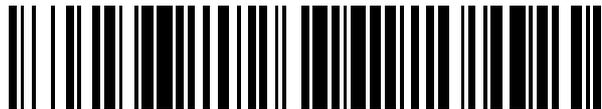


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 908**

51 Int. Cl.:

B65D 30/08 (2006.01)

B65D 1/36 (2006.01)

B65B 29/02 (2006.01)

B65B 1/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.08.2015 PCT/IB2015/055877**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2016 WO16020822**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2015 E 15756480 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 3177539**

54 Título: **Unidad y método para llenar recipientes de cápsulas de un solo uso para bebidas de extracción o de infusión**

30 Prioridad:

06.08.2014 IT BO20140447

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

26.07.2018

73 Titular/es:

**GIMA S.P.A. (100.0%)
Via Kennedy 17
40069 Zola Predosa (BO), IT**

72 Inventor/es:

**REA, DARIO;
CASTELLARI, PIERLUIGI y
BARACCANI, DAVIDE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 676 908 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

Unidad y método para llenar recipientes de cápsulas de un solo uso para bebidas de extracción o de infusión

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una unidad y un método para llenar recipientes con una dosis de producto. Ventajosamente, los recipientes pueden definir cápsulas de un solo uso para bebidas de extracción o de infusión.

10 Antecedentes de la invención

Las cápsulas de la técnica anterior, usadas en máquinas para la elaboración de bebidas de extracción o de infusión, comprenden en su forma más simple, lo siguiente:

- 15 - un recipiente exterior rígido en forma de copa que comprende una parte inferior perforable o perforada y una abertura superior provista de un reborde (y que tiene normalmente, pero no necesariamente, la forma de un cono truncado);
- una dosis de producto para bebidas de extracción o de infusión contenida en el recipiente exterior;
- 20 - y una longitud de lámina obtenida a partir de una banda para sellar (herméticamente) la abertura del recipiente rígido y diseñada (normalmente pero no necesariamente) para perforarse por una boquilla que suministra líquido a presión.

Normalmente, pero no necesariamente, la lámina de sellado, se obtiene a partir de una banda de material flexible.

25 En algunos casos, las cápsulas pueden comprender uno o más elementos de filtrado rígidos o flexibles.

Por ejemplo, un primer filtro (si está presente) puede localizarse en la parte inferior del recipiente rígido. Puede interponerse un segundo filtro (si está presente) entre la pieza de lámina de sellado y la dosis de producto.

30 La dosis de producto puede estar en contacto directo con el recipiente exterior rígido en forma de copa, o con un elemento de filtrado.

La cápsula hecha de esta manera se recibe y se usa en las ranuras específicas en máquinas para elaborar bebidas.

35 En el sector técnico en cuestión, se siente especialmente la necesidad de llenar de una manera sencilla y eficaz los recipientes rígidos en forma de copa o los elementos de filtrado, al tiempo que se mantiene una alta productividad.

40 Cabe señalar que, en este sentido, hay máquinas de envasado de la técnica anterior que tienen una unidad de llenado que permite el llenado simultáneo de varias filas paralelas de recipientes rígidos en forma de copa, que se hacen avanzar.

45 En este caso, cada fila de recipientes rígidos en forma de copa está asociada con un dispositivo de llenado especializado, equipado en general con un alimentador de tornillo para permitir el descenso del producto dentro del recipiente.

Evidentemente, este tipo de unidad es, por lo tanto, bastante cara y compleja, ya que comprende una pluralidad de dispositivos y accionadores (uno para cada dispositivo de tornillo), que son independientes unos de otros y que necesariamente deben estar coordinados.

50 Además, la fiabilidad general de la máquina que resulta de esta configuración/disposición de elementos está necesariamente limitada debido a que la tasa de fallos está inevitablemente vinculada con el número de dispositivos y accionadores presentes.

55 El documento WO2013/144837A1 desvela una unidad para llenar recipientes de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

60 El documento WO01/34475A1 desvela una instalación para la fabricación de tabletas previamente medidas individuales. Una necesidad muy sentida por los operarios en este sector es la de tener una unidad y un método para llenar recipientes (recipientes rígidos en forma de copa o elementos de filtración) que formen cápsulas de un solo uso para bebidas de extracción o de infusión que sean especialmente simples, fiables y económicas y al mismo tiempo mantener una alta productividad general.

Divulgación de la invención

65 El objetivo de la presente invención, por lo tanto, es satisfacer la necesidad mencionada anteriormente proporcionando una unidad y un método para llenar recipientes (recipientes rígidos en forma de copa) que forman

cápsulas de un solo uso para bebidas de extracción o de infusión que puedan fabricarse de manera relativamente simple y económica y que sean especialmente fiables.

5 Otro objetivo de la invención es proporcionar una máquina para envasar cápsulas de un solo uso para bebidas de extracción o de infusión que pueda garantizar una alta productividad.

10 Un objetivo adicional es proporcionar una unidad y un método de llenado de cápsulas de un solo uso para bebidas de extracción o de infusión para llenar los recipientes en forma de copa que reduzcan la variabilidad del peso del producto introducido en los recipientes en forma de copa.

15 Los objetivos de la invención se logran con una unidad de acuerdo con la reivindicación 1 y un método de acuerdo con la reivindicación 18.

Breve descripción de los dibujos

20 Las características técnicas de la invención, con referencia a los objetivos anteriores, se describen con claridad en las reivindicaciones siguientes y sus ventajas son evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, con referencia a los dibujos adjuntos que ilustran una realización a modo de ejemplo no limitante de la invención y en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática de una máquina para envasar elementos de contención que forman cápsulas de un solo uso para bebidas de extracción o de infusión que comprende una unidad de llenado de acuerdo con la invención;
- la figura 2 es una vista esquemática de una cápsula de un solo uso para bebidas que puede elaborarse por la máquina de la figura 1;
- la figura 3 es una vista lateral esquemática de la unidad de llenado presente en la máquina de acuerdo con la invención, de la figura 1;
- las figuras 4 a 8 muestran vistas laterales respectivas parcialmente en sección transversal de la unidad de llenado de la figura 3 de acuerdo con diferentes etapas operativas;
- la figura 9 muestra una ampliación de un detalle de la unidad de llenado de las figuras anteriores;
- las figuras 10 y 12 son vistas en planta desde arriba de algunos componentes de la unidad de llenado de las figuras anteriores;
- la figura 13 ilustra esquemáticamente una ley preferida de velocidad de rotación de un elemento rotatorio que forma parte de la unidad de llenado de acuerdo con las figuras 1 a 12;
- la figura 14 ilustra esquemáticamente una primera ley de velocidad de rotación de dos elementos rotatorios que forman parte de la unidad de llenado de acuerdo con las figuras 1 a 12;
- la figura 15 ilustra esquemáticamente una segunda ley de velocidad de rotación de dos elementos rotatorios que forman parte de la unidad de llenado de acuerdo con las figuras 1 a 12;
- la figura 16 es una vista en planta desde arriba de una segunda realización de la unidad de llenado;
- la figura 17 es una vista en sección transversal esquemática de una estación de llenado de una unidad de llenado de la figura 16, con algunas partes recortadas para ilustrar mejor otras;
- la figura 18 muestra una ampliación de un detalle de la unidad de llenado de la figura 16;
- la figura 19 es una vista en planta desde arriba de una tercera realización de la unidad de llenado;
- la figura 20 muestra una ampliación de un detalle de la unidad de llenado de la figura 19;
- la figura 21 muestra una realización adicional del dispositivo de llenado, aplicable a la unidad de llenado ilustrada en las figuras 1 a 12.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

50 Con referencia a los dibujos adjuntos, el número 1 indica una unidad para llenar recipientes 2 que forman cápsulas de un solo uso 3 para bebidas de extracción o de infusión, con una dosis 33 de producto sólido en polvo, gránulos u hojas, tales como café, té, leche, chocolate o combinaciones de estos.

55 La unidad de llenado 1 es especialmente adecuada para llenar recipientes 2 que forman cápsulas de un solo uso 3 con productos en polvo, preferentemente café.

60 Más específicamente, como se ilustra en la figura 2, las cápsulas de un solo uso 3 para bebidas de extracción o de infusión comprenden, en una realización mínima, pero no limitante: un recipiente rígido en forma de copa 2 (normalmente para definir una forma troncocónica) que comprende una base 30 y una abertura superior 31 equipada con un collar 32; una dosis 33 de producto de extracción o de infusión contenida en el recipiente rígido 2 y una tapa 34 para cerrar la abertura superior 31 del recipiente rígido 2.

65 La cápsula 3 puede comprender uno o más elementos de filtrado o retención de producto (no ilustrados en el presente documento por razones de simplicidad).

En la cápsula 3 ilustrada en la figura 2, el cuerpo rígido en forma de copa 2 define el recipiente a llenar con una dosis 33 de producto.

5 Otros tipos de cápsulas pueden llenarse con la unidad de llenado de acuerdo con la invención, por ejemplo, cápsulas en las que la dosis 33 de producto está contenida en, y retenida por, un elemento de filtrado conectado al recipiente rígido, pudiendo el recipiente rígido estar cerrado o abierto en la parte inferior.

10 En otras palabras, en las cápsulas no ilustradas, un elemento de filtrado puede contener y retener la dosis 33 de producto, que forma el recipiente en combinación con el cuerpo rígido con el que está acoplado.

15 En la siguiente descripción, se hará referencia al cuerpo rígido en forma de copa 2 como el recipiente, pero se entiende que la invención puede realizarse con referencia a las cápsulas en las que el recipiente está formado por un elemento de filtrado (u otros componentes de la cápsula diseñados para contener una dosis 33 de producto) y por el cuerpo rígido respectivo al que está conectado.

Cabe señalar que la unidad de llenado 1 comprende una línea 4 para el transporte (es decir, el movimiento) de los recipientes rígidos en forma de copa 2 diseñados para contener una cantidad predeterminada de producto de extracción o de infusión (dosis 33) y una estación de llenado SR.

20 La línea de transporte 4 se extiende a lo largo de una primera trayectoria de movimiento P y está provista de una pluralidad de asientos 5 para soportar los recipientes rígidos 2, dispuestos en sucesión a lo largo de la primera trayectoria P. Preferentemente, la primera trayectoria de movimiento P es una trayectoria cerrada que se encuentra en un plano horizontal.

25 Los asientos de soporte 5 están dispuestos uno tras otro, no necesariamente de manera continua. Además, cada uno de los asientos de soporte 5 tiene un eje vertical de extensión correspondiente.

30 La línea de transporte 4 comprende un elemento de transporte 39 al que los asientos de soporte 5 están conectados para moverse a lo largo de la primera trayectoria P.

El elemento de transporte 39 está cerrado en un bucle alrededor de unos medios de movimiento 17 que rotan alrededor de unos ejes verticales para mover el elemento de transporte 39.

35 Preferentemente, el elemento de transporte 39 es una cadena 40 que comprende una pluralidad de eslabones, articulados entre sí en sucesión alrededor de los ejes verticales correspondientes, para formar un bucle sin fin.

Al menos uno de los eslabones comprende al menos un asiento de soporte 5 con un eje vertical para el recipiente rígido correspondiente 2 que puede colocarse con la abertura 31 orientada hacia arriba.

40 Cabe señalar que la cadena 40 puede comprender tanto eslabones que tienen un asiento de soporte correspondiente 5 como eslabones de conexión que no están provistos de asientos de soporte 5 y que se interponen entre los eslabones provistos de asientos de soporte 5. Por lo tanto, preferentemente, cada asiento de soporte 5 comprende un cierto número de eslabones.

45 Como alternativa, en una realización no ilustrada, el elemento de transporte 39 puede comprender una cinta flexible a la que están fijados los asientos de soporte 5 para los recipientes rígidos 2.

50 Preferentemente, pero no necesariamente, los medios de movimiento 17 rotan continuamente alrededor de ejes verticales para permitir que el elemento de transporte 39 se mueva de manera continua.

A continuación se describe la estación SR para el llenado de los recipientes rígidos en forma de copa 2.

La estación SR para el llenado de los recipientes rígidos en forma de copa 2 comprende:

- 55
- al menos un primer asiento de contención S1 (en lo sucesivo en el presente documento denominado primer asiento S1 o también primer asiento de recepción S1) diseñado para recibir una dosis 33 de producto;
 - un dispositivo 10 para mover el primer asiento S1 a lo largo de una trayectoria cerrada PS;
 - un dispositivo 11 para ajustar la posición del primer asiento S1, configurado para ajustar la posición del primer asiento S1 a lo largo de la trayectoria cerrada PS, entre una posición P1 para recibir la dosis 33 y una posición P2 para liberar la dosis 33 dentro de uno de los recipientes 2;
 - una subestación ST1 para formar la dosis 33 dentro del al menos un primer asiento de contención S1, provista de un dispositivo 6 para liberar una cantidad predeterminada de producto que forma la dosis 33 dentro del al menos un primer asiento S1 localizado en la posición P1 para recibir la dosis;
 - una subestación ST3 para liberar la dosis 33 de producto desde el al menos un asiento de contención S1
- 60
- 65 colocado en la posición P2 para liberar la dosis en un recipiente 2 transportado por la línea de transporte 4.

Cabe señalar que, por razones de claridad, solo una parte del producto en el dispositivo de liberación 6 se ilustra en las figuras 3 a 5. En realidad, el dispositivo de liberación 6 está, en condiciones operativas, normalmente lleno del producto a dosificar.

5 El dispositivo 11 para ajustar la posición está configurado para colocar el al menos un primer asiento S1 en la posición P1 para recibir en la subestación ST1 para formar la dosis 33 y en la posición P2 para liberar la dosis en la subestación ST3 para liberar la dosis 33.

10 A continuación, se describen con más detalle todos los componentes mencionados anteriormente que forman parte de la estación de llenado SR de los recipientes rígidos en forma de copa 2, con especial referencia a los dibujos adjuntos.

15 Cabe señalar que el dispositivo 10 para mover el primer asiento de contención S1 comprende un primer elemento (o dispositivo) 9 que rota alrededor de un primer eje X1 de rotación que es sustancialmente vertical, en el que se conecta el primer asiento de contención S1 para que rote alrededor del primer eje vertical X1 de rotación.

Preferentemente, el primer elemento rotatorio 9 comprende una rueda, conectada al medio respectivo para accionar la rotación (por ejemplo, conectada a una unidad de accionamiento, no ilustrada en el presente documento).

20 Más específicamente, la estación de llenado SR comprende, preferentemente, una pluralidad de primeros asientos S1.

25 Los primeros asientos S1 están conectados radialmente al primer elemento rotatorio 9 para rotar con el mismo. Preferentemente, los primeros asientos S1 se colocan a lo largo de un arco de un círculo del elemento rotatorio 9, incluso más preferentemente se colocan a lo largo de toda la circunferencia que tiene como centro un punto del primer eje X1.

30 Aún más preferentemente, los primeros asientos S1 son angularmente equidistantes entre sí a lo largo de una circunferencia que tiene como centro un punto del primer eje X1.

Cabe señalar que cada primer asiento S1 se mueve por el primer elemento rotatorio 9 en rotación con el fin de acoplarse cíclicamente, durante la rotación, a las subestaciones para formar ST1 y liberar ST3 la dosis.

35 En la realización ilustrada en los dibujos adjuntos, los primeros asientos de contención S1 se soportan por el primer elemento rotatorio 9 de una manera radialmente móvil.

De acuerdo con este aspecto, el dispositivo de ajuste 11 está configurado para mover el al menos un primer asiento S1 radialmente en relación con el primer eje X1 de rotación entre la posición P1 para recibir la dosis y la posición P2 para liberar la dosis.

40 Más específicamente, el dispositivo de ajuste 11 está configurado para mover el al menos un primer asiento S1 radialmente en una carrera hacia delante desde la posición P1 para recibir la dosis a la posición P2 para liberar la dosis y de acuerdo con una carrera de retorno desde la posición P2 para liberar la dosis a la posición P1 para recibir la dosis.

45 En la realización ilustrada, el primer asiento S1 está formado en un elemento 20 para contener la dosis (teniendo preferentemente una forma alargada).

Preferentemente, el primer asiento S1 es un asiento pasante.

50 En otras palabras, preferentemente, el primer asiento pasante S1 se extiende entre una cara superior y una cara inferior del elemento mencionado anteriormente 20 para contener la dosis.

Preferentemente, el primer asiento S1 tiene una forma cilíndrica, es decir, tiene una sección transversal circular.

55 De acuerdo con otro aspecto, la unidad de llenado 1 comprende un elemento 21 para alojar el elemento 20 para contener la dosis, provisto de unas aberturas superiores 23A, 23B y unas aberturas inferiores 22A, 22B.

60 Preferentemente, el elemento de alojamiento 21 está fijado al elemento rotatorio 9, de tal manera que pueda hacerse rotar por el elemento rotatorio sin modificar la posición.

En la práctica, el elemento de alojamiento 21 define una cavidad de alojamiento, en cuyo interior el elemento 20 para contener la dosis se inserta de manera móvil para que pueda moverse entre la posición P1 para recibir la dosis y la posición P2 para liberar la dosis.

65

Ventajosamente, el elemento de contención 20 puede moverse en un plano horizontal.

Una rotación del elemento rotatorio 9 determina una rotación del elemento de contención 20 y el elemento de alojamiento 21 alrededor del primer eje X1 de rotación.

5 La unidad de llenado 1 también comprende una pista, o leva, 57 que tiene unas paredes laterales 11A, 11B una frente a otra. La pista 57 se extiende en una trayectoria de bucle cerrado.

10 El elemento 20 para contener la dosis está configurado para acoplarse a la pista 57, de tal manera que puede ajustarse la posición del elemento 20 para contener la dosis a lo largo de la trayectoria cerrada PS.

Cabe señalar que la pista 57 es fija con respecto al bastidor 29 de la unidad de llenado 1, es decir, no se hace rotar como uno solo con el elemento rotatorio 9.

15 En la práctica, cabe señalar que el elemento 20 para contener la dosis está equipado con una parte, o seguidor de leva, 20a diseñada para insertarse en la pista 57.

20 Cabe señalar que la parte 20a y la pista 57 definen, en combinación, un dispositivo de leva configurado para ajustar la posición del primer asiento S1 a lo largo de la trayectoria cerrada PS.

Cabe señalar también que el elemento de contención 20, el elemento de alojamiento 21 y el dispositivo de leva (20a, 57) definen el dispositivo mencionado anteriormente 11 para ajustar la posición del primer asiento S1 a lo largo de la trayectoria cerrada PS.

25 Cabe señalar también que el elemento de alojamiento 21 comprende una pared superior 50, provista de una primera abertura superior 23A y una segunda abertura superior 23B.

La primera abertura superior 23A está localizada en una posición cerca del eje X1, mientras que la segunda abertura superior 23B está localizada en una posición lejos del eje X1.

30 El elemento de alojamiento 21 también comprende una pared inferior 51, provista de una primera abertura inferior 22A y una segunda abertura inferior 22B.

35 La primera abertura inferior 22A está localizada en una posición cerca del eje X1, mientras que la segunda abertura inferior 22B está localizada en una posición lejos del eje X1.

Preferentemente, la primera abertura superior 23A se superpone verticalmente con la primera abertura inferior 22A. Preferentemente, la segunda abertura superior 23B se superpone verticalmente con la segunda abertura inferior 22B.

40 Las aberturas primera y segunda 22A, 22B, 23A, 23B, están en comunicación con la cavidad de alojamiento definida por el elemento de alojamiento 21 y en cuyo interior puede moverse radialmente el elemento de contención 20.

El elemento de contención 20, por lo tanto el primer asiento S1, puede moverse de tal manera que se coloque:

- 45
- en la primera posición P1 para recibir la dosis 33, en una condición de alineación vertical con la primera abertura superior 23A y la primera abertura inferior 22A, y
 - en la segunda posición P2 para recibir la dosis 33, en una condición de alineación vertical con la segunda abertura superior 23B y la segunda abertura inferior 22B.

50 En otras palabras, cuando el primer asiento S1 se coloca verticalmente alineado con la primera abertura superior 23A y la primera abertura inferior 22A, el primer asiento S1 está en la posición P1 para recibir la dosis, mientras que cuando el primer asiento S1 se coloca verticalmente alineado con la segunda abertura superior 23B y la segunda abertura inferior 22B, el primer asiento S1 está en la posición P2 para liberar la dosis 33.

55 Cada primer asiento S1 se define, preferentemente, por las paredes laterales de una cavidad 18 y por una pared inferior F (la pared inferior F es una pared móvil, es decir, puede definirse por uno o más elementos en función de la posición del primer asiento).

60 Preferentemente, la cavidad 18 es una cavidad cilíndrica.

Además, aún más preferentemente, la cavidad 18 tiene un eje vertical de extensión (en paralelo al primer eje X1 de rotación).

65

Una vez más, preferentemente, la estación de llenado SR comprende, para cada primer asiento S1:

- un primer pistón 13, que puede moverse entre una posición inferior y una posición superior y que forma la pared inferior mencionada anteriormente F del primer asiento S1 cuando el primer asiento S1 está en la posición P1 para recibir la dosis;
- medios 14 para mover el primer pistón 13, para mover el primer pistón 13 entre las posiciones inferior y superior de tal manera que se ajuste el volumen dentro del primer asiento S1.

Ejemplos de los medios de movimiento 14 son motores eléctricos, dispositivos neumáticos, dispositivos de leva, y otros dispositivos de la técnica anterior.

Preferentemente, pero no necesariamente, la estación de llenado SR comprende unos medios de movimiento 14 que son independientes para cada primer pistón 13, de manera que cada pistón 13 puede moverse independientemente de los otros.

Cabe señalar que cada primer pistón 13 se hace rotar por el elemento rotatorio 9.

Más específicamente, los primeros pistones 13 se colocan en una posición radial predeterminada con respecto al eje X1 del elemento rotatorio 13.

De acuerdo con otro aspecto, la unidad de llenado 1 comprende una unidad de control 15, diseñada para controlar uno o más elementos móviles de la unidad.

La unidad de control 15 está configurada para controlar, cuando el primer asiento S1 se coloca en la subestación ST1 para formar la dosis, el movimiento del primer pistón 13 para colocarlo en una posición predeterminada correspondiente a un volumen interno deseado del primer asiento S1.

En la práctica, como se describe con más detalle a continuación, el primer pistón 13 se coloca a una altura predeterminada, de manera que el primer asiento S1 tiene un volumen interno predeterminado y deseado (que se llena con una cantidad predeterminada de producto).

Cabe señalar también que el primer pistón 13 define la parte inferior F del primer asiento S1 al menos en la subestación de formación ST1.

Cuando el elemento de contención 20 se mueve desde la primera posición de recepción P1 a la segunda posición de liberación P2, el primer pistón 13 se coloca a una altura tal que crea una continuidad con la pared inferior 51 del elemento de alojamiento 21 con el fin de definir la parte inferior F del primer asiento S1.

Las subestaciones de formación ST1 y de liberación ST3 de la dosis 33 se colocan a lo largo de la periferia del primer elemento rotatorio 9, de tal manera como para acoplarse cíclicamente con los primeros asientos S1 durante la rotación alrededor del primer eje X1.

Más específicamente, las subestaciones de formación ST1 y de liberación ST3 de la dosis están dispuestas en una posición predeterminada con respecto a un bastidor 29 de la estación de llenado SR, a lo largo de la trayectoria de movimiento cerrada P1 de los primeros asientos S1.

En una rotación completa del primer elemento rotatorio 9 cada primer asiento S1 se coloca en la subestación de formación ST1 de la dosis y en la subestación de liberación ST3 de la dosis.

Ventajosamente, la unidad de llenado 1 comprende, además, una subestación ST2 para compactar la dosis, configurada para compactar la dosis dentro del primer asiento S1. En realizaciones alternativas no ilustradas, puede omitirse la estación ST2 para compactar la dosis.

La subestación de compactación ST2 está localizada a lo largo de la trayectoria cerrada PS entre la subestación ST1 para formar la dosis y la subestación ST3 para liberar la dosis.

Más específicamente, el primer asiento S1 durante la rotación intercepta en primer lugar (es decir, se coloca en) la estación de formación ST1, a continuación la estación de compactación ST2 y por último la subestación ST3 para liberar la dosis.

Preferentemente, la trayectoria cerrada PS es una trayectoria circular alrededor del primer eje X1.

Aún más preferentemente, la trayectoria cerrada PS se encuentra en un plano horizontal.

A continuación se describe la subestación ST1 para formar la dosis 33.

ES 2 676 908 T3

La subestación ST1 para formar la dosis 33 se coloca en una región R1 para formar la dosis 33.

5 En la subestación ST1 para formar la dosis 33 se encuentra el dispositivo de liberación 6, diseñado para liberar una cantidad predeterminada de producto (que define la dosis 33) dentro del asiento de contención S1 colocado en la región R1 para formar la dosis 33.

El dispositivo de liberación 6 de acuerdo con una primera realización comprende una tolva 38 (llena, durante el uso, con productos sueltos) que tiene en la parte inferior una salida para el producto.

10 Cabe señalar que la tolva 38 está configurada para crear una capa de producto en la región R1 para formar la dosis 33 por encima de los primeros asientos S1, con el fin de liberar el producto dentro del primer o primeros asientos S1 colocados, cada vez, en la región de formación R1.

15 Más específicamente, la salida de la tolva 38 se conforma de tal manera que ocupa una parte de la trayectoria de movimiento cerrada P1 de los primeros asientos S1.

Más específicamente, de acuerdo con una realización, la salida de la tolva tiene la forma de un arco, centrada en el primer eje X1.

20 La salida de la tolva 38 libera el producto en una pluralidad de primeros asientos S1 colocados temporalmente en la región R1, es decir, opuestos por debajo de la salida de la tolva 38.

25 En otras palabras, los primeros asientos S1, que pasan por debajo de la tolva 38, se llenan con producto, en un tiempo de llenado que depende de la velocidad de tránsito de los primeros asientos S1 en la región de formación R1 y de la amplitud de la parte de la trayectoria de movimiento cerrada PS de los primeros asientos S1 ocupados por la salida 19 de la tolva 38.

30 De acuerdo con una realización, el dispositivo de liberación 6 comprende al menos un primer elemento rotatorio 40a, diseñado para rotar alrededor de un primer eje longitudinal de rotación X4.

El primer eje de rotación X4 del primer elemento rotatorio 40a está fijo con respecto a la tolva 38 o, igualmente, al bastidor 29.

35 El primer elemento rotatorio 40a está configurado para crear un flujo de producto (bajo presión) que intercepta el al menos un primer asiento S1 y para liberar el producto en el interior del al menos un primer asiento de contención S1 en tránsito a través de la región R1 para formar la dosis.

40 Preferentemente, el primer elemento rotatorio 40a opera en la región R1 para formar la dosis en un asiento S1, o en una pluralidad de asientos S1 simultáneamente en tránsito a través de la región de formación R1.

45 Cabe señalar que el dispositivo de liberación 6 también comprende unos medios de accionamiento (tales como, por ejemplo, una primera unidad de accionamiento), acoplados operativamente al primer elemento rotatorio 40a para hacer rotar el elemento rotatorio 40a.

A continuación, se describe una realización en la que el primer elemento rotatorio 40a comprende un elemento 41a que define una superficie con una extensión helicoidal.

50 La superficie helicoidal se extiende, en forma de espiral, a lo largo del primer eje de rotación X4 del primer elemento rotatorio 40a.

Esta realización se ilustra en las figuras 1 a 12 y en la figura 21.

55 El elemento rotatorio 40a, 40b tiene un perfil helicoidal que se extiende entre un primer extremo E1 y un segundo extremo E2.

60 El elemento rotatorio 40a, 40b está configurado para rotar, a una velocidad de rotación, alrededor de un eje longitudinal de rotación respectivo X4, X5 estacionario con respecto a la tolva 38, de tal manera que el primer extremo E1 adopta una posición angular variable en el tiempo alrededor del eje longitudinal de rotación respectivo X4, X5, para crear un flujo de alimentación axial de producto, desde el segundo extremo E2 hacia el primer extremo E1, que intercepta el al menos un primer asiento de contención S1 con el fin de liberar el producto dentro del al menos un primer asiento de contención S1.

Este eje de rotación respectivo X4, X5 es estacionario con respecto a la tolva 38.

65 Cabe señalar que el eje de rotación X4, X5 del elemento rotatorio 40a está inclinado con respecto a un plano horizontal.

- 5 De acuerdo con este aspecto, el producto se alimenta desde el elemento rotatorio 40a, 40b angularmente, de acuerdo con la dirección de extensión del eje de rotación X4, X5, de manera que el movimiento del producto también tiene, además de un componente horizontal, un componente vertical que favorece la inserción del producto dentro del primer asiento S1 en tránsito en la región R1 para formar la dosis (comprimiendo ligeramente el producto dentro del primer asiento S1).
- Ventajosamente, por lo tanto, el hecho de que el eje X4, X5 del elemento rotatorio 40a, 40b esté colocado angularmente con respecto a un plano horizontal hace posible optimizar el llenado del primer asiento S1.
- 10 El elemento rotatorio 40a, 40b se hace rotar de tal manera que el producto se empuja, a lo largo de la dirección de extensión del eje de rotación X4, en la dirección desde el segundo extremo E2 hacia el primer extremo E1.
- Cabe señalar que el elemento rotatorio 40a, 40b define una unidad para alimentar el producto dentro del primer asiento S1.
- 15 También cabe señalar que el dispositivo de liberación 6 comprende unos medios de accionamiento (tales como, por ejemplo, una unidad de accionamiento), acoplados operativamente al elemento relativo 40a, 40b para hacer rotar el elemento rotatorio 40a, 40b. El primer elemento rotatorio 40a también comprende un primer árbol respectivo 42a, al que está conectado el elemento 41a, que define una superficie con una extensión helicoidal para hacerse rotar.
- 20 El primer árbol 42a se soporta de manera rotatoria en relación con el bastidor 29 de la unidad de llenado 1.
- El primer árbol 42a se extiende a lo largo del primer eje de rotación X4 del primer elemento rotatorio 40a.
- 25 Cabe señalar que el primer elemento rotatorio 40a descrito anteriormente define un alimentador de tornillo, que por rotación alrededor del primer eje de rotación X4 permite una alimentación del producto a lo largo de la dirección de la extensión axial del primer eje de rotación X4.
- Con referencia al eje de rotación X4 del primer elemento rotatorio 40a, cabe señalar lo siguiente.
- 30 En una realización adicional, no ilustrada, el eje de rotación X4 del primer elemento rotatorio 40a es horizontal.
- Cabe señalar que de acuerdo con una segunda realización, no ilustrada, el eje de rotación X4 del primer elemento rotatorio 40a es vertical.
- 35 Preferentemente, de manera más general, la unidad 1 comprende un primer elemento rotatorio 40a y un segundo elemento rotatorio 40b, que actúan conjuntamente para llenar el primer asiento S1 en la región R1.
- Por lo tanto, preferentemente, el dispositivo de liberación 6 comprende, además del primer elemento rotatorio 40a, un segundo elemento rotatorio 40b, diseñado para rotar alrededor de un segundo eje longitudinal de rotación X5 (figura 12).
- 40 Cabe señalar que el dispositivo de liberación 6 también comprende unos medios de accionamiento, acoplados operativamente al primer elemento rotatorio 40a y al segundo elemento rotatorio 40b para hacer rotar el primer elemento rotatorio 40a y el segundo elemento rotatorio 40b.
- 45 El segundo eje de rotación X5 del segundo elemento rotatorio 40b es paralelo al primer eje X4.
- Con respecto al segundo elemento rotatorio 40b, se aplican todas las consideraciones y las características técnicas y funcionales que se han descrito y se describirán con referencia al primer elemento rotatorio 40a.
- 50 Cabe señalar que, de acuerdo con las realizaciones de las figuras 1 a 12 y 21, cada uno de los dos elementos rotatorios 40a, 40b está equipado con un elemento helicoidal respectivo 41a, 41b y un árbol respectivo 42a, 42b, al que una hélice respectiva está conectada para hacerse rotar.
- 55 El segundo árbol 42b se soporta de manera rotatoria en relación con el bastidor 29 de la unidad de llenado 1.
- El segundo árbol 42b se extiende a lo largo del segundo eje de rotación X5 del segundo elemento rotatorio 40b.
- 60 El segundo elemento rotatorio 40b también define un alimentador de tornillo, que por rotación alrededor del segundo eje de rotación X5 permite una alimentación del producto a lo largo de la dirección de la extensión axial del segundo eje de rotación X5.
- Ventajosamente, el primer elemento rotatorio 40a y el segundo elemento rotatorio 40b rotan de manera concordante o discordante.
- 65

Cabe señalar que los árboles 42a, 42b de los elementos rotatorios primero y segundo 40a, 40b son paralelos entre sí.

5 También cabe señalar que, de acuerdo con otro aspecto, la tolva 38 está equipada con una parte inferior 19 para liberar el producto (definida por la salida 19 e indicada en los dibujos con la misma referencia numérica) en el primer asiento S1 y el primer extremo E1 del perfil helicoidal del al menos un elemento rotatorio 40a, 40b mencionado anteriormente se coloca orientado hacia arriba y cerca de la parte inferior 19 para liberar el producto de la tolva 38.

10 De esta manera, ventajosamente, el elemento rotatorio 40a, 40b con un perfil helicoidal se coloca próximo al primer asiento S1 para llenarse con el fin de aplicar una acción de compresión sobre el producto liberado dentro del primer asiento.

15 Preferentemente, el primer asiento S1 tiene una forma circular en planta que tiene un diámetro predeterminado y la tolva 38 tiene una parte inferior 19 para liberar el producto (definida por la salida 19) para el primer asiento S1 que tiene una anchura en planta sustancialmente igual al diámetro predeterminado del primer asiento S1.

20 De acuerdo con este aspecto, ventajosamente, se optimiza la liberación del producto en el primer asiento S1, es decir, las dimensiones idénticas en planta del primer asiento S1 y la parte inferior 19 para liberar el producto evita sustancialmente cualquier acumulación de producto en la parte inferior de la tolva 38.

25 De acuerdo con una realización de la invención (figuras 13 a 15), la unidad 1 también está equipada con una unidad de accionamiento y control 15, conectada operativamente a el al menos un elemento rotatorio 40a, 40b y configurada para hacerlo rotar a una velocidad de rotación variable en función de la posición angular del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, 40b (alrededor del eje de rotación respectivo X4, X5).

Cabe señalar que la unidad de accionamiento y control 15 comprende una o más tarjetas de control electrónicas.

30 En otras palabras, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para accionar y cambiar la velocidad de rotación del elemento rotatorio 40a, 40b en función de la posición angular del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, 40b.

35 Por esta razón, la unidad de accionamiento y control 15 hace rotar el elemento rotatorio 40a, 40b de acuerdo con un perfil de velocidad (variable) (es decir, una ley) que depende de la posición angular del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, 40b.

40 Sorprendentemente, se ha observado que el accionamiento a una velocidad variable del elemento rotatorio en función de la posición angular del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, 40b permite la variabilidad del peso del producto introducido en los primeros asientos S1 para reducirse (lo que se traduce en una reducción de la variabilidad del peso del producto introducido en los recipientes rígidos en forma de copa), es decir, uniformiza la cantidad de producto introducida en los primeros asientos S1.

45 De acuerdo con la invención, el efecto del empuje por el primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a variable en función de la posición angular del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, 40b se compensa por una orden del elemento rotatorio 40a, 40b de acuerdo con un perfil de velocidad variable en función de la posición angular del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, de manera que el empuje sea lo más uniforme posible en el tiempo e independiente de la posición angular del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, 40b.

50 En la práctica, por lo tanto, de acuerdo con la invención, el hecho de hacer rotar el elemento rotatorio 40a, 40b a una velocidad variable que depende de la posición angular del primer extremo E1 (el próximo al primer asiento S1) hace posible uniformizar el empuje del producto hacia los primeros asientos S1 y, por lo tanto, el llenado entre los diferentes asientos S1.

55 También cabe señalar que, de acuerdo con la invención, una rotación completa del elemento rotatorio 40a, 40b llena una pluralidad de primeros asientos S1 con producto; por lo tanto, los primeros asientos S1 llenos en una rotación completa del elemento rotatorio se llenan con el primer extremo E1 localizado en diferentes posiciones.

60 Por lo tanto, es evidente que la invención permite uniformizar el llenado de los diversos asientos S1, ya que se hace uniforme el efecto de empuje en diferentes posiciones angulares del primer extremo E1 del perfil helicoidal del elemento rotatorio 40a, 40b.

Algunos aspectos relacionados con el control de la velocidad del elemento rotatorio 40a, 40b se describen a continuación.

65 Preferentemente, como se ilustra en la figura 13, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para hacer rotar el al menos un elemento rotatorio (40a, 40b) de acuerdo con una ley sinusoidal de velocidad L1, L2, que

tiene un valor promedio predeterminado o velocidad media VM en función de la posición angular del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, 40b.

5 La figura 13 muestra una representación del perfil de velocidad del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, 40b en función de la posición angular (en grados sexagesimales) del primer extremo E1 (que se muestra debajo de la gráfica de la figura 13 para dos posiciones angulares, respectivamente para 90° y 270°).

10 Más específicamente, de nuevo con referencia al aspecto ilustrado en la figura 13, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para hacer rotar el al menos un elemento rotatorio 40a, 40b de acuerdo con una ley sinusoidal de velocidad L1, L2, que tiene una amplitud predeterminada (diferencia entre VMÁX y VM).

15 Aún más preferentemente, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para hacer rotar el al menos un elemento rotatorio 40a, 40b de acuerdo con una ley sinusoidal de velocidad L1, L2, que tiene una amplitud predeterminada (diferencia entre VMÁX y VM) y un valor promedio predeterminado VM.

Cabe señalar que, preferentemente, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para hacer rotar el al menos un elemento rotatorio 40a, 40b de tal manera que la función sinusoidal tenga un valor máximo (VMÁX) cuando el primer extremo E1 se coloca en la parte superior (posición de 90° en la figura 13) y un valor mínimo (VMÍN) cuando el primer extremo E1 se localiza en la parte inferior (posición de 270° en la figura 13).

20 Como alternativa, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para hacer rotar el al menos un elemento rotatorio 40a, 40b de acuerdo con una ley de velocidad de diente de sierra L1, L2, que tiene un valor promedio predeterminado VM en función de la posición angular del primer extremo E1 del elemento rotatorio (40a, 40b).

25 Más en general, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para hacer rotar el al menos un elemento rotatorio 40a, 40b en función de la posición angular del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, 40b de acuerdo con una ley de velocidad L1, L2 que tiene un valor promedio predeterminado VM y que comprende en una rotación completa un valor de velocidad mínima (VMÍN) y un valor de velocidad máxima (VMÁX).

30 En la realización ilustrada, el valor de velocidad máxima (VMÁX) corresponde a una posición superior del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, 40b, mientras que el valor de velocidad mínima (VMÍN) corresponde a una posición inferior del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, 40b.

35 En realizaciones alternativas no ilustradas, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para hacer rotar el al menos un elemento rotatorio 40a, 40b en función de la posición angular del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, 40b de acuerdo con un ley de velocidad L1, L2 que tiene más de un valor de velocidad mínima y/o más de un valor de velocidad máxima.

40 En general, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para hacer rotar el al menos un elemento rotatorio 40a, 40b en función de la posición angular del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, 40b de acuerdo con una ley de velocidad L1, L2 que tiene características periódicas.

45 Ventajosamente, el dispositivo de liberación 6 comprende un par de elementos rotatorios 40a, 40b, es decir:

- un primer elemento rotatorio 40a que tiene un perfil helicoidal que se extiende entre un primer extremo E1 y un segundo extremo E2, diseñado para rotar alrededor de un primer eje de rotación respectivo X4, estacionario con respecto a la tolva 38 e inclinado angularmente con respecto a un plano horizontal para crear un flujo de alimentación axial del producto, desde el segundo extremo E2 hacia el primer extremo E1 que intercepta (en la región R1 para formar la dosis) el al menos un primer asiento de contención S1 con el fin de liberar el producto dentro del al menos un primer asiento de contención S1;
- y un segundo elemento rotatorio 40b que tiene un perfil helicoidal que se extiende entre un primer extremo E1 y un segundo extremo E2 y diseñado para rotar alrededor de un segundo eje de rotación respectivo X5, estacionario con respecto a la tolva 38 y angularmente inclinado con respecto a un plano horizontal, para crear un flujo de alimentación axial del producto, desde el segundo extremo E2 hacia el primer extremo E1 que intercepta el al menos un primer asiento de contención S1 con el fin de liberar el producto dentro del al menos un primer asiento de contención S1.

60 Cabe señalar que, preferentemente, el segundo elemento rotatorio 40b se coloca paralelo al primer elemento rotatorio 40a (es decir, los ejes X4 y X5 son paralelos entre sí).

El eje de rotación X5 del segundo elemento rotatorio 40b es estacionario con respecto a la tolva 38, o, igualmente, al bastidor 29.

65 El eje X5 también se coloca angularmente con respecto a un plano horizontal.

También cabe señalar que el segundo elemento rotatorio 40b descrito anteriormente, por rotación alrededor del eje adicional de rotación X5, permite una alimentación del producto a lo largo de la dirección de extensión axial definida por el eje adicional de rotación X5 (con el fin llenar los asientos S1 en tránsito en la región de formación R1).

5 En la realización ilustrada en los dibujos, la unidad de accionamiento y control 15 está conectada operativamente al primer elemento rotatorio 40a y al segundo elemento rotatorio 40b y está configurada para hacer rotar el primer elemento rotatorio 40a y el segundo elemento rotatorio 40b de acuerdo con una velocidad de rotación primera y segunda, respectivamente, variable en función de la posición angular del primer extremo E1 del perfil helicoidal respectivo.

10 La unidad de accionamiento y control 15 está configurada para hacer rotar el primer elemento rotatorio 40a y el segundo elemento rotatorio 40b de acuerdo con las leyes de velocidad respectivas L1, L2.

15 Preferentemente, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para operar el primer elemento rotatorio 40a y el segundo elemento rotatorio 40b de acuerdo con velocidades que varían de forma sinusoidal (como se ilustra en las figuras 14 y 15).

20 La unidad de accionamiento y control 15 está configurada para operar el primer elemento rotatorio 40a y el segundo elemento rotatorio 40b a la misma frecuencia de rotación (es decir, a la misma velocidad media VM). En otras palabras, el primer elemento rotatorio 40a realiza una rotación completa de 360° a la vez que el segundo elemento rotatorio 40b realiza una rotación completa de 360°.

25 Aún más preferentemente, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para hacer rotar el primer elemento rotatorio 40a y el segundo elemento rotatorio 40b de acuerdo con una relación de fase predeterminada (angular), por ejemplo, como se ilustra en las figuras 14 y 15.

30 Con referencia en particular a la figura 15, cabe señalar que, preferentemente, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para hacer rotar el primer elemento rotatorio 40a y el segundo elemento rotatorio 40b en oposición de fase (de tal manera que en un momento dado, un valor máximo de la velocidad de rotación del primer elemento rotatorio 40a corresponde a un valor mínimo de la velocidad de rotación del segundo elemento rotatorio 40b).

35 En términos generales, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para hacer rotar el primer elemento rotatorio 40a y el segundo elemento rotatorio 40b en fase, de tal manera que, después de haber definido un intervalo de tiempo (período), los primeros extremos E1 de los elementos rotatorios respectivos 40a, 40b adoptan una misma posición angular entre sí.

40 En realizaciones alternativas no ilustradas, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para hacer rotar el primer elemento rotatorio 40a y el segundo elemento rotatorio 40b en fase, de tal manera que una rotación completa del primer elemento rotatorio de unidad 40a corresponde a una o más rotaciones completas, o parciales, del segundo elemento rotatorio 40b, o que una rotación completa del segundo elemento rotatorio 40b corresponde a una o más rotaciones completas, o parciales, del primer elemento rotatorio 40a. En otras palabras, una rotación completa del primer elemento rotatorio 40a puede corresponder a un número múltiple, no necesariamente un número entero, de rotaciones del segundo elemento rotatorio 40b.

45 Cabe señalar que los grados de rotación indicados en el eje X de las figuras 14 y 15 corresponden a la posición angular del primer extremo E1 del primer elemento rotatorio 40a que varía en el tiempo t.

50 De acuerdo con lo que se ha descrito anteriormente y con referencia a la realización ilustrada en los dibujos adjuntos, la tolva 38 está equipada preferentemente con una parte inferior 19 para liberar el producto en el primer asiento S1 y los primeros extremos E1 del perfil helicoidal de los elementos rotatorios primero y segundo 40a, 40b se colocan orientados hacia arriba y cerca de la parte inferior mencionada anteriormente de la tolva 38 para liberar el producto.

55 De acuerdo con el aspecto descrito anteriormente, el primer elemento rotatorio 40a y el segundo elemento rotatorio 40b se colocan uno con respecto a otro de tal manera que el primer elemento rotatorio 40a intercepta en primer lugar el primer asiento S1 que llega a la región de formación R1.

60 Una vez más, ventajosamente, de acuerdo con este aspecto, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada para hacer rotar el segundo elemento rotatorio 40b con una segunda amplitud A2 que es diferente a, ventajosamente mayor que, una primera amplitud A1 del primer elemento rotatorio 40a (como se ilustra en las figuras 14 y 15).

65 A continuación se describe el efecto técnico asociado con las características mencionadas anteriormente.

Cabe señalar que el primer asiento S1, en el segundo elemento rotatorio 40b, ya está parcialmente lleno (por el efecto del producto introducido desde la tolva y por el primer elemento rotatorio).

5 De acuerdo con este aspecto, en las mismas condiciones de velocidad media de rotación (es decir, frecuencia de rotación), debido al efecto de la mayor amplitud (A1) de la velocidad de rotación del segundo elemento rotatorio 40b, el segundo elemento rotatorio 40b aplica un empuje sobre el producto a insertar en el primer asiento S1 que es mayor que el del primer elemento rotatorio 40a.

10 De esta manera, después de que el primer elemento rotatorio 40a haya cargado el producto en el primer asiento S1, el segundo elemento rotatorio 40b aplica una compresión del producto dentro del primer asiento S1, una compresión que es necesaria para cargar dentro del primer asiento S1 una cantidad predeterminada de producto.

15 Como se ilustra en las figuras 14 y 15, la unidad de accionamiento y control 15 también está configurada para hacer rotar el segundo elemento rotatorio 40b con una velocidad media VM igual a la velocidad media VM del primer elemento rotatorio 40a.

20 De acuerdo con otro aspecto, en contraste con lo que se ilustra en las figuras 14 y 15, la unidad de accionamiento y control 15 está configurada, por el contrario, para hacer rotar el segundo elemento rotatorio 40b con una velocidad media (frecuencia de rotación) que es mayor que la velocidad media del primer elemento rotatorio 40a.

25 Ventajosamente, en la realización con un primer elemento rotatorio 40a y un segundo elemento rotatorio 40b, la unidad de accionamiento y control 15 de la máquina 100 hace rotar los elementos rotatorios 40a, 40b y mueve el primer asiento S1 a una velocidad tal que, si un primer asiento S1 pasa el primer elemento rotatorio 40a impulsado a una velocidad máxima de rotación, el primer asiento S1 pasa el segundo elemento rotatorio 40b impulsado a una velocidad mínima de rotación.

30 De acuerdo con otro aspecto más, cabe señalar que la unidad de control 15 de la unidad 1 (que ventajosamente también controla la máquina 100) está diseñada para hacer rotar el al menos un primer elemento rotatorio 40a del dispositivo de liberación 6 (y preferentemente también el segundo elemento rotatorio 40b) con una velocidad media que depende de la velocidad de movimiento del primer asiento S1 por el primer elemento rotatorio 9.

El elemento rotatorio 40a, 40b está asociado con (colocado dentro de) la tolva 38, que también forma parte del dispositivo de liberación 6.

35 Cabe señalar que la tolva 38 está definida por unas paredes laterales correspondientes, que son verticales y/o están inclinadas.

40 Más específicamente, en las realizaciones mostradas en los dibujos adjuntos, la unidad de llenado 1 comprende una tolva 38 con la que están asociados (colocados dentro) el primer elemento rotatorio 40a y el segundo elemento rotatorio 40b.

45 Cabe señalar que, ventajosamente, la presencia de uno o más elementos rotatorios 40a, 40b evita que el producto, en particular con productos de tipo en polvo (tales como, por ejemplo, café), cree bloqueos, es decir, acumulaciones, dentro de la tolva que hacen incompleto el llenado de los primeros asientos S1 en tránsito a través de la región R1 para formar la dosis. De hecho, cabe señalar que el uno o más elementos rotatorios 40a, 40b se hacen rotar para mover el producto y evitar la formación de cualquier bloqueo dentro de la tolva 38 para alimentar el producto. De esta manera, ventajosamente, la velocidad a la que puede usarse la unidad 1 es especialmente alta y, en consecuencia, la unidad 1 es especialmente rápida y fiable en su funcionamiento.

50 Además, con la presencia de dos unidades 40a, 40b es posible igualar aún más la cantidad de producto dentro de los recipientes rígidos 2, en otras palabras, reducir la variabilidad en el peso de la dosis 33 alimentada.

Con referencia al movimiento del pistón 13 en la región R1 para formar la dosis, cabe señalar lo siguiente.

55 Preferentemente, cuando el primer asiento S1 mencionado anteriormente está dentro de la región R1 para formar la dosis, en particular, en la zona de salida, el primer pistón 13 asociado con el primer asiento S1 se coloca en una posición predeterminada (vertical) en la que define un espacio predeterminado en el primer asiento S1.

60 De acuerdo con un posible modo de funcionamiento, el primer pistón 13 puede moverse (verticalmente) desde la parte superior hacia abajo de tal manera que el primer asiento S1 se llena, no solo por la gravedad que actúa sobre el producto, lo que hace que el producto se introduzca en el asiento S1, sino también debido al efecto de aspiración sobre el producto provocado por el movimiento (desplazamiento) del pistón 13 desde una posición superior a la posición deseada (inferior).

De esta manera, ventajosamente, gracias al efecto de aspiración adicional debido a la bajada del primer pistón 13, la velocidad resultante de la máquina 100 en la estación de llenado SR, en particular en la subestación ST1 para formar la dosis, es especialmente alta.

5 De acuerdo con la presente invención, variando la posición (vertical) del pistón 13 por medio de los medios de movimiento 14 en la región R1 para formar la dosis 33, es posible variar la cantidad de producto contenido en los primeros asientos S1 o, en otras palabras, es posible variar la dosis 33. Básicamente, los medios de movimiento 14 están diseñados para colocar el pistón 13 en una posición de dosificación deseada en una zona de salida de la región R1 para formar la dosis 33, en la que un elemento de nivelación de la tolva 38 define la dosis 33.

10 Con referencia a la subestación de compactación ST2, cabe señalar que la subestación de compactación ST2 está equipada con unos medios de compactación 101 diseñados para comprimir el producto, en fase con el pistón 13, dentro del primer asiento S1.

15 Los medios de compactación 101 se describen a continuación con más detalle.

En el ejemplo descrito, los medios de compactación 101 comprenden un elemento de compactación 26.

20 El elemento de compactación 26, en la realización preferida ilustrada, comprende un pistón de compactación.

Cabe señalar que el elemento de compactación 26 está conectado al (llevado por el) elemento rotatorio 9 de la estación de llenado SR.

25 En la práctica, el elemento de compactación 26 se hace rotar por el elemento rotatorio 9, como uno con el primer asiento S1.

Más específicamente, la unidad de llenado 1 comprende preferentemente un elemento de compactación 26 asociado con cada asiento de contención S1.

30 El elemento de compactación 26 puede moverse verticalmente, entre una posición no operativa elevada y una posición operativa bajada.

Cabe señalar que el elemento de compactación 26 se coloca en la posición operativa bajada en la subestación ST2 para compactar la dosis.

35 El elemento de compactación 26 se coloca por encima del primer pistón 13.

40 En la práctica, el elemento de compactación 26 se coloca en relación con el elemento rotatorio 9 en una posición tal que en la posición operativa bajada puede insertarse a través de la primera abertura superior 23A de la pared superior 50 del elemento de alojamiento 21.

45 Por otro lado, el primer pistón 13 se coloca en relación con el elemento rotatorio 9 en una posición tal que el primer pistón 13 puede pasar a través de la primera abertura inferior 22A de la pared inferior 51 del elemento de alojamiento 21.

Cabe señalar que la cara inferior del elemento de compactación 26 define, en la región de compactación R2, un elemento de contacto superior de la dosis 33 colocado dentro del primer asiento S1, con el fin de compactar el producto.

50 En otras palabras, la dosis S1 se comprime entre el primer pistón 13 y el elemento de compactación 26, por la acción de la compresión aplicada por este último.

55 Como alternativa, una vez que se forma la dosis 33, el primer pistón 13 puede moverse para compactar el producto y el elemento de compactación 26 actúa como un elemento de contacto fijo para el primer pistón 13. En otras palabras, la unidad de accionamiento y control 15 puede mover uno u otro, o ambos, entre el primer pistón 13 y el elemento de compactación 26 para comprimir la dosis 33.

60 También cabe señalar que, de acuerdo con una realización no ilustrada, la unidad de llenado 1 comprende un único elemento de compactación 26 que es estacionario con respecto al bastidor 29 (es decir, no se hace rotar por el elemento rotatorio 9). Ventajosamente, el elemento de compactación 26 puede comprender una placa fija, o una placa que rota alrededor de un eje vertical.

65 Como alternativa, de acuerdo con una realización no ilustrada, el elemento de compactación 26 puede omitirse y sustituirse por un elemento de contacto fijo superior, por ejemplo, una placa estacionaria con respecto al bastidor 29.

De acuerdo con otro aspecto, ventajosamente, la unidad de llenado 1 comprende además al menos un dispositivo de expulsión 36 que puede moverse en la subestación ST3 para liberar la dosis para que la dosis 33 haga tope (en la parte superior) dentro del al menos un primer asiento de contención S1 y expulsarla al exterior del primer asiento S1 con el fin de liberarla dentro del elemento de contención 2 (localizado debajo del primer asiento S1 en espera).

5 Ventajosamente, el dispositivo de expulsión 36 puede moverse verticalmente.

Más específicamente, de acuerdo con la realización ilustrada en los dibujos adjuntos, la unidad de llenado 1 comprende una pluralidad de dispositivos de expulsión 36, estando cada uno de los dispositivos de expulsión 36 asociado con un primer asiento S1.

Preferentemente, los dispositivos de expulsión 36 comprenden un pistón, configurado para hacer tope con la parte superior de la dosis 33 dentro del primer asiento S1 en la subestación ST3 para liberar la dosis.

15 Cabe señalar que en la subestación ST3 para liberar la dosis, la trayectoria cerrada PS del primer asiento S1 se coloca por encima de la primera trayectoria de movimiento P de la línea de transporte 4 (y, por lo tanto, de los recipientes 2).

20 Estos dispositivos de expulsión 36 pueden moverse entre una posición no operativa superior y una posición operativa inferior, en la que hacen contacto (en la parte superior) con la dosis 33 dentro del asiento S1 para provocar la expulsión.

Cabe señalar que el dispositivo de expulsión 36 se coloca en la posición operativa bajada en la subestación ST3 para liberar la dosis 33, como se describe con más detalle a continuación.

25 El dispositivo de expulsión 36 se coloca por encima de un pistón 23 para levantar el recipiente 2.

30 Cabe señalar que la unidad 1 también comprende un pistón 23 para levantar el recipiente 2, que puede moverse en la subestación ST3 para liberar la dosis entre una posición inferior y una posición superior para levantar el recipiente 2.

Ventajosamente, el pistón de elevación 23 puede moverse verticalmente.

35 Preferentemente, la unidad de llenado 1 comprende un pistón de elevación 23 para cada primer asiento de contención S1; preferentemente, cada pistón 23 se hace rotar por el elemento rotatorio 9 como uno con el primer asiento S1. El pistón de elevación 23 puede accionarse por los accionadores respectivos, o por una leva fija.

40 En la práctica, el dispositivo de expulsión 36 se coloca en relación con el elemento de alojamiento 21 en una posición tal que en la posición operativa bajada del dispositivo de expulsión 36 puede insertarse a través de la segunda abertura superior 23B de la pared superior 50.

Por otro lado, el pistón de elevación 23 se coloca en relación con el elemento de alojamiento 21 en una posición alineada en relación con la segunda abertura inferior 22B.

45 Cabe señalar que la cara inferior del dispositivo de expulsión 36 hace tope en la parte superior, en la región R3 para liberar la dosis, de la dosis 33 colocada dentro del primer asiento S1, de tal manera que empuja el producto hacia el exterior del asiento S1 para liberar la dosis dentro del recipiente 2 elevado por el pistón de elevación 23.

50 Cabe señalar que en la región R3 para liberar la dosis 33, el recipiente 2 se levanta para mover el recipiente 2 a la segunda abertura inferior 22B y minimizar el escape del producto.

También cabe señalar que, de acuerdo con una realización no ilustrada, ventajosamente en el caso de una operación escalonada, la unidad de llenado 1 comprende un único dispositivo de expulsión 36 que es estacionario con respecto al bastidor 29 de la unidad 1.

55 El o los dispositivos de expulsión 36 son móviles, y operan en el primer asiento S1 en la subestación de liberación ST3.

60 De acuerdo con una realización alternativa no ilustrada, el dispositivo de expulsión 36 puede omitirse y la dosis 33 puede caer por gravedad dentro del recipiente 2 cuando el asiento S1 se localiza en la posición de liberación P2, es decir, cuando el asiento S1 se alinea con, es decir, en comunicación de fluidos con, la segunda abertura inferior 22B.

65 Con referencia a el o los elementos de compactación 26, los dispositivos de expulsión 36, el primer pistón 13 y el pistón de elevación 23, cabe señalar que los elementos/dispositivos 26, 36 y los pistones 13, 23 mencionados anteriormente se soportan (pueden moverse verticalmente) por el elemento rotatorio 9, es decir, se colocan en una posición radial predeterminada.

El o los elementos de compactación 26, el o los dispositivos de expulsión 36, el o los primeros pistones 13 y el o los pistones de elevación 23 pueden moverse verticalmente, como se ha descrito anteriormente.

5 Con referencia a la unidad de llenado 1 en su totalidad, cabe señalar que la unidad 1 también comprende una unidad 15 (formada por una o más tarjetas electrónicas) para accionar y controlar los medios de accionamiento del primer elemento rotatorio 9.

10 Ventajosamente, la unidad de accionamiento y control 15 también está configurada para controlar el avance del elemento de transporte 39 y los elementos móviles de la estación de llenado SR (por ejemplo, los pistones 13 y 23, los elementos de compactación 26 y los dispositivos de expulsión 36).

15 Cabe señalar que la unidad de accionamiento y control 15 coordina y controla la etapa de mover todos los elementos mencionados anteriormente conectados a la misma, con el fin de permitir que se realicen las operaciones que se describen a continuación.

20 La unidad de llenado 1 de acuerdo con la invención puede formar parte ventajosamente de una máquina de envasado 100 (ilustrada en la figura 1) diseñada para envasar cápsulas de un solo uso para bebidas de extracción o de infusión, por ejemplo, del tipo descrito anteriormente. La máquina de envasado 100 comprende además una pluralidad de estaciones, colocadas a lo largo de la primera trayectoria P realizada por el elemento de transporte 39, configuradas para operar de forma sincronizada (preferentemente de manera continua) con el elemento de transporte 39 y con la estación de llenado SR, incluyendo al menos:

25 una estación SA para alimentar los recipientes rígidos 2 en los asientos correspondientes 5 del elemento de transporte 39;

una estación SC para cerrar los recipientes rígidos, en particular la abertura superior 31 del recipiente rígido 2, con una tapa 34;

una estación de salida que recoge las cápsulas 3 de los asientos respectivos 5 del elemento de transporte 39.

30 Además de las estaciones enumeradas anteriormente (SA, SR, SC, SU), la máquina de envasado 100 puede comprender otras estaciones, tales como, por ejemplo, una o más estaciones de pesaje, una o más estaciones de limpieza, una o más estaciones de control y, dependiendo del tipo de cápsula a envasar, una o más estaciones para aplicar elementos de filtrado.

35 El funcionamiento de la unidad de llenado 1 se describe brevemente a continuación, en particular la estación de llenado SR, con el objetivo de aclarar el alcance de la invención: en particular, se describe el llenado de un recipiente rígido en forma de copa 2 con referencia a la realización ilustrada en los dibujos adjuntos (en particular, figuras 4 a 8).

40 Durante el movimiento (rotación) del primer elemento rotatorio 9, un primer asiento S1 diseñado para llenarse con una dosis 33 de producto se coloca en la región R1 para formar la dosis 33, es decir, en las proximidades de la subestación ST1 para formar la dosis 33.

45 Cabe señalar que el dispositivo de alimentación 6 alimenta producto en la región R1 para formar la dosis 33, llenando el primer asiento S1 en la región de formación R1.

El movimiento del primer elemento rotatorio 9 es, preferentemente, un movimiento de tipo continuo. Como alternativa, el movimiento del primer elemento rotatorio 9 es de tipo escalonado.

50 Más específicamente, el primer asiento S1 se llena en la salida de la región R1 para formar la dosis 33.

Ventajosamente, una vez que se ha llenado el asiento S1, la unidad de llenado 1 puede operar una etapa para compactar la dosis 33.

55 Más específicamente, desde la subestación ST1 para formar la dosis, una rotación del elemento rotatorio 9 en un ángulo predeterminado mueve el primer asiento desde la subestación ST1 para formar la dosis a la subestación ST2 para compactar la dosis.

60 Cabe señalar que el elemento de contención 20 (es decir, el primer asiento S1) se mantiene en la posición P1 para recibir la dosis tanto en la subestación ST1 para formar la dosis como en la subestación ST2 para compactar la dosis.

En la subestación de compactación ST2, el elemento de compactación 26 se mueve desde la parte superior hacia abajo, a través de la primera abertura superior 23A de la pared superior 21 del elemento de alojamiento 50, hasta que hace tope con la parte superior de la dosis 33 dentro del primer asiento S1, para compactar la dosis.

65

ES 2 676 908 T3

La dosis S1 está en efecto dentro del primer asiento S1 y se soporta por el primer pistón 13: la acción combinada de soporte por parte del primer pistón 13 y de compresión por parte del elemento de compactación 26 permite comprimir la dosis en un valor predeterminado.

5 Como alternativa, el dispositivo de expulsión 36 puede actuar como contacto superior para la dosis 33 que se comprime por la acción del primer pistón 13. En otras palabras, la dosis 33 se compacta moviendo uno u otro, o ambos, entre el primer pistón 13 y el elemento de compactación 26, uno hacia otro.

10 En la práctica, la dosis 33 se somete a una compresión deseada que determina una reducción en el volumen, con el fin de poder dosificar más producto dentro del recipiente 2.

El elemento de compactación 26, después de que se realice la compresión, se levanta con el fin de salir del asiento S1.

15 En este punto, el primer asiento S1, después de una rotación adicional del elemento rotatorio 9, se mueve por rotación a la subestación de liberación ST3.

20 Simultáneamente con esa rotación, o inmediatamente antes o después, la posición del primer asiento S1 se ajusta de tal manera que mueve el primer asiento S1 desde la posición P1 para recibir la dosis a la posición P2 para liberar la dosis.

En otras palabras, el elemento 20, es decir, el primer asiento S1, se mueve radialmente, de tal manera que el primer asiento S1 se coloca en la posición P2 para liberar la dosis en la subestación ST3 para liberar la dosis.

25 En la posición de liberación P2, el primer asiento S1, la segunda abertura superior 23B y la segunda abertura inferior 22B se superponen entre sí (es decir, ocupan una región compartida en el plano).

30 Ventajosamente, en la región/subestación de liberación (R3/ST3), el pistón de elevación 23 se mueve desde la posición bajada a la posición elevada, de tal manera que levanta un recipiente 2 que aún no está lleno de producto (y que debe llenarse con el producto).

35 Para realizar la transferencia, durante un período de tiempo que depende de la velocidad de rotación del elemento rotatorio 9, el primer asiento S1, el asiento 5 de la cadena 40 que lleva el recipiente 2 a llenar, el pistón de elevación 23 y el dispositivo de expulsión 36 se colocan superpuestos (a diferentes alturas) en la región R3 para liberar la dosis.

A continuación, se describe la liberación de la dosis 33 de producto desde el primer asiento S1 al elemento de contención 2.

40 El pistón de elevación 23 hace tope con la parte inferior del recipiente 2 de tal manera que levanta el recipiente 2.

45 Cabe señalar que el pistón de elevación 23 se mueve (de abajo hacia arriba, es decir, verticalmente) hasta que el recipiente 2 entra en contacto con, es decir se acerca a, un elemento tubular 53 que se extiende hacia abajo desde la segunda abertura inferior 22B.

Más específicamente, el recipiente 2 se coloca de tal manera que el elemento tubular 53 se localiza parcialmente dentro del mismo.

50 Ventajosamente, hay un hueco de tránsito entre el elemento tubular 53 y el recipiente 2 en una posición elevada, diseñado para minimizar el escape de producto del recipiente 2, pero que al mismo tiempo permite que el aire pase a través durante la liberación de la dosis 33.

55 En la práctica, el elemento tubular 53 forma una extensión de la segunda abertura inferior 22B; en más detalle, el elemento 53 constituye un canal para liberar el producto desde el primer asiento S1 al recipiente 2.

Una vez que el primer asiento de contención S1 está en la posición de liberación P2, la dosis 33 cae, o se empuja, hacia el recipiente 2 colocado debajo del elemento tubular 53, es decir, a la segunda abertura inferior 22B.

60 Ventajosamente, con el fin de favorecer la transferencia del producto desde el primer asiento S1 al recipiente 2, el dispositivo de expulsión 36 se mueve desde la posición elevada no operativa a la posición operativa bajada.

65 Durante el movimiento desde la posición elevada no operativa a la posición operativa bajada, el dispositivo de expulsión 36 entra en contacto con la dosis 33 de producto que se coloca dentro del primer asiento S1, empujándola hacia abajo y estimulando el escape del primer asiento S1.

La dosis 33 se transfiere desde el primer asiento S1 al elemento de contención 2.

Cabe señalar que en la etapa de transferencia de la dosis 33 desde el primer asiento S1 al recipiente 2, el asiento S1 y el recipiente 2 se mueven a lo largo de trayectorias superpuestas, de tal manera que el recipiente 2 se coloca debajo del primer asiento S1 durante un tramo compartido.

- 5 Cabe señalar que, después de la transferencia, se libera preferentemente un flujo de aire en el collar 32 (borde superior) del recipiente 2.

10 Con este fin, la unidad de llenado 1 comprende unos medios 55 para liberar fluido, es decir, aire o gases inertes, tales como, por ejemplo, nitrógeno, CO₂, etc., asociados operativamente con la estación de liberación ST3 para liberar un flujo de fluido en el collar 32 del recipiente 2.

Cabe señalar que el dispositivo de expulsión 36, cuando el flujo de fluido se libera en el recipiente 2, está en la posición operativa bajada.

- 15 Más específicamente, cuando el flujo de fluido se libera en el elemento de contención 2, el recipiente 2 se cierra preferentemente por el elemento tubular 53, evitando de este modo el escape de producto.

20 Cabe señalar que la liberación del flujo de aire (por los medios de liberación de fluido 55) significa que el collar de contención 32 del recipiente 2 se limpia, de tal manera que está en perfecto orden para las operaciones posteriores, en particular para la operación de sellado de una pieza 34 de la lámina de sellado al collar 32.

25 Con referencia a este aspecto, cabe señalar que los medios 55 para liberar el fluido comprenden preferentemente una boquilla 56 (claramente visible en la figura 9). Preferentemente, la boquilla 56 se asocia con el elemento tubular 53. Preferentemente, al menos una boquilla 56 se asocia con cada elemento tubular 53.

Ventajosamente, los medios de liberación de fluido 55 comprenden preferentemente un fluido de fuente (no ilustrado), tal como nitrógeno, CO₂, otros gases inertes o aire a presión y una pluralidad de boquillas 56 en conexión de fluidos con la fuente, para permitir la liberación de fluido presurizado.

- 30 Después de la transferencia, el pistón de elevación 23 se mueve desde la posición elevada a la posición bajada, con el fin de mover el recipiente 2 hacia dentro, y descansando sobre el asiento respectivo 5 de la cadena 40.

35 Cabe señalar que la unidad de llenado 1 de acuerdo con la presente invención es especialmente simple en términos de construcción y al mismo tiempo es extremadamente flexible, y puede adaptarse fácilmente a diferentes tipos de productos y cápsulas.

A continuación, se describen otras realizaciones de la unidad de llenado, ilustradas en las figuras 16 a 20.

40 Con referencia a estas realizaciones, el dispositivo de liberación 6 comprende al menos un elemento 40a, 40b que rota alrededor de un eje de rotación X4, X5 respectivo y que tiene una pluralidad de paletas 60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F que se extienden alejándose del eje de rotación X4, X5.

45 En las realizaciones ilustradas, las paletas 60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F se colocan tangenciales a un círculo centrado en el eje de rotación.

En una realización no ilustrada, las paletas 60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F son paletas radiales.

50 Cabe señalar que el término paletas radiales 60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F significa elementos que sobresalen en la dirección perpendicular al eje de rotación y colocados para intersectarse con el eje de rotación, configurados para mover el producto.

Preferentemente, la tolva de alimentación 38 se coloca por encima del elemento rotatorio 40a, 40b, con el fin de alimentarse dejando caer el producto al elemento rotatorio 40a, 40b.

- 55 Además, cabe señalar que el dispositivo de liberación 6 comprende una cámara de llenado 61 colocada por debajo del elemento rotatorio 40a, 40b y que define un volumen (predeterminado) para recibir el producto.

60 El elemento rotatorio 40a, 40b mencionado anteriormente se coloca dentro de una carcasa 64, estando la carcasa 64 en comunicación (en la parte superior) con la tolva de alimentación 38 (para recibir el producto) y (en la parte inferior) con la cámara de llenado 61 (para liberar el producto).

Preferentemente, la carcasa 64 tiene una forma interna cilíndrica si el dispositivo de liberación 6 comprende un único elemento rotatorio 40a, 40b, mientras que tiene una forma definida por dos cilindros si el dispositivo 6 comprende unos elementos rotatorios primero y segundo 40a, 40b.

65

Si el dispositivo 6 comprende unos elementos rotatorios primero y segundo 40a, 40b, la carcasa 64 tiene una forma definida por dos cilindros, que se intersecan como en las realizaciones de las figuras 16 y 19, o de manera tangencial o separada (no ilustrada).

5 En otras realizaciones no ilustradas, el dispositivo de liberación 6 puede comprender varios elementos rotatorios, en particular más de dos elementos rotatorios, cada uno colocado dentro de una carcasa respectiva separada de las otras, o dentro de una carcasa individual, donde los elementos rotatorios adyacentes pueden intersecarse, o de manera tangencial o separada.

10 Tal como se describirá con más detalle a continuación, la cámara de llenado 61 libera el producto dentro del al menos un primer asiento S1 en la región de formación de dosis R1.

Cabe señalar que, de acuerdo con esta realización, el elemento rotatorio 40a, 40b está configurado para crear un flujo de alimentación de producto desde la tolva de alimentación 38 hacia la cámara de llenado 61.

15 En otras palabras, el elemento rotatorio 40a, 40b permite que la cámara de llenado 61 se mantenga llena con un volumen constante de producto (igual al volumen definido por la propia cámara), moviendo (dentro de la carcasa respectiva 64) un flujo del producto disponible (por goteo) desde la tolva de alimentación 38.

20 Cabe señalar que, preferentemente, la cámara de llenado 61 tiene forma de arco (preferentemente circular).

Preferentemente, la cámara de llenado 61 ocupa una parte (arqueada) de la trayectoria de movimiento P1 de los primeros asientos S1.

25 Con referencia a la geometría de la cámara de llenado 61, la planta del primer asiento S1 tiene preferentemente una forma circular con un diámetro predeterminado y la planta de la cámara de llenado 61 tiene, al menos en una parte de salida inferior, una anchura sustancialmente igual al diámetro predeterminado del primer asiento S1.

30 De esta manera, cabe señalar que, en planta, la parte de salida de la cámara de llenado 61 se superpone perfectamente con los primeros asientos S1.

Cabe señalar que la cámara de llenado 61, en la realización preferida, libera el producto en una pluralidad de primeros asientos S1 colocados temporalmente en la región R1, es decir, opuestos por debajo de la cámara de llenado 61.

35 Cabe señalar que el dispositivo de liberación 6 también comprende medios de accionamiento (tales como, por ejemplo, una unidad de accionamiento), acoplados operativamente al elemento relativo, para hacer rotar el elemento rotatorio 40a, 40b.

40 De acuerdo con otro aspecto, como se ilustra en las figuras 16 y 18, el al menos un elemento rotatorio 40a, 40b comprende una parte superior 62, ventajosamente ahusada para comprender una pluralidad de salientes, preferentemente radiales, 63a, 63b, 63c, 63D, 63E, 63F para mover el producto dentro de la tolva de alimentación 38.

45 Cabe señalar que esta parte ahusada superior 62 del elemento rotatorio 40a, 40b tiene la función de mover el producto presente en la tolva 38 lejos del eje del elemento rotatorio 40a, 40b, con el fin de favorecer la distribución y el descenso del producto hacia las paletas 60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F.

50 En una realización de la invención no ilustrada, la parte 62 puede tener una superficie exterior lisa, ahusada y sin salientes, por ejemplo en forma de domo o cono.

Cabe señalar que, de acuerdo con esta realización ilustrada en las figuras 16 a 18, preferentemente, el eje de rotación X4, X5 del elemento rotatorio 40a, 40b intercepta la tolva 38.

55 Preferentemente, el eje de rotación X4 es vertical.

El eje de rotación X4, X5 del primer elemento rotatorio 40a, 40b es estacionario en relación con la tolva 38 o, igualmente, con el bastidor 29.

60 Cabe señalar que las figuras 16 a 20 ilustran dos realizaciones del dispositivo de liberación 6, una primera realización de acuerdo con las figuras 16 a 18 y una segunda realización de acuerdo con las figuras 19 y 20.

65 De acuerdo con ambas realizaciones ilustradas (figuras 3, 6 y 14; figuras 11, 12 y 13) el dispositivo de liberación 6 comprende un primer elemento rotatorio 40a y un segundo elemento rotatorio 40b que tienen ambos una pluralidad de paletas respectivas 60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F y que actúan conjuntamente entre sí para crear un flujo de

ES 2 676 908 T3

alimentación de producto desde el o los tanques de alimentación 38 hacia la cámara de llenado 61 (para mantener llena la cámara de llenado 61).

5 De acuerdo con estas realizaciones, el primer elemento rotatorio 40a está configurado para rotar alrededor de un primer eje X4 de rotación respectivo, mientras que el segundo elemento rotatorio 40b está configurado para rotar alrededor de un segundo eje X5 de rotación respectivo.

Preferentemente, ambos ejes X4, X5 de rotación son verticales.

10 Además, preferentemente, ambos ejes X4, X5 de rotación están fijados con respecto al bastidor 29 de la unidad 1.

De acuerdo con un aspecto, como se ilustra en las figuras 19 y 20, el dispositivo de liberación 6 comprende una única tolva 38 para alimentar el producto, diseñada para liberar el producto hacia el elemento rotatorio primero y segundo 40a, 40b.

15 De acuerdo con otro aspecto, como se ilustra en las figuras 16 a 18, el dispositivo de liberación 6 comprende una primera tolva 38a para alimentar el producto y una segunda tolva 38b para alimentar el producto, diseñadas para liberar el producto respectivamente hacia el primer elemento rotatorio 40a y el segundo elemento rotatorio 40b.

20 Más específicamente, la primera tolva 38a para la alimentación se coloca por encima del primer elemento rotatorio 40a mientras que la segunda tolva 38b para alimentar el producto se coloca por encima del segundo elemento rotatorio 40b.

25 Más específicamente, la primera tolva de alimentación 38a se coloca con respecto al primer elemento rotatorio 40a de manera que el eje X4 de rotación del primer elemento rotatorio 40a pase dentro de la primera tolva 38a.

Además, la segunda tolva de alimentación 38b se coloca con respecto al segundo elemento rotatorio 40b de manera que el eje X5 de rotación del segundo elemento rotatorio 40b pase dentro de la segunda tolva 38b.

30 Más específicamente, como se ilustra en las figuras 16 a 18, las dos tolvas 38a, 38b son cilíndricas y se colocan coaxialmente con respecto a los ejes de los respectivos elementos rotatorios 40a, 40b: la primera tolva 38a es coaxial con el eje X4 de rotación del primer elemento rotatorio 40a y la segunda tolva 38b es coaxial con el eje X5 de rotación del segundo elemento rotatorio 40b.

35 Cabe señalar más en general que la tolva de alimentación 38 puede tener cualquier geometría: puede tener una forma cilíndrica, troncocónica, de paralelepípedo, etc.

Con referencia a las paletas 60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F de cada elemento rotatorio 40a, 40b, cabe señalar lo siguiente.

40 Preferentemente, las paletas 60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F se colocan de manera que una superficie con una mayor extensión plana de las paletas sea paralela con respecto a un plano vertical.

45 De acuerdo con esta realización, las paletas 60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F mueven el producto de acuerdo con un componente de velocidad sustancialmente horizontal, en particular aplican sobre el producto, debido al efecto de su rotación alrededor de un eje, un movimiento sustancialmente rotatorio.

Preferentemente, estas paletas 60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F tienen una extensión predeterminada en altura (vertical), con el fin de actuar sobre un volumen de producto predeterminado (preferentemente cilíndrico).

50 Preferentemente, estas paletas 60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F tienen superficies con una mayor extensión plana que son sustancialmente planas.

55 Como alternativa, las paletas 60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F se colocan de manera que una superficie con una mayor extensión plana de las paletas se inclina angularmente con respecto a un plano vertical.

Con referencia a la disposición de los elementos rotatorios primero y segundo 40a, 40b, cabe señalar lo siguiente.

60 De acuerdo con la realización ilustrada en las figuras 16 a 20, los elementos rotatorios primero y segundo 40a, 40b se colocan uno con respecto a otro de tal manera que la trayectoria de las paletas de uno intercepta la trayectoria de las paletas del otro.

65 De acuerdo con este aspecto, los elementos rotatorios primero y segundo 40a, 40b se accionan angularmente de acuerdo con una relación de fase predeterminada (angular), con el fin de evitar que las paletas de uno golpeen las paletas del otro.

Como alternativa, de acuerdo con otro aspecto, los elementos rotatorios primero y segundo 40a, 40b se colocan uno con respecto a otro de tal manera que la trayectoria de las paletas de uno sea diferente de la trayectoria de las paletas del otro (es decir, de tal manera que la trayectoria de las paletas de uno no se superponga, es decir, no intercepte, la trayectoria de las paletas del otro).

5 De acuerdo con otro aspecto más, cabe señalar que la unidad de control 15 de la máquina 100 está diseñada para hacer rotar el al menos un primer elemento rotatorio 40a del dispositivo de liberación 6 con una velocidad que depende de la velocidad del movimiento del primer asiento S1 por el primer elemento rotatorio 9 alrededor del primer eje de rotación X1.

10 Además, de acuerdo con otro aspecto de la invención, la unidad de control 15 de la máquina 100 está diseñada para hacer rotar el al menos un primer elemento rotatorio 40a del dispositivo de liberación 6 con una velocidad variable en función de la cantidad de producto a insertar dentro de cada primer asiento S1. Más en detalle, es posible aumentar la cantidad de producto insertado dentro de cada asiento aumentando la velocidad de rotación del primer elemento rotatorio 40a, de tal manera que se aumenta la densidad aparente del producto, y viceversa.

15 En otras palabras, es posible variar la cantidad de producto contenido en el primer asiento S1 y, por lo tanto, en las cápsulas 3, ajustando la velocidad de rotación del al menos un primer elemento rotatorio 40a.

20 Ventajosamente, se ha descubierto experimentalmente que el dispositivo de llenado 6, definido por un elemento rotatorio 40a, 40b con paletas, asociado a la cámara de llenado 61 permite reducir la variabilidad del llenado de los diferentes primeros asientos S1, igualando el llenado de los recipientes en forma de copa 2 y, por lo tanto, cumpliendo plenamente las especificaciones solicitadas por los fabricantes de cápsulas.

25 En efecto, el elemento rotatorio 40a, 40b con paletas permite que el producto se mueva cayendo desde la tolva de alimentación 38 y, por lo tanto, garantiza el llenado de la cámara de llenado 61 en cada condición operativa.

30 Por lo tanto, la cámara de llenado 61 define un volumen sustancialmente constante, lo que significa que la presión de llenado (determinada por el volumen de producto dentro de la cámara) es constante en diferentes puntos de la misma región de llenado y en el tiempo.

35 Se ha descubierto experimentalmente que la combinación de al menos un elemento rotatorio 40a, 40b con paletas y la cámara de llenado subyacente 61 permite reducir la variabilidad de la cantidad de producto insertado en los asientos S1, aumentando de este modo la repetibilidad del llenado entre los diversos asientos S1, lo que se traduce en una mayor uniformidad del llenado de los recipientes/cápsulas en forma de copa 2.

A continuación se describe una realización adicional de la unidad de llenado, como se ilustra en la figura 21.

40 De acuerdo con esta realización, el dispositivo de liberación 6 comprende uno o más, por ejemplo un par de, elementos rotatorios 40a, 40b y una carcasa 66.

El elemento rotatorio 40a, 40b está equipado con un árbol 67, que se extiende a lo largo de un eje longitudinal X4, X5; la carcasa 66 se extiende a lo largo del mismo eje longitudinal X4, X5.

45 El árbol 67 puede moverse a lo largo del eje longitudinal X4, X5.

Más específicamente, el árbol 67 puede moverse en relación con la carcasa 66 (definida a continuación también como una envoltura tubular 66).

50 La carcasa 66 se fija al bastidor 29 de la máquina 100 y forma una cámara interna para contener el producto a alimentar a los asientos S1.

Cabe señalar que el árbol 67 del elemento rotatorio (40a, 40b) está alojado dentro de la carcasa 66, en la cámara para contener el producto a alimentar a los asientos S1.

55 El elemento rotatorio 40a, 40b, en particular, el árbol 67, está conectado de manera móvil a la carcasa 66, es decir, a la envoltura tubular 66 (o, igualmente, al bastidor 29), para moverse (en relación con la carcasa 66) en una dirección predeterminada de extensión del eje longitudinal X4, X5.

60 Preferentemente, la unidad de accionamiento 61 del elemento rotatorio 40a, 40b también puede moverse (en relación con la carcasa 66) a lo largo del eje longitudinal X4, X5 del elemento rotatorio 40a, 40b, como uno con el árbol 67 del elemento rotatorio 40a, 40b.

65 Por esta razón, la unidad de accionamiento 61 y el árbol 67 pueden moverse como uno a lo largo del eje longitudinal X4, X5 en relación con la carcasa 66.

Cabe señalar que el dispositivo de llenado 6 también comprende, de acuerdo con este aspecto, unos medios elásticos 60, conectados operativamente a la carcasa 66 y al elemento rotatorio 40a, 40b.

5 Por lo tanto, cabe señalar que los medios elásticos 60 se interponen operativamente entre el elemento rotatorio 40a, 40b en un lado y la carcasa 66 en el otro, con el fin de aplicar una fuerza de retorno sobre el elemento rotatorio 40a, 40b.

10 También cabe señalar que los medios elásticos 60 están configurados para aplicar una fuerza de retorno sobre el elemento rotatorio 40a, 40b, dirigida principalmente a lo largo del eje longitudinal X4, X5 hacia el primer extremo E1.

Más específicamente, como se muestra, los medios elásticos 60 se comprimen después de un movimiento del primer extremo E1 del elemento rotatorio 40a, 40b lejos de la salida 19 de la tolva 38 (desplazamiento hacia arriba).

15 Por esta razón, la deformación (en particular, la compresión) de los medios elásticos 60 como resultado del movimiento del elemento rotatorio 40a, 40b lejos de la salida 19 de la tolva 38 (desplazamiento hacia arriba) genera una fuerza de retorno sobre el elemento rotatorio 40a, 40b, dirigida a lo largo de la dirección del eje longitudinal X4, X5 hacia la salida 19 de la tolva 38.

20 Más específicamente, la fuerza de retorno aplica una acción de empuje sobre el elemento rotatorio 40a, 40b dirigida hacia la salida 19 de la tolva 38.

Preferentemente, los medios elásticos 60 comprenden uno o más resortes 60A, 60B, interpuestos entre la carcasa 66 y el elemento rotatorio 40a, 40b.

25 Más específicamente, el o los resortes permiten que el árbol 67 del elemento rotatorio 40a, 40b se conecte a la carcasa 66.

30 Todavía más específicamente, el o los resortes permiten que el árbol 67 y la unidad de accionamiento 61 del elemento rotatorio 40a, 40b se conecten a la carcasa 66.

Tal y como se muestra en la figura 21, el árbol 67 y la unidad de accionamiento 61 del elemento rotatorio 40a, 40b son integrales entre sí y durante su movimiento en una dirección axial deforman (comprimen) los resortes 60A, 60B.

35 Más específicamente, el elemento rotatorio 40a, 40b comprende una placa 62 fijada a la unidad de accionamiento 61, que está directamente activa en los resortes 60A, 60B y durante el movimiento del árbol 67, deformando (comprimiendo) la unidad de accionamiento 61 los resortes 60A, 60B en la dirección del eje longitudinal X4, X5 del elemento rotatorio 40a, 40b.

40 En la realización ilustrada, cada resorte 60A, 60B está colocado en el exterior de un tornillo 63A, 63B que está fijado a la carcasa 66.

Preferentemente, cada resorte 60A, 60B se monta en el tornillo 63A, 63B con el fin de hacer tope con la cabeza del tornillo 63A, 63B en un extremo y con la placa 62 en el otro extremo.

45 Cabe señalar que, ventajosamente, el aspecto descrito anteriormente hace posible uniformizar el llenado de los primeros asientos S1.

50 Se ha descubierto que, en efecto, en ausencia de los medios elásticos 60 y con la posibilidad de mover el elemento rotatorio 40a, 40b a lo largo del eje longitudinal X4, X5, la punta (primer extremo E1) del elemento helicoidal que forma parte del elemento rotatorio 40a, 40b se somete a presiones variables, en particular cuando se hace funcionar a una velocidad de rotación constante, debido a una falta de uniformidad en la densidad del producto entre los diferentes asientos E1.

55 El hecho de permitir el movimiento del elemento rotatorio 40a, 40b longitudinalmente, y de aplicar una fuerza de retorno hacia una posición de equilibrio, permite la creación de un flujo de producto con una presión constante en la salida desde el elemento rotatorio.

60 Más específicamente, cabe señalar que si la presión en el primer extremo E1 del elemento helicoidal del elemento rotatorio 40a, 40b es mayor que un valor predeterminado (por ejemplo, a causa de un bloqueo del producto cerca de la salida), el elemento rotatorio 40a, 40b se mueve longitudinalmente a lo largo del eje longitudinal X4, X5 y, en consecuencia, se reduce la presión aplicada por el elemento rotatorio 40a, 40b hacia la salida 19 de la tolva 38.

65 De esta manera, ventajosamente, la presión aplicada por el elemento rotatorio (o elementos rotatorios) 40a, 40b sobre el producto en la salida de la tolva 38 se hace sustancialmente uniforme.

Por lo tanto, el efecto técnico final es el de llenar los primeros asientos S1 con la misma cantidad de producto, es decir, reducir la variabilidad con respecto a la cantidad de producto insertado dentro de los diversos asientos S1.

Cabe señalar que, de acuerdo con este aspecto, también es posible hacer funcionar el elemento rotatorio 40a, 40b a una velocidad variable en función de la posición angular del primer extremo E1 (como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 13, 14 y 15). Por esta razón, de acuerdo con esta realización, también puede proporcionarse una unidad de control configurada para hacer funcionar el elemento rotatorio 40a, 40b a una velocidad variable en función de la posición angular del primer extremo E1 (como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 13, 14 y 15).

También se define un dispositivo para liberar un producto para bebidas de infusión o extracción, que comprende:

- una tolva 38 configurada para formar una cámara para contener el producto para bebidas de infusión o extracción que tiene una carcasa 66 (o una envoltura tubular 66),
- un elemento 40a, 40b que rota alrededor de un eje longitudinal X4, X5 colocado dentro de la carcasa 66 y diseñado para poder moverse a lo largo de la dirección del eje longitudinal X4, X5 de rotación;
- medios elásticos 60, que operan sobre el elemento rotatorio 40a, 40b para aplicar una fuerza de retorno sobre el elemento rotatorio 40a, 40b, dirigida principalmente a lo largo del eje longitudinal X4, X5, para devolver el elemento rotatorio a una posición de equilibrio predeterminada.

De acuerdo con la presente invención, también se define un método para llenar recipientes que forman cápsulas de un solo uso para bebidas de extracción o de infusión. Como se ha indicado anteriormente, el término "recipientes" se considera que significa recipientes rígidos en forma de copa 2, del tipo mostrado, y elementos para la filtración o retención de una dosis de producto conectados a un recipiente rígido.

El método de acuerdo con la invención comprende las siguientes etapas:

- mover una sucesión de recipientes 2 a lo largo de una primera trayectoria de movimiento P;
- mover al menos un elemento de contención (20) que comprende un primer asiento de recepción S1 diseñado para recibir una dosis 33 de producto en rotación alrededor de un primer eje de rotación X1, de tal manera que el primer asiento de contención (S1) se mueve a lo largo de una trayectoria cerrada PD;
- crear una dosis 33 de producto dentro del al menos un primer asiento de contención S1 en una región R1 para formar la dosis localizada a lo largo de la trayectoria cerrada PS liberando producto dentro del al menos un primer asiento de contención S1;
- mover el al menos un elemento de contención 20 radialmente con respecto al primer eje de rotación X1, para ajustar la posición del primer asiento S1 para recibir el producto a lo largo de la trayectoria cerrada PS, entre una posición P1 para recibir el producto en una región predeterminada R1 para formar la dosis de la trayectoria cerrada PS y una posición R2 para liberar la dosis en un recipiente 2 en una región predeterminada R3 para transferir la dosis de la trayectoria cerrada PS;
- transferir la dosis 33 de producto desde el primer asiento de contención S1 a un recipiente 2 en la región R3 para transferir la dosis de la trayectoria cerrada PS.

Preferentemente, la etapa de liberar una dosis 33 de producto en un primer asiento de contención S1 en la región R1 para formar la dosis 33 de la trayectoria PS comprende una etapa de hacer rotar al menos un elemento rotatorio 40a, 40b para liberar la dosis 33 de producto dentro del primer asiento de contención S1.

Preferentemente, la etapa de crear la dosis 33 comprende una etapa de liberar dentro del al menos un primer asiento de contención S1 una parte de una cantidad de producto acumulada suelta en una tolva 38.

Aún más preferentemente, la etapa de crear la dosis comprende una etapa de liberar el producto, dentro del al menos un primer asiento de contención S1, usando la acción de empuje de un alimentador de tornillo.

Cabe señalar que la dosis de producto (que se liberará en un asiento de contención S1) se crea en la región R1 para formar la dosis a partir de una masa de producto que, en términos de cantidad, puede definir una pluralidad de dosis 33.

De acuerdo con el método, la etapa de mover una sucesión de recipientes a lo largo de una primera trayectoria de movimiento P comprende, preferentemente, mover los recipientes 2 a lo largo de una trayectoria PS que es un bucle cerrado que se encuentra en un plano horizontal. Preferentemente, la sucesión de recipientes 2 se mueve con movimiento continuo.

Además, la etapa de mover el primer asiento de contención S1 hacia la región de liberación R3 comprende una rotación del primer asiento S1 alrededor de un primer eje vertical X1.

Preferentemente, la etapa de transferir la dosis 33 desde el primer asiento S1 al recipiente S2 comprende una etapa de empujar la dosis 33 (preferentemente usando un dispositivo de expulsión 36) desde el primer asiento S1 al recipiente 2.

5 Preferentemente, la etapa de empujar comprende hacer contacto con la dosis 33 en la parte superior y empujar la dosis 33 desde la parte superior hacia abajo, para provocar el escape del primer asiento S1.

De acuerdo con otro aspecto, durante la etapa de mover el primer asiento S1 desde la región de formación R1 a la región de liberación R3, el método comprende una etapa de compactar la dosis 33 dentro del primer asiento S1.

10 Preferentemente, la etapa de compactar comprende hacer tope con la parte superior de la dosis 33 (preferentemente usando un elemento de compactación 26) dentro del primer asiento S1.

15 De acuerdo con este aspecto, la etapa de compactar comprende comprimir la dosis 33 dentro del primer asiento S1 mediante la acción combinada de un elemento de compactación 26, que entra en contacto con la parte superior de la dosis 33, y un primer pistón 13 que soporta y entra en contacto con la parte inferior de la dosis 33. En la práctica, la dosis 33 se comprime entre el elemento de compactación 26 y el primer pistón 13.

20 Más en general, cabe señalar que el método comprende una etapa de compactar la dosis 33 dentro del primer asiento de contención S1 después de la etapa de liberar una dosis 33 de producto dentro de un primer asiento S1 y antes de la etapa de transferir la dosis 33 de producto desde el primer asiento de contención S1 a un recipiente 2.

25 Cabe señalar que la etapa de compactar la dosis 33 de producto dentro del primer asiento de contención S1 comprende una etapa de preparar un elemento de compactación 26 y una etapa de mover el elemento de compactación 26 para comprimir el producto dentro del primer asiento S1, con el fin de compactarlo.

30 Como alternativa, la etapa de compactar la dosis 33 de producto dentro del primer asiento de contención S1 comprende una etapa de preparar el elemento de compactación 26 y una etapa de mover el primer pistón 13 hacia el elemento de compactación 26, para comprimir el producto dentro del primer asiento S1, con el fin de compactarlo.

35 En una variante de realización adicional, la etapa de compactar la dosis 33 de producto dentro del primer asiento de contención S1 comprende una etapa de preparar el elemento de compactación 26 y una etapa de mover tanto el primer pistón 13 como el elemento de compactación 26 uno hacia otro, para comprimir el producto dentro del primer asiento S1, con el fin de compactarlo.

40 De acuerdo con otro aspecto, la etapa mencionada anteriormente de ajustar la posición del primer asiento S1 para recibir el producto comprende una etapa de mover el primer asiento S1 a lo largo de una dirección rectilínea de acuerdo con la carrera de avance y de retorno.

40 Ventajosamente, la dirección rectilínea se encuentra en un plano horizontal.

Más específicamente, la etapa de ajustar la posición del primer asiento S1 para recibir el producto comprende una etapa de mover el primer asiento S1 radialmente con respecto al primer eje de rotación X1 de acuerdo con la carrera de avance y de retorno.

45 De acuerdo con otro aspecto, la etapa de transferir la dosis 33 de producto desde el primer asiento S1 al recipiente 2 comprende una etapa de preparar el dispositivo de expulsión 36 y una etapa de mover el dispositivo de expulsión 36 para empujar la dosis 33 fuera del primer asiento S1 y liberar la dosis 33 dentro del recipiente 2.

50 El método descrito anteriormente es especialmente simple y permite la creación de una dosis 33 de producto y el llenado de una manera rápida, limpia y fiable de un recipiente 2, tal como un recipiente rígido en forma de copa de una cápsula de un solo uso 3 para bebidas de extracción o de infusión.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad para llenar recipientes (2) con una dosis (33) de un producto, que comprende:

- 5 - una línea (4) para transportar los recipientes (2) que se extiende a lo largo de una primera trayectoria de movimiento (P) y provista de una pluralidad de asientos de soporte (5) para los recipientes (2) dispuestos sucesivamente a lo largo de la primera trayectoria de movimiento (P);
- una estación (SR) para llenar los recipientes (2) con una dosis (33) de un producto;

10 caracterizada por que la estación de llenado (SR) comprende:

- al menos un primer asiento de contención (S1) fabricado en un elemento de contención (20) y diseñado para recibir una dosis (33) de un producto;
- 15 - un dispositivo de movimiento (10) que comprende un primer elemento rotatorio (9) diseñado para hacer rotar el elemento de contención (20) alrededor de un primer eje de rotación (X1), para mover el al menos un primer asiento de contención (S1) a lo largo de una trayectoria cerrada (PS);
- un dispositivo de ajuste (11) diseñado para mover el elemento de contención (20) radialmente en relación con el primer eje de rotación (X1), para ajustar la posición del al menos un primer asiento de contención (S1) a lo largo de la trayectoria cerrada (PS) entre una posición (P1) para recibir la dosis y una posición (P2) para liberar la
- 20 dosis (33) dentro de un recipiente respectivo (2);
- una subestación (ST1) para formar la dosis (33) dentro del al menos un primer asiento de contención (S1), provista de un dispositivo (6) para liberar una cantidad predeterminada del producto que forma la dosis (33) dentro del al menos un primer asiento de contención S1 localizado en la posición de recepción (P1);
- 25 - una subestación (ST3) para liberar la dosis (33) del producto desde el al menos un primer asiento de contención (S1) colocado en la posición de liberación (P2) en un recipiente respectivo (2) transportado por la línea de transporte (4),

estando el dispositivo de ajuste (11) configurado para colocar el al menos un primer asiento de contención (S1) en la posición de recepción (P1) en la subestación de formación (ST1) y en la posición de liberación (P2) en la subestación de liberación (ST3).

2. La unidad de llenado de acuerdo con la reivindicación anterior, en la que el dispositivo de liberación (6) comprende al menos un elemento rotatorio (40a, 40b) configurado para rotar alrededor de un eje longitudinal (X4, X5) de rotación.

3. La unidad de llenado de acuerdo con la reivindicación anterior, en la que el dispositivo de ajuste (11) está configurado para mover el al menos un primer asiento de contención (S1) radialmente en una carrera hacia delante desde la posición (P1) para recibir la dosis a la posición (P2) para liberar la dosis y de acuerdo con una carrera de retorno desde la posición (P2) para liberar la dosis a la posición (P1) para recibir la dosis.

4. La unidad de llenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer asiento de contención (S1) es un asiento pasante fabricado en el elemento de contención (20) y que comprende un elemento de alojamiento (21) diseñado para alojar el elemento de contención (20) y equipado con una primera abertura superior (23A) para permitir la entrada del producto y un elemento de compactación (26) diseñado para compactar el producto en el primer asiento de contención (S1), una segunda abertura superior (23B) para alojar un dispositivo de expulsión (36) diseñado para expulsar la dosis (33) del producto, una primera abertura inferior (22A) para alojar un primer pistón (13), que forma una pared inferior (F) del primer asiento de contención (S1) cuando el primer asiento de contención (S1) está en la posición de recepción (P1) y una segunda abertura inferior (22B) para permitir que el producto escape del primer asiento de contención (S1).

5. La unidad de llenado de acuerdo con la reivindicación anterior, en la que el elemento de contención (20) puede deslizarse dentro del elemento de alojamiento (21) y el dispositivo de ajuste (11) está configurado para colocar el primer asiento de contención (S1) en las primeras aberturas superior (23A) e inferior (22A) en la posición de recepción (P1) y en las segundas aberturas superior (23B) e inferior (22B) en la posición de liberación (P2).

6. La unidad de llenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el dispositivo de liberación (6) comprende:

- al menos una tolva (38) para alimentar el producto;
- 60 - al menos un elemento (40a, 40b) que rota alrededor de un eje longitudinal respectivo (X4, X5) y que tiene una pluralidad de paletas (60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F) que se extienden alejándose del eje longitudinal (X4, X5) de rotación;
- una cámara de llenado (61) colocada debajo del al menos un elemento rotatorio (40a, 40b) y que define un volumen para recibir el producto para liberar el producto dentro del al menos un primer asiento de contención (S1) en la región de formación (R1), estando el elemento rotatorio (40a, 40b) configurado para crear un flujo de alimentación del producto desde la tolva (38) hacia la cámara de llenado (61) con el fin de mantener llena la
- 65

cámara de llenado (61), en la que el elemento rotatorio (40a, 40b) se coloca dentro de una carcasa (64) en comunicación con la tolva (38) y con la cámara de llenado (61).

5 7. La unidad de llenado de acuerdo con la reivindicación 6, en la que el dispositivo de liberación (6) comprende un primer elemento rotatorio (40a) y un segundo elemento rotatorio (40b) que tienen una pluralidad de paletas respectivas (60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F) con el fin de crear un flujo de alimentación del producto desde la tolva (38) hacia la cámara de llenado (61) para mantener llena la cámara de llenado (61).

10 8. La unidad de llenado de acuerdo con la reivindicación anterior, en la que los elementos rotatorios primero y segundo (40a, 40b) se colocan uno con respecto a otro de manera que la trayectoria de las paletas (60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F) de uno intercepta la trayectoria de las paletas (60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F) del otro.

15 9. La unidad de llenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en la que el al menos un elemento rotatorio (40a, 40b) comprende una parte ahusada superior (62), que tiene una pluralidad de salientes (60A, 60B, 60C, 60D, 60E, 60F) para mover el producto dentro de la tolva (38) y favorecer el descenso.

20 10. La unidad de llenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el dispositivo de liberación (6) comprende una tolva (38) y al menos un elemento rotatorio (40a, 40b), diseñado para rotar alrededor de un eje longitudinal de rotación (X4, X5), asociado con la tolva (38) y equipado con un perfil helicoidal que se extiende entre un primer extremo (E1) y un segundo extremo (E2), estando el elemento rotatorio (40a, 40b) configurado para rotar alrededor del eje longitudinal de rotación (X4, X5), de tal manera que el primer extremo (E1) adopta una posición angular variable en el tiempo alrededor del eje longitudinal de rotación (X4, X5), siendo el eje longitudinal de rotación (X4, X5) estacionario en relación con la tolva (38) e inclinándose angularmente con respecto a un plano horizontal, para crear un flujo de alimentación del producto, desde el segundo extremo (E2) hacia el primer extremo (E1), que intercepta el al menos un primer asiento de contención (S1), y para liberar el producto dentro del al menos un primer asiento de contención (S1), comprendiendo también la unidad de llenado una unidad de accionamiento y control (15), conectada operativamente a el al menos un elemento rotatorio (40a, 40b) y configurada para hacerlo rotar de acuerdo con una velocidad de rotación variable en función de la posición angular del primer extremo (E1) del al menos un elemento rotatorio (40a, 40b).

30 11. La unidad de llenado de acuerdo con la reivindicación anterior, en la que la unidad de accionamiento y control (15) está configurada para hacer rotar el al menos un elemento rotatorio (40a, 40b) de acuerdo con una ley sinusoidal de velocidad (L1, L2) en función de la posición angular del primer extremo (E1) del al menos un elemento rotatorio (40a, 40b).

35 12. La unidad de llenado de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en la que el dispositivo de liberación (6) comprende:

40 - un primer elemento rotatorio (40a) que tiene un perfil helicoidal que se extiende entre un primer extremo (E1) y un segundo extremo (E2), diseñado para rotar alrededor de un primer eje longitudinal de rotación respectivo (X4), estacionario en relación con la tolva (38) y angularmente inclinado con respecto a un plano horizontal, para crear un flujo de alimentación del producto, desde el segundo extremo (E2) hacia el primer extremo (E1) que intercepta el al menos un primer asiento de contención (S1), y para liberar el producto dentro del al menos un primer asiento de contención (S1); y

45 - un segundo elemento rotatorio (40b) que tiene un perfil helicoidal que se extiende entre un primer extremo (E1) y un segundo extremo (E2), diseñado para rotar alrededor de un segundo eje longitudinal de rotación (X5), estacionario con respecto a la tolva (38) y angularmente inclinado con respecto a un plano horizontal, para crear un flujo de alimentación del producto, desde el segundo extremo (E2) hacia el primer extremo (E1) que intercepta el al menos un primer asiento de contención (S1), y para liberar el producto dentro del al menos un primer asiento de contención (S1);

50 y en la que la unidad de accionamiento y control (15) está operativamente conectada al primer elemento rotatorio (40a) y al segundo elemento rotatorio (40b) y configurada para operar el primer elemento rotatorio (40a) y el segundo elemento rotatorio (40b) de acuerdo con las velocidades de rotación primera y segunda respectivas que varían en función de la posición angular de los primeros extremos respectivos (E1).

55 13. La unidad de llenado de acuerdo con la reivindicación anterior, en la que la unidad de accionamiento y control (15) está configurada para hacer rotar a la misma velocidad media de rotación (VM) el primer elemento rotatorio (40a) y el segundo elemento rotatorio (40b).

60 14. La unidad de llenado de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en la que:

65 - la tolva (38) está equipada con una parte inferior (19) para liberar el producto en el primer asiento de contención (S1) y los primeros extremos (E1) del perfil helicoidal del primer elemento rotatorio (40a) y del segundo elemento rotatorio (40b) se colocan orientados hacia arriba y cerca de la parte inferior (19) para liberar el producto,

- 5 - el primer elemento rotatorio (40a) y el segundo elemento rotatorio (40b) se colocan uno en relación con otro de tal manera que el primer elemento rotatorio (40a) intercepta en primer lugar el primer asiento de contención (S1) que llega a la región (R1) para formar la dosis;
- la unidad de accionamiento y control (15) está configurada para hacer rotar el segundo elemento rotatorio (40b) con una segunda amplitud (A2) que es diferente de una primera amplitud (A1) del primer elemento rotatorio (40a).
- 10 15. La unidad de llenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 y 10 a 14, en la que el dispositivo de liberación (6) comprende al menos un elemento rotatorio (40a, 40b) y una carcasa (66) que define una cámara para contener el producto, comprendiendo el al menos un elemento rotatorio (40a, 40b) un árbol (67) alojado dentro de la carcasa (66) y configurado para rotar alrededor de un eje longitudinal de rotación (X4, X5) y que puede moverse a lo largo del eje longitudinal de rotación (X4, X5) en relación con la carcasa (66).
- 15 16. La unidad de llenado de acuerdo con la reivindicación anterior, que comprende además unos medios elásticos (60) que actúan sobre el elemento rotatorio (40a, 40b) y sobre la carcasa (66) y están configurados para aplicar una fuerza de retorno sobre el elemento rotatorio (40a, 40b), dirigida principalmente a lo largo del eje longitudinal de rotación (X4, X5), como resultado de un movimiento del elemento rotatorio (40a, 40b) en relación con la carcasa (66).
- 20 17. Una máquina de envasado (100) diseñada para envasar cápsulas de un solo uso (3) para bebidas de extracción o de infusión, que comprende:
- 25 - una unidad de llenado (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores;
- una estación de alimentación (SA) diseñada para alimentar los recipientes (2) en los asientos de soporte correspondientes (5) de la línea de transporte (4);
- una estación de cierre (SC) para cerrar los recipientes (2) con una pieza respectiva de lámina de sellado (34); y
- una estación de salida (SU) diseñada para recoger las cápsulas (3) de los asientos de soporte (5) de la línea de transporte (4).
- 30 18. Un método para llenar los elementos de contención (2) de las cápsulas de un solo uso (3) con una dosis (33) del producto para bebidas de extracción o de infusión, estando el método caracterizado por que comprende las siguientes etapas:
- 35 - mover una sucesión de recipientes (2) a lo largo de una primera trayectoria de movimiento (P);
- mover al menos un elemento de contención (20), que comprende un primer asiento de contención (S1) diseñado para recibir una dosis (33) de producto, en rotación alrededor de un primer eje de rotación (X1), de tal manera que el primer asiento de contención (S1) se mueve a lo largo de una trayectoria cerrada (PS);
- crear una dosis (33) de producto dentro del al menos un primer asiento de contención (S1) en una región (R1) para formar la dosis localizada a lo largo de la trayectoria cerrada (PS) liberando producto dentro del al menos un
40 primer asiento de contención (S1);
- mover el al menos un elemento de contención (20) radialmente en relación con el primer eje de rotación (X1), para ajustar la posición del al menos un primer asiento de contención (S1) a lo largo de la trayectoria cerrada (PS), entre una posición (P1) para recibir la dosis en la región (R1) para formar la dosis y una posición (P2) para liberar la dosis en una región predeterminada (R3) para transferir la dosis;
45 - transferir la dosis (33) de producto desde el al menos un primer asiento de contención (S1) a un recipiente (2) en la región (R3) para transferir la dosis.

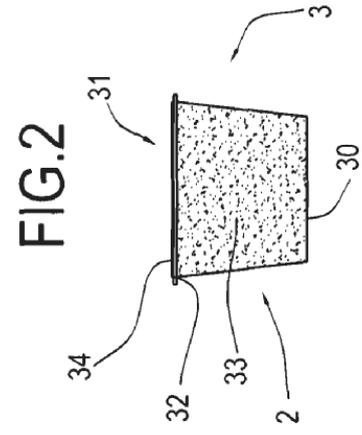
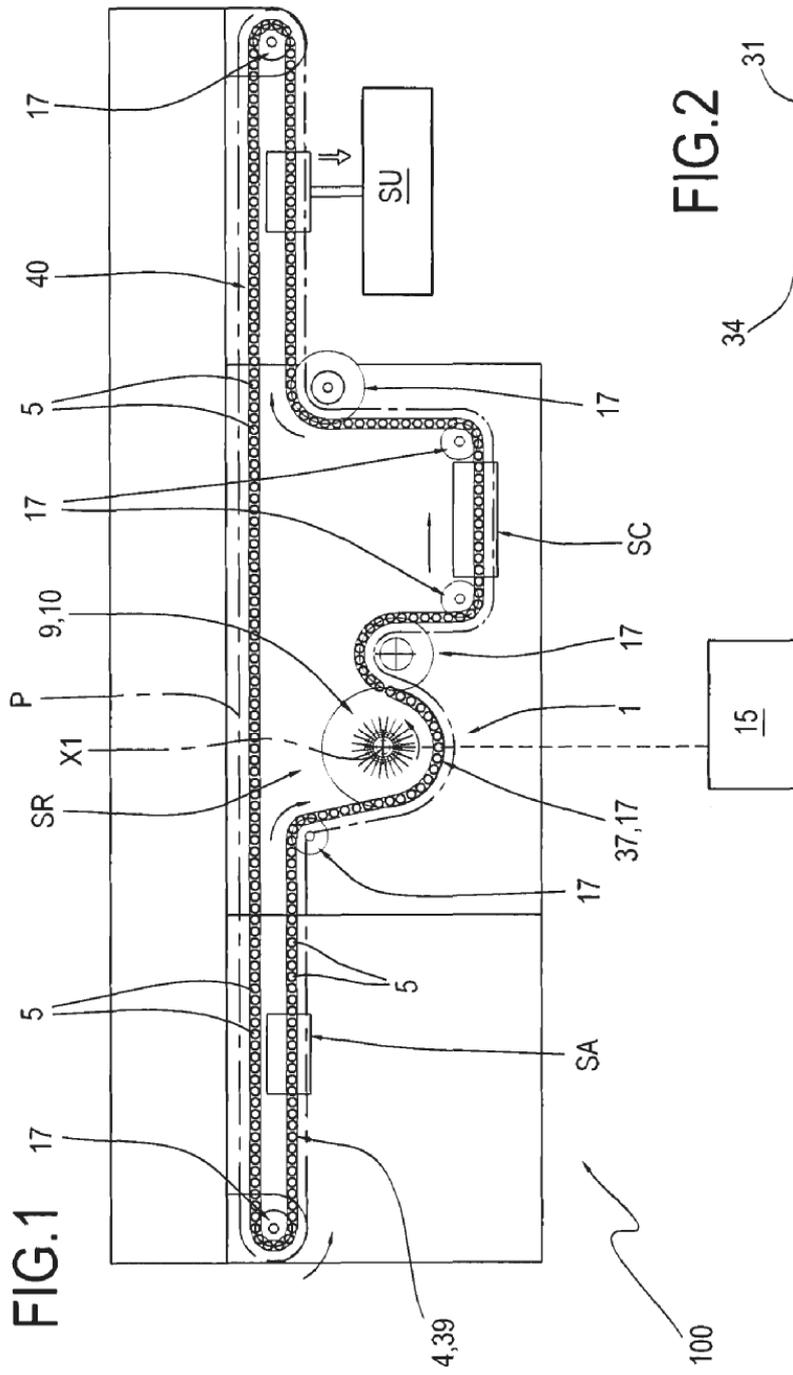


FIG.3

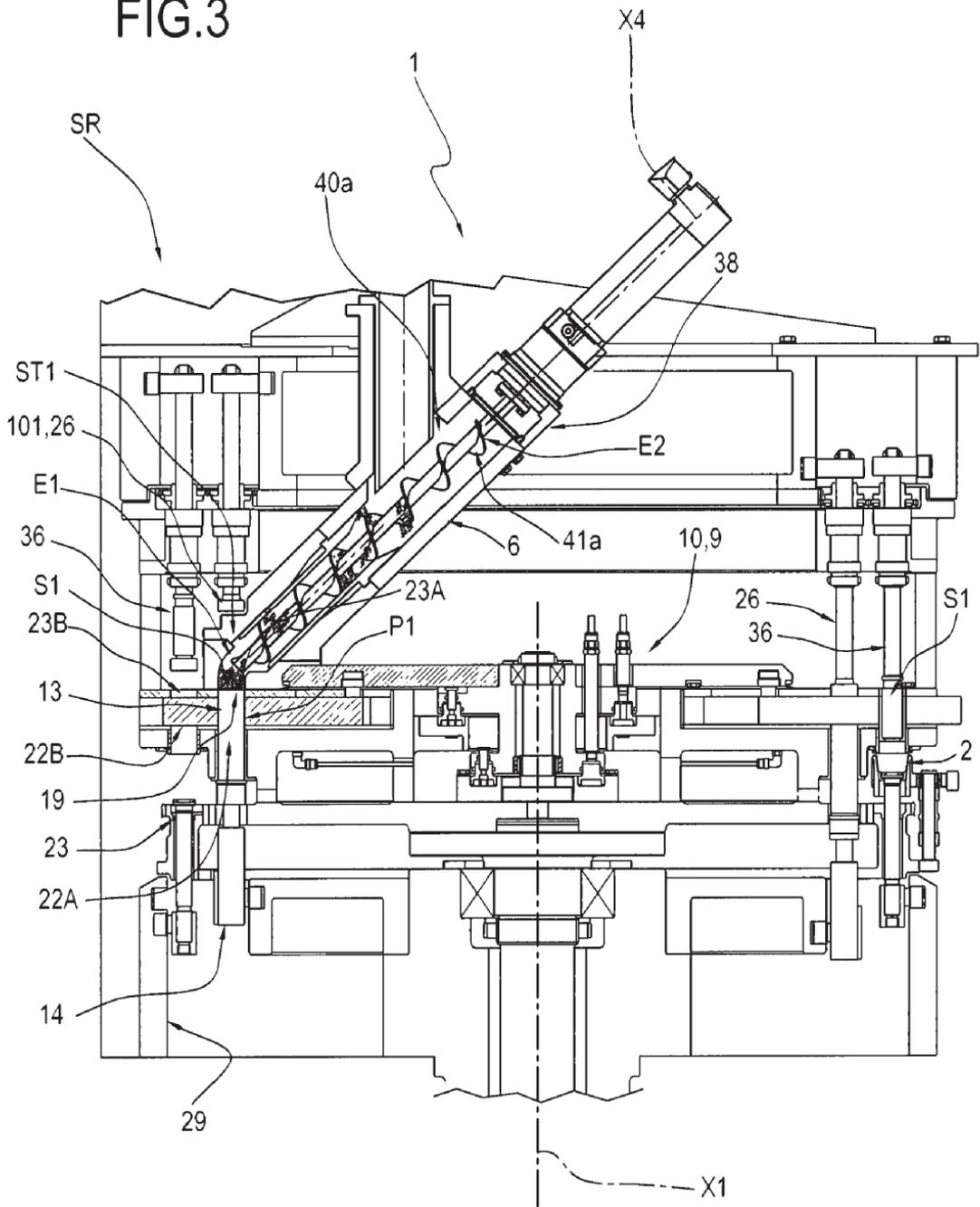


FIG.4

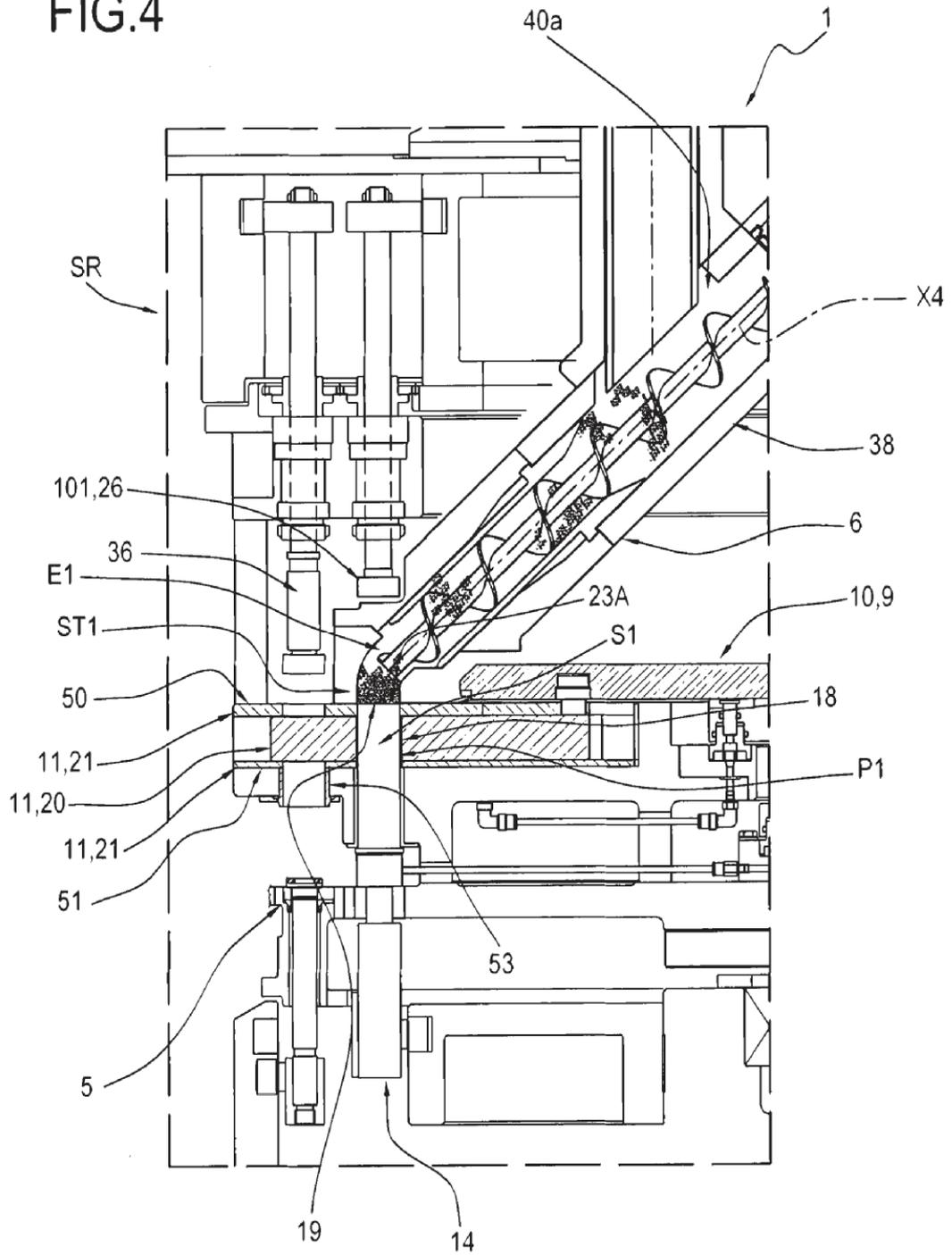


FIG.5

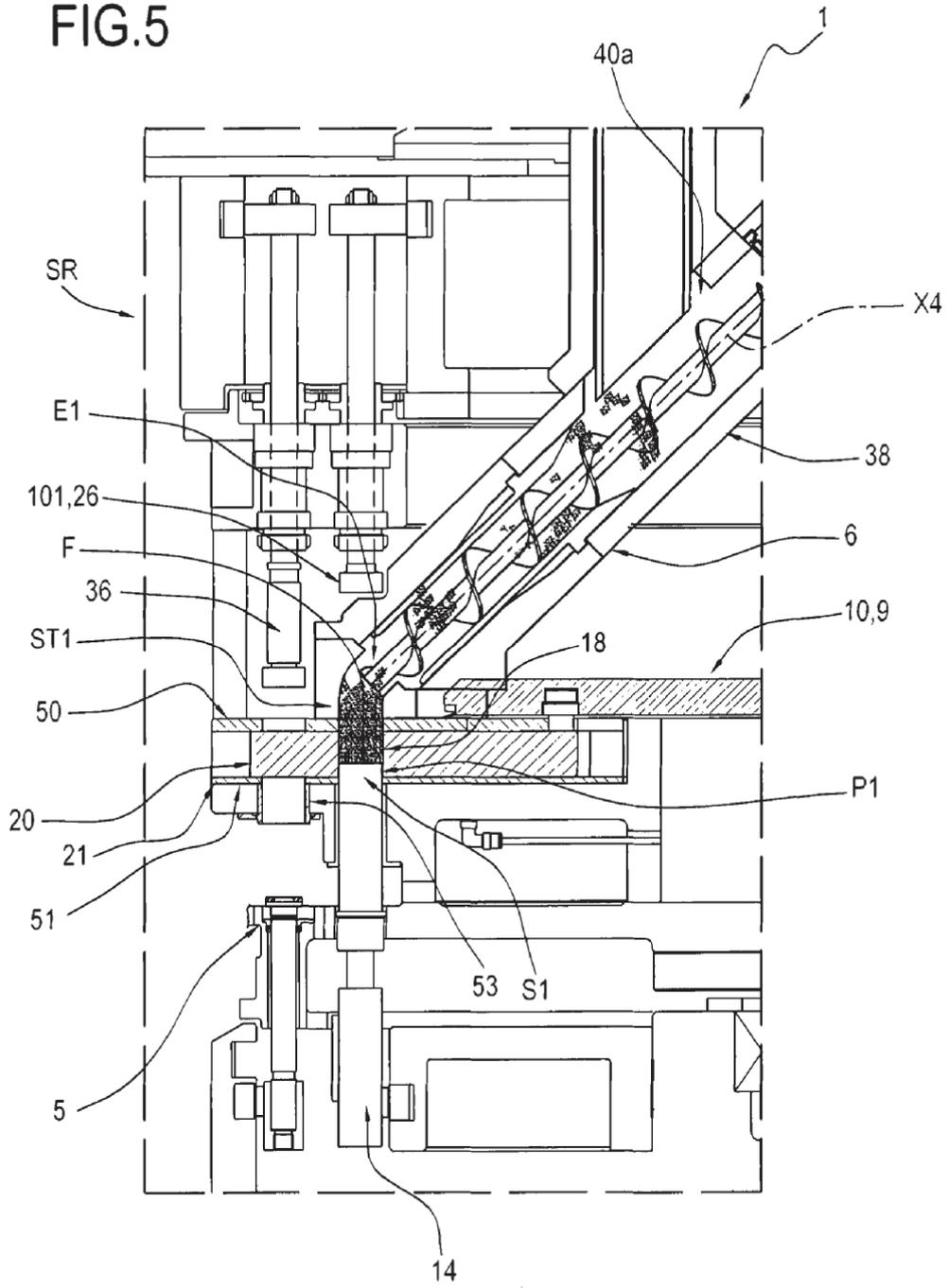


FIG.6

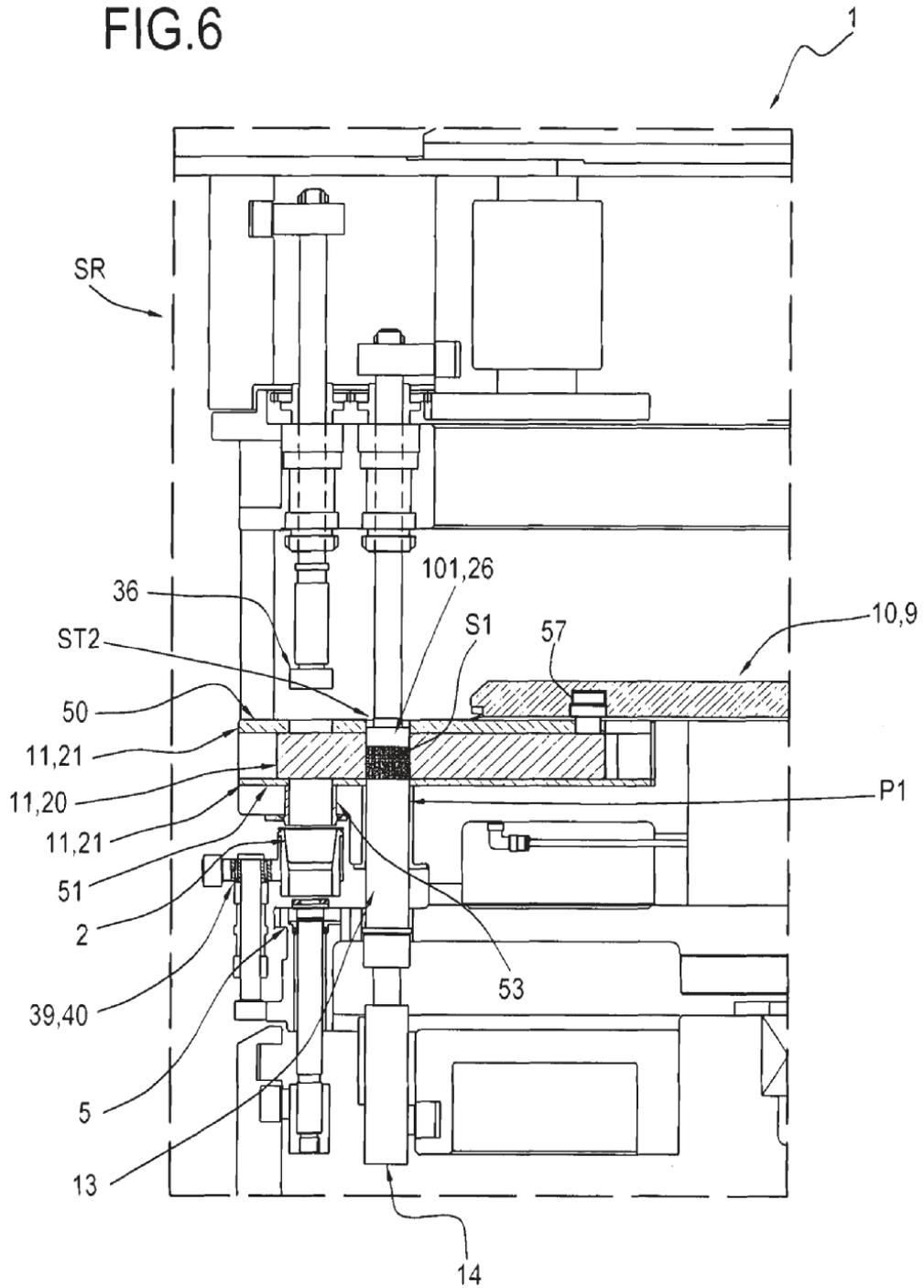


FIG.7

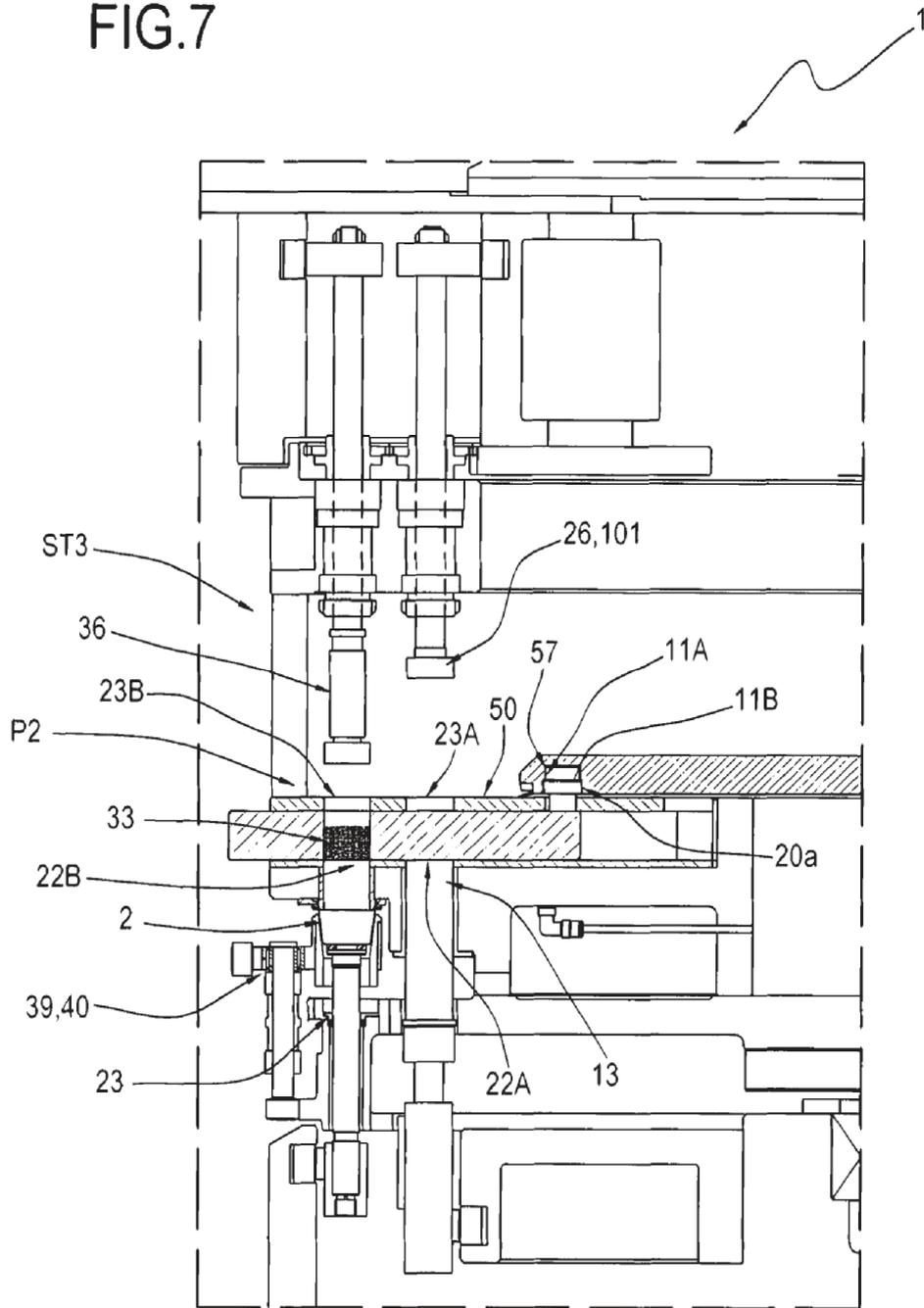


FIG.8

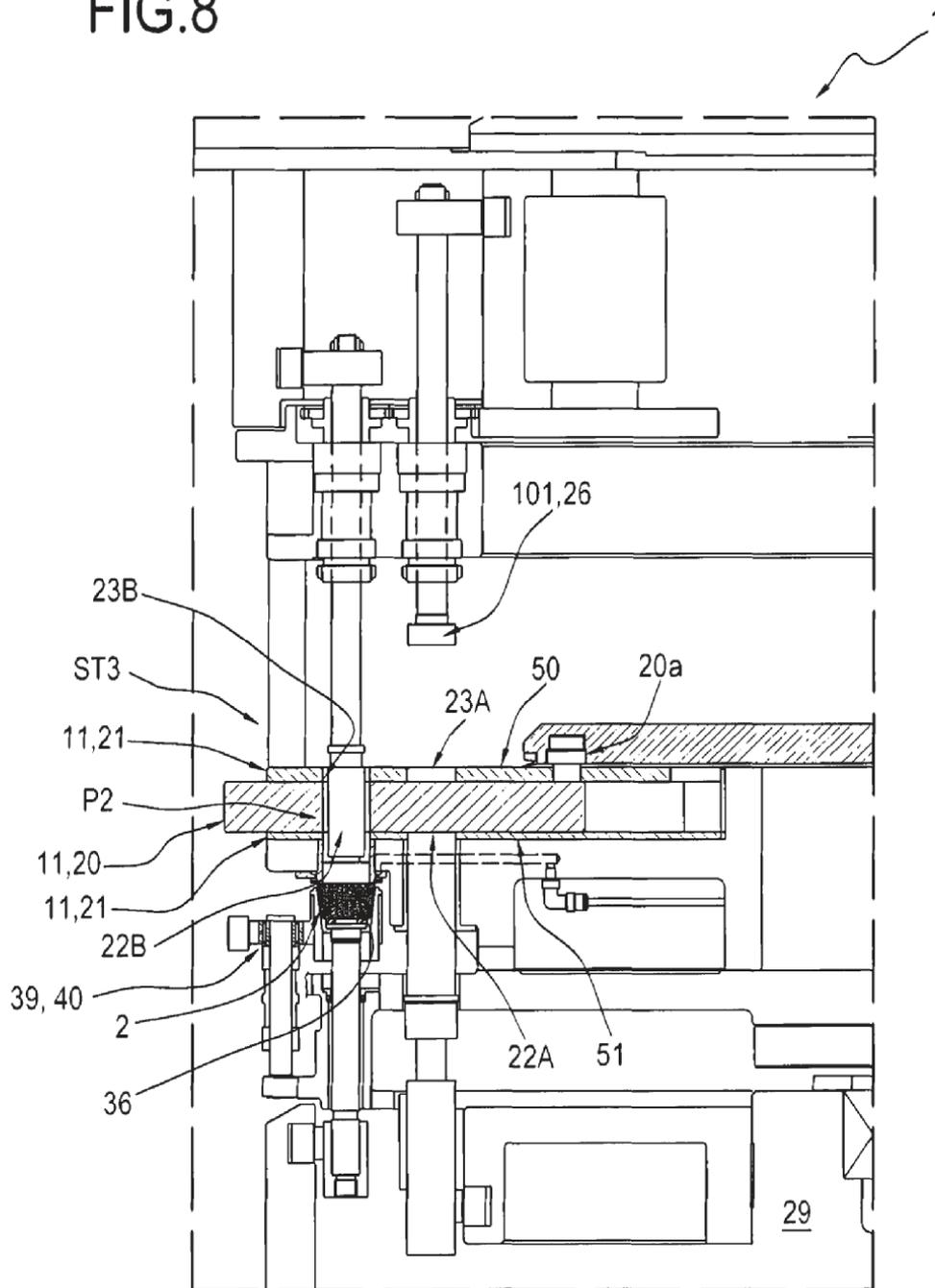
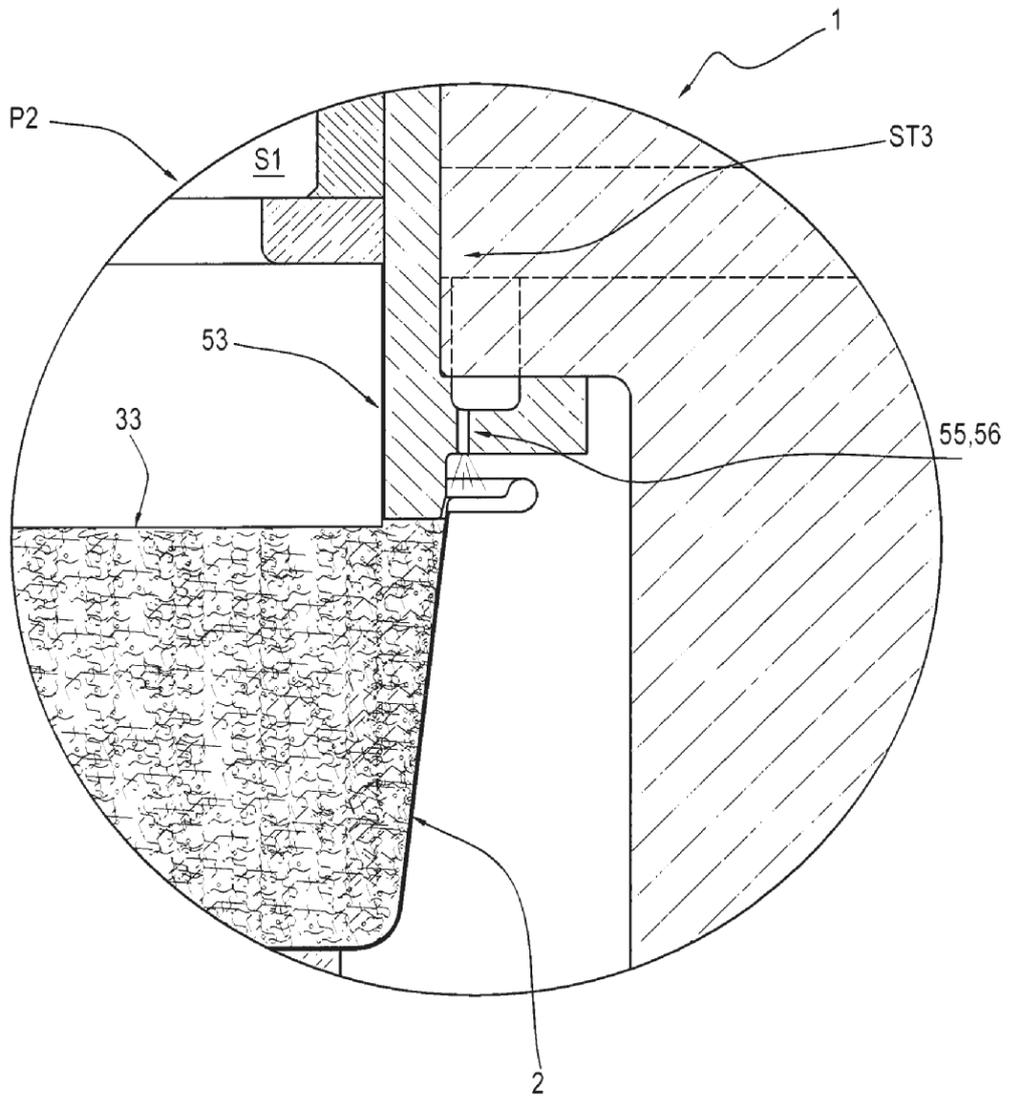


FIG.9



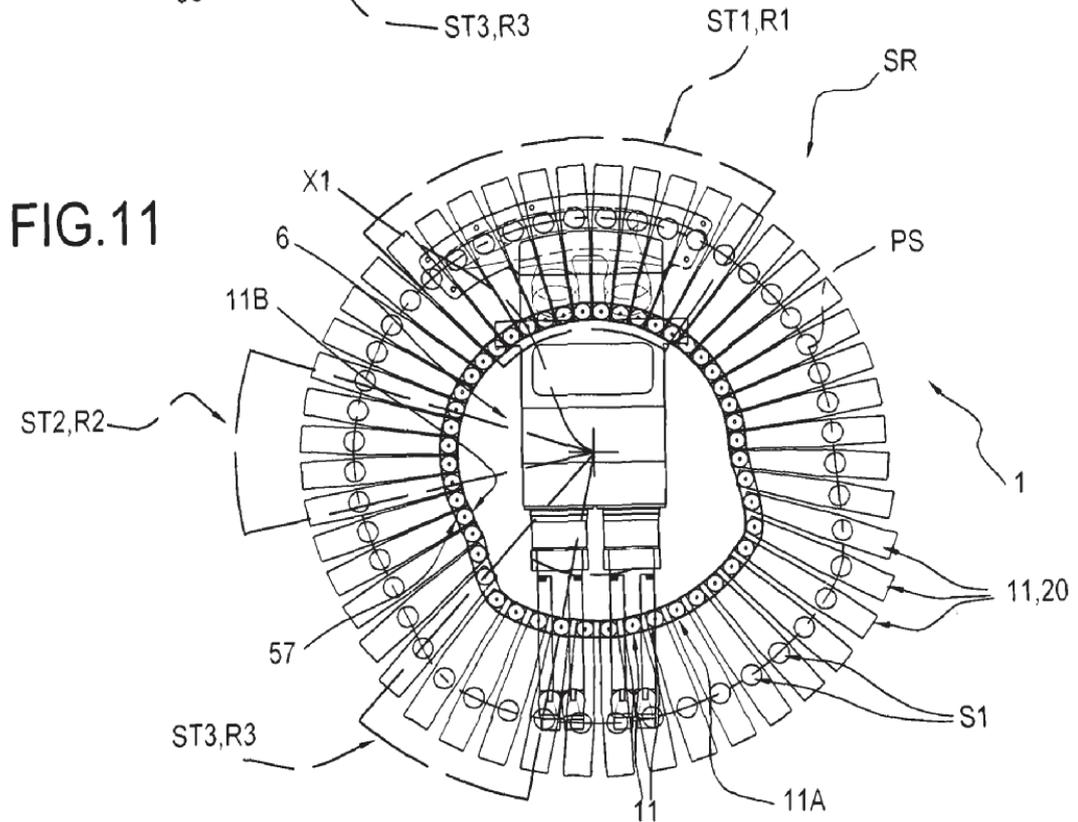
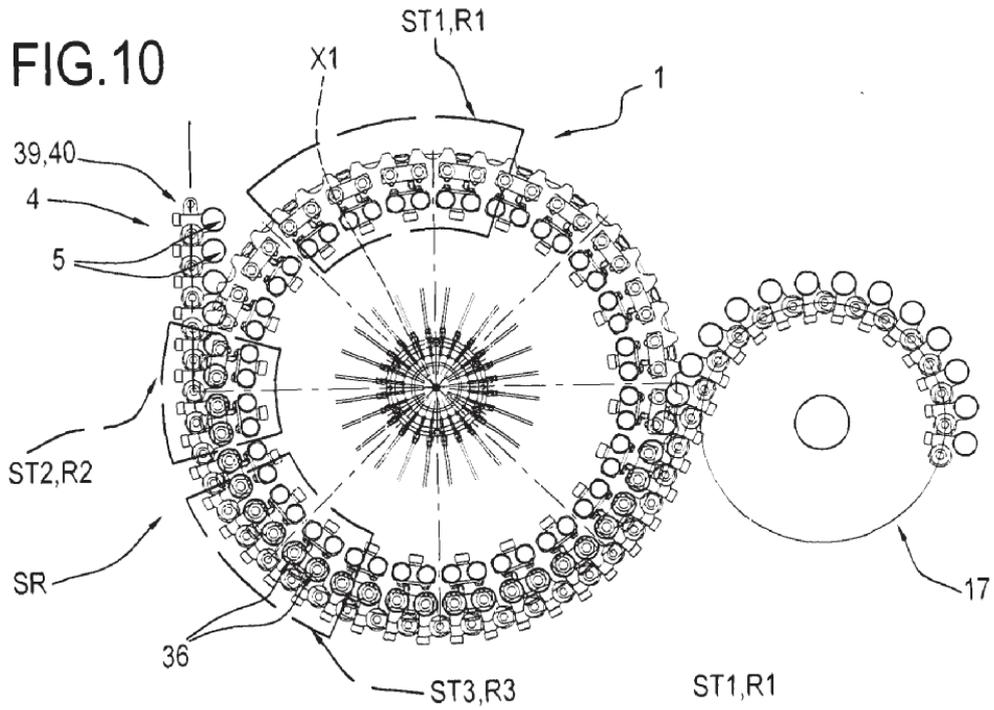


FIG.12

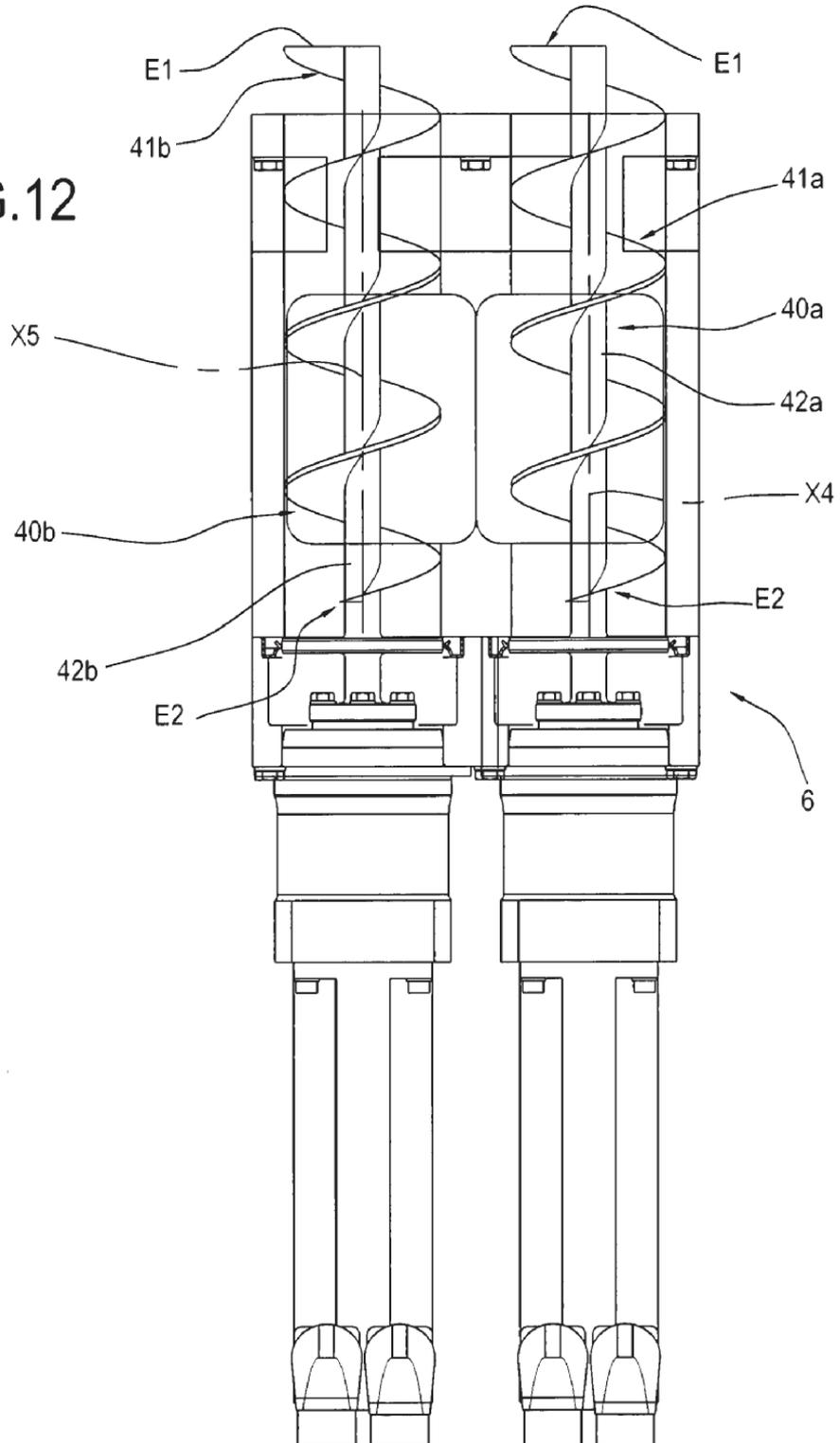
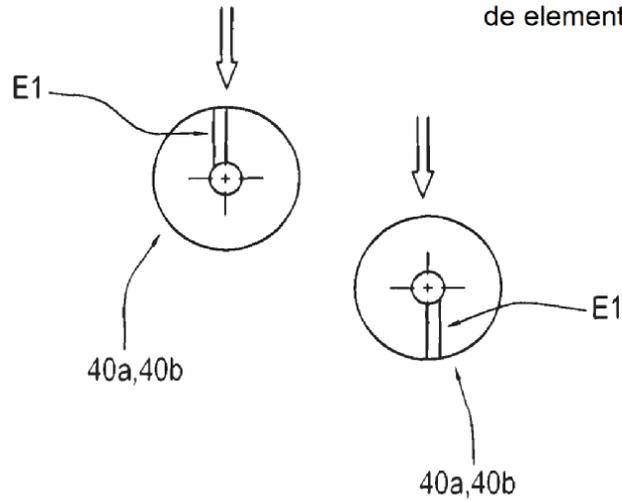
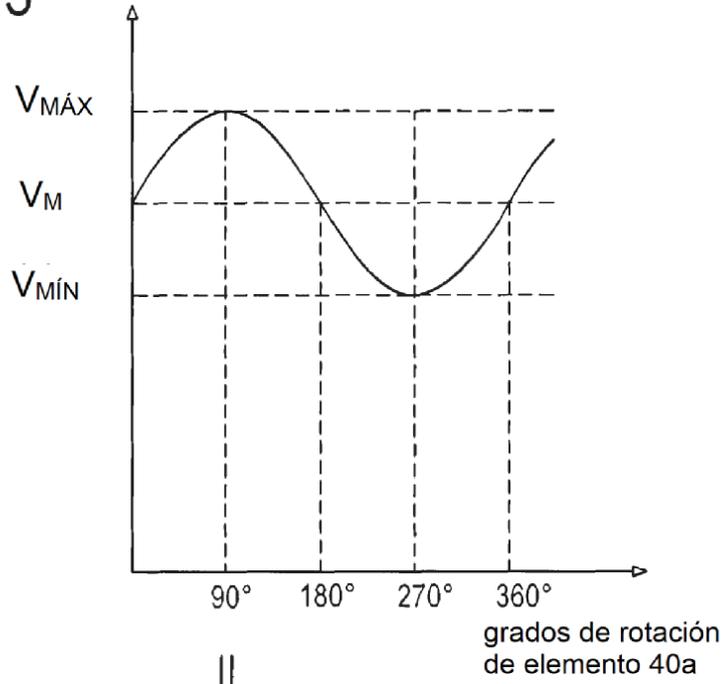


FIG.13



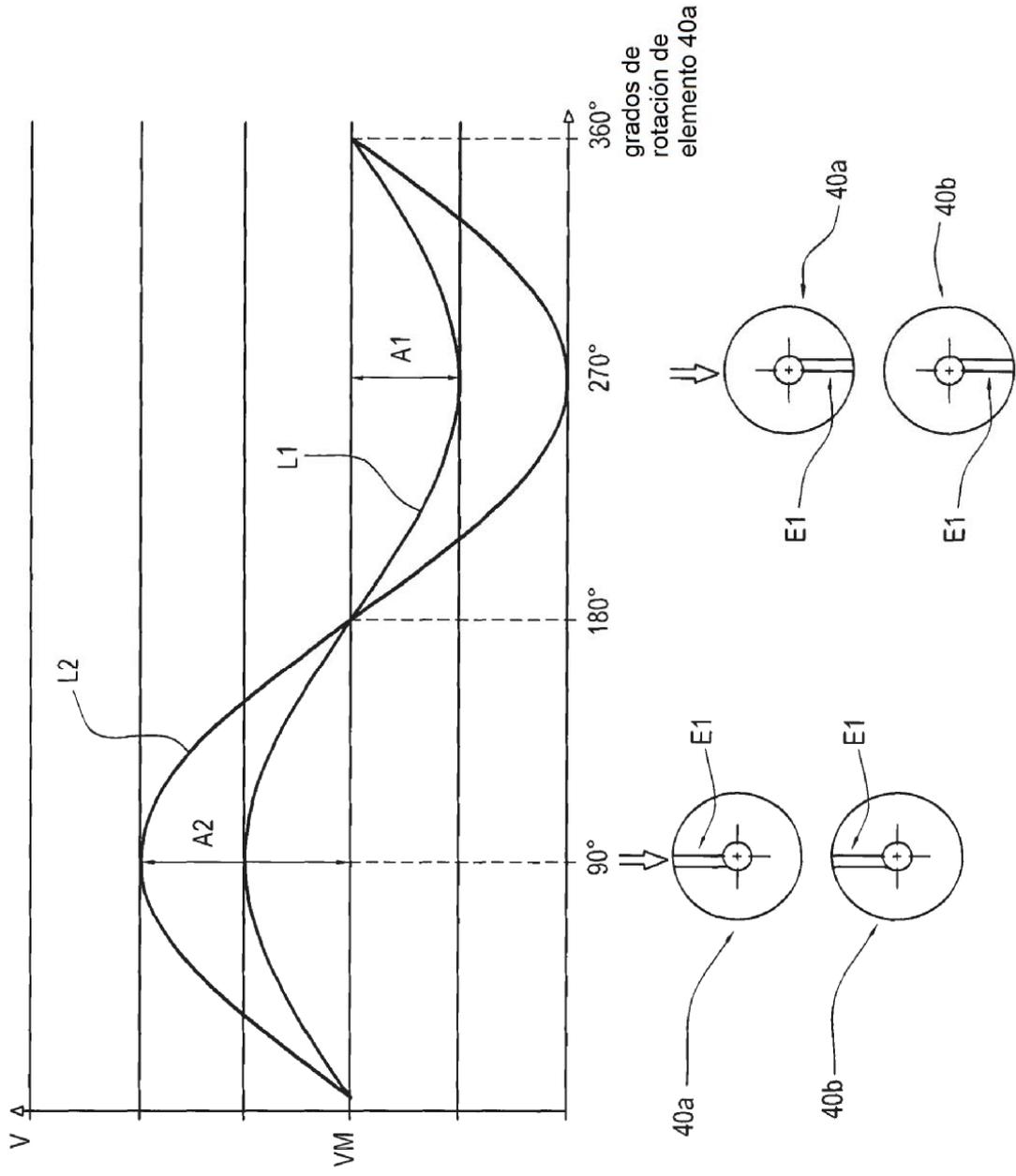


FIG.14

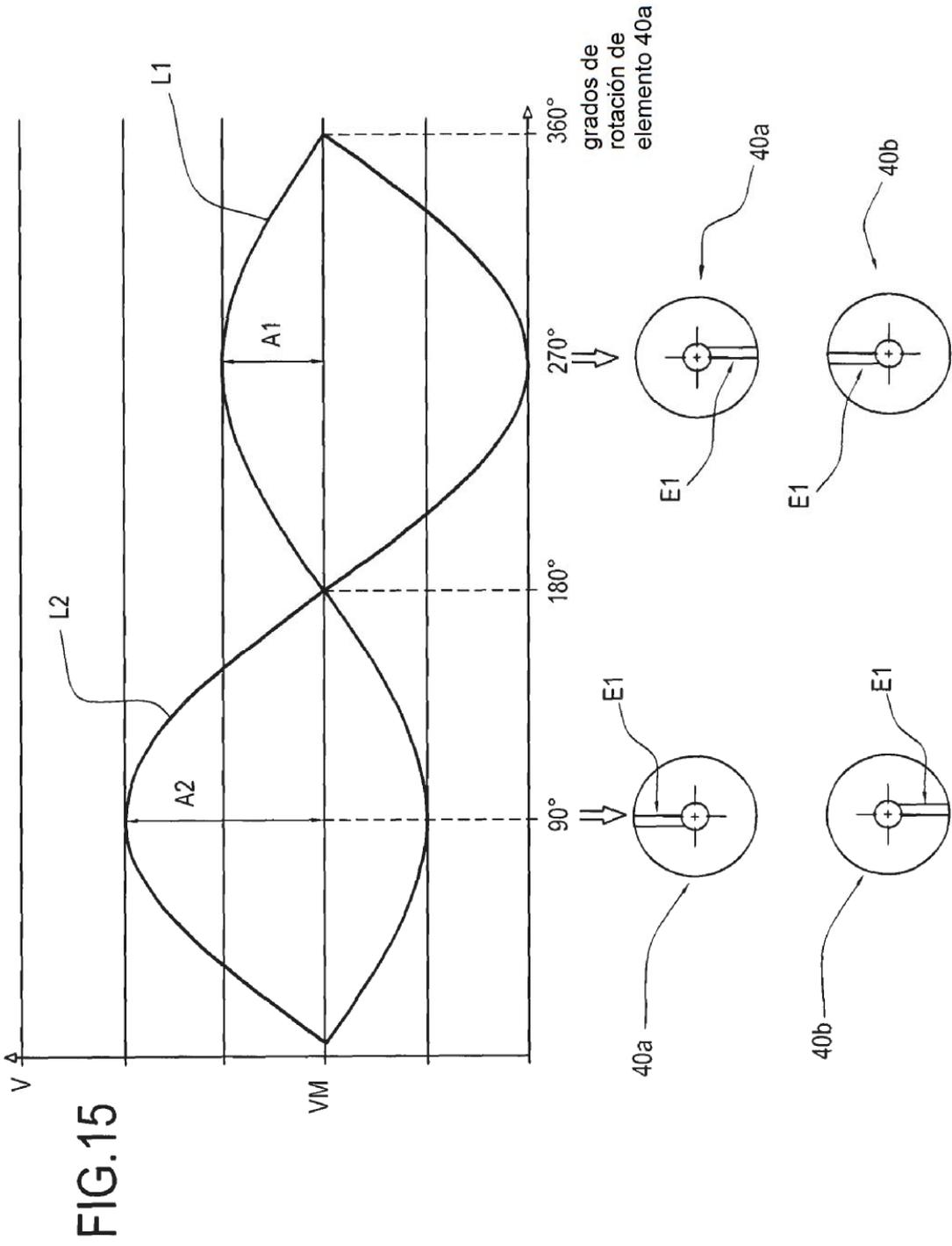
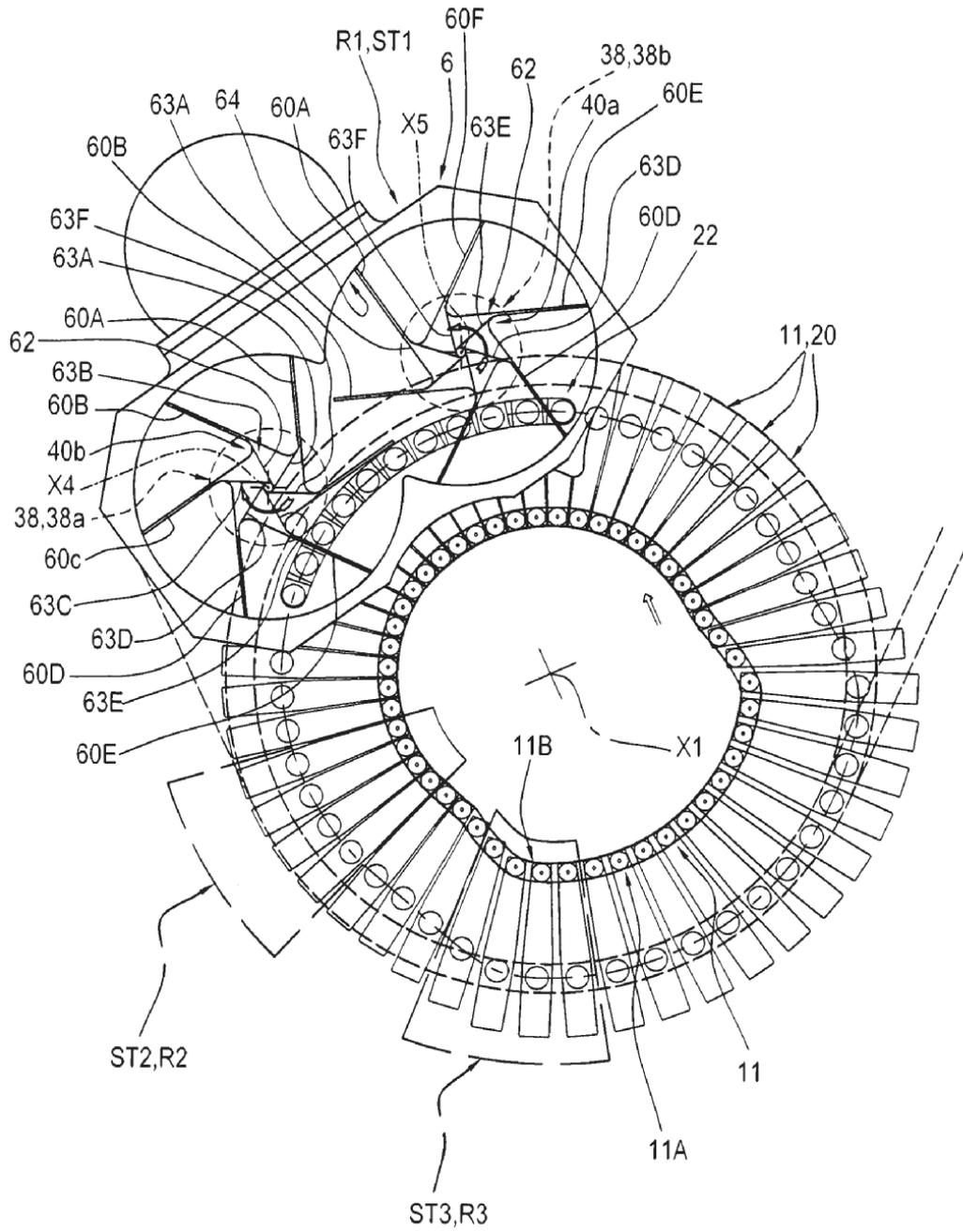


FIG. 16



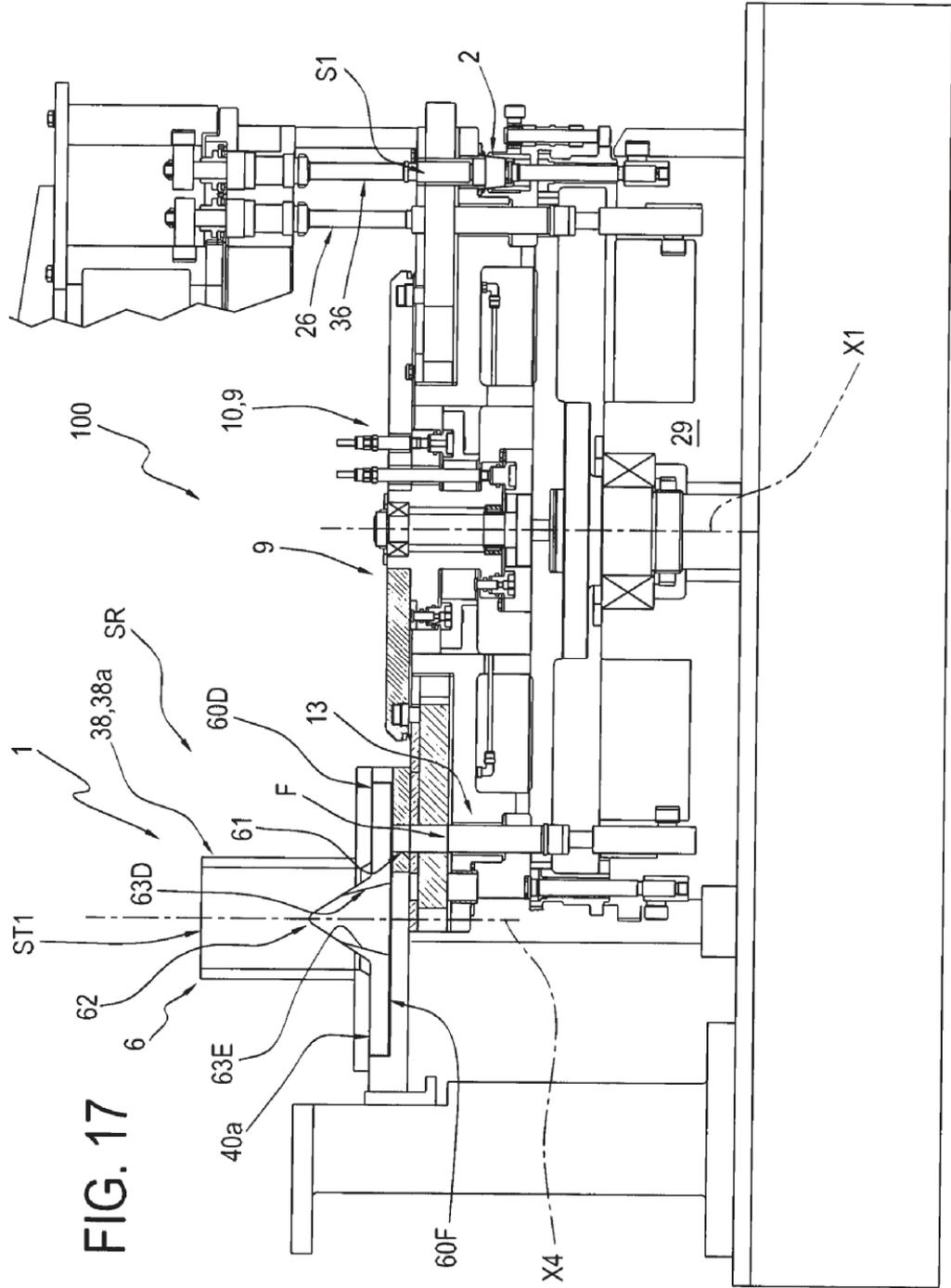


FIG. 21

