

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 964**

51 Int. Cl.:

**B29B 7/24** (2006.01)

**B29B 7/60** (2006.01)

**G05D 11/13** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.10.2020 PCT/EP2020/079151**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2021 WO21083688**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2020 E 20789626 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2023 EP 4051475**

54 Título: **Dispositivo y método para rellenar y transferir materias primas sólidas de un contenedor a un mezclador**

30 Prioridad:

**29.10.2019 EP 19205853**

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

**25.04.2024**

73 Titular/es:

**BASF COATINGS GMBH (100.0%)  
Glasuritstrasse 1  
48165 Münster, DE**

72 Inventor/es:

**BERG, RALF;  
JOEGE, FRANK;  
FOUILLET, JEREMY y  
HUESER, BERNHARD**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 966 964 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 método para rellenar y transferir materias primas sólidas de un contenedor a un mezclador

5 La presente invención se refiere a una unidad para rellenar y transferir materias primas sólidas, que comprende una unidad de llenado para rellenar materias primas sólidas de contenedores originales en una unidad de carga estandarizada, y una unidad de transferencia para transferir las materias primas sólidas de una unidad de carga estandarizada a un mezclador de proceso. La presente invención se refiere, además, a un método para rellenar y transferir materias primas sólidas.

10 Estado del arte

15 Las formulaciones, al ser sistemas multicomponentes de mayor o menor complejidad, y su producción son un componente central de una amplia variedad de diferentes ramas de la industria. Los ejemplos incluyen la industria de recubrimientos, la industria alimentaria y la industria médica. Las formulaciones correspondientes se producen mediante la mezcla física de sustancias líquidas (fluidos) y sólidas (materias primas). En términos generales, los sólidos necesarios para la producción (por ejemplo, pigmentos y rellenos en la industria de recubrimientos) se convierten en pasos corriente arriba en una forma líquida (pastas, bases de molino) y luego se utilizan en forma de estos intermedios en el proceso de producción real.

20 La amplia gama de productos a producir, es decir, formulaciones, que existe en la producción industrial, se acompaña con frecuencia de una complejidad igualmente masiva en términos de materias primas a utilizar. Como resultado de esto, muchos productos se producen solo de forma irregular, en cantidades relativamente pequeñas y como bienes a partes. Las materias primas también, en consecuencia, se emplean en gran parte como bienes a piezas.

25 En este caso, las materias primas sólidas se introducen en la operación de producción generalmente directamente de los envases originales, es decir, el embalaje en el que se suministran las materias primas. Dentro de estas bolsas la materia prima está presente generalmente en forma de material a granel (forma de polvo). El contenedor original se corta a mano y el material a granel en él se introduce en la producción, por ejemplo, inclinándose en montones de bolsas abiertas, tolvas o contenedores de transferencia similares.

30 El contenedor de transferencia generalmente se conecta directamente al mezclador de procesos, por ejemplo, a través de los sistemas de tuberías correspondientes. En el mezclador de proceso, la materia prima sólida se pone entonces en contacto con otras materias primas, tales como materias primas sólidas adicionales y, en particular, materias primas fluidas.

35 El procedimiento descrito, sin embargo, tiene una variedad de desventajas.

40 Por ejemplo, durante la introducción manual general de la materia prima sólida en la operación de producción, es inevitable un polvo significativo y difícil de controlar y, por lo tanto, la contaminación del área de trabajo, así como la exposición potencialmente peligrosa para la salud del personal.

45 Además, durante esta operación de llenado manual, es evidentemente necesario tener en cuenta el tamaño y/o peso del contenedor original. Dependiendo de la fórmula de la formulación que se vaya a producir, los contenedores originales que se hayan brochado deben almacenarse a la espera de un posible uso posterior, y para el almacenamiento deben sellarse y transportarse a un sitio de almacenamiento provisional específico, un procedimiento costoso e inconveniente.

50 Es de destacar, además, que, debido a consideraciones de seguridad, los almacenes centrales de materias primas, incluidas las materias primas sólidas, deben cumplir ciertas disposiciones para poder abrir las unidades de materias primas suministradas (por ejemplo, un palé que lleve un número definido de contenedores originales, etc.). bolsas, por ejemplo, estas últimas se empaquetan adicionalmente conjuntamente por medio de película de envoltura, por ejemplo). Con el fin de evitar la adquisición costosa e incómoda de tales condiciones en las tiendas centrales, esto puede significar que las unidades de materia prima de este tipo deben retirarse primero de una tienda, transferirse a un sitio dedicado (generalmente el sitio de producción) para la apertura y retirada de un número determinado de contenedores originales, y los contenedores originales restantes deben ser nuevamente empaquetados conjuntamente y transferidos de nuevo a la tienda central. El costo administrativo y logístico y la complejidad asociados con esto es enorme.

55 El hecho, no menos importante, de que la materia prima sólida se transfiera desde el contenedor de transferencia a través de los sistemas de tuberías correspondientes a un mezclador de procesos significa que la atmósfera dentro del mezclador de procesos también puede transferirse proporcionalmente a la zona de dispensación de las materias primas sólidas, e incluso, además, en la zona de tiendas de materias primas. Dado que las materias primas líquidas inflamables se utilizan con frecuencia también en la zona de producción de formulaciones, y puede producirse una atmósfera inflamable en el mezclador de proceso debido a una cierta presión de vapor de estas materias primas, la operación de llenado alberga el riesgo de la transferencia de vapores inflamables a la zona donde se introducen las materias primas sólidas. Incluso si muchas o incluso la mayoría de las materias primas sólidas para producir formulaciones no son fundamentalmente inflamables y, por lo tanto, no son capaces de generar polvos inflamables también, una dispensación ocasional de materias

5 primas que pueden generar polvos inflamables es estadísticamente inevitable. Con todo, por lo tanto, esto significa que, puramente sobre una base estadística, existe el riesgo en la zona de dispensación de que se produzcan mezclas híbridas inflamables (vapor y polvo). Se sabe que las necesidades para evitar las fuentes de ignición, que resultan de mezclas híbridas, son difíciles de evaluar e implementar. Además, puede haber un cambio en los límites de explosión (en otras palabras, la mezcla híbrida puede ser explosiva, a pesar de que no se alcancen los límites de explosión de los componentes individuales).

10 WO 2018/210559 A1 revela un sistema de producción modular para la producción de formulaciones, que comprende una primera unidad (1) para la producción de formulaciones y una segunda unidad (2) para la recepción y eliminación de mercancías por piezas y unidades de carga y para la provisión de mercancías por piezas. WO 2018/210559 A1 también se refiere a un método para producir formulaciones utilizando el sistema de producción modular.

Problema y solución técnica

15 Sería una ventaja, y por lo tanto es un problema abordado con la presente invención, por lo tanto, proporcionar una unidad para el llenado y transferencia de materias primas sólidas, permitiendo que el llenado y transferencia correspondientes se lleven a cabo sin polvo difícil de controlar y la correspondiente exposición peligrosa para la salud del personal, lo que también garantiza que no pueda haber desplazamiento de áreas en riesgo de explosión. Además, el llenado y la transferencia deben ser posibles sin dar lugar a contenedores originales brochados de materias primas sólidas y las correspondientes tiendas provisionales. Las ventajas serían, además, prescindir del mero brochado de las unidades de materia prima suministradas que comprendan un número determinado de contenedores originales y de la consiguiente necesidad de volver a almacenarlos.

25 Se ha encontrado una unidad de conformidad con la reivindicación 1 para rellenar y transferir materias primas sólidas, que comprende

(1) una unidad de llenado para rellenar materias primas sólidas de contenedores originales a una unidad de carga estandarizada (SL),  
la unidad de llenado consta de los siguientes componentes:

30 (1,1) unidad robótica compuesta por un robot que comprende un medio (M1,1) para capturar contenedores originales que contienen materias primas sólidas y mover los contenedores originales capturados,  
(1,2) contenedor que comprende

- 35 - Una primera abertura superior (oO1,2)) para recibir materias primas sólidas en el contenedor  
- Una segunda abertura inferior (uO1,2) para descargar materias primas sólidas del contenedor  
- Un medio de corte (S1,2) dispuesto dentro del contenedor, para cortar contenedores originales abiertos que contengan materias primas sólidas,

40 los medios de captura y desplazamiento del robot (M1,1) comprenden un medio de recubrimiento (A1,1), y el medio de recubrimiento (A1,1), la abertura superior (oO1,2) y el medio de corte (S1,2) están configurados de modo que, en una posición en la que el contenedor original capturado con el medio (A1,1) sea triturado por los medios de corte y la materia prima contenida caiga en el contenedor (1,2), los medios de recubrimiento (A1,1) queden ajustados a la forma de la abertura superior (oO1,2) y la cierren,

- 45 (2) unidades de carga estandarizadas, cada una de ellas compuesta
- una primera abertura (eO2) para la recepción de materias primas sólidas,
  - un primer cierre reversible significa (eV2) para la abertura (eO2)

50 - una segunda abertura (zO2) para la descarga de materias primas sólidas,

  - un segundo medio de cierre reversible significa (zV2) para la abertura (zO2) o
  - una abertura (ezO2) para recibir y descargar materias primas sólidas, y
  - un cierre reversible significa (ezV2) para la abertura (ezO2),

55 el contenedor (1,2) de la unidad de llenado (1) y las unidades de carga estandarizadas (2), configuradas de forma que puedan conectarse entre sí de forma reversible mediante una conexión (V) de la abertura (uO1,2) con la abertura (eO2) o con la abertura (ezO2) y, en estado conectado, las materias primas sólidas se pueden transferir desde el contenedor (1,2) a las unidades de carga estandarizadas (2),  
y

60 (3) unidad de transferencia para transferir materias primas sólidas de unidades de carga estandarizadas (2) a un mezclador de procesos, la unidad de transferencia que comprende los siguientes componentes:

65 (3,1) significa acoplar unidades de carga estandarizadas (2) y retirar cantidades definidas de materias primas sólidas presentes en unidades de carga estandarizadas (2), a través de la abertura (zO2) o a través de la abertura (ezO2) de las unidades de carga (2), y

(3,2) significa transferir las cantidades definidas según (3,1) a un mezclador de procesos, la media (3,2) está asociada a un dispositivo a través del cual se puede realizar una corriente de gas activa, que se alinea en una dirección de la transferencia de las cantidades definidas según (3,1).

5 También se encontró, además, se ha encontrado un método de acuerdo con la reivindicación 9 para rellenar y transferir, utilizando la unidad de la invención para rellenar y transferir materias primas sólidas.

Otras realizaciones preferidas se reclaman en las reclamaciones dependientes.

10 Descripción de la invención

La unidad de la invención comprende una pluralidad de medios y subunidades, un ejemplo es una (sub)unidad (1) y (3). Según la invención, el término "medio" o "unidad" o "subunidad" describe las propiedades delimitables y las funciones individuales de los respectivos medios o unidades o subunidades. No es necesario, por ejemplo, que dos unidades/medios estén separados espacial o físicamente entre sí y/o que un medio o una unidad constituyan una región espacialmente y/o físicamente individualizada por derecho propio.

La unidad de la invención para rellenar y transferir materias primas sólidas comprende comenzar con una (1) unidad de llenado para rellenar materias primas sólidas de contenedores originales en una unidad de carga estandarizada.

El término "sólido", en relación, por ejemplo, con "materias primas sólidas", debe entenderse en el contexto de la presente invención en el sentido del sentido generalmente habitual. Por lo tanto, preferiblemente significa que en condiciones estándar (temperatura estándar y presión estándar) la sustancia en cuestión se encuentra en estado agregado sólido, es decir, en un estado cristalino, amorfo o policristalino, o en un híbrido de tales estados.

Como ya se ha indicado anteriormente, los envases originales de materias primas sólidas son elementos de embalaje en los que se suministran las materias primas. Más concretamente son bolsas, siendo ejemplos las de plástico y/o papel. Estos contenedores originales generalmente se suministran en forma de unidades de materia prima más grandes que comprenden un número definido de contenedores originales (por ejemplo, en forma de un palé que lleva un número determinado de contenedores originales). Estas unidades de materia prima más grandes, en cada caso, también tienen una forma de embalaje conjunto para los envases originales individuales, como una película de embalaje, por ejemplo.

En la unidad de llenado (1), la materia prima sólida se transfiere del contenedor original a una unidad de carga estandarizada (2). Más adelante encontrará más detalles de esta unidad de carga (2).

La unidad de llenado (1) comprende inicialmente una unidad robótica (1,1) (es decir, una unidad capaz de realizar automáticamente determinadas actividades mecánicas). Comprende un medio (M1,1) para capturar contenedores originales que contienen materias primas sólidas y también para mover dichas materias primas capturadas. Tales medios, como se sabe, se configuran por ejemplo como al menos un brazo móvil traducible y rotatorio, que comprende al menos un sistema de motor de captura que es automáticamente manejable, un ejemplo es un mecanismo de agarre mecánico o una pinza de vacío. Estos últimos han demostrado ser apropiados en relación con la captura de bolsas llenas de material a granel (ya que permiten la captura de una manera que no destruye el contenedor), y se prefieren en consecuencia. Por supuesto, una unidad robótica (1,1) o un medio (M1,1) también pueden tener los dos tipos indicados de sistema de motor de captura, y/o un mecanismo de conmutación que permite el cambio/conmutación de los dos sistemas de motor de captura diferentes. En el contexto de la presente invención, esta es también una variante preferida.

El medio (M1,1) de la unidad robótica comprende un medio de cobertura (A1,1). Por lo tanto, es evidente que se ha establecido un medio de cobertura de este tipo para cubrir las aberturas. Los medios pueden comprender, por ejemplo, una placa, que en tal escenario es capaz de cubrir una abertura plana correspondiente.

Un contenedor original capturado que comprende materia prima sólida puede transferirse a un contenedor (1,2) a través de los medios (M1,1). El contenedor (1,2) comprende una primera abertura superior (oO1,2) y también una segunda abertura inferior (uO1,2). En última instancia, el contenedor sirve para la transferencia libre de polvo de la materia prima como tal (como material a granel) en una unidad de carga estandarizada (2) descrita más adelante. En este caso, la abertura superior está destinada a recibir materias primas sólidas, y la abertura inferior está destinada a descargar estas materias primas sólidas nuevamente. Para estos fines, el contenedor puede tener la forma deseada, siempre que se conserven las propiedades y funciones mencionadas anteriormente. Preferiblemente, sin embargo, el contenedor está configurado en forma de tolva, donde la abertura superior es más grande en relación con la abertura inferior, haciendo que el contenedor se reduzca hacia abajo como resultado. De acuerdo con la experiencia, una operación de llenado se puede realizar de manera óptima de esta manera.

El contenedor (1,2) comprende además un medio de corte (S1,2), que se elimina dentro del contenedor y que se configura para cortar contenedores originales abiertos que contienen materias primas sólidas. Por lo tanto, el medio en cuestión es preferiblemente una cuchilla a través de la cual se pueden abrir las bolsas mencionadas anteriormente.

Es fundamental que los medios de recubrimiento (A1,1), la abertura superior (oO1,2) y los medios de corte (S1,2) estén

5 dispuestos de tal forma que, en una posición en la que el envase original capturado con los medios (A,1,1) sea triturado por los medios de corte, los medios de recubrimiento (A1,1) se apoyen de forma ajustada sobre la abertura superior (oO1,2) y la cierren. Las variables geométricas y específicas de la construcción correspondientes y los arreglos entre sí pueden ser adaptados por una persona experta en el arte. De lo anterior se deduce, en cualquier caso, que, para alcanzar la posición descrita, el medio (M1,1) debe moverse de forma que el contenedor original capturado se acerque primero a la abertura superior (oO1,2) y luego se introduzca a través de la abertura (o1,2) en el contenedor (1,2). En una posición en la que el medio de corte abre el contenedor original y, por lo tanto, la materia prima sólida contenida cae en el contenedor (1,2), el medio de recubrimiento se encuentra perfectamente en la abertura superior (oO1,2) y lo cierra. Preferiblemente, por lo tanto, los medios de cobertura se disponen en las inmediaciones del sistema de motor de captura de los medios (M1,1) o forman parte de dicho sistema de motor. Las medidas de corte (S1,2) se pueden instalar de forma móvil y, en la posición indicada de los medios de recubrimiento, se pueden introducir de forma activa y automática en el contenedor original, cortándolo de este modo. Sin embargo, se da preferencia a la solución mecánicamente mucho más simple y elegante de un medio de corte fijo que apunta en la dirección de la abertura (oO1,2). El medio en ese caso se coloca de tal manera que un contenedor original guiado a través de la abertura se coloca sobre el medio de corte desde arriba y se corta abierto. En la posición en la que se realiza un corte-apertura efectivo del contenedor (en otras palabras, el contenedor se ha cortado abierto hasta el punto de que la materia prima cae como material a granel en el contenedor (1,2)), se realiza igualmente el recubrimiento de ajuste de forma descrito. Esto garantiza que la operación de abertura y vaciado realmente muy intensa en polvo en un contenedor original de este tipo se pueda llevar a cabo en la ausencia completa o al menos en la presencia extremadamente baja de polvo.

20 Incluso si, por las razones descritas, se evita el polvo de materias primas sólidas o al menos se reduce significativamente durante la operación de llenado, la unidad de llenado puede comprender una unidad de extracción de succión (1,3) a través de la cual se puede extraer cualquier polvo residual que surja durante la succión. Los posibles medios que se pueden indicar aquí son medios como una campana de corriente de Foucault, un sistema de extracción de succión anular o un sistema de extracción de succión multipunto.

30 Para la eliminación adecuada y eficaz de los contenedores originales vaciados, también puede haber una unidad de eliminación asociada a la unidad de llenado (1). En ese caso, el contenedor original, capturado y vaciado como antes, puede moverse por medio de la unidad robótica, a través de los medios (M1,1), en la dirección de la unidad (1b) y luego liberarse (ya que, por supuesto, el sistema del motor de captura está configurado reversiblemente). En última instancia, la unidad de eliminación puede tener cualquier configuración deseada y, en última instancia, garantizar una eliminación adecuada. Además de un contenedor de recogida que está preferiblemente presente, para recibir los contenedores vaciados, puede haber medios para compactar los contenedores (compactadores de bolsas vacías, por ejemplo) y medios para transportar los contenedores o contenedores compactados (por ejemplo, transportadores de tornillo, cintas transportadoras).

35 La unidad de la invención comprende además unidades de carga estandarizadas (2).

40 Las unidades de carga (L) en un sentido muy general deben entenderse como, de acuerdo con la definición establecida, elementos de embalaje para el alojamiento de mercancías, tales como cajas, tambores, contenedores y cualquier otro contenedor concebible y disponible. Sin embargo, las unidades de carga estandarizadas (2) son unidades de carga específicas que se configuran y estandarizan, es decir, se hacen uniformes, de acuerdo con su función.

45 Una de las funciones de la unidad de carga es la transferencia de materias primas sólidas de la unidad (1) a la unidad (3). Para la recepción y descarga necesarias de las materias primas, la unidad de carga (2) comprende dos aberturas (eO2) y (zO2), o bien una abertura (ezO2). En este último caso, por lo tanto, la transferencia real de materias primas generalmente requiere el giro de la unidad de carga (2), más particularmente un giro de la unidad de carga (2) en 180°, este giro debe tener lugar, en términos de tiempo, entre la recepción y la descarga. La razón es que la construcción de la planta en su conjunto es, por supuesto, preferiblemente tal que la unidad de la que se descargan las materias primas se coloca, durante la descarga, por encima de la unidad receptora. En consecuencia, la unidad de carga (2) se coloca debajo de la unidad (1) cuando se reciben las materias primas y por encima de la unidad (3) cuando se descargan las materias primas.

50 Dado que la unidad de carga (2) tiene una primera abertura (eO2) o una abertura (ezO2) para recibir materias primas sólidas, que se puede conectar a la abertura (uO1,2) del contenedor (1,2) mediante una conexión (V), para que las materias primas sólidas se transfieran a la unidad de carga (2), es inherentemente el caso de que la estandarización se extienda al menos a esta conexión reversible (V).

60 Asimismo, dado que la unidad de transferencia (3) descrita más adelante comprende un medio (3,1) para acoplar unidades de carga estandarizadas (2) y para retirar cantidades definidas de materias primas sólidas de una unidad de carga estandarizada (2) a través de la abertura (zO2) o la abertura (ezO2), es el caso de que la estandarización también debe extenderse al menos a los medios de acoplamiento y retirada de las unidades de carga (2) que corresponde a los medios (3,1).

65 La estandarización de las unidades de carga (2) también es posible de otras maneras. Por ejemplo, las unidades de carga, independientemente de la conexión y el acoplamiento descritos, pueden estar estandarizadas en términos de su

capacidad, la geometría de la forma o el material.

5 Las unidades de carga (2) tienen preferentemente una capacidad de recepción (capacidad) de 1 a 2 metros cúbicos. Los materiales típicos para las unidades de carga (2) son, por ejemplo, aceros de grado 1,4301, 1,4541 o 1,4571, y también plásticos como, en particular, el polietileno conductor.

Como ya se ha indicado anteriormente, la estandarización se extiende a la conexión reversible (V) de la abertura (uO1,2) a la abertura (eO2) o (ezO2), y también al mecanismo de acoplamiento y retirada en relación con los medios (3,1).

10 Los medios de conexión, acoplamiento y también transferencia y retirada son preferentemente automatizados en su configuración, lo que significa que las operaciones involucradas se llevan a cabo con la incorporación de medios de control artificiales, especialmente medios de control electrónicos.

15 La configuración de tales conexiones, mecanismos de acoplamiento, y también los mecanismos de transferencia y retirada pueden ser seleccionados individualmente por una persona experta en el arte. A continuación, se explica brevemente la descripción del acoplamiento y la retirada a través de los medios (3,1). A este respecto, también hay una descripción de los medios (3,1).

20 Para el acoplamiento, es posible que las unidades de carga (2) tengan accesorios estandarizados para acoplarse a los medios (3,1). En consecuencia, los medios (3,1) tendrían en ese caso dispositivos de acoplamiento que sirvieran como contrapartes y/o elementos de conexión a los accesorios de las unidades de carga (2). Si una unidad de carga (2) se lleva hasta un sitio de acoplamiento de los medios (3,1), es preferible centrarla y detenerla o acoplarla automáticamente. La unidad de carga estandarizada (2) en ese caso tiene una salida de sólidos que, por supuesto, puede cerrarse y abrirse de forma reversible, respectivamente. Después del acoplamiento a través de los accesorios, la salida de sólidos está alineada de tal manera que una sustancia puede fluir desde la unidad de carga (2) hacia la unidad (3). Existe, por ejemplo, una conexión física entre la unidad de carga (2) y los medios (3,1), que resulta al menos de los accesorios de la unidad de carga (2) y los dispositivos de acoplamiento correspondientes en los medios (3,1). La conexión que existe entonces entre los medios (3,1) y la unidad de carga (2) a través de la abertura (zO2) o (ezO2) se configura para la retirada de la materia prima. Es preferiblemente posible mediante el acoplamiento, por otra parte, a través de elementos de conexión fundamentalmente conocidos, asegurar un suministro a la unidad de carga (2) de energías auxiliares generales (electricidad, vapor y/o aire comprimido), con el fin de garantizar la apertura automatizada de la unidad de carga (2) (es decir, de la abertura (zO2) a través de los medios de cierre reversibles (zV2) o de la abertura (ezO2) a través de los medios de cierre reversibles (ezV2)) con el fin de generar un flujo de sustancia, o bien el accionamiento de dispositivos de agitación o dispositivos de calefacción dentro de la unidad de carga.

35 Los medios (3,1) permiten entonces la retirada de cantidades definidas de materias primas sólidas. Para ello, los medios (3,1) pueden comprender unidades de pesaje (por ejemplo, celdas de carga), que son capaces de monitorizar el flujo de materiales y regularlo y adaptarlo con la incorporación de medios de control y mecanismos de regulación.

40 La regulación real del flujo másico puede realizarse mediante la vibración de un cono situado en la unidad de carga (2), y/o mediante el accionamiento de un tornillo que puede formar parte de una unidad de carga o de los medios (3,1). También es posible el uso de válvulas de disco o válvulas de mariposa. También puede haber una unidad de vibración, unidad de fluidificación o similar (si es necesario para promover las propiedades de flujo sólido). La precisión de dosificación de dichos sistemas es de al menos el 2%, en función del valor añadido. También es posible limitar la tasa de dosificación, por ejemplo, a un kilogramo por segundo. En tal caso, por lo tanto, los medios (3,1) comprenden inicialmente los medios antes mencionados para determinar una cantidad de retirada (especialmente las celdas de carga). Además, comprenden medios de control para los mecanismos reales de extracción (es decir, por ejemplo, los conos o tornillos o válvulas de disco y/o válvulas de mariposa dispuestas en las unidades de carga (2)). En ese caso, los medios de control se configurarían, en particular, a través de una unidad de control electrónico que tenga en cuenta la información obtenida por las celdas de carga para accionar el mecanismo de retirada y regule y adapte automáticamente la operación de retirada de acuerdo con lo estipulado. Los componentes que se asignarán físicamente opcionalmente a una unidad de carga (2) en tal caso, como un cono de vibración, en ese caso, por supuesto, en términos puramente funcionales, se asignarán proporcionalmente a los medios (3,1) para la retirada de cantidades definidas.

55 Los principios de acoplamiento y retirada descritos anteriormente también pueden ser válidos en relación con la unidad de llenado (1) y su conexión (V) a una unidad de carga estandarizada (2). Finalmente, en este caso, en analogía con la transferencia de la "unidad de carga (2) a la unidad de transferencia (3)", se produce la transferencia de materias primas sólidas desde el contenedor (1,2) a una unidad de carga (2). Sin embargo, dependiendo del caso individual y de las circunstancias individuales, también es posible realizar un mecanismo de transferencia que se desvíe de esto. En consecuencia, en caso de duda, no siempre es necesario o deseable realizar un mecanismo de transferencia técnicamente complejo; en su lugar, el contenedor (1,2) sirve simplemente para la transferencia libre de polvo de las materias primas a una unidad de carga (2). La cantidad de la materia prima que no se ha llenado en la unidad de carga (2) puede determinarse entonces mediante medios de pesaje, sin necesidad de que siempre esté presente un mecanismo de dosificación exacto.

65 Una configuración de la conexión (V) que se prefiere en el contexto de la presente invención (unidad de llenado (1) -

unidad de carga (2)) y del mecanismo de retirada de los medios (3,1) a través de la abertura (zO2) o (ezO2) de la unidad de carga (2) (la unidad de carga (2) en la unidad de transferencia (3)) se describe a continuación.

5 Aquí se da preferencia al uso de lo que se llama "válvulas de mariposa divididas" (mecanismos de dosificación de doble mariposa). Estos, como se sabe, son mecanismos basados fundamentalmente en el principio de válvulas de mariposa (válvulas de disco). Tales válvulas de mariposa en cualquier caso comprenden un disco de válvula que es capaz, cuando es apropiado, junto con una junta, de cerrar una abertura o un paso dentro de una tubería. El disco de la válvula comprende además un medio de rotación, un árbol, por ejemplo, que permite la rotación del disco hasta 90°. De esta manera se puede abrir una abertura o un pasaje y se puede habilitar un flujo de sustancia. A través del grado de rotación del disco es posible regular la sección transversal del paso y, por lo tanto, el flujo de masa efectivo. A través de un suministro correspondiente de energías auxiliares al árbol, como aire comprimido o electricidad, y mediante la incorporación de unidades de control electrónicas, que también pueden comunicarse con las unidades de pesaje correspondientes, por lo tanto, un flujo específico de sustancia también se establece automáticamente y también se adapta.

15 En el caso de los mecanismos de dosificación de doble mariposa, una válvula de mariposa como se describe se combina con un "disco pasivo" adicional. Tanto la válvula de mariposa activa como el disco pasivo forman, en el estado cerrado, un cierre reversible significa en un contenedor o una sección de línea. Al conectar y/o acoplar los dos discos de válvula, los discos, que se encuentran paralelos entre sí, se pueden girar de forma conjunta y uniforme a través del árbol de transmisión de la parte activa. Una ventaja de este sistema es que en el estado cerrado los dos discos de válvula son capaces de cerrar dos contenedores, incluso contenedores espacialmente separados entre sí. Además, sin embargo, después del acoplamiento de los discos y la rotación correspondiente, se garantiza un flujo de sustancia preferentemente regulable y adaptable, donde el acoplamiento de los discos puede incorporarse con tal sellado que ningún material a transferir, especialmente el material a granel sólido es capaz de penetrar en la zona intermedia. Debido a que los lados de los dos discos que se enfrentan a la zona intermedia, después de la separación de los discos, representan los lados exteriores de los medios de cierre entonces realizados, la transferencia de materias primas sólidas se garantiza sin contaminación.

30 Para la primera realización de la unidad de carga (2), es decir, la existencia de una primera apertura (eO2) y una segunda apertura (zO2), es por lo tanto preferible en el contexto de la presente invención que

- La abertura inferior (uO1,2) del contenedor (1,2) tiene un medio de cierre reversible que se configura como un disco de válvula,
  - el primer medio de cierre reversible (eV2) de las unidades de carga (2) se configura igualmente como un disco de válvula, y
  - 35 - los dos discos de válvula forman parte de un mecanismo de dosificación de doble mariposa.
- Preferiblemente, el medio de cierre reversible de la apertura (uO1,2) constituye la parte activa del mecanismo de dosificación de doble mariposa y, por lo tanto, comprende el árbol de transmisión. De esta manera, el suministro de energías auxiliares se puede lograr en una construcción más simple, con el fin de garantizar el llenado automatizado y reglamentable de una materia prima sólida desde el contenedor (1,2) a una unidad de carga (2).

40 Se deduce, además, de lo que se ha dicho anteriormente, que en el contexto de la primera realización de la unidad de carga (2) (dos aberturas) es preferible que

- el segundo medio de cierre reversible (zV2) de las unidades de carga (2) está configurado como un disco de válvula,
- 45 - el medio (3,1) para acoplar y retirar comprende una abertura (O3,1) y también un medio de cierre reversible (V3,1) para la abertura (O3,1), y el medio de cierre (V3,1) se configura igualmente como un disco de válvula, y
- los dos discos de válvula forman parte de un mecanismo de dosificación de doble mariposa.

50 Preferiblemente, el medio de cierre reversible (V3,1) de la abertura (O3,1) constituye la parte activa del mecanismo de dosificación de doble mariposa y, por lo tanto, comprende el árbol de transmisión. De esta manera, el suministro de energías auxiliares se puede lograr en una construcción más simple, con el fin de garantizar la transferencia automatizada y regulable de una materia prima sólida desde la unidad de carga (2) a la unidad (3).

55 Para la segunda realización de la unidad de carga (2), es decir, la existencia de una abertura (ezO2) es, por lo tanto, el caso

que se prefiere en el contexto de la presente invención que

- La abertura inferior (uO1,2) del contenedor (1,2) tiene un medio de cierre reversible que se configura como un disco de válvula,
- 60 el medio de cierre reversible (ezV2) de las unidades de carga (2) también se configura como un disco de válvula, y
- los dos discos de válvula se pueden combinar como un mecanismo de dosificación de doble mariposa.

65 Preferiblemente, el medio de cierre reversible de la apertura (uO1,2) constituye la parte activa del mecanismo de dosificación de doble mariposa y, por lo tanto, comprende el árbol de transmisión. De esta manera, el suministro de energías auxiliares se puede lograr en una construcción más simple, con el fin de garantizar el llenado automatizado y

reglamentable de una materia prima sólida desde el contenedor (1,2) a una unidad de carga (2).

De lo que se ha dicho anteriormente se deduce, además, que en el contexto de la segunda realización de la unidad de carga (2) (una abertura) es preferible que

5 - el medio (3,1) para acoplar y retirar comprende una abertura (03,1) y también un medio de cierre reversible (V3,1) para la abertura (03,1), y el medio de cierre (V3,1) se configura igualmente como un disco de válvula, y  
 - los dos discos de válvula, a saber, el disco de válvula (ezV2) y (V3,1), se pueden combinar como un mecanismo de dosificación de doble mariposa.

10 Preferiblemente, el medio de cierre reversible (V3,1) de la abertura (03,1) constituye la parte activa del mecanismo de dosificación de doble mariposa y, por lo tanto, comprende el árbol de transmisión. De esta manera, el suministro de energías auxiliares se puede lograr en una construcción más simple, con el fin de garantizar la transferencia automatizada y regulable de una materia prima sólida desde la unidad de carga (2) a la unidad (3).

15 El uso de unidades de carga (2) descritas anteriormente ofrece enormes ventajas técnicas. La razón es que el volumen de una unidad de carga de este tipo puede adaptarse fácilmente a los tamaños previstos o conocidos de los contenedores originales y también de las unidades de materia prima suministradas (como un palé). Además, el llenado de una unidad de carga se puede lograr en independencia temporal y espacial de una transferencia deseada de la materia prima a un mezclador de proceso. En su lugar, después del llenado, una unidad de carga se puede transferir a una unidad para la retención de materias primas (es decir, una tienda provisional) y luego transportarse de acuerdo con los requisitos a una posición para la retirada y, por lo tanto, la transferencia de la materia prima a un mezclador de proceso. Después de la retirada, una unidad de carga todavía parcialmente llena puede ser transportada de nuevo a una unidad de retención.

20 Un resultado de esto es prevenir la incidencia de contenedores originales brochados que requieren almacenamiento provisional antes de su uso posterior. Además, las unidades de materia prima, como los palés, pueden transferirse completamente a las unidades de carga, evitando así el esfuerzo administrativo y logístico y la complejidad en relación con las consideraciones de seguridad en las instalaciones de almacenamiento central.

25 Además, el hecho de que las materias primas ya estén presentes en dichas unidades de carga permite la posibilidad de un control y planificación automatizados de las operaciones de producción. Cuando sea necesario, la materia prima ya retirada del contenedor original puede introducirse en el mezclador de proceso, mediante el correspondiente transporte automatizado de la unidad de carga y posterior retirada automatizada de la materia prima, sin necesidad de intervención humana.

30 La unidad de la invención comprende no menos una unidad de transferencia (3) para transferir materias primas sólidas de unidades de carga (2) a un mezclador de procesos.

35 La unidad (3) comprende en primer lugar medios (3,1) para el acoplamiento de unidades de carga estandarizadas (2) y para la retirada de cantidades definidas de materias primas sólidas, presentes en unidades de carga estandarizadas (2), a través de la abertura (zO2) o (ezO2) de las unidades de carga (2). Estos medios (3,1) ya han sido descritos anteriormente.

40 Además, la unidad de transferencia (3) comprende medios (3,2) para transferir las cantidades retiradas mediante (3,1) a un mezclador de procesos.

45 La configuración de los medios (3,2) puede diferir en función de las circunstancias individuales y de la configuración espacial del lugar de producción. Los medios pueden comprender un tubo descendente vertical o en gran parte vertical, que está conectado a través de un extremo, por ejemplo, a los medios (3,1) y a través del otro extremo a una abertura del mezclador de procesos, o el otro extremo se dispone directamente sobre esta abertura o se proyecta en la abertura. Los medios (3,2) también pueden comprender una sección de transporte activa (por ejemplo, conducto de vibración, tornillo, transportador de cadena) a través de la cual se puede realizar la transferencia. Un ejemplo posible es un conducto de vibración horizontal o en gran medida horizontal (conducto de transporte) dispuesto de tal manera que las cantidades de materia prima sólida retiradas a través de los medios (3,1) puedan caer en una primera región del conducto (si procede, a través de un tubo de bajada dispuesto entre los medios (3,1) y el conducto) y, a continuación, se puede mover, mediante la función de vibración, a un extremo del conducto. Este extremo del conducto se abre en la cara del extremo y se elimina directamente sobre una abertura del mezclador de procesos. De esta manera, la materia prima se transfiere a la mezcladora de procesos.

50 Es esencial para la invención que el medio (3,2) ha asociado a él un dispositivo a través del cual se puede realizar una corriente de gas activo, que se alinea en una dirección de la transferencia de las cantidades definidas según (3,1). Donde, por ejemplo, el medio (3,2) es un tubo descendente vertical y donde las materias primas sólidas caen finalmente, impulsadas por la gravedad, en el mezclador de procesos, la corriente de gas realizable se configura en la dirección de caída de la materia prima. Cuando se utiliza un conducto horizontal, la corriente de gas se puede orientar en paralelo al conducto y en la dirección de movimiento de la materia prima.

5 Dado que la corriente de gas activo está alineada en la dirección de transferencia, por lo tanto, también está alineada en la dirección del mezclador de procesos. Sirviendo preferiblemente como gas para realizar la corriente de gas son el aire o bien mezclas de gas con bajo oxígeno o sin oxígeno, como nitrógeno o gases nobles. Se da preferencia al uso de aire - aire fresco, por ejemplo. La tasa de flujo volumétrico del gas aquí es preferiblemente superior a la tasa de flujo volumétrico de la materia prima sólida dosificada, preferiblemente superior a 1,5 veces más grande, preferiblemente superior a 2,0 veces más grande.

10 Dado que la corriente de gas activo está alineada en la dirección del mezclador de procesos y generalmente también conduce al interior del mezclador de procesos, puede producirse una sobrepresión en el mezclador de procesos. La razón es que el volumen de gas de la atmósfera mezcladora de procesos que es desplazado por el volumen del sólido es incapaz de escapar, o de escapar completamente, debido al gas de la corriente de gas que igualmente está siendo forzado en el mezclador de procesos. A través de una tasa de flujo de volumen correspondiente de la corriente de gas, este gas puede incluso penetrar adicionalmente en el mezclador de proceso y de nuevo conducir a un aumento de la presión. Cualquier posible sobrepresión en el mezclador de procesos puede ser activada para ser disipada por medio de líneas de descarga de gas asociadas o una válvula de sobrepresión en el mezclador de procesos.

15 La corriente de gas y, por lo tanto, los medios (3,2) ofrecen una ventaja técnica significativa.

20 En principio, de hecho, es inevitable que la atmósfera en un mezclador de proceso, debido a una porción de disolventes orgánicos empleados, comprenda vapores inflamables. La transferencia de materias primas sólidas a través de cualquier realización industrialmente realizable siempre significa que se forma una conexión temporal espacial y, por lo tanto, también atmosférica entre el mezclador de procesos y el sistema de dosificación. La consecuencia es el riesgo de fugas de vapores inflamables en el sistema de dosificación, y esta fuga puede conducir sucesivamente a la región de llenado de materias primas sólidas de los contenedores originales.

25 Como ya se ha señalado al principio, las razones de las estadísticas puras hacen inevitable que de vez en cuando sea necesario dispensar materias primas que puedan dar lugar a polvos inflamables. Por lo tanto, en la región de llenado original existe el riesgo de producción de mezclas híbridas y, por lo tanto, la necesidad de una prevención extremadamente costosa e incómoda de las fuentes de ignición.

30 Los medios (3,2) y/o el flujo de gas descrito ahora previenen las fugas potenciales de gases inflamables en el sistema de dosificación. La razón es que la corriente de gas impide que el volumen de gas de la atmósfera del mezclador de proceso, que es desplazado por el volumen dosificado de sólidos, llegue al sistema de dosificación desde el mezclador de proceso. De esta manera, por un lado, se descartan sistemáticamente las mezclas híbridas peligrosas, y, por otro lado, es posible prescindir de un costoso y complicado sistema de prevención de la fuente de ignición que va más allá del grado ya establecido en principio para los sólidos.

35 En aras de la integridad, el término "mezclador de procesos" puede ser explicado adicionalmente. En el contexto de la presente invención se refiere a cualquier receptáculo que sea o pueda ser establecido para la mezcla de sustancias.

40 La presente invención también se refiere a un método para rellenar y transferir materias primas sólidas de los envases originales a un mezclador de proceso, utilizando la unidad descrita anteriormente de la invención para rellenar y transferir materias primas sólidas. Los principios, y también las realizaciones preferidas, descritos anteriormente en el contexto de la unidad de la invención son, por supuesto, también válidos en relación con el método de la invención.

45 En un primer paso (A) del método, una materia prima sólida se rellena desde un contenedor original a una unidad de carga estandarizada. En este caso, primero (A1) se proporciona un contenedor original de una materia prima sólida y luego (A2) se transfiere por medio de la unidad robótica (1,1) al contenedor (1,2). Una consecuencia directa de lo que se ha dicho anteriormente es que en el contexto de esta transferencia se emplea el medio (M1,1); en otras palabras, el medio (1,1) captura el contenedor original y mueve este contenedor original capturado al contenedor (1,2). Luego, en un tercer subpaso (A3), la materia prima sólida se introduce en el contenedor (1,2), el contenedor original se corta abriendo, colocando el contenedor en los medios de corte (S1,2), por lo que la materia prima cae en el contenedor. En el subpaso (A4), entonces, la materia prima sólida se transfiere desde el contenedor (1,2) a la unidad de carga estandarizada (2), y la materia prima en este caso se guía a través de las aberturas interconectadas y abiertas (uO1,2) y (eO2) o (uO1,2) y (ezO2). Los principios y también la variante preferida de dicha transferencia, que incorpora mecanismos de dosificación de doble colgajo, se han descrito anteriormente.

50 En la segunda etapa (B) del método de la invención, la materia prima sólida se transfiere desde la unidad de carga (2) a un mezclador de procesos. En este caso, en primer lugar (B1), la unidad de transferencia (3) se conecta a la unidad de carga (2) a través de la abertura (zO2) o (ezO2), y luego, automáticamente, una cantidad definida de materia prima sólida se retira de la unidad de carga. En este punto también se puede hacer referencia a las observaciones anteriores en el contexto de la descripción de la unidad de la invención, los principios de la transferencia automatizada se establecen en la explicación de los componentes y subunidades individuales. En el caso de la realización de una unidad de carga con una abertura (ezO2), la unidad de carga se gira preferentemente antes de la retirada, más particularmente girada preferiblemente 180°.

En un último subpaso (B3) de la etapa (B), la materia prima sólida se transfiere en un mezclador de proceso, y durante la transferencia se realiza una corriente de gas alineada en la dirección de la transferencia. Una vez más, para evitar la repetición, se hace referencia a las observaciones anteriores relativas a la unidad de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad para rellenar y transferir materias primas sólidas, que comprende

5 (1) una unidad de llenado para rellenar materias primas sólidas de contenedores originales a una unidad de carga estandarizada (SL), la unidad de llenado que comprende los siguientes componentes:

(1,1) una unidad robótica compuesta por un robot que comprende un medio (M1,1) para capturar contenedores originales que contienen materias primas sólidas y mover los contenedores originales capturados,  
10 (1,2) un contenedor que comprende

- una primera abertura superior (oO1,2) para recibir materias primas sólidas en el contenedor
- una segunda abertura inferior (uO1,2) para descargar materias primas sólidas del contenedor
- un medio de corte (S1,2) dispuesto dentro del contenedor, para cortar contenedores originales abiertos que contengan materias primas sólidas,

los medios de captura y desplazamiento del robot (M1,1) comprenden un medio de recubrimiento (A1,1), y el medio de recubrimiento (A1,1), la abertura superior (oO1,2) y el medio de corte (S1,2) están configurados de modo que, en una posición en la que el contenedor original capturado con el medio (A1,1) sea triturado por los medios de corte y la materia prima contenida caiga en el contenedor (1,2), los medios de recubrimiento (A1,1) queden ajustados a la forma de la abertura superior (oO1,2) y la cierran,  
20 (2) unidades de carga estandarizadas, cada una de ellas compuesta

- una primera apertura (eO2) para la recepción de materias primas sólidas,
- un primer cierre reversible significa (eV2) para la abertura (eO2)
- una segunda abertura (zO2) para la descarga de materias primas sólidas,
- un segundo medio de cierre reversible significa (zV2) para la abertura (zO2) o
- una abertura (ezO2) para recibir y descargar materias primas sólidas, y
- un cierre reversible significa (ezV2) para la abertura (ezO2),

el contenedor (1,2) de la unidad de llenado (1) y las unidades de carga estandarizadas (2), configuradas de forma que puedan conectarse entre sí de forma reversible mediante una conexión (V) de la abertura (uO1,2) con la abertura (eO2) o con la abertura (ezO2) y, en estado conectado, las materias primas sólidas se pueden transferir desde el contenedor (1,2) a las unidades de carga estandarizadas (2),  
35 y

(3) unidad de transferencia para transferir materias primas sólidas de unidades de carga estandarizadas (2) a un mezclador de procesos, la unidad de transferencia que comprende los siguientes componentes:

(3,1) significa acoplar unidades de carga estandarizadas (2) y retirar cantidades definidas de materias primas sólidas presentes en unidades de carga estandarizadas (2), a través de la abertura (zO2) o a través de la abertura (ezO2) de las unidades de carga (2), y  
40 (3,2) significa transferir las cantidades definidas según (3,1) a un mezclador de procesos,

la media (3,2) está asociada a un dispositivo a través del cual se puede realizar una corriente de gas activa, que se alinea en una dirección de la transferencia de las cantidades definidas según (3,1).

2. La unidad de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el medio (M1,1) está configurado como al menos un brazo móvil trasladable y rotatorio que comprende al menos un sistema de motor de captura accionable automáticamente.

3. La unidad de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el medio de corte (S1,2) es fijo, apunta en la dirección de la abertura (O1,2) y se coloca de tal manera que un contenedor original guiado a través de la abertura (O1,2) se coloca desde arriba sobre el medio de corte y se corta abierto.

4. La unidad de acuerdo con la reivindicación 1 a 3, en donde la unidad de llenado (1) está asociada adicionalmente con una unidad de eliminación (1b) que sirve para desechar contenedores originales vaciados.

5. La unidad de acuerdo con la reivindicación 1 a 4, en donde la unidad de carga (2) comprende una abertura (ezO2) para recibir y descargar materias primas sólidas, y un medio de cierre reversible (ezV2) para la abertura (ezO2).

6. La unidad de acuerdo con la reivindicación 1 a 5, en donde la conexión (V) (unidad de llenado (1) - unidad de carga (2)) y el mecanismo de extracción de los medios (3,1) a través de la abertura (zO2) o (ezO2) de la unidad de carga (2) están configurados como mecanismos de dosificación de doble mariposa.

7. La unidad de acuerdo con la reivindicación 1 a 6, en donde el medio (3,2) está configurado como un tubo descendente vertical o en gran medida verticalmente dispuesto.

8. La unidad de acuerdo con la reivindicación 1 a 6, en donde el medio (3,2) está configurado como un conducto vibratorio horizontal o muy horizontalmente dispuesto (conducto transportador).
- 5 9. Un método para rellenar y transferir materias primas sólidas de contenedores originales a un mezclador de proceso, utilizando una unidad de acuerdo con la reivindicación 1 a 8, que comprende
- (A) rellenar una materia prima sólida de un contenedor original en una unidad de carga estandarizada, que comprende
- 10 (A1) proporcionar un contenedor original que contenga una materia prima sólida,  
(A2) capturar el contenedor original mediante la unidad robótica (1,1) y transferencia del contenedor original capturado al contenedor (1,2)  
(A3) rellenar la materia prima sólida en el contenedor (1,2) triturando el contenedor original, colocándolo en los medios de corte (S1,2),  
15 (A4) la transferencia de la materia prima sólida según (A3) a la unidad de carga estandarizada (2) por las aberturas mutuamente conectadas y abiertas (uO1,2) y (eO2) o las aberturas mutuamente conectadas y abiertas (uO1,2) y (ezO2),
- (B) la transferencia de la materia prima sólida según (A) de la unidad de carga estandarizada (2) a un mezclador de procesos, que comprende
- 20 (B1) conectar la unidad de transferencia (3) a la unidad de carga estandarizada (2) a través de la abertura (zO2) o la abertura (ezO2) de la unidad de carga (2),  
(B2) retirar automáticamente una cantidad definida de materia prima sólida de la unidad de carga (2),  
(B3) transferir la materia prima según (B2) a un mezclador de proceso, donde durante la transferencia se realiza una corriente de gas alineada en la dirección de la transferencia.
- 25 10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la tasa de flujo volumétrico de la corriente de gas es mayor que la tasa de flujo volumétrico de la materia prima sólida dosificada.
- 30 11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la tasa de flujo volumétrico de la corriente de gas es mayor que 1,5 veces la tasa de flujo volumétrico de la materia prima sólida dosificada.
12. El método de acuerdo con la reivindicación 9 a 11, en donde se utiliza una unidad de acuerdo con la reivindicación 5 y la unidad de carga (2) se gira antes de la transferencia (B), preferiblemente girada 180°.