

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 439**

51 Int. Cl.:

B65B 1/22 (2006.01)

B65B 1/26 (2006.01)

B65B 43/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.01.2016 PCT/EP2016/050982**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2016 WO16116427**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2016 E 16702886 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 3247640**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para llenar un envase abierto**

30 Prioridad:

20.01.2015 DE 102015100779

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

28.05.2020

73 Titular/es:

**HAYER & BOECKER OHG (100.0%)
Carl-Haver-Platz 3
59302 Oelde, DE**

72 Inventor/es:

**WEHLING, MARK;
SCHÜTTE, VOLKER y
VAN BERGEREM, JOSEF**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 763 439 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para llenar un envase abierto

5 La presente invención se refiere a una instalación de envasado para llenar materiales a granel en envases abiertos, un equipo de compactación para compactar material a granel en un envase abierto y un procedimiento para llenar y/o compactar material a granel en un envase abierto. Aunque la invención se describe a continuación con respecto al envasado de material a granel en sacos abiertos y la compactación de material a granel en sacos abiertos, la invención no está limitada al envasado de material a granel en sacos abiertos y a la compactación de material a granel en sacos abiertos, sino que puede utilizarse igualmente para cargar materiales a granel en otros envases abiertos o contenedores como cartones, cubos u otros recipientes abiertos y allí compactarlo.

15 El documento DE 864 820 se refiere a un procedimiento y a un dispositivo de hormigón. A este respecto la composición de la masa de hormigón puede modificarse y pueden aspirarse componentes líquidos y gaseosos desde el interior de la masa o introducirse al interior de la masa. Un dispositivo según el documento DE 864 820 presenta un árbol de accionamiento con una masa desequilibrada y el árbol está alojado en el interior del aparato vibrador. El revestimiento externo presenta perforaciones o está configurado como criba o está recubierto con un filtro. Un dispositivo vibrador puede introducirse junto con un equipo de presión negativa o sobrepresión en el interior de la masa del hormigón y simultáneamente puede aspirar líquido excedente y aire. También puede introducirse medios de sujeción especiales en la masa en un proceso de vibración simultáneo. Este documento está orientado a la compactación de hormigón que contiene líquido. A este respecto deben aspirarse componentes líquidos y gaseosos y la masa de hormigón debe compactarse.

25 En el estado de la técnica se han dado a conocer distintos dispositivos y procedimientos para cargar materiales a granel en envases abiertos como por ejemplo sacos abiertos y compactarlos durante la operación de llenado o después, con el fin de reducir la cantidad de material de saco necesario y hacer posible una capacidad de apilado mejorada y más sencilla de sacos llenados y cerrados.

30 Para el envasado de materiales a granel en sacos abiertos puede añadirse un fluido como aire, para aumentar la fluidez del material a granel. En materiales más ligeros con frecuencia ya está presente un porcentaje considerable de aire en el material a granel, antes de que tenga lugar un envasado. Para reducir el tamaño de los recipientes necesarios y también los costes de transporte, se realiza una desaireación de los envases abiertos durante o tras el llenado de manera activa o pasiva, con el fin de reducir el porcentaje de aire en el material a granel.

35 Para una mejor compactación del material a granel envasado se han dado a conocer vibradores de fondo que actúan sobre el fondo del envase y mediante las vibraciones introducidas contribuyen considerablemente a la desaireación de un material a granel envasado. Para algunos materiales a granel no es suficiente dicha compactación o dicha compactación requiere demasiado tiempo, para alcanzar un rendimiento de envasado efectivo.

40 Con el documento DE 10 2005 037 916 A1 se da a conocer una máquina para conformar, llenar y cerrar sacos, en el que a partir de una manguera de plástico se fabrica un saco y en una estación de llenado se introduce un tubo descendente de un elemento de dosificación en el extremo abierto por arriba del saco. En el tubo descendente está instalado un tornillo sin fin para el transporte del material de llenado, para llenar el saco. El tubo descendente está rodeado por un tubo de cierre. Durante la operación de dosificación un sistema de transporte separado hace descender el saco durante el llenado de modo que la abertura de salida de producto en todo momento se encuentra por debajo del nivel de llenado. Junto con la operación de dosificación si fuera necesario puede aspirarse mediante el filtro integrado en el tubo de cierre, produciendo la aspiración del aire en cierto modo una compactación del material a granel. Este efecto de la compactación de producto puede intensificarse mediante la utilización adicional de generadores de vibración o aparatos sacudidores. A este respecto se golpea directamente arriba por debajo de la tolva desde el exterior al tubo de cierre. Las vibraciones se transmiten mediante el tubo de cierre y el tubo descendente al material de llenado. Como alternativa un aparato vibrador puede estar situado también en la unidad de soporte de fondo de saco y actuar desde abajo sobre el fondo del saco. La máquina conocida tiene la desventaja de que el transporte del material de llenado a través de un tornillo sin fin en el tubo descendente requiere un diámetro relativamente grande del elemento de dosificación y produce velocidades de llenado solo relativamente bajas. El descenso del saco durante la operación de llenado requiere tiempo también y exige además un gasto en aparatos considerable. Una desventaja también es que el tubo de dosificación aumenta más el diámetro del elemento de dosificación, de modo solo pueden llenarse sacos con un diámetro debidamente grande en el extremo superior. Además puede introducirse solo relativamente poca energía y solo una amplitud de vibración pequeña en el material de llenado, de modo la efectividad está limitada.

60 Por ello se ha dado a conocer la utilización de lanzas de vacío, que se sumergen durante la operación de llenado desde arriba en un saco abierto y a través de un vacío aplicado aspiran aire a través de la superficie externa de lanza y evacuan en el interior el aire. Las lanzas de vacío de este tipo aumentan en particular en caso de materiales a granel ligeros el rendimiento de llenado, incluso cuando sobre la superficie externa de la lanza de vacío a menudo durante una operación de llenado, se forma una torta de material a granel, que reduce la efectividad de la lanza de vacío considerablemente, dado que ya no pueden alcanzarse zonas externas. Además el filtro con el tiempo puede

atascarse.

Ha resultado efectiva la utilización de una aguja de vibrar, que igualmente se guía desde arriba a través de la tubuladura de llenado hacia el interior del saco abierto y que en el interior de la aguja de vibrar presenta una masa desequilibrada alojada de manera giratoria, que sirve como excitador de vibraciones y en la rotación la aguja de vibrar inicia un movimiento de vibración, de modo se realiza una desaireación del material a granel que rodea la aguja de vibrar. En materiales a granel especialmente ligeros la utilización de una aguja de vibrar sin embargo a veces no es especialmente eficaz, quizá también, por que en materiales ligeros de este tipo la aguja de vibrar se remueve más en el material a granel, que provocar una deaireación efectiva.

Con el documento DE 10 2011 119 451 A1 se da a conocer una máquina de envasado para llenar sacos, con la que es posible un rendimiento de envasado alto con una exactitud de peso elevada. En la máquina de envasado conocido se utilizan turbinas de llenado para el transporte del material de llenado. A cada tubuladura de llenado están asociados dos equipos de compactación separados. Un equipo de compactación está realizado como vibrador de fondo y está dispuesto por debajo del fondo de saco. Durante la operación de llenado puede sumergirse desde arriba una lanza de vacío como equipo de compactación adicional a través de la tubuladura de llenado hasta el interior del saco y compactar el producto envasado. Se menciona que es posible opcionalmente o dependiendo del producto o sucesivamente, introducir una aguja de vibrar como equipo de compactación y una lanza de vacío como equipo de compactación desde arriba en la tubuladura de llenado. La máquina de envasado conocida funciona satisfactoriamente, aunque la complejidad debido al elevado número de los distintos equipos de compactación y los equipos de regulación correspondientes es alta. Para el envasado de materiales especialmente ligeros se han dado a conocer también dispositivos y procedimiento, en los que durante el llenado de materiales a granel en sacos flexibles se ejerce desde fuera presión sobre los sacos, para generar una presión interna elevada, por lo que debido a la presión diferencial elevada respecto al ambiente se alcanza un rendimiento de desaireación considerablemente mejorado. Sin embargo en este procedimiento es desventajoso que la abertura de carga tenga que estar cerrada estanca a la presión y que el control de procedimiento tenga que realizarse o bien utilizando un sensor de presión o de manera muy cuidadosa, para evitar de manera fiable un reventón de los sacos flexibles y una contaminación del ambiente asociada a ello.

Por lo tanto el objetivo de la presente invención es facilitar un dispositivo y un procedimiento y una instalación de envasado, con las que con una complejidad relativamente reducida también puedan envasarse materiales a granel ligeros y realizarse la deaireación de manera efectiva.

Este objetivo se resuelve mediante un equipo de compactación con las características de la reivindicación 1, mediante una instalación de envasado con las características de la reivindicación 12 y mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 14. Perfeccionamientos preferentes de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes. Ventajas y características adicionales de la invención resultan de los ejemplos de realización y de la descripción general.

Un equipo de compactación de acuerdo con la invención comprende una aguja de compactación para compactar material a granel en un envase abierto. La aguja de compactación presenta una pared externa y es adecuada en particular para introducirse durante una operación de llenado con material a granel en un envase abierto, con el fin de poner en contacto la pared externa de la aguja de compactación con el material a granel y desgasificar y compactar el material a granel en el saco abierto. A este respecto la pared externa de la aguja de compactación se forma al menos en parte por una pared de aspiración externa permeable a los gases de un equipo de aspiración y la aguja de compactación comprende un generador de vibraciones y en particular un equipo de desequilibrio alojado de manera giratoria, para reducir mediante un movimiento de vibración de la aguja de compactación generado mediante el generador de vibraciones o el equipo de desequilibrio una posible adherencia del material a granel en la pared de aspiración y fomentar una desgasificación del material a granel. A este respecto en particular el excitador de vibraciones está rodeado por un equipo de tubería radial y la pared de aspiración rodea el equipo de tubería al menos por secciones. La aguja de compactación presenta en el lado frontal una pieza de conexión de varias partes y separable con un paso para el árbol de accionamiento.

El equipo de compactación de acuerdo con la invención tiene muchas ventajas. El equipo de compactación de acuerdo con la invención hace posible un envasado efectivo de materiales a granel en envase abierto y una desgasificación efectiva del material a granel. Al estar previsto en la aguja de compactación tanto un equipo de aspiración como un generador de vibraciones, se reduce considerablemente una adherencia y atascamiento de la pared de aspiración del equipo de aspiración y en muchos casos se evita casi por completo. Las partículas del material a granel que se acumulan en la pared de aspiración se retiran de nuevo directamente mediante el movimiento de vibración del generador de vibración. El movimiento de vibración de la aguja de compactación produce localmente un empuje del material a granel situado allí, de modo que el gas contenido en el material a granel, como en particular aire, se acumula en las cavidades formadas y pueden expulsarse de modo efectivo mediante el equipo de aspiración y a través de la aguja de compactación.

Se ha demostrado sorprendentemente que el movimiento de vibración de la aguja de compactación puede aumentar enormemente la efectividad del equipo de aspiración. Esto se debe a que se impide un atascamiento de la pared de

aspiración y por consiguiente pueden aspirarse de manera efectiva partes de aire en el volumen. En la vibración del generador de vibración o la rotación del equipo de desequilibrio se provoca un movimiento de compactación de la aguja de compactación. En todos los perfeccionamientos se prefiere que el generador de vibraciones genere una vibración giratoria y en particular rote para la generación de energía.

5 La aguja de compactación está configurada de manera preferente esencialmente en simetría rotacional y puede presentar por ejemplo una forma esencialmente cilíndrica. En todas las configuraciones es preferente que el generador de vibraciones comprenda un o al menos un equipo de desequilibrio o en particular esté configurado como tal.

10 En un perfeccionamiento preferente el generador de vibraciones y/o el equipo de desequilibrio está rodeado por un equipo de tubería radial. Por ello el generador de vibraciones y/o el equipo de desequilibrio se protege de manera fiable del contacto con el que va a envasarse o que va a compactarse material a granel. No es necesario que el equipo de desequilibrio se remueva en el material a granel que va a compactarse, sino que el equipo de desequilibrio giratorio se aloje mediante el equipo de tubería de manera protegida. En particular el equipo de tubería está realizado menos permeable al gas que la pared de aspiración y en particular está diseñado esencialmente de manera impermeable al aire.

20 Se prefiere que la pared de aspiración rodee el equipo de tubería al menos por secciones. En particular el equipo de aspiración rodea el generador de vibraciones o el equipo de desequilibrio en dirección radial.

25 En perfeccionamientos preferentes la pared de aspiración consta al menos parcialmente de un equipo de filtro permeable al aire. El equipo de filtro comprende preferentemente al menos una capa de filtro de malla fina, que se protege y/o se soporta por al menos una capa de filtro de malla gruesa. A este respecto es posible que el equipo de filtro comprenda una pila de una multitud de capas de filtro de malla de distinta finura al menos parcialmente. A este respecto de manera preferente radialmente en el exterior está dispuesto un tejido protector de malla más gruesa que radialmente más hacia el interior. Es posible, prever una multitud de capas de filtro de malla de distinta finura. De manera especialmente preferente una capa de filtro de malla fina o de la malla más fina se protege hacia afuera por una capa de filtro de malla más gruesa y con alambres más gruesos. Radialmente hacia el interior el equipo de filtro se apoya mediante una capa de apoyo o similar de estabilidad correspondiente.

30 En todas las configuraciones las mallas o mallas individuales de capas de filtro individuales pueden presentar una forma de acción transversal cuadrada, rectangular, redonda, oval u otra. En particular una relación de dimensión de longitud respecto a ancho es inferior a 10:1 y en particular inferior a 5:1. Preferentemente se utilizan dimensiones de malla, que están configuradas redondas o cuadradas.

35 También es preferente la utilización de tejidos sinterizados como capa de filtro. También pueden utilizarse metales desplegados, género trenzado, género de punto y otras capas de filtro conocidas.

40 Es especialmente preferente prever el equipo de filtro de manera intercambiable en el equipo de tubería. En particular el equipo de filtro se soporta mediante el equipo de tubería. Entonces el equipo de tubería cumple por un lado con el propósito, de alojar el equipo de desequilibrio o el excitador de vibraciones dentro del equipo de tubería protegido del material a granel y por otro lado el equipo de tubería delimita el equipo de aspiración radialmente hacia el interior.

45 Es posible y preferente que el equipo de aspiración directamente o indirectamente se una axialmente al equipo de tubería y/o al generador de vibraciones y/o al equipo de desequilibrio. Esto significa que el equipo de aspiración puede situarse al menos parcialmente de modo axial adyacente al equipo de tubería. De manera especialmente preferente el equipo de aspiración está previsto radialmente alrededor del equipo de tubería. Sin embargo es posible que el equipo de aspiración esté situado parcialmente o completamente de modo axial adyacente al equipo de tubería y/o al generador de vibraciones y/o del equipo de desequilibrio.

50 En configuraciones ventajosas la aguja de compactación está configurada extendida longitudinalmente. A este respecto una relación de una longitud de la aguja de compactación respecto a un diámetro de la aguja de compactación es preferentemente mayor de 3 y en particular mayor de 4. De manera especialmente preferente la aguja de compactación presenta un diámetro externo y en particular un diámetro externo máximo de mm menor. Son posibles también diámetros externos de la aguja de compactación de 45 mm o 50 mm o 60 mm. diámetros pequeños de 60 mm o menores representan grandes retos en la construcción, ya que además del generador de vibraciones o el equipo de desequilibrio también el equipo de aspiración tiene que disponerse en la aguja de compactación. Si el equipo de aspiración se dispone entonces todavía radialmente alrededor del generador de vibraciones o alrededor del equipo de desequilibrio, entonces solamente hay disponible un espacio radial reducido para la generación de energía.

60 Preferentemente el generador de vibraciones o el equipo de desequilibrio se acciona de manera giratoria a través de un árbol de accionamiento en un lado frontal que se adentra en la aguja de compactación. El lado frontal está situado enfrente al lado de fondo de la aguja de compactación. El árbol de accionamiento se aloja de manera giratoria preferentemente enfrente a la aguja de compactación. El árbol de accionamiento puede estar configurado con una parte o varias partes. El árbol de accionamiento se acciona preferentemente a través de un motor.

En todas las configuraciones el excitador de vibraciones está dispuesto en el interior de la aguja de compactación. El motor de accionamiento puede estar previsto externamente, pero puede disponerse también en el interior. El generador de vibraciones puede comprender también un sistema oscilante de resorte o estar configurado como tal.

- 5 La excitación de vibraciones puede excitarse en todas las configuraciones también de manera electromagnética.

Mediante la generación de vibraciones se impide de manera fiable un atascamiento del filtro o se retrasa claramente.

- 10 En todas las configuraciones es preferente, cuando en una zona de extremo axial del equipo de tubería está situado al menos un cojinete para el apoyo del árbol de accionamiento. Preferentemente en las dos zonas de extremo axiales del equipo de tubería en cada caso está alojado al menos un cojinete para el apoyo del árbol de accionamiento. También son posibles cojinetes centrales adicionales. Por ello se alcanza una estabilidad elevada, que en el caso de las cargas que se originan es ventajosa.

- 15 En perfeccionamiento preferentes la aguja de compactación presenta en el lado frontal una pieza de conexión con un paso para el árbol de accionamiento y/o en el lado del fondo una tapa de fondo cerrada. Es posible también que en el lado del fondo esté prevista una pared de aspiración, para aspirar solo y/o también en el lado del fondo de la aguja de compactación gas y en particular aire del material a granel.

- 20 En todas las configuraciones el equipo de aspiración comprende preferentemente un espacio de presión negativa, que en particular esencialmente se forma por un espacio intermedio radial entre el equipo de tubería y el equipo de filtro. En estas configuraciones el equipo de aspiración rodea al menos parcialmente el equipo de tubería.

- 25 En un perfeccionamiento preferente adicional de la invención el espacio de presión negativa está conectado directamente o indirectamente a través de al menos un canal de aire con al menos una conexión de vacío. La conexión de vacío puede estar conectada a su vez directa o indirectamente con una válvula de vacío conmutable. En particular las conexiones de vacío están dispuestas en el lado frontal de la aguja de compactación.

- 30 Ventajosamente el canal de aire o al menos un canal de aire se extiende o se extienden en particular todos los canales de aire al menos parcialmente radialmente fuera de los cojinetes. Por ello los cojinetes para el apoyo del árbol de accionamiento se protegen en gran medida de la acción del polvo mediante el material a granel.

- 35 En configuraciones ventajosas el canal de aire se extiende al menos parcialmente a través del equipo de tubería y/o se forma al menos parcialmente por el equipo de tubería. Por ejemplo una sección parcial del canal de aire puede delimitarse mediante una ranura en el equipo de tubería.

- 40 La pieza de conexión está configurada en particular al menos formando dos partes y puede estar prevista también formando varias partes. La pieza de conexión consta entonces de dos o más partes de conexión, que de manera especialmente preferente puede unirse entre sí de modo que las partes de conexión también (simplemente) pueden separarse unas de otras de nuevo. Una primera parte de conexión entonces por regla general en un cambio o un mantenimiento del equipo de compactación permanece en la máquina, mientras que la segunda parte de conexión con la aguja de compactación se retira, para reemplazar partes, para su comprobación, limpieza o similares. En la primera parte de conexión (y preferentemente superior) pueden conectarse fijamente conexiones de aire y/o de vacío. Un desmontaje de la aguja de compactación requiere así una complejidad menor, dado que la segunda parte de conexión (y preferentemente inferior) puede retirarse, sin tener que separar las conexiones de manguera por separado y después volverlas a conectar por separado. Dado que el equipo de compactación se regula en altura regularmente, las mangueras de vacío pueden compensar la altura de manera flexible o se regular simultáneamente en altura. Para este propósito las mangueras de vacío por regla general se colocan de un determinado modo y en particular en espiral alrededor de la manga de empalme flexible para el árbol de accionamiento, para evitar una fricción de otras tubuladuras de llenado durante el ascenso y el descenso. La primera y la segunda parte de conexión se unen entre sí preferentemente a través de medios de sujeción adecuados (por ejemplo tornillos o similares). Entre las partes de conexión puede disponerse al menos una junta o pueden disponerse dos o más juntas, para garantizar una unión suficientemente estanca al polvo y a los gases.

- 55 Preferentemente en la pieza de conexión está sujeto al menos una manga de empalme flexible. A este respecto es posible y se prefiere que en la manga de empalme flexible esté dispuesta al menos una línea de vacío. La línea de vacío puede estar configurada en la manga de empalme flexible o estar guiada o conformada en la manga de empalme flexible. Es posible por ejemplo, que la manga de empalme flexible presente una pared externa gruesa al menos en algunas partes de tal manera que en la pared externa esté configurada una línea de vacío. Sin embargo es posible también que dentro de la manga de empalme flexible se dispongan o se guíen líneas de vacío separadas independientes.

- 65 Una manga de empalme flexible, que se extiende alejándose del lado frontal de la aguja de compactación, ofrece la ventaja por ejemplo de que en el lado frontal de la aguja de compactación no se deposite material a granel alguno o solo una pequeña cantidad de material a granel, que tras la extracción de la aguja de compactación pudiera caer y contaminar el ambiente.

En configuraciones preferentes en el interior del árbol de accionamiento se extiende al menos un canal de vacío que se extiende en una dirección longitudinal del árbol de accionamiento. El canal de vacío en el interior del árbol de accionamiento sirve en particular para el suministro del equipo de aspiración con presión negativa. Es posible que solo a través del canal de vacío en el interior del árbol de accionamiento se facilite presión negativa. Es posible también que un canal de vacío en el interior del árbol de accionamiento y una línea de vacío fuera del árbol de accionamiento sirvan para el suministro de vacío.

Cuando está previsto un canal de vacío en el interior del árbol de accionamiento, entonces preferentemente está previsto al menos un canal transversal.

A través del canal transversal el canal de vacío está conectado en el sentido el flujo preferentemente con un canal de conexión de la aguja de compactación. Un canal de conexión de este tipo puede estar configurado como espacio anular, que se extiende en forma de anillo en la zona del canal transversal alrededor del árbol de accionamiento. El canal transversal puede estar realizado, por ejemplo, como orificio, que se extiende desde la superficie externa del árbol de accionamiento hasta el canal de vacío en el interior del eje de conexión. Por ello se establece una conexión en el sentido del flujo desde el canal de vacío en el interior del árbol de accionamiento hacia el lado externo del árbol de accionamiento. El canal transversal puede estar orientado en perpendicular al eje longitudinal del árbol de accionamiento o en un ángulo respecto a este.

Preferentemente el canal de conexión une el canal de vacío con el canal de aire al menos por momentos. Cuando el canal de conexión no se extiende por completo en forma de anillo alrededor del árbol de accionamiento, entonces de este modo durante la rotación del árbol de accionamiento al canal de conexión no se suministra vacío continuamente, sino solo, cuando el canal transversal establece una conexión en el sentido del flujo con el canal de conexión. Preferentemente los volúmenes de aire en el interior del árbol de accionamiento y en el equipo de aspiración están dimensionados de tal modo que también sea suficiente un establecimiento periódico de una conexión de vacío para el funcionamiento. Para facilitar el vacío necesario sirve un generador de vacío.

En configuraciones preferentes en al menos un lado axial el canal de conexión está obturado con respecto al árbol de accionamiento a través de al menos una junta. En particular el canal de conexión en ambos lados axiales está obturado a través de al menos una junta con respecto al árbol de accionamiento. Por ello se impide de manera fiable un transporte de polvo en la dirección hacia por ejemplo los cojinetes del árbol de accionamiento.

Una instalación de envasado de acuerdo con la invención comprende al menos un envase abierto que va a llenarse con un material a granel y al menos una máquina de envasado con al menos una tubuladura de llenado para llenar envases abiertos con material a granel. A este respecto en particular un envase abierto mediante un movimiento dirigido hacia la tubuladura de llenado y en particular movimiento ascendente puede colgarse en la tubuladura de llenado. Sin embargo es posible también que el envase abierto se coloque por debajo de la tubuladura de llenado, sin colgar el envase abierto en la tubuladura de llenado o unirlo a ella. La máquina de envasado comprende al menos un equipo de compactación con una aguja de compactación que puede introducirse en particular desde arriba hacia el envase abierto. La aguja de compactación comprende una pared externa y es adecuada, para introducirse en un envase abierto, con el fin de poner en contacto la pared externa con el material a granel y desgasificar y compactar el material a granel en el envase abierto. Esto puede realizarse en particular durante la operación de llenado con material a granel. La pared externa de la aguja de compactación se forma al menos en parte por una pared de aspiración de un equipo de aspiración externa permeable a los gases y la aguja de compactación comprende un generador de vibraciones y/o un equipo de desequilibrio alojado de manera giratoria, para fomentar mediante un movimiento de vibración de la aguja de compactación generado por el generador de vibraciones o el equipo de desequilibrio una desgasificación del material a granel. En particular se reduce una posible adhesión del material a granel en la pared de aspiración. En lugar de un equipo de desequilibrio o adicionalmente a este puede estar previsto otro generador de vibraciones en el interior de la aguja de compactación. En particular el excitador de vibraciones está rodeado por un equipo de tubería radial y la pared de aspiración rodea el equipo de tubería preferentemente al menos por secciones. La aguja de compactación presenta en el lado frontal una pieza de conexión de varias partes y separable con un paso para el árbol de accionamiento.

El equipo de compactación de acuerdo con la invención tiene igualmente muchas ventajas, dado que permite un envasado y desaireación efectivo de material a granel envasado.

A una tubuladura de llenado puede estar asociado un sensor de presión y/o un sensor de nivel de llenado, para controlar la operación de llenado dependiendo de datos de sensor.

La instalación de envasado o la máquina de envasado de la instalación de envasado puede presentar en particular un equipo de compactación, tal como se describió anteriormente.

Preferentemente a cada tubuladura de llenado o al menos una tubuladura de llenado de la instalación de envasado está asociado un elemento de llenado. En particular se utiliza una turbina de llenado como elemento de llenado. Es posible por ejemplo también el transporte a través de la gravedad o la utilización de un elemento de llenado neumático,

en el que mediante alimentación de aire encauzada el material a granel se fluidifica y se transporta respaldado mediante la gravedad. La selección del elemento de llenado se realiza preferentemente dependiendo del producto que va a envasarse.

5 El procedimiento de acuerdo con la invención sirve para llenar un envase abierto con al menos un material a granel durante una operación de llenado y/o para desgasificar material a granel en un envase abierto, que previamente o en ese momento se carga en el envase abierto. Para la desgasificación se introduce una aguja de compactación de un equipo de compactación descrito previamente en el envase abierto, para desgasificar y compactar el material a granel en el envase abierto. A este respecto un excitador de vibraciones o generador de vibraciones rodado en particular radialmente por un equipo de tubería (en particular sobre o en) la aguja de compactación comienza a vibrar o un 10 equipo de desequilibrio en la aguja de compactación comienza a girar y con un equipo de aspiración se aspira gas desde el material a granel en la aguja de compactación a través de una pared de aspiración externa permeable a los gases que rodea en particular el equipo de tubería al menos por secciones como parte de la pared externa, para fomentar mediante un movimiento de vibración de la aguja de compactación vibratoria generado por el generador de vibraciones en el interior de la aguja de compactación una desgasificación del material a granel. En particular se reduce 15 una posible adhesión del material a granel en la pared de aspiración. Como excitador de vibraciones puede servir en particular el equipo de desequilibrio.

20 También el procedimiento de acuerdo con la invención tiene muchas ventajas, dado que se hace posible un envasado y/o compactación efectiva de material a granel en un envase abierto. A este respecto se impide de manera fiable la formación de una torta de material a granel, al iniciar la aguja de compactación un movimiento de vibración.

Preferentemente la aguja de compactación al comienzo de la operación de llenado se introduce en el envase abierto. Es posible que la aguja de compactación antes o después del comienzo del envasado de material a granel se introduzca en el envase abierto. La aguja de compactación puede hacerse funcionar también durante la operación de 25 llenado, por lo que se alcanza un envasado especialmente efectivo. Preferentemente la aguja de compactación puede regularse en altura. De manera especialmente preferente la aguja de compactación puede introducirse a través de la tubuladura de llenado en el envase. Ventajosamente la aguja de compactación al comienzo de la operación de llenado o en una sección inicial desde arriba se hace descender a través de la tubuladura de llenado en el envase y en particular en un saco abierto. Al final de la operación de llenado la aguja de compactación se eleva de nuevo desde arriba. 30

En configuraciones preferentes una longitud de la aguja de compactación es más corta que una longitud del envase. De manera especialmente preferente una relación de la longitud del envase con respecto a una longitud de la aguja de compactación es mayor de 1,5 y preferentemente mayor de 2,0. 35

En todos los perfeccionamientos y configuraciones de la invención preferentemente con el equipo de aspiración no se aspira gas del material a granel, hasta que un nivel de llenado del material a granel en el envase cubre la pared de aspiración al menos esencialmente por completo y en particular por completo. Esto tiene la ventaja de que esencialmente no se aspira aire ambiente alguno. La aspiración no se activa hasta que el nivel de llenado sea 40 suficientemente alto. En particular, al menos por secciones simultáneamente el equipo de desequilibrio en la aguja de compactación comienza a girar y en la aguja de compactación desde el material a granel se aspira gas, y en particular aire. Sin embargo también es posible que al menos por secciones solo el equipo de desequilibrio en la aguja de compactación comience a girar o solo en la aguja de compactación desde el material a granel se aspire gas. 45

En perfeccionamiento ventajosos la aguja de compactación al menos está inactiva por secciones.

Preferentemente en determinados momentos, de manera regular e irregular, se aplica un impulso de gas en el equipo de aspiración. A este respecto puede soplarse aire desde el interior del equipo de aspiración hacia afuera. Es también posible que el vacío solo se aplique, de modo esencialmente no salga aire alguno del equipo de aspiración hacia afuera. Mediante un impulso de gas o mediante una aplicación del vacío puede provocarse mejor el desprendimiento de una torta de filtro formada no obstante en el equipo de filtro del equipo de aspiración. Por ejemplo tal impulso de gas puede emitirse en intervalos regulares. En particular de este modo también pueden eliminarse partículas finas 50 individuales del tejido de filtro del equipo de filtro, para que este mantenga su rendimiento de desaireación pleno. 55

En conjunto la invención facilita un equipo de compactación y una instalación de envasado equipada con este, así como un procedimiento, con los que se haga posible un envasado más efectivo de materiales a granel en envase abierto y en particular sacos abiertos. Mediante el movimiento de vibración del equipo de desequilibrio se consigue en particular en el caso de productos más ligeros inferiores a $0,5 \text{ kg/dm}^3$ y en el caso de productos especialmente ligeros inferiores a $0,3 \text{ kg/dm}^3$ un mejor efecto de compactación. Mediante la vibración se retrasa la formación de una torta de filtro sobre el equipo de filtro o se impide totalmente. Por ello aumenta la profundidad de penetración del vacío, de modo se aumenta el efecto de aspiración. 60

En todas las configuraciones de la invención es preferente que el generador de vibraciones y en particular el equipo de desequilibrio compacten el material a granel girando en rotación. Mediante la vibración se aumenta la esfera de acción. El movimiento de vibración giratorio produce en particular un movimiento oscilante de la aguja de 65

compactación. De manera especialmente preferente la aguja de compactación no rota alrededor de su eje longitudinal.

La invención ofrece además la ventaja de que en una primera clase de productos que van a procesarse el radio de acción de la aguja de compactación se amplía considerablemente mediante la aspiración. El vacío aplicado proporciona en esta clase de productos o en este tipo de productos un material a granel adherente, por lo que se aumenta el diámetro efectivo de la aguja de compactación. Aunque la aguja de compactación presenta solo un diámetro externo relativamente pequeño, el vacío aplicado en caso de muchos productos finos proporciona por lo tanto un diámetro efectivo mayor de la aguja de compactación. Por ello la desgasificación mediante la aguja de compactación se intensifica y la efectividad aumenta. En distancias predeterminadas o averiguadas por sensores el equipo de aspiración puede ventilarse con atmósfera o sobrepresión. Por ello, bajo la acción de las vibraciones del generador de vibración se provoca una fragmentación de la torta de material a granel de este primer tipo de productos. Entonces llega producto nuevo al equipo de filtro y se compacta de manera efectiva.

En una segunda clase o un segundo tipo de productos de un material a granel que va a procesarse la aspiración produce una torta de filtro quebradiza de material a granel adherente, que se rompe una y otra vez, de modo que también allí el campo de acción de la aguja de compactación se aumenta.

Ventajas y características adicionales de la presente invención resultan de los ejemplos de realización, que se explican a continuación con referencia a las figuras adjuntas.

En estas muestran:

Figura 1 una vista superior esquemática de una instalación de envasado de acuerdo con la invención;

Figura 2 una vista lateral de la máquina de envasado de la instalación de envasado según la figura 1;

Figura 3 una representación en perspectiva de la aguja de compactación del equipo de compactación de la máquina de envasado según la figura 2;

Figura 4 una vista frontal de la aguja de compactación según la figura 3;

Figura 5 una representación en perspectiva de la pieza de conexión de la aguja de compactación según la figura 3;

Figura 6 una vista en perspectiva esquemática del árbol de accionamiento de la aguja de compactación según la figura 3;

Figura 7 una sección transversal esquemática a través de la aguja de compactación según la figura 3;

Figura 8 el detalle ampliado "D" de la figura 7;

figura 9 una sección transversal muy esquematizada a través del equipo de tubería de la aguja de compactación según la figura 3;

Figura 10 una vista frontal del equipo de tubería según la figura 9;

Figura 11 otro equipo de compactación;

Figura 12 un equipo de compactación adicional para la instalación de envasado según la figura 1; y

Figura 13 una pieza de conexión de dos partes para la aguja de compactación según la figura 3.

En la figura 1 está representada una instalación de envasado 100 de acuerdo con la invención en una vista superior muy esquematizada. La instalación de envasado comprende una máquina de envasado 50, con la que se llenan materiales a granel en envase abierto y en este caso en sacos abiertos. La máquina de envasado 50 está configurada rotatoria y presenta varias tubuladuras de llenado 51 distribuidas por el perímetro (compárese figura 2). En la máquina de envasado 50 representada en este caso pueden estar previstas entre aproximadamente dos y dieciséis tubuladuras de llenado 51. Sin embargo una instalación de envasado 100 de acuerdo con la invención puede estar realizada también como una máquina de envasado de una tubuladura de llenado.

La máquina de envasado 50 rotatoria se hace funcionar en este caso en rotación continua, de modo las tubuladuras de llenado 51 giran con velocidad esencialmente constante alrededor de un eje central. La velocidad de rotación depende en particular del producto que va a envasarse y de su relación de compactación. El material a granel que va a envasarse se carga a través de una tolva de carga en un silo 52 de la máquina de envasado 50. Desde allí el material a granel llega mediante la gravedad a los silos previos 58 de las tubuladuras de llenado 51 individuales.

Para la alimentación del envase abierto 4 que va a llenarse está prevista una alimentación de envases 101, en la que los envases que van a envasarse pueden fabricarse dado el caso también desde por ejemplo una lámina de manguera. Con un equipo de entrega 102 se entregan los envases que van a llenarse de la máquina de envasado 50 y allí después o durante la entrega se cuelgan en la tubuladura de llenado 51 de una manera esencialmente estanca al polvo, para evitar en la medida de lo posible una contaminación del entorno en la operación de llenado.

La máquina de envasado 50 en el ejemplo de realización según la figura 1 rota en el sentido antihorario. La máquina de envasado 50 está suspendida en un soporte 53 y puede estar protegida desde el exterior mediante una valla dibujada, para descartar accidentes.

Cuando los envases 4 que va a llenarse al alcanzar el equipo de retirada 103 se han llenado lo suficiente y el material a granel situado en él se ha compactado lo suficiente, los envases abierto 4 mediante el equipo de retirada 103 se retiran y se entregan al equipo de procesamiento 104, donde dado el caso se realiza una compactación posterior y los envases abiertos se cierran regularmente. Para este propósito sirve un equipo de cierre 105, en el que se cierran sacos abiertos como envases abiertos 4 con una costura de cierre en el extremo de llenado. En el equipo de procesamiento 104 puede realizarse, dado el caso, también un control de peso y/o un control visual de los envases 4 llenados. Finalmente los envases 4 llenados se transporta a otro lugar.

La figura 2 muestra una sección transversal muy esquematizada a través de la máquina de envasado 50 de la instalación de envasado 100 según la figura 1. La máquina de envasado 50 rota alrededor del eje central y está colgada en el soporte 53. En el silo 52 mediante la línea curva puede distinguirse el nivel de llenado del material a granel en el silo 52. Mediante el almacenamiento temporal del material a granel que va a envasarse en el silo 52 puede realizarse una desaireación previa, de modo que el material a granel que llega realmente al interior del envase presenta regularmente las mismas propiedades o similares.

Condicionado por el peso el material a granel llega a los silos previos 58 asociados a cada tubuladura. En el depósito de llenado en el fondo del silo previo 58 se encuentran elementos de llenado 54, que están realizados preferentemente como turbina de llenado y sirven para el transporte definido del material a granel a través de la tubuladura de llenado 51 hacia el interior del envase abierto 4.

En todas las configuraciones tiene lugar una pesada del material a granel que va a envasarse y/o del material a granel envasado. A este respecto puede realizarse una pesada en el procedimiento en neto, en donde inicialmente la cantidad de material a granel que va a envasarse se carga en un contenedor previo y allí se pesa. Tras alcanzar el peso va a envasarse la cantidad de material a granel situada en el contenedor previo se carga en el envase abierto 4. Preferentemente el envasado tiene lugar en el procedimiento en bruto, en el que el envase que va a envasarse se pesa durante la operación de llenado, para un garantizar llenado de dosificación exacta. Un procedimiento de pesado en bruto de este tipo está representado en la figura 2, en el que la tubuladura de llenado junto con los componentes montados en ella y el envase 4 se pesa durante el llenado. A este respecto el peso conocido de la tubuladura de llenado y de los componentes adicionales se resta del peso medido con la balanza 56, para calcular así el material a granel 3 envasado.

Para el control se utilizan equipos de control 57, que por ejemplo pueden estar asociados a cada tubuladura de llenado 51 individual. Es posible también que para una multitud de tubuladuras de llenado se utilice un equipo de control.

La máquina de envasado 50 comprende por lo demás para cada tubuladura de llenado 51 un equipo de compactación 1. Los equipos de compactación 1 presentan en cada caso un motor de accionamiento 49 y una aguja de compactación 2. La aguja de compactación 2 tras haberse colgado un envase 4 en la tubuladura de llenado 51 desde arriba se introduce a través de la tubuladura de llenado 51 en el envase 4, para compactar material a granel envasado en él. Tras el final de la operación de llenado y antes de la retirada de un envase 4 la aguja de compactación 2 se arrastra de nuevo hacia arriba del envase 4 al menos hasta el interior de la tubuladura de llenado 51, para hacer posible una retirada sencilla del envase llenado 4.

El equipo de compactación 1 se utiliza durante la operación de llenado y comprende en la aguja de compactación un equipo de desequilibrio 8 y un equipo de aspiración 6 representados de manera más exacta en las siguientes figuras, para compactar el material a granel 3 en el envase 4. Tal como muestra la figura 2, una longitud 13 de la aguja de compactación 2 es en este caso inferior a aproximadamente la mitad de la longitud del envase 4. La aguja de compactación 2 al comienzo de la operación de llenado se hace descender hasta aproximadamente el fondo del envase. Cuando la pared de aspiración 7 (entre las líneas discontinuas horizontales) está cubierta esencialmente por completo con material a granel 3, se activa la aspiración y se aspira aire del material a granel. En el transcurso de la operación de llenado la aguja de compactación 2 se mueve al mismo tiempo continuamente o gradualmente hacia arriba, de modo en cada caso el producto recién llenado puede compactarse de forma óptima. No es necesario esperar hasta que todo el envase 4 o todo el saco abierto esté lleno, hasta que se inicia la desgasificación a través de vacío. Por ello puede ahorrarse un tiempo muy valioso. Desde abajo puede estar previsto un vibrador de fondo 59, que aplica vibraciones sobre el fondo del envase 4. En el control de la operación de llenado puede utilizarse también un sensor de nivel de llenado 55, que registra el nivel de llenado del material a granel 3 en el envase 4.

La figura 3 muestra una representación esquemática en perspectiva de la aguja de compactación 2 del equipo de compactación 1. La aguja de compactación 2 presenta un lado frontal 16 y un lado de fondo 17. En el lado frontal 16 de la aguja de compactación 2 sobresale el árbol de accionamiento 18. El árbol de accionamiento 18 está alojado de manera giratoria en el interior de la aguja de compactación 2. En el lado frontal 16 está situada una pieza de conexión 23, en la que están instaladas varias conexiones de vacío 30 etc., para suministra al equipo de aspiración 6 de la aguja de compactación 2 con la presión negativa necesaria. El equipo de aspiración 6 se sujeta por el equipo de tubería 9 y comprende un equipo de filtro 10, que forma una pared de aspiración 7 permeable al aire, que es parte de la pared externa 5 de la aguja de compactación 2. En el lado de fondo 17 el espacio interno de la aguja de compactación 2 se cierra mediante una tapa de fondo 25. La tapa de fondo 25 está realizada en este caso estanca al aire, pero puede estar prevista también con un equipo de filtro, para aspirar de este modo en el lado del fondo 17 de la aguja de compactación 2 aire desde el envase 4.

En conjunto la aguja de compactación 2 presenta una longitud 13, que es considerablemente mayor que un diámetro 14 típico y en particular máximo de la aguja de compactación 2. Una relación de la longitud 13 con respecto al diámetro 14 es preferentemente mayor de 3 y en particular mayor de 3,5 o 4.

Un diámetro externo de la aguja de compactación 2 depende del propósito de utilización previsto. Para el llenado de sacos abiertos típicos el diámetro externo 14 debe ser tan reducido que la aguja de compactación 2 pueda introducirse desde arriba a través de la tubuladura de llenado en el envase 4 que va a llenarse. Por lo tanto el diámetro externo 14 preferentemente está seleccionado menor de 75 mm y en particular menor de 60 mm. En configuraciones ventajosas se ha seleccionado diámetro externo de 60 mm. La longitud 13 puede ascender a este respecto a 200 mm, 230 mm o más.

La figura 4 muestra una vista frontal esquemática de la aguja de compactación 2 según la figura 3, en donde pueden distinguirse claramente las tres conexiones de vacío 30, 31 y 32 en el lado frontal 16 en la pieza de conexión 23.

En la figura 5 se ha reproducido una representación en perspectiva de la pieza de conexión 23, en donde puede verse el paso 24 hacia el paso del árbol de accionamiento 18. Las conexiones de vacío en este caso están representadas sin conexiones de manguera.

En el extremo enfrentado al lado frontal 16 de la pieza de conexión 23 la pieza de conexión 23 presenta una rosca externa 39, con la que la pieza de conexión 23 se enrosca en el equipo de tubería 9. Para garantizar el suministro de vacío en el interior de la aguja de compactación 2, en el lado externo de la rosca 39 están situadas en este caso varias ranuras 40 axiales distribuidas por el perímetro, a través de la cuales puede seguir conduciéndose el vacío desde los puntos de conexión 30, 31 y 32.

La figura 6 muestra el árbol de accionamiento 18 en una representación en perspectiva, en donde puede distinguirse el peso de desequilibrio 38 del equipo de desequilibrio 8. El equipo de desequilibrio 8 sirve como excitador de vibraciones 48 y proporciona una excitación de vibraciones generada en el interior de la aguja de compactación 2, por lo que puede alcanzarse una acción especialmente eficaz de la aguja de compactación 2 y por consiguiente del equipo de compactación 1. Los movimientos de vibración de la aguja de compactación 2 se definen de este modo exactamente y dependen poco de influencias externas. En cambio, si el equipo de desequilibrio se generara fuera de la aguja de compactación 2, por ejemplo, en el extremo superior del equipo de compactación 1 en el motor de accionamiento 49, entonces la amplitud de vibración de la aguja de compactación 2 dependería en gran medida de circunstancias externas. En el caso de un material a granel más ligero esto podría producir grandes amplitudes de oscilación no deseadas, dado que la distancia entre el motor de accionamiento 49 y de la aguja de compactación 2 en caso de un material a granel ligero solo produce una amortiguación reducida del movimiento de vibración.

En cambio en la presente invención el movimiento de vibración se genera localmente allí donde se necesita, concretamente dentro de la aguja de compactación, de modo el movimiento de vibración depende considerablemente en menor medida de influencias externas y por consiguiente está más definido. Mediante la selección de la masa de desequilibrio puede modificarse la amplitud, mediante el número de accionamientos la frecuencia. Así puede realizarse una adaptación de la aguja de compactación optimizada al producto que va a envasarse.

La excitación de vibraciones se realiza dentro de la aguja de compactación y en este caso dentro del equipo de aspiración, que rodea radialmente el equipo de desequilibrio 8.

La figura 7 muestra una sección transversal esquemática a través de la aguja de compactación 2 del equipo de compactación 1. El cuerpo de la aguja de compactación 2 se forma mediante la pieza de conexión 23, el equipo de tubería 9 y la tapa de fondo 25. La tapa de fondo puede presentar- como se representa en la mitad derecha de la ilustración- en el extremo una sección transversal (casi) rectangular. Preferentemente, sin embargo la tapa de fondo presenta una zona de extremo 25a redondeada. Para que, por ejemplo, sea posible una inmersión más sencilla en el material a granel. Un radio en la zona de extremo puede ascender por ejemplo a. 3 mm, 5 mm o también 10 mm. De este modo puede evitarse también un daño de las paredes de saco y de la tubuladura de llenado.

Por la tapa de fondo 25 y por el equipo de tubería 9 se sujeta el equipo de filtro 10 del equipo de aspiración 6.

En el interior de la aguja de compactación 2 en la zona de extremo 19 axial cerca del lado frontal 16 el árbol de accionamiento 18 se aloja de manera giratoria a través de un cojinete 21. En el otro extremo en el lado del fondo 17, en la zona de extremo 20 se inserta un cojinete 22 para el apoyo del árbol de accionamiento 18.

5 El equipo de filtro 10 consta en este caso de varias capas de filtro 11, en donde una de las capas de filtro o una capa de apoyo separada puede servir para el soporte del equipo de filtro 10.

10 Entre el equipo de filtro 10 y la superficie externa del equipo de tubería 9 se forma en este caso un espacio intermedio o espacio de presión negativa 26, a través del cual se aspira aire por toda la superficie del equipo de filtro 10. La extracción del aire aspirado se realiza a través de las conexiones de vacío 30, 31 y 32. En el interior de la aguja de vacío 2 puede verse el peso de desequilibrio 38. En la representación de acuerdo con la figura 7 cabe observar que se trata de un corte B - B de la figura 4, de modo que en el eje de simetría central el curso de corte está por encima del eje de simetría y por debajo del eje de simetría está acodado.

15 La figura 8 muestra el detalle ampliado "D" de la figura 7, para poder representar mejor el curso del flujo del aire aspirado y los componentes individuales.

20 Para la obturación y protección del cojinete 21 del polvo entrante a través del paso 24 del árbol de accionamiento 18 está prevista una junta 41.

25 Del espacio de presión negativa 26 el aire aspirado se transporta a lo largo de la flecha de flujo 15 hacia la conexión de presión negativa correspondiente. A este respecto el aire aspirado circula inicialmente a través del canal de aire 28. En la zona de la rosca 39 de la pieza de conexión 23 el canal de aire 28 se delimita mediante la ranura 40 en la pieza de conexión 23 (compárese figura 5) y mediante el equipo de tubería 9.

30 La figura 13 muestra una variante de la pieza de conexión 23 de la aguja de compactación 2 de la figura 7, en donde la pieza de conexión 23 está realizada formando varias partes y en este caso está realizada formando dos partes y esencialmente consta de la primera parte de conexión 23a y la segunda parte de conexión 23b. En caso de un mantenimiento la parte de conexión 23a permanece en la máquina de envasado, mientras que la segunda parte de conexión 23b junto con la aguja de compactación 2 se retira. Por ello las mangueras de vacío pueden permanecer en las conexiones de vacío 30 etc., no tienen que desmontarse de manera relativamente compleja y volver a montarse, en particular porque en este caso ha de considerarse una guía de manguera especial. Las conexiones de vacío 30 a 32 son en este caso preferentemente en cada caso de nuevo una pieza constructiva independiente, que en la unión de las partes de conexión 23a y 23b se inmovilizan en un socavado de la primera parte de conexión 23a. Las dos partes de conexión 23a y 23b se unen entre sí a través de medios de unión 46 adecuados como, por ejemplo tornillos. Entre las partes de conexión están previstas preferentemente juntas 44 adecuadas. Una junta 44 diseñada de manera ajustada está prevista también entre la conexión de vacío 30 y la primera parte de conexión 23a.

40 La pieza de conexión 23 dispone de una rosca 39, con la que se atornilla con una rosca complementaria del equipo de tubería 9. La obturación de la pieza de conexión 23 en conjunto respecto al equipo de tubería 9 se realiza preferentemente también a través de juntas 44 adecuadas.

45 En el extremo (superior) de la primera parte de conexión 23a está configurada en este caso una rosca externa 45, para conectar allí una envoltura de un árbol de accionamiento.

50 La figura 9 muestra una sección transversal esquemática a través del equipo de tubería 9, pudiendo distinguirse la rosca interna 37 en el equipo de tubería 9. En la rosca interna 37 está enroscada la rosca externa 39 de la pieza de conexión 23. Adicionalmente puede distinguirse el canal de aire 28, a través del cual se conduce adicionalmente el aire aspirado desde el espacio intermedio o espacio de presión negativa 26.

En el interior del equipo de tubería 9 se produce un diámetro 43 libre, en el que el equipo de desequilibrio 8 puede rotar para la generación de energía.

55 La figura 10 muestra una vista frontal del equipo de tubería 9, en el que también pueden verse los canales de aire 28. Por aclaración se indica de nuevo el corte B - B, que muestra la figura 7.

60 La figura 11 muestra una forma de realización adicional del equipo de compactación 1, en donde en la pieza de conexión 23 del lado frontal 16 está instalada una manga de empalme 33. La alimentación de vacío se realiza en este caso mediante un canal de vacío 29 en el interior del árbol de accionamiento 18. El árbol de accionamiento 18 está configurado formando varias partes. El canal de vacío 29 desemboca en al menos un canal transversal 35, que se extiende radialmente desde el canal de vacío 29 hacia el exterior. El canal transversal 35 puede crearse por ejemplo mediante un taladro transversal en el árbol de accionamiento 18. En este caso está previsto formando un anillo alrededor del árbol de accionamiento 18 en la zona del canal transversal 35 un canal de conexión 36, que une el canal de vacío 29 con el canal de aire 28, de modo que el vacío aplicado en el canal de vacío 29 avanza a través del canal transversal 35 y el canal de conexión 36 y el canal de aire 28 hacia el espacio de presión negativa 26.

El canal de conexión 36 se obtura en ambos lados axiales mediante una junta 41 o 42, para proteger el cojinete 21 del polvo.

5 Mediante esta construcción se hace posible una alimentación sencilla de vacío hacia el equipo de aspiración 6. El apoyo del equipo de desequilibrio 8 se protege de manera fiable de la acción del polvo. El equipo de filtro puede liberarse de manera efectiva de partículas adherentes.

10 La figura 12 muestra un diseño alternativo, en el que la alimentación de vacío no se realiza centralmente mediante el árbol de accionamiento, sino por fuera de él. El equipo de compactación 1 puede tener fundamentalmente la estructura del equipo de compactación de la figura 7, en donde en la pieza de conexión 23 en el lado frontal 16 está montada una manga de empalme 33, para garantizar el suministro de vacío.

15 La manga de empalme 33 presenta líneas de vacío 34 dispuestas o configuradas en las paredes de la manga de empalme 33 que sirven para el suministro de vacío. Las líneas de vacío 34 pueden estar sujetas también en la pared interna de la manga de empalme 33 o encontrarse en el interior de la manga de empalme 33, en donde se protegen preferentemente de un contacto de fricción con el árbol de accionamiento 18 giratoria.

20 Las líneas de vacío 34 se unen directamente con los canales de aire 28, de modo que el espacio de presión negativa 26 del equipo de aspiración 6 puede suministrarse de manera suficiente con vacío. Los canales de aire 28 se extienden a este respecto como también en el ejemplo de realización anterior radialmente fuera del cojinete 21, de modo la zona del cojinete 21 se protege de manera fiable de la acción del polvo.

25 Los canales de aire 28 pueden extenderse al menos por secciones a través del equipo de tubería.

30 En conjunto la invención facilita un equipo de compactación 1 ventajoso y una instalación de envasado 100 ventajosa equipada con este, con los que se hace posible un llenado efectivo de envases abiertos con materiales a granel y una compactación efectiva de los materiales a granel en los envases. Mediante la excitación de vibraciones dentro de la aguja de compactación el equipo de filtro 10 se solicita con una vibración tal que la formación de una torta de filtro también puede impedirse en gran medida en caso de materiales a granel finos. Por ello puede reducirse claramente el número de sacudidas de aire necesarias sobre el equipo de filtro desde dentro, con lo que aumenta la efectividad.

Lista de referencias:

1	equipo de compactación	36	canal de conexión
2	aguja de compactación	37	rosca en 9
3	material a granel	38	peso de desequilibrio
4	saco abierto, envase	39	rosca de 23
5	pared externa	40	ranura
6	equipo de aspiración	41	junta
7	pared de aspiración	42	junta
8	equipo de desequilibrio	43	diámetro interno de 9
9	equipo de tubería	44	junta
10	equipo de filtro	45	rosca
11	capa de filtro	46	tornillo
12	longitud de 4	47	sensor de presión
13	longitud de 2	48	excitador de vibraciones
14	diámetro de 2	49	motor de accionamiento
15	flecha de flujo	50	máquina de envasado
16	lado frontal	51	tubuladura de llenado
17	lado de fondo	52	siló
18	eje de accionamiento	53	soporte
19	zona de extremo en 16	54	elemento de llenado, turbina de llenado
20	zona de extremo en 17	55	sensor de nivel de llenado
21	cojinete en 19	56	balanza
22	cojinete en 20	57	equipo de control
23	pieza de conexión	58	siló previo
23a	primera parte de conexión	59	vibrador de fondo
23b	segunda parte de conexión	100	instalación de envasado

ES 2 763 439 T3

24	paso	101	alimentación de envases
25	tapa de fondo	102	equipo de entrega
26	espacio de presión negativa	103	equipo de retirada
27	dirección longitudinal	104	equipo de procesamiento
28	canal de aire	105	equipo de cierre
29	canal de vacío		
30	conexión de vacío		
31	conexión de vacío		
32	conexión de vacío		
33	manga de empalme		
34	línea de vacío		
35	canal transversal		

REIVINDICACIONES

1. Equipo de compactación (1) con una aguja de compactación (2) para compactar material a granel (3) en un saco abierto (4), en donde la aguja de compactación (2) comprende una pared externa (5) y es adecuada, para introducirse en un saco abierto (4), con el fin de poner en contacto la pared externa (5) de la aguja de compactación (2) con el material a granel (3) y desgasificar y compactar el material a granel (3) en el saco abierto (4),
 5 **caracterizado**
por que la pared externa (5) de la aguja de compactación (2) se forma al menos en parte por una pared de aspiración (7) externa permeable a los gases de un equipo de aspiración (6) y la aguja de compactación (2) comprende un
 10 excitador de vibraciones (48), para fomentar mediante una vibración de la aguja de compactación (2) generada por el excitador de vibraciones (48) una desgasificación del material a granel (3), y por que el excitador de vibraciones (48) está rodeado radialmente por un equipo de tubería (9) y por que la pared de aspiración (7) rodea al menos por secciones el equipo de tubería (9),
 15 y **por que** la aguja de compactación (2) en el lado frontal (16) presenta una pieza de conexión (23) de varias partes y separable con un paso (24) para el árbol de accionamiento (18) de la aguja de compactación (2).
2. Equipo de compactación (1) según la reivindicación 1, en donde el excitador de vibraciones (48) comprende al menos un equipo de desequilibrio (8) alojado de manera giratoria.
- 20 3. Equipo de compactación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la pared de aspiración (7) consta al menos parcialmente de un equipo de filtro (10) permeable al aire.
4. Equipo de compactación (1) según la reivindicación anterior, en donde el equipo de filtro (10) se soporta de manera intercambiable mediante el equipo de tubería (9).
 25
5. Equipo de compactación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el equipo de aspiración (6) se une indirectamente o directamente de manera axial al equipo de tubería (9) y/o al excitador de vibraciones (48).
- 30 6. Equipo de compactación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la aguja de compactación (2) está configurada extendida longitudinalmente, y en donde una relación de una longitud (13) con respecto a un diámetro (14) de la aguja de compactación (2) es mayor de 3 y en particular mayor de 4.
7. Equipo de compactación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde en al menos una zona de extremo (19, 20) axial del equipo de tubería (9) está alojado al menos un cojinete (21, 22) para el apoyo del árbol de accionamiento (18).
 35
8. Equipo de compactación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la aguja de compactación (2) presenta en el lado del fondo (17) una tapa de fondo (25).
- 40 9. Equipo de compactación (1) según la reivindicación 7, en donde el equipo de aspiración (6) comprende un espacio de presión negativa (26), que se forma esencialmente por un espacio intermedio radial entre el equipo de tubería (9) y el equipo de filtro (10) y en donde preferentemente el espacio de presión negativa (26) está unido a través de al menos un canal de aire (28) con al menos una conexión de vacío (30-32) y en donde el canal de aire (28) se extiende preferentemente al menos parcialmente de manera radial fuera del cojinete (21, 22) y/o en donde el canal de aire (28) se extiende al menos parcialmente a través del equipo de tubería (9).
 45
10. Equipo de compactación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde en la pieza de conexión (23) está sujeta al menos una manga de empalme (33) flexible y en donde en particular en la manga de empalme (33) flexible está dispuesta al menos una línea de vacío (34).
 50
11. Equipo de compactación (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde en el interior del árbol de accionamiento (18) está dispuesto al menos un canal de vacío (29) que se extiende en una dirección longitudinal (27) del árbol de accionamiento (18), para suministrar al equipo de aspiración (6) con presión negativa y en donde preferentemente el canal de vacío (29) está conectado en sentido del flujo a través de al menos un canal transversal (35) con un canal de conexión (36) de la aguja de compactación (2) y en donde en particular en al menos un lado axial el canal de conexión (36) está obturado con respecto al árbol de accionamiento (18) a través de una junta (41, 42).
 55
12. Instalación de envasado (100) que comprende al menos un saco abierto (4) que va a llenarse con un material a granel (3) y al menos una máquina de envasado (50) con al menos una tubuladura de llenado (51) para llenar sacos abiertos (4) con material a granel (3), en donde está previsto un equipo de compactación (1) con una aguja de compactación (2) que puede introducirse en el saco abierto (4), en donde la aguja de compactación (2) comprende una pared externa (5) y es adecuada, para introducirse en un saco abierto (4), con el fin de poner en contacto la pared externa (5) con el material a granel (3) y desgasificar y compactar el material a granel (3) en el saco abierto (4),
 60 **caracterizada**
por que la pared externa (5) de la aguja de compactación (2) se forma al menos en parte por una pared de aspiración (7) externa permeable a los gases de un equipo de aspiración (6) y la aguja de compactación (2) comprende un
 65

- 5 5 excitador de vibraciones (48), para fomentar mediante un movimiento de vibración generado por el excitador de vibraciones (48) de la aguja de compactación (2) una desgasificación del material a granel (3), y por que el excitador de vibraciones (48) está rodeado radialmente por un equipo de tubería (9) y por que la pared de aspiración (7) rodea al menos por secciones el equipo de tubería (9), y por que la aguja de compactación (2) en el lado frontal (16) presenta una pieza de conexión (23) de varias partes y separable con un paso (24) para el árbol de accionamiento (18) de la aguja de compactación (2).
- 10 13. Instalación de envasado según la reivindicación anterior, en donde a la tubuladura de llenado (51) está asociado un sensor de presión (47) y/o un sensor de nivel de llenado (55) y/o en donde la aguja de compactación puede regularse en altura y a través de la tubuladura de llenado puede introducirse en el envase.
- 15 14. Procedimiento para llenar un saco abierto (4) con al menos un material a granel (3) en una operación de llenado, en donde una cantidad de material a granel se carga en el saco abierto (4) y una aguja de compactación (2) de un equipo de compactación (1) según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 11 se introduce en el saco abierto (4), para desgasificar y compactar el material a granel (3) en el saco abierto (4),
caracterizado
por que el excitador de vibraciones (48) de la aguja de compactación (2) rodeado radialmente por el equipo de tubería (9) comienza a vibrar y con el equipo de aspiración (6) se aspira gas desde el material a granel en la aguja de compactación (2) a través de la pared de aspiración (7) externa permeable a los gases que rodea el equipo de tubería (9) al menos por secciones como parte de la pared externa (5), para fomentar mediante un movimiento de vibración de la aguja de compactación (2) generado por el excitador de vibraciones (48) una desgasificación del material a granel (3).
- 20 15. Procedimiento según la reivindicación anterior, en donde la aguja de compactación (2) al comienzo de la operación de llenado se introduce en el saco abierto (4)
y/o en donde al menos por secciones simultáneamente el excitador de vibraciones (48) en la aguja de compactación (2) comienza a vibrar y en la aguja de compactación (2) se aspira gas del material a granel (3)
y/o en donde al menos por secciones solo el excitador de vibraciones (48) en la aguja de compactación (2) comienza a vibrar y en la aguja de compactación (2) se aspira gas del material a granel (3)
30 y/o en donde la aguja de compactación (2) al menos por secciones está inactiva y/o en donde en determinados momentos se aplica un impulso de gas en el equipo de aspiración (6)
y/o en donde una posición de la aguja de compactación (2) con respecto al saco (4) se modifica varias veces para la desgasificación efectiva
y/o en donde con el equipo de aspiración (6) no se aspira gas, hasta que un nivel de llenado del material a granel en
35 el saco cubre la pared de aspiración (7) esencialmente por completo.

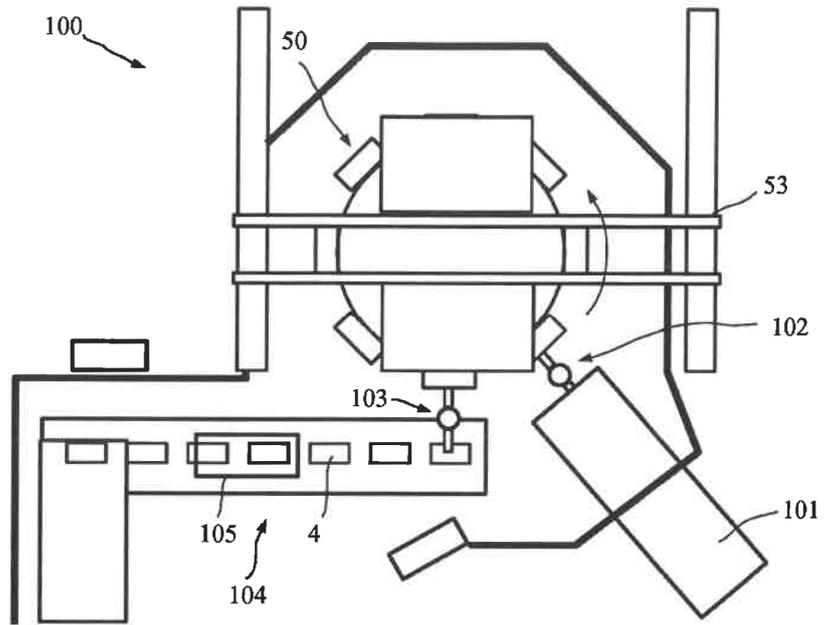


Fig. 1

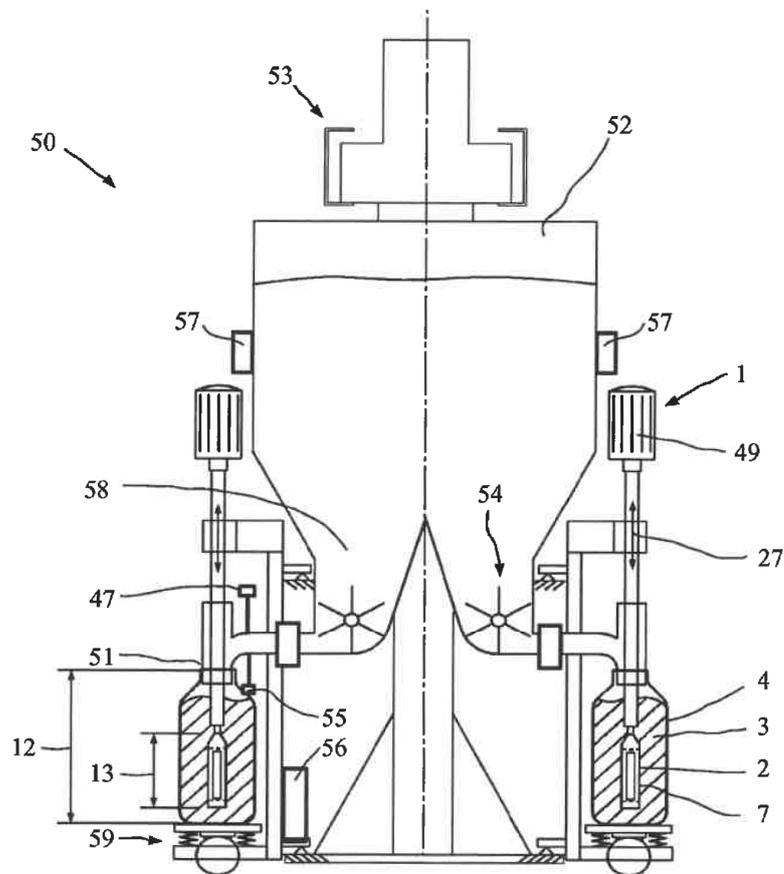


Fig. 2

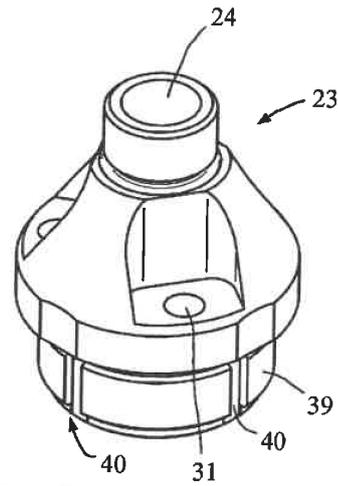
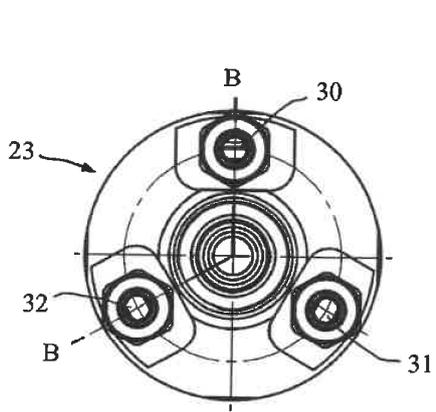
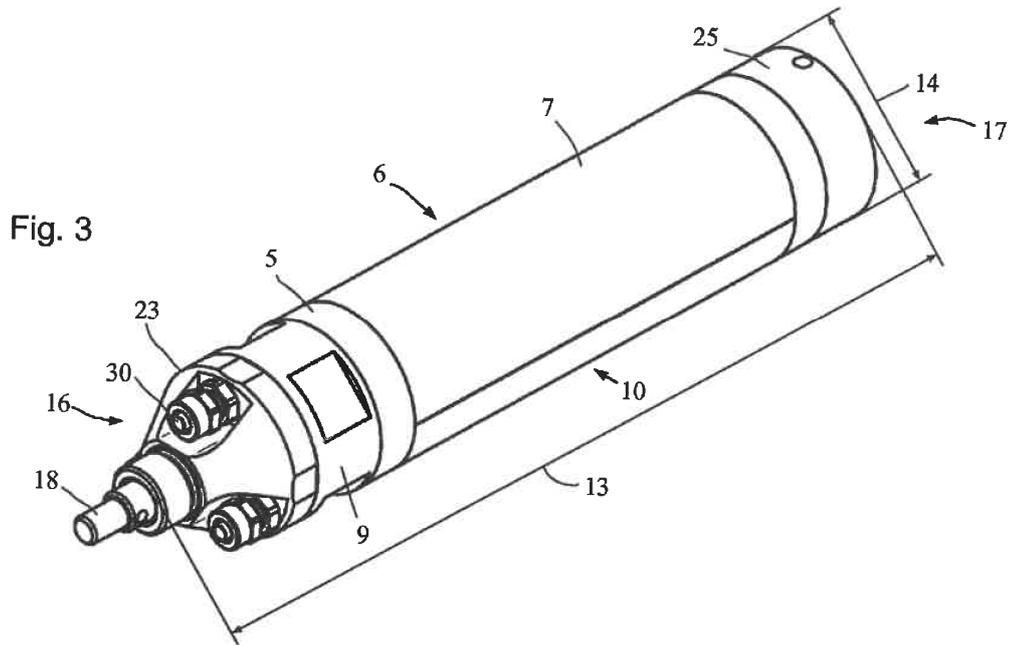


Fig. 4

Fig. 5

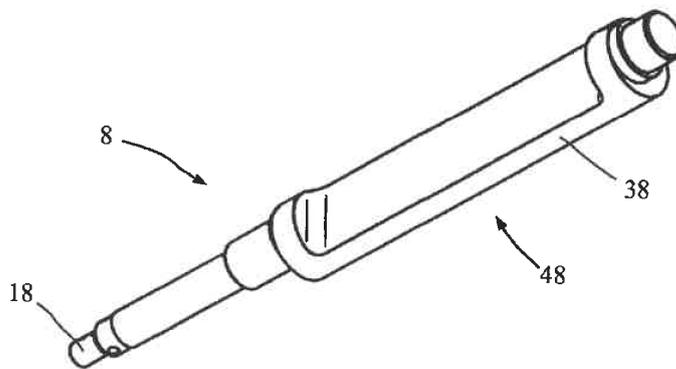
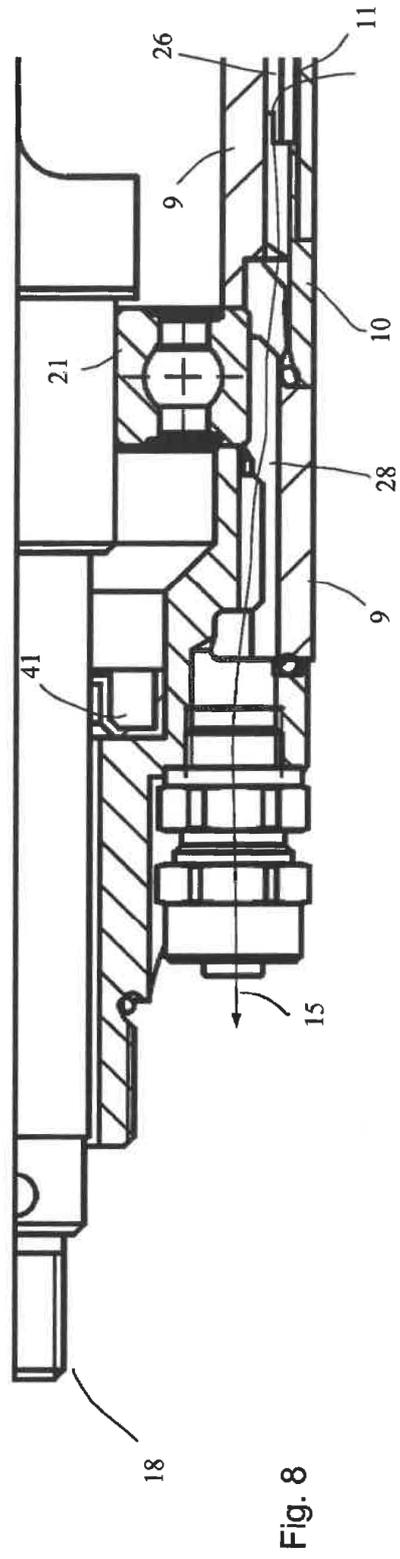
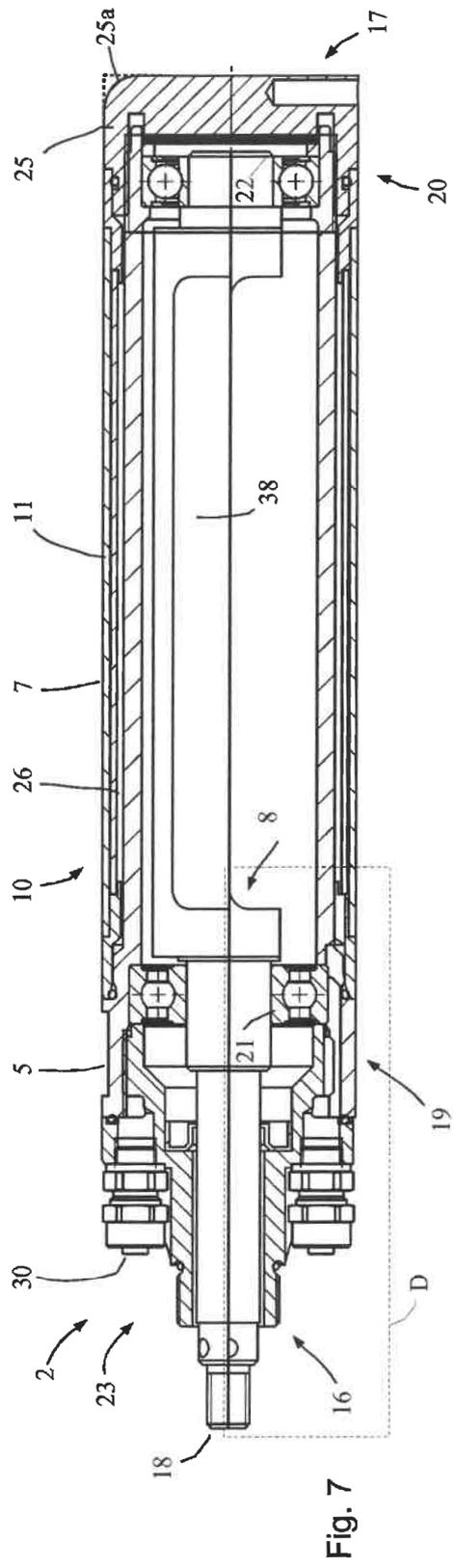


Fig. 6



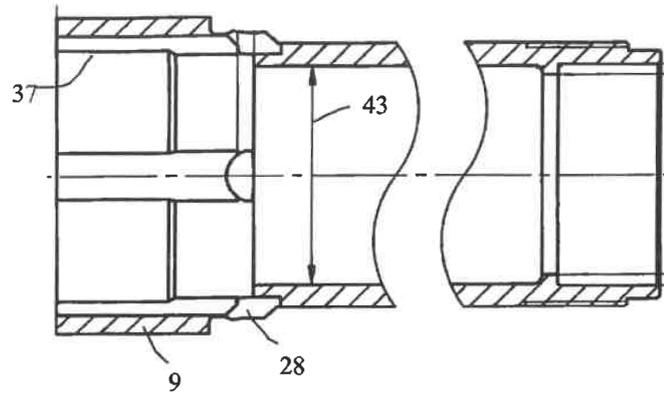


Fig. 9

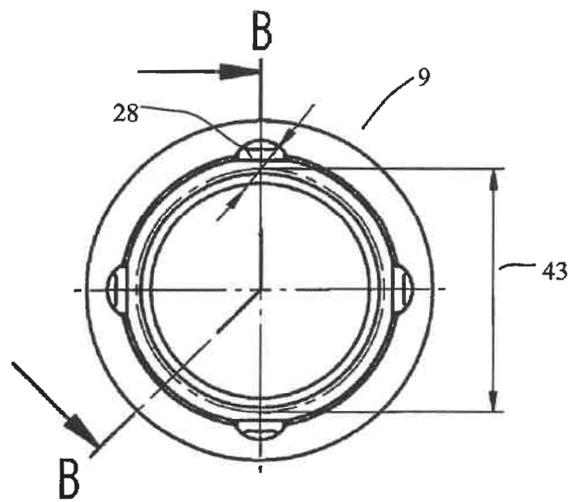


Fig. 10

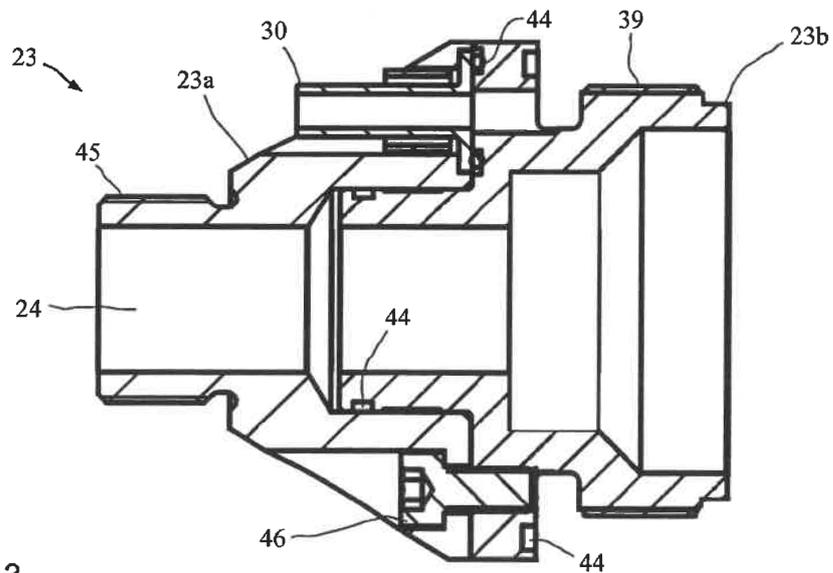


Fig. 13

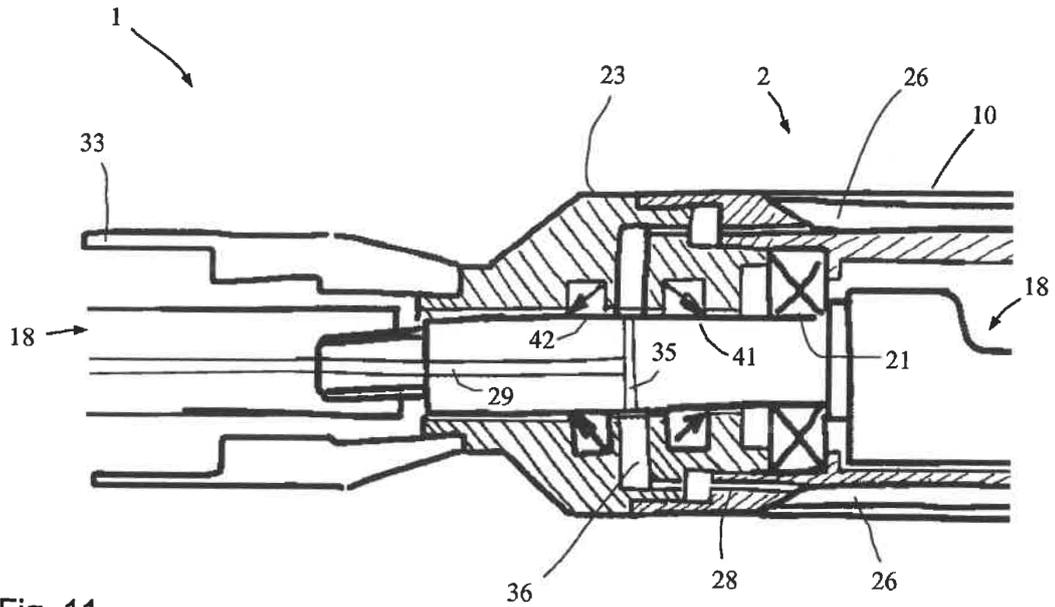


Fig. 11

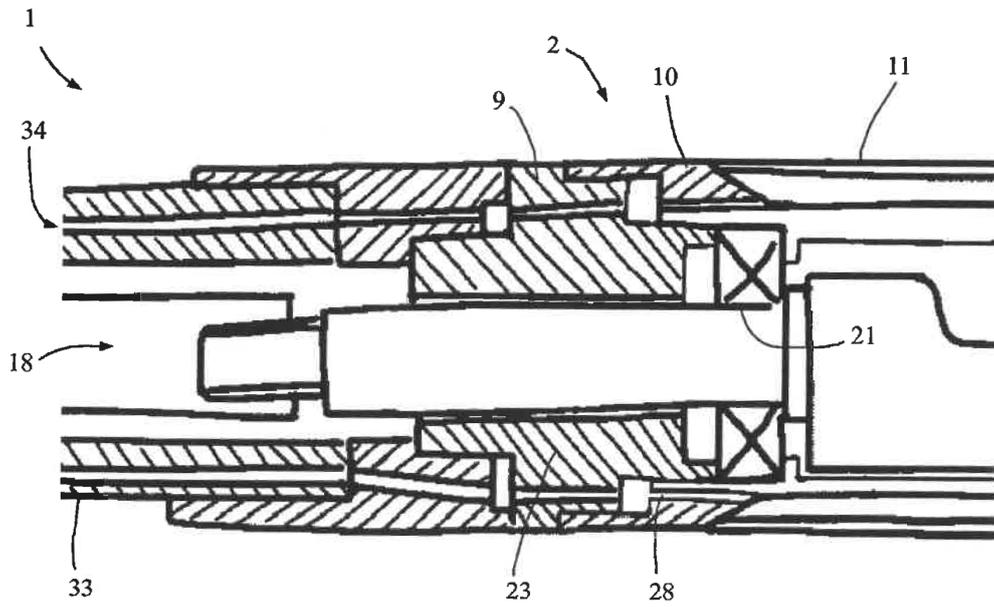


Fig. 12