

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 175**

51 Int. Cl.:

**B65B 1/24** (2006.01)

**B65B 39/04** (2006.01)

**B65B 57/18** (2006.01)

**B65B 1/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2009 E 09002924 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2098452**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el llenado de un envase**

30 Prioridad:

**03.03.2008 DE 102008012218**

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

**17.04.2013**

73 Titular/es:

**HAYER & BOECKER OHG (100.0%)  
CARL-HAYER-PLATZ 3  
59302 OELDE, DE**

72 Inventor/es:

**COMBRINK, ALOIS**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 401 175 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**

Procedimiento y dispositivo para el llenado de un envase

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para el llenado de un envase flexible, en especial, un saco, con materiales a granel y, en especial, con mercancías a granel, llenándose el envase flexible mediante un elemento de llenado. La invención sirve para el llenado de productos en forma de polvo o granulados y, en especial, para el llenado de productos en polvo ligeros o granulados y, en especial, para el llenado de productos en polvo ligeros y muy finos tales como, por ejemplo, polvos finos, así como de partículas de hollín o partículas de TiO<sub>2</sub> o sustancias que contienen TiO<sub>2</sub> o similares utilizadas para la fabricación de tintas, en las que la mercancía a granel contiene, durante el llenado, una considerable proporción de aire. No obstante, la invención también es adecuada para el llenado de otros materiales que pueden fluir o verterse o también para el llenado de productos tóxicos o peligrosos para el medio ambiente.

10  
15 En el estado de la técnica se han dado a conocer diferentes sistemas para el llenado de mercancías a granel. En los sistemas convencionales para el llenado de mercancías a granel en sacos de válvula, las mercancías a granel contienen una cierta proporción de aire durante el llenado. La proporción de aire contenida en el saco se emite hacia fuera lentamente a través de orificios correspondientes en las paredes del saco.

20 No obstante, durante el proceso de llenado se origina una sobrepresión en el saco que es de, por ejemplo, 150 a 250 milibares. Esta sobrepresión todavía está presente también en el momento de desconexión del elemento de llenado. Si ahora, en el momento de desconexión del elemento de transporte, el saco se retira del elemento de llenado, entonces se descarga de forma repentina la presión imperante en el interior del saco a través de la válvula que aún está abierta de modo que se transporta desde el saco al espacio libre una cierta cantidad de producto y, en especial en el caso de materiales ligeros, una cantidad de producto considerable. Esto conduce a una cierta pérdida de peso del saco y también a un ensuciamiento de la instalación y de los sacos. En este sentido, durante el envasado de, por ejemplo, partículas de hollín o partículas de TiO<sub>2</sub>, reducidas cantidades de producto que se escapan conducen ya a un considerable ensuciamiento del entorno.

25  
30 Por tanto, para reducir la salida de producto e incrementar la limpieza de las instalaciones y los sacos, en el estado de la técnica se espera, antes de la retirada del saco, hasta que la presión en el interior del saco se haya descompuesto a través de la pared o bien, no obstante, la sobrepresión debe evacuarse a través de una derivación. La descomposición de la presión a través de la pared requiere, en especial en el caso de mercancías a granel ligeras, un considerable intervalo de tiempo de modo que debe contarse con una drástica reducción del rendimiento de envasado. Si la presión se evacua a través de una derivación, se acelera la descomposición de la presión, pero no se impide que el producto se evacue conjuntamente a través de la derivación, lo cual conduce entonces a una pérdida de peso de los sacos. A partir de ello se producen también considerables oscilaciones en el peso. Además, el producto que se escapa normalmente debe desecharse. En general, este estado significa un incremento de los costes operativos.

35  
40 En el estado de la técnica se ha dado a conocer, con el documento US3.533.454, un dispositivo con el que se llenan materiales en sacos. Durante el proceso de llenado, primero se presionan hacia dentro las superficies laterales del saco. Durante el proceso de llenado, se expanden después las paredes laterales para que las paredes laterales del saco, dotadas de poros, no se vean afectadas ya durante la operación de llenado por el material que va a llenarse. A través de los poros abiertos, debe tener lugar, durante la operación de llenado, una evacuación de aire continua. Mediante la evacuación de aire constante puede incrementarse la velocidad de llenado durante el envasado. Esta técnica conocida solo conduce a un acortamiento relativamente reducido de todo el proceso de envasado dado que este se determina considerablemente por la presión máxima en el saco al final de la operación de llenado y el tiempo de espera resultante de ello tras la finalización de la operación de llenado. Dado que la presión máxima no se modifica, la duración temporal para la descomposición de la presión y, con ello, el tiempo de espera, permanecen invariables.

45  
50 En el estado de la técnica se ha dado a conocer además, con el documento DE19541975A1, un procedimiento y un dispositivo para el modelado y la evacuación de aire de sacos abiertos tras la operación de llenado, en los que los bordes superiores de los salientes de las paredes del saco se sujetan de forma que puedan deslizarse con mordazas de sujeción y en el que, una vez realizado el llenado, las mordazas de sujeción se apisonan en dirección al nivel de la mercancía llenada existente en el saco para evacuar el aire contenido fuera del saco a través de una sonda introducida a través de la abertura superior del saco que puede solicitarse con vacío. Con ello puede reducirse de forma efectiva el tiempo de espera. No obstante, una desventaja del dispositivo conocido es que, a través de la sonda introducida en el saco, se evacua no solo aire sino también mercancía de llenado.

55  
60 Por el documento DE3703714A1 se conoce una máquina de ensacado para el llenado de mercancías en polvo con una tubuladura de llenado, en el que, en la tubuladura de llenado, está prevista una abertura de salida de aire conectada a una fuente de baja presión y dotada de un filtro, la cual sirve para la succión del aire contenido en el

saco. Con un dispositivo de este tipo pueden envasarse mercancías a granel en polvo en sacos de válvula. No obstante, en este conocido dispositivo resulta desventajoso que, al emplear un material de filtro de poros gruesos, se evacua una considerable proporción de mercancía de llenado a través de la abertura de salida, mientras que, con el empleo de un material de filtro de poros finos, los poros se obstruyen rápidamente debido a la mercancía de llenado de modo que el efecto se reduce considerablemente.

En este tipo de dispositivos conocidos del estado de la técnica, en general el saco debe llenarse en exceso la cantidad de pérdida de peso prevista allí donde pueda escaparse producto con el aire para así reducir o compensar las desviaciones de peso del saco envasado. No obstante, dado que esta pérdida de peso oscila, es indispensable una mayor dispersión de los pesos, con lo que para mantener un peso mínimo normalmente se debe llenar más material en los sacos de lo que realmente sería necesario. De forma alternativa, puede prolongarse el tiempo de estabilización tras la finalización de la operación de llenado para que pueda descomponerse la sobrepresión.

En todos los casos ilustrados, se produce una desventaja condicionada por el procedimiento que se muestra como un incremento perceptible de los costes debido a una clara reducción del rendimiento y / o debido a la pérdida de material y, dado el caso, a sacos sucios.

Además, en la solicitud de patente internacional no publicada PCT/EP2007/010252 se describe un dispositivo y un procedimiento para el llenado de sacos con mercancías a granel, en el que un envase que ha de llenarse se llena a través de un elemento de llenado mediante un proceso de llenado. El proceso de llenado presenta una sección de llenado, una sección de estabilización y una sección de retirada. Durante la sección de llenado se llena una mercancía a granel en el envase, en la sección de estabilización, está prevista una fase de estabilización para la descomposición de la presión y, en la sección de retirada, se retira el envase del elemento de llenado. En este caso, el proceso de llenado se acorta porque el volumen disponible en el envase se reduce durante una parte considerable del proceso de llenado para mantener elevada la presión imperante en el envase, mientras que al final del proceso de llenado el volumen disponible en el envase se aumenta para reducir rápidamente la presión imperante en el envase. En este procedimiento, se mantiene elevada la presión durante el llenado de las mercancías a granel en el saco. Cuando se alcanza el peso total pretendido, se finaliza la sección de llenado y después, en la sección de estabilización, se aumenta el volumen disponible para acelerar en general el proceso de llenado.

Frente al estado de la técnica previamente publicado, el objetivo de la presente invención es facilitar un procedimiento y un dispositivo con el o con los que sea posible un llenado rápido de envases flexibles, produciéndose durante la retirada solo una reducida pérdida de peso o incluso prácticamente no produciéndose ninguna pérdida de peso.

Este objetivo se consigue gracias a un procedimiento con las características de la reivindicación 1. El dispositivo según la invención es el objeto de la reivindicación 11. Perfeccionamientos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes. Otras ventajas y características se desprenden del ejemplo de realización.

El procedimiento según la invención está previsto para el llenado de envases flexibles configurados como sacos de válvula con mercancías a granel y sirve preferiblemente para el llenado de sacos de válvula especialmente con mercancías a granel ligeras. El saco de válvula que va a llenarse se llena con un elemento de llenado o con varios elementos de llenado mediante un proceso de llenado. El proceso de llenado comprende al menos una sección de llenado, una sección de estabilización y una sección de retirada. Durante la sección de llenado, se llena al menos una mercancía a granel en el saco de válvula y, en la sección de estabilización, está prevista al menos una fase de estabilización para la evacuación de aire. En la sección de retirada, se retira el saco de válvula del elemento de llenado. Durante al menos una parte de la sección de llenado, mediante al menos un dispositivo de prensado, se ejerce desde fuera una presión de evacuación de aire sobre el saco de válvula para reducir el volumen disponible en el saco de válvula. Además, al menos en la fase de estabilización se ejerce, con el al menos un dispositivo de prensado, una presión de prensado en el envase para evacuar el aire del saco de válvula y reducir el volumen disponible en el saco de válvula. La presión de prensado se ejerce hasta que se consigue una reducción predeterminada del volumen disponible en el saco de válvula, a continuación de lo cual se reduce la presión de prensado del dispositivo de prensado sobre el saco de válvula y se retira el saco de válvula del elemento de llenado.

Preferiblemente, al final del proceso de llenado y antes de la retirada, se aumenta el volumen del envase y, en especial, el volumen disponible en el envase para reducir la presión imperante en el envase.

Por la expresión "proceso de llenado" se entiende, en el sentido de la presente solicitud, el proceso para encajar o disponer el envase hasta la retirada o separación del envase llenado. En este sentido, el proceso de llenado comprende en especial la disposición o el encaje del envase, la verdadera operación de llenado del envase y la retirada del envase lleno.

Por la expresión "operación de llenado" se entiende la operación de llenado, es decir, la sección de llenado en la que puede estar prevista al menos una fase con llenado de corriente gruesa y al menos una fase con llenado de

corriente fina. Por la expresión “durante el proceso de llenado” se entiende, en el sentido de la presente solicitud, que la operación correspondiente, desde el punto de vista temporal, tiene lugar tras el inicio del proceso de llenado, es decir, tras la disposición o el encaje y antes de la retirada del envase.

5 Una ventaja significativa de la invención es la reducción del volumen en la fase de estabilización hasta que se consigue una reducción predeterminada del volumen disponible en el envase. Con ello se garantiza que la presión interior se descompone de forma suficiente de modo que es posible una retirada sin salida de material. La reducción predeterminada se establece preferiblemente basándose en valores empíricos para distintos productos que han de envasarse. La fase de estabilización sigue a la operación de llenado. Durante la fase de estabilización normalmente no se llena más material de envasado en el envase.

15 Gracias al aumento del volumen disponible en el envase antes de la retirada, se reduce la presión imperante en el envase de forma directamente proporcional al aumento del volumen, de modo que, con el aumento del volumen se consigue directamente una reducción de la presión dado que el envase flexible adquirirá directamente el volumen aumentado debido a la presión interior incrementada. En consecuencia, puede alcanzarse rápidamente la presión de retirada de modo que, durante la retirada del envase, no se produzca ninguna pérdida de material elevada dado que la presión en el interior del envase se reduce debido al aumento del volumen.

20 Otra ventaja del procedimiento según la invención es una mejor evacuación del aire de los sacos durante la fase de estabilización.

Preferiblemente, una mercancía a granel se llena en el envase durante la sección de llenado con adición de aire en el envase. Dado el caso, tras el proceso de llenado, puede tener lugar un sellado de los sacos.

25 Además, el proceso de llenado también puede acortarse adicionalmente porque el volumen disponible en el envase se reduce durante una parte esencial del proceso de llenado para mantener elevada la presión reinante en el recipiente durante el llenado. En la fase de estabilización, se ejerce entonces una presión incrementada nuevamente hasta que finalmente, al final del proceso de llenado, se reduce la presión de prensado y, con ello, se aumenta el volumen disponible en el envase para reducir rápidamente la presión imperante en el envase.

30 Básicamente, un saco comienza a vaciarse de aire cuando en el interior impera una sobrepresión, es decir, cuando existe una diferencia de presión respecto al entorno. Este momento se produce normalmente a partir de aproximadamente el 50% del peso que ha de llenarse. Dado que, en el caso de este perfeccionamiento del procedimiento, ya desde un momento temprano solo se dispone de un volumen reducido para el envase, el nivel de presión en el saco aumenta durante la operación de llenado de forma más intensa que en el caso de un procedimiento convencional, de modo que, en un momento considerablemente anterior, se alcanza una sobrepresión en el saco que provoca una evacuación de aire automática en el saco. Dado que la velocidad de evacuación de aire del envase depende de la diferencia de presión entre el interior del saco y el entorno, se produce una evacuación de aire óptima debido al nivel de sobrepresión que impera durante la sección de llenado. La evacuación de aire del envase se acelera considerablemente.

45 Si se registra la presión imperante en el saco respecto al tiempo, entonces la superficie debajo de la curva es una medida del trabajo de evacuación de aire. Esta superficie, que se refiere al intervalo de tiempo del verdadero llenado, es mayor en el procedimiento según la invención, de modo que, según la invención, puede conseguirse un envasado más rápido.

Experiencias en un caso concreto han mostrado que se consigue una sobrepresión ya aproximadamente tras la mitad del tiempo necesario para ello de otro modo, de manera que, durante la operación de llenado, tiene lugar una evacuación de aire efectiva ya mediante un intervalo de tiempo claramente más prolongado.

50 El volumen se reduce hacia el final del proceso de llenado, en especial, en la sección de estabilización una vez finalizada la operación de llenado, mientras el envase aún está dispuesto en la tubuladura de llenado o el elemento de llenado. Para ello se incrementa nuevamente la presión de evacuación de aire eventualmente ya existente previamente sobre el envase y se ajusta la presión de prensado para reducir el volumen disponible y, con ello, el volumen del recipiente mediante la evacuación de aire del envase.

55 En especial, directamente tras la desconexión del elemento de transporte se aplica sobre el envase una presión de prensado elevada y, en especial, temporalmente constante que conduce a una intensificada evacuación de aire del envase y, con ello, a una reducción del volumen del envase.

60 Gracias a las medidas, puede acortarse el procedimiento de llenado y puede reducirse de forma considerable el tiempo de espera necesario. En un caso concreto, se redujo la duración de la fase de estabilización de aproximadamente 20 segundos a 5 segundos, mientras que la duración de la sección de llenado permaneció constante en aproximadamente 30 segundos, de modo pudo reducirse en un 20 a 30 % la duración del proceso de llenado.

Preferiblemente, está previsto al menos un dispositivo de detección, que, al alcanzar la medida predeterminada para el volumen disponible en el envase, reduce la presión de prensado en el envase. El dispositivo de detección puede estar previsto en forma de un control de curva mecánico o, en un perfeccionamiento preferido, estar realizado como un dispositivo de detección eléctrico que emite una señal de retirada.

5 Por ejemplo, en un caso sencillo el dispositivo de detección puede estar realizado como interruptor final. Si el volumen del envase se reduce de la forma predeterminada o se alcanza una medida predeterminada, se activa el interruptor final, a continuación de lo cual el interruptor final o un dispositivo de control emite la señal de retirada. A continuación, se inicia la sección de retirada y finalmente se retira el envase.

10 También es posible que esté prevista una pluralidad de interruptores finales o interruptores de posición, uno de los cuales puede seleccionarse para la indicación de la medida predeterminada. También es posible un interruptor final o interruptor de posición regulable para poder ajustar la medida predeterminada, por ejemplo, en función del material o también en función del envase.

15 En especial, el dispositivo de detección registra un valor que es aproximadamente proporcional al volumen disponible en el envase. El dispositivo de detección o un dispositivo de control asociado emite preferiblemente una señal de retirada cuando el valor ha alcanzado la medida predeterminada. A continuación, se reduce la presión de prensado en el envase y se retira el envase.

20 En perfeccionamientos ventajosos, el volumen disponible al envase se reduce en la fase de estabilización a una medida predeterminada. Este valor puede elegirse de forma fija y estar predeterminado para todos los envases que deban llenarse con un producto.

25 También es posible que el volumen disponible en el envase se reduzca en la fase de estabilización una medida predeterminada. Por ejemplo, puede reducirse, por ejemplo, 4 cm o 6 cm, la anchura independientemente de la anchura de salida, que depende del producto a envasar y de las dimensiones del saco. Esto ofrece ventajas, en especial, cuando las propiedades del producto oscilan.

30 También es posible reducir el volumen disponible una proporción porcentual predeterminada o regulable.

En especial, durante al menos una parte de la sección de llenado, se ejerce sobre el envase una presión de evacuación de aire desde fuera para reducir el volumen disponible en el recipiente ya durante el llenado y para favorecer la evacuación de aire.

35 Preferiblemente, durante la sección de llenado se aplica rápidamente una presión predeterminada en el envase y, a continuación, se mantiene de forma aproximada. El volumen puede aumentarse intensamente al final de la sección de estabilización, en especial, en un paso tras la fase de estabilización.

40 El volumen disponible se obtiene, durante la sección de llenado, fundamentalmente a partir de un equilibrio de la presión interior del envase y la presión de evacuación de aire que se aplica desde fuera.

45 Preferiblemente, durante la sección de llenado, se aplica rápidamente una presión predeterminada en el envase y, a continuación, se mantiene aproximadamente. La presión aplicada puede ser la máxima presión aplicable o una presión que se elige observando tolerancias de seguridad. En especial, la presión de evacuación de aire aplicada se sitúa por debajo de la presión de llenado que puede generar el elemento de transporte.

50 En todas las configuraciones y perfeccionamientos, las mordazas de prensado se controlan preferiblemente por presión, pero también pueden disponer de un registro del recorrido o un registro de la posición.

Debido a la presión de prensado incrementada respecto a la presión de evacuación de aire en la sección de estabilización, se intensifica la evacuación de aire de modo que la sección de estabilización puede acortarse.

55 El valor característico del peso del envase o de la mercancía de llenado que contiene el envase durante el proceso de llenado puede registrarse, especialmente durante el llenado o durante la operación de llenado, de forma continua o en intervalos periódicos. En este sentido, el peso puede determinarse mediante un procedimiento neto o, de forma especialmente preferida, mediante un procedimiento bruto. También es posible que un soporte de saco en el que está dispuesto el envase forme parte del sistema de pesaje. Dado que se conocen los pesos de los componentes implicados, a partir del peso total medido puede extraerse el peso actual de la mercancía de llenado contenida en el envase. Preferiblemente, al alcanzar el peso teórico de un envase, se detiene la alimentación de la mercancía a granel. También es posible un control en función del peso de la operación de llenado o del proceso de llenado, reduciéndose la velocidad de llenado de la velocidad de llenado de la corriente gruesa a la velocidad de llenado de corriente fina al alcanzar un peso o proporción de peso predeterminada. También puede disminuirse de forma continua la velocidad de llenado al alcanzar un peso o proporción de peso predeterminada hasta una velocidad de

llenado mínimo para conseguir un llenado óptimo.

La reducción de la presión de prensado al final de la fase de estabilización puede tener lugar especialmente de forma repentina o prácticamente repentina. Con ello el volumen disponible se aumenta intensamente en la sección de estabilización en un reducido intervalo de tiempo. También es posible un incremento continuo del volumen tras alcanzar el volumen reducido predeterminado.

En todas las demás configuraciones, el volumen disponible en el envase puede limitarse primero preferiblemente mediante dispositivos de restricción laterales, dispositivos de prensado, mordazas de prensado o elementos similares, desplazándose hacia fuera las mordazas de prensado o elementos similares para aumentar el volumen disponible del envase al final del proceso de llenado y, en especial, al final de la sección de estabilización. En las configuraciones preferidas, los dispositivos de restricción o mordazas de prensado o elementos similares actúan sobre los lados longitudinales del envase. En especial, se controla la presión de las mordazas de prensado al menos en la fase de estabilización.

También es posible que el volumen disponible se reduzca en la fase de estabilización mediante un desplazamiento con control de recorrido de las mordazas de prensado.

En los perfeccionamientos preferidos de la invención, se aumenta el volumen disponible en el envase hasta el 50% o más, en especial, hasta el 30%. Preferiblemente, el aumento del volumen es de aproximadamente entre 3% y 20% y, de forma especialmente preferida, entre aproximadamente 5% y 15%. En función de la sustancia que ha de llenarse, la proporción porcentual también puede ser aún mayor en caso de sustancias especialmente finas y ligeras.

Preferiblemente, tras la detención del elemento de transporte, se aplica la presión de prensado al envase dado que la descomposición de la presión tiene lugar de forma más rápida en el intervalo de tiempo precedente con mayor sobrepresión.

Si hacia el final de la fase de estabilización reina en el saco una sobrepresión de, por ejemplo, 100 milibar, entonces la presión interior es de aproximadamente 1,1 bar. Mediante un aumento del volumen del 10% puede descomponerse aproximadamente por completo la sobrepresión contenida en el saco. Según la invención, el tiempo de espera y la sección de estabilización pueden reducirse considerablemente.

En todas las configuraciones de la invención puede registrarse un valor característico de la presión en el interior del saco o la presión de llenado en el envase, preferiblemente, mediante un sensor de presión. En este sentido, se determina especialmente un valor característico de la presión de aire imperante en el envase.

Por ejemplo, en un elemento de llenado realizado como tubo de llenado o tubuladura de llenado puede estar prevista una sonda con un canal de medición que se introduce hasta el interior del envase que va a llenarse de modo que un sensor conectado al canal de medición registra un valor característico de la presión imperante en el envase. En otras configuraciones, también puede derivarse, mediante un sensor conectado al elemento de llenado o al envase, un valor característico de la presión imperante en el envase.

De forma ventajosa, el proceso de llenado se controla en general o al menos la operación de llenado en función del valor característico determinado. Con ello se posibilita el cumplimiento de valores límite durante la operación de llenado. Preferiblemente, el proceso de llenado se controla de modo que no se supere una presión máxima predeterminada para, por ejemplo, evitar una rotura del saco. Por otra parte, el elemento de transporte se controla preferiblemente de modo que la presión existente en el envase o en el saco se sitúe lo más próxima posible a la presión máxima para acelerar en general el proceso de llenado.

En perfeccionamientos preferidos de la invención, al menos en un intervalo de tiempo se modifica el volumen disponible en el recipiente en función del valor característico determinado para la presión de llenado imperante en el envase o la presión en el interior del saco.

En caso de que esté previsto un sensor de presión para determinar un valor característico para la presión interior que impera en el envase, puede elegirse el instante de retirada del envase del elemento de llenado o la tubuladura de llenado, preferiblemente, en función de la presión en el interior del saco, para garantizar que prácticamente no sale ningún material durante la retirada. Para ello pueden abrirse las mordazas de prensado y registrarse la presión en el interior del saco que impera en el envase. Cuando existe una presión de retirada adecuada, puede retirarse el saco. En caso contrario, puede seguir aplicándose la presión de prensado hasta que se consiga una presión de retirada adecuada.

En todas las configuraciones se llenan, en especial, sacos de válvula que se cierran tras la operación de llenado o también pueden estar realizados de forma que se cierran de modo autónomo.

En todas las configuraciones se emplea preferiblemente una bomba de membranas para el transporte de las mercancías a granel. Aunque la bomba de membranas es básicamente una máquina para el transporte de líquidos o gases, este sistema se ha acreditado también para el transporte de mercancías a granel y, en especial, de mercancías a granel ligeras.

5 El principio de funcionamiento de la bomba de membranas se asemeja al de la bomba de pistones, presentando la bomba de membranas una total separación de la mercancía a granel que ha de llenarse y el accionamiento. La separación se consigue mediante una membrana, a través de la cual se apantallan los componentes mecánicos movidos del motor frente a repercusiones de la mercancía a granel que ha de transportarse.

10 El verdadero accionamiento mecánico de la bomba de membrana puede tener lugar, de forma convencional, mediante un motor eléctrico mediante una biela motriz fijada a la membrana o mediante aire comprimido controlado de forma adecuada.

15 Las bombas de membrana tienen, respecto a las turbinas de transporte, la ventaja de que presentan una menor dependencia de la potencia de llenado respecto de la sobrepresión imperante en el saco, de modo que las presiones incrementadas imperantes durante la operación de llenado solo influyen poco en el volumen transportado.

20 Preferiblemente, se emplean bombas de doble membrana que también pueden controlarse mediante aire comprimido. Para ello está prevista una carcasa doble que contiene dos membranas conectadas mediante una varilla de unión. Las membranas se solicitan, en su lado exterior, por la mercancía a granel que ha de transportarse y, en su lado interior, mediante aire comprimido. Mediante la varilla de unión se acciona una válvula que, al alcanzar una posición final, conmuta el aire comprimido a la otra membrana en cada caso. Una bomba de membranas de este tipo controlada mediante aire comprimido transmite la presión del aire directamente a la mercancía a granel que ha de transportarse. Mediante un estrangulamiento de la presión puede ajustarse bien la cantidad de mercancía a granel transportada.

25 En todas las configuraciones se llena en especial mercancía a granel ligera y, dado el caso, también elástica con una densidad inferior a 300 kg por m<sup>3</sup> o una densidad inferior a 300 g por dm<sup>3</sup>. Preferiblemente, se llena mercancía a granel con una densidad inferior a 250 kg por m<sup>3</sup> y, en especial, con una densidad entre 30 y 150 kg por m<sup>3</sup>.

30 El dispositivo según la invención para el llenado de envases flexibles configurados como sacos de válvulas está previsto en especial para el llenado de sacos de válvula con mercancías a granel y comprende un dispositivo de control y, al menos, un elemento de llenado con el que se llena un saco de válvula que ha de llenarse mediante un proceso de llenado, en especial, añadiendo aire. El proceso de llenado comprende al menos una sección de llenado, una sección de estabilización para la descomposición de la presión y una sección de retirada. En la sección de retirada puede retirarse el saco de válvula del elemento de llenado. En este caso, está previsto un dispositivo de prensado con el que puede ejercerse presión desde fuera sobre el saco de válvula. El dispositivo de control y el dispositivo de prensado son adecuados y están estructurados para ejercer desde fuera, mediante el dispositivo de prensado, al menos durante una parte esencial de la sección de llenado, una presión de evacuación de aire sobre el saco de válvula para reducir el volumen disponible en el saco de válvula y, al menos en la fase de estabilización, ejercer una presión desde fuera sobre el saco de válvula para evacuar el aire del saco de válvula y reducir el volumen disponible en el saco de válvula hasta que un dispositivo de detección detecte una reducción predeterminada del volumen disponible en el saco de válvula, a continuación de lo cual se emite una señal de retirada y se reduce la presión de prensado del dispositivo de prensado sobre el saco de válvula y el saco de válvula se retira del elemento de llenado. En especial, el proceso de llenado también puede acortarse porque, mediante el dispositivo de prensado o el dispositivo de restricción, se reduce el volumen disponible en el envase durante una parte esencial del proceso de llenado y se aumenta intensamente al final de la sección de estabilización para, durante la sección de llenado, mantener elevada la presión imperante en el envase y para acortar la sección de estabilización tras la sección de llenado.

35 40 45 50 Preferiblemente, el dispositivo de prensado presenta dos mordazas de prensado que pueden actuar sobre zonas laterales de un envase.

55 60 En especial, el dispositivo de detección es adecuado para determinar un valor del volumen disponible en el envase, siendo preferiblemente el valor registrado aproximadamente proporcional al volumen que queda disponible en el envase. En especial, el dispositivo de detección comprende al menos un sensor de distancia o un sensor de posición o un sensor de recorrido. Por ejemplo, es posible un sensor de distancia basado en ultrasonidos o un sensor de distancia láser u otro tipo de sensor que sea adecuado para registrar un recorrido o una distancia. Por ejemplo, en sistemas motores es posible un transmisor giratorio incremental.

En perfeccionamientos preferidos, está previsto al menos un sensor de presión con el que puede determinarse un valor característico de una presión imperante en el envase. Preferiblemente, está previsto un dispositivo de comparación que compara la presión imperante con una presión predeterminada y que activa una señal de retirada

cuando la presión imperante es inferior a la presión predeterminada.

En todos los casos está prevista preferiblemente al menos una bomba de membranas para el transporte de la mercancía a granel.

5 Con el dispositivo según la invención, que es adecuado especialmente para la realización de un procedimiento descrito anteriormente, pueden llenarse de forma efectiva en especial sacos de válvula, posibilitándose, mediante la reducción de volumen predeterminada tras la sección de llenado, una evacuación de aire efectiva de los sacos.

10 Un elemento de llenado en el sentido de la presente invención es, por ejemplo, un tubo de llenado sobre el que se encaja un saco de válvula. El elemento de llenado normalmente está configurado hueco y, a través de su interior, se conduce la mercancía de llenado para llegar al interior del envase. El transporte de la mercancía de llenado a través del elemento de llenado tiene lugar normalmente a través de un elemento de transporte. Un elemento de transporte, en el sentido de la presente invención, es un elemento o un dispositivo para el transporte de la mercancía de llenado. Por ejemplo, el elemento de transporte puede estar configurado como bomba de doble membrana. También es posible el empleo de turbinas de transporte u otros elementos de transporte conocidos en el estado de la técnica. El elemento de transporte puede formar parte del elemento de llenado, pero también puede estar dispuesto de forma independiente y, en especial, por delante.

20 Otras ventajas y posibilidades de aplicación de la invención se desprenden de los ejemplos de realización que se describen a continuación en relación con las figuras adjuntas.

En este sentido, muestran:

25 la fig. 1, una representación esquemática de un dispositivo según la invención;

la fig. 2, otro dispositivo según la invención en una vista en perspectiva;

30 la fig. 3, una vista en perspectiva de un soporte de saco para un dispositivo según las figuras 1 o 2;

la fig. 4, una vista frontal del soporte de saco según la figura 3 con un saco vacío colgado;

35 la fig. 5, una vista frontal del soporte de saco según la figura 3 con un saco lleno tras la desconexión de la corriente de transporte;

la fig. 6, una vista frontal del soporte de saco según la figura 3 con un saco lleno tras la operación de prensado;

40 la fig. 7, una representación en corte esquemática a través de un tubo de llenado de un dispositivo según la invención; y

la fig. 8, una representación muy esquemática del estado de llenado, el peso de llenado, la presión interior del saco y el volumen disponible en el saco respecto al tiempo durante un proceso de llenado.

45 En relación con las figuras 1 a 8, se explica ahora un ejemplo de realización de la invención. El dispositivo 1 según la invención, mostrado en la figura 1, está realizado aquí, en el ejemplo de realización, como máquina de envasado 1 con un elemento de llenado individual en forma de un tubo de llenado 3.

50 La máquina de envasado 1 sirve para el llenado de sacos 4 con mercancías de llenado a granel 18 y está realizado aquí, en el ejemplo de realización, de forma totalmente automática. También es posible configurar la máquina de envasado de forma giratoria y dotarla con varios elementos de llenado distribuidos por el contorno. También es posible un encajado manual.

55 La máquina de envasado 1 comprende un bastidor 8 y un elemento de llenado configurado como tubo de llenado 3, sobre el cual se deslizan los sacos de válvula 4 con aberturas 25. Una unidad de manejo 22 sirve para el manejo y para la indicación del estado de la máquina de envasado 1. Con una succión 21 se succiona, por ejemplo, producto que cae hacia fuera durante el cambio de sacos.

60 En un almacén de sacos vacíos 50 se almacenan sacos de válvula 4. Para el llenado se toma un saco de válvula 4 y se eleva. En la figura 1 puede observarse el fondo del saco 4a de un saco de válvula 4 vacío. El saco de válvula 4 se desliza, con el dispositivo de encaje 51 (o de forma manual), sobre el tubo de llenado 3. Para ello, la unidad de desplazamiento 52 se desplaza en la dirección del tubo de llenado 3.

Tras el llenado y la retirada del saco de válvula 4 se cierra la válvula. También puede, por ejemplo, sellarse. Los sacos 4 se arrojan sobre el dispositivo de reparto 26. En la línea de reparto subsiguiente puede comprobarse

nuevamente el peso alcanzado realmente de los sacos de válvula 4 antes de que se transporten hacia fuera los sacos de válvula 4.

Como se muestra en la figura 1, al tubo de llenado 3 está asociado un dispositivo de prensado 5 que comprende en cada caso dos mordazas de prensado 5a y 5b. Durante el encaje, las mordazas de prensado 5a y 5b están desplazadas alejadas una de otra de modo que el saco de válvula 4 pueda deslizarse sin problemas sobre el tubo de llenado 3. A continuación, las mordazas de prensado 5a y 5b se desplazan desde el lateral al saco de válvula, de modo que el volumen 60 disponible en el saco de válvula (véase la figura 4) se reduce ya prácticamente desde el comienzo del proceso de llenado y es menor que el volumen posible del saco de válvula 4.

En la figura 8, entre otras, se muestra, respecto al tiempo T, un desarrollo muy esquemático y solo esbozado de forma básica del peso del saco 30 y la presión 31 imperante en el saco.

En el instante t0, comienza la sección de llenado 40. El saco 4 vacío está colgado y las mordazas de prensado 5a y 5b se juntan al máximo con el cilindro de aire comprimido 6 de modo que, en el instante t1, el volumen 60 disponible en el saco adquiere su valor mínimo 62 partiendo de su volumen inicial 61. Al mismo tiempo, comienza la operación de llenado y se introduce la mercancía de llenado 18. El saco 4 se dilata debido a la mercancía de llenado 18 introducida y adquiere el volumen disponible, que, sin embargo, primero se limita al volumen mínimo 62 mediante las mordazas de prensado 5a y 5b. A continuación, en el saco de válvula 4 se forma una sobrepresión que normalmente asciende a hasta 100 o 250 milibar y también puede ser aún mayor y depende del material que va a llenarse y de otras condiciones. En el instante t2 se alcanza un estadio aproximadamente estacionario. En especial, la presión interior del saco 31 allí o sobrepresión en el saco se corresponde aproximadamente con la presión de evacuación de aire 32 aplicada desde fuera por las mordazas de prensado 5a y 5b en esta sección de llenado 40.

Hasta alcanzar un peso predeterminado en el instante t3, se llena con la corriente gruesa S1. A esta sigue la corriente fina S2. En el instante t4, se alcanza el peso 30a predeterminado, se detiene la alimentación de producto y finaliza la sección de llenado 40.

Sigue la sección de estabilización 41. En el instante t4, se incrementa preferiblemente de forma directa la presión aplicada desde fuera por las mordazas de prensado 5a y 5b a la presión de prensado 34. La presión de prensado 34 de las mordazas de prensado se aplica aquí preferiblemente mediante el cilindro de aire comprimido 6. Condicionada por ello, aumenta la presión en el saco desde la presión 32 a la presión 34 y allí se mantiene aproximadamente constante. Al mismo tiempo, se evacua el aire del saco de válvula 4 y el volumen del saco 2 y el volumen disponible 60 en el saco disminuye a lo largo de la curva 64. La elevada presión interior provoca una rápida y efectiva evacuación del aire del saco 4.

El volumen disponible en el saco se reduce hasta que, en el instante t5, se alcanza el volumen disponible predeterminado 65, que puede estar predeterminado como valor absoluto o se obtiene como diferencia de volumen 67 respecto al volumen en el instante t4.

La consecución del volumen predeterminado disponible 68 se registra mediante el dispositivo de detección 70, que emite una señal que se procesa mediante el dispositivo de control 14. El dispositivo de control 14 emite una señal de retirada y se inicia la sección de retirada 42. La presión de prensado 34 de las mordazas de prensado 5a, 5b se reduce. La presión en el interior del saco incrementada cada vez más respecto a la presión del entorno procura que las mordazas de prensado 5a y 5b se desplacen. Con ello, el volumen disponible 60 en el saco de válvula 4 entre las mordazas de prensado 5a y 5b aumenta rápidamente al volumen final 66.

De forma alternativa a ello, las mordazas de prensado 5a y 5b también pueden abrirse de forma activa mediante el cilindro 6, de modo que el volumen disponible 60 se aumenta de forma repentina o prácticamente repentina al volumen final 66.

El saco de válvula 4 adquiere ahora, a través de la sobrepresión imperante en el interior del saco de válvula 4, un volumen incrementado, con lo que la presión imperante en el interior del saco de válvula 4 se reduce de forma correspondiente. Esto conduce aquí a que, directamente tras la abertura de las mordazas de prensado 5a y 5b, la presión en el interior del saco 31 sea igual a la presión de retirada 36, de modo que prácticamente justo tras el instante t5 pueda retirarse el saco. La sección de estabilización 41 se acorta considerablemente.

Condicionado por el proceso de llenado, el tiempo de espera necesario hasta que el saco de válvula 4 puede retirarse del tubo de llenado 3 se reduce considerablemente, de modo que la velocidad de llenado se incrementa respecto a los procedimientos de llenado convencionales. Al mismo tiempo, se evita una expulsión de material durante la retirada del tubo de llenado 3 dado que se reduce la presión interior, de modo que los sacos de válvula 4, la máquina de envasado 1 y el entorno no se ensucian tanto o, en especial, no se ensucian en absoluto. Es posible controlar el proceso de llenado de modo que normalmente no salga nada de producto del saco de válvula 4 o solo salga una proporción de producto extremadamente reducida.

Con la máquina de envasado 1 según la invención se envasan preferiblemente materiales ligeros y, en especial, polvos finos, hollín y otros productos ligeros. No obstante, también es posible envasar otros productos tales como, por ejemplo, cemento o sustancias similares, con la máquina de envasado 1 según la invención.

5 Tras las experiencias registradas hasta el momento en el envasado de materiales a envasar ligeros tales como, por ejemplo, ácidos silícicos pirógenos, se obtiene un claro incremento del rendimiento con, al mismo tiempo, una mayor precisión del peso. Mientras que en las máquinas convencionales el tiempo de espera tras la finalización de la operación de llenado mientras se descomprime la sobrepresión en el saco con un material a envasar es de aproximadamente entre 15 y 20 segundos, en la instalación según la invención, el saco puede retirarse directamente o prácticamente de forma directa una vez que la presión de prensado ha reducido el volumen de la forma predeterminada y se ha aumentado el volumen disponible en el saco. El ahorro de tiempo es, en este ejemplo, de aproximadamente 12 a 17 segundos por saco. En caso de una duración media de la operación de llenado de aproximadamente 30 segundos, esto significa un acortamiento del proceso de llenado de aproximadamente 50 segundos a aproximadamente 35 segundos y, con ello, un incremento considerable de la capacidad de la instalación de aproximadamente el 20 o 30 - 40%. En caso de materiales más pesados o materiales que se envasan con una menor proporción de aire, puede producirse un menor incremento del rendimiento.

En la figura 2 se muestra, en una vista en perspectiva, otro ejemplo de realización de una máquina de envasado 1 según la invención, que, en este caso, está configurada como máquina estacionaria y también como instalación no giratoria. El soporte de saco 20 forma parte del sistema ponderado en el denominado 'procedimiento de pesaje en bruto', en el que el soporte de saco 20 y el dispositivo de prensado 5 y el saco de válvula 4 que va a llenarse se ponderan conjuntamente para poder determinar, a partir del peso calculado, la mercancía de llenado 18 contenida en el saco de válvula 4 (véase la figura 7) dado que se conocen los pesos del soporte de saco 20 y de los otros componentes implicados.

25 El dispositivo de prensado 5 comprende a su vez una mordaza de prensado derecha 5a y una mordaza de prensado izquierda 5b, que, en la posición de partida, están dispuestas, por ejemplo, aproximadamente paralelas y separadas entre sí, y que están colocadas aquí en cada caso en los extremos inferiores de forma giratoria en ejes de giro 7. Las dos mordazas de prensado 5a y 5b están unidas entre sí en los extremos superiores mediante varillas 5b superiores, en las que está dispuesto un accionamiento 6 que aquí está realizado como motor o cilindro de aire comprimido. Mediante el accionamiento del motor 6 se reduce la distancia superior entre las mordazas de prensado 5a y 5b de modo que se influye en el volumen 60 existente entre las mordazas de prensado 5a y 5b tal como puede observarse, en especial, también en la representación según la figura 4. Con el dispositivo de detección 70 que puede observarse en la figura 6, el cual está realizado, por ejemplo, como sensor de recorrido, puede tener lugar un control, regulado en función del recorrido, de las mordazas de prensado 5a y 5b. De forma alternativa al motor 6, puede estar previsto otro actuador para el accionamiento de las mordazas de prensado que comprende, por ejemplo, un cilindro de aire comprimido o un accionamiento hidráulico.

En lugar de soportes giratorios en los extremos inferiores de las mordazas de prensado 5a y 5b, que están dotadas en cada caso con placas de prensado 5c, las varillas inferiores 5e también pueden estar realizadas mediante un cilindro de aire comprimido o un motor 6 o un actuador de otro tipo que puede regularse en longitud.

Mediante varillas 5d y 5e de longitud regulable puede conseguirse un desplazamiento paralelo de las mordazas de prensado 5a y 5b.

45 Según la invención, las mordazas de prensado 5a y 5b del soporte de saco 20 se desplazan, al comienzo del proceso de llenado o de la operación de llenado, junto al saco de válvula 4 de modo que el volumen disponible 60 en el saco se reduce considerablemente durante el llenado, por ejemplo, un 30% o más. Es decir, que todavía solo se facilita un volumen reducido para un orden de peso de, por ejemplo 10 kg. Si ahora el saco de válvula 4 ha alcanzado su peso pretendido y, con ello, ha finalizado la operación de llenado, el saco de válvula 4 se encuentra primero por debajo de la sobrepresión convencional de, por ejemplo 100 o 250 milibar.

En este momento, las dos mordazas de prensado laterales se acercan con una presión de prensado incrementada. Con ello aumenta la velocidad de evacuación de aire y disminuye el volumen del saco. La presión de prensado incrementada solo se reduce cuando se ha reducido de la forma predeterminada el volumen disponible en el saco. Por ejemplo, las mordazas de prensado laterales 5a y 5b pueden desplazarse entre sí hasta alcanzar una distancia predeterminada. También es posible que la anchura del saco se reduzca una medida predeterminada de, por ejemplo, 2, 4, 6 u 8 cm. La medida predeterminada puede depender del producto que va a llenarse y de las dimensiones del saco. Solo al alcanzar la reducción de volumen predeterminada, se reduce o desconecta la presión de prensado 34, de modo que el volumen disponible en el saco de válvula 4 se aumenta de forma prácticamente repentina y, con ello, se compensa la sobrepresión en el interior del saco.

Por tanto, tras el desplazamiento de las mordazas de prensado 5a y 5b una de otra, normalmente puede retirarse el saco de válvula 4 sin que se produzca una perjudicial pérdida de producto durante la retirada. En consecuencia, este

sistema permite un rendimiento de envasado elevado dado que solo es necesario un tiempo de permanencia reducido tras la operación de llenado, no escapándose durante la retirada ninguna mercancía de llenado 18 o solo reducidas cantidades.

5 También es posible que las mordazas de prensado 5a y 5b se abran primero, una vez finalizada la operación de llenado, y, a continuación, se presiona nuevamente un poco en el saco 4 para favorecer la retirada del saco con el dispositivo de retirada de sacos 24 (véase la figura 3). En el ejemplo de realización mostrado en la figura 3, el soporte de saco 20, incluido el dispositivo de prensado 5 y el dispositivo de retirada de sacos 24, forman parte del sistema ponderado que se pondera durante el envasado para determinar el peso de producto envasado y controlar de forma correspondiente la operación de llenado. El soporte de saco 20 está colgado en el bastidor 8 mediante la barra contrapuesta 23 y se pondera mediante la cápsula de medición (no mostrada) fijada a la fijación de cápsula de medición 26.

15 En configuraciones preferidas, la máquina de envasado comprende una bomba de doble membrana 16 para el transporte de la mercancía de llenado 18. Una bomba de doble membrana 16 es adecuada especialmente para el envasado de materiales de llenado o mercancía de llenado 18 ligeros. En este caso, el rendimiento de envasado con materiales a envasar con un peso a granel inferior a 100 g por  $\text{dm}^3$  asciende a aproximadamente 60 sacos por hora y tubuladura de llenado, pero también puede ser superior o inferior.

20 En este punto cabe indicar que, según la invención, pueden estar previstas no solo máquinas de envasado individuales o en serie sino que también pueden emplearse máquinas de envasado giratorias con más de un tubo de llenado o máquinas de envasado en serie con varios tubos de llenado dispuestos en serie.

25 En el proceso de llenado se realiza el control de la operación de llenado mediante un control de peso que controla la velocidad de llenado en función del peso del saco 30 o del peso de llenado existente ya en el peso de válvula 4.

30 En la figura 4, se muestra un soporte de saco 20 en una vista frontal con un saco 4 vacío colgado. El volumen disponible 60 está reducido a un volumen mínimo 62 dado que las mordazas de prensado 5a y 5b se han desplazado hacia dentro. La separación 54 en el cilindro 6 es una medida del volumen disponible en el saco. La distancia 54 está, en el estado mostrado en la figura 4, correspondientemente reducida dado que el volumen disponible se ha reducido al volumen mínimo 62. Aquí, el volumen del saco 2 es todavía prácticamente cero dado que todavía no se ha llenado ninguna mercancía de llenado 18 en el saco 4. Al comenzar el llenado, el volumen de saco 2 real alcanza rápidamente el volumen disponible 62, a continuación de lo cual la presión en el interior del saco 31 aumenta hasta la presión de evacuación de aire 32 de las mordazas de prensado 5a y 5b. Al continuar el llenado, las mordazas de prensado 5a y 5b se presionan alejándose una de otra y el volumen disponible 60 y el volumen el saco 2 se reduce hasta que se alcanza el peso del saco o peso final 30a previsto.

40 En la figura 5 se muestra el estado llenado, alcanzando el volumen disponible 60 aproximadamente su máximo valor temporal. En función de la mercancía de llenado 18 y las condiciones de llenado, el volumen del saco presenta aquí su valor máximo durante el llenado con la corriente fina S2 o ya un poco antes.

45 A continuación, las mordazas de prensado 5a y 5b se presionan con presión de prensado 34 incrementada sobre las superficies laterales del saco 4 y el aire del saco 4 se evacua rápidamente debido a la elevada presión de prensado 34. El volumen real del saco se reduce hasta que se ha reducido de la forma predeterminada al volumen disponible 60 y se ha reducido o bien una diferencia de volumen 67 predeterminada o una proporción o, sin embargo, se alcanza un volumen disponible mínimo 68 predeterminado. Este estado se muestra en la figura 6. La separación 56 es claramente menor que la separación 55 en el estado llenado repleto, que se muestra en la figura 5.

50 Las separaciones 54 a 56 son aquí aproximadamente proporcionales al volumen disponible 60. La separación actual en cada caso se registra aquí mediante el dispositivo de detección 70, que opera como dispositivo de medición del recorrido, la separación o la longitud y detecta una medida para la separación de las dos mordazas de prensado 5a y 5b. A continuación, finaliza la operación de prensado y se inicia la retirada del saco 4. La finalización de la operación de prensado se inicia aquí cuando se alcanza la separación 56, que representa un volumen mínimo 68 disponible determinado. En otras configuraciones puede estar previsto un sensor de separación por láser o ultrasonidos u otro tipo de sensor de recorrido o longitud.

55 En la figura 7 se muestra una sección transversal esquemática a través de un tubo de llenado 3. En este tubo de llenado 3 está previsto adicionalmente al menos un sensor de presión 10, con el que puede registrarse un valor característico para la presión imperante en el saco de válvula 4.

60 En la figura 7 se muestra de forma seccionada el tubo de llenado 3 en el que se ha deslizado un saco de válvula 4 con una abertura 25. El saco de válvula 4 se sujeta, con un manguito hinchable 27 colocado en un lado exterior 3a del tubo de llenado 3, y se obtura respecto al entorno. El manguito hinchable 27 se coloca, en el estado hinchado, en una pared interior 28b de una sección 28 del saco de válvula 4 que sirve para la fijación del saco de válvula 4 al tubo

de llenado 3.

Mediante el dispositivo de prensado según las figuras 3-6 se reduce el volumen disponible 60 en el saco de válvula 4 ya antes del comienzo de la sección de llenado.

Además, durante el proceso de llenado, se registra mediante el sensor de presión 10 un valor característico de la presión en el saco de válvula 4. En este caso, el sensor de presión 10 puede estar dispuesto en una zona 3c del tubo de llenado 3 que limita directamente en una zona ocupada 3d por la sección 28 del saco de válvula 4. El sensor de presión 10 sobresale de una pared del tubo de llenado 3 de modo que registra la presión en el interior del tubo de llenado 3, la cual se corresponde fundamentalmente con la presión imperante en el saco de válvula.

De forma alternativa a ello, también puede estar previsto un sensor de presión 10 que, a través de una abertura de registro de presión 9 o un canal de medición o un conducto de medición 13, registra la presión reinante en el interior del saco. La abertura de registro de presión 9 puede estar prevista, por ejemplo, en una zona delantera del tubo de llenado 3 cerca de la abertura de salida para la mercancía de llenado 18. El conducto de medición 13 puede presentar una primera sección 13a realizada como canal en el tubo de llenado y una segunda sección 13b que está realizada como conducto flexible o rígido y está unida con el sensor de presión 10. Dado que las perturbaciones de presión se propagan con la velocidad del sonido, el conducto de medición 13 puede presentar una longitud considerable.

Los valores de presión medidos con el sensor de presión 10 se almacenan temporalmente en la unidad de valoración 11 digital asociada y se transfieren a una unidad de control 14 central. Por medio de los datos medidos mediante el sistema de pesado 12 y mediante el sensor de presión 10 se controla el proceso de llenado. Los valores de medición medidos por el dispositivo de pesado 12 se envían a una unidad de procesamiento electrónica 15 que está conectada con la unidad de control central 14 que controla el elemento de transporte 16.

Para sustancias especiales o en situaciones especiales, puede alimentarse aire a través de una alimentación de aire 17 para, por ejemplo, disolver aglomeraciones.

El proceso de llenado funciona de la siguiente manera: tras encajar en un tubo de llenado 3 un saco de válvula 4 de forma manual o mediante un dispositivo automático de encaje, el saco de válvula 4 se fija mediante el manguito hinchable 27 y las mordazas de prensado 5a y 5b se acercan al saco para limitar su volumen disponible. A continuación, se inicia la operación de llenado, que se controla mediante la unidad de control electrónica 14 y en la que se introduce en el saco 4 el material de llenado 18 y, al mismo tiempo, una proporción de aire 19.

El material de llenado 18 alimentado al elemento de llenado 16 desde un silo o similar, se introduce en el saco 4 a través del tubo de llenado 3. La cantidad de material o mercancía de llenado 18 introducido se registra de forma continua mediante el dispositivo de pesado 12, solo mostrado de forma esquemática, y los valores medidos se transmiten a la unidad de procesamiento 15 y la unidad de control 14.

Al mismo tiempo, puede registrarse la presión imperante en el saco de válvula 4. Si la presión en el saco de válvula supera un límite predeterminado, se ralentiza la operación de llenado para evitar que el saco de válvula 4 explote. A la inversa, la velocidad de llenado puede incrementarse cuando la presión imperante en el saco de válvula es inferior a una presión predeterminada.

La posición de las mordazas de prensado puede controlarse en función del peso actual del saco 30 y la presión determinada en el saco de válvula 4. Es posible, por ejemplo, que las mordazas de prensado 5a y 5b solo reduzcan el volumen disponible en el saco cuando se ha llenado en el saco una proporción predeterminada de, por ejemplo, 30 o 50% de la cantidad a envasar predeterminada. También es posible acercar una a otra de forma continua las mordazas de prensado 5a y 5b hacia el final de la operación de llenado para reducir de forma continua el volumen disponible 60 en el saco antes de que el volumen del saco se incremente finalmente antes de la retirada.

Preferiblemente, las mordazas de prensado 5a y 5b se desplazan alejándose una de otra tras finalizar la operación de prensado, de modo que la presión en el interior del saco disminuye rápidamente o incluso prácticamente de forma repentina. Si ahora la sobrepresión determinada en el interior del saco cae por debajo de un valor predeterminado o seleccionable, se retira el saco. Dado que durante la retirada no existe sobrepresión o solo una reducida sobrepresión, solo se escapa muy poco material de llenado 18 o nada durante la retirada del saco de modo que los sacos 4 y la máquina de envasado 1 permanecen considerablemente más limpios. Con el sensor de presión 10 se posibilita comprobar la presión en el interior del saco 31 antes de la retirada para evitar de forma segura la salida de material de llenado 18 durante la retirada.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el llenado de sacos de válvula (4) con mercancías a granel (18), en el que se llena, con un elemento de llenado (3), un saco de válvula (4) que ha de llenarse mediante un proceso de llenado, comprendiendo el proceso de llenado completo una sección de llenado (40), una sección de estabilización (41) y una sección de retirada (42), llenándose durante la sección de llenado (40) al menos una mercancía a granel (18) en el saco de válvula (4), y estando prevista, en la sección de estabilización (41), al menos una fase de estabilización (37) para la evacuación de aire, y retirándose, en la sección de retirada (42), el envase del elemento de llenado (3), caracterizado porque, durante al menos una parte de la sección de llenado (40), se ejerce desde fuera presión de evacuación de aire (32) sobre el saco de válvula (4) mediante al menos un dispositivo de prensado (5) para reducir el volumen (60) disponible en el saco de válvula (4), y porque, al menos en la fase de estabilización (37), se ejerce una presión de prensado sobre el saco de válvula (4) mediante el al menos un dispositivo de prensado (5) para evacuar el aire del saco de válvula (4) y reducir el volumen (60) disponible en el saco de válvula (4) hasta que se alcanza una reducción predeterminada del volumen disponible en el saco de válvula (4), a continuación de lo cual se reduce la presión de prensado (34) del dispositivo de prensado (5) sobre el saco de válvula (4) y se retira el saco de válvula (4) del elemento de llenado (3).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que al menos un dispositivo de detección (70) registra un valor para el volumen (60) disponible en el envase y emite una señal de retirada cuando se alcanza una reducción predeterminada, a continuación de lo cual se reduce la presión de prensado en el saco de válvula (4) y se retira el saco de válvula (4).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que el dispositivo de detección (70) registra un valor que es aproximadamente proporcional al volumen disponible (60) en el saco de válvula (4).
4. Procedimiento según la reivindicación 1, 2 o 3, en el que la reducción predeterminada se alcanza cuando, en la fase de estabilización (37), el volumen (2) disponible en el saco de válvula (4) se reduce a o en una medida predeterminada.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que, durante la sección de llenado (40), se forma rápidamente una presión de evacuación de aire (32) predeterminada en el saco de válvula (4) y, a continuación, se mantiene aproximadamente.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el volumen (60) se aumenta intensamente en un paso en la sección de estabilización (41).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que se registra un valor característico del peso del saco de válvula (4) durante la sección de llenado (40) y, al alcanzar el valor teórico (30a) del saco de válvula (4), se detiene la alimentación de la mercancía a granel (18).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la presión se aplica desde fuera sobre el saco de válvula (4) mediante mordazas de prensado (5a, 5b) del dispositivo de prensado (5) que actúan, en especial, sobre los lados longitudinales del saco de válvula (4), y / o en el que las mordazas de prensado (5a, 5b) se controlan mediante presión al menos en la fase de estabilización (37), y / o en el que el volumen disponible se reduce de forma predeterminada en la fase de estabilización (37) mediante un desplazamiento de recorrido controlado de las mordazas de prensado (5a, 5b).
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que, con un sensor de presión (10), se registra un valor característico de la presión (31) en el interior del saco (4) y el proceso de llenado se controla, al menos parcialmente, en función de la presión en el interior del saco (31), y / o en el que el instante de retirada (t5) se elige en función de la presión en el interior del saco (31), comprobándose, especialmente tras la reducción de la presión de prensado (34), la presión interior del saco (31) de válvula (4) y seleccionándose, si esta queda por debajo de una presión de retirada (36) predeterminada, el instante de retirada (t5).
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que las mordazas de prensado (5a, 5b) ejercen una ligera presión sobre el saco de válvula (4) al retirar el saco de válvula (4) para favorecer la retirada.
11. Dispositivo para el llenado de sacos de válvula (4) con mercancías a granel (18), con un dispositivo de control (14) y al menos un elemento de llenado (3) para el llenado de un saco de válvula (4) que ha de llenarse mediante un proceso de llenado, comprendiendo el proceso de llenado al menos una sección de llenado (40) para el llenado del saco de válvula (4), una sección de estabilización (41) con al menos una fase de estabilización (37) para la evacuación de aire y una sección de retirada (42), y pudiendo retirarse, en la sección de retirada (42), el saco de válvula (4) del elemento de llenado (3), estando previsto un dispositivo de prensado (5) con el que puede ejercerse presión desde fuera sobre el saco de válvula (4), caracterizado porque el dispositivo de control (14) y el dispositivo

- de prensado (5) son adecuados y están estructurados para ejercer, mediante el dispositivo de prensado (5), al menos durante al menos una parte de la sección de llenado (40), una presión de evacuación de aire (32) desde fuera sobre el saco de válvula (4) para reducir el volumen (60) disponible en el saco de válvula (4) y, al menos en la fase de estabilización (37), ejercer una presión de prensado (34) desde fuera sobre el saco de válvula (4) para
- 5 evacuar el aire del saco de válvula (4) y reducir el volumen (60) disponible en el saco de válvula (4) hasta que un dispositivo de detección (70) detecta una reducción predeterminada del volumen disponible en el saco de válvula (4), a continuación de lo cual se emite una señal de retirada que reduce la presión de prensado (34) del dispositivo de prensado (5) en el saco de válvula (4) y el saco de válvula (4) se retira del elemento de llenado (3).
- 10 12. Dispositivo según la reivindicación anterior, en el que el dispositivo de prensado (5) presenta dos mordazas de prensado (5a, 5b) que pueden actuar sobre zonas laterales de un saco de válvula (4) dispuesto en el elemento de llenado (3).
- 15 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores 11 o 12, en el que el dispositivo de detección (70) es adecuado para determinar un valor del volumen (60) disponible en el saco de válvula (4), siendo preferiblemente el valor registrado aproximadamente proporcional al volumen (60) que está disponible en el envase y / o comprendiendo el dispositivo de detección (70) al menos un sensor de distancia o recorrido.
- 20 14. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores 11 o 13, en el que está previsto al menos un sensor de presión (10) con el que puede determinarse un valor característico de una presión imperante en el saco de válvula (4) y en el que, preferiblemente, está previsto un dispositivo de comparación (14) que compara la presión imperante (31) con una presión de retirada (36) predeterminada y emite una señal de retirada cuando la presión imperante (31) es inferior a la presión de retirada (36) predeterminada.
- 25 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores 11 o 14, en el que está prevista al menos una bomba de membrana (16) para el transporte de la mercancía a granel (18).

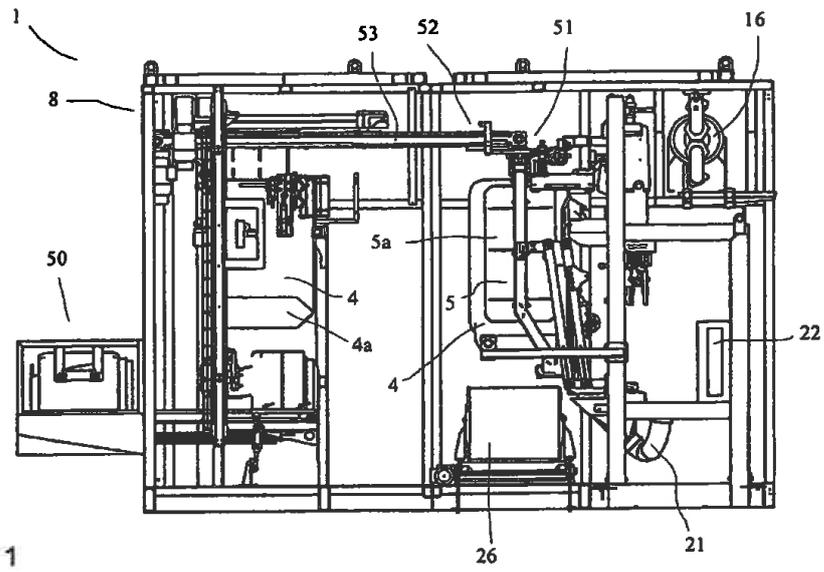


Fig. 1

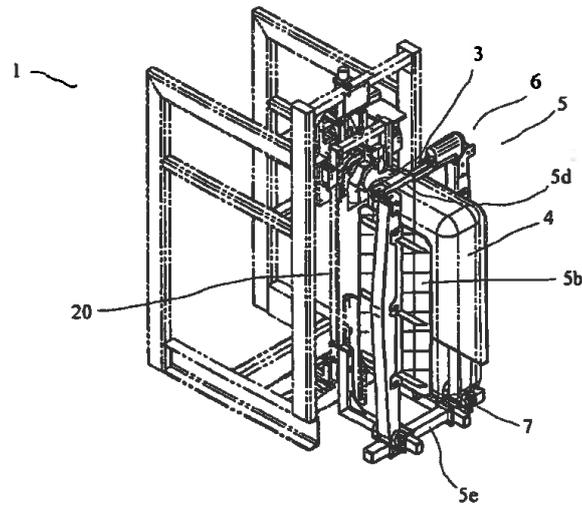


Fig. 2

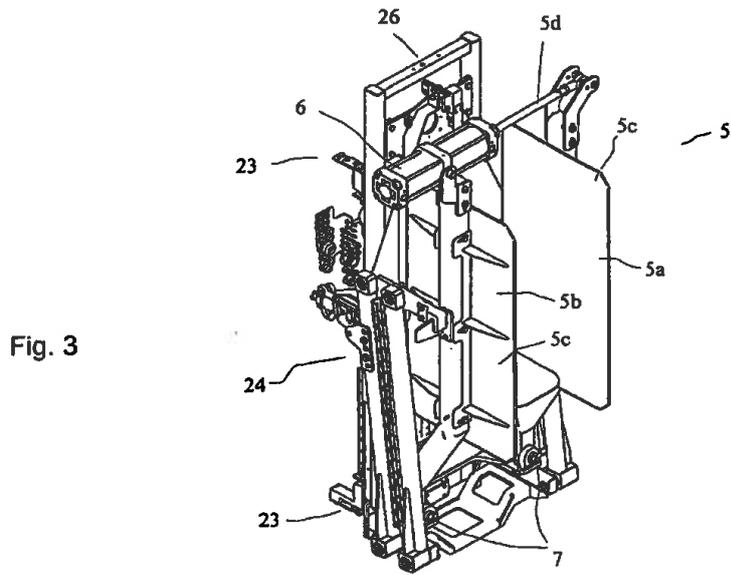


Fig. 3

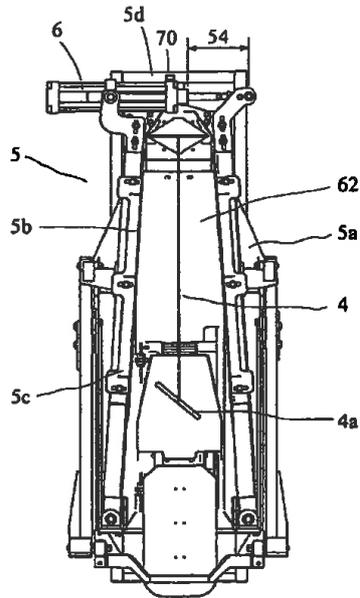


Fig. 4

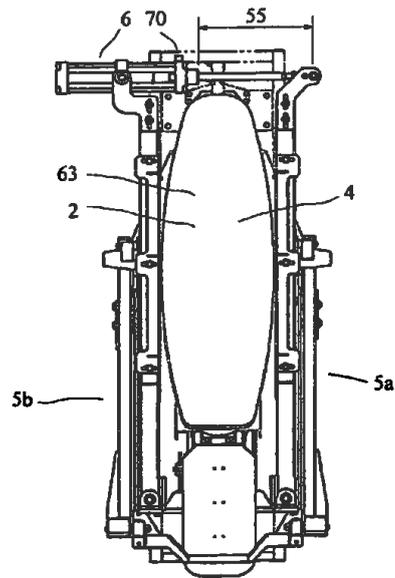


Fig. 5



