

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 251**

51 Int. Cl.:

B60P 1/60 (2006.01)

B60P 1/64 (2006.01)

B65D 88/54 (2006.01)

B65D 90/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.07.2012 PCT/EP2012/064287**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2013 WO13014075**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2012 E 12737569 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2734413**

54 Título: **Dispositivo de descarga, proceso de descarga y polvo descargado**

30 Prioridad:

22.07.2011 EP 11175077

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

13.07.2017

73 Titular/es:

**SOLVAY SA (100.0%)
Rue de Ransbeek, 310
1120 Brussels, BE**

72 Inventor/es:

**PIRET, FABIEN;
LEJEUNE, KRIS y
ANDERSEN, HANS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 624 251 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 de descarga, proceso de descarga y polvo descargado

La invención se refiere a un dispositivo para descargar polvos desde contenedores a granel y a un proceso para descargar polvos.

El uso de contenedores a granel normalizados, por ejemplo contenedores a granel marítimos para transportar sólidos a granel está ampliamente aceptado. Para preservar la limpieza de los sólidos y evitar fugas, los contenedores a granel están equipados generalmente con revestimientos interiores, en los que se almacenan los sólidos a transportar. Este sistema, referido comúnmente como "bolsa-en-la-caja", permite ahorrar operaciones de embalaje y evita el transporte de materiales de embalaje. Los revestimientos interiores están fabricados de un material flexible como, por ejemplo, polietileno o polipropileno.

Cuando los sólidos son descargados desde un contenedor equipado con un revestimiento interior, deben tomarse medidas para preservar durante la descarga las ventajas proporcionadas por el revestimiento interior. Por ejemplo, la descarga justamente inclinando el contenedor y vertiendo los sólidos sobre el suelo no es aceptable a la vista de posible contacto de los sólidos con contaminantes exteriores.

Una solución conocida consiste en usar revestimientos interiores provistos con un dispositivo de acoplamiento, que está acoplado él mismo a un sistema de suministro neumático cerrado. El sistema de suministro neumático descarga los sólidos directamente en silos, donde están bien contenidos y protegidos de posibles contaminaciones que proceden desde el entorno.

No obstante, cuando los sólidos están en forma de polvos y en particular en forma de polvos que tienen un ángulo de reposo alto, es difícil a menudo mantener un caudal de flujo constante hasta el sistema de suministro neumático. Con frecuencia se produce un bloqueo, que requiere la apertura de partes del dispositivo de acoplamiento o del tubo neumático, reduciendo de esta manera las ventajas de todo el proceso.

En el documento WO2009/130271 se describe un método de descarga de un polvo desde un contenedor. En este método, la parte inferior del polvo en el contenedor es aireada inyectando gas en él. El polvo aireado tiene un ángulo inferior de reposo y fluye más fácilmente hasta el orificio de descarga del revestimiento. También se reduce el ángulo de inclinación requerido del contenedor durante la descarga.

Este método conocido, aunque es eficiente para descargar polvos que fluyen libremente, parece insuficiente para algunos polvos, en particular aquéllos que tienen un ángulo alto de reposo.

El documento DE 197 17 732 describe un dispositivo para descargar material a granel en partículas desde contenedores a granel que comprende una manguera de filtro con el fin de reducir la fuga de polvo grande durante la descarga.

El documento FR 2911588 describe un dispositivo para descargar virutas de madera desde vehículos.

La invención tiene el cometido de proporcionar un dispositivo para descargar polvos desde contenedores a granel que tienen una tendencia a bloquearse, permitiendo el dispositivo mantener un caudal de flujo constante en el sistema de suministro neumático curso abajo.

Por consiguiente, la invención se refiere a un dispositivo para descargar un polvo desde contenedores a granel equipados con un revestimiento interior, comprendiendo el dispositivo:

- una unidad de recolección adecuada para están en comunicación estrecha de fluido con el interior del revestimiento;
- una unidad de cizallamiento, en comunicación de fluido con la unidad de recolección, que comprende medios de cizallamiento para cizallar polvo y comprendiendo dicha unidad de cizallamiento al menos una barra rompedora giratoria;
- una unidad de suministro separada, en comunicación de fluido curso abajo con la unidad de cizallamiento, comprendiendo la unidad de suministro una salida para medios de descarga neumáticos.

En el dispositivo de acuerdo con la invención, la unidad de recolección permite la salida de polvo desde el revestimiento hasta la unidad de cizallamiento sin entrar en contacto con contaminación del medio ambiente. Por lo tanto, es crítico para la unidad de recolección estar, en funcionamiento, en comunicación de fluido estanca con el interior del revestimiento.

Cuando el revestimiento interior tiene un dispositivo de acoplamiento que sale desde el contenedor, se puede

conectar la unidad de recolección herméticamente sobre este dispositivo de acoplamiento. A menudo se utilizan medios de sellado para la conexión hermética.

En una forma de realización particular, recomendada cuando el revestimiento no está equipado con un dispositivo de acoplamiento, la unidad de recolección comprende un acceso al revestimiento adecuado para mejorar la comunicación de fluido entre el interior del revestimiento y la unidad de recolección mientras la unidad de recolección está en comunicación de fluido hermética con el interior del revestimiento. En esta forma de realización, la unidad de recolección comprende una superficie de cubierta generalmente amplia, adecuada para cubrir una parte sustancial - generalmente al menos 75 % a menudo sustancialmente 100% - de la parte trasera del revestimiento. La parte trasera del revestimiento es la parte del revestimiento, en cuya dirección el polvo fluye cuando el contenedor está inclinado para descarga. A menudo se utilizan medios de sellado para asegurar la conexión hermética correcta entre el dispositivo de descarga y el contenedor. Este acceso comprende en algunos casos una escotilla diseñada en la superficie de cubierta. La superficie de la escotilla es generalmente al menos 5 %, a menudo al menos 10 % de la superficie de la parte trasera del revestimiento. El acceso puede comprender varias escotillas. Cuando la escotilla está abierta, es posible, por ejemplo, cortar el revestimiento para abrirlo sobre una superficie amplia, es decir, una superficie que representa al menos el 50 % de la superficie de la escotilla. Entonces se cierra la escotilla para establecer la comunicación de fluido hermética y ampliada de la unidad de recolección con el interior del revestimiento.

En el dispositivo de acuerdo con la invención, los medios de cizallamiento de la unidad de cizallamiento son el núcleo del dispositivo. Su función es impartir energía de cizallamiento mecánico al polvo. Generalmente el dispositivo está diseñado de tal manera que en funcionamiento al menos el 50 %, normalmente al menos el 75 % del polvo descargado recibe energía de cizallamiento mecánico desde los medios de cizallamiento. A este respecto, puede ser útil que la unidad de cizallamiento comprenda medios de transporte para transportar el polvo desde la unidad de recolección hasta la unidad de cizallamiento. Tales medios de transporte pueden comprender superficies curvadas que dirigen el polvo, durante la descarga, hacia los medios de cizallamiento. Pueden comprender también un transportador de tornillo. Cuando el transportador de tornillo está girando, transporta el polvo que cae dentro del mismo hacia los medios de cizallamiento. El transportador de tornillo comprende normalmente dos partes, una parte izquierda y una parte derecha, situadas a ambos lados de los medios de cizallamiento, transportando cada parte el polvo hacia los medios de cizallamiento. En una realización específica, las aletas del transportador de tornillo comprenden muescas, adecuadas para impartir un cizallamiento preliminar y mezcla del polvo durante su transporte.

Generalmente, casi cualquier cuerpo sólido que se mueve en el polvo es capaz de transferir energía de cizallamiento al mismo. Los medios de cizallamiento comprenden al menos una barra rompedora giratoria. La palabra "rompedora" significa aquí que las dimensiones y la rotación de la barra son adecuadas para generar el cizallamiento. Un conjunto de 2 a 5 barras que tienen una relación diámetro/longitud de al menos 3 proporciona normalmente buenos resultados.

Convenientemente, la unidad de cizallamiento puede integrar en un solo elemento las barras rompedoras giratorias, una parte izquierda del transportador de tornillo y una parte derecha del transportador de tornillo, todas montadas sobre el mismo eje de rotación.

En una forma de realización particular de la invención, la unidad de cizallamiento comprende medios de selección, con preferencia un tamiz, adecuado para retener el polvo en la unidad de cizallamiento hasta que fluye libremente a través de las aberturas de los medios de selección. Los medios de selección están colocados generalmente justo curso abajo de los medios de cizallamiento. Cuando el dispositivo está funcionando, el polvo que es retenido permanece en contacto con los medios de cizallamiento. Cuando el polvo fluye suficientemente libre, pasa a través de los medios de selección y penetra en la unidad de suministro. Si los medios de selección comprenden un tamiz, el tamaño de malla del tamiz se puede adaptar fácilmente a las especificidades del polvo y de los medios de descarga mecánicos. Un tamaño más fino de la malla incrementará el tiempo de resistencia del polvo en la unidad de cizallamiento y da como resultado más energía de cizallamiento impartida al polvo, que puede ser favorable si los medios neumáticos requieren un polvo con carácter de flujo libre más alto. Los diámetros equivalentes de las aberturas del tamiz (raíz cuadrada de su superficie) están comprendidos generalmente entre 1 y 100 mm, a menudo entre 10 y 100 mm.

En el dispositivo de acuerdo con la invención, la unidad de suministro comprende una salida adecuada para conectar medios de descarga neumáticos. En efecto, el dispositivo es bien adecuado para funcionar con medios de descarga neumáticos. En tal forma de realización de la invención, la unidad de suministro comprende un bloqueo del aire curso arriba de la salida para medios de descarga neumáticos y curso abajo de la unidad de cizallamiento. En esta forma de realización, el polvo que sale desde la salida de la unidad de suministro cae en una corriente de aire, normalmente generada por un compresor, que circula en un tubo. Los inventores han observado que en esta variante la fuga de aire que procede desde los medios neumáticos y que pasa por el bloqueo de aire llega hasta la salida de la unidad de cizallamiento. El polvo que acaba de ser sometido a cizallamiento está en contacto directo con aire en movimiento, que mantiene su carácter de flujo libre. Esto mejora la eficiencia general del dispositivo en

funcionamiento. En una variante de la forma de realización que se acaba de describir, la unidad de suministro comprende una válvula secundaria curso arriba del bloqueo de aire, comprendiendo la válvula secundaria medios para recuperar el aire de fuga que sale desde el bloqueo de aire. El aire de fuga recuperado puede reintroducirse en el revestimiento, por ejemplo por que está cargado con frecuencia con partículas pequeñas de polvo que entonces son recicladas.

Las unidades de recolección, cizallamiento y suministro del dispositivo de descarga de acuerdo con la invención se fijan normalmente mecánicamente entre sí, comprendiendo todo el conjunto generalmente bloqueos, por ejemplo bloqueos de torsión, adecuados para fijar fácil y rápidamente el dispositivo sobre el dorso del contenedor. El dispositivo está equipado también normalmente con bolsas de horquilla elevadora que permiten la manipulación fácil del dispositivo.

El dispositivo de acuerdo con la invención permite la descarga de polvos incluso aquéllos que tienen un ángulo de reposo mayor que 35°, generalmente mayor que 40°, a menudo mayor que 45°, en algunos casos mayor que 50°. El ángulo de reposo se mide con preferencia de acuerdo con la Norma ISO 4324 o utilizando un equipo de medición más moderno. Las partículas de polvo pueden tener un tamaño medio de las partículas D_{50} inferior a 500 μm , generalmente inferior a 200 μm , con frecuencia inferior a 50 μm , en algunos casos inferior a 25 μm . Ejemplos de polvos para los que el dispositivo es bien adecuado son: carbonato sódico y bicarbonato sódico, almidón, harina de soja y harina de pescado.

El dispositivo está adaptado también para polvos aglomerantes, es decir, polvos que espontáneamente, por ejemplo cuando se exponen a humedad, forman aglomerados generalmente de más de 100 partículas, a menudo de más de 1000 partículas. Tales polvos aglomerantes pueden descargarse incluso con la variante de la invención que comprende medios de suministro neumáticos, debido al hecho de que el polvo cizallado puede entrar directamente en el sistema neumático, antes de que los aglomerados puedan tener una opción para formarse de nuevo.

La invención se refiere también a un proceso para descargar un polvo desde contenedores a granel equipados con un revestimiento interior, de acuerdo con el cual un dispositivo de acuerdo con la invención o de acuerdo con una cualquiera de las formas de realización descritas anteriormente, se fija sobre el contenedor, el polvo es recogido por la unidad de recolección, luego se cizalla en la unidad de cizallamiento y se suministra a un silo a través de los medios de salida neumáticos de la unidad de suministro.

En otra forma de realización ventajosa del proceso de acuerdo con la invención, el polvo tiene un ángulo de reposo mayor de 35°, generalmente mayor de 40°, con frecuencia mayor de 45°, en algunos casos mayor de 50°.

Todavía en otra forma de realización ventajosa del proceso de acuerdo con la invención, es polvo es aglomerante, como se ha definido anteriormente.

El sistema de transferencia neumático utilizar para descargar los contenedores es generalmente del tipo de fase semi-densa, que significa: presión y concentración medias con alta velocidad de transferencia.

Se fabrica de un tubo de transferencia y un compresor. La separación aire-producto tiene lugar en el silo, que tiene su propio filtro de polvo. El tubo de transferencia debería ser lo más corto posible y deberían evitarse las secciones inclinadas para obtener un caudal estable y aceptable. Dependiendo de la concentración del producto, la velocidad de transferencia y el diseño, el diámetro del tubo de transferencia es generalmente DN 80 a 125. El silo debería diseñarse para obtener flujo de masa de producto y debería equiparse para carga neumática, como por ejemplo el tubo de carga adecuado y un filtro de polvo, cuya superficie de filtración está de acuerdo con el caudal del aire de transporte. En algunos casos se podría recomendar inyectar aire seco en la parte superior del silo para eliminar cualquier humedad presente y para evitar la entrada de aire húmedo, especialmente durante la fase de extracción de producto a través del filtro de polvo. debe evitarse la entrada de cualquier tipo de agua o humedad en el silo. Para preservar el producto en el silo debe evitarse la entrada de cualquier tipo de agua o humedad en el silo.

Ejemplo

El ejemplo siguiente, que hace referencia a las figuras 1 a 4, ilustra una forma de realización particular de la invención. En esas figuras, los números idénticos se refieren a partes idénticas. Las figuras 1 y 2 representan, respectivamente, vistas laterales y frontales de un dispositivo de acuerdo con una forma de realización particular de la invención. La figura 3 representa el mismo dispositivo fijado a un contenedor que es transportado sobre un camión. La figura 4 ilustra una variante específica, en la que un transportador de tornillo está montado sobre el eje de rotación de los medios de cizallamiento.

Un contenedor (11) equipado con un revestimiento interior (12), cargado con bicarbonato sódico a descargar en silos, está colocado sobre el remolque volquete de un camión (13). Un dispositivo de descarga de acuerdo con una forma de realización particular de la invención está fijado herméticamente sobre el lado trasero de un contenedor

(11), por medio de bloqueos de torsión (2) y medios de sellado (3) para evitar el derrame o fuga de producto. Durante su posicionamiento y fijación, el dispositivo es transportado por un elevador, cuya horquilla es introducida en bolsas (10) de horquilla elevadora integradas.

5 El dispositivo para descargar polvo comprende:

- una unidad de recolección (1) que comprende dos escotillas (9) equipadas con sensores de seguridad para impedir el funcionamiento del dispositivo de descarga cuando las escotillas están abiertas,
- 10 • una unidad de cizallamiento fabricada de medios de transporte de tornillo (4), medios de cizallamiento (15) y una rejilla (5), consistiendo los medios de cizallamiento (15) en barras rompedoras protegidas por un deflector rígido (14). Las aletas del transportador de tornillo (4) comprenden muescas (16) y son accionadas por un accionamiento de velocidad variable,
- 15 • una unidad de suministro fabricada de una válvula de corredera manual (6), que permite regular el caudal general de descarga y de una válvula giratoria (7). La válvula de corredera manual está equipada con colectores de aire de fuga (8) integrados, que acumulan el aire de fuga desde la válvula giratoria, cargado con partículas de polvo de bicarbonato sódico, los reintroduce en el revestimiento (12) a través de una manguera flexible (17) en comunicación de fluido con el interior del revestimiento (12). La válvula giratoria, accionada por un accionamiento de velocidad variable, está equipada con acoplamientos rápidos para
- 20 separar la manguera de aire desde el compresor y para la conexión al tubo de carga del silo (no se representan).

Una vez que el dispositivo de descarga está fijado herméticamente, se abren las escotillas (9) y se corta una abertura grande en el revestimiento (12). Entonces se cierran las escotillas. Finalmente se abre la válvula de corredera manual (6) y se ajustan los accionamientos de velocidad variable del transportador de tornillo y de la

25 válvula giratoria al caudal apropiado en el sistema de suministro neumático. El contenedor se inclina gradualmente hasta 45° abriendo el remolque volquete (13). El bicarbonato sódico se descarga en los silos.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo para descargar un polvo desde contenedores a granel (11) equipados con un revestimiento interior (12), comprendiendo el dispositivo:

- una unidad de recolección (1) adecuada para ser fijada herméticamente sobre el contenedor (11) y adecuada para estar en comunicación de fluido con el interior del revestimiento (12);
- una unidad de cizallamiento, en comunicación de fluido con la unidad de recolección (1), que comprende medios de cizallamiento (15) para cizallar polvo y dicha unidad de cizallamiento;
- una unidad de suministro separada, en comunicación de fluido curso abajo con la unidad de cizallamiento, comprendiendo la unidad de cizallamiento una salida adecuada para conectar medios de descarga neumáticos,

caracterizado por que la unidad de cizallamiento comprende al menos una barra rompedora giratoria.

2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unidad de recolección (1) comprende un acceso al revestimiento (12) adecuado para ampliar la comunicación de fluido entre el interior del revestimiento (12) y la unidad de recolección (1) mientras la unidad de recolección (1) está fijada herméticamente sobre el contenedor (11).

3.- Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, en el que la unidad de cizallamiento comprende medios de transporte para transportar el polvo desde la unidad de recolección (1) hasta la unidad de cizallamiento.

4.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación precedente, en el que los medios de transporte comprenden un transportador de tornillo (4).

5.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación precedente, en el que el transportador de tornillo (4) comprende una parte izquierda y una parte derecha colocadas a ambos lados de los medios de cizallamiento.

6.- Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos una barra rompedora giratoria, una parte izquierda del transportador de tornillo y una parte derecha del transportador de tornillo están montadas sobre el mismo eje de rotación.

7.- Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 5 ó 6, en el que las aletas del transportador de tornillo (4) comprenden muescas (16), adecuadas para impartir un cizallamiento preliminar y mezcla del polvo durante su transporte hacia los medios de cizallamiento.

8.- Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la unidad de cizallamiento comprende medios de selección con preferencia, un tamiz, adecuados para retener el polvo en la unidad de cizallamiento hasta que fluye libremente.

9.- Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la unidad de suministro comprende un bloqueo de aire curso arriba de la salida y los medios de descarga neumáticos curso abajo de la salida.

10.- Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la unidad de suministro comprende una válvula secundaria que comprende medios para recuperar el aire de fuga que sale desde el bloqueo del aire.

11.- Proceso para descargar un polvo desde contenedores a granel (11) equipados con un revestimiento interior (12), de acuerdo con el cual un dispositivo para descargar un polvo desde contenedores a granel (11) se fija herméticamente sobre el contenedor (11), el polvo es recogido por la unidad de recolección (1), luego se cizalla en la unidad de cizallamiento y se suministra en el silo a través de los medios de salida neumática de la unidad de suministro, caracterizado por que el dispositivo para descargar es un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

12.- Proceso de acuerdo con la reivindicación precedente, en el que el polvo es un polvo de bicarbonato de sodio.

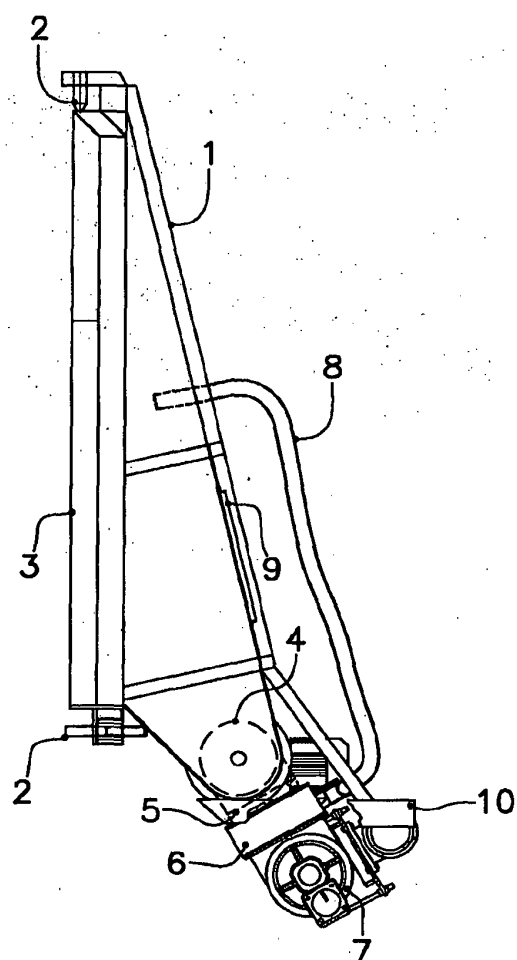


Fig. 1

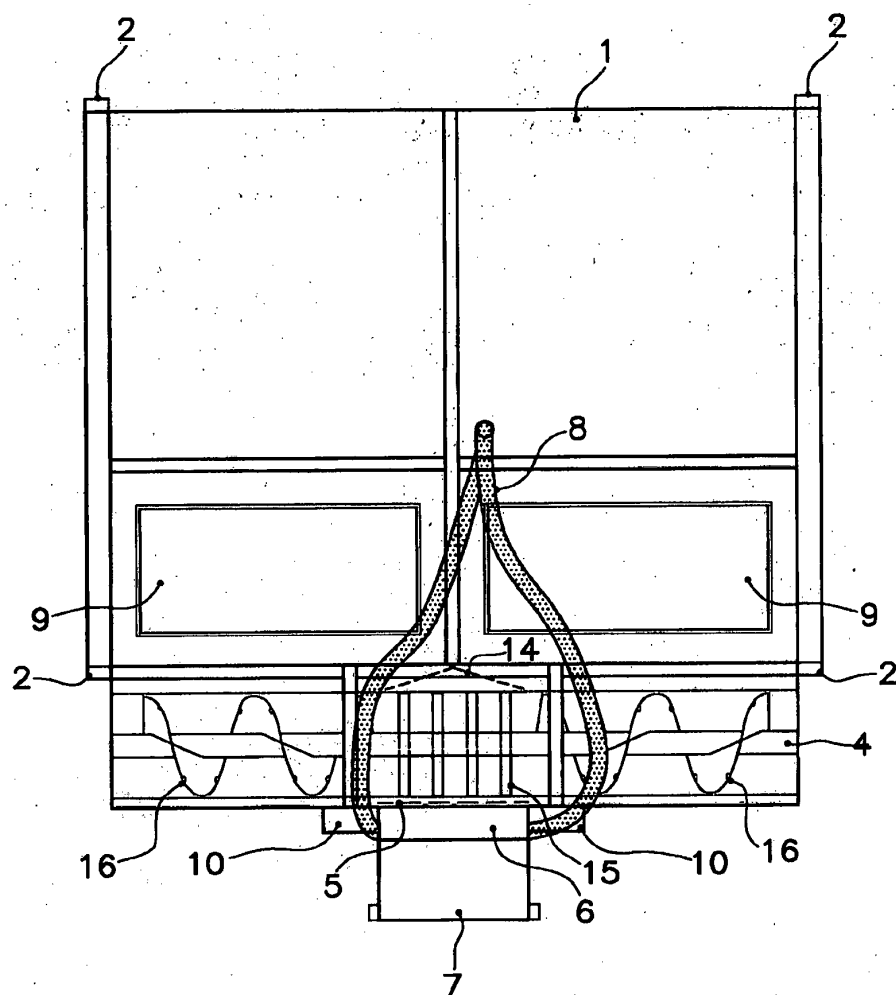


Fig. 2

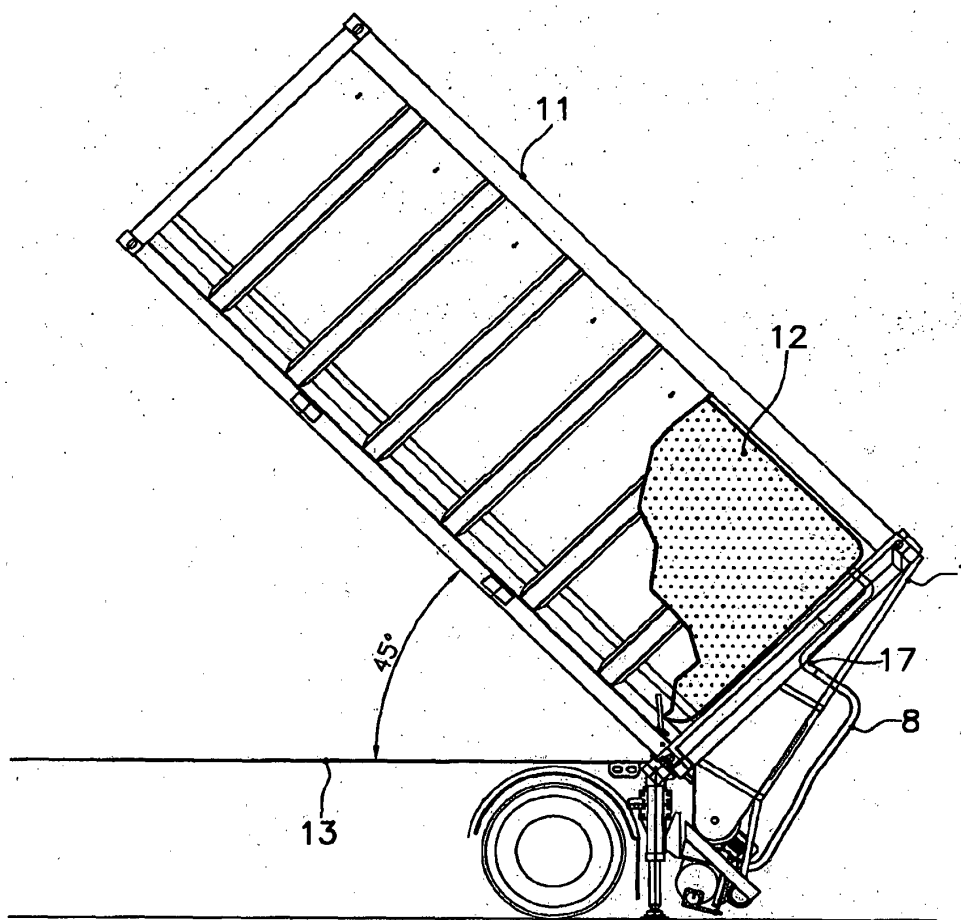


Fig. 3

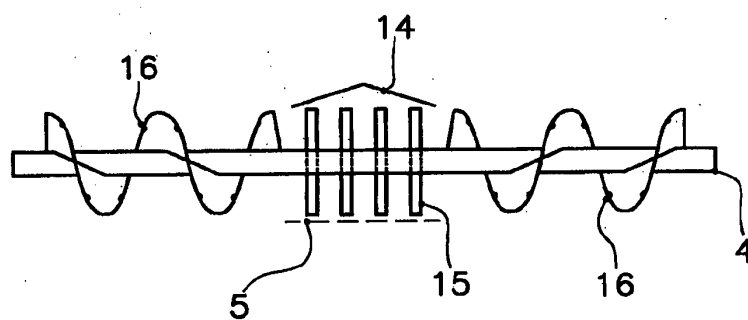


Fig. 4