

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 201**

51 Int. Cl.:  
**B01J 8/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07732925 .8**

96 Fecha de presentación: **23.05.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2038052**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.03.2009**

54 Título: **Aparato y procedimiento mejorados de manipulación de material particulado**

30 Prioridad:  
**07.07.2006 GB 0611283**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.09.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.09.2012**

73 Titular/es:  
**CATALYST HANDLING RESEARCH &  
ENGINEERING LIMITED  
UNIT 5 RAVEN CLOSE, BRIDGEND INDUSTRIAL  
ESTATE  
BRIDGEND CF31 3RD, GB**

72 Inventor/es:  
**SHEEHAN, Patrick Gerrard**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

ES 2 387 201 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

Aparato y procedimiento mejorados de manipulación de material particulado

5 La presente invención versa acerca de un aparato y un procedimiento mejorados de manipulación de material particulado. La invención versa especialmente, pero no exclusivamente, acerca de un aparato adecuado para manipular materiales particulados, a los que se les han impartido una energía cinética elevada debido a procedimientos de manipulación.

10 Los materiales particulados, que en lo sucesivo del presente documento son denominados "pastillas", (que es un término utilizado para describir los materiales particulados en general) son transportados a menudo de forma neumática utilizando un gas para arrastrar los sólidos. Tales sistemas neumáticos de transporte son utilizados para transferir pastillas entre recipientes, por ejemplo de reactores químicos a bidones o viceversa. Cuando las pastillas son un catalizador la transferencia de pastillas puede ser para cargar una vasija del reactor, o descargar una vasija del reactor para permitir el tratamiento del catalizador o volver a colocar capas en el catalizador.

15 Los procedimientos conocidos, por ejemplo, para cargar capas catalizadoras implican levantar recipientes de carga a granel que contienen pastillas y para cargar una capa catalizadora al permitir que las pastillas fluyan al interior de la capa catalizadora por medio de una manga flexible. Tales sistemas tienen la desventaja de tener que utilizar una grúa para levantar material antes de que sea transferido. Por consiguiente, se han desarrollado sistemas neumáticos para la transferencia de material, que evitan la necesidad de usar grúas.

20 Los sistemas neumáticos implican aspirar pastillas de catalizador desde el nivel del suelo hasta un interceptador o separador por encima de la capa catalizadora pero, de nuevo, tales sistemas utilizan la caída libre de las pastillas de catalizador a través de una manga flexible para cargar la capa catalizadora. Además, un objetivo primario para un sistema neumático de transporte es transportar las pastillas a la tasa más elevada posible para maximizar la transferencia, lo que ahorra tiempo y, por lo tanto, reduce el coste de la manipulación del material. Para hacer esto, se fuerza a la mezcla arrastrada de pastillas y gas a través de tuberías, conductos o canalizaciones a la velocidad más elevada posible. Sin embargo, un problema con tal enfoque es que cuanto mayor sea la velocidad de transporte de las pastillas, mayor es la energía cinética que adquiere cada pastilla. Cuando la mezcla de pastillas y de gas de arrastre alcanza la ubicación en la que van a ser descargadas las pastillas, por ejemplo en el interior de un bidón o un reactor, se separa el gas de arrastre de las pastillas y las pastillas son movidas hasta su posición deseada.

30 Una vez se ha separado el gas de arrastre de las pastillas, la energía cinética que tienen por las pastillas necesita ser reducida y transferida desde las pastillas. En un aparato conocido anteriormente de manipulación de material particulado, y en particular, un aparato de manipulación de pastillas de catalizador, esta transferencia ha sido por medio de fricción con un gas mientras que la pastilla está en movimiento a través de dicho gas en el interior de una tolva de carga y/o al impactar una superficie de la tolva de carga. Este procedimiento de transferencia de energía cinética desde las pastillas solo es adecuado para pastillas en las que la fuerza de impacto experimentada por las pastillas no es lo suficientemente grande como para dañar físicamente las pastillas. Se ha descubierto que las pastillas grandes, por ejemplo entre 3-16 mm en su dimensión mayor, o pastillas particularmente densas adquieren suficiente energía cinética durante el transporte que los procedimientos actuales para reducir la energía cinética en las pastillas son insuficientes. Esto tiene el resultado de que, cuando las pastillas impactan una superficie de la tolva de carga, se produce un agrietamiento o una fragmentación de las pastillas. Evidentemente, esto no es deseable dado que reduce mucho la vida de las pastillas y cuando las pastillas son catalizadores, reduce la eficacia del catalizador cuando está en funcionamiento.

45 Se describe otro procedimiento conocido para reducir la energía cinética asociada con las pastillas en la patente europea número 1138376 en la que se proporciona un deflector en un sistema de tuberías que es utilizado para separar las pastillas antes de que las pastillas sean transferidas a una tolva para alimentar una vasija de reactor catalizador. Sin embargo, esto tiene la desventaja de que debido a que el separador se encuentra corriente arriba de la tolva, puede haber una pérdida de parte del material particulado más ligero antes de que alcance la tolva. Esto tiene la desventaja de que como resultado de una pérdida de material el procesamiento del material es menos rentable. Además, contar con un medio de separación y deflectores, que están separados de la tolva, significa que todo el sistema es más voluminoso y menos portátil. Además, cuando se produce la deflexión del material antes de que el material entra en una tolva, existe una necesidad de garantizar que cualquier material particulado perdido sea capturado o evacuado del sitio de la operación para evitar una contaminación medioambiental.

La presente invención busca superar los problemas asociados con la técnica anterior al proporcionar un aparato y un procedimiento de manipulación de material particulado, por lo que se transfiere la energía cinética desde las partículas que están siendo transportadas de forma segura y eficaz. Además, el sistema de la presente invención es compacto y sencillo de utilizar.

55 Según la presente invención, se proporciona un aparato de manipulación de material particulado, para la transferencia de energía cinética desde las partículas del material particulado que están siendo transportadas a través de un sistema de manipulación de material particulado, comprendiendo el aparato una vasija que tiene una configuración de tolva que incluye una porción superior, una vía de entrada para recibir el material particulado

- constituyente y una porción inferior que se ahúsa hacia una vía de salida a través de la cual se puede liberar el material particulado de la vasija caracterizado porque la vasija incluye uno o más miembros deflectores flexibles que se extienden desde al menos una pared de la posición superior de la misma, estando dispuestos dichos uno o más miembros deflectores flexibles de forma que el material particulado que entra en la vasija a través de la vía de entrada impacta contra el o los miembros deflectores flexibles para reducir la energía cinética del mismo, estando dispuestos, además, el o los miembros deflectores flexibles por encima de la vía de salida, de forma que se provoca que el material particulado caiga hacia la vía de salida después del impacto con el o los miembros deflectores flexibles.
- 5
- Preferentemente, el aparato de manipulación de material particulado incluye una disposición de separación para separar material particulado transportado de un gas de transporte.
- 10
- En una disposición preferente, la disposición de separación está formada como parte de la vasija del aparato de manipulación de material particulado, estando conectada la vía de entrada a una disposición de suministro de gas para suministrar un gas de transporte a la vasija que transporta material particulado a la cámara de la vasija, y hacia el o los deflectores colocados en una pared de la vasija, de forma que el material particulado que es transportado al interior de la vasija impacta sobre el o los deflectores, antes de que el material particulado caiga hacia la vía de salida, teniendo la vasija también una vía de salida de gas que proporciona una salida a través de la cual se puede expulsar el gas de transporte.
- 15
- Preferentemente, la cámara de la vasija comprende una pared lateral que tiene una superficie curvada, estando colocados el o los deflectores en la pared de la vasija en una ubicación antes de que comience la superficie curvada.
- 20
- Se prevé que la ubicación, en la que están fijados el o los deflectores a la pared de la vasija, esté proporcionada por una pared de soporte que se extiende desde la pared de la vasija y que proporciona una superficie sustancialmente horizontal desde la que penden el o los miembros deflectores al interior de la vasija.
- Preferentemente, la cámara de la vasija tiene un volumen de corte transversal mayor que la vía de entrada y, por lo tanto, después de entrar por medio de la vía de entrada el gas de transporte reduce su velocidad. La reducción de la velocidad del gas de transporte tiene el resultado de que se provoca que las partículas más pesadas caigan desde el flujo de gas y se provoca que estas partículas se desplacen, debido a la inercia, hacia la vía de salida.
- 25
- En una realización particularmente preferente de la presente invención, se induce que el gas de transporte sea expulsado de la cámara por medio de la vía de salida de gas mediante un medio de reducción de la presión que hace que la vía de salida de gas se encuentre a una presión reducida con respecto a la cámara. Esta diferencia de presiones provoca que el gas de transporte salga de la cámara de forma más eficaz.
- 30
- Lo más preferente es que los deflectores estén fabricados de un material flexible que está configurado de tal forma que cada deflector es capaz de absorber energía cuando es objeto de impacto por una pastilla, pero que no absorbe toda la energía cinética de la pastilla. Tales materiales pueden ser de cualquier material flexible, incluyendo plásticos blandos, o más preferentemente, de caucho natural o artificial.
- 35
- En una realización particularmente preferente de la presente invención, cada deflector comprende una banda de caucho en planchas. Un extremo de cada banda de caucho en planchas está fijado a una pared de la cámara y siendo libre el otro extremo de cada banda de caucho en planchas para colgar al interior del cuerpo o la cámara de la vasija. El grosor del caucho en planchas empleado y el número de bandas que comprenden el deflector dependen de la energía cinética esperada del material particulado. Se pueden determinar el grosor y el número de bandas deseados bien de forma empírica o bien de forma teórica.
- 40
- Se prevé que los deflectores comprendan una pluralidad de bandas separadas colgadas de la pared de la vasija, lo que proporciona un soporte para los deflectores.
- Es preferente que uno o más deflectores puedan estar fijados de forma separable a la pared de la vasija para permitir que los deflectores dañados sean sustituidos si fuese necesario.
- 45
- Preferentemente, la pared de la vasija o los propios deflectores, tienen miembros de fijación que permiten una fijación y un desacoplamiento rápidos en una pared de la vasija. El desacoplamiento y la fijación permiten una determinación empírica del número óptimo de bandas de y del grosor óptimo de cada banda.
- Se prevé que los miembros de fijación incluyan medios estándares de fijación, tales como fijaciones de tornillo o fijaciones de encaje a presión resilientes o dispositivos que interactúan con ranuras a través de la pared de la segunda cámara.
- 50
- En una disposición preferente, el deflector más cercano a la vía de entrada tiene una longitud menor que el deflector más alejado de la vía de entrada. Al tener una serie de deflectores que tienen una longitud creciente alejándose de la vía de entrada a la vasija, se provoca que las partículas entrantes formen una trayectoria según impactan sobre los deflectores, lo que provoca que las partículas caigan hacia la vía de salida del sistema de manipulación de material particulado.
- 55

- 5 En una disposición preferente, se proporciona un miembro de reducción de energía cinética para ser utilizado con un aparato de manipulación de material particulado o con una disposición de separación como se ha descrito anteriormente, el medio de reducción de la energía cinética comprende uno o más miembros deflectores que son fijables al lado de una vasija que forma dicho sistema de manipulación de material particulado o disposición de separación.
- Se prevé que la vía de entrada de la vasija pueda estar conectado a una cámara de alimentación para alimentar material particulado a la vasija.
- 10 Se prevé que con tal disposición la cámara de alimentación esté formada de una porción de tubería o de canalización que tiene bandas fijadas bien a una pared interna de dicha tubería o canalización o bien insertadas en dicha tubería o canalización por medio de ranuras a través de dicha pared. Se pueden utilizar estas bandas para controlar el paso de material al interior de la vasija.
- Preferentemente, la pared puede estar dotada de un gran número de ranuras, que pueden ser utilizadas bien para anclar una banda de material absorbente de energía cinética o bien pueden ser aisladas cuando no estén siendo utilizadas.
- 15 Es preferente que el aparato de manipulación de material particulado incluya, además, una tolva de carga para alimentar material a la vía de entrada de la vasija.
- En otra realización más, la vía de salida está conectada a un miembro de liberación para alimentar material particulado a un reactor.
- 20 Se prevé que la vía de salida pueda tener un miembro de cierre para cerrar la vasija cuando el aparato de manipulación de material particulado no está siendo utilizado para evitar el riesgo de contaminación o de manipulación indebida.
- Como puede verse, el aparato de manipulación de material particulado de la presente invención está diseñado y configurado para intentar minimizar la fuerza de los impactos experimentada por el material particulado que entra en la vasija y, por lo tanto, impacta sobre sus paredes. Al igual que el uso de deflectores, esto se consigue al menos parcialmente al hacer que el ángulo de entrada del material particulado al interior de la tolva sea tal que cuando el material particulado impacta por primera vez contra una pared de la tolva lo haga con un ángulo agudo con respecto a la superficie de la tolva. Por lo tanto, el material particulado no es sometido a una desaceleración repentina, más bien es sometido a una o más desaceleraciones pequeñas. Además, se puede reducir la fuerza del impacto al hacer la superficie interna de la tolva de un material absorbente de energía, tal como un plástico blando, o un caucho artificial o natural. La superficie puede ser lisa o puede estar contorneada para alterar las características de capacidad de absorción de energía de la superficie.
- 25 30
- 35 En una realización particularmente preferente de la presente invención, la vasija tiene una forma que tiene un lado de la vasija curvado, estando el lado de la vasija orientado al lado curvado, que es una pared sustancialmente recta e inclinada. La vasija tiene una forma interna que es una forma cónica irregular, estrechándose el cono hacia la parte inferior de la tolva cuando está siendo utilizada. La tolva está dotada de una vía de salida, que se encuentra sustancialmente en el vértice del cono.
- Se prevé que el extremo cerrado de la vasija pueda estar dotado de un panel de visión. La vasija o la tolva están dotadas, además, de un collarín de montaje adaptado para acoplarse con una boquilla en una vasija del reactor o un bidón para transportar el material particulado.
- 40 La presente invención también versa acerca de un procedimiento para transferir energía cinética desde material particulado. Normalmente, el procedimiento incluye permitir que el material particulado pase a través del aparato según el primer aspecto de la presente invención.
- Se describirá adicionalmente la presente invención y se explicará únicamente por medio de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:
- 45 La Figura 1 muestra un aparato de manipulación de material particulado según una realización de la invención;
- la Figura 2 muestra la vía de circulación del material particulado a través de una vasija como se muestra en la Figura 1, sin ningún deflector presente;
- la Figura 3 muestra la vía de circulación del material particulado a través del aparato como se muestra en la Figura 1, con los deflectores presentes; y
- 50 la Figura 4 muestra el aparato de manipulación de material particulado como se muestra en la Figura 1 fijado a un reactor.

Con referencia a las Figuras, el aparato de la realización ilustrada de la presente invención se muestra en general como 1 en la Figura 1. El aparato comprende una vasija 2 que tiene una vía 3 de entrada, de forma que se pueda suministrar el material particulado a la vasija, preferentemente por medio de una corriente de gas. En el otro extremo de la vasija, hay una vía 4 de salida. La vía de salida está colocada por debajo de la vía 3 de entrada, de forma que el material particulado pueda caer hacia la vía de salida. La vía de salida tiene una válvula 5 de control para controlar el flujo de material desde la vasija. La vasija está soportada por patas 6a y 6b en ambos lados de la vasija. Se puede ajustar la altura de las patas para una facilidad de uso. Además, en vez de estar soportada por dos patas individuales, se podrían utilizar más patas o incluso se podría utilizar un soporte de tipo pedestal. Las patas pueden ser separables para una facilidad de transporte o de almacenamiento.

La vasija está formada sustancialmente de una pared irregular 7, que es una curva convexa, mientras que la pared inferior 8, que es opuesta y está orientada hacia la pared 7, es recta pero se inclina hacia la vía 4 de salida. Esto proporciona a la vasija una cámara que tiene dimensiones más amplias cerca de la vía 3 de entrada que en el extremo 4 de la vía de salida. En la pared convexa 7 hay situada una serie de deflectores 9 formados de varias series de bandas paralelas de material que penden de la pared de la vasija 7 antes de que empieza a curvarse. Como se muestra, existen tres bandas paralelas de deflectores que comprenden ocho bandas pero se puede utilizar cualquier combinación de bandas. Por debajo de la vía 3 de entrada hay una vía 10 de salida de gas.

Durante su uso, pastillas con un diámetro, por ejemplo, entre 3 y 16 mm entran en el aparato ilustrado a velocidades elevadas y, como tal, con energías cinéticas elevadas.

Las pastillas entran en la vasija a través de la vía 3 de entrada e impactan en las bandas 9 de deflectores. El impacto con la banda deflectora reduce la energía cinética de las pastillas y evita que impacten sobre la pared 7. Debido al impacto sobre las bandas, se puede provocar que las pastillas más ligeras cambien su trayectoria y hacer que caigan en un arco hacia la vía 4 de salida, que se encuentra por debajo de los deflectores y en un lado de los deflectores. No solo serán redirigidas las partículas o pastillas más ligeras sino que también las partículas más pesadas impactarán sobre los deflectores y de nuevo se hará que caigan hacia la vía 4 de salida. Como puede verse, los medios deflectores 9 comprenden un número de bandas 11 de caucho suspendidas de la parte superior de la cámara de la vasija en la ubicación 12. Las bandas de caucho están dispuestas en tres filas colocadas a través de la dirección de flujo de las pastillas y una pastilla impactaría sobre las filas de bandas una tras otra.

La superficie superior 7 de la vasija puede estar dotada de una ventana (no mostrada) de inspección, que es preferentemente una ventana de vidrio de inspección. La porción "cónica" inferior de la vasija que está dotada de la vía u orificio 4 de salida tiene un collarín 13. El collarín 13 está dotado de un cierre hermético y está adaptado para ser acoplado a un collarín de la una boquilla superior de una vasija del reactor. La vía 4 de salida permite que las pastillas que entran al interior de la tolva salgan de la tolva y sean suministradas a su posición deseada final en la vasija del reactor mediante medios conocidos tales como una manga de carga.

Se ha provocado que el material particulado pase a través de la vasija por medio de un gas. Una vez se ha suministrado el material particulado a la vasija, de forma que el material es dirigido hacia la vía de salida, se hace que vuelva a circular el gas y que sea evacuado de la vasija por medio de la vía 10 de salida de gas. La recirculación puede ser por medio de un sistema de ventilador o un sistema soplador dirigido o se puede aplicar incluso un vacío para reducir la presión del aire en la salida y para succionar todo el aire fuera de la vasija.

La Figura 2 muestra la trayectoria de las pastillas si no hay presente ningún deflector. Las pastillas son alimentadas a la vasija por medio de la vía 3 de entrada. El gas que transporta las pastillas fluye en la dirección de la flecha A. Las pastillas impactan sobre la pared curvada 7 de la vasija. Este impacto, aunque reduce la energía cinética, puede dañar las pastillas. La vía 10 de salida de gas está ubicada por encima de la entrada 3, y adyacente a la misma, y la acción de separación en la vasija provoca que el gas portador neumático de escape sea evacuado en una dirección opuesta a la que entra en el medio de separación. Esto tiene el efecto de minimizar la cantidad de material particulado que sale del medio de separación por medio de la salida 10. Se provoca que las pastillas que son separadas del flujo de gas caigan hacia la vía 4 de salida ubicado por debajo de la pared 7.

La Figura 3 muestra la misma disposición como se muestra en la Figura 2 pero hay presentes deflectores 9. Los deflectores están colocados en la trayectoria de desplazamiento de las partículas entre la vía de entrada y la vía de salida. Como resultado de una turbulencia de aerosol, las partículas más ligeras se moverán hacia arriba, hacia la superficie interna de la vasija mientras que las partículas más pesadas caerán hacia la vía 4 de salida. Las partículas de tamaño intermedio impactarán sobre los deflectores en vez de sobre las paredes de la vasija.

Como puede verse, el material particulado es alimentado a la vasija por medio de la vía 3 de entrada. Las partículas/pastillas se dispersan, dado que la vasija tiene dimensiones menos limitadas que la vía 3 de entrada. Las partículas, y en particular las partículas más ligeras, fluyen a lo largo de una pared inclinada ligeramente 15 de la parte superior de la vasija hacia los deflectores 9, que comprenden ocho filas de bandas que cuelgan de una pared sustancialmente plana 14. Esta pared está formada de una caja acoplada a la pared superior de la vasija antes de que forma una superficie convexa 18. La caja tiene dos paredes 16, 17, que se extienden desde la pared superior de la vasija. La pared 17, que se extiende desde la pared inclinada ligeramente 15, es más corta que la pared 16, que se extiende desde la pared curvada 18. Los deflectores cuelgan al interior de la cámara de la vasija y están

desplazados hacia un lado de la vía 4 de salida, de forma que se provoca que las partículas que golpean los deflectores caigan hacia abajo hacia la pared inclinada 8, que se inclina hacia la vía 4 de salida. Las partículas pueden acumularse en la región de la vía de salida, de forma que puedan ser liberadas entonces de la vasija cuando se necesita.

5 La Figura 4 muestra el dispositivo de la invención cuando es utilizado comercialmente. Las pastillas son suministradas a un sitio y son liberadas de los recipientes tales como sacos 19 al interior de una tolva 22 de alimentación. Las pastillas son aspiradas a lo largo del recorrido B hasta la entrada 3 de la vasija y al interior de la vasija 1. Las pastillas que pasan a través de la vasija, impactando sobre los deflectores 9, tienen una cierta velocidad y una trayectoria. Entonces, las pastillas pasan a través de la salida 4 al interior de la manga 21 de alimentación y del reactor 20. Se evacuan el gas/aire de la salida 10 de gas a lo largo del recorrido C hasta el vacío 23.

15 La vasija/tolva 1 está fijada de forma hermética a la una boquilla superior de la vasija 20 del reactor por medio de un collarín. La vasija 20 del reactor está sellada completamente de cualquier gas de trabajo al aislar o cerrar cualquier válvula de trabajo de entrada o de salida al reactor. De esta forma, tanto el reactor como el sistema de manipulación del catalizador de la presente invención están sellados de la atmósfera externa, permitiendo de esta manera que tanto el aparato como el reactor se encuentren bajo presión negativa. Por este medio, se elimina la necesidad de una esclusa neumática en la base de la vasija/tolva. Esto permite una carga continua de la capa catalizadora en el reactor y reduce la acumulación de pastillas de catalizador en la vasija/tolva.

20 Se suministra una corriente de pastillas de diámetro entre 3 y 16 mm y de densidades mayores o menores, según se desee, arrastrada en una corriente de alta velocidad de gas portador neumático a través de canalizaciones. Según entra el gas portador neumático en el mayor volumen de la vasija deja caer las pastillas suspendidas en el mismo, y se induce que fluya hacia fuera del medio de separación por medio de la salida 10 de gas, tal como por medio de una bomba de vacío. El impacto de las pastillas sobre los medios deflectores provocará que los medios deflectores se deformen o flexionen y absorban la energía de las pastillas.

25 Un operario puede ver las pastillas que entran en la vasija/tolva por medio de la ventana de visualización y efectuar un ajuste preciso en la energía cinética de las pastillas según entran en la tolva. Si la cantidad de bandas en los medios deflectores 9 permanece constante, la experiencia permitirá a un operario a calibrar la disposición del flujo de gas o el ángulo o el número de bandas que forman el deflector para alterar la absorción de la energía cinética.

30 La invención según es descrita tiene las ventajas de que es compacta y también debido al flujo de material a través del dispositivo, puede evitar la necesidad de sujetarlo a un aparato tal como la vasija 20 del reactor debido al uso de un vacío por todo el sistema.

35 Aunque se han descrito realizaciones individuales de la invención, se pretende que la invención abarque cualquier combinación de las realizaciones expuestas. Además, será evidente para un experto en la técnica que la invención puede abarcar disposiciones equivalentes a las descritas y que se encuentran dentro del alcance de la invención como se reivindica.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato de manipulación de material particulado para la transferencia de energía cinética desde partículas de material particulado que son transportados a través de un sistema de manipulación de material particulado, en el que el aparato comprende una vasija que tiene una configuración de tolva que incluye una porción superior que comprende una vía de entrada para recibir el material particulado y una porción inferior que se ahúsa hacia una vía de salida a través de la cual el material particulado puede ser liberado de la vasija, **caracterizado porque:**

la vasija incluye uno o más miembros deflectores flexibles que se extienden desde al menos una pared de la porción superior de la misma, estando dispuestos dichos uno o más miembros deflectores de forma que el material particulado que entra en la vasija a través de la vía de entrada impacta sobre el o los miembros deflectores flexibles para reducir la energía cinética del mismo, estando dispuestos, adicionalmente, el o los miembros deflectores flexibles por encima de la vía de salida de forma que se hace que el material particulado caiga hacia la vía de salida después del impacto con el o los miembros deflectores flexibles.
2. Un aparato de manipulación de material particulado según la reivindicación 1, en el que la vía de entrada está conectada a una disposición de suministro de gas para el suministro de un gas de transporte que transporta material particulado a la vasija, y hacia el o los miembros deflectores, teniendo la vasija también una vía de salida de gas que proporciona una salida a través de la cual se puede expulsar el gas de transporte.
3. Un aparato de manipulación de material particulado según la reivindicación 1 o 2, en el que la cámara de la vasija comprende una pared lateral que tiene una superficie curvada estando colocados el o los deflectores sobre la pared de la vasija en una ubicación antes de que comience la superficie curvada.
4. Un aparato de manipulación de material particulado según la reivindicación 3, en el que se induce que el gas de transporte sea expulsado de la vasija por medio de la vía de salida de gas mediante un medio de reducción de la presión que hace que la vía de salida de gas se encuentre a una presión reducida con respecto a la cámara.
5. Un aparato de manipulación de material particulado según cualquier reivindicación precedente, en el que los deflectores están fabricados de un material flexible que está configurado de forma que cada deflector ser capaz de absorber energía cuando es objeto de impacto por parte de una pastilla, pero que no absorbe toda la energía cinética de la pastilla.
6. Un aparato de manipulación de material particulado según la reivindicación 5, en el que el material flexible está seleccionado de uno o una combinación de los siguientes, un plástico blando, un material polimérico blando o un caucho natural o artificial, preferentemente en el que cada deflector comprende una banda de caucho en planchas.
7. Un aparato de manipulación de material particulado según cualquier reivindicación precedente, en el que el o los deflectores están fijados de forma separable a la pared de la vasija para permitir que los deflectores dañados sean sustituidos si fuese necesario.
8. Un aparato de manipulación de material particulado según cualquier reivindicación precedente que comprende una pluralidad de miembros deflectores, en el que el miembro deflector más cercano a la vía de entrada tiene una longitud menor que el miembro deflector más alejado de la vía de entrada.
9. Un aparato de manipulación de material particulado según cualquier reivindicación precedente, en el que la vía de salida está conectada a un miembro de liberación para alimentar material particulado a un reactor, e incluye un miembro de cierre para cerrar la vasija cuando el aparato de manipulación de material particulado no está siendo utilizado para evitar el riesgo de contaminación y/o de manipulación indebida.
10. Un aparato de manipulación de material particulado según cualquier reivindicación precedente, en el que una pared de la vasija opuesta a la vía de entrada tiene una forma convexa para provocar que cualquier material particulado que impacta sobre la pared sea dirigido hacia la vía de salida de la vasija, y en el que se proporciona una pared de la vasija opuesta a la pared con forma convexa que es sustancialmente recta e inclinada hacia la vía de salida, proporcionando de ese modo a la vasija una forma cónica irregular que se estrecha hacia la vía de salida de la vasija.
11. Un procedimiento para transferir la energía cinética desde partículas de material particulado que son transportadas a través de un sistema de manipulación de material particulado, en el que se alimentan pastillas por medio de una vía de entrada a una vasija que tiene una configuración de tolva que incluye una porción superior que incluye la vía de entrada para recibir las pastillas y una porción inferior que se ahúsa hacia una vía de salida a través de la cual se pueden liberar las pastillas de la vasija, de forma que se hace que al menos una porción de las pastillas impacte contra uno o más miembros deflectores flexibles que se extienden desde la

porción superior de la vasija para reducir la energía cinética de las mismas, de forma que las pastillas caigan hacia la vía de salida.

- 5
12. Un procedimiento según la reivindicación 11, en el que el material particulado es alimentado a la vasija por medio de una corriente de gas, con el gas, una vez se libera el material particulado del mismo, que es evacuado de la vasija por medio de una vía de salida de gas.



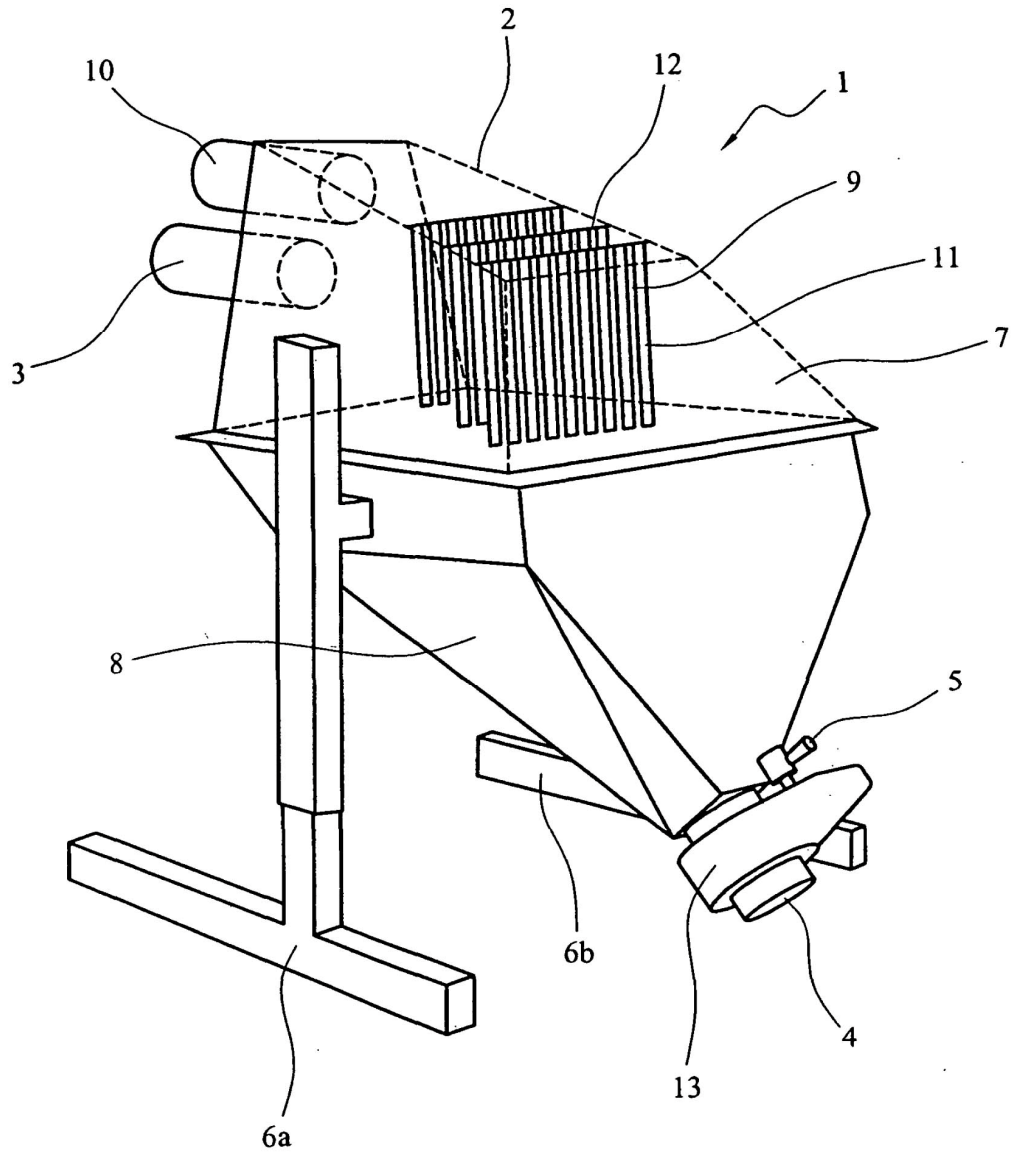


FIG. 1

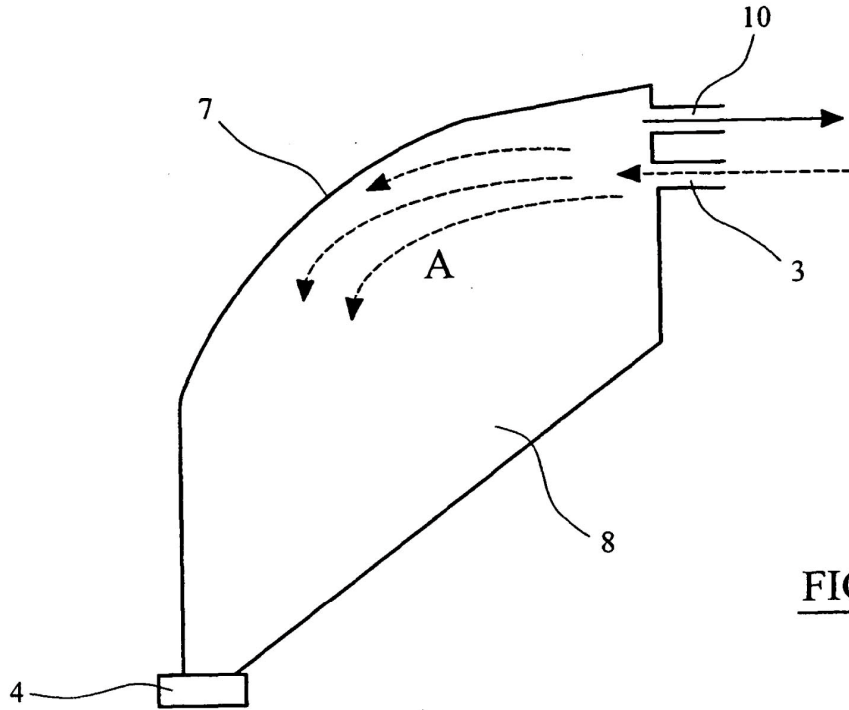


FIG. 2

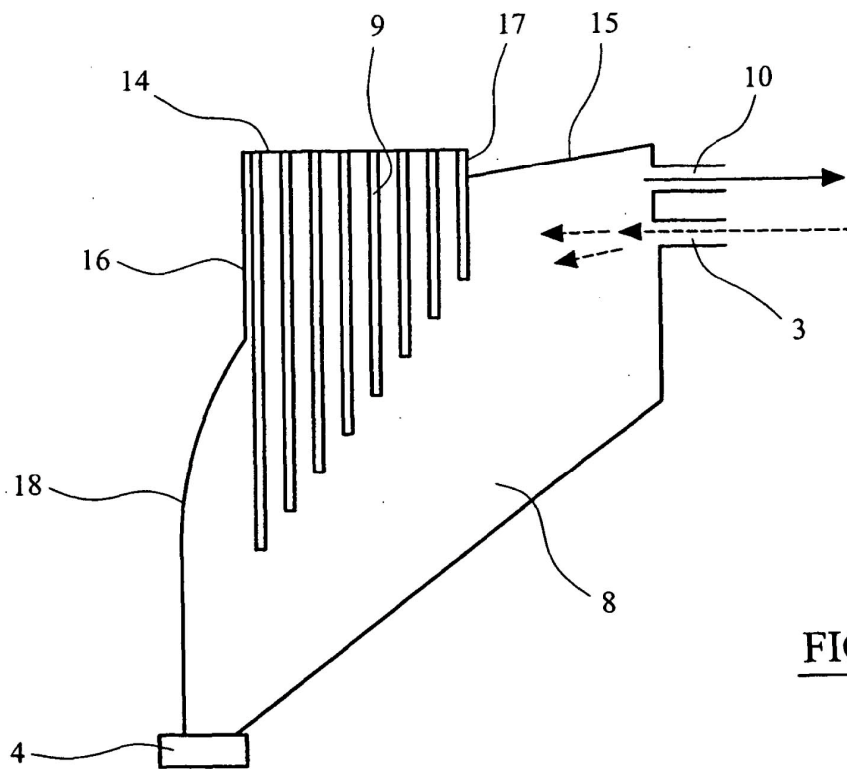


FIG. 3

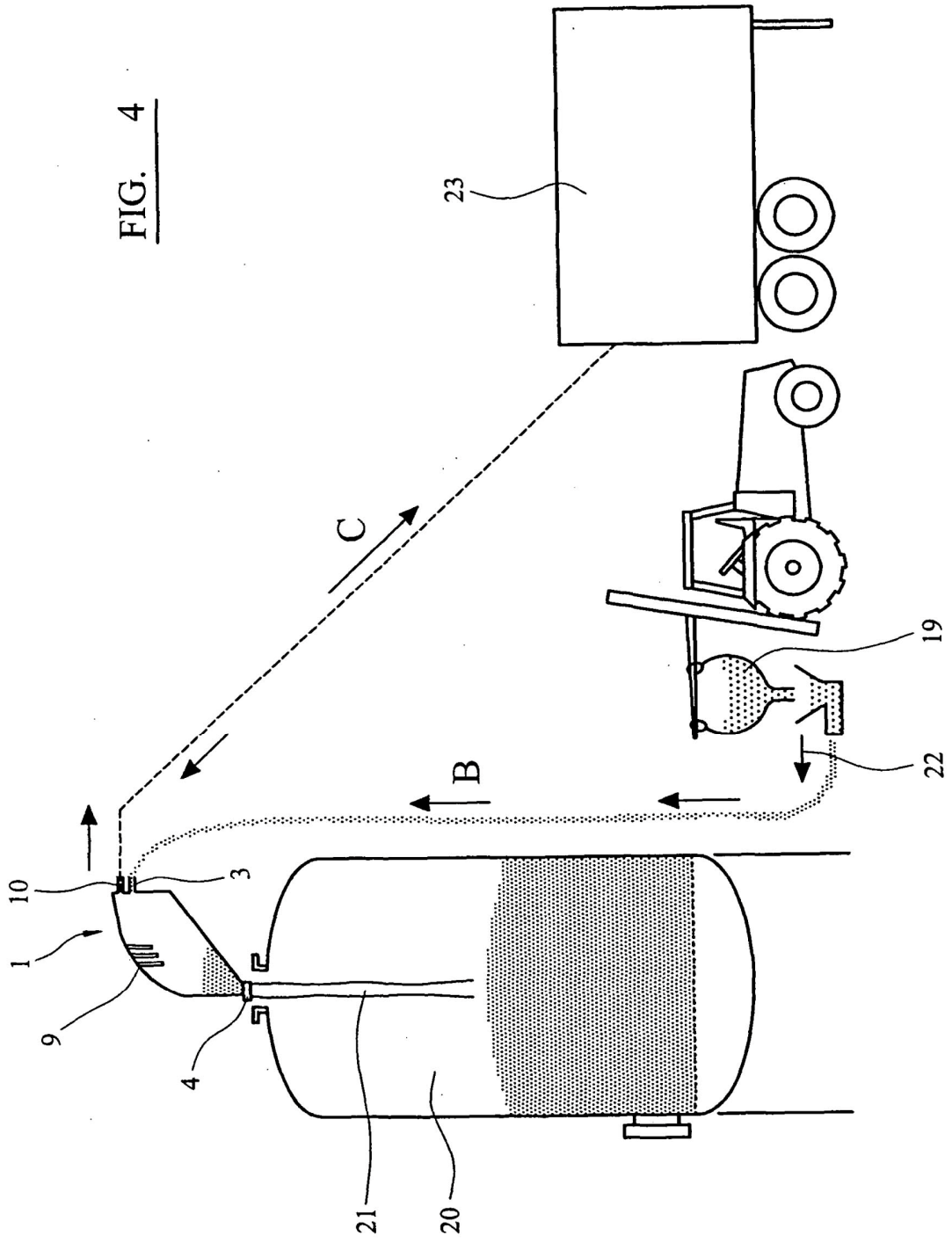


FIG. 4