

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 886 250**

51 Int. Cl.:

A61J 3/07

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2018 PCT/IB2018/058494**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.05.2019 WO19087066**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2018 E 18812253 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.07.2021 EP 3703644**

54 Título: **Máquina de llenado**

30 Prioridad:

31.10.2017 IT 201700123930

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

16.12.2021

73 Titular/es:

**I.M.A. INDUSTRIA MACCHINE AUTOMATICHE
S.P.A (100.0%)
Via Emilia 428-442
40064 Ozzano dell'Emila (BO), IT**

72 Inventor/es:

**RIBANI, MASSIMO;
BEDETTI, MAURIZIO;
MASOTTI, ALESSANDRO y
MALDINA, LORENZO**

74 Agente/Representante:

**INGENIAS CREACIONES, SIGNOS E
INVENCIONES, SLP**

ES 2 886 250 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

Máquina de llenado

- 5 La presente invención se refiere a máquinas de llenado automáticas para el llenado de cápsulas o vainas o elementos similares con productos y se refiere en particular a una máquina de llenado provista de unos sistemas de pesaje adaptados para medir el peso del producto o productos dosificados en las cápsulas. Un dispositivo de este tipo se divulga en el documento WO2010070592.
- 10 En los procesos de llenado de cápsulas con líquido, polvo, gránulos, productos de liberación prolongada, tabletas, etcétera, se conoce el uso de aparatos o dispositivos de pesaje ubicados aguas abajo de la máquina de llenado o de una estación de llenado de esta última para medir el peso del producto dosificado en las cápsulas.
- 15 El control de peso es necesario para desechar de producción las cápsulas no conformes por contener una cantidad de producto fuera del campo de tolerancia de dosificación admitida y para corregir posibles excesos o errores en la dosificación del producto, con acción de retroalimentación en la máquina o estación de llenado. Especialmente en el sector farmacéutico, es muy importante verificar que la cantidad del producto dosificado en las cápsulas individuales sea exactamente la requerida, con intervalos de tolerancia muy limitados.
- 20 Por lo general, se lleva a cabo un único pesaje de cápsulas al final de la dosificación, ya que se conoce el peso de la cápsula vacía y se incluye dentro de un intervalo de tolerancia concreto, indicado y garantizado por los proveedores/fabricantes de cápsulas. De este modo, es posible calcular el peso del producto dosificado (peso neto) con cierto grado de precisión restando el peso conocido de la cápsula vacía (tara) de la medida del peso de la cápsula llena (peso bruto).
- 25 Sin embargo, en los procesos de llenado, en donde la cantidad de producto a dosificar en cápsulas es muy pequeña, por ejemplo, de unos pocos miligramos, (las denominadas "microdosis") y el intervalo de tolerancia requerido de la dosificación del producto es limitado, por ejemplo, $\pm 10\%$, las variaciones de peso normales de las cápsulas vacías afectan e influyen en gran medida en la medición del peso. De hecho, dado que el peso de las cápsulas vacías es comparable con el del producto dosificado, tales variaciones de peso pueden ser más amplias que el campo de tolerancia de la dosificación admitida. En un caso de este tipo, controlar únicamente el peso de la cápsula llena no es suficiente para garantizar que la cantidad dosificada de producto esté dentro de los límites solicitados y es necesario pesar previamente la cápsula vacía y calcular por diferencia el peso del producto dosificado.
- 30 Por lo tanto, son soluciones conocidas que proporcionan una primera estación de pesaje, aguas arriba de la máquina de llenado o de la estación de llenado, que mide el peso de la cápsula vacía (tara), y una segunda estación de pesaje, aguas abajo de la máquina de llenado o de la estación de llenado, que mide el peso de las cápsulas llenas (peso bruto). La diferencia entre los dos pesos medidos permite calcular de manera precisa el peso neto del producto dosificado.
- 35 Los aparatos de pesaje que llevan a cabo un tipo de medición directa de este tipo comprenden una báscula electrónica provista habitualmente de una pluralidad de celdas de medición o celdas de pesaje, cada una de las cuales está provista de un soporte respectivo (placa pequeña) sobre el cual se debe ubicar la cápsula durante el tiempo necesario para medirla correctamente.
- 40 El control de peso puede ser de tipo total, es decir, llevarse a cabo en todas las cápsulas llenas mediante la estación de llenado (denominado control de peso al 100 %) o un control parcial, de tipo estadístico, llevado a cabo en una muestra de cápsulas llenas, seleccionada al azar.
- 45 En ciertos tipos de producción farmacéutica, se requiere, en cualquier caso, un control de todas las cápsulas llenas y, en general, las empresas farmacéuticas prefieren en gran medida una solución de este tipo con el fin de garantizar una mejor calidad del producto envasado.
- 50 Se sabe que, con el fin de realizar un pesaje exacto y preciso, utilizando una báscula electrónica, es necesario un tiempo de medición apropiado. En particular, debe transcurrir un lapso de tiempo mínimo entre la deposición de la cápsula sobre la placa de la báscula y la medición del peso de esta, necesario para permitir que la báscula se estabilice, es decir, para permitir la reducción de vibraciones que se generan cuando la cápsula se posa sobre la placa y para proceder con la detección del peso.
- 55 En algunas máquinas de llenado conocidas, para llevar a cabo un control de peso total de las cápsulas, se prevé ubicar una báscula electrónica fuera de la máquina y/o aguas arriba y aguas abajo de las estaciones operativas de la máquina de tal manera que se mida principalmente el peso de todas las cápsulas vacías antes de que entren en la máquina (o las estaciones operativas) y, por lo tanto, de todas las cápsulas llenas con el producto que sale desde la máquina (o desde las estaciones operativas). Con esta configuración, al proporcionar un número adecuado de básculas electrónicas y/o celdas de pesaje, no es necesario reducir la productividad o la velocidad de la máquina de llenado para tener un tiempo de medición adecuadamente largo para una medición altamente precisa y exacta.
- 60
- 65

Mientras está en funcionamiento, en caso de que la báscula ubicada aguas abajo de la máquina de llenado detecte cápsulas no conformes, es decir, llenas con una cantidad de material fuera del intervalo de tolerancia admitido, se debe detener la máquina de llenado para llevar a cabo un control y/o un ajuste de la estación de llenado y todas las cápsulas producidas antes de que se detecte el mal funcionamiento de la estación de llenado mencionada anteriormente y comprendidas entre esta última y la estación de pesaje se deben desechar, ya que probablemente sean no conformes. Dado que la báscula se ubica fuera de la máquina de llenado o, en cualquier caso, aguas abajo de todas las estaciones operativas, el número de cápsulas a desechar puede ser muy elevado, de acuerdo con la configuración y las dimensiones de la máquina de llenado. Si el producto farmacéutico dosificado es caro, un desperdicio de este tipo no es aceptable y es necesario proceder con procedimientos complicados y lentos para rescatar el producto dosificado en las cápsulas desechadas.

También se conocen máquinas de llenado que comprenden una estación de pesaje ubicada inmediatamente aguas abajo de la estación de llenado para reducir el número de cápsulas a desechar en caso de errores de dosificación.

En un tipo de máquina de llenado de este tipo, unos medios de transferencia adecuados están provistos para tomar cápsulas desde un dispositivo de movimiento o transporte de la máquina y ubicarlas sobre las placas de las celdas de pesaje y devolver las cápsulas al dispositivo de transporte después de su pesaje. La operación de pesaje, que comprende la transferencia de la cápsula desde el dispositivo de transporte hasta la celda de pesaje o celda de carga, su pesaje sobre esta última, y su transferencia desde la celda de pesaje hasta el dispositivo de transporte, se lleva a cabo en uno de los intervalos de detención del movimiento intermitente mediante el cual se mueve la máquina de llenado.

En este caso, el control de peso del tipo total es posible, pero con una precisión y exactitud inferiores a las que se pueden obtener en las estaciones de llenado con la estación de pesaje ubicada en el exterior, ya que el tiempo disponible para la operación de pesaje no permite que las básculas electrónicas se estabilicen completamente. Al utilizar un intervalo de tiempo más largo, adecuado para un pesaje más preciso y exacto, la productividad o la velocidad de la máquina resultarían demasiado bajas, teniendo que aumentar la duración de los intervalos de detención del movimiento intermitente. Por este motivo, en este tipo de llenado se lleva a cabo, por lo general, un control de tipo estadístico del peso de las cápsulas, el cual no requiere que la duración de los intervalos de detención del movimiento intermitente mediante el cual se mueve la máquina sea el mismo que el tiempo necesario para llevar a cabo la totalidad de la operación de pesaje.

Un objeto de la presente invención es mejorar las máquinas de llenado conocidas dispuestas para llenar cápsulas o vainas o elementos similares con productos y para medir el peso de los productos dosificados en las cápsulas mencionadas anteriormente.

Otro objeto es proporcionar una máquina de llenado capaz de llevar a cabo, con alta exactitud y precisión, un control de peso del tipo total, es decir, capaz de medir el peso de todas las cápsulas llenas, incluso a velocidades de funcionamiento elevadas de la máquina.

Otro objetivo es realizar una máquina de llenado que permita verificar el peso de todas las cápsulas inmediatamente aguas abajo de una estación de llenado, con el fin de limitar significativamente el número de cápsulas a desechar después de un mal funcionamiento de la estación de llenado detectado mediante la medición de peso.

Otro objetivo es realizar una máquina de llenado particularmente compacta y de pequeño tamaño y que tenga un funcionamiento fiable y seguro.

Tales y otros objetos se consiguen mediante una máquina de llenado de acuerdo con una de las siguientes reivindicaciones adjuntas.

La invención se comprenderá e implementará mejor haciendo referencia a los dibujos adjuntos que muestran algunas realizaciones a modo de ejemplo y no limitantes, en donde:

- la figura 1 es una vista esquemática en planta desde arriba de una máquina de llenado de cápsulas de acuerdo con la invención;
- las figuras 2 a 5 son secciones parciales y ampliadas respectivas de un dispositivo de movimiento y de una estación de pesaje de la máquina de llenado de la figura 1, en las etapas posteriores de una secuencia operativa del pesaje de una cápsula;
- la figura 6 es una sección ampliada y parcial de un elemento de agarre de la figura 2 asociado a un cuerpo de una cápsula;
- la figura 7 es una vista en perspectiva del elemento de agarre de la figura 6;
- la figura 8 es una vista esquemática en planta desde arriba de una variante de la máquina de llenado de la invención.

Haciendo referencia a las figuras 1 a 7, se ilustra esquemáticamente una máquina de llenado 1 de acuerdo con la

invención adaptada para llenar cápsulas 100, vainas o elementos similares, por ejemplo, cápsulas de gelatina dura, con un líquido, polvo, gránulos, producto de liberación prolongada, tabletas, etcétera, en particular, un producto farmacéutico. Cada cápsula 100 está formada por un cuerpo 100a y una caperuza 100b que se pueden desacoplar y separar temporalmente para permitir la dosificación del producto en el cuerpo 100a.

5 La máquina de llenado 1 comprende una pluralidad de estaciones operativas 20-26 dispuestas para llevar a cabo operaciones en las cápsulas 100, un dispositivo de movimiento 2 provisto de una pluralidad de soportes 3 con unos asientos 33, 34 respectivos para alojar y mover las cápsulas 100 en secuencia a través de las estaciones operativas 20-26, y al menos una estación de pesaje 9 para pesar las cápsulas 100 o los cuerpos 100a de las cápsulas 100.

10 El dispositivo de movimiento 2, del tipo conocido, comprende un carrusel o tablero, que puede girar en torno a un eje de rotación vertical X y provisto de una pluralidad de soportes 3 dispuestos espaciados angularmente a lo largo de la periferia o un cerco circunferencial del carrusel mencionado anteriormente. Cada soporte 3 está formado por un primer elemento de soporte 31, que tiene una pluralidad de primeros asientos 33 destinados a alojar los cuerpos 100a de las cápsulas 100, y un segundo elemento de soporte 32, que tiene una pluralidad de segundos asientos 34 destinados a alojar las caperuzas 100b de las cápsulas 100. Los elementos de soporte 31, 32 tienen una forma alargada y son móviles entre sí entre una posición superpuesta, en donde los asientos 33, 34 respectivos están alineados y superpuestos para insertar o extraer todas las cápsulas 100 (es decir, con las caperuzas 100b aplicadas a los cuerpos 100a respectivos), y una posición escalonada, en donde los primeros asientos 33 que contienen los cuerpos 100a son accesibles para permitir la dosificación del producto.

15 Los primeros asientos 33 y los segundos asientos 34 de los soportes 3 comprenden, respectivamente, unas cavidades de paso, es decir, abiertas en sus extremos opuestos, y que tienen una forma convergente y/o tienen una forma adecuada para recibir y sujetar mediante acoplamiento por fuerza o interferencia los cuerpos 100a y las caperuzas 100b de las cápsulas 100.

20 En la realización ilustrada, la estación de pesaje 9 está dispuesta para pesar los cuerpos 100a de las cápsulas 100 y comprende una unidad de pesaje 5 y unos medios de transferencia 6 adaptados para transferir los cuerpos 100a de las cápsulas 100 desde el dispositivo de movimiento 2 hasta la unidad de pesaje 5, y viceversa.

30 Con este fin, la máquina de llenado 1 comprende, entre la pluralidad de estaciones operativas 20-26, una estación de suministro y apertura 20 de las cápsulas 100 mediante la cual estas últimas se introducen en la máquina de llenado 1, y las caperuzas 100b se extraen y separan de sus cuerpos 100 respectivos para poder, por tanto, recibir el producto en una estación de llenado 21 posterior. Los cuerpos 100a y las caperuzas 100b se insertan y alojan respectivamente en los primeros asientos 33 y en los segundos asientos 34 de los soportes 3 del dispositivo de movimiento 2. Una estación de cierre de cápsulas 24 está provista para acoplar las caperuzas 100b con los cuerpos 100a respectivos y, por tanto, cerrar las cápsulas 100 después del llenado y el pesaje.

35 También está provisto, como se explica mejor en la descripción en lo sucesivo en el presente documento, que la estación de pesaje 9 está dispuesta para pesar todas las cápsulas 100.

40 La unidad de pesaje 5 de la estación de pesaje 9 comprende al menos un elemento de agarre 7 que está conectado a una celda de pesaje o celda de carga 4 respectiva de la unidad de pesaje 5 mencionada anteriormente y está provista de un alojamiento 17 adecuado para recibir y sujetar mediante acoplamiento por fuerza o interferencia un cuerpo 100a que se desea pesar. De manera más precisa, la unidad de pesaje 5 comprende una pluralidad de elementos de agarre 7, en igual número que los asientos 33, 34 presentes en cada soporte 3 del dispositivo de movimiento 2, y un número igual de celdas de carga 4. De este modo, todos los cuerpos 100a alojados en los primeros asientos 33 de un primer elemento de soporte 31 del soporte 3 pueden ser pesados al mismo tiempo por la unidad de pesaje 5.

45 Los medios de transferencia 6 son móviles a lo largo de una dirección de extracción A, en particular casi vertical, e incluyen al menos un primer elemento de transferencia 16 dispuesto para extraer un cuerpo 100a respectivo de un primer asiento 33 respectivo de un soporte 3 del dispositivo de movimiento 2 e insertar dicho cuerpo 100a, mediante fuerza, hacia el interior del alojamiento 17 para permitir que la celda de carga 4 mida su peso.

50 Los medios de transferencia 6 comprenden, además, al menos un segundo elemento de transferencia 18 dispuesto para extraer el cuerpo 100a del alojamiento 17 e insertar el cuerpo 100a en el primer asiento 33 respectivo del dispositivo de movimiento 2, después de medir el peso de dicho cuerpo 100a.

55 De manera más precisa, el primer elemento de transferencia 16 y el segundo elemento de transferencia 18 son móviles a lo largo de la dirección de extracción A entre una primera posición operativa P1, en donde los elementos de transferencia 16, 18 mencionados anteriormente están desacoplados y espaciados del cuerpo 100a, alojados en el primer asiento 33 respectivo de un soporte 3 del dispositivo de movimiento 2 de tal manera que no interfieran con el movimiento de este último, una segunda posición operativa P2, en donde el primer elemento de transferencia 16 ha extraído completamente el cuerpo 100a del primer asiento 33 y lo ha insertado dentro del alojamiento 17 del elemento de agarre 7, una tercera posición operativa P3, en donde los elementos de transferencia 16, 18 están desacoplados y espaciados del cuerpo 100a alojado y sujetado mediante fuerza o interferencia en el alojamiento 17 de tal manera que

permita que la celda de carga 4 mida su peso, y una cuarta posición operativa P4, en donde el segundo elemento de transferencia 18 ha extraído completamente el cuerpo 100a del alojamiento 17 y lo ha insertado dentro del primer asiento 33 respectivo.

5 En la realización ilustrada, los medios de transferencia 6 de la estación de pesaje 9 comprenden una pluralidad de primeros elementos de transferencia 16 y una pluralidad respectiva de segundos elementos de transferencia 18, igual en número que los asientos 33, 34 de cada soporte 3 del dispositivo de movimiento 2, con el fin de transferir al mismo tiempo todos los cuerpos 100a alojados en los primeros asientos 33 hacia el interior de los alojamientos 17 de los elementos de agarre 7, y viceversa.

10 La unidad de pesaje 5 con el elemento de agarre 7 está dispuesta por encima del dispositivo de movimiento 2 y el alojamiento 17 tiene una abertura inferior 17a que permite que los medios de transferencia 6 inserten hacia el interior de, o retiren de, dicho alojamiento 17 el cuerpo 100a a lo largo de la dirección de extracción A. La abertura inferior 17a del alojamiento 17 tiene un cerco romo o redondeado para facilitar la inserción del cuerpo 100a.

15 Como se ilustra en particular en las figuras 6 y 7, el alojamiento 17 se extiende longitudinalmente, en particular en paralelo a la dirección de extracción A, y tiene una extensión tal que contiene el cuerpo 100a o la cápsula 100. El alojamiento 17 también es convergente o ahusado partiendo desde la abertura inferior 17a hacia la celda de carga 4, ya que su sección transversal interna (casi ortogonal a un eje longitudinal Y del elemento de agarre 7 que es paralelo a la dirección de extracción A) se embuda gradualmente partiendo desde la abertura inferior 17a a una dimensión más pequeña de una dimensión transversal externa del cuerpo 100a, o de la cápsula 100. Por lo tanto, una vez que se completa la inserción, el alojamiento 17 es capaz de sujetar el cuerpo 100a mediante acoplamiento por fuerza o interferencia. De manera más precisa, el cuerpo 100a se puede insertar y empujar gradualmente hacia el interior del alojamiento 17, en donde permanece sujeto de manera reversible gracias a la elasticidad del material (gelatina dura) del que está hecho, y de su forma hueca. En el ejemplo ilustrado, la cápsula 100, el cuerpo 100a y la caperuza 100b tienen una forma cilíndrica hueca (el cuerpo 100a y la caperuza 100b también están provistos de unos fondos en forma de esfera respectivos) y el alojamiento 17 tiene una forma de cono truncado que converge en la dirección de la celda de carga 4, y una sección transversal interior circular.

30 El elemento de agarre 7 está conectado de manera extraíble a un vástago o placa 41 de la celda de carga 4, que se extiende verticalmente desde la unidad de pesaje 5 en sentido descendente.

El primer elemento de transferencia 16 tiene una forma alargada y está dispuesto para ser insertado, cuando es movido a lo largo de la dirección de extracción A, dentro de un primer asiento 33 respectivo de un soporte 3 del dispositivo de movimiento 2 para hacer tope con la porción inferior del cuerpo 100a y, por lo tanto, empujar este último fuera del primer asiento 33 dentro del alojamiento 17 a lo largo de la dirección de extracción A. De manera más precisa, el primer elemento de transferencia 16 se inserta en el primer asiento 33 a través de una abertura inferior de este último para hacer tope y empujar el cuerpo 100a para salir del primer asiento 33 a través de una abertura superior opuesta de este último.

40 El segundo elemento de transferencia 18 también tiene una forma alargada y tiene al menos un extremo terminal 18a adaptado para hacer tope con una porción superior del cuerpo 100a con el fin de empujar este último fuera del alojamiento 17 y dentro del primer asiento 33. En más detalle, el segundo elemento de transferencia 18 tiene sustancialmente una forma de "L" invertida y comprende una primera porción alargada 18b, en paralelo a la dirección de extracción A, y una segunda porción que es casi ortogonal a la primera porción 18b y que forma el extremo terminal 18a.

50 El primer elemento de transferencia 16 y el segundo elemento de transferencia 18 están fijados a un elemento de base 8 de los medios de transferencia 6 que son movidos por medios de acción, del tipo conocido y no ilustrados en las figuras, a lo largo de la dirección de extracción A, entre las diferentes posiciones operativas P1, P2, P3, P4.

El elemento de agarre 7 también tiene una o más aberturas laterales 19, que atraviesan y paralelas a la dirección de extracción A, que permiten insertar y deslizar el extremo terminal 18a del segundo elemento de transferencia 18 dentro del alojamiento 17 y a lo largo de la dirección de extracción A.

55 Haciendo referencia en particular a la figura 1, la máquina de llenado 1 de la invención comprende una estación de llenado 21 dispuesta para dispensar y dosificar un producto en los cuerpos 100a de las cápsulas 100; la estación de pesaje 9 está ubicada aguas abajo de la estación de llenado 21, haciendo referencia a una dirección de movimiento B de las cápsulas 100 en la máquina de llenado 1, tal como para medir el peso de los cuerpos 100a que contienen el producto.

60 La máquina de llenado 1 también comprende una estación de pesaje inicial 10 que está provista de una unidad de pesaje 5 respectiva y de unos medios de transferencia 6 respectivos y está ubicada aguas arriba de la máquina de llenado 21, haciendo referencia a la dirección de movimiento B, de tal manera que se mida el peso de los cuerpos 100a vacíos. En una realización de este tipo de la máquina de llenado 1 de la invención, la estación de suministro y apertura 20, en donde las caperuzas 100b fueron extraídas y separadas de los cuerpos 100a respectivos, está ubicada

ES 2 886 250 T3

aguas arriba de la estación de pesaje inicial 10, mientras que la estación de cierre de cápsulas 24, en donde las caperuzas 100b se vuelven a aplicar a los cuerpos 100a respectivos para volver a cerrar las cápsulas 100, está ubicada aguas abajo de la estación de pesaje 9.

5 La máquina de llenado 1 de la invención comprende, además, una unidad de procesamiento 50 conectada a la estación de pesaje 9 y a la estación de pesaje inicial 10 y dispuesta para recibir datos acerca de los pesos medidos y calcular un peso efectivo del producto dosificado en cada cápsula 100 o cuerpo 100a respectivo y generar una señal de advertencia en caso de una cápsula no conforme o un cuerpo no conforme respectivo, es decir, que contenga una cantidad de producto que tenga un peso fuera del campo de tolerancia admitido.

10 La pluralidad de estaciones operativas 20-26 de la máquina de llenado incluye, así mismo, una estación de salida 25, en donde las cápsulas 100 llenas con el producto y conformes se extraen del dispositivo de movimiento 2 y se transportan fuera de la máquina de llenado 1. La estación de salida 25 está conectada a la unidad de procesamiento 50 para recibir de esta última la señal de advertencia y dejar las cápsulas no conformes en el dispositivo de movimiento 2. Una estación de desecho 26 está provista aguas abajo de la estación de salida 25 para extraer del dispositivo de movimiento 2 las cápsulas no conformes.

15 La estación de llenado 21 también está conectada a la unidad de procesamiento 50 para recibir desde esta la señal de advertencia y detenerse de tal manera que se interrumpa el llenado de cápsulas 100 adicionales que resultarían no conformes.

20 El funcionamiento de la máquina de llenado 1 de la invención proporciona que las cápsulas 100 cerradas, es decir, que tienen las caperuzas 100b acopladas con los cuerpos 100a respectivos, se introducen en la máquina de llenado 1 en la estación de suministro y apertura 20. En una estación de este tipo, los cuerpos 100a y las caperuzas 100b se separan e insertan respectivamente en los primeros asientos 33 y en los segundos asientos 34 de los soportes 3 del dispositivo de movimiento 2.

25 Este último comprende un carrusel giratorio que gira con un movimiento intermitente en torno al eje de rotación X tal como para transferir las cápsulas 100 abiertas, es decir, que tienen los cuerpos 100a y las caperuzas 100b separados, a través de las estaciones operativas 20-26 y estaciones de pesaje 9, 10 posteriores.

30 En particular, en la estación de pesaje inicial 10, los medios de transferencia 6 respectivos, en una de las etapas de detención del movimiento intermitente, transfieren los cuerpos 100a vacíos, contenidos en el primer elemento de soporte 31 de un soporte 3, en los elementos de agarre 7 respectivos de la unidad de pesaje 5. De manera más precisa, los primeros elementos de transferencia 16 de los medios de transferencia 6 se mueven, junto con los segundos elementos de transferencia 18, desde la primera posición operativa P1 (figura 2) a la segunda posición operativa P2 (figura 3) de tal manera que se extraigan los cuerpos 100a de los primeros asientos 33 respectivos y se inserten, empujándolos, hacia el interior de los alojamientos 17 respectivos de los elementos de agarre 7. Los elementos de transferencia 16, 18 se mueven, por ende, a la tercera posición operativa P3 (figura 4), en donde se desacoplan y se espacian del cuerpo 100a alojado y sujetado mediante fuerza o interferencia en el alojamiento 17 para permitir que la celda de pesaje 4 mida el peso del cuerpo 100a.

35 Una vez finalizada la detección del peso de los cuerpos 100a vacíos, los elementos de transferencia 16, 18 se mueven a la cuarta posición operativa P4 de tal manera que los segundos elementos de transferencia 18 pueden extraer los cuerpos 100a de los alojamientos 17 de los elementos de agarre 7 e insertarlos completamente en el interior de sus primeros asientos 33 respectivos del soporte 3.

40 De manera similar a la estación de pesaje 9 ubicada aguas abajo de la estación de llenado 21, los medios de transferencia 6 respectivos, en una de las etapas de detención del movimiento intermitente, transfieren los cuerpos 100a, llenos con el producto, desde los primeros asientos 33 del soporte 3 hacia el interior de los alojamientos 17 de los elementos de agarre 7 de la unidad de pesaje 5.

45 La secuencia de movimientos de los primeros elementos de transferencia 16 y de los segundos elementos de transferencia 18 de los medios de transferencia 6 entre las posiciones operativas diferentes y posteriores P1-P4 es la misma que la descrita anteriormente para la estación de pesaje inicial 10, midiendo, en este caso, las celdas de pesaje 4 de las unidades de pesaje 5 de las estaciones de pesaje 9 un peso de los cuerpos 100a que contienen el producto.

50 Cabe señalar que, gracias a los medios de transferencia 6 y a los elementos de agarre 7 que reciben y sujetan mediante fuerza los cuerpos 100a de las cápsulas 100, es posible transferir muy rápidamente, fácilmente y eficientemente los cuerpos 100a mencionados anteriormente desde/hacia el dispositivo de movimiento 2 y permiten pesar de manera precisa y exacta, por medio de celdas de carga 4, conectadas directamente a los elementos de agarre 7 mencionados anteriormente, los cuerpos 100a, tanto vacíos como cuando contienen el producto. Los primeros elementos de transferencia 16 y los segundos elementos de transferencia 18 se mueven, de hecho, linealmente a lo largo de la dirección de extracción A con un recorrido corto, que, por tanto, se puede llevar a cabo en tiempos cortos, entre las diversas posiciones operativas P1-P4. Por lo tanto, el tiempo necesario para llevar a cabo la totalidad de la operación de pesaje, que comprende la transferencia del cuerpo 100a desde el dispositivo de movimiento 2 al elemento

de agarre 7 de la celda de carga 4, el pesaje de este sobre esta última, y la transferencia de este desde el elemento de agarre 7 al dispositivo de movimiento 2, es muy corto y puede ser igual a la duración de los intervalos de detención de un movimiento intermitente de la máquina de llenado 1 que también tiene una tasa o velocidad o productividad elevadas. Dicho de otro modo, gracias a la máquina de llenado 1 de la invención, es posible llevar a cabo un control de peso total de las cápsulas 100 sin reducir la velocidad de funcionamiento de esta última, la cual, por tanto, puede ser muy elevada y la misma que la de las máquinas de llenado conocidas que llevan a cabo un control parcial del tipo estadístico de cápsulas o un control del tipo total, pero con una precisión y una exactitud limitadas.

La unidad de procesamiento 50 conectada a la estación de pesaje 9 y a la estación de pesaje inicial 10 recibe datos relativos a los pesos medidos para calcular el peso efectivo del producto dosificado en cada cuerpo 100a y generar una señal de advertencia en caso de un cuerpo 100a no conforme, que contenga una cantidad de producto con un peso fuera del intervalo de tolerancia admitido. Una señal de advertencia de este tipo se envía a la estación de salida 25, que mantiene en el dispositivo de movimiento 2 las cápsulas no conformes destinadas a ser extraídas de este último en la siguiente estación de desecho 26.

Dado que la estación de pesaje 9 está ubicada inmediatamente aguas abajo de la estación de llenado 21, en caso de que se detecte una anomalía en el llenado, es decir, un mal funcionamiento de la estación de llenado 21 (resaltado por la medición de un peso del producto dosificado fuera del intervalo de tolerancia admitido), es posible interrumpir inmediatamente el llenado de los cuerpos 100a, es decir, el funcionamiento de la estación de llenado 21, con el fin de reducir el número de cápsulas no conformes que habrá que desechar. En particular, las cápsulas que habrá que desechar son únicamente aquellas contenidas en los soportes 3 comprendidos entre la estación de llenado 21 y la estación de pesaje 9 y, por lo tanto, un número reducido.

En una variante de la máquina de llenado 1 de la invención no mostrada en las figuras, está provisto que la estación de pesaje 9 esté ubicada aguas abajo de la estación de cierre de cápsulas 24 y que la estación de pesaje inicial 10 esté ubicada aguas arriba de una estación de apertura de cápsulas 100, es decir, interpuesta entre esta última y la estación de suministro, en donde las cápsulas se introducen en la máquina de llenado 1. En esta variante de la máquina de llenado 1 de la invención, los medios de transferencia 6 de las estaciones de pesaje 9, 10 transfieren las cápsulas 100 vacías y llenas con el producto, respectivamente, desde el dispositivo de movimiento 2 hasta el elemento de agarre 7, y viceversa, es decir, se pesa el peso de todas las cápsulas 100.

La figura 8 ilustra otra variante de la máquina de llenado 1 de la invención que se diferencia de la realización descrita anteriormente por el hecho de que comprende una pluralidad de estaciones de llenado 21, 22, 23, por ejemplo, tres, dispuestas para suministrar productos diferentes respectivos a los cuerpos 100a de las cápsulas 100. La máquina de llenado 1 incluye, además, una pluralidad de estaciones de pesaje 9, 11, 12 ubicadas aguas abajo de las estaciones de llenado 21, 22, 23 respectivas, haciendo referencia a la dirección de movimiento B, y dispuestas para medir el peso de los cuerpos 100a llenos con diferentes productos. El número de estaciones de pesaje 9, 11, 12 es igual al número de estaciones de llenado 21, 22, 23.

La máquina de llenado 1 también incluye la estación de pesaje inicial 10 que mide el peso de los cuerpos 100a vacíos y, por tanto, está ubicada aguas arriba de las estaciones de llenado 21, 22, 23 y aguas abajo de la estación de suministro y apertura 20 de las cápsulas 100. Una unidad de procesamiento 50 está conectada a las estaciones de pesaje 9, 10, 11 y a la estación de pesaje inicial 10 para recibir datos relativos a los pesajes medidos y para calcular un peso efectivo de cada producto dosificado en los cuerpos 100a en las estaciones de llenado 21, 22, 23. La unidad de procesamiento 50 también puede generar una señal de advertencia en caso de que el cuerpo 100a sea no conforme, es decir, contenga una cantidad de producto que tenga un peso fuera del campo de tolerancia admitido.

La estación de salida 25 está conectada a la unidad operativa 50 para recibir de esta última la señal de advertencia y dejar las cápsulas no conformes en el dispositivo de movimiento 2. La estación de desecho 26, provista aguas abajo de la estación de salida 25, extrae las cápsulas no conformes del dispositivo de movimiento 2.

Las estaciones de llenado 21, 22, 23 están conectadas a la unidad de procesamiento 50 para recibir de esta la señal de advertencia y detenerse de tal manera que se interrumpa el llenado de cápsulas 100 adicionales que resultarían no conformes.

En la máquina de llenado 1 de la invención, gracias a las estaciones de pesaje 9, 11, 12 ubicadas directamente aguas abajo de las estaciones de llenado 21, 22, 23, es posible detectar inmediatamente anomalías en el llenado de las cápsulas 100, es decir, un posible mal funcionamiento de las estaciones de llenado 21, 22, 23, resaltado por mediciones de peso fuera del intervalo de tolerancia admitido, y, por lo tanto, interrumpir el llenado con productos, tal como para reducir el número de cápsulas no conformes que habrá que desechar.

En esta versión también de la máquina de llenado 1, gracias a los medios de transferencia 6 y los elementos de agarre 7 incluidos en cada una de las estaciones de pesaje 9, 10, 12, es posible transferir rápidamente, de manera sencilla y eficientemente los cuerpos 100a desde/hacia el dispositivo de movimiento 2 y pesar de manera precisa y exacta a través de las celdas de carga 4, conectadas directamente a los elementos de agarre 7, los cuerpos 100a, vacíos y cuando contienen los diferentes productos.

5 Los primeros elementos de transferencia 16 y los segundos elementos de transferencia 18 de los medios de transferencia 6 se mueven, de hecho, a lo largo de la dirección de extracción A con una carrera de longitud corta entre las diversas posiciones operativas P1-P4, lo cual se puede llevar a cabo muy rápidamente. Por lo tanto, el tiempo requerido para llevar a cabo la totalidad de la operación de pesaje en las diferentes estaciones de pesaje 9, 10, 11, 12 es muy corto y puede ser igual a la duración de los intervalos de detención de un movimiento intermitente de la máquina de llenado 1 que tiene una tasa o velocidad o productividad elevadas. Por lo tanto, la máquina de llenado 1 de la invención lleva a cabo un control de peso total de las cápsulas 100 incluso a velocidades operativas elevadas.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de llenado (1) para llenar cápsulas (100) o elementos similares con al menos un producto, teniendo cada cápsula (100) un cuerpo (100a) y una caperuza (100b), que comprende:

- una pluralidad de estaciones operativas (20-26) para llevar a cabo operaciones en dichas cápsulas (100);
- un dispositivo de movimiento (2) provisto de una pluralidad de soportes (3) con unos asientos (33, 34) respectivos para alojar y mover dichas cápsulas (100) en secuencia a través de dichas estaciones operativas (20-26); y
- al menos una estación de pesaje (9, 10, 11, 12) para pesar al menos los cuerpos (100a) de dichas cápsulas (100), que comprende una unidad de pesaje (5) y unos medios de transferencia (6) para transferir al menos dichos cuerpos (100a) desde dicho dispositivo de movimiento (2) a dicha unidad de pesaje (5), y viceversa;

caracterizada por que dicha unidad de pesaje (5) comprende al menos un elemento de agarre (7) conectado a una celda de pesaje (4) respectiva de dicha unidad de pesaje (5) y provista de un alojamiento (17) adecuado para recibir y sujetar mediante acoplamiento por fuerza al menos un cuerpo (100a) a pesar, siendo dichos medios de transferencia (6) móviles a lo largo de una dirección de extracción (A) e incluyendo un primer elemento de transferencia (16) dispuesto para extraer dicho al menos un cuerpo (100a) de un primer asiento (33) respectivo de dicho dispositivo de movimiento (2) e insertar el cuerpo (100a) en el interior de dicho alojamiento (17) para permitir que dicha celda de pesaje (4) mida el peso de dicho cuerpo (100a), y un segundo elemento de transferencia (18) para extraer dicho al menos un cuerpo (100a) de dicho alojamiento (17) e insertar dicho al menos un cuerpo (100a) en el interior del primer asiento (33) respectivo de dicho dispositivo de movimiento (2), después de medir el peso de dicho cuerpo (100a).

2. Máquina de llenado (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho primer elemento de transferencia (16) y dicho segundo elemento de transferencia (18) son móviles a lo largo de dicha dirección de extracción (A), en particular sustancialmente en vertical, entre una primera posición operativa (P1), en donde dichos elementos de transferencia (16, 18) están desacoplados y espaciados de dicho al menos un cuerpo (100a), que está alojado en el primer asiento (33) respectivo de dicho dispositivo de movimiento (2) de tal manera que no interfiera con el movimiento de este último, una segunda posición operativa (P2), en donde dicho primer elemento de transferencia (16) ha extraído completamente dicho al menos un cuerpo (100a) de dicho primer asiento (33) y ha insertado dicho al menos un cuerpo (100a) dentro de dicho alojamiento (17) del elemento de agarre (7), una tercera posición operativa (P3), en donde dichos elementos de transferencia (16, 18) están desacoplados y espaciados de dicho al menos un cuerpo (100a) alojado y sujetado mediante fuerza o interferencia en dicho alojamiento (17) de modo que dicha celda de pesaje (4) pueda medir el peso de este, y una cuarta posición operativa (P4), en donde dicho segundo elemento de transferencia (18) ha extraído completamente dicho al menos un cuerpo (100a) de dicho alojamiento (17) y ha insertado dicho al menos un cuerpo (100a) dentro del primer asiento (33) respectivo de dicho dispositivo de movimiento (2).

3. Máquina de llenado (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde dicha unidad de pesaje (5) con dicho al menos un elemento de agarre (7) está dispuesta por encima de dicho dispositivo de movimiento (2), teniendo dicho alojamiento (17) una abertura inferior (17a) que permite que dichos medios de transferencia (6) se inserten en, o se extraigan de, dicho alojamiento (17), dicho al menos un cuerpo (100a) a lo largo de dicha dirección de extracción (A).

4. Máquina de llenado (1) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicho primer elemento de transferencia (16) tiene una forma alargada y está dispuesto para ser insertado, cuando es movido a lo largo de dicha dirección de extracción (A), dentro de un primer asiento (33) respectivo de dicho dispositivo de movimiento (2) para hacer tope con una porción inferior de al menos un cuerpo (100a) y empujar este último fuera de dicho primer asiento (33) y dentro de dicho alojamiento (17).

5. Máquina de llenado (1) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicho segundo elemento de transferencia (18) tiene una forma alargada y tiene al menos un extremo terminal (18a) adaptado para hacer tope con una porción superior de dicho al menos un cuerpo (100a) con el fin de empujar este último fuera de dicho alojamiento (17) y dentro de dicho primer asiento (33).

6. Máquina de llenado (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde dicho elemento de agarre (7) tiene al menos una abertura lateral (19), en particular en paralelo a dicha dirección de extracción (A), para insertar y deslizar dicho extremo terminal (18a) de dicho segundo elemento de transferencia (18) dentro de dicho alojamiento (17) y a lo largo de dicha dirección de extracción (A).

7. Máquina de llenado (1) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicho alojamiento (17) se extiende longitudinalmente, en particular en paralelo a dicha dirección de extracción (A), y es convergente partiendo desde una abertura inferior (17a) dispuesta para la inserción y la extracción de dicho al menos un cuerpo (100a), y hacia dicha celda de pesaje (4), embudándose una sección transversal interna de dicho alojamiento (17) progresivamente desde dicha abertura inferior (17a) a una dimensión más pequeña de una dimensión transversal externa de dicho al menos un cuerpo (100a) para recibir y sujetar este último mediante acoplamiento por fuerza o interferencia.

8. Máquina de llenado (1) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicha pluralidad de estaciones operativas (20-26) comprende al menos una estación de llenado (21) dispuesta para dispensar un producto hacia el

interior de los cuerpos (100a) de dichas cápsulas (100), estando dicha estación de pesaje (9) ubicada aguas abajo de dicha estación de llenado (21), haciendo referencia a una dirección de movimiento (B) de dichas cápsulas (100) en dicha máquina de llenado (1), para medir el peso de dichos cuerpos (100a) que contienen dicho producto.

- 5 9. Máquina de llenado (1) de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende una estación de pesaje inicial (10) provista de una unidad de pesaje (5) respectiva y con unos medios de transferencia (6) respectivos y ubicada aguas arriba de dicha estación de llenado (21), haciendo referencia a dicha dirección de movimiento (B), para medir el peso de dichos cuerpos (100a) vacíos.
- 10 10. Máquina de llenado (1) de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende una unidad de procesamiento (50) conectada a dicha estación de pesaje (9) y a dicha estación de pesaje inicial (10) y configurada para recibir datos acerca de los pesos medidos, calcular un peso efectivo del producto dosificado en cada cápsula (100), y generar una señal de advertencia en caso de una cápsula no conforme.
- 15 11. Máquina de llenado (1) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicha pluralidad de estaciones operativas (20-26) comprende una pluralidad de estaciones de llenado (21, 22, 23) dispuesta para suministrar productos respectivos en los cuerpos (100a) de dichas cápsulas (100), una pluralidad de estaciones de pesaje (9, 11, 12) ubicada aguas abajo de las estaciones de llenado (21, 22, 23) respectivas, haciendo referencia a dicha dirección de movimiento (B), y configurada para medir el peso de dichos cuerpos (100a) llenos con dichos productos, y una
20 estación de pesaje inicial (10) ubicada aguas arriba de dichas estaciones de llenado (21, 22, 23) para medir el peso de dichos cuerpos (100a) vacíos.
12. Máquina de llenado (1) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicho dispositivo de movimiento
25 (2) comprende un carrusel que gira en torno a un eje de rotación vertical (X) y provisto de dicha pluralidad de soportes (3), ubicados espaciados angularmente a lo largo de un cerco circunferencial de dicho carrusel.

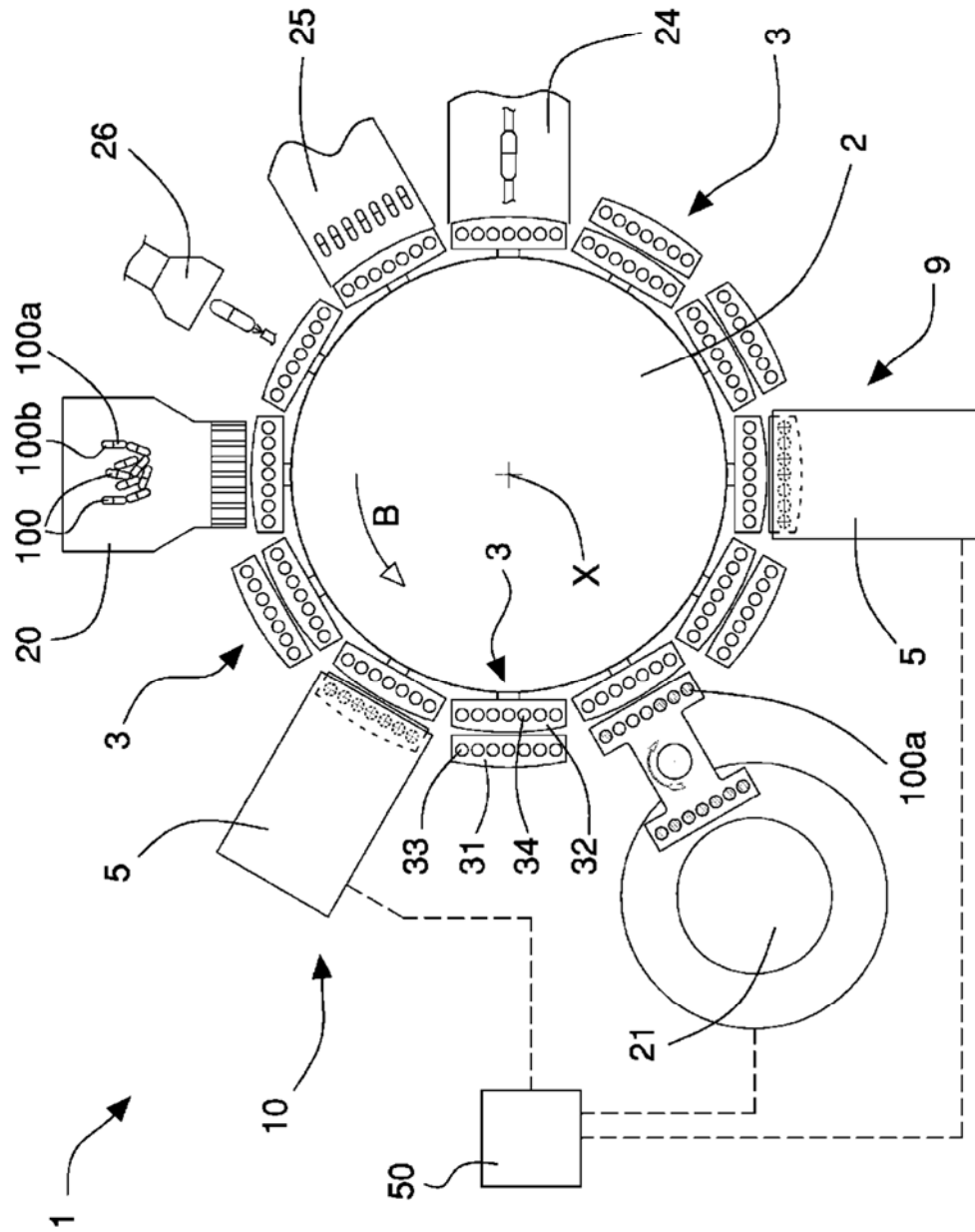


Fig. 1

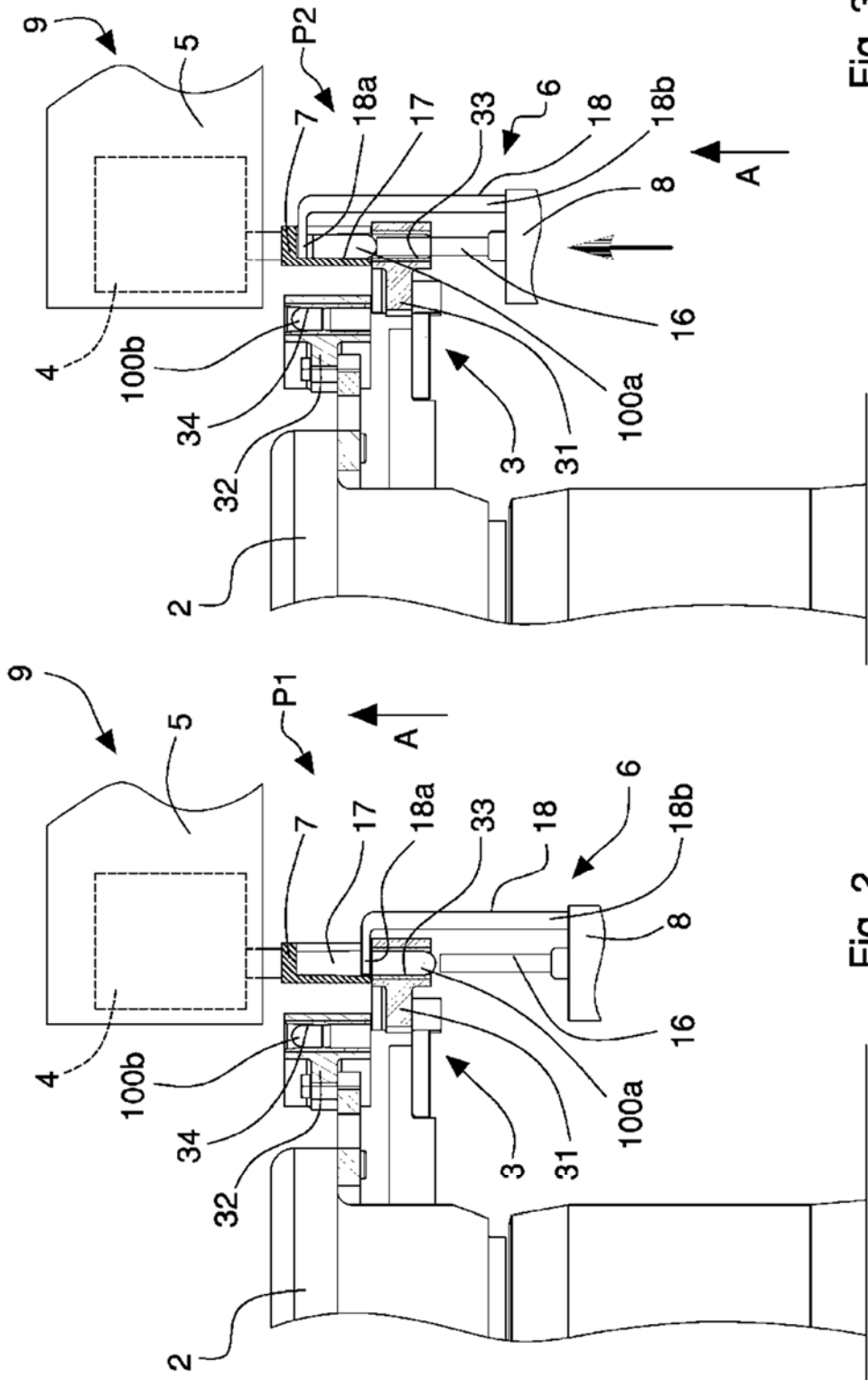


Fig. 3

Fig. 2

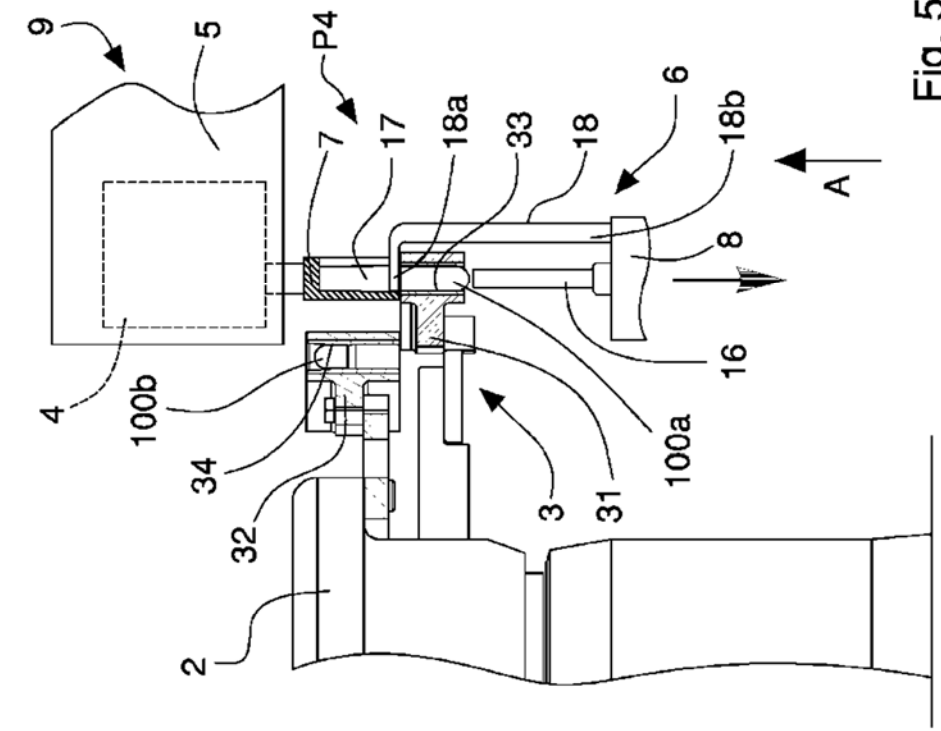


Fig. 4

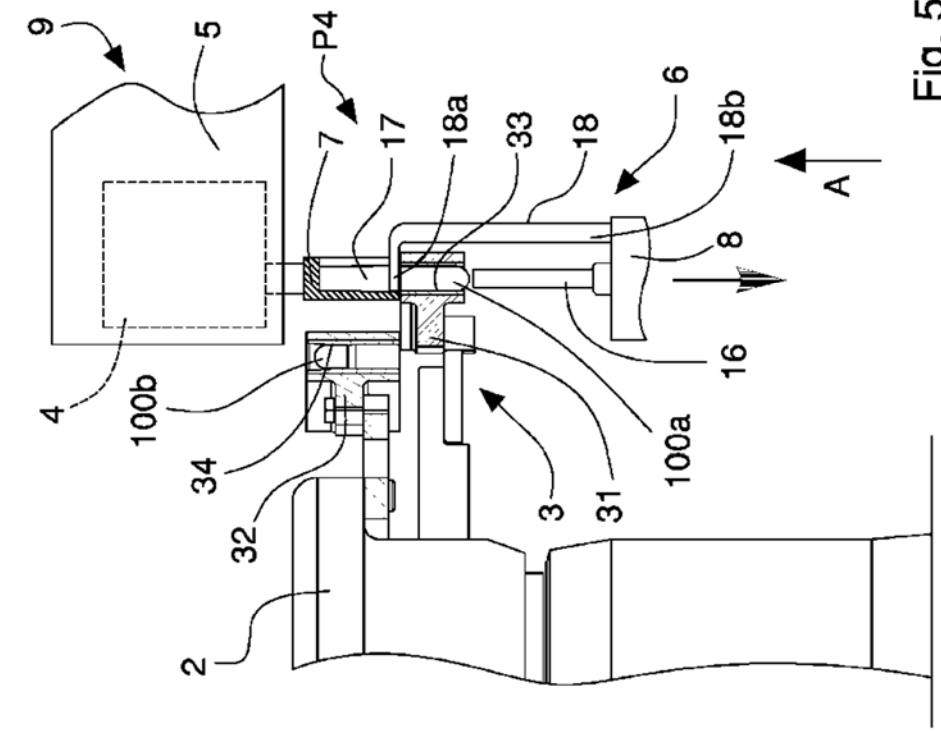


Fig. 5

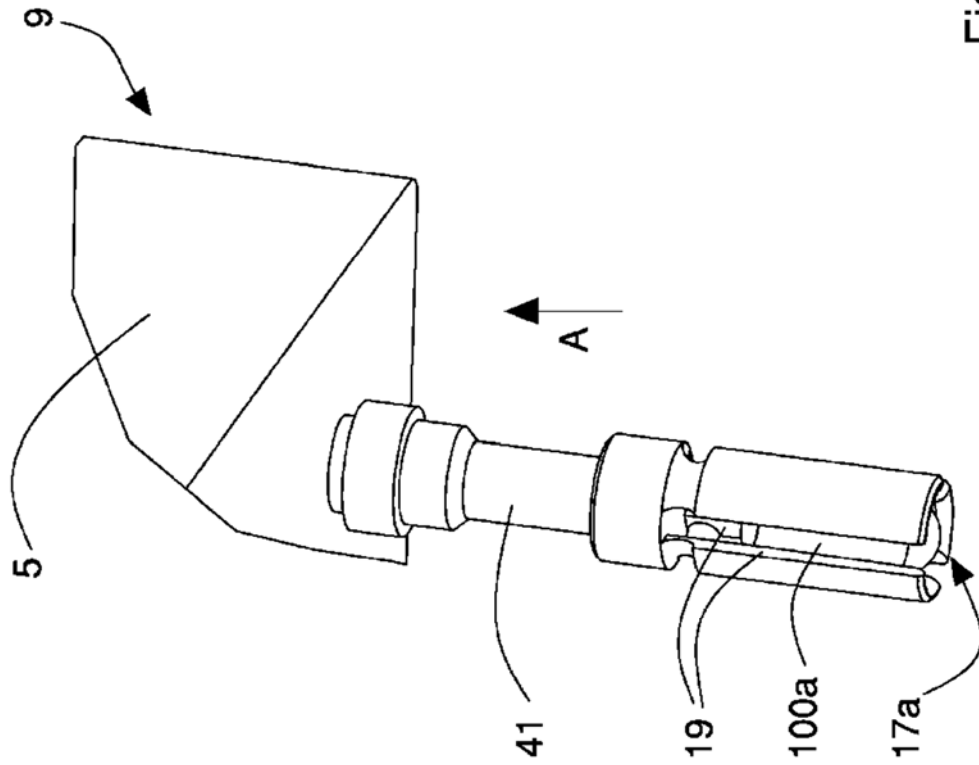


Fig. 7

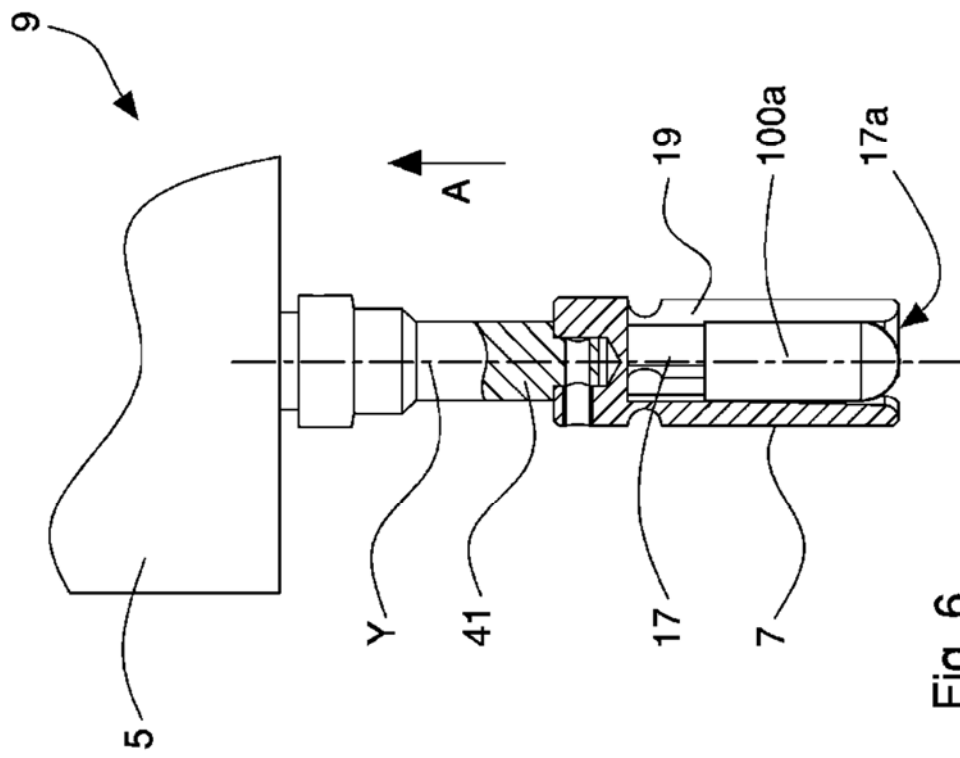


Fig. 6

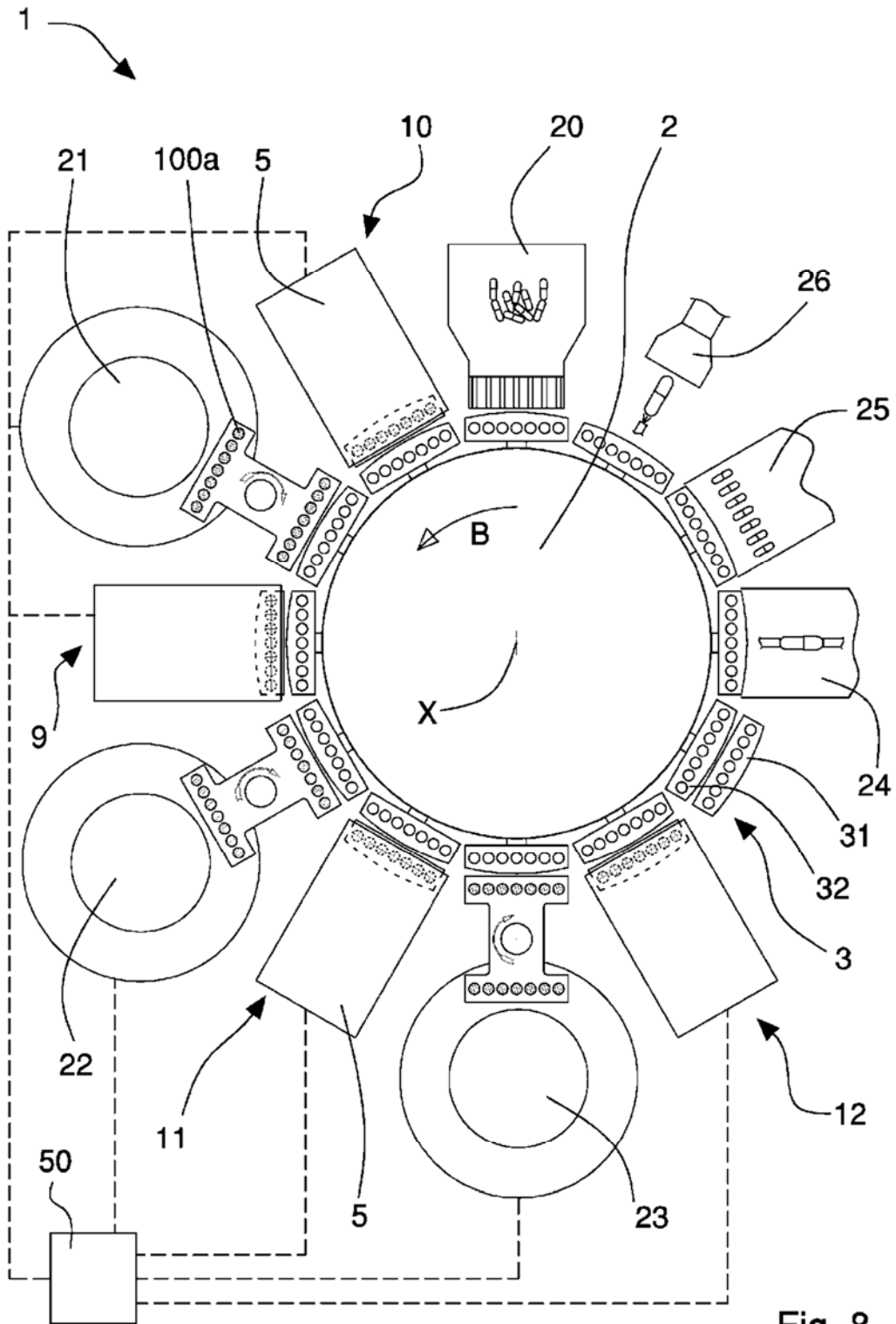


Fig. 8