sucesión de pelos flexibles, generalmente de la misma longitud, o por una junta hueca, preferiblemente de material flexible. Una sucesión de este tipo de pelos flexibles se distribuye ventajosamente de manera radial alrededor del elemento móvil en una o varias filas. Por ejemplo, una primera fila situada hacia la parte superior del elemento móvil está constituida por pelos flexibles, generalmente todos de una determinada longitud, y distribuidos radialmente, y una segunda fila situada a corta distancia por debajo de la primera fila está constituida de forma idéntica a esta

65

primera fila. Pero la segunda fila también puede ser tal que los pelos flexibles que la constituyen sean de longitud diferente, generalmente en su conjunto, de la longitud del conjunto de los pelos flexibles de la primera fila.

5 Según un modo de realización de la invención, el desplazamiento del elemento móvil puede obtenerse por medio de al menos un cable que une una parte superior del elemento móvil a un medio motor. El medio motor es tal como se conoce por el experto en la materia.

10 Según la invención, una segunda conducción está dispuesta según un eje sensiblemente paralelo al eje de la conducción destinada a la introducción de las partículas sólidas. Según un modo de realización de la invención, dicha segunda conducción es adecuada para mantenerse en depresión para permitir la aspiración de polvos y de fragmentos eventuales presentes en el recinto, con la mayor frecuencia en la parte inferior del recinto. Estos polvos son con la mayor frecuencia esencialmente polvos que recubren parcialmente las partículas sólidas antes de la carga, y que se ponen en circulación al moverse dichas partículas sólidas, por ejemplo durante su instalación en la parte inferior del recinto. Estos fragmentos son fragmentos de las partículas sólidas, eventualmente ocasionados durante la carga.

15 También es posible, según otro modo de realización de la invención, que al menos un medio de alimentación, preferiblemente el conjunto de los medios de alimentación, necesario(s) para diferentes puestas en práctica en el recinto, esté dispuesto en la segunda conducción. Así, según un modo de realización, dicha segunda conducción es adecuada para mantenerse en depresión para permitir la aspiración de polvos y de fragmentos eventuales presentes en el recinto, con la mayor frecuencia en la parte inferior del recinto, y al menos un medio de alimentación, preferiblemente el conjunto de los medios de alimentación, necesario(s) para diferentes puestas en práctica en el recinto, está dispuesto en esta misma segunda conducción.

20 Según un modo de realización de la invención, es posible que esté dispuesta una tercera conducción, además de la segunda conducción, según un eje sensiblemente paralelo al eje de la conducción destinada a la introducción de las partículas sólidas en el recinto, y por tanto sensiblemente en paralelo al eje de la segunda conducción.

25 Según un modo de realización particularmente ventajoso del dispositivo de la invención, la segunda conducción está destinada a mantenerse en depresión para permitir la aspiración de polvos y eventualmente de fragmentos eventuales, presentes con la mayor frecuencia en la parte inferior del recinto, mientras que al menos un medio de alimentación, preferiblemente el conjunto de los medios de alimentación, necesario(s) para diferentes puestas en práctica en el recinto, está dispuesto en la tercera conducción. Esta tercera conducción está entonces generalmente abierta sensiblemente por toda su longitud, y al menos un sistema de al menos una, preferiblemente varias, sujeción/sujeciones, de tipo "Velcro" o análoga, de uso rápido, está dispuesto de modo que estas sujeciones estén presentes a intervalos sensiblemente regulares a lo largo de la totalidad de dicha conducción, lo que permite mantener los diferentes medios de alimentación en el interior de esta tercera conducción. El sistema de sujeciones rápidas es de manera ventajosa particularmente útil para la extracción rápida de al menos un medio de alimentación, por ejemplo una tubería de oxígeno que alimenta a un operario que debe elevarse con urgencia a la parte superior del recinto.

30 Según un modo de realización de la invención, el medio de alimentación es generalmente una tubería de alimentación de fluido (líquido o gaseoso) o un cable eléctrico.

35 La sección de la conducción destinada a la introducción de las partículas sólidas en el recinto está comprendida entre 20 y 2000 centímetros cuadrados, preferiblemente entre 100 y 1000 centímetros cuadrados.

40 Preferiblemente, la sección de cada uno de las conducciones segunda y tercera está comprendida, independientemente entre sí, entre 5 y 1000 centímetros cuadrados, preferiblemente entre 20 y 1000 centímetros cuadrados, si están presentes estas conducciones. Si la segunda conducción está presente, y no la tercera conducción, estas horquillas se aplican únicamente a dicha segunda conducción.

45 Evidentemente, el número de conducciones que constituyen la invención no está limitado a tres, pudiendo cambiar este número en función de las necesidades. Pueden disponerse, por ejemplo, conducciones paralelas destinadas a la introducción de partículas sólidas de naturaleza química diferente, estando equipada cada una de estas dos conducciones con su propio elemento móvil, y estando asociadas las dos conducciones al igual que antes a al menos otra conducción destinada a medios específicos de puesta en práctica en el recinto, por ejemplo para la distribución de bolas inertes o de granos de catalizadores en el reactor que va a cargarse.

50 En otro modo de realización de la invención, las conducciones segunda y tercera no están dispuestas según un eje sensiblemente paralelo al eje de la conducción destinada a la introducción de las partículas sólidas, sino que están dispuestas de manera sensiblemente concéntrica. Por ejemplo, la segunda conducción destinada a la aspiración contiene la conducción necesaria para la introducción de las partículas, estando contenida esta segunda conducción en una tercera conducción destinada a la disposición de al menos un medio de alimentación para diferentes puestas en práctica en el reactor, y que puede estar abierta por toda su longitud por los motivos explicitados anteriormente en la invención.

Según la invención, la manga comprende varios elementos unitarios (o tramos) que encajan sucesivamente unos en otros. La longitud de un elemento unitario de este tipo está comprendida generalmente entre 1,00 y 6,00 metros, preferiblemente entre 1,00 y 2,00 metros. Por varios, se entiende según la invención generalmente al menos dos.

5

De modo preferido, los elementos unitarios se fijan unos a otros, mediante al menos un medio de fijación dispuesto generalmente en el exterior de los elementos unitarios, por ejemplo mediante vástagos roscados dotados de tuercas en sus extremos y dispuestos en el exterior de los elementos unitarios. Pero también puede utilizarse según la invención cualquier otro medio de fijación conocido por el experto en la técnica. Además, en cada elemento unitario pueden fijarse al menos dos bridas de fijación, de manera preferible diametralmente opuestas, destinadas cada una al enganche y/o al guiado de al menos una cadena o un cable de fijación necesario para el mantenimiento de la manga en el interior del recinto.

10

Preferiblemente según la invención, dicha manga está realizada de material rígido, tal como aluminio, acero, inoxidable o no, o cualquier material constituido por fibras mantenidas por un aglutinante que ofrece una buena resistencia mecánica a los choques y a la deformación.

15

La invención también se refiere a un procedimiento de carga de un recinto, concretamente de un reactor químico, con partículas sólidas, comprendiendo dicho procedimiento el uso del dispositivo de carga según la invención tal como se describió anteriormente.

20

La invención se refiere además a un procedimiento de carga de un recinto, concretamente de un reactor químico, con partículas sólidas, que comprende la fijación del dispositivo de carga según la invención tal como se describió anteriormente por su parte superior, generalmente al nivel de una abertura presente en la parte superior del recinto (por ejemplo una boca de hombre), y al uso de dicho dispositivo de carga.

25

Además de la fijación del dispositivo de carga según la invención en la parte superior del recinto, éste se fija generalmente en su parte inferior mediante al menos una cadena (o cable) de fijación, por medio de al menos una brida de fijación, generalmente unida a al menos un medio de levantamiento dispuesto preferiblemente al nivel más elevado del recinto que va a cargarse. Preferiblemente, el dispositivo se levanta periódicamente para liberar espacio que debe cargarse en el recinto.

30

En efecto, a medida que la cantidad de partículas sólidas aumenta durante la carga del reactor, resulta necesario elevar la manga con el fin de liberar espacio para proseguir con la carga.

35

El conjunto de la manga, constituido generalmente por varios elementos unitarios, se eleva entonces mediante el medio de levantamiento unido a la cadena (o cable) de fijación de dicha manga, una altura correspondiente a la altura del espacio que es necesario liberar para garantizar un nuevo ciclo de carga.

40

Uno o varios elementos unitarios se desmontan entonces y la manga se vuelve a colocar para un nuevo ciclo de alimentación de partículas sólidas.

Preferiblemente, el elemento móvil se sitúa al inicio de cada ciclo de carga en la posición alta en la manga antes de la introducción de las partículas sólidas por el extremo superior de la manga.

45

El elemento móvil se hace descender a continuación generalmente, a la vez que se mantiene el flujo de introducción de las partículas sólidas, a su posición de reposo situada cerca del extremo inferior de la manga, permitiendo así controlar la velocidad de caída de las partículas sólidas y evitar la caída libre de dichas partículas sólidas. Esto permite iniciar la carga. A continuación, estando llena la manga, se prosigue con la carga de manera continua.

50

Según un procedimiento de carga de la invención, las partículas sólidas se vierten generalmente en el recinto por medio de un tubo unido a la manga, mediante una unión situada por encima de la parte superior del elemento móvil cuando éste se encuentra en la posición alta en la manga.

55

El procedimiento de carga según la invención puede comprender, además, la distribución, por ejemplo por un operario, de las partículas sólidas que salen por un tubo unido a la parte inferior de la manga, por toda la superficie del fondo del recinto o de un frente de carga.

60

El procedimiento de la invención también puede comprender, además, la alimentación, mediante las partículas sólidas que salen por un tubo unido a la parte inferior de la manga, de cualquier dispositivo de distribución automática de las partículas sólidas por toda la superficie del fondo del recinto o del frente de carga. Por ejemplo, un dispositivo de distribución automática de este tipo de partículas sólidas puede ser el dispositivo que es el objeto de la solicitud de patente FR-A1-2 431 449.

65

El procedimiento de carga según la invención es preferiblemente tal que los polvos y los fragmentos eventuales, presentes en la parte inferior de la manga, y concretamente, los polvos y los fragmentos eventualmente formados

durante la distribución de granos de catalizador en la parte inferior de la manga mediante el dispositivo indicado anteriormente, o cualquier dispositivo que tenga la misma función de distribución homogénea de las partículas sólidas, se aspiran por medio de una segunda conducción.

5 Dicho procedimiento de carga también es ventajosamente tal que se aloja cualquier cable o tubo necesario para las actividades de carga y de distribución de las partículas sólidas en el recinto, en una tercera conducción, que está generalmente abierta por toda su longitud, lo que permite un alojamiento racional de los medios de alimentación tales como cables y tubos flexibles.

10 Van a describirse a continuación diversas formas de puesta en práctica de la invención a modo de ejemplo.

En esta descripción, se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

15 La figura 1 es una vista general esquemática de un reactor químico en sección que comprende un dispositivo según la invención para la carga de partículas sólidas.

La figura 2 es una vista de un detalle en sección de la figura 1, en particular de la parte inferior del dispositivo según la invención.

20 La figura 3 es una vista en sección de la sección del dispositivo según la invención situada inmediatamente por debajo del extremo superior de la abertura del reactor químico, o boca de hombre, de la figura 1.

La figura 4 es una vista lateral de una realización de un elemento móvil presente en el dispositivo según la invención representado en la figura 1.

25 La figura 5 es una vista esquemática en sección del inicio de la carga del reactor químico de la figura 1.

La figura 6 es una vista esquemática de la carga en curso del reactor químico de la figura 1 tras el descenso completo del elemento móvil.

30 La figura 7 es una vista de un detalle en perspectiva vista desde arriba de una manga del dispositivo según la invención representado en la figura 1.

35 La figura 1 es una vista general esquemática de un reactor 8 químico en sección que comprende un dispositivo 1 según la invención para la carga de partículas 4 sólidas. Las figuras 2, 3 y 4 sirven para explicitar la figura 1, y se comentan a continuación en relación con la figura 1, siendo la figura 2 una vista en sección de la parte inferior del dispositivo 1, siendo la figura 3 una vista en sección de la sección del dispositivo 1 según la invención situada inmediatamente por debajo del extremo superior de la abertura 8b del reactor 8 químico, y siendo la figura 4 una vista lateral del elemento 3 móvil presente en el dispositivo 1.

40 El recinto 8 es en este caso un reactor 8 químico que comprende diversos elementos 19 específicos de un reactor químico tales como plataformas de distribución de la carga que va a tratarse. El reactor 8 químico comprende una parte 8a superior, de abertura superior o boca o brida 8b, y una parte 8d inferior, de abertura 8c y de fondo 8e.

45 El dispositivo 1 según la invención comprende una manga 20 en la que pueden circular de arriba hacia abajo las partículas 4 sólidas, que comprende una conducción 2 destinada a la introducción de las partículas 4 sólidas, comprendiendo la conducción 2 un elemento 3 móvil adecuado en particular para permitir un control de la velocidad de caída de las partículas 4 sólidas garantizando el transporte de dichas partículas 4 sólidas de arriba hacia abajo de la manga, en particular al inicio de la carga. Las partículas 4 sólidas proceden de una tolva 23 que alimenta un conducto 15 por medio de una válvula 16. La tolva 23 se sostiene mediante un plano 17 de soporte que puede ser, por ejemplo, un andamiaje o una plataforma instalada específicamente sobre la parte superior del reactor. El conducto 15 unido al tubo 14 por un tubo flexible (no representado), alimenta este mismo tubo 14 que es, en su parte superior, una prolongación de la conducción 2.

55 El dispositivo 1 comprende según la invención, tal como se muestra en la figura 3, una conducción 2 central destinada a la introducción de las partículas sólidas asociada a otras dos conducciones 10 y 11 respectivamente destinadas a la aspiración de polvos y al paso de los medios de alimentación de diferentes fluidos, dos medios 21 y 22 de fijación, diametralmente opuestos, y situados en el exterior de la manga y que están destinados al paso de vástagos roscados dotados de tuercas en su extremo. Estos medios 21 y 22 de fijación comprenden bridas de fijación o de guiado, respectivamente 28 y 29 (también indicadas como 28a, 28b, 28c, y 29a, 29b, 29c en la figura 7), de al menos una cadena o cable (no representado) necesario para el mantenimiento de la conducción 2 en el interior del recinto 8. La conducción 10 es una segunda conducción destinada a aspirar, mediante una conducción 25 mostrada en la figura 2 unida por ejemplo a un tubo flexible equipado (no representado), los polvos y los fragmentos eventualmente presentes en el lugar de la distribución de las partículas sólidas en el reactor 8, y más particularmente al nivel de la parte 30 inferior de la manga 20. La conducción 11 es una tercera conducción destinada a contener los medios de alimentación (no representados) necesarios para diferentes puestas en práctica

60

65

en el recinto 8. La conducción 11 desemboca en su parte inferior cerca de la parte 20e inferior de la manga 20, y comprende diferentes medios (no representados) para permitir el paso de los diferentes medios de alimentación. Las conducciones 10 y 11 se definen como los dos espacios complementarios de la conducción 2 de la manga 20 que constituye el dispositivo 1. Por toda su altura, la conducción 11 de la manga 20 comprende una abertura 35 destinada al paso de al menos uno de los medios de alimentación.

En el extremo superior de la conducción 2, tal como se muestra en la figura 1, el elemento 3 móvil está en su sitio en la posición alta H. El elemento 3 móvil se mantiene por medio de un cable 7 que une el elemento 3 móvil a un medio motor (no representado).

El elemento 3 móvil está representado con más detalle en la figura 4. Comprende, de arriba hacia abajo, un gancho de sujeción o elemento 9 superior, al que se fija el cable 7, un cilindro 27 unido al gancho 9 y, en el lado opuesto al gancho 9, una parte inferior, que prolonga el cilindro 27, que es un cono 6. La sección más grande del cono 6 es una sección del cilindro 27. El elemento 3 móvil comprende además un elemento 5 de estanqueidad que está dispuesto en un borde exterior del cilindro 27 y que está destinado a apoyarse contra la superficie interna de la conducción 2.

El elemento 5 de estanqueidad se compone de dos filas similares de pelos, sensiblemente de la misma longitud, extendiéndose cada una radialmente por toda la circunferencia de una sección transversal del cilindro 27, estando situada la fila 13 ligeramente por debajo de la fila 12. El cable 7 retiene el elemento 3 móvil, que se ha enganchado en la conducción 2 mediante una conducción 24, después mediante la conducción o unión 14.

En su parte inferior, tal como se explicita con más detalle en la figura 2, la conducción 2 se termina mediante una conducción 26 de alojamiento, en la que va a alojarse el elemento 3 móvil en una posición de reposo R, tal como se explicita a continuación en la figura 6, y mediante un conducto 30 situado en un lado lateral de la conducción 2 y que comprende una válvula 31 de cierre o de apertura, para alimentar el reactor 8 con partículas 4 sólidas. El conducto 30 lateral puede alimentar ventajosamente, en su parte inferior, un dispositivo de distribución de sólido dividido en un recinto (no representado) tal como se describe en la solicitud de patente francesa FR-A1-2 431 449.

El funcionamiento en un procedimiento de carga de un recinto 8 según la invención se explicita a continuación con la ayuda de las figuras 5 y 6. Al inicio de este procedimiento, tal como se representa en la figura 1, el elemento 3 móvil está en la posición alta H.

Las figuras 5 y 6 son vistas esquemáticas en sección respectivamente del inicio y de la carga en curso del reactor 8 químico de la figura 1.

En la figura 5, el procedimiento de carga está en su inicio, y las partículas 4 sólidas han comenzado a distribuirse en el reactor 8 mediante la conducción 2, habiéndose abierto la válvula 16. Con relación a la figura 1, el elemento 3 móvil ha empezado un descenso, controlando perfectamente, gracias a su velocidad de desplazamiento, la caída de las partículas 4 sólidas en el interior de la conducción 2. En la figura 6, el procedimiento de carga es en fase continua, habiendo cumplido con su función el elemento 3 móvil y estando situado, en su posición de reposo R, en la conducción 26 de alojamiento. Las partículas 4 sólidas se distribuyen en el interior del reactor 8 por medio de la conducción 2, después la conducción 30, estando abierta la válvula 31. Entonces puede alimentarse de manera continua el reactor 8 químico mediante las partículas 4 sólidas con una conducción 2 constantemente en carga, es decir sin espacio vacío que no contenga partículas 4 sólidas.

En la figura 7 se representan tres de los tramos o elementos unitarios que constituyen la manga 20 sin las sujeciones de tipo "Velcro" de la conducción 11. La manga 20 comprende, además de la conducción 2 destinada al encaminamiento de las partículas sólidas, la conducción 10 y la conducción 11, comprendiendo la conducción 11 la abertura 35. Tiene un borde 20d superior. Estos tres tramos 20a, 20b y 20c se fijan unos a otros por medio de pasadores que van a insertarse en alojamientos huecos: los pasadores 21'a y 22'a, para el elemento 20a unitario, 21'b y 22'b, para el elemento 20b unitario, 21'c y 22'c, para el elemento 20c unitario, van a insertarse en alojamientos que son respectivamente 21"a y 22"a, para el elemento 20b unitario, y 21"b y 22"b, para el elemento 20c unitario. De forma arbitraria, el conjunto de los pasadores 21'a, 21'b y 21'c es el "pasador" 21, y el conjunto de los pasadores 22'a, 22'b y 22'c es el "pasador" 22. A cada pasador 21'a, 21'b, 21'c, 22'a, 22'b, y 22'c está asociada respectivamente una brida 28a, 28b, 29c, 29a, 29b y 29c de fijación. De forma arbitraria, el conjunto de las bridas 28a, 28b y 28c es la "brida" 28, y el conjunto de las bridas 29a, 29b y 29c es la "brida" 29. Así, la manga 20 se compone de elementos unitarios que encajan unos en otros, de forma modulable.

Una junta, preferiblemente de caucho, dispuesta entre los diferentes tramos, garantiza la estanqueidad entre dos tramos consecutivos y, en particular, para la conducción mantenida en depresión y destinada a la aspiración de polvos y finos. Así, entre el tramo 20a y el tramo 20b está dispuesto un elemento 32 de estanqueidad, y entre el tramo 20b y el tramo 20c está dispuesto un elemento 33 de estanqueidad.

Ejemplo

Se realizaron sucesivamente dos ensayos E de carga con dos mangas diferentes cuyas alturas son idénticas por

encima del suelo e iguales a treinta metros. Los extremos inferiores de las dos mangas se fijan a un metro del suelo.

Una de las mangas es según la presente invención y pertenece al dispositivo 1 según la invención descrito con referencia a las figuras 1 a 7. Está constituida por un conjunto de 18 elementos unitarios todos idénticos fijados firmemente unos a otros tal como se indica en la presente descripción. El elemento superior contiene una alimentación de la conducción central de partículas sólidas provenientes de una tolva, mientras que el elemento inferior dispone de al menos una salida para evacuar las partículas sólidas provenientes de la manga.

La manga está realizada en aluminio con un grosor de 8 milímetros. El diámetro interior de la conducción central que sirve para la alimentación de partículas sólidas es de 150 milímetros.

El elemento móvil es de tipo cono con la punta orientada hacia abajo con dos filas de pelos flexibles de material de plástico que constituyen el elemento de estanqueidad, estando distribuidos de manera uniforme dichos pelos de cada una de las filas de manera radial por todo el contorno del elemento móvil y cuya densidad es tal que no permite que el grano de catalizador atraviese dicha fila de pelos.

El diámetro de la sección más grande del cono es igual a 148 milímetros y su altura total es igual a 225 milímetros.

La velocidad de descenso del elemento móvil es de 10 metros por minuto.

La otra manga es una vaina cilíndrica flexible, de un diámetro interno de 150 mm, suspendida en vertical, en la que se dejan caer las bolas en caída libre.

Se utilizan para estos ensayos E bolas inertes de alúmina fabricadas por la empresa alemana Vereinigte Füllkörper Fabriken GmbH y comercializadas en Francia con la denominación Duranit. Estas bolas tienen el diámetro medio siguiente: 12,67 mm (1/2 pulgada).

Una placa metálica que simula el fondo del reactor está dispuesta a 1 m del extremo inferior de cada manga. La masa de bolas utilizadas es de 200 kg.

Tras el ensayo, se aíslan las bolas rotas o dañadas de las bolas intactas, a continuación se pesan con el fin de determinar la tasa de bolas que han experimentado un daño durante su descenso.

Los resultados comparativos se indican en la tabla 1 a continuación.

Tabla 1: Comparación de los resultados obtenidos con la manga según la invención y la manga flexible conocida de la técnica anterior

Ensayo	% de bolas rotas o dañadas	
	Manga según la invención	Manga flexible según el estado de la técnica
E	0,02	32,00

Se constata que mientras que, para estos ensayos E, el porcentaje de bolas intactas es de casi el 100% con la manga según la invención, se sitúa en el 68% con la manga flexible según la técnica anterior.

Esto se explica esencialmente por la diferencia entre las velocidades de caída de las bolas en las dos mangas. En efecto, con la manga del dispositivo según la presente invención, la velocidad de caída de las partículas sólidas se controla mediante el elemento móvil hasta el extremo inferior de la manga, lo que reduce aún más la energía cinética de las bolas adquirida durante su caída libre de 30 metros. Mientras que con la manga flexible según el estado de la técnica, dispuesta en vertical, la velocidad de caída de las partículas sólidas no se controla.

Estos resultados ilustran claramente la ventaja que presentan el dispositivo y el procedimiento según la invención para la carga de la parte de fondo de un reactor químico, o de una plataforma de soporte de lecho, con bolas inertes.

Tal como se indicó anteriormente, este dispositivo y este procedimiento no están limitados, no obstante, a esta aplicación, sino que pueden utilizarse también para la carga o la descarga de un recinto con partículas sólidas, tales como partículas de catalizador, cuya integridad y cualidades físicas es necesario preservar.

Otra ventaja importante de la invención es el refuerzo de la seguridad para las personas que trabajan en el interior del reactor.

En efecto, una manga del dispositivo según la presente invención se presenta generalmente como un cilindro aplanado por su longitud. Al ser el radio de uno de los lados de la manga sensiblemente igual al radio de la boca de hombre, la manga puede situarse lo más cerca posible de un extremo de dicha boca de hombre. La consecuencia

ES 2 382 120 T3

de esta disposición es un espacio ganado con respecto a la técnica anterior para una evacuación de urgencia de un operario. Además, los cables y tubos de alimentación de diferentes fluidos están dispuestos generalmente en una de las conducciones, lo que permite liberar aún más espacio de seguridad para dicho operario.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para la carga de partículas (4) sólidas en un recinto (8), concretamente un reactor químico (8), que comprende una manga (20) en la que las partículas (4) sólidas pueden circular, generalmente de arriba hacia abajo, comprendiendo dicha manga (20) al menos una conducción (2) de eje sensiblemente vertical (X'X), realizada preferiblemente de un material rígido,

estando dicho dispositivo caracterizado porque

10 la conducción (2) contiene al menos un medio (3) adecuado para permitir el control de la velocidad de caída de las partículas (4) en dicha conducción (2), siendo ese medio un elemento (3) móvil adecuado para garantizar el transporte de las partículas (4) sólidas, y

15 la manga (20) comprende varios elementos (20a, 20b, 20c) unitarios idénticos que encajan sucesivamente unos en otros,

y porque una segunda conducción (10) está dispuesta según un eje sensiblemente paralelo al eje (X'X) de la conducción (2) destinada a la introducción de las partículas (4) sólidas, siendo adecuada la segunda conducción (10) para mantenerse en depresión para permitir la aspiración (A) de polvos y eventualmente de fragmentos eventuales presentes en el recinto (8).
- 25 2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos un elemento (5) de estanqueidad está dispuesto entre un borde exterior, generalmente superior, del medio (3) adecuado para permitir el control de la velocidad de caída y la superficie interna de la conducción (2), concretamente el elemento (5) de estanqueidad está constituido por un material flexible, preferiblemente por una sucesión de pelos flexibles, generalmente de sensiblemente la misma longitud, o por una junta hueca, preferiblemente de material flexible.
- 30 3. Dispositivo (1) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el elemento (3) móvil es de tipo cono con la punta orientada hacia abajo, de tipo esfera, o de tipo cilindro, preferiblemente vaciado en forma de "I".
- 35 4. Dispositivo (1) según la reivindicación 3, caracterizado porque el elemento (3) móvil tiene una altura comprendida entre una y cinco veces el diámetro interno de la conducción (2) y preferiblemente entre una y dos veces el diámetro interno de la conducción (2).
- 40 5. Dispositivo según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque el desplazamiento del elemento (3) móvil se obtiene por medio de al menos un cable (7) que une una parte (9) superior del elemento (3) móvil a un medio motor.
- 45 6. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque al menos un medio de alimentación, preferiblemente el conjunto de los medios de alimentación, necesario(s) para diferentes puestas en práctica en el recinto, está dispuesto en la segunda conducción.
- 50 7. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque una tercera conducción (11) está dispuesta según un eje sensiblemente paralelo al eje (X'X) de la conducción (2) destinada a la introducción de las partículas (4) sólidas, concretamente la tercera conducción (11) está abierta sensiblemente por toda su longitud.
- 55 8. Dispositivo (1) según la reivindicación 7, caracterizado porque la segunda conducción (10) está destinada a mantenerse en depresión para permitir la aspiración de polvos y eventualmente de fragmentos eventuales, presentes en el recinto (8), y porque al menos un medio de alimentación, preferiblemente el conjunto de los medios de alimentación, necesario(s) para diferentes puestas en práctica en el recinto (8), está dispuesto en la tercera conducción (11).
- 60 9. Dispositivo (1) según la reivindicación 6 u 8, caracterizado porque el medio de alimentación es una tubería de alimentación de fluido líquido o gaseoso o un cable eléctrico.
- 65 10. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado porque la sección de cada una de las conducciones segunda y tercera, si están presentes estas conducciones, está comprendida, independientemente entre sí, entre 5 y 1000 centímetros cuadrados, y preferiblemente entre 20 y 1000 centímetros cuadrados.
11. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la sección de la conducción (2) destinada a la introducción de las partículas (4) sólidas en el recinto (8) está comprendida entre 20 y 2000 centímetros cuadrados, y preferiblemente entre 100 y 1000 centímetros cuadrados.

ES 2 382 120 T3

12. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la longitud de un elemento unitario (20a, 20b, 20c...) está comprendida entre 1,00 y 6,00 metros, preferiblemente entre 1,00 y 2,00 metros.
- 5 13. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque los elementos unitarios (20a, 20b, 20c...) se fijan unos a otros mediante al menos un medio de fijación dispuesto generalmente en el exterior de los elementos unitarios, por ejemplo mediante vástagos roscados dotados de tuercas en sus extremos y dispuestos en el exterior de los elementos unitarios.
- 10 14. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque, en cada elemento unitario (20a, 20b, 20c...), se fijan al menos dos bridas (28, 29) de fijación, de manera preferible diametralmente opuestas, destinadas cada una al enganche y/o al guiado de al menos una cadena de fijación necesaria para el mantenimiento de la manga (20) en el interior del recinto (8).
- 15 15. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque la manga (20) está realizada de material rígido, tal como aluminio, acero, inoxidable o no, o cualquier material compuesto que ofrezca una resistencia importante a los choques y a la deformación.
- 20 16. Procedimiento de carga de un recinto (8), concretamente de un reactor químico (8), con partículas sólidas (4), que comprende el uso del dispositivo (1) de carga según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.
17. Procedimiento de carga de un recinto (8) según la reivindicación 16, en el que el dispositivo (1) de carga se fija por su parte superior, generalmente al nivel de una abertura (8b) presente en la parte superior (8a) del recinto (8).
- 25 18. Procedimiento de carga de un recinto (8), según una de las reivindicaciones 16 ó 17, caracterizado porque el dispositivo (1) se fija en su parte inferior mediante al menos una cadena de fijación, generalmente unida a al menos un medio de levantamiento dispuesto preferiblemente al nivel más elevado del recinto que va a cargarse, concretamente el dispositivo (1) se levanta periódicamente para liberar espacio que debe cargarse en el recinto (8).
- 30 19. Procedimiento de carga de un recinto (8) según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, caracterizado porque el medio (3) adecuado para permitir el control de la velocidad de caída de las partículas (4) en dicha conducción (2) se sitúa al inicio de la carga en la posición alta (H) en la manga (20) antes de la introducción de las partículas (4) sólidas por el extremo (20d) superior de dicha manga (20).
- 35 20. Procedimiento de carga de un recinto (8) según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, caracterizado porque el medio (3) adecuado para permitir el control de la velocidad de caída de las partículas (4) en dicha conducción (2) se hace descender a su posición de reposo (R) situada (26) cerca del extremo (20e) inferior de la manga (20).
- 40 21. Procedimiento de carga de un recinto (8) según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 20, caracterizado porque las partículas (4) sólidas se vierten en el recinto (8) por medio de un tubo (15) unido a la manga (20) mediante una unión (14) situada por encima de la parte (9) superior del medio (3) adecuado para permitir el control de la velocidad de caída de las partículas (4) en dicha conducción (2) cuando este medio (3) está en la posición alta (H) en la manga (20).
- 45 22. Procedimiento de carga de un recinto (8) según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 21, caracterizado porque comprende, además, la distribución, por ejemplo por un operario, de las partículas (4) sólidas que salen por un tubo (21) unido a la parte (20e) inferior de la manga (20), por toda la superficie del fondo (8e) del recinto (8) o de un frente de carga.
- 50 23. Procedimiento de carga de un recinto (8) según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 21, caracterizado porque comprende, además, la alimentación, mediante las partículas (4) sólidas que salen por un tubo (21) unido a la manga (20), de cualquier dispositivo de distribución automática de partículas sólidas por toda la superficie del fondo (8d) del recinto (8) o del frente de carga.
- 55 24. Procedimiento de carga de un recinto (8) según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 23, caracterizado porque se aloja cualquier cable o tubería necesarios para las actividades de carga y de distribución de las partículas sólidas en el recinto, en una tercera conducción (11).
- 60

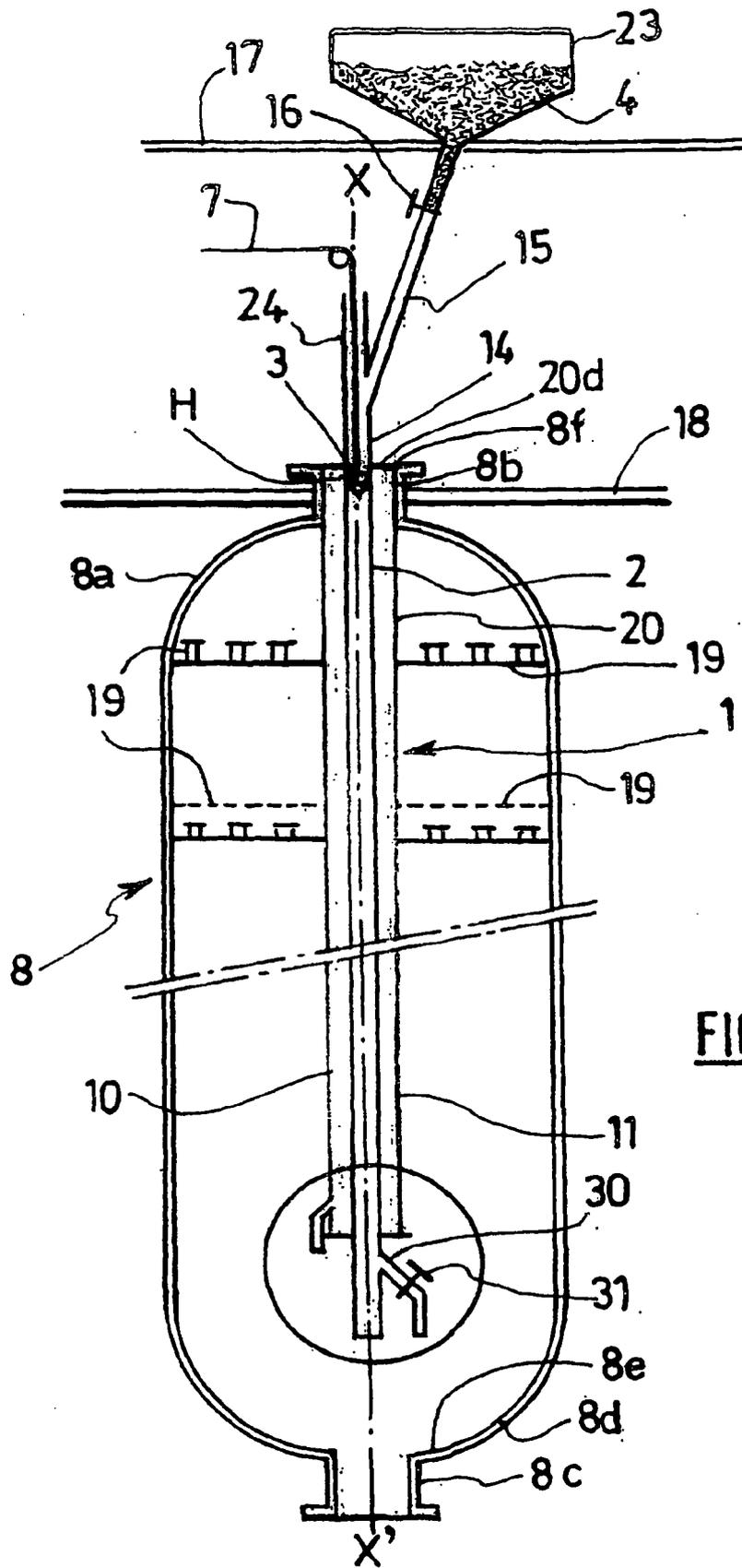


FIG.1

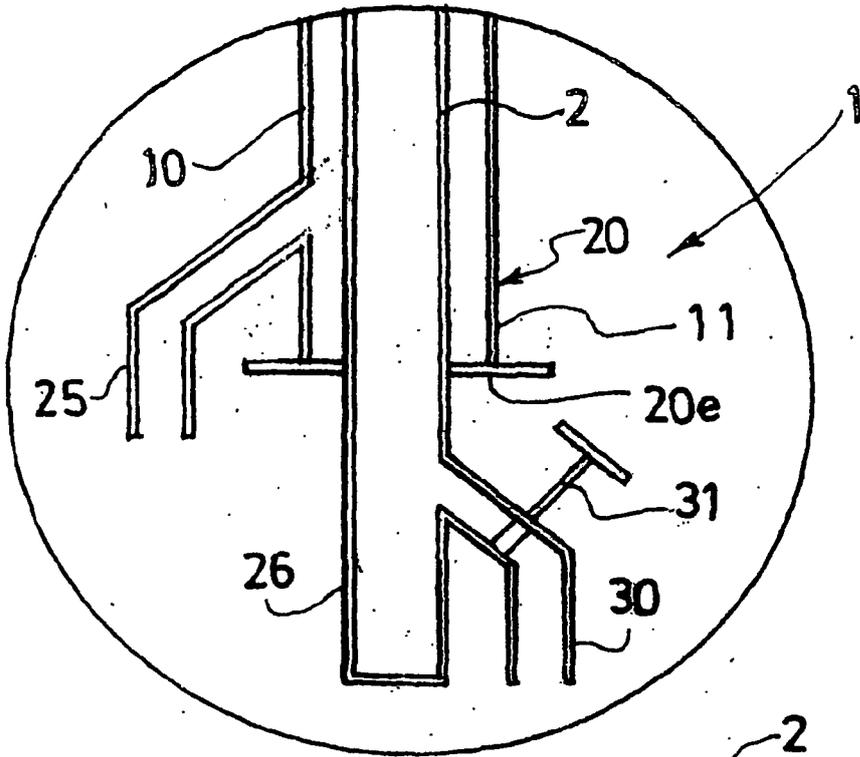


FIG. 2

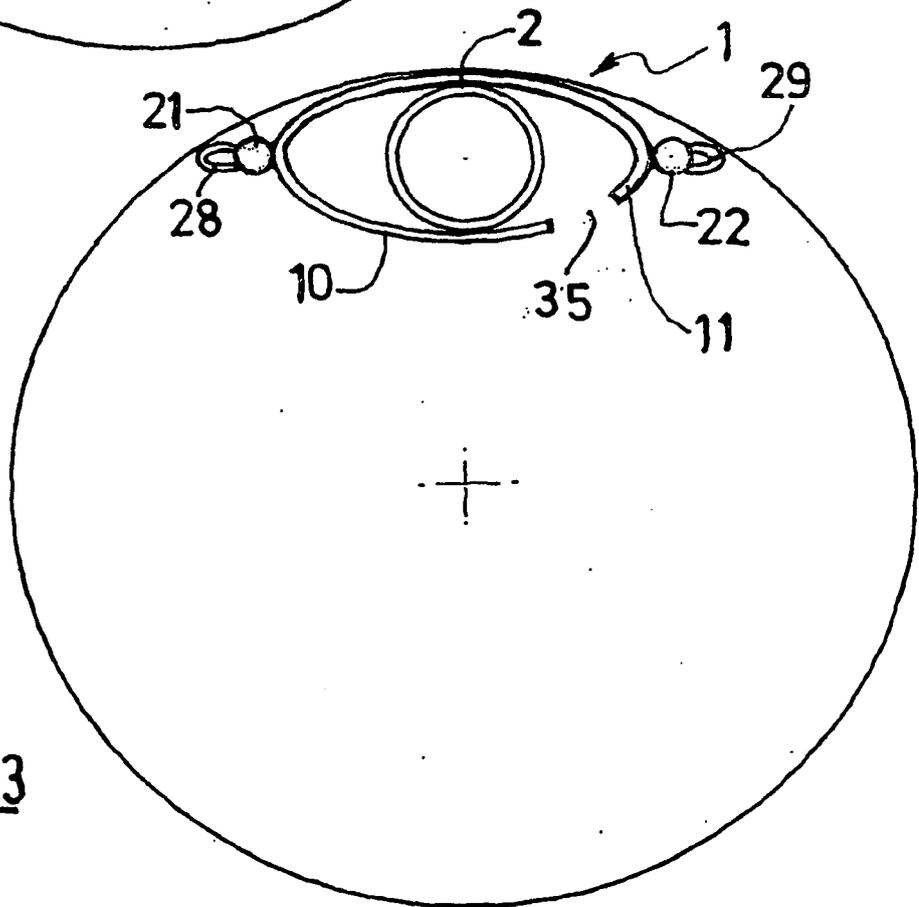


FIG. 3

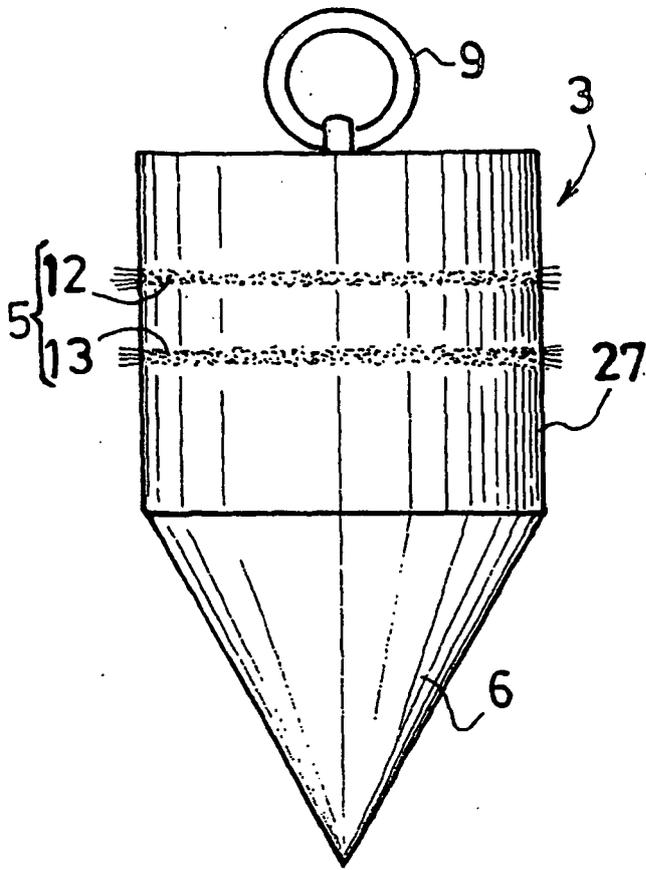


FIG. 4

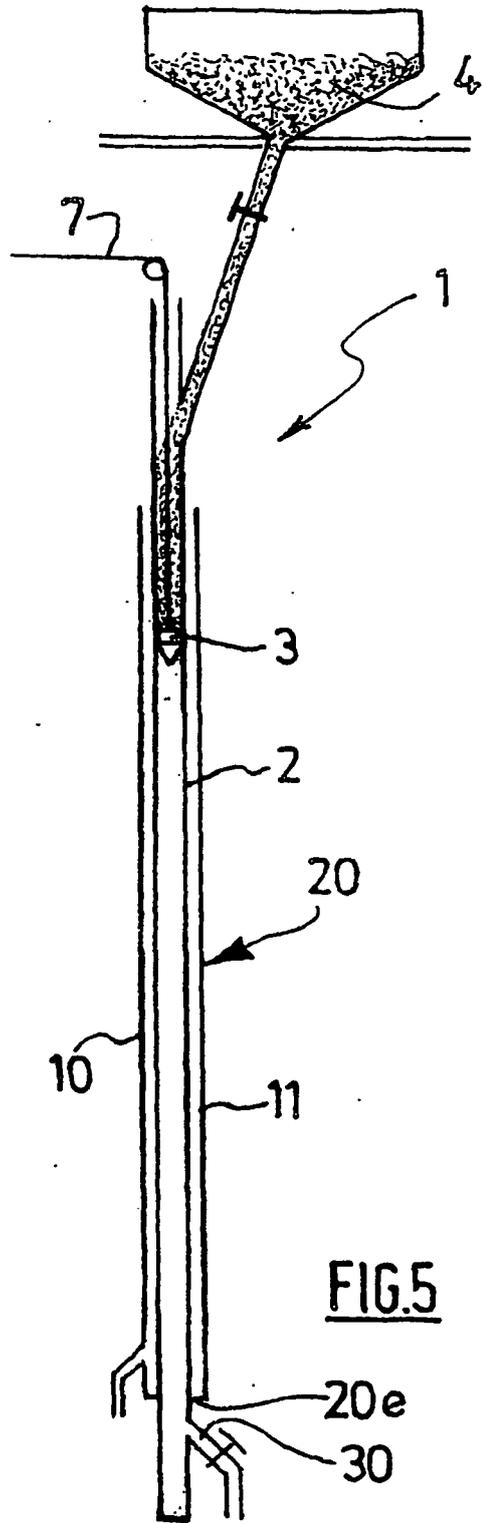


FIG. 5

