

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 706**

51 Int. Cl.:
B65B 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09753669 .2**
- 96 Fecha de presentación: **27.05.2009**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2288544**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.03.2011**

54 Título: **Procedimiento e instalación de envasado para el llenado de sacos**

30 Prioridad:
27.05.2008 DE 102008025268

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.11.2012

73 Titular/es:
HAYER & BOECKER OHG (100.0%)
Carl-Haver-Platz 3
59302 Oelde, DE

72 Inventor/es:
COMBRINK, ALOIS y
HILLING, THOMAS

74 Agente/Representante:
ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 391 706 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 e instalación de envasado para el llenado de sacos

- 5 La invención se refiere a una instalación de envasado con una máquina de empaquetado giratoria y a un procedimiento para el llenado de recipientes y, en particular, de sacos, preferiblemente, sacos de válvula, con materiales a granel. La instalación de envasado comprende al menos una tubuladura de llenado con la que se alimenta al recipiente el material a granel y en la que se aloja el recipiente. Además, está previsto un elemento de transporte para el transporte de material, a través del dispositivo de envasado, al recipiente.
- 10 Materiales a granel tales como, entre otros, materiales de construcción o productos químicos en forma de granulado o polvo se llenan a menudo en sacos de válvula con máquinas de empaquetado giratorias. Los sacos de válvula cerrados se transportan entonces al consumidor.
- 15 En el estado de la técnica se han dado a conocer diferentes sistemas para el ensacado de productos a granel. En los sistemas convencionales para el ensacado de productos a granel en sacos de válvula, los productos a granel contienen una cierta proporción de aire. Además, al material que va a ensacarse a menudo se le añade aire durante el ensacado para conferir al material la capacidad de vertido o fluidez necesaria. La proporción de aire contenida en el saco se emite hacia fuera gracias a una permeabilidad al aire correspondiente de las paredes del saco.
- 20 Un aspecto fundamental en la elección de instalaciones de envasado es la velocidad de envasado posible que, por ejemplo, se indica en sacos por hora. Cuantos más sacos por hora y unidad de tiempo puedan llenarse, menor es la inversión. Además, con una máquina de empaquetado compacta se reduce la demanda de espacio.
- 25 Para el ensacado efectivo y rápido se han acreditado máquinas de empaquetado giratorias que están dotadas de un número de tubuladuras de llenado dispuestas distribuidas por el contorno. En un punto de emisión, los sacos se encajan, dado el caso, de forma automática y, una vez alcanzado el peso pretendido, los sacos se emiten.
- 30 Por el documento DE3613244C2 se ha dado a conocer un procedimiento para el incremento de la potencia de ensacado de este tipo de máquinas de empaquetado giratorias en el que se determina de forma continua el nivel de llenado de los sacos de válvula y se regula la velocidad angular de la máquina de empaquetado para operar la máquina de empaquetado con la máxima potencia posible. Para ello, el nivel de llenado del saco de válvula se consulta a una cierta distancia angular antes del punto de expulsión y, en función de ello, se regula la velocidad angular de la máquina de empaquetado para garantizar que los sacos de válvula están totalmente llenos al pasar
- 35 por primera vez el punto de expulsión.
- No obstante, en el caso de esta instalación resulta desventajoso que, debido al aire añadido o contenido en el material, se origina una sobrepresión en el saco de válvula. La sobrepresión en el saco durante el llenado puede ser de, por ejemplo, 150 a 250 milibares, y todavía está presente en el momento de desconexión del elemento de
- 40 envasado. Si el saco se retira ahora directamente 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 particular 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
- 45 hollín o partículas de TiO_2 , reducidas cantidades de producto que se escapan conducen ya a un gran ensuciamiento del entorno. También durante el ensacado de cemento puede producirse un considerable ensuciamiento de los sacos y el entorno. El material que sale durante el proceso de ensacado o durante la retirada del saco también resulta desventajoso en términos de la protección laboral de las personas que allí trabajan.
- 50 No obstante, también se produce una salida de material cuando se utiliza un saco de válvula de auto-cierre que obtura la válvula fundamentalmente de forma autónoma a través del material presente en el interior. En realidad, puede compensarse de antemano llenando en exceso una cantidad definida equivalente al material que se escapa, no obstante, sigue permaneciendo la desventaja de que puede producirse un ensuciamiento no despreciable de los sacos de válvula, la instalación de envasado y el entorno. Sin embargo, la limpieza de los sacos tras el proceso de
- 55 envasado es un criterio cada vez más importante para los clientes y también la limpieza de la instalación de envasado durante el funcionamiento es cada vez más importante. La limpieza de la instalación de envasado durante el funcionamiento y la limpieza de los sacos tras el proceso de envasado se influyen mutuamente.
- 60 Por tanto, para reducir la salida de producto e incrementar la limpieza de las instalaciones y los sacos, en las modernas instalaciones (véase el documento EP1860027A2) se espera, con la ayuda de un sensor de presión, una vez concluido el proceso de envasado y antes de la retirada del saco, hasta que la presión en el interior del saco se haya reducido a través de la pared o bien, no obstante, la sobrepresión debe evacuarse a través de una derivación. La reducción de la presión a través de la pared requiere, en particular en el caso de productos a granel ligeros, un considerable intervalo de tiempo de modo que, debido al tiempo de espera, debe contarse con una reducción

considerable del rendimiento de ensacado. Durante el tiempo de espera, la sobrepresión se descompone lentamente a través de las paredes del saco. El tiempo de permanencia se mide de modo que, al final de este, la sobrepresión en el interior del saco de válvula se ha reducido con seguridad tanto que, en caso de una retirada del saco de válvula de la tubuladura de llenado, ya no se produce ninguna salida de material considerable. En máquinas de
5 empaquetado giratorias, el tiempo de espera se realiza porque la máquina de empaquetado se gira lentamente de forma correspondiente de modo que, una vez concluido el proceso de envasado, se observa todavía un tiempo de espera suficiente hasta que se alcanza la posición angular para la retirada. Con ello se reduce la velocidad de ensacado de la máquina de empaquetado.

10 Si la presión se evacua a través de una derivación, se acelera la reducción 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 gastos operativos.

15 Por tanto, frente al estado de la técnica conocido, el objetivo de la presente invención es proporcionar una instalación de envasado y un procedimiento para el llenado de un recipiente con un material a granel con los que sean posibles un envasado limpio y un mayor rendimiento.

Este objetivo se alcanza gracias a una instalación de envasado con las características de la reivindicación 1 y
20 mediante el procedimiento con las características de la reivindicación 6. Variantes ventajosas son objeto de las reivindicaciones secundarias. Otras ventajas y características se desprenden del ejemplo de realización.

En la instalación de envasado y el procedimiento indicados al principio, la invención alcanza este objetivo porque se mide una medida para la presión p imperante en el recipiente y se regula la velocidad de giro de la máquina de
25 empaquetado de modo que la presión de envasado en el recipiente, en la posición de expulsión, se ha reducido o ha adquirido un valor tal que, durante la retirada, ya no sale nuevamente ningún material o prácticamente ningún material.

La instalación de envasado según la invención sirve para llenar recipientes y, en particular, para llenar sacos de
30 válvula, y comprende al menos una máquina de empaquetado giratoria con un accionamiento para el giro de la máquina de empaquetado y una pluralidad de tubuladuras de llenado que están dispuestas distribuidas por el contorno de la máquina de empaquetado giratoria. En este caso, las tubuladuras de llenado están previstas para recibir los recipientes o los sacos de válvula. Los recipientes y, en particular, los sacos de válvula, están fijados con una abertura a las tubuladuras de llenado y pueden llenarse, a través de las tubuladuras de llenado, con materiales
35 a granel. En este caso, los recipientes y, en particular, los sacos de válvula, se encajan en al menos una posición de encaje definida en las tubuladuras de llenado y se expulsan de forma automática en al menos una posición de expulsión definida. Además, está previsto al menos un dispositivo de control para controlar el proceso de envasado. Al menos a una tubuladura de llenado está asociado un sensor de presión para determinar una medida para la presión de envasado de un recipiente o saco de válvula dispuesto en la tubuladura de llenado. El dispositivo de
40 control está instalado para, mediante el sensor de presión, determinar al menos un valor característico de presión representativo de la presión de envasado imperante en una posición predeterminada antes de la posición de expulsión, y adaptar una velocidad de giro de la máquina de empaquetado mediante un control de la velocidad del accionamiento.

45 La instalación de envasado según la invención tiene muchas ventajas. Una ventaja considerable consiste en que la velocidad de giro de la máquina de empaquetado puede controlarse en función de un valor característico de presión determinado. Con ello puede optimizarse el tiempo de espera tras alcanzar el peso de envasado pretendido. El tiempo de espera se adapta de forma individual y automática a las condiciones imperantes. Con ello, se acorta el tiempo de espera efectivo y se incrementa la velocidad de envasado. Por el contrario, en el estado de la técnica, la
50 velocidad de giro se eligió tan reducida que, en caso de diferentes productos y propiedades de los productos, a pesar de ello aún se ha observado un tiempo de espera y estabilización suficiente.

Según la invención, la potencia puede incrementarse y el rendimiento puede optimizarse. En este caso, el control o
55 la regulación de la velocidad de giro de la máquina de empaquetado se realiza, en particular, en función de un valor característico de presión representativo.

Otra ventaja considerable es la mayor limpieza de la instalación y el entorno dado que, gracias a una velocidad de giro óptima, puede garantizarse en cada caso un tiempo de permanencia suficiente, dentro del cual se reduce de forma fiable la sobrepresión del saco que aún cuelga en la tubuladura de llenado. Gracias a la invención, con la
60 máxima potencia posible puede optimizarse el tiempo de espera desde la desconexión de la corriente de transporte hasta la retirada del saco. Para ello, con una presión interior demasiado elevada en el saco, se reduce de forma correspondiente la velocidad de giro para reducir la presión interior del saco o la presión de envasado durante la retirada del saco y, con ello, evitar de forma fiable la salida de material, mientras se consigue, al mismo tiempo, un rendimiento óptimo. Gracias a ello puede alcanzarse una medida elevada de protección en el trabajo para las

personas que trabajan en el entorno de la instalación de envasado.

- En este caso, en variantes sencillas de la invención puede emplearse un sensor de presión de conmutación y, en particular, también de conmutación digital que, cuando no se alcanza un valor umbral, en particular, regulable, emite una señal, por ejemplo, una señal de conmutación. Con ello, puede conseguirse la regulación de velocidad de la instalación de envasado de forma sencilla y económica. Este tipo de conmutadores de presión de dos puntos o también de tres puntos son económicos y suficientes para una optimización sencilla de la limpieza de la instalación y/o la velocidad de envasado.
- 10 En principio, es suficiente con dotar, independientemente del número de tubuladuras de llenado, solo una tubuladura de llenado con un sensor de presión. De forma ventajosa, en el caso de una instalación de envasado con, por ejemplo, 4, 6, 8, 12 o 16 u otro número de tubuladuras de llenado, pero más de una tubuladura de llenado, se dota con un sensor de presión para, mediante la valoración de varias señales de sensor de presión, poder realizar una valoración estadística. Por ejemplo, pueden emplearse dos, tres, cuatro o más sensores de presión. Puede
- 15 calcularse un valor medio o se deriva el valor medio, el valor máximo, el valor mínimo u otro valor característico de presión calculado estadísticamente para emplearlo para calcular la velocidad de giro.

Además o en lugar del equipamiento de una o varias tubuladuras de llenado con un sensor de presión realizado como conmutador de presión, también pueden emplearse sensores de presión que, en función de la presión imperante en el saco, emiten una señal relacional o proporcional a esta.

Por tanto, la invención también es muy ventajosa dado que ha puesto de relieve que no solo diferentes productos requieren diferentes parámetros de envasado, sino que también para el mismo producto, en función del tiempo de almacenamiento del producto en el recipiente de reserva y/o el silo dispuesto previamente, son necesarios diferentes

25 tiempos de espera tras alcanzar el peso de envasado.

Por ejemplo, un producto a granel que ha permanecido durante un día o una semana en un silo tiene una menor proporción de aire que productos incorporados recientemente al silo. Esto conlleva que un producto introducido ya durante cierto tiempo en el recipiente de reserva o en el silo tenga una menor proporción de aire y, con ello, normalmente requiera también un menor tiempo de espera tras la desconexión de un elemento de transporte que un producto introducido recientemente en el silo.

Aquí la invención posibilita una rápida velocidad de giro óptima y, con ello, una velocidad de envasado independiente de eventuales oscilaciones de las propiedades en uno o varios productos.

35 La posición predeterminada para la determinación del valor característico de presión se sitúa preferiblemente a una reducida distancia angular antes de la posición de expulsión. La distancia angular es, en particular, inferior a la mitad o un tercio o un quinto del área angular correspondiente a la tubuladura de llenado. En el caso de una instalación con, por ejemplo, en total 8 tubuladuras de llenado, el área angular asociada a una tubuladura de llenado es de 45°,

40 de modo que la separación angular, en el caso de la mitad, es inferior a 22,5° y, en el caso de un tercio, inferior a 15° y, en el caso de un quinto, inferior a 9°. En caso de otro número de tubuladuras de llenado, se obtienen áreas angulares adaptadas de forma correspondiente.

En particular, la posición predeterminada está dispuesta en un área angular inferior a 5° antes de la posición de expulsión. Preferiblemente, la posición predeterminada se sitúa en un área angular inferior a 2° y, de forma particularmente preferida, en un área angular inferior a 1° antes de la posición de expulsión. También son posibles y se prefieren distancias angulares en el intervalo de minutos de ángulo.

La posición predeterminada también puede estar prevista directamente antes de la posición de expulsión o incluso en la posición de expulsión. En el sentido de la presente solicitud, "antes de la posición de expulsión" significa una posición "delante o incluso también en la posición de expulsión". Es importante que en la posición predeterminada pueda determinarse un valor característico de presión que represente una medida representativa de la presión de envasado imperante en el saco.

55 El dispositivo de control está instalado y configurado para incrementar la velocidad de giro de la máquina de empaquetado si el valor característico de presión determinado o medido en la posición predeterminada antes de la posición de expulsión no alcanza un valor umbral mínimo predeterminado y/o para reducir la velocidad de giro de la máquina de empaquetado en caso de que el valor característico de presión determinado o medido en la posición predeterminada antes de la posición de expulsión supere un valor umbral máximo predeterminado.

60 El valor umbral mínimo se elige preferiblemente de modo que se garantiza una velocidad de giro suficientemente rápida mientras, por otra parte, se establece una regulación cuidadosa.

En particular, la instalación de envasado se controla de modo que el valor característico de presión y, en particular,

la presión de envasado en el recipiente en la posición de expulsión se sitúa en un intervalo de presión predeterminado, el intervalo de presión de expulsión. Si desciende el valor característico de presión, se incrementa la velocidad de giro y, si el valor característico de presión alcanza el límite superior, se reduce la velocidad de giro de modo que, por una parte, se presentan condiciones de expulsión óptimas o, al menos, adecuadas y, por otra parte, se consigue una elevada velocidad de envasado.

En variantes ventajosas, a cada tubuladura de llenado está asociado un sensor de presión. También es posible y se prefiere que en cada caso un sensor de presión esté asociado a solo una tubuladura de llenado. Asimismo, con un valor característico de presión de solo un sensor de presión puede realizarse un control efectivo, pudiendo ser útiles entonces ciertos complementos de seguridad.

La al menos una posición de expulsión está, en particular, determinada previamente y se obtiene, en caso de una retirada totalmente automática, a partir de la geometría de la instalación de envasado.

Preferiblemente, a cada tubuladura de llenado está asociado un sensor de peso para calcular el peso del recipiente o del saco de válvula durante el proceso de envasado y controlar de forma correspondiente el proceso de envasado.

En todas las configuraciones puede preverse al menos una estación de cierre para cerrar los sacos de válvula mediante un procedimiento conocido tras el proceso de envasado.

El procedimiento según la invención sirve para llenar recipientes y, en particular, para llenar sacos de válvula mediante una máquina de empaquetado giratoria que, en el contorno de la máquina de empaquetado giratoria, presenta una pluralidad de tubuladuras de llenado. Para el envasado, los recipientes y, en particular, los sacos de válvula se cuelgan en las tubuladuras de llenado, y los recipientes o sacos de válvula llenos se expulsan de las tubuladuras de llenado en una posición de expulsión definida. Se calcula al menos un valor característico de presión representativo de la presión de envasado en la posición de expulsión y se controla una velocidad de giro de la máquina de empaquetado en función del valor característico de presión representativo.

El procedimiento según la invención también tiene numerosas ventajas. El procedimiento permite el incremento del rendimiento al tiempo que garantiza sacos limpios.

El valor característico de presión es, en particular, una medida de la presión interior del saco y, preferiblemente, se corresponde aproximadamente con la presión de envasado en el saco imperante en la posición de expulsión. El hecho de si el saco se expulsa o no allí depende de la magnitud de la presión determinada en el saco.

En particular, se calcula un valor característico de presión en varias tubuladuras de llenado y se elige el máximo valor característico de presión como valor de comparación para controlar la estación de envasado.

El valor característico de presión o el valor de comparación puede calcularse, una vez o a intervalos predeterminados, en cada giro.

La velocidad de giro de la máquina de empaquetado se incrementa especialmente si el valor característico de presión o el valor de comparación no alcanzan un valor umbral mínimo predeterminado y/o la velocidad de giro de la máquina de empaquetado se reduce, en particular, si el valor característico de presión o el valor de comparación superan un valor umbral máximo predeterminado.

Preferiblemente, los valores umbral mínimo y máximo se determinan previamente y, por ejemplo, pueden depender del material. En determinadas variantes, los valores umbral mínimo y máximo también pueden ser idénticos.

Un saco de válvula no se expulsa en la posición de expulsión si la presión de envasado supera un valor umbral máximo predeterminado. Con ello se evita un ensuciamiento debido a una posible salida de producto. La velocidad de giro se reduce a continuación para evitar en el futuro un giro doble.

A partir de los valores característicos de presión medidos puede determinarse el valor característico de presión máximo tras un número predeterminado de vueltas y compararse con el valor umbral mínimo y/o máximo para adaptar de forma correspondiente la velocidad de giro. Con ello se atenúa la velocidad de regulación, lo cual contribuye a evitar pasos en exceso. El número de vueltas hasta alcanzar el valor característico de presión máximo puede ser 1, 2, 3 o también más. También son posibles fracciones de vueltas.

En todas las configuraciones pueden utilizarse las señales del sensor de presión también para controlar el proceso de envasado para obtener un proceso de envasado efectivo.

En variantes ventajosas se utiliza una de las instalaciones de envasado anteriormente descritas para realizar un procedimiento antes descrito.

En todas las configuraciones se registra, preferiblemente durante el proceso de envasado, de forma periódica o continua, un valor característico del peso del saco de válvula durante el envasado y, al alcanzar el valor teórico del saco de válvula, se detiene la alimentación del producto a granel.

5

Un dispositivo de comparación puede emplearse para implementar las comparaciones necesarias.

En todas las configuraciones y variantes se alimenta el material a granel, en particular, desde un recipiente de reserva, a las tubuladuras de llenado y se coloca, en cada caso mediante un elemento de transporte, en el

10 recipiente. También durante el proceso de envasado puede medirse una medida representativa de la presión de envasado imperante en el recipiente y, durante el llenado del recipiente con el material, puede controlarse al menos un parámetro de envasado tal como, por ejemplo, la alimentación de aire, en función de la presión de envasado imperante en el recipiente.

15 Gracias al control de uno o varios parámetros de envasado en función de la presión interior imperante se consigue un reducido tiempo de envasado mientras se posibilita al mismo tiempo un reducido tiempo de espera hasta la retirada del recipiente.

Los parámetros de envasado se controlan, según la invención, de modo que se optimizan en general tanto el propio

20 proceso de envasado como también el tiempo de espera subsiguiente para la reducción de la presión. Para ello se adapta la velocidad de giro de la máquina de empaquetado de forma correspondiente. Debido a la elevada masa de la máquina de empaquetado, no se realiza de forma separada la regulación de la velocidad de giro, en particular, no para cada una de las tubuladuras de llenado, sino que se adapta en cada caso tras un número de sacos de válvula llenos.

25

Dado que un producto a granel que haya permanecido en un silo durante un día o una semana normalmente contiene una menor proporción de aire que un producto incorporado recientemente al silo, la corriente de alimentación de aire óptima durante el proceso de envasado depende de las propiedades actuales del producto.

30 Con igual proporción de aire alimentado, el producto, en caso de un producto incorporado recientemente al silo, puede conducir a picos de presión indeseados en el recipiente, con lo que se ralentiza en general el proceso de envasado. Al mismo tiempo, aumenta también el tiempo de estabilización hasta que la presión de envasado en el interior del saco se haya reducido a la medida pretendida. Por tanto, una menor cantidad de aire alimentado durante el envasado del material en el recipiente puede conducir, en caso de, por ejemplo, productos incorporados

35 recientemente al silo, a un mayor rendimiento de envasado.

Otro parámetro de envasado para el ajuste y el control del proceso de envasado es, en particular, la velocidad de transporte del elemento de transporte. Si la presión en el interior del recipiente se incrementa de forma demasiado intensa, puede reducirse la velocidad de transporte del elemento de transporte.

40 En una máquina de empaquetado hay varios puntos diferentes para la adición de aire. Además de la adición de aire al elemento de transporte o antes de este, también es habitual la adición de aire a o dentro de la tubuladura o tubo de llenado. En un variante, esta proporción de aire puede controlarse en función de la presión de envasado p medida y/o del peso actual para obtener un buen comportamiento de flujo en la tubuladura de llenado o incluso un comportamiento óptimo.

45

En caso de que el elemento de transporte esté configurado como turbina de envasado o como tornillo sin fin de transporte, se controla su velocidad de transporte, en particular, también en función de la presión de envasado p medida en el recipiente.

50 Por el contrario, si el elemento de envasado está configurado como sistema de envasado con aire, el aire de transporte se controla, en particular, en función de la presión de envasado p medida.

Como elemento de transporte también puede emplearse una bomba, cuya carrera de bombeo y/o frecuencia de bombeo se controla.

55

De forma ventajosa, el control de la posición de dosificación de un dispositivo de dosificación se realiza no solo en función del peso del producto llenado, sino también en función de la presión de envasado p determinada o medida en el recipiente.

60 Por ejemplo, puede conmutarse prematuramente de la corriente basta a una corriente fina si la presión imperante en el recipiente, por ejemplo, supera una medida predeterminada. También es posible una adaptación continua (reducción o aumento) de la corriente de producto. En particular, también puede detenerse el transporte del elemento de transporte si la presión de envasado p en el recipiente supera una medida predeterminada. Tras la correspondiente caída de la presión, se incrementa entonces de nuevo el transporte de forma gradual o continua.

- Para acelerar la evacuación de aire ya durante el llenado, los manguitos de soplado previstos preferiblemente entre las tubuladuras de llenado y el recipiente solo se insuflan si la presión de envasado p en el recipiente supera un valor característico predeterminado. Antes del insuflado, el aire puede evacuarse a través del intersticio, lo cual
- 5 provoca una reducida sobrepresión ya durante el llenado. No obstante, si la sobrepresión supera una determinada medida, también puede dispersarse nuevamente material llenado en el recipiente, de forma indeseada, a través del intersticio. Por tanto, preferiblemente, la presión en el manguito de soplado solo se reduce cuando la presión de envasado p en el recipiente no alcanza un valor límite predeterminado.
- 10 El control de todo el proceso de envasado tiene lugar en función de la presión de envasado imperante en el recipiente, en particular, de modo que durante todo el proceso de envasado la presión de envasado que se presenta se mantiene por debajo de la presión máxima permitida. El proceso de envasado también puede controlarse de forma encauzada de modo que la presión máxima nunca se alcanza o nunca se supera, pero la presión de envasado se controla de modo que, durante todo el proceso de envasado, en la medida de lo posible, discurre poco
- 15 por debajo de la presión máxima permitida. En variantes, de forma adicional o en combinación con un control convencional en función de la masa de envasado, también puede considerarse la presión de envasado que se presenta. De forma ventajosa, en este caso es una redundancia. El control dependiente de la presión también permite una reacción más rápida ante fallos durante el proceso de envasado.
- 20 En una realización de la instalación según la invención, el dispositivo de medición está conectado con una unidad de control que controla el proceso de envasado para el intercambio de datos. En el caso de la instalación, al dispositivo de medición puede asociarse una unidad de valoración que puede conectarse con la unidad de control para el intercambio de datos. Preferiblemente, el dispositivo de medición está realizado como sensor de presión colocado en o dentro de la tubuladura de llenado, el cual registra una medida para la presión de envasado existente en el
- 25 recipiente.
- Preferiblemente, para la medición de presión pueden emplearse sondas de medición de presión, sensores de presión piezoeléctricos o sensores de presión semiconductores.
- 30 Para la evacuación del aire del recipiente llenado, al menos parcialmente, con material puede utilizarse una evacuación de aire inversa prevista en la tubuladura de llenado.
- Con la instalación según la invención y el procedimiento según la invención pueden envasarse o empaquetarse materiales a granel o materiales fluidos tales como, entre otros, materiales de construcción, cemento, minerales,
- 35 productos químicos en forma de polvo o como granulado, materiales cristalinos, en grano fino o grueso así como en forma de polvo, partículas de hollín utilizadas para la fabricación de tintes o partículas de TiO_2 o sustancias que contienen TiO_2 , así como alimentos en recipientes correspondientes hechos de diferentes materiales.
- Otras ventajas y posibilidades de aplicación de la invención se desprenden de los ejemplos de realización que se
- 40 describen a continuación haciendo referencia a las figuras adjuntas. Las figuras se representan a diferentes escalas, pero las partes iguales o similares están dotadas de los mismos números de referencia.
- Estas muestran:
- 45 la fig. 1, una representación esquemática de una instalación de envasado;
- la fig. 2, una representación esquemática del desarrollo de la presión y el peso durante el giro desde la posición de encaje a la posición de expulsión;
- 50 la fig. 3, el desarrollo de la presión de retirada y la velocidad de giro respecto al tiempo;
- la fig. 4, una representación en corte de una parte de la instalación según la figura 1;
- la fig. 5, un diagrama del desarrollo del peso y la presión durante el llenado de un saco de válvula, sin que se
- 55 alimente aire adicional;
- la fig. 6, un diagrama con el desarrollo del peso y la presión durante el llenado de un saco de válvula con una elevada proporción de aire;
- 60 la fig. 7, un diagrama con el desarrollo del peso y la presión durante el llenado de un saco de válvula con ventilación encauzada; y
- la fig. 8, una representación esquemática del recipiente de reserva y la vasija de envasado.

La instalación de envasado 1 según la invención mostrada en la figura 1 comprende una máquina de empaquetado 2 giratoria que puede accionarse, en la dirección de la flecha 23, mediante un accionamiento 48. La velocidad del accionamiento 48, realizado aquí como motor eléctrico, se controla de forma correspondiente para el control o la regulación de la velocidad de giro de la máquina de empaquetado 2.

5

La máquina de empaquetado 2 contiene seis dispositivos de llenado realizados como tubuladuras de llenado 3, en las cuales se deslizan, tal como se muestra de forma detallada en la figura 4, sacos de válvula 4 con las aberturas 5 realizadas como válvulas.

10 Tal como se simboliza mediante la flecha 36 en la figura 1, los sacos de válvula 4 se extraen, procedentes de un almacén, según la invención, con ayuda de un elemento de agarre que no se muestra en las figuras, y se deslizan, mediante un dispositivo automático de encaje, sobre las tubuladuras de llenado 3.

La instalación de envasado 1 está dotada de una cinta de reparto 6 para la evacuación de los sacos de válvula 4 llenos y expulsados. La expulsión está prevista, en particular, directamente a la cinta de reparto. Un cierre de los sacos de válvula 4 puede tener lugar, antes de depositarlos en la cinta de reparto 6 o después, en una estación adicional.

20 En la representación según la figura 4, un saco de válvula 4 se ha deslizado con su abertura 5 sobre la tubuladura de llenado 3. El saco de válvula 4 se sujeta con un manguito de soplado 7 colocado en un lado exterior 3a de la tubuladura de llenado 3 y se obtura frente al entorno. El manguito de soplado 7 se dispone, en el estado insuflado, en contacto con una pared interior 8b de una sección 8 del saco de válvula 4 que sirve para la fijación del saco de válvula 4 a la tubuladura de llenado 3.

25 Según la invención, mediante un sensor de presión 10 se registra un valor característico de la presión de envasado p en el saco de válvula. En este sentido, el sensor de presión 10 se elige, en relación con su característica de medición, y se coloca en una posición tal que la presión de envasado p medida se corresponde fundamentalmente con la presión en el interior del saco de válvula 4 o puede derivarse mediante la señal de medición.

30 La señal del sensor de presión 10 en una posición predeterminada y, en particular, en una posición predeterminada 51 antes de la posición de expulsión 35 se registra como valor característico de presión 47 y se emplea para controlar la velocidad de giro de la máquina de empaquetado 2. En el caso ideal, el valor característico de presión 47 determinado se corresponde con la presión de retirada 42 en la posición de expulsión 35. Una condición previa para ello es que el valor característico de presión 47 determinado se sitúe por debajo del valor umbral máximo 45 dado que, de lo contrario, el saco de válvula 4 permanece aún una vuelta en la tubuladura de llenado 3 hasta que el siguiente valor característico de presión 47 determinado se sitúe por debajo del valor umbral máximo 45.

40 En función del valor característico de presión 47 se regula la velocidad de giro de modo que, en la posición de expulsión 35, se presenta una presión de envasado p en el interior del saco de válvula 4 en la que es posible una retirada del saco de válvula 4 sin salida de producto a granel del interior del saco.

45 La posición predeterminada 51 para la determinación del valor característico de presión 47 se sitúa, en particular, dentro de una reducida separación angular de la posición de expulsión 35 y también puede coincidir con esta. Entonces, el valor característico de presión 47 puede calcularse directamente antes de la retirada. No obstante, también es posible que la posición predeterminada 51 se disponga con una separación angular de uno o varios minutos de ángulo o también grados angulares antes de la posición de expulsión 35. Entonces, a partir del valor calculado se deriva un valor característico de presión que es representativo de la presión en la posición de expulsión 35. Esto puede realizarse, por ejemplo, mediante extrapolación.

50 Aquí, en el ejemplo de realización, la posición predeterminada 51 está directamente antes de la posición de expulsión 35, de modo que, en la representación según las figuras adjuntas, los dos puntos no pueden distinguirse. No obstante, es posible tanto una disposición claramente separados uno de otro como también una disposición en la que estén dispuestos directamente uno junto a otro.

55 La forma de proceder se muestra de forma intensamente esquematizada en la figura 2. Allí, se registra el desarrollo de la presión de envasado 38 en el interior del saco y el desarrollo del peso del saco 39 respecto al ángulo de rotación entre la posición de encaje 34 y la posición de expulsión 35. Si el saco de válvula 4 está totalmente lleno ya claramente antes de alcanzar la posición de expulsión 35 y la presión de envasado p ha descendido al intervalo de la presión de expulsión 40, la velocidad de giro 41 de la máquina de empaquetado 2 puede incrementarse de forma correspondiente dado que el ángulo de giro 43 restante ya no es necesario para la reducción de la presión.

60 Un caso de este tipo se muestra en la figura 2, en el que en el instante 49 ya impera una presión de envasado 50 que se sitúa en el medio del intervalo de la presión de expulsión 40 y, con ello, se corresponde con la presión teórica o el valor umbral 37 durante la retirada. No obstante, en el instante 49 aún no puede realizarse una retirada dado

que la tubuladura de llenado 3 o el saco de válvula 4 correspondiente aún no ha alcanzado la posición de expulsión 35. Mediante un incremento correspondiente de la velocidad de giro 41 a una velocidad de giro 44 (véase la figura 3) de modo que se alcanza el final del tiempo de espera 28c cuando la tubuladura de llenado 3 correspondiente alcanza la posición de expulsión 35, se incrementa la velocidad de llenado en general de forma proporcional.

5

Si la presión de envasado o la presión de retirada 42 en la posición de expulsión 35 se sitúa aún por encima del valor umbral máximo 45, el saco de válvula 4 permanece, en particular todavía durante una vuelta adicional, en la tubuladura de llenado 3 para permitir una reducción adicional de la presión.

10 Al controlar la velocidad de giro 41, también puede considerarse la capacidad del dispositivo automático para encajar los sacos y las capacidades de los otros componentes para ajustar, en general, condiciones óptimas.

Para optimizar el proceso de envasado puede controlarse además la alimentación de aire 17 en función de la presión de envasado p registrada para incrementar el número de sacos.

15

En la figura 3 se muestra un comportamiento de regulación posible respecto al tiempo. Al comenzar, se presenta una velocidad de giro 41 relativamente reducida que a continuación se incrementa hasta el valor 44 dado que la presión de retirada 42 se sitúa primero por debajo del valor umbral mínimo 46. Con el incremento de la velocidad de giro 41 a la velocidad de giro 44 se ajusta una presión de retirada 42 dentro del intervalo de presión de expulsión 40 de modo que se presentan condiciones óptimas.

20

En una configuración preferida de la invención, mostrada de forma discontinua en la figura 4, el sensor de presión 10 está colocado en una zona 3c de la tubuladura de llenado 3 que limita directamente en una zona 3d ocupada por la sección 8 del saco de válvula 4. El sensor de presión 10 penetra una pared de la tubuladura de llenado 3 de modo que registra la presión en el interior de la tubuladura de llenado 3. Esta configuración es adecuada, en particular, para el equipamiento posterior de instalaciones existentes dado que solo debe disponerse el sensor e instalarse o ampliarse el control para controlar o regular la velocidad de giro 41 de la máquina de empaquetado 2 y, dado el caso, el proceso de envasado en función de la presión de envasado p registrada.

25

30 En configuraciones particularmente preferidas, está previsto un sensor de presión 10 que, a través de un abertura de registro de presión 9 y un canal de medición o un conducto de medición 13, registra la presión de envasado p imperante en el interior del saco. La abertura de registro de presión 9 puede estar prevista, por ejemplo, en una zona delantera de la tubuladura de llenado 3, configurada en particular como tubo de llenado, cerca de la abertura de salida para el producto a envasar 18. Preferiblemente, la abertura o la abertura de registro de presión 9 está prevista en una zona inferior de la tubuladura de llenado 3 separada de la abertura de salida para impedir una entrada de producto a envasar 18. Tras cada proceso de envasado puede liberarse soplando el conducto de medición 13 mediante un breve golpe de aire.

35

El conducto de medición 13 puede presentar una primera sección 13a en la tubuladura de llenado 3 realizada como canal, y una segunda sección 13b que está realizada como conducto flexible o rígido. También, en caso de un conducto de algunos metros de largo, es posible un rápido tiempo de reacción dado que las perturbaciones de la presión se propagan con la velocidad del sonido de modo que puede alcanzarse una velocidad de control suficiente.

40

Los valores de presión medidos se almacenan de forma intermedia en una unidad de valoración 11 digital asociada al sensor de presión 10 y se transfieren a una unidad de control 14 central. Mediante los datos medidos se controla el proceso de envasado y se regula la velocidad de giro 41.

45

Para comprobar la cantidad llenada en un saco de válvula 4 que ha de llenarse está previsto un dispositivo de pesaje 12 mostrado de forma esquemática en la figura 3. Los valores de masa del saco de válvula 4 medidos por el dispositivo de pesaje 12 se envían a una unidad de tratamiento electrónica 15. La unidad de tratamiento electrónica 15 está conectada a la unidad de control central 14 que controla el elemento de transporte 16. Para incrementar la fluidez o capacidad de flujo puede alimentarse aire a través de una alimentación de aire 17 para, por ejemplo, disolver aglomeraciones. La unidad de tratamiento electrónica 15 puede indicar, a partir de los valores de masa medidos por el dispositivo de pesaje 12, la masa neta correspondiente a la cantidad llenada de producto a envasar o material 18.

50

55

El procedimiento según la invención o la instalación de envasado 1 según la invención opera de la siguiente manera. Si se ha desplazado un saco de válvula 4, por medio de un dispositivo automático de encaje o de forma manual, a la posición de encaje 34 en una tubuladura de llenado 3, la unidad de control electrónica 14 inicia el proceso de envasado durante el giro de la máquina de empaquetado 2. En un instante adecuado, se coloca el manguito de soplado 7. Esto solo puede realizarse cuando la presión de envasado p en el interior del saco supera una medida predeterminada. La magnitud exacta depende del tipo de producto que va a envasarse.

60

El material 18 alimentado al elemento de transporte 16 desde un silo o elemento similar se introduce, a través de la

tubuladura de llenado 3, en el saco de válvula 4. En este caso, el dispositivo de pesaje 12 determina la masa del material 18 llenado o bien con separaciones predeterminadas o fundamentalmente de forma continua, y los valores de medición se transfieren a la unidad de tratamiento 15 y a la unidad de control 14, que valora simultáneamente las señales del sensor de presión 10 y las considera durante el control.

5

La unidad de control central 14 puede seguir, en un proceso de envasado, diferentes perfiles de sollicitación de presión. Así, la presión de envasado p puede elegirse elevada en una breve fase inicial del proceso de envasado para facilitar una eliminación de pliegues en la zona del fondo del saco de válvula 4. En la mayoría de productos que han de envasarse se incrementa la presión hacia el final del proceso de envasado, que dura, por orden, hasta algunas decenas de segundos, para alcanzar un efecto de compresión correspondiente. Así pueden llenarse, por ejemplo, el último 5% a 10% del producto a envasar 18 con una presión relativamente elevada.

10

La curva de presión óptima en cada caso se determina normalmente de forma empírica y es diferente de un producto a otro. Asimismo, las condiciones ambientales (presión, temperatura, humedad del aire) pueden tener influencia.

15

Preferiblemente, durante todo el proceso de envasado y también después, el sensor de presión 10 registra la presión imperante en el saco de válvula 4 y la transmite a las unidades que controlan todo el desarrollo operativo. Preferiblemente, la medición de presión se realiza de forma continua.

20

El elemento de transporte 16 se detiene cuando la unidad de tratamiento 15 comunica al elemento de transporte 16, mediante valores de masa determinados por el dispositivo de pesaje 12, que se ha alcanzado la masa objetivo que puede determinarse previamente.

Tras el final del proceso de envasado se mide adicionalmente el desarrollo de la presión de envasado 38 durante el giro de la máquina de empaquetado 2 y el sensor de presión 10 registra la caída de la presión de envasado p que se instaura directamente o también, eventualmente, de forma retardada. El aire presente en el saco de válvula 4 puede evacuarse a través de aberturas 19 solo permeables al aire previstas en la superficie exterior del saco de válvula 4 o a través de los poros de las paredes del saco de modo que se reduzca la presión interna que se ha formado.

25

Si la presión interna momentánea del saco o la presión de envasado p en la posición de expulsión 35 no alcanza el valor umbral máximo 45, se disipa el riesgo de una salida de material fundamentalmente imprevista durante la retirada del saco. La unidad de control central 14 controla a continuación la unidad de retirada de sacos para retirar el saco de válvula 4 lleno de la tubuladura de llenado 3.

30

Si el valor característico de presión 47 aún supera el valor umbral máximo 45 en la posición de expulsión 35, a continuación se reduce la velocidad de giro de la máquina de empaquetado 2 de modo que, en los sacos de válvula 4 siguientes, tras el final del proceso de envasado, se proporciona un tiempo de espera suficiente y, en particular, óptimo, para la reducción de la presión.

35

En el caso de los materiales usuales que han de envasarse en este tipo de instalaciones de envasado 1, tales como cemento o materiales similares, el valor umbral máximo 45 se sitúa en el intervalo de una sobrepresión en el interior del saco de válvula 4 de, por ejemplo, 25 mbar. En función del caso de aplicación, el valor umbral máximo 45 también puede ser mayor y, por ejemplo, ascender a 50 mbar, o también ser menor. Se entiende que el valor umbral máximo 45 depende, además del tipo de material 18 que va a envasarse y su estructura o grano, también del tipo, el tamaño y el material del recipiente.

40

45

El tiempo de espera tras la detención del elemento de transporte 16 hasta que no se alcance el valor umbral máximo 45 puede ser igual al tiempo de envasado y también superarlo; sin embargo, también puede ser claramente menor. La duración de tiempo puede ser de algunos segundos o también de algunas decenas de segundos e incluso más.

50

Preferiblemente, el funcionamiento según la invención incluye un fusible de desconexión que es activado por la unidad de control central 14 en caso de que se produzca una caída de presión abrupta predeterminada o un estancamiento de la presión durante un intervalo de tiempo predeterminado. Con ello pueden reducirse o evitarse en la mayor medida posible las consecuencias de una rotura del saco o una conexión incorrecta del saco de válvula 4 a la tubuladura de llenado 3.

55

Los valores de presión registrados por el sensor de presión 10 también pueden utilizarse para mantener la presión durante todo el proceso de envasado por debajo de una presión máxima. Esto se consigue mediante una regulación del elemento de transporte 16 y/o de la alimentación de aire 17 en función de la presión de envasado p medida. Para ello, según la invención, puede reducirse o interrumpirse completamente la corriente de transporte de producto a envasar.

60

Además, la invención permite un control de todo el proceso de envasado en función de los valores determinados de la presión de envasado p en el saco de válvula 4 que ha de llenarse. En este caso, la unidad de control central 14 puede realizar el control del proceso mediante una combinación de los valores de masa registrados por el dispositivo

de pesaje 12 y los valores de presión medidos por el sensor de presión 10 para la presión de envasado p.

En la figura 5 se muestra un desarrollo posible para un proceso de envasado con un producto que ha de envasarse 18. En el caso de envasado de otros productos a envasar 18 pueden presentarse otros desarrollos temporales de modo que la representación según la figura 5 solo ha de considerarse para la explicación a título de ejemplo. Durante el registro de las curvas de medición para la representación según la figura 5 no se ha empleado aire adicional, de modo que se ha envasado un producto a envasar 18 puro que casualmente presenta las propiedades aquí mostradas. En este caso, se trata de un producto que se ha introducido solo poco antes en el silo y el recipiente de reserva 31, de modo que todavía hay una cierta proporción de aire en el producto que se almacena en el recipiente de reserva 31. Esto conduce a que también sea posible un envasado efectivo sin el empleo de aire adicional.

La curva 20 representa el desarrollo del peso durante el llenado de un saco de válvula 4 con un producto a granel como producto a envasar 18, mientras que la curva 21 muestra el desarrollo de la presión respecto al tiempo. La curva 22 muestra el estado operativo del elemento de transporte 16 respecto al tiempo. El proceso durante el envasado es el siguiente:

Tras encajar el saco de válvula 4, se ajusta el elemento de transporte 16 durante un intervalo de tiempo 28a al modo operativo de corriente basta. Durante este intervalo de tiempo, el incremento de peso es elevado y en este caso, en el ejemplo de realización, se incrementa de forma prácticamente lineal con el tiempo. En el instante 24, se alcanza el peso límite predeterminado que, en este caso, es de aproximadamente 22 kg y, durante el intervalo de tiempo 28b, se conmuta a corriente fina hasta que se alcanza el peso final, que en este caso es de, por ejemplo, aproximadamente 25 kg.

Durante la fase de corriente fina, la corriente de masa es reducida. No obstante, al mismo tiempo, aumenta la presión de envasado p existente en el saco de válvula 4, que, sin embargo, en el presente ejemplo, se mantiene reducida durante todo el tiempo de envasado.

Al alcanzar el punto de desconexión de la corriente fina 25, se detiene la corriente fina. La presión de envasado p en el interior del saco se reduce rápidamente tras la desconexión en función de la evacuación de aire del saco, la cual también depende de los sacos utilizados.

En este ejemplo, la velocidad de giro 41 de la máquina de empaquetado 2 se ajusta de modo que el saco de válvula 4, al alcanzar el punto de desconexión de la corriente fina 25, alcanza la posición de expulsión 35 dado que, tras el final del proceso de envasado, el valor característico de la presión 47 se sitúa por debajo del valor umbral máximo 45. En función del material que ha de envasarse, el valor umbral máximo 45 adquiere diferentes valores. En caso de materiales más ligeros y finos, el valor límite es menor.

En este caso, la velocidad de giro 41 puede incrementarse de modo que el saco de válvula 4 alcance su peso de envasado previsto exactamente en o poco antes de la posición de expulsión 35. Mediante la medición individual pueden adaptarse la velocidad de giro 41 y el proceso en general de forma óptima al producto a granel 18 empleado y a los sacos de válvula 4 empleados.

En el proceso de envasado mostrado en la figura 5 puede ajustarse todo el tiempo de tratamiento 28, es decir, el tiempo de envasado con el tiempo de estabilización incluido, en total a 9,8 segundos. En consecuencia, la velocidad de giro 41 puede ajustarse de modo que la duración del giro desde la posición de encaje 34 a la posición de expulsión 35 también es de 9,8 segundos. Dado el caso, puede considerarse además un suplemento de seguridad de, por ejemplo, 0,1 o 0,2 segundos. Gracias al incremento de la velocidad de giro 41, se alcanza la posición de expulsión 35 a continuación ya tras aproximadamente 10 segundos. Dado que el valor característico de presión 47 en la posición de expulsión 35 se encuentra por debajo del valor umbral máximo 45, se incrementa la velocidad de envasado aproximadamente un tercio.

Dado que no se alimenta aire, la sobrepresión máxima o presión de envasado 27 en el saco solo llega a 23 milibares, de modo que aquí puede operarse con un número de revoluciones de la turbina de, por ejemplo, 650 revoluciones por minuto. El número de revoluciones de la turbina también puede ser superior o inferior en función del tipo de turbina. Naturalmente, también es posible el empleo de otros elementos de transporte tales como, por ejemplo, el uso de elementos de transporte por aire, elementos de transporte por tornillo sin fin, elementos de transporte mediante bombas y otros elementos de transporte tales como los que se han dado a conocer en el estado de la técnica.

En la figura 6 se muestra otro ejemplo de una curva 20 para el peso y una curva 21 para la presión durante el envasado de materiales 18 a granel. En este caso, se ha alimentado mucho aire para incrementar la fluidez del material 18. Este es el caso, por ejemplo, cuando se llena un material 18 con solo escasa fluidez o cuando el material 18 presenta ya un largo tiempo de permanencia en el silo o el recipiente de reserva 31. No obstante, en

este caso de la figura 6 se muestra el desarrollo de la presión y el desarrollo del peso para básicamente el mismo producto que en la figura 5.

Puede observarse claramente el incremento de peso más pronunciado en el saco de válvula 4, de modo que el instante de conmutación o el instante 24 para la conmutación de la corriente basta a la corriente fina se produce considerablemente antes y, en concreto, tras aproximadamente 3,7 segundos, mientras que el intervalo de tiempo 28a de la fase de corriente basta en el caso del envasado mostrado en la figura 5 duraba aproximadamente 5 segundos más. No obstante, la elevada proporción de aire durante el envasado según la figura 6 conduce a que la duración 28b de la fase de corriente fina sea considerablemente más larga que la duración 28b de la fase de corriente fina durante el ejemplo de envasado según la figura 5, de modo que el tiempo de envasado asciende en total a 10,5 segundos. Dado que la presión en el interior del saco o la presión de envasado p al final del proceso de envasado se sitúa en aproximadamente 180 milibares, la velocidad de giro 41 debe ajustarse de modo que se observa un tiempo de espera 28c de apenas 5 segundos hasta que el saco de válvula 4, tras aproximadamente 15 segundos, alcanza la posición de expulsión 35, en la que la presión de envasado p en el interior del saco ha descendido al valor umbral máximo 45, en este caso, 50 milibares, de modo que el saco de válvula 4 puede retirarse. Por el contrario, en el ejemplo de envasado según la figura 5, el tiempo de tratamiento es de solo 9,8 segundos. Esta diferencia de aproximadamente 5 segundos conduce a una velocidad de envasado considerablemente mayor y, con ello, a un funcionamiento más económico de la instalación de envasado 1.

Mediante un uso controlado de aire adicional, dado el caso, puede mejorarse adicionalmente el resultado de envasado tal como indican las curvas para la presión, el estado y el peso 20-22 de otro ejemplo de envasado mostradas en la figura 7. Allí se ha envasado nuevamente el mismo producto que en los ejemplos de envasado mostrados en las figuras 5 y 6, solo se ha controlado el aire adicional alimentado en función de la presión de envasado p imperante en el saco de válvula 4.

El control de la alimentación de aire conduce a que se presente una duración 28a más larga de la fase de corriente basta con aproximadamente 4,2 segundos, ascendiendo, no obstante, el tiempo de tratamiento en total a solo aproximadamente 7,2 segundos, hasta que la sobrepresión en el saco de válvula 4 se haya reducido a la presión de retirada 42 de 50 milibares. El tiempo de envasado es aquí de 6,8 segundos y la sobrepresión máxima de 60 milibares. El número de revoluciones de la turbina asciende también a 650 revoluciones por segundo.

A diferencia del envasado con mucho aire (figura 6), se ha reducido a más de la mitad el tiempo de tratamiento del saco de aproximadamente 15 segundos a 7,2 segundos, lo cual permite duplicar la velocidad de giro 41 y el número de sacos. El tiempo de tratamiento 28 también se ha reducido considerablemente respecto al envasado sin aire adicional mostrado en la figura 5, de 9,8 segundos a aproximadamente 7,2 segundos.

Tal como muestra la comparación de las curvas mostradas en las figuras 5 a 7, la alimentación óptima de aire también depende considerablemente del valor umbral máximo 45 permitido dado que, si, por ejemplo, solo se permite una sobrepresión de retirada 42 de 25 milibares, el tiempo de envasado en el ejemplo de la figura 7 y en el ejemplo de la figura 5 es, en cada caso, de aproximadamente 10 segundos, mientras que en el ejemplo de la figura 6 se prolonga aún más. La caída repentina de presión a aproximadamente 15 segundos en la representación según la figura 6 se produce aquí debido a la retirada del saco de válvula 4, mientras que el saco de válvula 4 en la representación según la figura 7 ha permanecido colgado aún más tiempo aunque no se alcanzaba el valor umbral máximo 45 permitido.

La presión de envasado 27 máxima es, en la medición de la figura 5, de aproximadamente 23 milibares, por el contrario, en la medición de la figura 6, es de 227 milibares y, en la medición de la figura 7, de aproximadamente 60 milibares.

Como se desprende de las representaciones de las figuras 5, 6 y 7, para cada producto y cada valor umbral máximo 45 permitido existe una estrategia de envasado y una velocidad de giro 41 óptimas.

En la figura 8 se muestra un esquema básico del recipiente de reserva 31 y de la vasija de envasado con el elemento de transporte 16 realizado aquí como turbina de envasado, así como la tubuladura de llenado 3. En función de las condiciones de presión medidas y el peso alcanzado hasta el momento, se ajusta el número de revoluciones de la turbina de transporte o el elemento de transporte 16, la posición del dosificador 32 y la alimentación de aire a través de los canales de alimentación de aire 33 de modo que se presentan las condiciones de envasado deseadas y puede ajustarse la velocidad de giro 41 óptima.

60

Lista de números de referencia:

- 1. Instalación de envasado
- 2. Máquina de empaquetado
- 5 3. Tubuladura de llenado
 - 3a. Lado exterior
 - 3c. Área
 - 3d. Área
- 4. Saco de válvula
- 10 5. Abertura
 - 6. Cinta de reparto
 - 7. Manguito de soplado
 - 8. Sección
 - 8b. Pared interior
- 15 9. Abertura de registro de presión
 - 10. Sensor de presión
 - 11. Unidad de valoración
 - 12. Dispositivo de pesaje
 - 13. Conducto de medición
- 20 13a, 13b. Sección, sección
 - 14. Unidad de control
 - 15. Unidad de tratamiento
 - 16. Elemento de transporte
 - 17. Alimentación de aire
- 25 18. Material a granel, producto a envasar
 - 19. Aberturas
 - 20. Curva
 - 21. Curva
 - 22. Curva
- 30 23. Flecha
 - 24. Instante de tiempo
 - 25. Punto de desconexión de la corriente fina
 - 27. Presión de envasado máxima
 - 28. Tiempo de tratamiento
- 35 28a. Duración temporal
 - 28b. Duración temporal
 - 28c. Tiempo de espera
 - 31. Recipiente de reserva
 - 32. Dosificador
- 40 33. Canales de alimentación de aire
 - 34. Posición de encaje
 - 35. Posición de expulsión
 - 36. Flecha
 - 37. Valor umbral
- 45 38. Desarrollo de la presión de envasado
 - 39. Desarrollo del peso del saco
 - 40. Intervalo de presión de expulsión
 - 41. Velocidad de giro
 - 42. Presión de retirada
- 50 43. Ángulo de rotación restante
 - 44. Velocidad de giro
 - 45. Valor umbral máximo
 - 46. Valor umbral mínimo
 - 47. Valor característico de presión
- 55 48. Accionamiento
 - 49. Instante temporal
 - 50. Presión de envasado
 - p. Presión de envasado
 - 51. Posición predeterminada
- 60

REIVINDICACIONES

1. Instalación de envasado (1) para el llenado de sacos de válvula (4) que comprende al menos una máquina de empaquetado (2) giratoria con un accionamiento (48) para el giro de la máquina de empaquetado (2) y al menos una y, en particular, una pluralidad de tubuladuras de llenado (3) dispuestas distribuidas por el contorno de la máquina de empaquetado (2) giratoria, estando prevista la al menos una tubuladura de llenado (3) para la recepción de los sacos de válvula (4) y pudiendo fijarse los sacos de válvula (4) con una abertura (5) en la tubuladura de llenado (3) y pudiendo llenarse, a través de la tubuladura de llenado (3), con materiales (18) a granel, encajándose los sacos de válvula (4), en una posición de encaje (34) definida, en la tubuladura de llenado (3) y expulsándose de forma automática en una posición de expulsión (35) definida, y estando previsto un dispositivo de control (14) para controlar el proceso de envasado, estando asociado a al menos una tubuladura de llenado (3) un sensor de presión (10) para determinar una medida para la presión de envasado (p) de un saco de válvula (4) dispuesto en la tubuladura de llenado (3), **caracterizada porque** el dispositivo de control (14) está instalado para determinar, mediante el sensor de presión (10), al menos un valor característico de la presión (47) representativo de la presión de envasado (p) imperante en una posición predeterminada (51) antes de la posición de expulsión (35) y adaptar una velocidad de giro (41) de la máquina de empaquetado (2) mediante un control de la velocidad del accionamiento (48), y porque el dispositivo de control (14) está instalado para incrementar la velocidad de giro (41) de la máquina de empaquetado (2) si el valor característico de presión (47) en la posición predeterminada (51) no alcanza un valor umbral mínimo (46) predeterminado y/o reducir la velocidad de giro (41) de la máquina de empaquetado (2) si el valor característico de presión (47) en la posición predeterminada (51) supera un valor umbral máximo (45) predeterminado, y porque el dispositivo de control (14) está instalado para no expulsar un saco de válvula (4) en la posición de expulsión (35) si la presión de envasado (p) supera un valor umbral máximo (45) predeterminado.
2. Instalación de envasado (1) según la reivindicación 1, en la que al menos un sensor de presión (10) está realizado como conmutador de presión.
3. Instalación de envasado (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que a cada tubuladura de llenado (3) está asociado un sensor de presión (10).
4. Instalación de envasado (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que a cada tubuladura de llenado (3) está asociado un sensor de peso (12) para determinar el peso del saco de válvula (4) durante el proceso de envasado.
5. Instalación de envasado (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que está previsto al menos un dispositivo automático de encaje para el encaje automático de los sacos de válvula (4) y/o al menos una estación de cierre para cerrar los sacos de válvula (4) tras el proceso de envasado.
6. Procedimiento para el llenado de sacos de válvula (4) con una máquina de empaquetado (2) giratoria que presenta al menos una y, en particular, una pluralidad de tubuladuras de llenado (3) distribuidas por el contorno de la máquina de empaquetado (2) giratoria, en las que se cuelgan los sacos de válvula (4) y se expulsan de estas en una posición de expulsión (35) definida, determinándose un valor característico de presión (47) para la presión de envasado (p) en una posición predeterminada (51) antes de la posición de expulsión (35), y controlándose una velocidad de giro (41) de la máquina de empaquetado (2) en función del valor característico de presión (47) en la posición predeterminada (51), e incrementando el dispositivo de control (14) la velocidad de giro (41) de la máquina de empaquetado (2) si el valor característico de presión (47) en la posición predeterminada (51) no alcanza un valor umbral mínimo (46) predeterminado y/o reduciendo la velocidad de giro (41) de la máquina de empaquetado (2) si el valor característico de presión (47) en la posición predeterminada (51) supera un valor umbral máximo (45) predeterminado, y no expulsándose el saco de válvula (4) en la posición de expulsión (35) si la presión de envasado (p) supera un valor umbral máximo (45) predeterminado.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que el valor característico de presión (47) se determina en varias tubuladuras de llenado (3) y se elige un valor característico de presión estadístico como valor de comparación.
8. Procedimiento según la reivindicación 6 o 7, en el que la velocidad de giro (41) de la máquina de empaquetado (2) se incrementa si el valor característico de presión (47) o el valor de comparación no alcanza un valor umbral mínimo (46) predeterminado y/o se reduce la velocidad de giro (41) de la máquina de empaquetado (2) si el valor característico de presión (47) o el valor de comparación supera un valor umbral máximo (45) predeterminado.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que, tras un número de vueltas predeterminado, se calcula el valor característico de presión (47) máximo medido y se compara con el valor umbral mínimo (46) y/o el valor umbral máximo (45) para adaptar de forma correspondiente la velocidad de giro (41).

10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 9, en el que las señales del sensor de presión (10) se utilizan para controlar el proceso de envasado.

5 11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 10, en el que con un sensor de presión (10) se registra un valor característico de la presión de envasado (p) en el saco de válvula (4) y se controla el proceso de envasado, al menos parcialmente, en función de la presión de envasado (p).

12. Procedimiento para el llenado de sacos de válvula (4) según una de las reivindicaciones 6 a 11
10 mediante el uso de una instalación de envasado (1) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5.

13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se registra un valor característico del peso del saco de válvula (4) durante el envasado y, al alcanzar el peso teórico del saco de válvula (4), se detiene la alimentación del material (18) a granel.

15

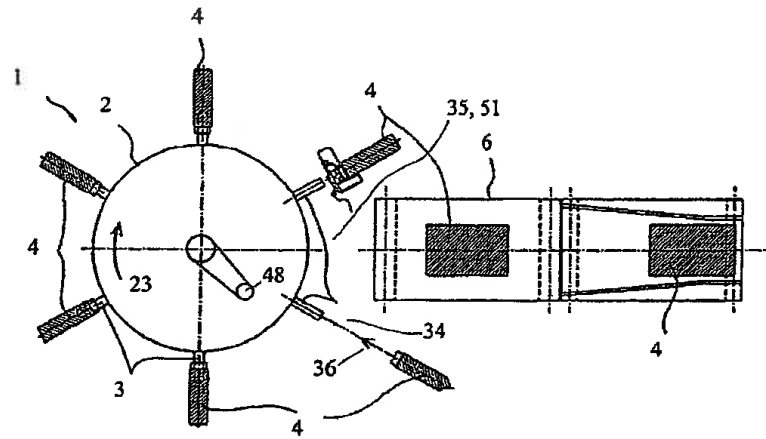


Fig. 1

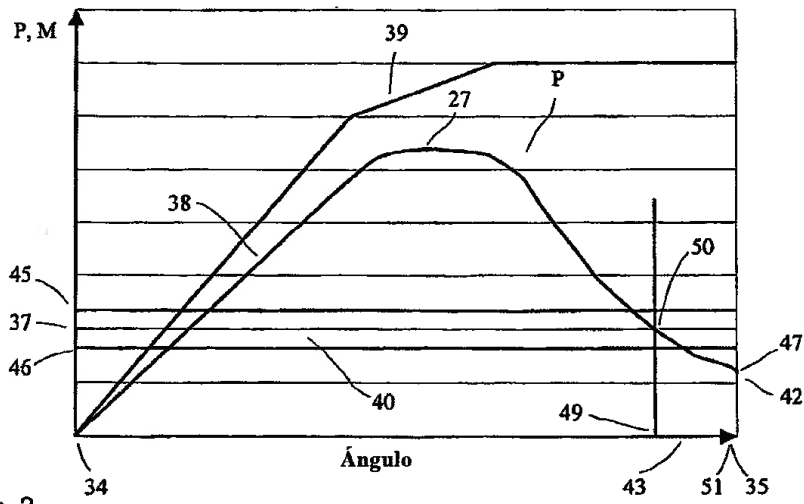


Fig. 2

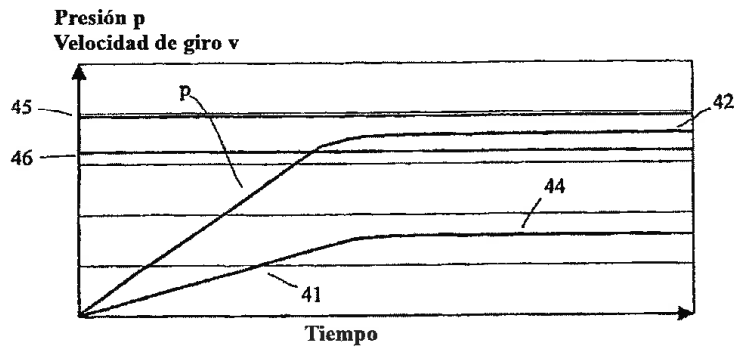


Fig. 3

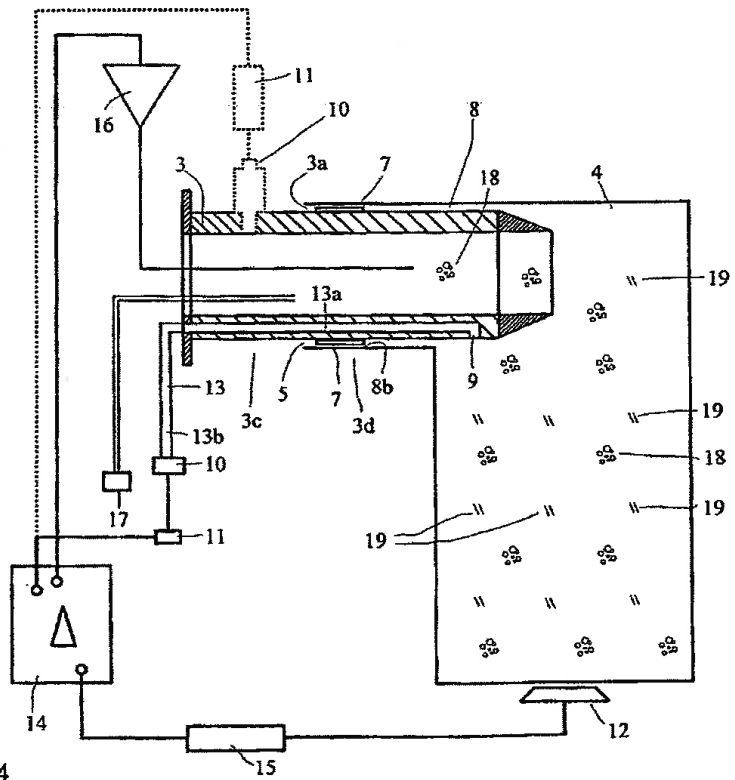


Fig. 4

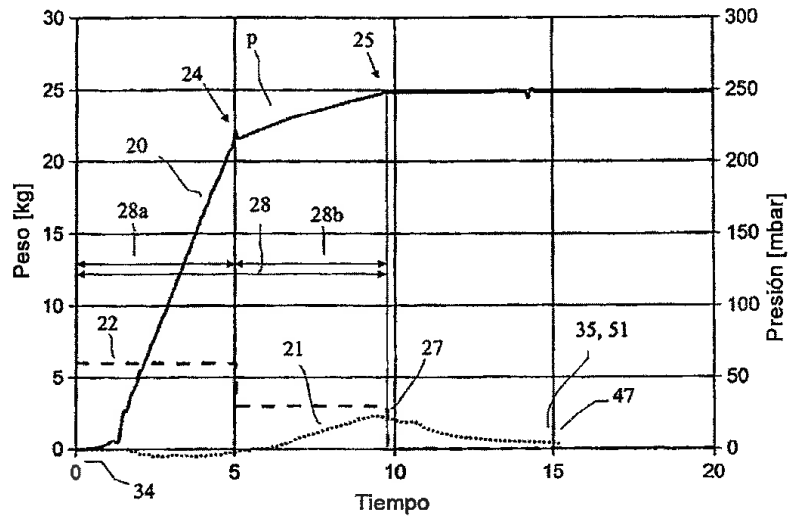


Fig. 5

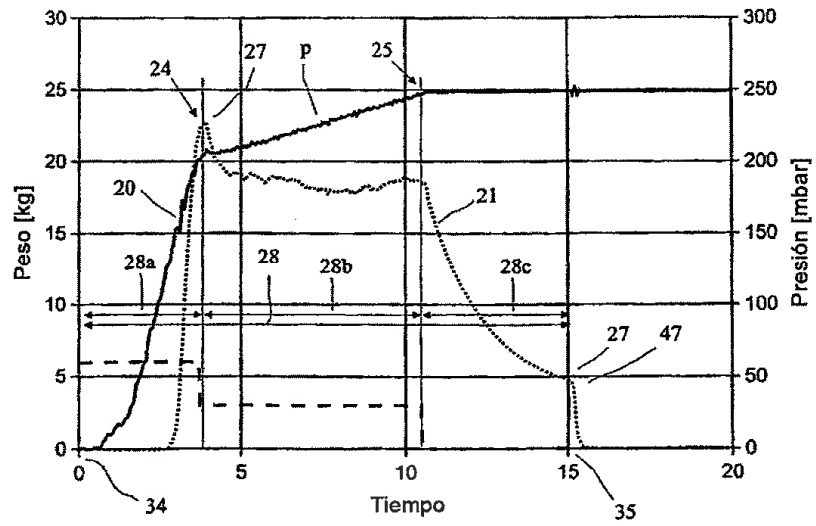


Fig. 6

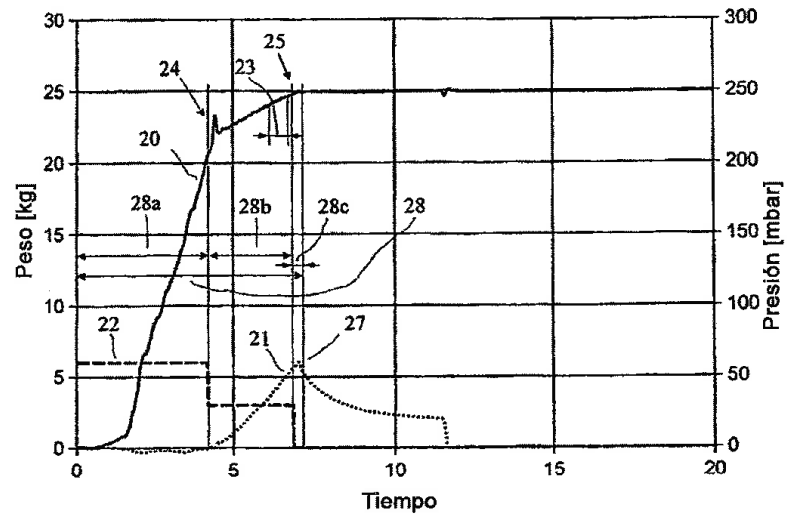


Fig. 7

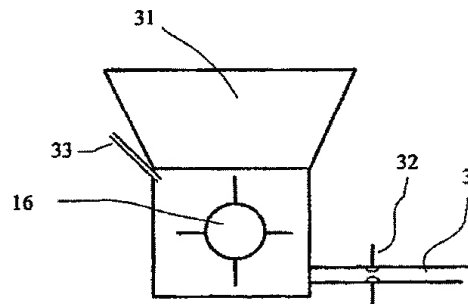


Fig. 8