

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 723**

51 Int. Cl.:

G01G 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2007** **E 07724508 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012** **EP 2142893**

54 Título: **Dispositivo de pesaje para utilizar en procesos de llenado y/o dosificación en instalaciones industriales para materiales a granel, y método para el llenado de un recipiente de pesaje en un dispositivo de pesaje de esta clase**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.04.2013

73 Titular/es:

**WOYWOD KUNSTSTOFFMASCHINEN GMBH &
CO. VERTRIEBS KG (100.0%)
BAHNHOFSTRASSE 110
82166 GRÄFELFING BEI MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

BOLLSCHWEILER, HANS REINHOLD

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 399 723 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 pesaje para utilizar en procesos de llenado y/o dosificación en instalaciones industriales para materiales a granel, y método para el llenado de un recipiente de pesaje en un dispositivo de pesaje de esta clase.

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo de pesaje para utilizar en procesos de llenado y/o de dosificación en instalaciones industriales para materiales a granel.

Además, la presente invención hace referencia a un método para el llenado de un recipiente de pesaje.

Estado del arte

10 Los procesos de llenado en instalaciones industriales, en el caso de un funcionamiento manual, parcialmente automático y completamente automático, condicionan la detección de los componentes que participan en el proceso. En este caso, se encuentran a disposición los métodos de medición volumétricos y gravimétricos. La técnica de pesaje discontinuo ocupa un área extensa, conformando una parte importante y esencial de la instalación.

En la planificación de las instalaciones de pesaje, tanto en el área de la técnica de pesaje, como también en el área de la técnica de dosificación, se ofrecen generalmente una pluralidad de opciones de solución. Cada instalación de pesaje de mezclas se debe construir en base a parámetros muy específicos a considerar.

15 Los dispositivos de pesaje de la clase conocida, están compuestos esencialmente por una célula de pesaje, un sistema de palancas y un recipiente al cual se suministra el material a granel, por ejemplo, granulado de material plástico, a través de una tolva de almacenamiento, y dicha tolva es alimentada, por otra parte, por gravedad o también de manera neumática. Se conocen las denominadas básculas de tolva en las que una tolva con un volumen que depende de su aplicación, se encuentra suspendida de una célula de pesaje, o se encuentra montada sobre una
20 célula de pesaje. La tolva no presenta mecánicamente ninguna otra unión fija. El orificio de salida inferior de la tolva es generalmente circular. Dicho orificio de salida se adapta al material a pesar y a la cantidad de carga, de manera que se pueda realizar una descarga continua de material. Sin embargo, el orificio de salida se debe mantener siempre lo más reducido posible para cumplir con las condiciones anteriormente mencionadas. En la parte superior, la tolva está provista, generalmente, de una tapa montada en la superficie de manera que se pueda desmontar. A
25 través de una entalladura en dicha tapa, sobresale un tubo de alimentación hacia el interior de la tolva. A través de dicho tubo de alimentación, la tolva se llena de manera controlada por una unidad de control. El tubo de alimentación sobresale, generalmente, alrededor de dos a cinco milímetros hacia el interior de la tolva. Por encima de la tolva, en el tubo de alimentación, se encuentra dispuesto un elemento de cierre para llenar la tolva con material con la cantidad cargada en el momento deseado. El tubo de alimentación se encuentra conectado, sobre el elemento de
30 cierre, con un depósito de almacenamiento de material. Dicho depósito puede ser muy diferente, también se puede tratar de un silo con una capacidad de almacenamiento de una pluralidad de toneladas. Resulta importante que el depósito contenga siempre, al menos, la cantidad de material necesaria para una recarga.

35 Las básculas de tolva utilizadas en la industria de los materiales plásticos presentan, generalmente, un volumen de entre cinco y 150 litros, dependiendo del caudal deseado. La recarga es controlada, generalmente, mediante el peso. Se predetermina en la unidad de control tanto un peso mínimo (apertura de la compuerta de recarga o similar), como un peso máximo (cierre de la compuerta de recarga o similar). También se conoce la detección del nivel de carga mediante dos sensores, y el control de la recarga mediante dicho nivel.

40 Particularmente en el caso de componentes sensibles, como por ejemplo, pigmentos colorantes, es importante que se realice un pesaje lo más exacto posible de la carga a determinar. En este caso, se requiere, además de una célula de pesaje correspondiente, también una alimentación de manera discontinua lo más exacta posible del material a granel en cuestión. Cuando el recipiente se encuentra cargado, se debe bloquear la alimentación del material a granel. En el estado del arte, esto se logra mediante diferentes construcciones. En el caso de una forma constructiva, se utiliza una denominada válvula de manguito. En este caso, se trata de una pieza tubular que en el espacio interior presenta un cuerpo de cierre flexible fabricado en un material plástico que presenta propiedades
45 elásticas como el caucho, el cual se deforma hacia el interior mediante una aplicación de aire comprimido y, de esta manera, se cierra la sección transversal libre de la pieza tubular en cuestión y, de esta manera, se interrumpe la alimentación adicional de material a granel en el recipiente de pesaje. Dicha válvula de manguito se encuentra dispuesta por encima del recipiente de pesaje, a una distancia axial determinada, de manera coaxial en relación con el recipiente de pesaje. De esta manera, el material a granel cae en el recipiente de pesaje con una energía cinética
50 relativamente elevada, y somete dicho recipiente a oscilaciones, de manera que, en primer lugar, se deba aguardar un periodo de tiempo determinado hasta que se pueda pesar, hecho que en la planta de producción resulta un inconveniente. Además, después del cierre de la válvula de manguito, una columna de material a granel determinada permanece entre el orificio inferior de la válvula de manguito y el orificio de desembocadura superior del recipiente de pesaje, de manera que el resultado del pesaje puede verse afectado.

55 Otra forma constructiva opera con una compuerta de cierre que se desplaza de manera ortogonal en relación con el eje longitudinal de un tubo de alimentación. También en esta forma constructiva, el material a granel cae en el recipiente de pesaje con una energía cinética relativamente elevada, y somete dicho recipiente a oscilaciones con

las desventajas anteriormente descritas. Además, el material a granel puede bloquear las guías de la compuerta de cierre, de manera que dicha compuerta ya no se pueda desplazar.

Además, en esta forma constructiva también se encuentra una columna de material a granel después del cierre, entre el cuerpo de cierre y el recipiente de pesaje, que altera el resultado del pesaje.

- 5 En el caso de una tercera forma constructiva, existe una compuerta de cierre que realiza un movimiento oscilante orientado de manera ortogonal en relación con el eje longitudinal de un tubo de llenado, y un movimiento ascensional orientado de manera axial en relación con el orificio de llenado.

10 También en el caso de dicha forma constructiva, el recipiente de pesaje es sometido a oscilaciones debido a la cantidad de material a granel que entra en el recipiente de pesaje con una energía cinética relativamente elevada, independientemente de que también en este caso permanezca una cantidad de material a granel entre el orificio de llenado del recipiente de pesaje y el lado inferior del cuerpo de cierre de movimiento ascendente y oscilante, hecho que puede alterar el resultado del pesaje. Además, dicha forma constructiva requiere de dos sentidos diferentes de accionamiento, es decir, un movimiento oscilante y un movimiento ascensional, hecho que también genera perturbaciones.

15 Esencialmente, las básculas de tolva se utilizan en máquinas y equipos que procesan materiales, es decir, que consumen dichos materiales. Cuando la báscula de pesaje se llena, dicha báscula se encuentra completamente desacoplada y funciona como una báscula. Cuando fluye material en el orificio de salida inferior, la báscula de tolva permanece más ligera. Mediante dicha variación de peso se puede determinar tanto la capacidad en kilogramos/hora, como un consumo en kilogramos. Cuando la báscula de tolva ha alcanzado el nivel de carga mínimo, dicha báscula es llenada nuevamente mediante la apertura del elemento de cierre por un periodo de tiempo reducido. Durante dicho proceso no se utilizan valores de medición. En dicho periodo de tiempo, el dispositivo dosificador continúa funcionando, por ejemplo, con la velocidad de rotación previamente ajustada. El proceso de recarga es muy breve, y puede ser de uno a tres kilogramos/segundo.

25 Las básculas de tolva se utilizan en la industria de los materiales plásticos, preferentemente en todas las máquinas de procesamiento, por ejemplo, en máquinas de extrusión. Mediante la báscula de tolva se puede controlar la cantidad de carga de la máquina de extrusión. Cuando se desee, la máquina de extrusión también puede ser regulada por la unidad de control para la detección del caudal, en un caudal determinado prefijado. La máquina de extrusión funciona de manera continua.

30 La segunda área de aplicación importante de las básculas de tolva, es su disposición en un dispositivo dosificador volumétrico. En este caso, la báscula de tolva puede establecer el caudal del dispositivo dosificador de la misma manera que en la máquina de extrusión, y puede ajustar el dispositivo dosificador a un caudal determinado. De esta manera, del dispositivo volumétrico se obtiene el peso ajustado de manera gravimétrica. El dispositivo dosificador puede funcionar de manera discontinua o continua. También se puede realizar un llenado de manera discontinua.

35 De la patente DE 20 40 671 A1 se conoce previamente una báscula automática con una alimentación de flujo grueso y fino, para ponderar materiales a granel esféricos o granulados de diferentes pesos, en donde en el periodo de tiempo del flujo grueso, compuesto por periodos parciales, la fracción principal de la cantidad de material a cargar se introduce en el recipiente de pesaje dependiendo del peso, y después de obtener un peso predeterminado, y de la conmutación realizada por la báscula, el resto del flujo grueso se introduce con un volumen moderado en relación con el tiempo. Después de un exceso o un descenso de un periodo de tiempo de flujo fino predeterminado de manera fija, el margen del flujo grueso que depende del tiempo, se ajusta de manera automática, de manera que se respete el periodo de tiempo de flujo fino. De esta manera, se logra que la fracción principal de la cantidad de material sea cargada en el recipiente de pesaje durante el periodo de tiempo del flujo grueso, en relación con el peso, y después de obtener un peso predeterminado, el resto del flujo grueso se adiciona con un volumen moderado mediante un temporizador. Durante el último periodo de tiempo mencionado, la báscula ya no se encuentra en funcionamiento, de manera que la cruz de la báscula puede reposar. Para lograr periodos de tiempo de llenado más reducidos y pesos exactos, el periodo de tiempo de flujo fino se debe mantener constante. Cuando varían las propiedades del material, por ejemplo, el peso en bruto, se reduce o se prolonga en correspondencia el periodo de tiempo del flujo grueso restante, con el fin de mantener constante el periodo de tiempo de flujo fino. En este caso, el material a pesar circula a través de un orificio de salida del silo hacia un recipiente de pesaje que se encuentra conectado con un dispositivo de pesaje. El extremo inferior del orificio de salida del silo es cerrado por un cono de cierre que se encuentra conectado con un mecanismo elevador a través de una barra. El mecanismo elevador es controlado por el dispositivo de pesaje. Después de cambiar al flujo fino, el cono se retira hacia una posición media. Después de alcanzar el peso deseado, el cono se conduce a su posición más alta y cierra el orificio de salida del silo. A continuación, el material pesado se puede retirar y se puede suministrar, por ejemplo, a una máquina de llenado. De acuerdo con una instrucción de mando, un electroimán actúa generando atracción y un pestillo libera una compuerta del fondo. El recipiente de pesaje se encuentra suspendido de un brazo de una cruz de báscula de brazos iguales. Del otro brazo se encuentra suspendida una caja de pesaje con una pesa. Un denominado dispositivo de avance dispuesto en el punto de rotación, presiona debajo del brazo de peso de la cruz de báscula y, de acuerdo con el contrapeso, eleva una parte del peso de la pesa. Después de la puesta en marcha del pesaje y de la apertura del cono, comienza el llenado del recipiente de pesaje. En primer lugar, el material circula con un flujo

grueso hacia el recipiente, y se determina en relación con el peso, dado que la báscula se encuentra en funcionamiento. Mediante la cooperación del dispositivo de avance, cuando se alcanza un peso determinado, se desconecta la báscula, y el resto del flujo grueso se adiciona con un volumen moderado mediante un temporizador. Después de la conmutación realizada, el dispositivo de avance se apoya contra un tope y ya no actúa sobre la cruz de la báscula. La báscula puede reposar durante dicho periodo de tiempo hasta alcanzar el periodo de tiempo de flujo fino. Mediante el desplazamiento del peso, puede variar la fuerza con la que el dispositivo de avance presiona debajo del brazo de peso de la cruz de la báscula y, de esta manera, se puede ajustar en correspondencia el punto de conmutación para las propiedades del material. Después de transcurrido el tiempo ajustado, se realiza la conmutación de flujo grueso a flujo fino. Para lograr velocidades de llenado mayores y pesos exactos, el periodo de tiempo de flujo fino se mantiene constante. Ante la variación del peso en bruto, también cambia el tiempo de flujo fino, dicho periodo de tiempo se reduce o se prolonga. Dicha variación de tiempo es determinada por un temporizador, y a continuación se ajusta el periodo de tiempo de flujo grueso, de manera que se proporciona nuevamente el valor predeterminado para el periodo de tiempo de flujo fino.

De la patente DE 40 03 993 A1 se conoce previamente una báscula eléctrica para material a granel suelto, particularmente una báscula automática, con un dispositivo de alimentación y un recipiente de la báscula que se abre en el fondo, dispuesto a continuación del dispositivo de alimentación distanciado de dicho dispositivo, el cual se encuentra suspendido de un soporte de la báscula sobre un dispositivo de detección de peso, en donde el dispositivo de detección de peso presenta un único transductor de fuerza, el cual actúa de manera centrada en el recipiente de la báscula, en donde el dispositivo de alimentación presenta piezas tubulares de entrada dispuestas en dirección hacia el recipiente de la báscula, de manera simétrica en relación con el punto de acción central. El dispositivo de alimentación descarga en un tubo bifurcado en Y con dos piezas tubulares de entrada que presentan la misma sección transversal, en donde el recipiente de la báscula se encuentra suspendido de manera oscilante. El recipiente de la báscula también se puede encontrar en suspensión cardánica. Además, en el caso de dicha báscula eléctrica anteriormente mencionada, el recipiente de la báscula se puede conformar con una forma cilíndrica simétrica, y el elemento de cierre del lado del fondo del recipiente de la báscula se puede disponer de manera centrada debajo de la suspensión. El elemento de cierre del recipiente de la báscula presenta una forma piramidal, particularmente una forma cónica, con una punta orientada hacia arriba. La tubuladura de entrada del dispositivo de alimentación está provista de elementos de cierre, en donde los elementos de cierre de las piezas tubulares de entrada del dispositivo de alimentación presentan una forma piramidal, particularmente una forma cónica, con una punta orientada hacia arriba. Los elementos de cierre de las piezas tubulares de entrada del dispositivo de alimentación presentan, además de una posición completamente abierta y una posición completamente cerrada, una posición intermedia para lograr un flujo fino. El recipiente de la báscula se encuentra soportado lateralmente con resortes, que esencialmente sólo reciben fuerzas horizontales.

La patente US 4 134 466 hace referencia a una báscula neumática que presenta una tolva que se encuentra suspendida de un soporte, con un tubo de alimentación. Un elemento de cierre inferior presenta una conformación fungiforme, mientras que el tubo de llenado se puede bloquear mediante una compuerta de cierre plana.

La patente DE 196 19 748 A1 hace referencia a un método para el llenado de recipientes de material a granel, particularmente de vehículos a motor, con un volumen de carga determinado de material a granel, para un dispositivo de carga que comprende una tolva de pesaje, con el fin de controlar el peso de la carga, en el cual:

- el peso del material a granel en la tolva de pesaje se controla mediante un dispositivo de pesaje, y el llenado se detiene a más tardar cuando se alcanza el peso de carga máximo del recipiente de material a granel,

- se toma una medida para evitar una sobrecarga del recipiente de materiales a granel, en el caso de densidades de la carga de material a granel comparativamente reducidas, y

- el material a granel se conduce hacia el recipiente de material a granel, en donde la medida que se toma para evitar una sobrecarga del recipiente de material a granel, consiste en:

- también en la determinación del volumen de la cantidad de material a granel que se encuentra en la tolva de pesaje, y en la detención de la operación de llenado con material a granel cuando se alcanza el volumen máximo de carga del recipiente de material a granel, antes de alcanzar el peso de carga máximo,

- o el cálculo del peso de carga correspondiente al volumen de carga máximo dado, mediante el peso medido en la tolva de pesaje, y mediante el volumen determinado del material a granel, y sólo se carga en la tolva de pesaje una cantidad de material a granel correspondiente al peso de carga calculado, en tanto que dicho material no exceda el peso de carga máximo del recipiente de material a granel. En el caso de dicho método conocido, en la tolva de pesaje se carga la cantidad total de material a granel a cargar en el recipiente de material a granel, en la tolva de pesaje se carga una cantidad de prueba de material a granel, dicha cantidad de prueba se pesa y se determina su volumen, y se calcula el peso de carga correspondiente al volumen dado de material a granel mediante el peso medido de la cantidad de prueba y mediante el volumen determinado de la cantidad de prueba, y a continuación en la tolva de pesaje se carga una cantidad de material a granel correspondiente al peso de carga calculado. El dispositivo está asociado a un equipo para el cálculo de la densidad de la carga a granel mediante el peso medido y mediante el volumen determinado de la carga a granel. El dispositivo para la determinación del volumen presenta

5 un dispositivo de medición del nivel de llenado para medir el nivel de llenado en, al menos, un punto de una superficie de una carga que se encuentra en la tolva de pesaje. El dispositivo de medición del nivel de llenado comprende, al menos, un dispositivo de medición de distancia provisto por encima del cono de material a granel, el cual puede medir la distancia entre dicho dispositivo y la superficie, o bien un punto sobre la superficie de una carga que se encuentra en la tolva de pesaje.

10 De la patente DE 20 32 529 A1 se conoce previamente una báscula automática con una alimentación de flujo grueso y fino, para ponderar materiales a granel esféricos o granulados de diferentes pesos, en donde el tiempo de salida del material ponderado en el recipiente de pesaje es determinado por un temporizador, y después de exceder un tiempo prefijado, el orificio de salida del silo se cierra de manera desacelerada y proporcional a dicho tiempo. El tiempo de salida del material se considera como un tiempo prefijado con el peso en bruto máximo.

Objeto

15 El objeto de la presente invención consiste en crear un dispositivo de pesaje, por ejemplo, una denominada báscula de tolva, para utilizar en procesos de llenado y/o de dosificación en instalaciones industriales para materiales a granel, como por ejemplo, granulados de material plástico, componentes cromógenos, pigmentos o similares, en el cual el recipiente de pesaje se puede llenar de manera precisa, ante un esfuerzo mecánico lo más reducido posible, sometiendo el recipiente a oscilaciones.

Además, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar un método para el llenado óptimo del recipiente de pesaje de un dispositivo de pesaje, conforme a la presente invención.

Solución del objeto relacionado con el dispositivo de pesaje

20 El objeto se resuelve mediante las características mencionadas en la reivindicación 1.

Algunas ventajas

25 Los materiales granulados que se procesan en básculas de tolva, presentan diferentes pesos a granel. Las básculas de tolva se cargan mediante un control de peso. Además, generalmente se conoce el volumen de la tolva. Resulta conveniente cargar la báscula de tolva de una manera óptima con el fin de alcanzar la capacidad máxima posible de la báscula de tolva. Resultaría ventajoso si la recarga de la báscula de tolva comenzara cuando la pieza cilíndrica de la tolva de pesaje se encuentra vacía, con lo cual la tolva de pesaje se debería llenar hasta que se encuentre casi completa, aunque de ninguna manera sobrecargada. Para lograr dicho proceso óptimo de llenado, hasta el momento resulta necesario que en cada cambio de material el operario introduzca, en la unidad de control, el peso en bruto exacto del nuevo material. En la práctica, muchas veces esto se olvida o se introduce un valor incorrecto. Las pruebas realizadas con válvulas de manguito, válvulas giratorias o válvulas deslizantes utilizadas hasta el momento para llenar la tolva de pesaje, hasta que no se mide aumento de peso alguno, conducen automáticamente a la sobrecarga vertical debajo de la compuerta, de la tolva de pesaje y del tubo de alimentación existente condicionado por el sistema. En el momento del vaciado del tubo de alimentación, no se puede realizar ninguna medición del caudal.

35 Por el contrario, en la presente invención el cuerpo de cierre que se estrecha de manera cónica, puede permanecer abierto hasta que no fluya más material, sin que se conduzca a una sobrecarga de la tolva y del tubo de válvula que resulte un inconveniente. Los fundamentos para dichas características positivas consisten en que, por una parte, el cuerpo de cierre cónico se encuentra dispuesto en el extremo inferior del tubo de válvula, en el plano del orificio de llenado de un recipiente de pesaje, en el extremo inferior del tubo de válvula, y, por otra parte, en que el cuerpo de cierre se desplaza de manera vertical hacia la parte superior para realizar el cierre, en donde el material se desliza desde el centro de la tolva de pesaje hacia fuera en dirección a las paredes de la tolva de pesaje. De esta manera, se evita de manera segura una sobrecarga. De esta manera, se logra, entre otros efectos, la ventaja de que mediante el cuerpo de cierre cónico, el material a granel ya no choca de manera centrada como un cuerpo macizo en el recipiente de pesaje, y ya no somete dicho recipiente a oscilaciones, sino que se desacelera mediante las paredes del cuerpo de cierre cónico, y se conduce con un ángulo correspondiente, de manera circular hacia fuera contra las paredes laterales del recipiente de pesaje, de manera que se realice una carga desacelerada y suave en correspondencia en el recipiente de pesaje, hecho que presenta como consecuencia un recipiente de pesaje prácticamente libre de oscilaciones. Tampoco se conforma ningún cono de material a granel centrado debajo del orificio de llenado. Más bien, el recipiente de pesaje se llena con una superficie aproximadamente plana, de manera uniforme sobre su sección transversal.

Además, se presenta la ventaja de que el cuerpo de cierre ya no se puede bloquear en su desplazamiento de apertura y de cierre, como es el caso, por ejemplo, de las compuertas. Los eventuales componentes de material a granel, como por ejemplo, los granulados, que se introducen en el plano de cierre del cuerpo de cierre cónico, no presentan ningún efecto en la capacidad de desplazamiento debida de cierre y de elevación del cuerpo de cierre.

55 Por lo demás, el cuerpo de cierre sólo se debe desplazar en sentidos opuestos, es decir, hacia la posición de apertura y hacia la posición de cierre, con lo cual no se requiere de un accionamiento complejo.

Además, entre el cuerpo de cierre cónico y el orificio de llenado, no permanece ninguna columna de material a granel "estancada" necesaria para la carga a pesar, que podría alterar el resultado del pesaje.

5 Resulta particularmente ventajoso que el plano de cierre (asiento de válvula, superficie de cierre) del cuerpo de cierre, se encuentre en el plano del orificio de llenado en cuestión del recipiente de pesaje. De esta manera, la cantidad de material a granel que no es necesaria para el llenado del recipiente de pesaje, se reduce prácticamente a cero.

10 El tubo de válvula se encuentra rebajado de manera cónica en el extremo inferior en su interior, y se adapta al cono de válvula del cuerpo de cierre, el cual presenta el mismo ángulo que el rebaje interior del tubo de válvula. El tubo de válvula hacia su parte superior es, al mismo tiempo, el tubo de alimentación de material. En la parte superior, en el extremo del cono de válvula, se encuentra dispuesto un vástago de válvula que es accionado mediante un accionamiento apropiado (hidráulico, neumático, por motor lineal o motores similares). El cuerpo de cierre conformado como un cono de válvula, y el vástago de válvula, se conforman y se conectan entre sí de manera que en el sentido de flujo del material, es decir, de arriba hacia abajo, no conformen escalones. De esta manera, se logra que en el funcionamiento en vacío de la instalación no permanezca material en la instalación, por ejemplo, en el caso de un cambio de material.

15 El cuerpo de cierre cónico se encuentra en el centro de la báscula y, de esta manera, también en el centro del recipiente de pesaje en cuestión, de manera que se logra un llenado uniforme del recipiente de pesaje. En comparación con la válvula deslizante, la válvula giratoria o elementos de cierre similares del estado del arte, en la solución conforme a la presente invención, resulta imposible un atascamiento. Mientras que en el estado del arte, para diferentes tamaños de grano de los materiales a granel y para diferentes durezas del material, se deben seleccionar diferentes elementos de cierre, el cuerpo de cierre en el dispositivo de pesaje conforme a la presente invención, debido a su conformación particular funciona para todos los materiales y tamaños de grano. Dado que el cuerpo de cierre se encuentra en el extremo inferior del tubo de válvula, en el caso de un cierre retrasado del cuerpo de cierre, tampoco se genera una sobrecarga del recipiente de pesaje. Tampoco permanece suspendido material alguno en un tubo de alimentación debajo del cuerpo de cierre, o en este caso se podría apelmazar y podría alterar los valores de medición.

20 Mediante el cono de válvula, por una parte, se frena el material que cae y, por otra parte, se reduce el flujo de material que proviene del tubo, y se dirige, al menos parcialmente, contra la pared de la tolva, y en este punto se continúa frenando. En conjunto, la recarga se realiza de una manera mucho más suave, de tal manera que la báscula ya no oscile o que oscile mucho menos. Como consecuencia, el tiempo de estabilización se puede seleccionar mucho más reducido, con lo cual se puede medir antes, después del llenado. La recarga no genera ningún cono de material en el recipiente de pesaje. El nivel de llenado es aproximadamente plano. Dicha característica también mejora los valores de medición.

25 El tubo de válvula, el cono de válvula, el asiento de válvula y el cuerpo de cierre, se pueden fabricar preferentemente de acero inoxidable, aunque, sin embargo, en el caso en que resulte necesario, también de material plástico. En cuanto a cuando se utiliza acero inoxidable, dicho material también puede estar compuesto por un recubrimiento de protección o de aluminio. Sin embargo, de acuerdo con el área de aplicación, se pueden utilizar también materiales como latón, madera, poliamida o similares.

30 También resulta concebible la utilización de los conceptos de la presente invención, no sólo en cualquier dispositivo de pesaje, sino también en las denominadas básculas de tolva que se utilizan en la industria de los materiales plásticos. Más bien, también resultan concebibles las instalaciones en las que los recipientes de pesaje no sólo se conforman como tolvas, sino que también se pesa un dispositivo dosificador completo, con el recipiente de pesaje o con la tolva. El llenado del recipiente de pesaje o de la tolva de un dispositivo dosificador ponderado de esta clase, se realiza de la misma manera que en los dispositivos de pesaje o en las básculas de tolva, sin excluir los conceptos de la presente invención. Al dispositivo de pesaje se asigna en sus lados enfrentados, en cada caso, al menos, una barra dispuesta de manera vertical, a las cuales se asigna respectivamente un soporte, con el cual se sujeta el recipiente de pesaje. Las barras se encuentran dispuestas en una horquilla de pesaje, a las cuales se asocia una célula de pesaje. De esta manera, se logra una aplicación de peso centrada o aproximadamente centrada, en la célula de pesaje.

35 Acondicionamientos adicionales de la presente invención

Otros acondicionamientos de la presente invención se describen en las reivindicaciones 2 a 13.

En la forma de ejecución de acuerdo con la reivindicación 2, el cuerpo de cierre cónico se acciona mediante un motor para realizar un movimiento ascendente, a través de un vástago de émbolo. El vástago de émbolo atraviesa un tubo de válvula que se encuentra conectado con un depósito de almacenamiento.

40 En la forma de ejecución de acuerdo con la reivindicación 3, el vástago de émbolo se encuentra asociado a una unidad de pistón-cilindro a someter a una presión media, particularmente mediante aire comprimido, de manera alternada a ambos lados.

De acuerdo con la reivindicación 4, el vástago de émbolo se encuentra conectado con un vástago de válvula mediante un casquillo roscado, que en su extremo inferior presenta el cuerpo de cierre cónico.

De manera ventajosa, la unidad de pistón-cilindro se encuentra dispuesta en un tubo protector (reivindicación 5).

5 De acuerdo con la reivindicación 6, los conductos neumáticos también se encuentran dispuestos en el tubo protector.

10 En la forma de ejecución de acuerdo con la reivindicación 7, el tubo protector se encuentra dispuesto de manera coaxial en la tolva de almacenamiento y, de esta manera, también de manera coaxial en relación con el tubo de válvula, mientras que en la forma de ejecución de acuerdo con la reivindicación 8, el tubo protector se encuentra desplazado hacia un lado de la zona media coaxial. De esta manera, se logra la ventaja de que la alimentación del material a granel no sea obstaculizada por el tubo protector.

La reivindicación 9 describe un dispositivo de pesaje, en el que el ángulo de conicidad del cuerpo de cierre cónico es igual o mayor al ángulo de inclinación del material a granel en cuestión. De esta manera, se evita que el material a granel se pueda depositar sobre la superficie lateral de forma cónica del cuerpo de cierre.

15 Por el contrario, en la solución de acuerdo con la reivindicación 10, el ángulo de conicidad del cuerpo de cierre asciende a 90°, mientras que el ángulo de conicidad en la solución de acuerdo con la reivindicación 11 asciende a 60°.

De manera ventajosa, dicho cuerpo de cierre está fabricado en acero, preferentemente acero inoxidable, por ejemplo, acero al cromo-níquel. En la forma de ejecución de acuerdo con la reivindicación 12, el asiento de válvula y el cuerpo de cierre se fabrican de acero, de manera que en la posición de cierre se apoye acero sobre acero.

20 Por el contrario, en la forma de ejecución de acuerdo con la reivindicación 13, el cuerpo de cierre cónico en la zona de su asiento de válvula, está provisto de un cuerpo de material plástico anular que presenta propiedades elásticas como el caucho, por ejemplo, de material plástico de poliuretano. El material plástico de poliuretano presenta no sólo una resistencia elevada al envejecimiento y al ozono, sino que también presenta una elasticidad de rebote y una dureza Shore correspondientes, de manera que los materiales a granel abrasivos tampoco influyan de manera negativa en la vida útil del asiento de válvula.

25 Solución del objeto relacionado con el método

Dicho objeto se resuelve mediante las características mencionadas en la reivindicación 14.

Algunas ventajas

30 En el método de pesaje conocido hasta el momento, para el llenado correcto del recipiente de pesaje en relación con la cantidad, se debe introducir el peso en bruto del respectivo material. A partir de ello y del volumen de la tolva introducido en la unidad de control o de regulación, se han calculado los límites de llenado (recarga de inicio y recarga de detención). En el método conforme a la presente invención de acuerdo con la reivindicación 14, en el primer llenado del recipiente de pesaje, el cuerpo de cierre se abre hasta que ya no se incrementa el peso del recipiente de pesaje.

35 Acondicionamientos adicionales de la presente invención

En la solución de acuerdo con la reivindicación 15, el cuerpo de cierre se controla un periodo de tiempo más prolongado en la posición de apertura, de manera que en cualquier caso la tolva se encuentre completa. Después del cierre del cuerpo de cierre, en el recipiente de pesaje se encuentra exactamente la cantidad máxima posible de llenado. De manera empírica, en el caso que resulte necesario se puede aplicar un valor adicional de deducción.

40 A partir de ello, se calculan de manera automática y se manipulan los respectivos límites de llenado para las siguientes operaciones de llenado. En las siguientes operaciones de llenado, el recipiente de pesaje, por ejemplo, en el caso de una báscula de tolva, se llena de manera óptima y en un periodo de tiempo menor.

45 Además, de acuerdo con la reivindicación 16, a partir de la cantidad de la primera operación de llenado y del volumen del recipiente de pesaje conocido, se puede calcular el peso en bruto del material. Dicho valor se requiere para otras funciones y, de esta manera, se encuentra a disposición sin la necesidad de una introducción por parte del operario. De esta manera, dicho procedimiento permite la detección automática del peso en bruto.

50 En el método de acuerdo con la reivindicación 17, mediante el peso en bruto y el tiempo de llenado que proporciona una información en relación con la fluidez del material, se puede calcular la capacidad de dosificación que presentan el respectivo tornillo sin fin dosificador utilizado en la instalación, o los respectivos tornillos sin fin dosificadores utilizados. A partir de dicho valor, se puede ajustar, por ejemplo, en un panel de control, en la puesta en marcha del tornillo sin fin dosificador, la velocidad de rotación considerada del tornillo sin fin, en donde una unidad de control o de regulación, por ejemplo, mediante la velocidad de rotación, eventualmente también mediante el par de fuerzas a

aplicar del motor, puede controlar, o bien ajustar, la capacidad de transporte (capacidad de dosificación) del tornillo sin fin o de los tornillos sin fin en cuestión.

5 En la configuración de una instalación mezcladora gravimétrica, para cada dispositivo dosificador se almacena el motor utilizado y, de esta manera, la velocidad de rotación máxima posible de un tornillo sin fin dosificador, el volumen del recipiente de pesaje, y la capacidad de descarga máxima posible para todos los tamaños de tornillos sin fin que se puede utilizar en un dispositivo dosificador. Además de otros factores, como por ejemplo, el tamaño granular, la forma granular y la superficie del granulado, el peso en bruto es el factor principal para la capacidad de descarga de un tornillo sin fin dosificador de un tamaño determinado, con un material determinado. Cuando un material se utiliza por primera vez, mediante el peso en bruto previamente calculado o introducido por el operario, se determina la capacidad esperada, y se pone en marcha el dispositivo dosificador con dicho valor.

En los dibujos se representa la presente invención a modo de ejemplo. Muestran:

Fig. 1 un dispositivo de pesaje representado, por una parte en una vista completa, y por otra en un corte, fragmentado en la zona de la tolva de pesaje;

15 Fig. 2 otra forma de ejecución, también representada por una parte en un corte y por otra de manera fragmentada en la zona de la tolva de pesaje, y

Fig. 3 una vista lateral parcial de las figuras 1 y 2 en la zona de la tolva de pesaje, también representada de manera fragmentada.

20 En los dibujos se representa la presente invención aplicada en un dispositivo de pesaje para utilizar en procesos de llenado y/o de dosificación en instalaciones industriales para materiales a granel, como por ejemplo, granulados de material plástico, componentes cromógenos, pigmentos o similares, en donde por razones de claridad en la representación, sólo se muestran las partes esenciales para el entendimiento de la presente invención.

25 Con el símbolo de referencia 1 se indica una tolva de almacenamiento que se encuentra cerrada en la parte superior mediante una tapa 2. La tolva de almacenamiento 1 es alimentada mediante un dispositivo de transporte no representado, con material a granel, por ejemplo, granulado de material plástico o similar, por ejemplo, a través de un tubo de transporte neumático que tampoco se representa, a través de un orificio no representado, provisto eventualmente en la tapa 2.

30 En la forma de ejecución de acuerdo con la figura 1, el recipiente de almacenamiento 1 es atravesado de manera coaxial por un tubo protector 3, que se conduce hacia el exterior a través de la tapa 2. En la forma de ejecución de acuerdo con la figura 2, el tubo protector 3 está compuesto por tres secciones en total 3a, 3b y 3c. Los ejes longitudinales 4 y 5 de las secciones 3b y 3c se extienden de manera paralela entre sí, en donde el eje longitudinal 5 se extiende de manera coaxial en relación con el eje longitudinal 6 de un tubo de válvula 7. Por el contrario, la sección central 3a del tubo protector 3 se extiende con su eje longitudinal 8 con un ángulo obtuso, tanto en relación con el eje longitudinal 4 de la sección 3b, así como en relación con el eje longitudinal 5 de la sección 3c, y se orienta hacia la pared lateral de la tolva de almacenamiento 1 y, de esta manera, libera la zona central de la tolva de almacenamiento 1. La disposición se puede realizar de manera que la sección 3b se encuentre desplazada aún más del centro, ya sea hacia la derecha o hacia la izquierda (visto en el plano de proyección de la figura 2), y que la sección central 3a se encuentre aún más próxima a la pared lateral de la tolva de almacenamiento 1. De esta manera, la alimentación del material a granel se puede realizar en la zona central de la tolva de almacenamiento 1 (no representada).

40 Por el contrario, el eje longitudinal 9 de la figura 1 se extiende de forma coaxial en relación con el eje longitudinal 6 del tubo de válvula 7 y, de esta manera, se extiende de manera coaxial en relación con el eje longitudinal de la tolva de almacenamiento 1.

45 En el tubo protector 3, tanto en la forma de ejecución de acuerdo con la figura 1, así como en la forma de ejecución de acuerdo con la figura 2, se encuentran dispuestos dos conductos neumáticos 10 y 11 conformados como mangueras neumáticas, los cuales en su sección final libre conducida hacia el exterior desde el orificio de desembocadura 12 del tubo protector 3, presentan en cada caso un acoplamiento rápido neumático 13 ó 14, mediante el cual se conectan los conductos neumáticos 10 y 11 con una fuente de aire comprimido apropiada (no representada).

50 Los conductos neumáticos 10 y 11 conducen hacia una unidad de pistón-cilindro 15 conformada como un cilindro neumático, con un asiento 52, de manera que un pistón dispuesto en su interior (no representado) pueda ser sometido a ambos lados de manera alternada con aire comprimido. Con el pistón de la unidad de pistón-cilindro 15, se encuentra conectado un vástago del pistón 16 que en su extremo está provisto de un casquillo roscado 17, que se encuentra acoplado mediante una rosca 18 con el vástago del pistón 16. El casquillo roscado 17 también presenta una rosca 19 en su extremo enfrentado, mediante la cual se acopla con un vástago de válvula 20. El vástago de válvula 20 presenta en su extremo inferior 21, también una rosca mediante la cual el vástago de válvula 20 se conecta con un cuerpo de cierre 22 conformado como un cono de válvula. El cuerpo de cierre cónico 22 presenta, distanciada de la zona inferior del vástago de válvula 20, una superficie de estanqueidad 23, que en las

5 formas de ejecución representadas está conformada por un cuerpo fabricado en material plástico de poliuretano, que se encuentra incorporado en una ranura anular circunferencial, y que interactúa con un asiento de válvula 24 del tubo de válvula 7, conformado en el orificio de desembocadura inferior (en el plano de proyección), de manera que logran un bloqueo mediante el sometimiento correspondiente de la unidad de pistón-cilindro a una elevación. De esta manera, el cuerpo de cierre 22 se puede desplazar en el sentido X ó Y, según la carga del pistón de la unidad de pistón-cilindro 15.

El control es realizado mediante una unidad de control no representada, que se incluye en el control del proceso.

En el símbolo de referencia 25 se encuentra dispuesta una contratuerca.

10 El tubo de válvula 7 presenta bridas 26, 27 en los extremos opuestos, y se encuentra conectado de manera fija, aunque también se puede liberar, por una parte, con la tolva de almacenamiento 1 y, por otra parte, con una pared 28, mediante tornillos que se indican sólo mediante líneas centrales.

15 El tubo de válvula 7 desemboca con una sección longitudinal reducida a través de un orificio de una tapa 29, que cubre el orificio superior de un recipiente de pesaje 30 conformado como una tolva de pesaje. El recipiente de pesaje 30 presenta en los lados opuestos, pernos 31 ó 32 que sobresalen de manera ortogonal en relación con su eje longitudinal, que en cada lado se apoyan en un soporte 33 ó 34, y en entalladuras provistas para ello que se encuentran abiertas hacia la parte superior, y que se conforman como orificios longitudinales (figura 3). Cada soporte 33, 34 presenta en cada caso un orificio pasante 35, 36 a través del cual atraviesan en cada caso un extremo en forma de espiga 37 ó 38 de una barra 39 ó 40, y en este punto se encuentran asegurados mediante tuercas y contratuercas. En el extremo enfrentado, las barras 39 y 40 atraviesan los orificios pasantes correspondientes 41, 42, en cada caso con un saliente 43, 44 en forma de espiga, de una horquilla de pesaje 45 que en la vista superior se conforma con una forma aproximadamente en U, y que presenta brazos en U 46 ó 47, con los cuales se encuentran conectados respectivamente las barras 39, 40. Las barras 39, 40 se encuentran acopladas también con la horquilla de pesaje 45, mediante tornillos y contratuercas. La horquilla de pesaje 45 se encuentra acoplada a una célula de pesaje 50 mediante una pluralidad de tornillos 48, 49, y dicha célula se encuentra dispuesta contra la pared 28.

20

25

A continuación, se describe el modo de funcionamiento del dispositivo de pesaje que se observa en los dibujos.

30 La tolva de almacenamiento 1 es alimentada a través de un orificio de alimentación de la tapa 2 con material a granel apropiado, por ejemplo, granulado de material plástico, de manera neumática o de otra manera, por ejemplo, también a través de tornillos sin fin dosificadores, a través de tubos o similares. Mediante el sometimiento correspondiente de la unidad de pistón-cilindro 15 con aire comprimido, el vástago del pistón 16 se conduce en el sentido X, y eleva el cuerpo de cierre cónico 22 de su asiento de válvula 24. De esta manera, desde la tolva de almacenamiento 1 puede caer material a granel en el recipiente de pesaje 30 en el sentido A-B, con la influencia de la fuerza de gravedad. Además, el material colisiona sobre la superficie lateral del cono del cuerpo de cierre 22, y se conduce en correspondencia con el ángulo de inclinación hacia la pared lateral interior de la tolva de pesaje 30.

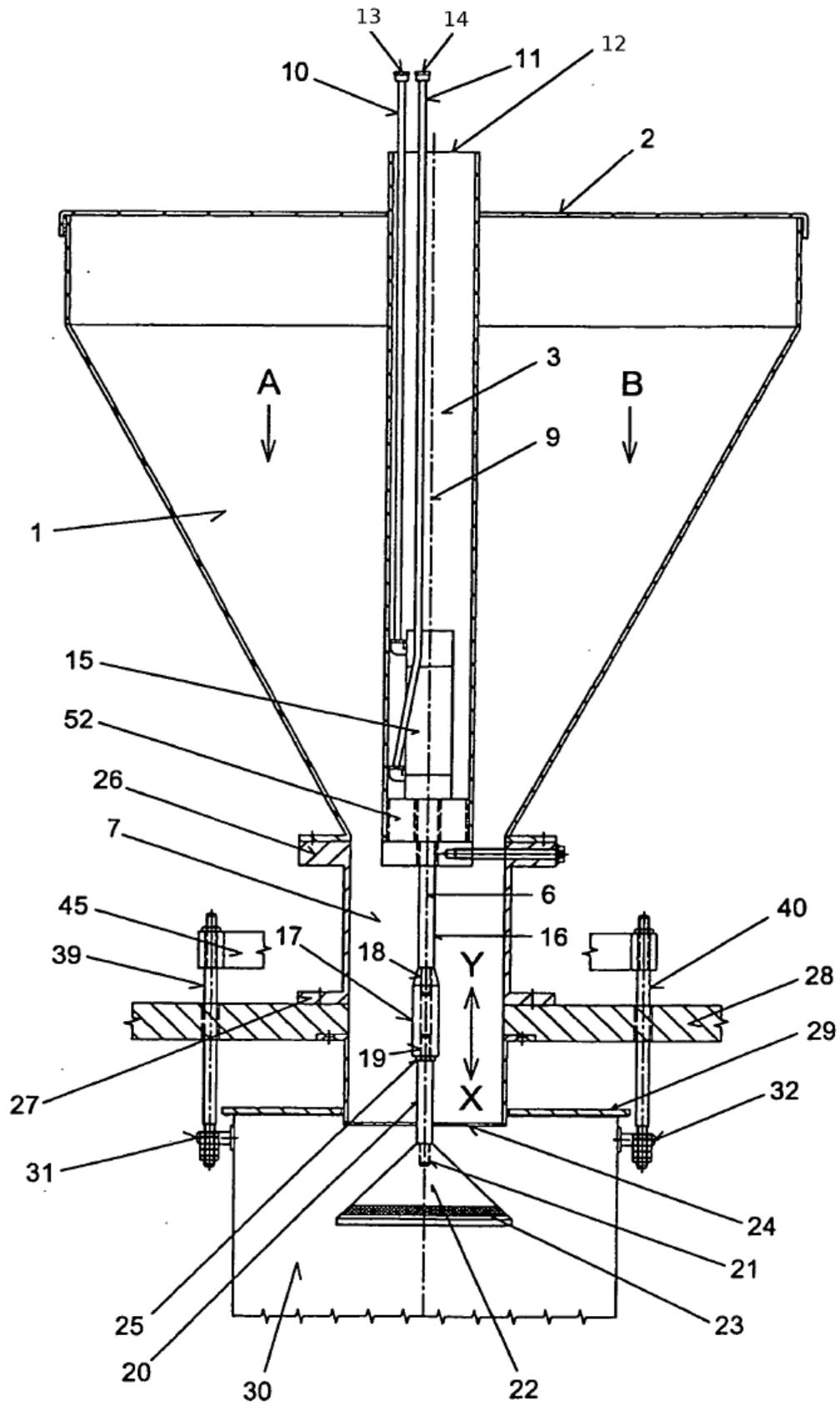
35 Cuando se alcanza la cantidad de llenado correspondiente, mediante una carga opuesta de la unidad de pistón-cilindro 15, el cuerpo de cierre 22 se conduce en el sentido Y, en donde la superficie de estanqueidad 23 se apoya sobre el asiento de válvula 24 generando un bloqueo y, de esta manera, impide la alimentación gravimétrica adicional de material a granel en el recipiente de pesaje 30. El bloqueo se realiza directamente en el plano del orificio de llenado de la tapa 29 del recipiente de pesaje 30.

40 Las características que se describen en el resumen, en las reivindicaciones y en la descripción, y que se observan en los dibujos, se pueden considerar tanto individualmente como en diferentes combinaciones para la realización de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de pesaje para utilizar en procesos de llenado y/o de dosificación en instalaciones industriales para materiales a granel (granulado de material plástico, componentes cromógenos, pigmentos) con un recipiente de pesaje (30), un tubo de válvula (7) para suministrar el material a granel al recipiente de pesaje (30) y que en su orificio de desembocadura inferior presenta un asiento de válvula cónico (24), con el cual interactúa, cerrando de manera hermética, un cuerpo de cierre (22) que se estrecha de manera cónica en el sentido hacia el orificio de llenado, y que puede ser conducido por motor a la posición de cierre y a la posición de apertura (X o Y), y donde el nivel de cierre del cuerpo de cierre (22) se encuentra en el nivel del orificio de llenado de una tapa (29) que cierra el recipiente de pesaje (30) en su lado superior, a través del cual el tubo de válvula (7) suministra el material a granel en el recipiente de pesaje (30), **caracterizado porque** el recipiente de pesaje (30) presenta pernos (31, 32) en los lados enfrentados, mediante los cuales dicho recipiente descansa en cada caso en un soporte (33, 34) que se conecta en cada caso a través de una barra (39, 40) con una horquilla de pesaje (45) conformada aproximadamente con forma de U en la vista superior, la cual está asociada a una célula de pesaje (50), y porque en cada uno de los brazos en U (46, 47) se encuentra acoplada una de las barras (39, 40), y el puente de la horquilla de pesaje (45) con forma de U interactúa con la célula de pesaje (50).
2. Dispositivo de pesaje de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cuerpo de cierre cónico (22) se acciona con un movimiento ascendente en sentidos opuestos (X o Y) a través de un vástago del pistón (16) mediante una unidad de pistón-cilindro (15) que se somete a una presión media, particularmente neumática, de manera alternada en ambos lados.
3. Dispositivo de pesaje de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el vástago del pistón (16) y la unidad de pistón-cilindro (15) se encuentran dispuestos de manera coaxial entre sí.
4. Dispositivo de pesaje de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado porque** el vástago del pistón (16) se encuentra acoplado con un vástago de válvula (20) mediante un casquillo roscado (17), de manera que se pueda liberar, y dicho vástago se encuentra acoplado mediante una rosca con el cuerpo de cierre cónico (22).
5. Dispositivo de pesaje de acuerdo con la reivindicación 2 o una de las reivindicaciones a continuación de dicha reivindicación, **caracterizado porque** la unidad de pistón-cilindro (15) se encuentra dispuesta en un tubo protector (3) que atraviesa la tolva de almacenamiento (1) y que desemboca en el tubo de válvula (7).
6. Dispositivo de pesaje de acuerdo con la reivindicación 2 o una de las reivindicaciones 3 y 4, **caracterizado porque** los tubos neumáticos (10, 11) para la unidad de pistón-cilindro (15), también se encuentran dispuestos en un tubo protector (3).
7. Dispositivo de pesaje de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** el tubo protector (3) se encuentra dispuesto de manera coaxial en relación con el eje longitudinal de la tolva de almacenamiento (1).
8. Dispositivo de pesaje de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** el tubo protector (3) se encuentra dispuesto de manera excéntrica en la tolva de almacenamiento (1) sobre al menos una gran parte de su longitud axial.
9. Dispositivo de pesaje de acuerdo con la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones a continuación de dicha reivindicación, **caracterizado porque** el ángulo de conicidad del cuerpo de cierre (22) se dimensiona \geq al ángulo de inclinación del material a granel en cuestión.
10. Dispositivo de pesaje de acuerdo con la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones a continuación de dicha reivindicación, **caracterizado porque** el ángulo de conicidad del cuerpo de cierre (22) asciende a 90°.
11. Dispositivo de pesaje de acuerdo con la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones a continuación de dicha reivindicación, **caracterizado porque** el ángulo de conicidad del cuerpo de cierre (22) asciende a 60°.
12. Dispositivo de pesaje de acuerdo con la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones a continuación de dicha reivindicación, **caracterizado porque** el asiento de válvula (24) y el cuerpo de cierre (22) están fabricados en acero.
13. Dispositivo de pesaje de acuerdo con la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones a continuación de dicha reivindicación, **caracterizado porque** las piezas de estanqueidad del cuerpo de cierre (22) y/o del asiento de válvula (24) están fabricadas en material plástico, preferentemente poliuretano.
14. Método para el llenado de un recipiente de pesaje (30) con un dispositivo de pesaje de acuerdo con la reivindicación 1, para utilizar en procesos de llenado y/o de dosificación en instalaciones industriales para materiales a granel (granulado de material plástico, componentes cromógenos, pigmentos) con un recipiente de pesaje (30), un tubo de válvula (7), para suministrar el material a granel al recipiente de pesaje (30), y que en su orificio de desembocadura inferior presenta un asiento de válvula cónico (24), con el cual interactúa, cerrando de manera hermética, un cuerpo de cierre (22) que se estrecha de manera cónica en el sentido hacia el orificio de llenado, y que puede ser conducido por motor a la posición de cierre y a la posición de apertura (X o Y), y que el nivel de cierre

- 5 del cuerpo de cierre (22) se encuentra en el nivel del orificio de llenado de una tapa (29) que cierra el recipiente de pesaje (30) en su lado superior, a través del cual el tubo de válvula (7) suministra el material a granel en el recipiente de pesaje (30), en donde el recipiente de pesaje (30) presenta pernos (31, 32) en los lados enfrentados, mediante los cuales dicho recipiente descansa en cada caso en un soporte (33, 34) que en cada caso se conecta a través de una barra (39, 40) con una horquilla de pesaje conformada aproximadamente con forma de U en la vista superior, que está asociada a una célula de pesaje (50), y porque en cada uno de los brazos en U se encuentra acoplada una de las barras (39, 40), y el puente de la horquilla de pesaje (45) con forma de U interactúa con la célula de pesaje (50), **caracterizado porque** en el primer proceso de llenado, el cuerpo de cierre (22) es controlado para permanecer en la posición de apertura hasta que el peso del recipiente de pesaje (30) ya no se incrementa, con lo cual se calcula de manera automática el límite de llenado o los límites de llenado, eventualmente restando una deducción empírica para las siguientes operaciones de llenado del recipiente de pesaje (30), se almacena en una memoria de datos electrónica, y en las siguientes operaciones de llenado del recipiente de pesaje (30) se utiliza como variable de control o de regulación.
- 10
- 15 15. Método de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado porque** el cuerpo de cierre (22) es controlado para permanecer en la posición de apertura hasta que el recipiente de llenado (30) se encuentre, en cada caso, lleno de material a granel, y porque después del cierre del cuerpo de cierre (22), en el recipiente de pesaje (30) se encuentra la cantidad máxima posible de material a granel, y porque eventualmente considerando un valor de deducción empírico, se calcula de manera automática el valor que resulta de ello, y se proporciona a una memoria electrónica de un ordenador, y se considera para la técnica de control o de regulación en las siguientes operaciones de llenado del recipiente de pesaje (30).
- 20
16. Método de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado porque** a partir de la cantidad de la primera operación de llenado, y del volumen conocido del recipiente de pesaje, se calcula de manera automática el peso del material a granel, y se proporciona a la unidad de control y regulación para regular o controlar otras funciones.
- 25 17. Método de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado porque** después de la primera operación de llenado del recipiente de pesaje (30), se determina el tiempo exacto, es decir, el tiempo de llenado para la carga de una cantidad determinada de material, es decir, la fluidez, y junto con el peso en bruto se utiliza como valor de control o de regulación en un ordenador para determinar la capacidad de dosificación del tornillo sin fin dosificador en cuestión, de manera que el valor determinado se utilice para el control o la regulación de la recepción del par de fuerzas, o la velocidad de rotación del motor de accionamiento del tornillo sin fin dosificador en cuestión.
- 30



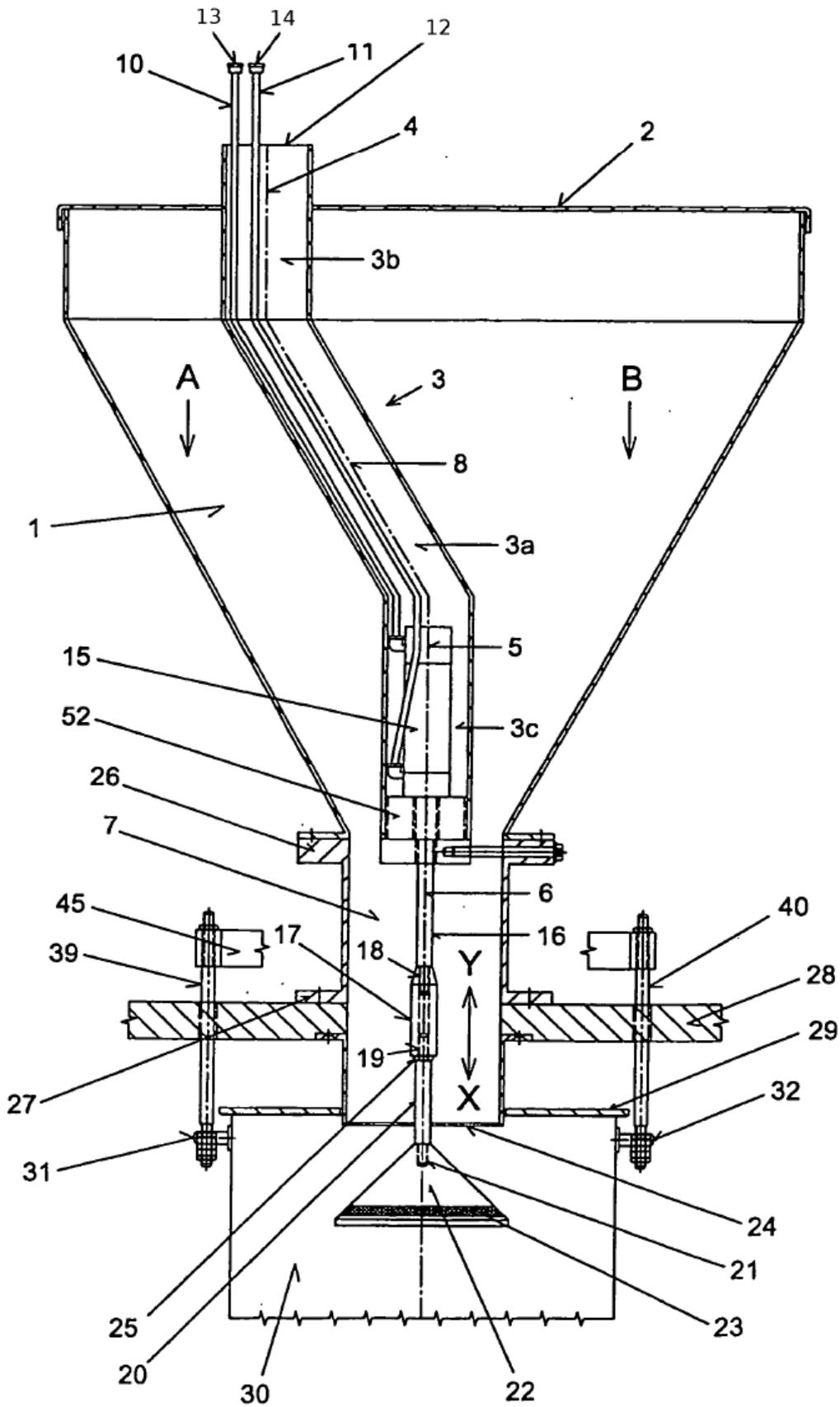


Fig. 2

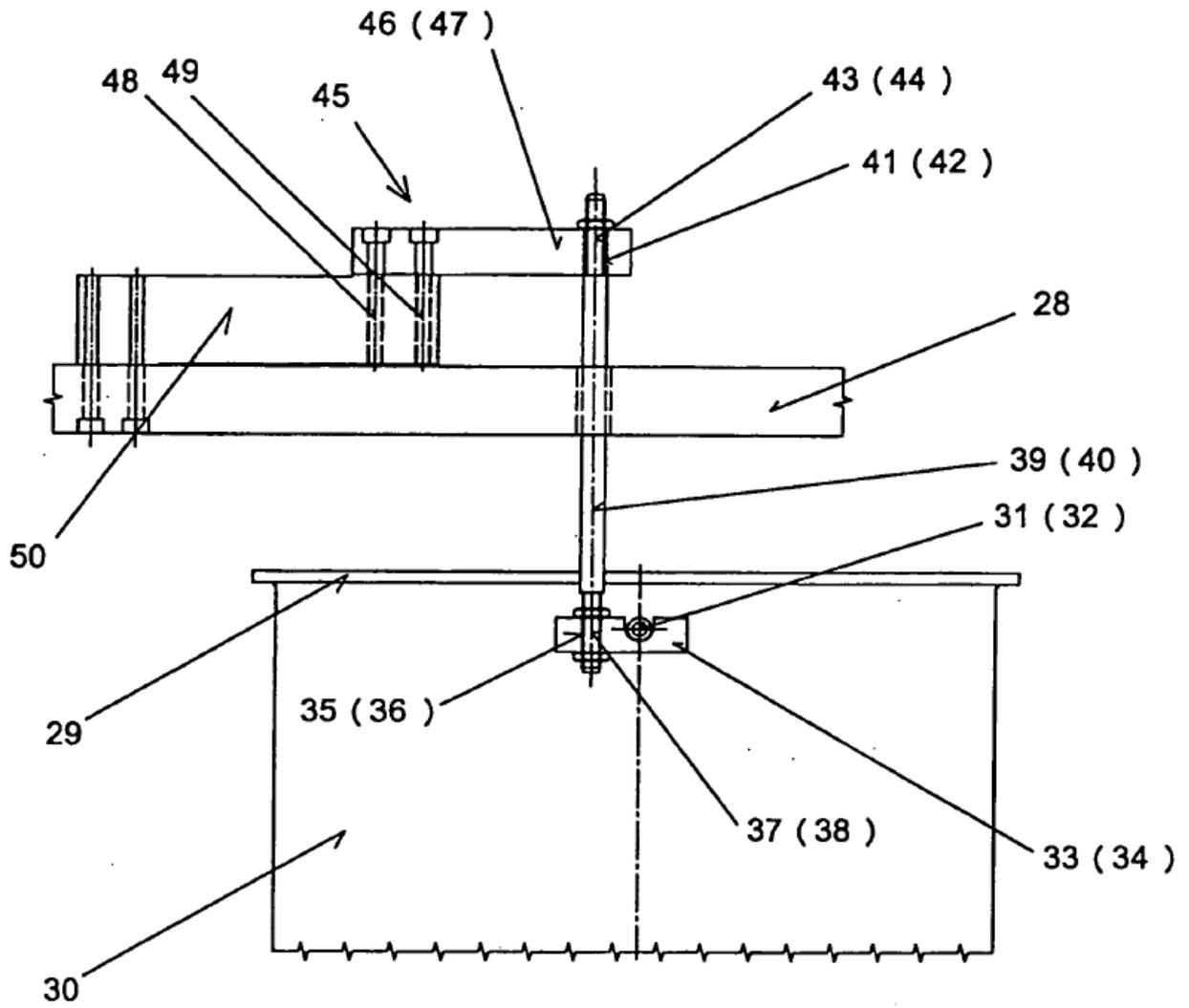


Fig. 3