

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 776**

51 Int. Cl.:

**G08B 21/18** (2006.01)

**B65B 37/10** (2006.01)

**B65B 57/14** (2006.01)

**B65B 1/12** (2006.01)

**B65B 57/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2011 E 11720413 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2566759**

54 Título: **Dispositivo dosificador con vigilancia de daños**

30 Prioridad:

**06.05.2010 DE 102010028697**

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

**20.01.2016**

73 Titular/es:

**ROVEMA GMBH (100.0%)  
Industriestrasse 1  
35463 Fernwald-Annerod, DE**

72 Inventor/es:

**LICHER, BURKHARD**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 556 776 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 dosificador con vigilancia de daños

5 La invención se refiere a un dispositivo dosificador para dosificar productos a granel para la disposición en una máquina envasadora con una vigilancia de daños.

10 Por el estado de la técnica son conocidos los dispositivos dosificadores más diversos, por ejemplo por el documento US6,340,036B1. El objetivo del dispositivo dosificador, especialmente en el caso de estar dispuesto en una máquina envasadora, es la entrega de una cantidad determinada respectivamente del producto que ha de ser envasado a un envase que se mantiene preparado por la máquina envasadora. En muchos casos, para la dosificación exacta y rápida se usa una dosificación por tornillo sinfín. En este caso, por encima del envase que ha de ser llenado se encuentra un embudo con una salida en la que se encuentra el tornillo sinfín dosificador. Dicho tornillo sinfín de dosificación se enciende y se apaga en intervalos cíclicos y de esta manera distribuye respectivamente la cantidad que ha de suministrarse al envase.

15 Para garantizar el suministro seguro de material al tornillo sinfín de dosificación, delante de la salida está dispuesto un embudo en el que se encuentra una reserva del producto que ha de ser envasado. Para evitar la aglomeración del material dentro del embudo o la adherencia al borde del embudo se emplea necesariamente un agitador. Para garantizar una mezcla óptima del contenido del embudo y evitar una aglomeración en puntos locales, resulta ventajoso si el agitador está dispuesto de forma céntrica dentro del embudo.

20 Según el producto que ha de ser envasado se emplean las formas de agitador más diversas. Estas dependen por una parte del efecto de mezcla deseado del contenido del embudo y, por otra parte, de la tendencia del producto de adherirse a las paredes del embudo. Para garantizar una calidad constante del material dentro del envase es especialmente importante que no se produzcan adherencias al embudo y por tanto se evite el riesgo de que el producto adherido se suelte esporádicamente y llegue a los envases.

25 Para resolver este problema, por el estado de la técnica son conocidas diversas propuestas que especialmente tienen el objetivo de mantener lo más reducida posible la distancia entre el agitador y el embudo, de manera que se produzca un contacto del agitador con la pared del embudo. Hay que tener en consideración especialmente que debido a la rotación del producto dentro del embudo por una parte se deforma, aunque sólo ligeramente, el embudo, y por tanto puede estar reducida localmente la distancia entre la pared del embudo y el agitador. Además, según la elasticidad del agitador elegido hay que partir de que este se dobla también en dirección hacia la pared del embudo. Por lo tanto, para garantizar la distancia necesaria o descartar un contacto entre el agitador y la pared del embudo debe mantenerse una distancia de seguridad correspondiente.

30 Esto, sin embargo, a su vez es contraproducente al efecto deseado de mantener la pared del embudo libre de depósitos. Por tanto, se elige siempre un compromiso entre la problemática de arriesgar un contacto y el peligro de permitir adherencias a la pared.

35 El contacto del agitador con la pared del embudo debe evitarse estrictamente especialmente por la siguiente razón. Dado que es el objetivo del agitador impedir adherencias a la pared del embudo, el agitador generalmente presenta un canto exterior preponderantemente agudo en el sentido de agitación en dirección hacia la pared del embudo. En caso de un contacto de dicho canto con la pared del embudo esto conduce a un efecto de rascado, pudiendo rascarse material de la pared del embudo. Conforme a la elección de material habitual del embudo y del agitador, esto puede conducir por tanto a una contaminación del producto que ha de ser envasado, con virutas de metal. Sin embargo, en la inmensa mayoría de los casos se debe evitar obligatoriamente una contaminación del producto que ha de ser envasado con material extraño, especialmente virutas de metal.

40 Hay que tener en cuenta que incluso la menor impurificación de una sola unidad de envase con una viruta de metal correspondientemente puede provocar un daño considerable, especialmente en la industria alimenticia. Si esto es detectado sólo por el consumidor, la consecuencia generalmente es la destrucción completa y una acción de retirada del volumen total del lote que generalmente corresponde a un proceso de fabricación largo.

45 Para evitar daños de este tipo, en el estado de la técnica, generalmente, la distancia entre el agitador y la pared del embudo se elige de tal forma que quede descartado generalmente el contacto de un agitador con la pared del embudo.

50 Al aspirar a reducir la distancia entre el agitador y la pared del recipiente, en el estado de la técnica se han hecho intentos de poder detectar a tiempo daños por el contacto entre el agitador y la pared del embudo. Para ese fin, la vigilancia del par que ya era habitual en el estado de la técnica para el control del proceso de agitación se

empleaba ahora para la vigilancia simultánea en cuanto a un contacto.

5 La vigilancia del par del agitador sirve en primer lugar para el fin de vigilar el estado de llenado y la consistencia del producto que ha de ser envasado. Durante ello se controla de manera continua la energía de accionamiento necesaria en el procedimiento de agitación. De desviaciones en el proceso de agitación o en el accionamiento se pueden sacar conclusiones sobre el contenido del embudo.

10 Por el registro de la energía de accionamiento necesaria para el agitador se puede diagnosticar igualmente en situaciones y casos de aplicación individuales un contacto entre el agitador y la pared del embudo. Se parte de que a causa del contacto aumenta el par. Este procedimiento ha tenido éxito en casos individuales con productos específicos individuales.

15 Sin embargo, se detectó que mediante la vigilancia del par no es posible detectar en todo caso el contacto entre el agitador y la pared del embudo. Esto es válido especialmente si en el agitador existe de por sí un par elevado que varía a causa del producto que ha de ser envasado. No se detectan de manera segura pequeñas desviaciones resultantes de un contacto. Por lo tanto, este procedimiento resulta adecuado sólo en casos individuales para diagnosticar contactos correspondientes entre el agitador y la pared del embudo.

20 Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar una detección de daños para un dispositivo dosificador, mediante la que sea posible detectar de manera segura el contacto entre el agitador y la pared del embudo, independientemente del producto que ha de ser envasado.

25 El objetivo se consigue mediante un dispositivo dosificador según la invención, según la reivindicación 1. Una instalación envasadora con un dispositivo dosificador correspondiente se indica en la reivindicación 8. Un procedimiento ventajoso para ello se indica en la reivindicación 10.

Algunas formas de realización ventajosas son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

30 Un dispositivo dosificador sirve para dosificar productos a granel en la disposición en una máquina envasadora. El dispositivo dosificador correspondiente se emplea especialmente en una máquina para formar, llenar y sellar bolsas continuas. El dispositivo dosificador presenta un recipiente distribuidor constituido por un embudo y un tubo. Dentro del embudo está dispuesto un agitador, especialmente de forma céntrica. Dentro del embudo o del recipiente distribuidor está dispuesto además un tornillo sinfín de dosificación. Generalmente, el embudo y el tubo presentan un eje central común. Por tanto, el tubo se encuentra por debajo del embudo. No obstante, también es posible hacer salir el tubo lateralmente del embudo por el fondo. El embudo sirve en primer lugar para recibir el volumen de material necesario para poder realizar el proceso de dosificación correspondiente sin interrupción. Por consiguiente, el tamaño del embudo depende en primer lugar del volumen que ha de ser envasado y de la característica del suministro de material al embudo del dispositivo dosificador. La longitud del tubo se determina especialmente con vistas a garantizar la función de la distribución del volumen determinado del producto que ha de ser envasado a la máquina envasadora. Por tanto, a veces basta con que el tubo presente una longitud muy corta en relación con su diámetro.

45 En el dispositivo dosificador según la invención es característico el uso de un sensor de vibración y un dispositivo de evaluación de vibración. En caso de un contacto del agitador y/o del tornillo sinfín de dosificación con el recipiente distribuidor se produce un cambio de la forma de vibración en la pared del recipiente distribuidor. Este cambio se puede medir mediante el sensor de vibración y estos valores de medición pueden ser evaluados a su vez mediante el dispositivo de evaluación de vibración y por tanto se pueden detectar desviaciones. Por lo tanto, es posible detectar el contacto del agitador o del tornillo sinfín de dosificación con el recipiente distribuidor mediante el sensor de vibración y el dispositivo de evaluación de vibración.

50 La idea según la invención para el uso de un sensor de vibración se basa especialmente en el conocimiento de que en caso de un contacto del agitador con la pared del recipiente distribuidor el recipiente distribuidor es estimulado con una vibración que es claramente distinta a la forma de vibración durante el funcionamiento habitual. En particular, esto se basa en el conocimiento de que la forma de vibración habitual durante el funcionamiento del dispositivo dosificador es amortiguada por el producto que ha de ser envasado y presenta una forma preferentemente homogénea. Generalmente, conforme a su función y la relación de distribución, el agitador presenta una rigidez preferentemente alta. Conforme a la alta rigidez, un contacto del agitador en marcha con la pared del recipiente distribuidor conduce a una clara desviación de la forma de vibración en la pared del recipiente distribuidor. En particular, se puede partir de que, aunque sean de baja amplitud, las frecuencias resultantes se sitúan en intervalos de frecuencia más altos.

En una forma de realización preferible, en el dispositivo de evaluación de vibración queda garantizado que fuentes de estimulación ajenas no conduzcan al disparo de una señal. Esto se refiere especialmente a la estimulación por los accionamientos, por ejemplo engranajes existentes, así como posibles procedimientos de acoplamiento y de conmutación que igualmente pueden introducir en el recipiente distribuidor choques estimuladores. Por lo tanto, es posible, por ejemplo informar durante el procedimiento de conmutación a un dispositivo de vibración correspondiente sobre el proceso de conmutación, de manera que dicho proceso de conmutación no sea interpretado erróneamente.

Un modo de uso especialmente ventajoso del dispositivo dosificador según la invención se consigue si el dispositivo de evaluación de vibración comprende o controla un dispositivo de alarma, pudiendo emitirse una advertencia acústica y/u óptica al detectarse un contacto. Conforme a la tarea del dispositivo de evaluación de vibración de detectar un contacto entre el agitador y la pared del recipiente distribuidor, es conveniente la emisión del evento de contacto correspondiente. Por lo tanto, en particular, sólo a causa de la advertencia presente puede ser tomada una medida por el operario de la instalación de cómo ha de procederse con el estado de alarma. Aunque sería posible controlar la instalación de envasado de tal forma que en caso de detectarse un contacto se deseché automáticamente el material sin que se dispare una alarma, pero resulta ventajoso si el operario de la instalación es informado sobre un caso de daño correspondiente.

En el caso de aplicación preferible, al menos en un punto la distancia del agitador y/o del tornillo sinfín de dosificación con respecto a la pared interior del embudo y/o del tubo es inferior a 20 mm. Conforme a la función del agitador de evitar una adherencia de material a la pared del embudo y la función del tornillo sinfín de dosificación de distribuir de forma controlada el material correspondiente, es necesaria la menor distancia posible con respecto a la pared del recipiente distribuidor. Esta depende especialmente del tipo de material que ha de ser envasado. Por lo tanto, generalmente será inferior a 5 mm y requiere especialmente una vigilancia de daños según la invención.

Preferentemente, el embudo, especialmente el recipiente distribuidor, se realizan en metal, especialmente en acero inoxidable. Por la elección del material correspondiente, especialmente acero inoxidable, resultan ventajas especiales, por una parte para el uso general del dispositivo dosificador en cuanto a la estabilidad y la duración útil, como especialmente para el caso de aplicación en el que es de relevancia la detección de formas de vibración. A causa del elevado módulo de elasticidad de metal, especialmente acero inoxidable, las estimulaciones por choques del agitador conducen a formas de vibración características que pueden detectarse más fácilmente.

En una forma de realización especial, según la invención, el sensor de vibración se acopla al recipiente distribuidor de tal forma que vibraciones en la pared del embudo y/o del tubo se transmitan al sensor de vibración.

Conforme a la función del sensor de vibración de medir y transmitir formas de vibración correspondientes en la pared del embudo, es necesario hacer accesibles de manera correspondiente las vibraciones al sensor de vibración. Para ello, de manera ventajosa se realiza una unión física entre la pared del embudo y el sensor de vibración. Esto se puede realizar por una parte de tal forma que el sensor de vibración se coloca directamente sobre la pared del embudo o del tubo. Igualmente, es posible emplazar el sensor de vibración en objetos unidos de forma estable al recipiente distribuidor, por ejemplo riostras. Es relevante que la posición del sensor de vibración no esté desacoplada frente al recipiente distribuidor en cuanto a vibraciones. Además es relevante que entre la pared del recipiente distribuidor y el sensor de vibración haya la menor amortiguación posible de la vibración.

De manera ventajosa, para realizar la solución según la invención se elige un sensor de vibración con un eje de medición, pudiendo registrarse en un eje de medición aceleraciones inferiores a 200 g, especialmente en el intervalo de medición inferior a 50 g.

Además, de manera ventajosa, el sensor de vibración se elige de tal forma que pueda registrar frecuencias de al menos a partir de 5 Hz, especialmente a partir de 0,1 Hz, y hasta al menos 200 Hz, especialmente hasta al menos 5.000 Hz. Mediante la elección del espectro de frecuencia ventajoso del sensor de vibración es posible de manera ventajosa detectar en general el contacto del agitador con la pared del embudo en la forma de vibración del embudo.

La evaluación del resultado de medición del sensor de vibración es posible de manera especialmente ventajosa si el sensor de vibración presenta una resolución espectral  $< 5$  Hz, especialmente  $< 2$  Hz. Por la precisión del sensor de vibración es posible especialmente distinguir las formas de vibración en caso de un contacto entre el agitador y la pared del recipiente distribuidor de formas de vibración generales en el recipiente distribuidor o de fuentes de perturbación aportadas desde el motor, el engranaje o el acoplamiento.

Además, el objetivo se consigue mediante una instalación de envasado según la invención con un dispositivo

dosificador según la descripción anterior. La instalación de envasado presenta un dispositivo de control que en caso de la presencia de una alarma dispara controles o regulaciones ventajosos.

5 Aunque para el operario de la instalación ya resulta ventajoso el disparo de una alarma, una reducción óptima de daños se consigue sólo porque también la instalación de envasado reacciona al estado de alarma. De esta manera, se garantiza que el envase correspondiente no llegue al mercado.

10 En una forma de realización preferible, la instalación de envasado es parada por el dispositivo de control en caso de una alarma. De esta manera, el operario de la máquina tiene la posibilidad de extraer de la instalación el envase llenado en el momento o, para mayor seguridad, también los envases llenados anteriormente, y por tanto, descartar su entrega al mercado. Además, de esta manera, el operario de la instalación tiene la posibilidad de realizar un control del dispositivo dosificador y en caso de detectar un daño que requiere actuación iniciar medidas correspondientes en el dispositivo dosificador.

15 Si la instalación de envasado no se para o si no es posible sin problemas la extracción del material de la instalación de envasado, resulta especialmente ventajoso garantizar un seguimiento del material de los envases que se llenaron en el momento de la alarma. De esta manera, durante el siguiente transporte de los envases llenados estos pueden ser detectados en el siguiente proceso y evacuados de manera segura de la corriente de material. Por lo tanto, también queda garantizado que los envases correspondientes no llegue al mercado.

20 Para este fin, la instalación de envasado se realiza de manera ventajosa de tal forma que los envases llenados que potencialmente están contaminados con virutas de metal o similares puedan extraerse por separado de la instalación de envasado. Esto es válido especialmente a partir del momento de la alarma hasta la anulación de la alarma por el operario de la instalación o por un control automático. La extracción separada de los envases correspondientes puede garantizarse en la máquina envasadora de tal forma que antes del final del flujo de material en la instalación de envasado se prevé una evacuación de material de construcción separada.

25 Por lo tanto, de la solución resulta además un procedimiento según la invención para la vigilancia de daños en una instalación de envasado. En la instalación de envasado se elige un dispositivo dosificador según una de las formas de realización ventajosas descritas anteriormente, mediante el que los envases que han de llenarse se alimentan del producto que ha de ser envasado. Al menos durante el funcionamiento del agitador y/o del tornillo sinfín de dosificación se miden las vibraciones de la pared del recipiente distribuidor. A continuación, estos valores de medición son evaluados por el dispositivo de evaluación de vibración. El dispositivo de evaluación de vibración a su vez es capaz para detectar desviaciones en el comportamiento de vibración y compararlas con valores límite depositados. Al sobrepasar los valores límite se puede deducir con suficiente probabilidad un contacto del agitador o del tornillo sinfín de dosificación con el recipiente distribuidor. A continuación, se dispara una alarma mediante el dispositivo de evaluación de vibración.

30 Mediante el procedimiento según la invención es posible ahora detectar de manera segura contactos entre el agitador y el recipiente distribuidor. De esta manera, durante el funcionamiento de la máquina envasadora se puede descartar con seguridad una contaminación del producto que ha de ser envasado o del envase con sustancias extrañas a causa de un contacto del agitador con el embudo o del tornillo sinfín de dosificación con el tubo. Por lo tanto, queda descartado de manera segura el caso de daño que ha de impedirse en todo caso de que en el mercado aparezcan por ejemplo envases con virutas de metal. Igualmente, mediante este procedimiento es posible reducir la distancia entre el agitador y la pared del recipiente distribuidor, ya que ahora está garantizado que se detecte un contacto no deseado. Por consiguiente, no sólo se puede aumentar la calidad del producto, sino también seguir reduciendo o descartar la adherencia de material a la pared del recipiente distribuidor.

35 De manera ventajosa, al estar presente una alarma, esta se indica de manera acústica y/u óptica al operario de la instalación. Por lo tanto, el operario de la instalación puede reaccionar de manera adecuada ante la situación.

De manera ventajosa, además, en el procedimiento, en caso de alarma por el dispositivo de evaluación de vibración se para el dispositivo dosificador, especialmente la máquina envasadora.

55 En una forma de realización alternativa, de manera ventajosa, el procedimiento se amplía en el sentido de que en caso de alarma por el dispositivo de evaluación de vibración se realiza un seguimiento de material del envase llenado en el momento de la alarma, especialmente de todos los envases siguientes, hasta que se anule la alarma en la instalación de envasado. Para ello, estos envases se extraen por separada de la instalación de envasado después de transmitirse el flujo de material correspondiente.

60 En la siguiente figura se describe a título de ejemplo un dispositivo dosificador según la invención.

Muestran:

5 la figura 1, de forma esquemática un ejemplo representado para un dispositivo dosificador 01 según la invención en una máquina envasadora 20.

10 En la figura 1 está representado un dispositivo dosificador 01 en la disposición en una máquina envasadora 20 que representa la solución según la invención a título de ejemplo. El dispositivo dosificador 01 presenta un recipiente distribuidor 02 constituido por el embudo 03 y el tubo 04 conectado a este. Dentro de este están dispuestos el agitador 06 y el tornillo sinfín de dosificación 05. Como se puede ver en el dibujo, el embudo 03, el tubo 04 y el agitador 06 y el tornillo sinfín de dosificación 05 presentan un eje central común.

15 Entre el agitador 06 y el embudo 03 se encuentra un intersticio 08 local mínimo. Este se elige lo más pequeño posible para el funcionamiento, pero lo suficientemente grande para impedir un contacto entre el agitador 06 y el embudo 03, es decir, para que el valor del intersticio 08 no se vuelva igual a cero. Lo mismo es válido para el intersticio 07 entre el tubo 04 y el tornillo sinfín de dosificación 05.

20 No obstante, eligiendo un intersticio 07 u 08 reducido no se puede descartar una colisión. En este caso, hay que contar con que por el agitador 06, se produzca un rascado de material, especialmente en la pared de embudo 03, y que dicho material sea transportado al envase 19 que ha de llenarse.

25 Para poder detectar un caso de daño de este tipo, según la invención se disponen un sensor de vibración 09a o 09b así como un dispositivo de evaluación de vibración 10 en el dispositivo dosificador. En una primera solución especialmente ventajosa, el sensor de vibración 09a se coloca directamente en la pared de embudo 03. Pero alternativamente también es posible disponer el sensor de vibración 09b en un punto unido de forma estable al recipiente distribuidor, como por ejemplo un marco 12 del dispositivo dosificador. Hay que cuidar de que no se produzca una amortiguación excesiva de vibración entre el embudo 03 hasta la posición del sensor de vibración 09b.

30 El dispositivo de evaluación de vibración 10 se puede disponer en un lugar alejado del dispositivo dosificador 01. Para ello, se necesita tan sólo la conexión de información entre el sensor de vibración 09 y el dispositivo de evaluación de vibración 10. Por lo tanto, es posible sin problemas integrar la función del dispositivo de evaluación de vibración 10 en un control de la instalación de envasado.

35 En el ejemplo representado en el dibujo, al dispositivo de evaluación de vibración 10 está asignada una pantalla 11 que puede informar ópticamente sobre una alarma. Esta puede estar integrada tanto directamente en el dispositivo dosificador 01 como en el control de la instalación de envasado.

40 Necesariamente se precisa al menos un accionamiento 14 para el tornillo sinfín de dosificación 05. Generalmente, como está representado en el dibujo, los dispositivos dosificadores 01 presentan accionamientos 14, 16 separados para el tornillo sinfín de dosificación 05 y el agitador 06. Puede estar dispuesto un acoplamiento 15 o 17 entre el accionamiento 14, 16 correspondiente y el tornillo sinfín de dosificación 05 o el agitador 07. Además, generalmente, está presente también un engranaje 18 al menos en el accionamiento 16 para el agitador 06. A partir de estos accionamientos 14, 16, acoplamientos 15, 17 y engranajes 18 pueden producirse estimulaciones por choques en el recipiente distribuidor 02 a través del acoplamiento común por medio el marco 12 del dispositivo dosificador 01. Estas se pueden descartar con un control ventajoso del dispositivo de evaluación de vibración 10 y por tanto se puede descartar una interpretación errónea como contacto.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo dosificador (01) para dosificar productos a granel para su disposición en una máquina envasadora (20), especialmente en una máquina para formar, llenar y sellar bolsas continuas, con un recipiente distribuidor (02) constituido por un embudo (03) y un tubo (04), estando dispuesto un agitador (06), especialmente de forma céntrica, dentro del embudo (03) y estando dispuesto un tornillo sinfín de dosificación (05), especialmente de forma céntrica, dentro del embudo (03) o del recipiente distribuidor (02), **caracterizado porque** el dispositivo dosificador (01) comprende además un sensor de vibración (09) y un dispositivo de evaluación de vibración (10), y un cambio de la forma de vibración resultante de un contacto del agitador (06) y/o del tornillo sinfín de dosificación (05) con el recipiente distribuidor (02) puede medirse por medio del sensor de vibración (09) y detectarse por medio del dispositivo de evaluación de vibración (10).
- 10 2.- Dispositivo dosificador (01) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de evaluación de vibración (10) comprende o controla un dispositivo de alarma, y al detectarse un contacto entre el agitador (06) o el tornillo de dosificación (05) y el recipiente distribuidor (02) se puede emitir una advertencia acústica y/u óptica.
- 15 3.- Dispositivo dosificador (01) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque**, al menos en un punto, el agitador (06) y/o el tornillo de dosificación (05) presentan una distancia con respecto a la pared interior del embudo (03) y/o del tubo (04), que es inferior a 20 mm, especialmente inferior a 5 mm.
- 20 4.- Dispositivo dosificador (01) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el embudo (03), especialmente el recipiente distribuidor (02) está fabricado en metal, especialmente en acero inoxidable.
- 25 5.- Dispositivo dosificador (01) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el sensor de vibración (09) está acoplado al recipiente distribuidor (02) de tal forma que vibraciones en la pared del embudo (03) y/o del tubo (04) son transmitidas al sensor de vibración (09).
- 30 6.- Dispositivo dosificador (01) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el sensor de vibración (09) presenta un eje de medición, en cuya dirección pueden registrarse aceleraciones inferiores a 200 g, especialmente en el intervalo de medición inferior a 50 g.
- 35 7.- Dispositivo dosificador (01) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el sensor de vibración (09) puede registrar frecuencias al menos a partir de 5 Hz, especialmente a partir de 0,1 Hz, y hasta al menos 200 Hz, especialmente hasta al menos 5.000 Hz.
- 40 8.- Dispositivo dosificador (01) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la resolución espectral del sensor de vibración (09) es inferior a 5 Hz, especialmente inferior a 2 Hz.
- 45 9.- Instalación de envasado con un dispositivo dosificador (01) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** en caso del disparo de una alarma por el dispositivo de evaluación de vibración (10), el dispositivo de control para la instalación de envasado.
- 50 10.- Instalación de envasado con un dispositivo dosificador (01) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** en caso del disparo de una alarma por el dispositivo de evaluación de vibración (10), el dispositivo de control garantiza un seguimiento del material del envase (19) que se llenó en el momento de la alarma.
- 55 11.- Instalación de envasado según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado porque** a partir del momento de la alarma hasta la anulación de la alarma, los envases (19) llenados por el dispositivo dosificador (01) se pueden extraer por separado de la instalación de envasado.
- 60 12.- Procedimiento para la vigilancia de daños en una instalación de envasado en la que envases (19) que han de llenarse pueden ser alimentados de un producto que ha de ser envasado por un dispositivo dosificador (01) realizado según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque**,
- al menos durante el funcionamiento del agitador (06) y/o del tornillo de dosificación (05) se miden las vibraciones de la pared del recipiente distribuidor (02),
  - los valores de medición son evaluados por el dispositivo de evaluación de vibración (10),
  - desviaciones en el comportamiento de vibración son detectados y comparados con valores límite depositados en el dispositivo de evaluación de vibración (10),
  - en caso de sobrepasar los valores límite se deduce con suficiente probabilidad un contacto del agitador

- (06) o del tornillo de dosificación (05) con el recipiente distribuidor (02),  
- por medio del dispositivo de evaluación de vibración (10) se dispara una alarma.

5 **13.-** Procedimiento según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la alarma se indica de forma acústica y/u óptica al operario de la instalación.

**14.-** Procedimiento según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado porque** en caso de alarma se para el dispositivo dosificador (01), especialmente la instalación de envasado.

10 **15.-** Procedimiento según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado porque** en caso de alarma se realiza un seguimiento del material del envase (19) que se envasó en el momento de la alarma, especialmente de los envases siguientes hasta la anulación de la alarma, siendo extraídos dichos envases (19) por separado de la instalación de envasado.

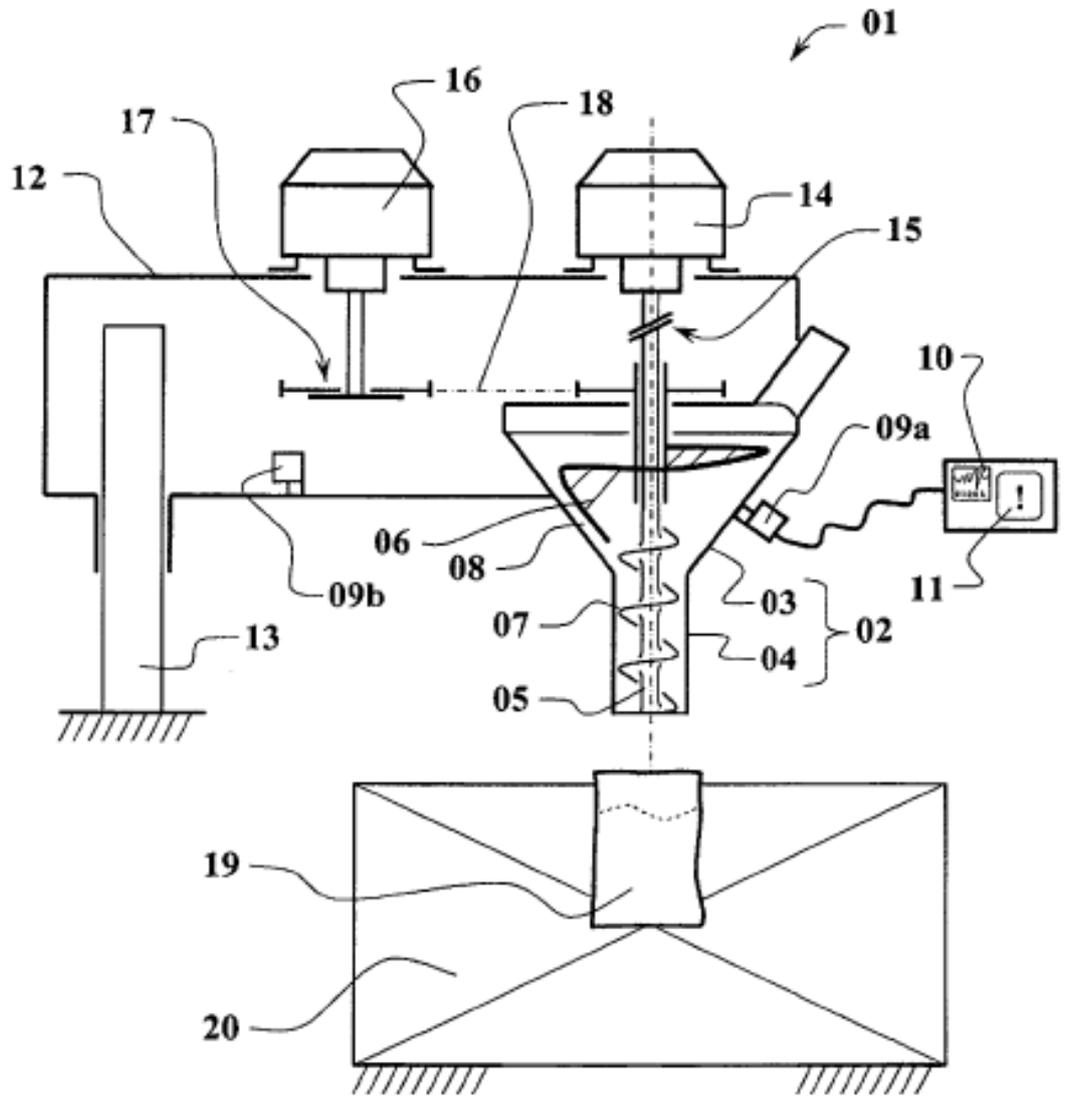


Fig. 1