

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 884**

51 Int. Cl.:

B65B 57/14 (2006.01)

B65B 1/46 (2006.01)

B65B 3/00 (2006.01)

G01N 23/04 (2006.01)

A61J 3/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2010 E 10770744 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015 EP 2490650**

54 Título: **Dispositivo sensorial para una máquina empaquetadora configurada como máquina de llenado y cierre de cápsulas o para un dispositivo de control de cápsulas**

30 Prioridad:

19.10.2009 DE 102009045809

28.07.2010 DE 102010038544

09.02.2010 DE 102010001701

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

25.08.2015

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)

Postfach 30 02 20

70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

RUNFT, WERNER;

SCHMIED, RALF;

LIEBHART, GUENTER;

MAGA, IULIAN y

VOGT, MARTIN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 543 884 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo sensorial para una máquina empaquetadora configurada como máquina de llenado y cierre de cápsulas o para un dispositivo de control de cápsulas

5 Se conoce un dispositivo sensorial según el preámbulo de la reivindicación 1 del documento US 4,117,935. En el dispositivo sensorial conocido se detecta una radiación difusa mediante un detector, en donde el detector está dispuesto en ángulo recto respecto a la trayectoria de radiación. El principio de medición conocido del citado documento aprovecha con ello la altura o el tamaño de una radiación difusa, antes de que la radiación haya atravesado el envase. A partir de la señal con ello generada se deduce una masa en el envase. Con ello se considera desventajoso que siempre solamente pueda transiluminarse o analizarse un único envase.

10 Del documento US 5,864,600 se conoce además controlar el nivel de llenado en un recipiente mediante una instalación de control de tratamiento de señales. Con ello se transilumina una región limitada localmente del envase. La disposición conocida sólo es adecuada para medir el nivel de llenado dentro del envase, aunque mediante la disposición conocida no es posible establecer el peso en una cápsula u otras características del producto de relleno en una cápsula.

15 Del documento DE 10 2005 016 124 A1 se conoce otro dispositivo sensorial, que está dispuesto en la región de una instalación de llenado y cierre de cápsulas. La instalación sensorial presenta una fuente de rayos X, que irradia en dirección longitudinal envases rellenos de un material de relleno, por ejemplo un fármaco pulveriforme. En el lado del envase opuesto a la fuente de rayos X está dispuesto un detector, que mide los rayos X después de atravesar el envase y los alimenta a una instalación de valoración de forma análoga. Mediante el dispositivo sensorial conocido
20 en este sentido se establece en especial el peso del producto de relleno en los envases. En el dispositivo sensorial citado en último lugar existe el inconveniente de que, a causa de que los envases están dispuestos en taladros de alojamiento escalonados de segmentos de alojamiento, al irradiar los envases estos no se detectan a través de toda su sección transversal, sino que una parte de la sección transversal queda cubierta por el taladro de alojamiento. De este modo el resultado depende de la geometría del taladro de alojamiento y, dado el caso, adultera el resultado de
25 la medición. Aparte de esto las declaraciones adicionales sólo son posibles con dificultad o no son posibles en absoluto, a causa de que los envases son irradiados en la dirección del eje longitudinal de los envases, ya que sólo se transilumina una superficie relativamente limitada del envase.

30 Asimismo del documento DE 198 19 395 C1 de la solicitante se conoce una instalación de báscula para pesar cápsulas de gelatina dura, que presenta un elemento de transporte configurado como molinete, que en cada caso traslada una cápsula en la región de un alojamiento de producto a pesar, dispuesto de forma suspendida, y la transporta hacia fuera del mismo.

35 Del documento US 5,864,600 se conoce una instalación de control que trata imágenes, en la que se comprueba el nivel de llenado de envases mediante una fuente de radiación, en donde la radiación atraviesa los envases perpendicularmente a su eje longitudinal de envase. Los envases están con ello dispuestos, distanciados unos de otros, sobre una instalación de transporte dispuesta horizontalmente.

Manifiesto de la invención

Partiendo del estado de la técnica representado, la invención se ha impuesto la tarea de perfeccionar un dispositivo sensorial para una máquina empaquetadora configurada como instalación de llenado y cierre de cápsulas, según el preámbulo de la reivindicación 1, de tal modo que se hagan posible de un modo y una manera sencillos, con una estructura constructivamente relativamente sencilla, sacar conclusiones del envase o de su producto de relleno. Aparte de esto la instalación sensorial debe presentar una elevada potencia y las cápsulas deben poder transportarse o posicionarse fácilmente en la región de la instalación sensorial. Esta tarea es resuelta, en el caso de un dispositivo sensorial para una máquina empaquetadora, con las particularidades de la reivindicación 1. En especial está previsto conforme a la invención que, para aumentar la potencia del dispositivo así como para reducir la complejidad técnica del dispositivo, estén dispuestos varios elementos de transporte mutuamente en paralelo que están dispuestos en una unión efectiva con una fuente de radiación común y un detector común. De este modo pueden comprobarse simultáneamente, en un paso, en cada caso varios envases mediante una única fuente de radiación y mediante un único detector. Asimismo está previsto que el detector esté configurado como detector que valore imágenes y que coopere con una instalación de valoración, que haga posible una valoración de datos digital.
40 De esta manera se hace posible, de un modo y una manera sencillos, que se generen diferentes parámetros o resultados de medición a partir de las señales o tomas obtenidas.
45
50

En las reivindicaciones subordinadas se indican unos perfeccionamientos ventajosos del dispositivo sensorial conforme a la invención para una máquina empaquetadora.

Como fuente de radiación está prevista una fuente de rayos X en una forma de ejecución preferida de la invención. Mediante una fuente de rayos X no sólo puede detectarse de modo y manera sencillos el peso de relleno del envase, sino también por ejemplo la altura de relleno en el envase así como daños al envase, etc.

5 Se consigue una posibilidad de transporte configurada constructivamente de forma sencilla para los envases en la región de la fuente de radiación, que impide al mismo tiempo una adulteración de los resultados de medición a causa de partes del dispositivo, por medio de que en el elemento de transporte los envases estén dispuestos colocados en una fila y se transporten, mediante un contacto de asiento mutuo de los envases, al menos en la región del dispositivo sensorial.

10 Para conseguir una medición precisa, en especial del peso de una cápsula, está previsto de forma preferida que la al menos una fuente de radiación esté dispuesta adicionalmente en unión efectiva con un objeto de referencia y que el detector al mismo tiempo, aparte de la imagen del envase, también detecte la imagen del objeto de referencia y la alimente a la instalación de valoración. De este modo la imagen del envase o de la cápsula se refiere siempre al objeto de referencia, de tal manera que quedan descartadas fluctuaciones absolutas entre dos imágenes consecutivas, que conducirían a una adulteración de los resultados de medición.

15 Aquí es especialmente ventajoso o necesario, para aumentar la precisión de medición y para simplificar la valoración, que el objeto de referencia se componga de un material que presente al menos aproximadamente las mismas características de absorción para la radiación, en especial para los rayos X, que el envase.

20 Para garantizar que se obtengan unos resultados de medición precisos y correctos en todo el margen de tolerancia de la característica a medir, es fundamental asimismo que el objeto de referencia presente regiones con diferentes absorciones para la radiación, en donde exista al menos una región cuya absorción dentro de las tolerancias de la característica a medir del envase sea menor que la absorción mínima del envase y una región, cuya absorción dentro de las tolerancias de la característica a medir del envase (c) sea mayor que la absorción máxima del envase.

25 Se hace posible una configuración ventajosa y fácil de conseguir del objeto de referencia, en la que informaciones del objeto de referencia se tratan fácilmente mediante la instalación de valoración, si el objeto de referencia está configurado en forma de cuña o escalón, de tal manera que el grosor del objeto de referencia varía en la dirección de radiación de la fuente de radiación.

30 En otra configuración constructiva de la invención está previsto que a la instalación sensorial esté post-conectada una instalación de báscula, que presenta al menos una celda de báscula para pesar el envase. Mediante una configuración de este tipo se crea una segunda posibilidad de control para los envases, de tal modo que no sólo la imagen de rayos X se usa para valorar o detectar cualitativa o cuantitativamente el envase, sino también la instalación de báscula. En especial se hace posible de este modo un control doble del peso de relleno, de tal manera que pueden compararse entre sí los dos resultados de medición y, en el caso de desacuerdos, puede deducirse que la instalación de pruebas es defectuosa. De este modo el dispositivo sensorial reivindicado para una máquina empaquetadora trabaja de forma especialmente segura y fiable.

35 Se deducen ventajas adicionales de la siguiente descripción de ejemplos de ejecución preferidos, así como en base a los dibujos.

Estos muestran en:

la figura 1 una máquina de llenado y cierre de cápsulas, de forma simplificada en una vista en planta,

40 la figura 2 un dispositivo sensorial conforme a la invención, como el que se utiliza en una máquina empaquetadora conforme a la figura 1, en una vista lateral esquemática y parcialmente en corte,

la figura 3 un dispositivo sensorial modificado con la utilización de segmentos de alojamiento, en el que se transportan en cada caso dos filas de cápsulas,

la figura 4 el dispositivo sensorial conforme a la figura 3 en una vista delantera simplificada,

45 la figura 5 ejemplos de imágenes tomadas mediante un dispositivo conforme a la invención, las cuales se alimentan a una instalación de valoración digital para ser valoradas,

la figura 6 una instalación de control para cápsulas en un corte longitudinal simplificado,

la figura 7 una máquina de llenado y cierre de cápsulas modificada respecto a las figuras 3 y 4, en una vista lateral simplificada, y

la figura 8 ejemplos de imágenes tomadas mediante la máquina de llenado y cierre de cápsulas conforme a la figura 7, las cuales se alimentan a una instalación de valoración digital para ser valoradas.

En las figuras las piezas constructivas iguales están dotadas de las mismas cifras de referencia.

5 En la figura 1 se ha representado una máquina de empaquetado en forma de una máquina de llenado y cierre de cápsulas 100. La máquina de llenado y cierre de cápsulas 100 presenta una rueda de transporte 21 que gira paso a paso en un eje vertical 20. La máquina de llenado y cierre de cápsulas 100 se usa para llenar y cerrar unas cápsulas c, que se componen de una parte inferior de cápsula a y de una caperuza b enchufada encima. Aquí la cápsula c forma un envase en conjunto alargado con un eje longitudinal 15 para un producto de relleno, que es en especial un fármaco troceado o pulveriforme, etc.

10 La rueda de transporte 21 presenta unas estaciones 1 a 12, que están dispuestas sobre el tramo periférico de la rueda de transporte 21 y sobre las que están dispuestas unas instalaciones de manipulación. La máquina de llenado y cierre de cápsulas 100 descrita hasta ahora está configurada como máquina empaquetadora estándar, de tal modo que según el caso aplicativo no es necesario que en todas las estaciones 1 a 12 estén dispuestas instalaciones de manipulación. Aparte de esto sobre la rueda de transporte 21 están dispuestos sobre su perímetro exterior, con unas
15 separaciones angulares uniformes, doce segmentos de alojamiento 22 para en cada caso cinco cápsulas c dispuestas en fila, compuestos por una parte superior 27 y una parte inferior 28 (véase estación 12). En el caso de los segmentos de alojamiento 22 se trata de piezas formateadas, que pueden intercambiarse según el caso aplicativo deseado, respectivamente según el formato tratado de la cápsula c en la rueda de transporte 21.

20 Para alojar las cápsulas c cada segmento de alojamiento 22 presenta, en el ejemplo de ejecución, cinco taladros de alojamiento 23 en la parte superior 27 y en la parte inferior 28. Sin embargo, también son posibles segmentos de alojamiento 22 con más de cinco taladros de alojamiento 23 dispuestos en fila así como más de una fila de taladros de alojamiento 23. En la estación 1 las cápsulas c vacías a rellenar se entregan desordenadas, se organizan y se alimentan ordenadas a la rueda de transporte 21. Después de esto las caperuzas b se separan de las partes inferiores de cápsula a en la región de la estación 3 y ambas se pesan mediante una instalación de báscula 25 en
25 cuanto a su peso neto, dado el caso previamente a modo de prueba al azar. A continuación en la estación 4 las caperuzas b quedan al descubierto de las partes inferiores de cápsula a (no representado), de tal manera que en la estación 5 puede introducirse producto de relleno en las partes inferiores de cápsula a. En la región de la estación 7 las caperuzas b quedan de nuevo a cubierto de las partes inferiores de cápsula a y en la estación 8 se pesan sobre otra instalación de báscula 26 cápsulas c aisladas, a modo de prueba al azar, en donde aquí se trata de un pesaje en bruto. En la región de la estación 9 se comprueba en la cápsulas c la presencia de sus caperuzas b, en donde se evacuan por esclusa cápsulas c o partes inferiores de cápsula a y caperuzas b aisladas en la región de la estación
30 10. En la región de la estación 11 está dispuesto un dispositivo sensorial 30 conforme a la invención. Por último en la región de la estación 12 se limpian en especial con aire de soplado los segmentos de alojamiento 22 entretanto vaciados.

35 Con relación al funcionamiento exacto de una máquina de llenado y cierre de cápsulas de este tipo se hace referencia además, a modo de ejemplo, al documento DE 10 2005 016 124 A1 de la solicitante, en el que se describen detalles adicionales con respecto a su funcionamiento y efectividad básicos.

40 Como puede verse en especial con base en la figura 2, el dispositivo sensorial 30 está dispuesto por encima de las partes inferiores 28 de los segmentos de alojamiento 22. El dispositivo sensorial 30 trabaja mediante una fuente de radiación configurada como fuente de rayos X 31.

De forma suplementaria debe citarse que la invención puede trabajar en principio, sin embargo, mediante otros procedimientos de inspección ópticos, por ejemplo mediante un procedimiento de transiluminación con una fuente luminosa y una cámara.

45 Por debajo de las partes inferiores 28 de los segmentos de alojamiento 22 está dispuesto para cada taladro de alojamiento 23 un pasador de expulsión 33 alineado con los taladros de alojamiento 23 que, de forma correspondiente a las flecha doble 34, puede moverse hacia arriba y hacia abajo y está alineado con un taladro de paso 29 en la parte inferior 28. Por encima y alineado con los taladros de alojamiento 23 de los segmentos de alojamiento 22, a cada taladro de alojamiento 23 está asociado un elemento de transporte 35 tubular o en forma de
50 arqueta. El elemento de transporte 35 está orientado con su eje longitudinal fundamentalmente en vertical y presenta, en su extremo vuelto hacia el segmento de alojamiento 22, respectivamente para cada taladro de alojamiento 23, en cada caso una pieza de apriete 36, que impide que la cápsula c más baja se caiga del elemento de transporte 35 hacia atrás en la dirección del taladro de alojamiento 23.

55 La fuente de rayos X 31 emite un cono de rayos X 38, que puede detectarse mediante un detector 40 que toma imágenes o trata imágenes, que trabaja en especial digitalmente, está configurado como sensor de gran superficie de rayos X y se encuentra en el lado de la cápsula c opuesto a la fuente de rayos X 31.

Para evitar averías a la hora de detectar el cono de rayos X 38 en la región del detector 40 mediante el elemento de transporte 35, el elemento de transporte 35 está configurado en la región del cono de rayos X 38 translúcido a los rayos X mediante unas medidas apropiadas (por ejemplo mediante una configuración con material sintético), lo que se pretende expresar mediante la representación a trazos del elemento de transporte 35 en la región del cono de rayos X 38. Asimismo es importante, conforme a la invención, que la disposición de la pieza de apriete 36 y del elemento de transporte 35 con respecto al cono de rayos X 38 sea tal que, de forma correspondiente a la figura 2, una cápsula c se encuentre por completo en el cono de radiación 38 cuando la pieza de sujeción 36 sujete la más baja de las cápsulas c situadas en fila unas sobre otras. Mediante una óptica o disposición (distancia) correspondiente del elemento de transporte 35 con respecto a la fuente de rayos X 31 se garantiza asimismo que del cono de rayos X 38 en lo posible no se detecte ninguna región de cápsulas c por debajo o por encima de la cápsula c que se acaba de transiluminar. Si a pesar de ello sucediera esto, por ejemplo a causa de tolerancias de la longitud de las cápsulas c, esto puede compensarse dado el caso mediante un software correspondiente de la instalación de valoración 47, que se citará más adelante. Está previsto conforme a la invención que la disposición del elemento de transporte 35 con respecto a la fuente de rayos X 31 o al cono de rayos X 38 sea tal, que el cono de rayos X 38 transilumine la cápsula c perpendicularmente a su eje longitudinal 15, lo que significa que mediante el detector 40 puede tomarse una imagen de forma correspondiente a un corte longitudinal a través de la cápsula c.

El detector 40 así como la fuente de rayos X 31 están configurados o dispuestos de tal manera, que mediante estos pueden transiluminarse en cada caso simultáneamente varias cápsulas c dispuestas a una altura unas junto a otras, respectivamente puede detectarse el cono de rayos X 38 mediante el detector 40.

En el ejemplo de ejecución representado en las figuras 1 y 2 están dispuestas en los segmentos de alojamiento 22, en una fila, en cada caso cinco cápsulas c. De este modo es posible, mediante el dispositivo sensorial 30, analizar simultáneamente en cada caso las cinco cápsulas c en un paso de prueba durante una fase de inactividad de las cápsulas c en el elemento de transporte 35.

Por encima del elemento de transporte 35 está dispuesta una instalación de expulsión 42. La instalación de expulsión 42 comprende para cada uno de los elementos de transporte 35 una clapeta de expulsión 43 que puede activarse por separado, la cual está montada de forma basculante en un eje 44 y, según la posición de la clapeta de expulsión 43, expulsa cápsulas c individuales en la dirección de una arqueta buena 45 o una arqueta mala.

El dispositivo sensorial 30 descrito hasta ahora para la máquina de llenado y cierre de cápsulas 100 trabaja como sigue: la rueda de transporte 21 transporta los segmentos de alojamiento 22 secuencialmente por debajo de la región del dispositivo sensorial 30. En una fase de inactividad de la rueda de transporte 21 las cápsulas c situadas en el segmento de alojamiento 22 son desplazadas mediante los pasadores de expulsión 33, sincrónicamente, hacia fuera de los taladros de alojamiento 23 de la parte inferior 28 del segmento de alojamiento 22, hacia arriba en dirección a los elementos de transporte 35. Aquí las cápsulas c desplazadas en cada caso previamente hacia fuera hacen todavía contacto respectivamente con las piezas de apriete 36 y, al introducirse las siguientes cápsulas c, se siguen desplazando hacia arriba en cada caso en una longitud de cápsula mediante contacto de asiento entre las cápsulas. A causa de la geometría de los elementos de transporte 35, se encuentran asimismo en cada caso unas cápsulas c exactamente dentro del cono de rayos X 38 de la fuente de rayos X 31. Durante una fase de inactividad en los elementos de transporte 35, es decir, cuando en ese momento precisamente no se desplaza ninguna cápsula c sobre los elementos de transporte 35, mediante el detector 40 se toma en cada caso una imagen de las cápsulas c situadas dentro del cono de rayos X 38 y se alimenta a una instalación de valoración 47. La instalación de valoración 47 hace posible una valoración y un almacenamiento digitales de la imagen tomada del cono de rayos X 38. Después de que la instalación de valoración 47 haya analizado las características deseadas de la imagen tomada, en especial el peso de llenado, pueden desecharse las cápsulas c identificadas dado el caso como "cápsulas c malas" mediante la instalación de expulsión 42.

En la figura 5 se han representado a modo de ejemplo, unas junto a otras, seis diferentes tomas 51 a 56 tomadas por el detector 40 de cápsulas c, que están rellenas de diferentes productos de relleno y presentan diferentes tamaños. En estas tomas 51 a 56 pueden reconocerse diferentes productos de relleno así como diferentes niveles de llenado y disposiciones de los productos de relleno en las cápsulas c. A causa del programa de valoración de la instalación de valoración 47, mediante el dispositivo sensorial 30 no sólo puede establecerse el respectivo peso de relleno de la cápsula c, sino que pueden llevarse a cabo además otras valoraciones. A modo de ejemplo quiere citarse el estado de la envuelta de cápsula (esto significa el reconocimiento de defectos de la envuelta de cápsula, como por ejemplo grietas, roturas, aplastamientos, deformaciones, etc.). Asimismo es posible detectar el estado del producto de relleno, por ejemplo si una pieza moldeada está intacta o destruida, si existe una rotura de tabletas, etc. También puede comprobarse fundamentalmente si hay presencia de producto en la cápsula c. Aquí entra por ejemplo el conteo de tabletas, microtabletas o cápsulas en la cápsula c o sus combinaciones. Como es natural también pueden reconocerse básicamente cápsulas c no o mal rellenas. Por último se quiere citar, a modo de ejemplo, que también puede analizarse si existen cuerpos extraños (en especial partículas metálicas) en las cápsulas c. Aquí es especialmente ventajoso que, mediante la disposición o configuración de los elementos de transporte 35, el cono de rayos X 38 detecta la cápsula c por completo, es decir en toda su extensión longitudinal, sin que aquí las cápsulas c queden ocultas por partes de los elementos de transporte 35, si dado el caso unas

guías laterales para las cápsulas c en los elementos de transporte 35 se componen por ejemplo de material sintético.

En las figuras 3 y 4 se ha representado un dispositivo sensorial modificado 30a. Aquí están previstos unos segmentos de alojamiento 22a o unas piezas inferiores 28a que, al contrario que los segmentos de alojamiento 22, presentan dos filas 48, 49 con taladros de alojamiento 23 para cápsulas c. Como puede reconocerse en especial con base en la figura 4, aquí en cada una de las filas 48 y 49 están dispuestas en cada caso seis cápsulas c dentro de un segmento de alojamiento 22a. Para poder comprobar aún así en un único paso de prueba el mayor número de cápsulas c, en comparación con el segmento de alojamiento 22, está previsto que las cápsulas c se desplacen sobre los elementos de transporte 35 individuales mediante un distribuidor 50 en forma de tolva, de tal manera que las doce cápsulas c estén dispuestas unas junto a otras en un plano, como puede reconocerse en especial con base en la figura 4. A causa de la mayor superficie de las cápsulas c dispuestas unas junto a otras puede ser necesario usar varias fuentes de rayos X 31a, 31b así como varios detectores 40a, 40b, que están dispuestos en la figura 3 perpendicularmente al plano del dibujo.

En la figura 6 se ha representado un dispositivo de control de cápsulas 100a. El dispositivo de control de cápsulas 100a puede con ello formar parte de una máquina de llenado y cierre de cápsulas 100 ya descrita, o hacerse funcionar como un dispositivo de control 100a aparte. En el caso del dispositivo de control de cápsulas 100a está previsto un recipiente de producto de relleno 60 con cápsulas c ya rellenas y cerradas. Mediante un empujador 61 que puede moverse hacia arriba y hacia abajo se alimentan al elemento de transporte 35a las cápsulas c desde el recipiente de producto de relleno 60, individualmente y en fila (o también en varias filas dispuestas perpendicularmente al plano de dibujo de la figura 6). Por debajo del recipiente de producto de relleno 60 está dispuesta una instalación sensorial 30b, cuyo funcionamiento ya se ha explicado en el marco de la descripción de la máquina de llenado y cierre de cápsulas 100 conforme a las figuras 1 a 5. En especial con el dispositivo sensorial 30b pueden determinarse el peso de relleno así como posibles daños o impurezas de las cápsulas c.

Por debajo del dispositivo sensorial 39b está previsto sobre el elemento de transporte 35a un trinquete de bloqueo 62, que libera o bloquea en cada caso una cápsula c analizada previamente en la región del dispositivo sensorial 30b. El elemento de transporte 35a presenta s continuación del trinquete de bloqueo 62 un segmento 63 arqueado, a cuya salida y alineada con éste está dispuesta una celda de báscula 64 dispuesta de forma suspendida. La celda de báscula 64 forma parte de una instalación de báscula 65, cuya estructura exacta y modo de funcionamiento ya se han explicado en profundidad en el documento DE 198 19 395 C1 de la solicitante y al que por ello se hace referencia.

La instalación de báscula 65 presenta en especial un molinete 66 que se mueve paso a paso en sentido contrario a las agujas del reloj, con cuya ayuda se transporta en cada caso una cápsula c hasta la región de la celda de báscula 64 así como hacia fuera de la misma. A la instalación de báscula 65 se conecta, a través de otra región arqueada 67, una instalación de expulsión 68 adicional que presenta una clapeta móvil 69. Mediante la clapeta 69 pueden separarse las cápsulas c buenas de las cápsulas c malas, en función del resultado de las valoraciones en la región del dispositivo sensorial 33b o de la instalación de báscula 65.

De forma suplementaria cabe citar que el dispositivo de control de cápsulas 100a también puede modificarse, con la finalidad de que no se prevea ningún recipiente de producto de relleno 60. En este caso la instalación de báscula 65 está dispuesta después de los dispositivos sensoriales 30 ó 30a, de forma correspondiente a las figuras 1 a 3, o se conecta a estos. Dicho en otras palabras, esto significa que para cada uno de los elementos de transporte 35 puede estar previsto su propio molinete 66 aparte, en donde la instalación de báscula 65 presenta entonces también para cada elemento de transporte 35 su propia celda de báscula 64.

En la figura 7 se ha representado un dispositivo sensorial 30c, nuevamente modificado con respecto a las figuras 3 y 4. En el dispositivo sensorial 30c está dispuesto en cada caso un objeto de referencia 70, en dos lados opuestos, en la trayectoria de radiación de la fuente de rayos X (no representada). La disposición de dos objetos de referencia 70 (idénticos) se realiza con vistas a que se detecten o comprueben respectivamente seis cápsulas c, en cada caso mediante un detector 40a, 40b. De este modo está asociado un objeto de referencia 70 a cada detector 40a, 40b. Aquí es fundamental que, si se usan rayos X, el objeto de referencia 70 esté compuesto por un material cuya composición atómica sea lo más parecida posible a la del material a analizar, es decir, al material de la cápsula c y al contenido de la cápsula. Aparte de esto, está previsto ventajosamente que el objeto de referencia 70 esté configurado en forma de cuña o escalón. Aquí la disposición del objeto de referencia 70 es tal, que la altura del objeto de referencia 70 en forma de cuña o escalón varía en la dirección de transiluminación de la fuente de rayos X 31. Es asimismo fundamental que la atenuación de los rayos X mediante el objeto de referencia 70, al menos en una región del objeto de referencia 70, sea mayor que la máxima atenuación causada por la cápsula c (esto depende de la densidad, de la composición atómica y del grosor transiluminado del producto de relleno y de la cápsula c). Asimismo la atenuación de los rayos X mediante el objeto de referencia 70, en otro punto o en otra región del objeto de referencia 70, debe ser menor que la atenuación mínima causada por la cápsula c. Mediante la configuración en forma de cuña o escalón del objeto de referencia 70 se materia con ello cualquier número de escalonamientos entre las dos atenuaciones citadas. En la figura 7 se han representado dos imágenes 72, 73, que se detectan mediante

dos detectores 40a, 40b y se alimentan a la instalación de valoración 47, en donde se utiliza en cada caso un objeto de referencia 70 configurado a modo de escalón o escalera.

5 Para el ajuste de los detectores 40a, 40b es necesario que el objeto de referencia 70 pueda alejarse de la imagen 72, 73. Durante el funcionamiento del dispositivo sensorial 30c es además fundamental que no varien la posición y la situación del objeto de referencia 70. Para la puesta en marcha primero se ajusta sin el objeto de referencia 70 el sistema de cámara de rayos X, compuesto por la fuente de rayos X 31, 31a ó 31b y el detector 40, 40a ó 40b. A continuación se mide un objeto de referencia 70 y un objeto a medir, es decir una cápsula c, respectivamente se toma una imagen 72, 73. Esta imagen 72 ó 73 se archiva. A continuación se transilumina opcionalmente un segundo objeto a medir, respectivamente se transilumina una segunda cápsula c a medir y se toma y archiva una imagen 72, 10 73. A continuación se localiza la cápsula c en la imagen 72, 73. Las escalas de grises del objeto de referencia 70 se leen y se enlazan o unen a las mediciones geométricas reales del objeto de referencia 70. A continuación se localiza el objeto a medir, es decir la cápsula c a medir en la imagen 72, 73 y sus informaciones (por ejemplo valores individuales de la escala de grises, superficie del objeto sobre la imagen, etc.) se leen en la imagen 72, 73 mediante la instalación de valoración 47. Estas informaciones del objeto (por ejemplo valores de la escala de grises) se convierten mediante píxeles en un grosor virtual, y precisamente con ayuda de las informaciones procedentes del objeto de referencia 70. El valor medio de estos grosores individuales virtuales dentro de la superficie seleccionada puede asociarse a continuación al peso gravimétrico real de la cápsula c, que se ha establecido con una instalación de báscula gravimétrica. A continuación se localiza el objeto de referencia 70 en la segunda imagen 72, 73. Las escalas de grises del objeto de referencia 70 también se leen y se comparan con los valores de escala de grises del objeto de referencia 70 a partir de la primera imagen. Si los valores de escala de grises del (segundo) objeto de referencia 70 están dentro de un límite fijado, no se corrige la segunda imagen 72, 73 tomada. En el caso de una modificación de las informaciones, por ejemplo de los valores de grises del segundo objeto de referencia 70 fuera de los límites fijados, la imagen 72, 73 se corrige de forma correspondiente. Después de esto se localiza el objeto a medir (cápsula c), análogamente a la primera imagen 72, 73, y sus informaciones se leen en la imagen 72, 73. 25 También aquí se convierten a continuación las informaciones del objeto mediante píxeles en un grosor virtual, y precisamente con ayuda de las informaciones procedentes del objeto de referencia 70. El valor medio de estos grosores individuales virtuales puede asociarse a continuación al peso gravimétrico real del objeto a medir. Si a continuación se usa en el sistema de rayos X un tercer objeto a medir o una tercera cápsula c a medir, así como el objeto de referencia 70, el sistema con las informaciones procedentes de las dos imágenes 72, 73, los objetos de referencia 70 y los pesos gravimétricos procedentes de los dos primeros pesajes, es capaz de establecer el peso del tercer objeto (y de cualquier otro número de objetos). 30

35 La máquina de llenado y cierre de cápsulas 100 descrita hasta ahora, respectivamente el dispositivo de control de cápsulas 100a, puede modificarse de múltiples formas. Sin embargo, la disposición de las fuentes de radiación con relación a los envases transiluminados es tal, que estos son transiluminados perpendicularmente a su dirección longitudinal.

REVINDICACIONES

1. Dispositivo sensorial (30; 30a; 30b; 30c) para una máquina empaquetadora (100) configurada como máquina de llenado y cierre de cápsulas o para un dispositivo de control de cápsulas (100a), con un elemento de posicionamiento (35; 35a) para posicionar un envase (c) que presenta un eje longitudinal (15), relleno de producto de relleno, en la región del dispositivo sensorial (30; 30a; 30b; 30c), y al menos una fuente de rayos X (31; 31a; 31b) así como al menos un detector (40; 40a; 40b) para detectar la radiación, en donde la al menos una fuente de rayos X (31; 31a, 31b) transilumina el envase (c) perpendicularmente a su eje longitudinal (15) y en donde el elemento de posicionamiento está configurado como elemento de transporte (35; 35a) en forma de tubo o arqueta, que puede atravesarse en un cono de radiación (38) de la fuente de radiación (31; 31a; 31b) para la radiación, caracterizado porque el detector (40; 40a; 40b) está configurado en el lado del envase (c) opuesto a la fuente de rayos X (31; 31a; 31b) y detecta la radiación de la fuente de rayos X (31; 31a; 31b) después de transiluminar el envase (c), porque el detector (40; 40a; 40b) está configurado como detector (40; 40a; 40b) que valora imágenes y coopera con una instalación de valoración (47), que hace posible una valoración de datos digital, y porque están dispuestos varios elementos de transporte (35; 35a) mutuamente en paralelo para los envases (c), que están dispuestos en una unión efectiva con una fuente de radiación (31; 31a; 31b) común y un detector (40; 40a; 40b) común.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque en el elemento de transporte (35; 35a) los envases (c) estén dispuestos colocados en una fila y se transportan, mediante un contacto de asiento mutuo de los envases (c), al menos en la región del dispositivo sensorial (30; 30a; 30b; 30c).
3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque el elemento de transporte (35) está dispuesto por encima de un segmento de alojamiento (22; 22a) para los envases (c), desde el cual los envases (c) se desplazan por encima del elemento de transporte (35) mediante unos elementos de expulsión (33).
4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque el elemento de transporte (35) está orientado fundamentalmente en vertical, y porque al elemento de transporte (35) está asociado un elemento de retenida (36), que impide que los envases (c) se caigan del elemento de transporte (35).
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los envases (c) se transportan en parte en la región de la fuente de radiación (31; 31a; 31b), y porque el detector (40; 40a; 40b) detecta la radiación, en cada caso en una fase de inactividad de los envases (c) en el elemento de transporte (35; 35a).
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque a la instalación sensorial (30; 30a; 30b) está post-conectada una instalación de báscula (65), que presenta al menos una celda de báscula (64) para pesar el envase (c).
7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque la instalación de báscula (65) presenta un elemento de transporte y bloqueo (66), que transporta en cada caso un envase (c) hacia fuera de la región del elemento de transporte (35a) hasta la región de la celda de báscula (64) y hacia fuera de la celda de báscula (64).
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque mediante la fuente de radiación (31; 31a; 31b) y el detector (40; 40a; 40b) se detecta un peso de relleno u otra característica cualquiera del envase (c).
9. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la al menos una fuente de radiación (31; 31a; 31b) está dispuesta adicionalmente en unión efectiva con un objeto de referencia (70), y porque el detector (40; 40a; 40b) al mismo tiempo, aparte de la imagen (72, 73) del envase (c), también detecta la imagen (72, 73) del objeto de referencia (70) y la alimenta a la instalación de valoración (47).
10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque el objeto de referencia (70) se compone de un material que presenta al menos aproximadamente las mismas características de absorción para la radiación, en especial para los rayos X, que el envase (c).
11. Dispositivo según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque el objeto de referencia (70) presenta regiones con diferentes absorciones para la radiación, en donde existe al menos una región cuya absorción dentro de las tolerancias de la característica a medir del envase (c) es menor que la absorción mínima del envase (c) y una región, cuya absorción dentro de las tolerancias de la característica a medir del envase (c) es mayor que la absorción máxima del envase (c).
12. Dispositivo según la reivindicación 11, caracterizado porque el objeto de referencia (70) está configurado en forma de cuña o escalón, y porque el objeto de referencia (70) está dispuesto de tal manera que el grosor del objeto de referencia (70) varía en la dirección de radiación de la fuente de radiación (31; 31a; 31b).

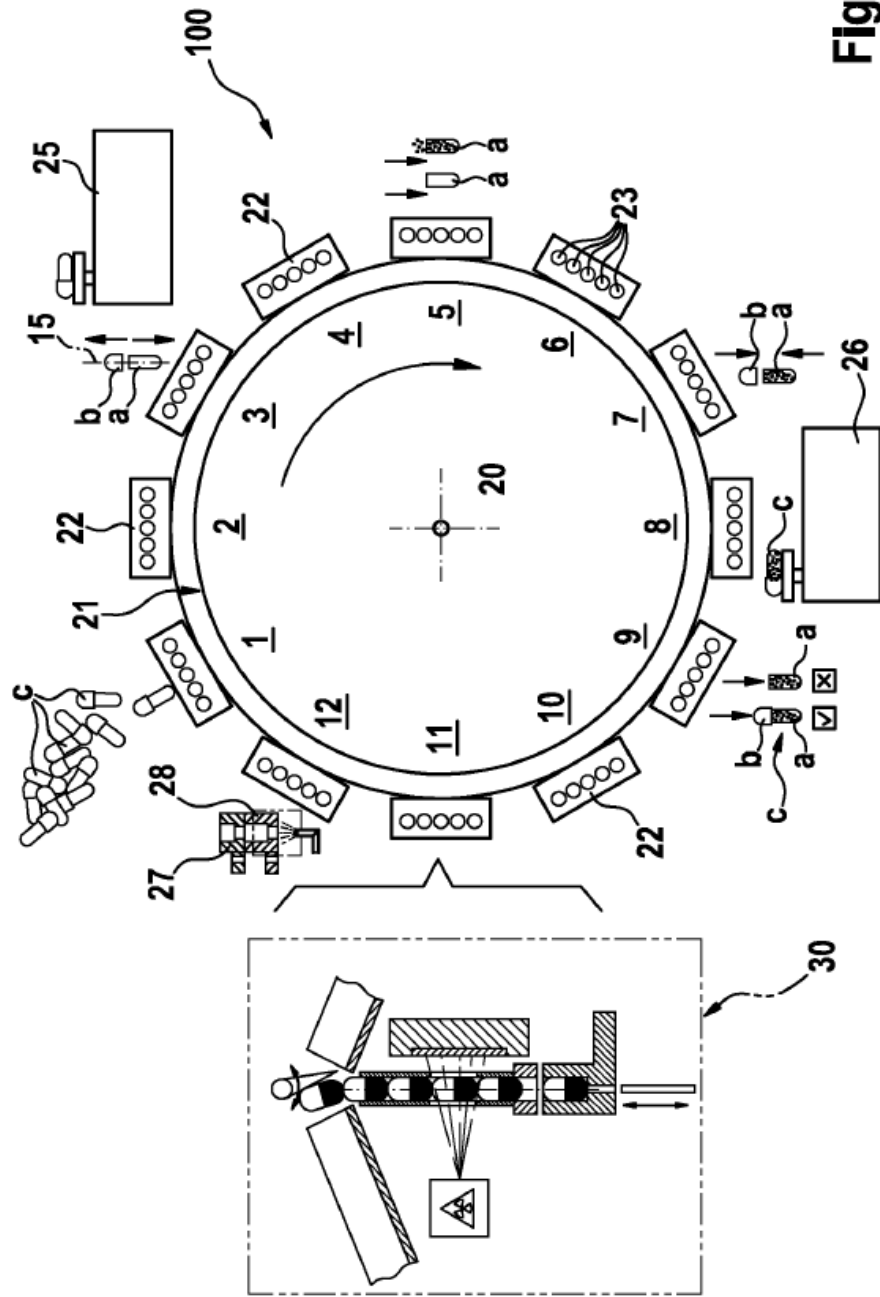


Fig. 1

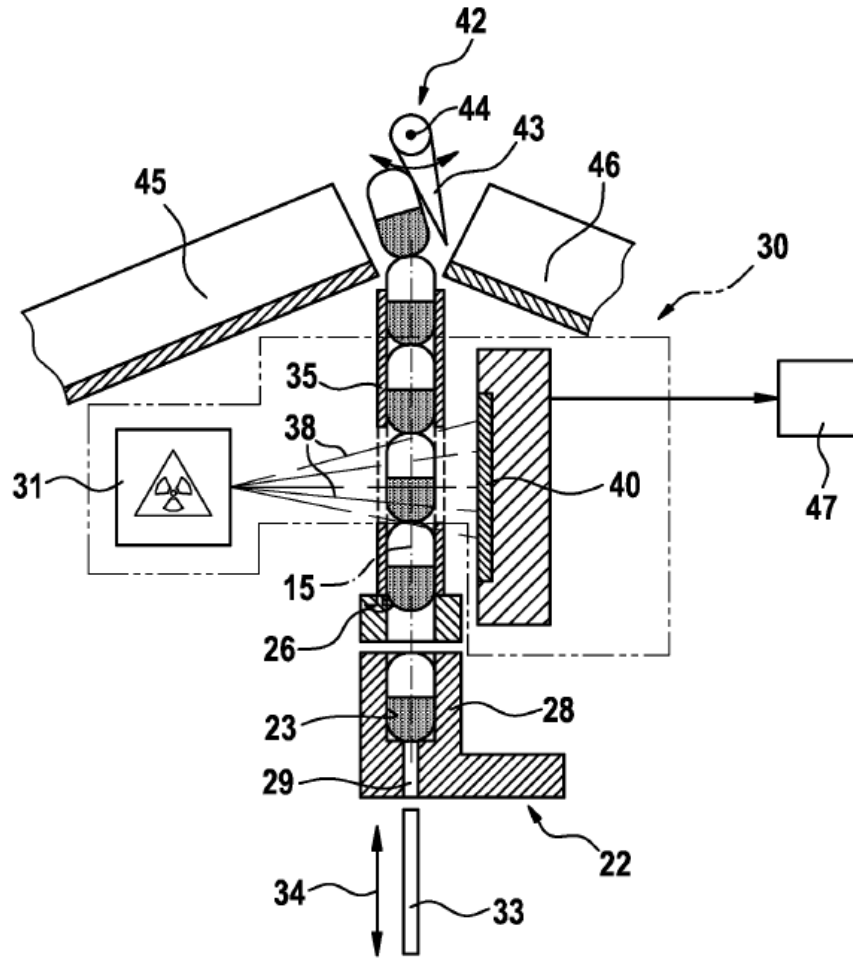


Fig. 2

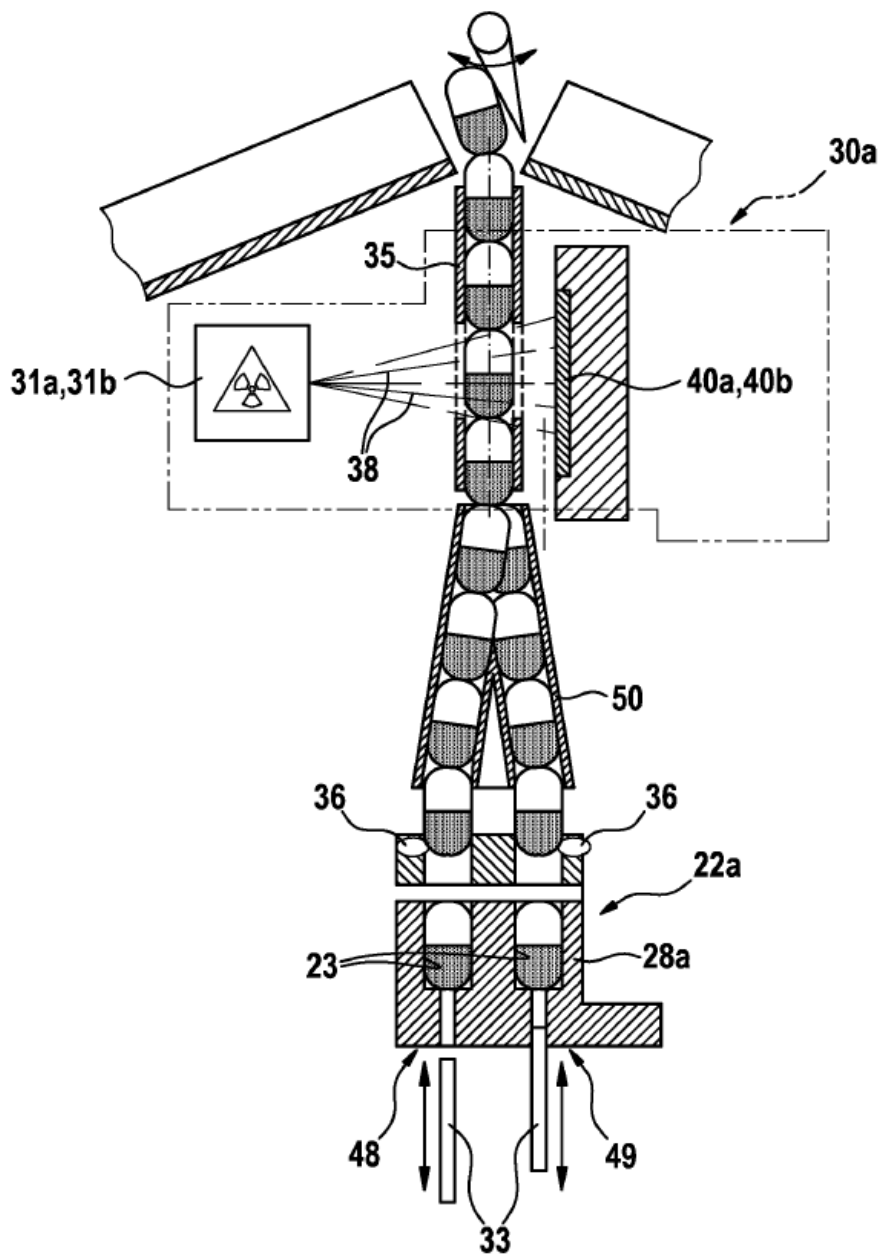
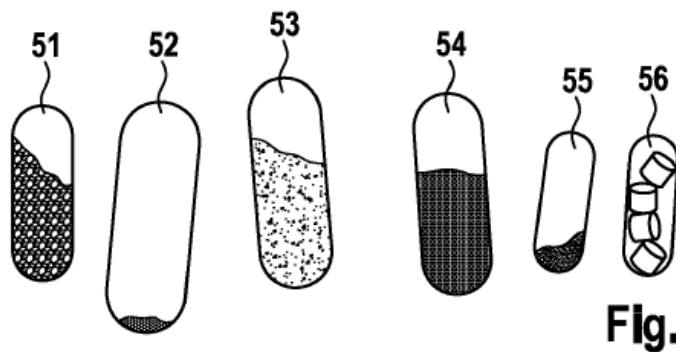
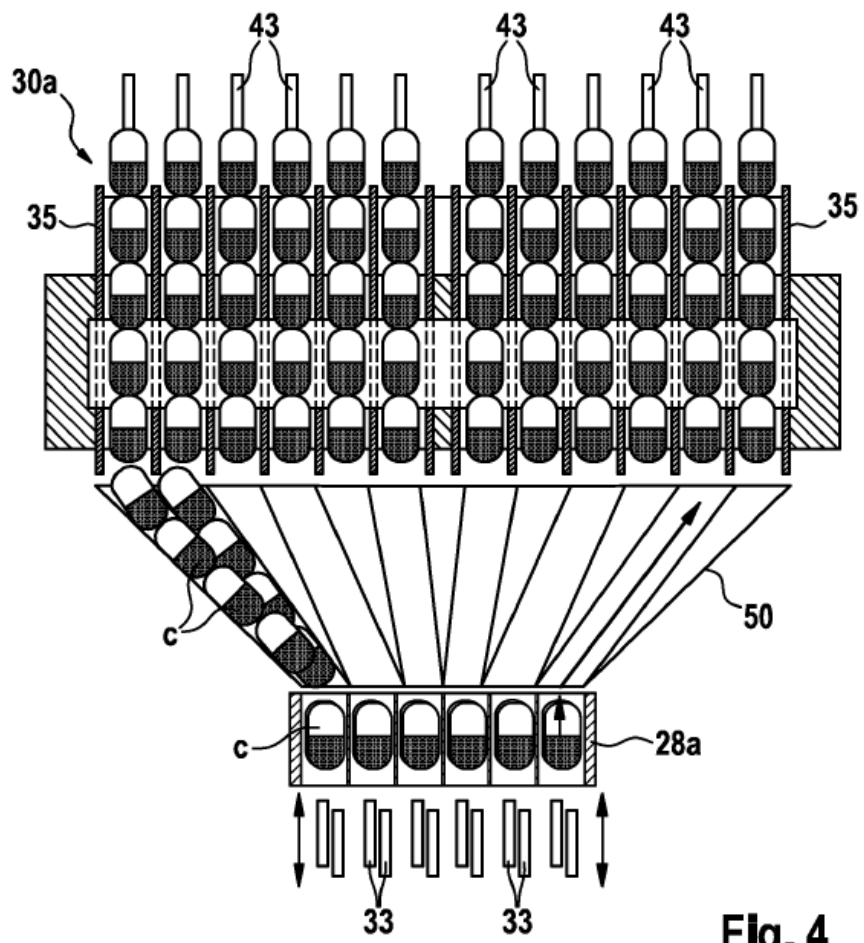


Fig. 3



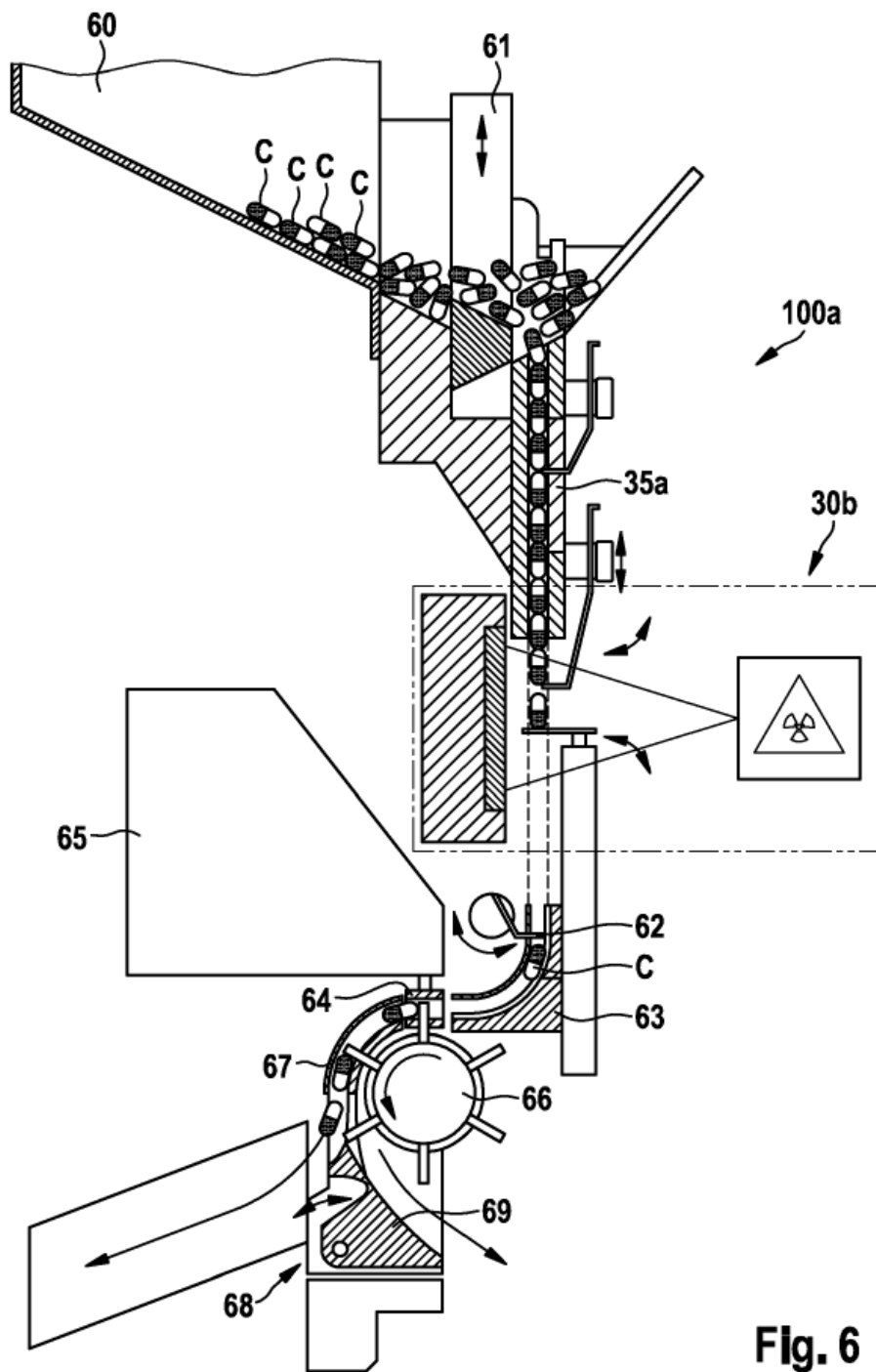


Fig. 6

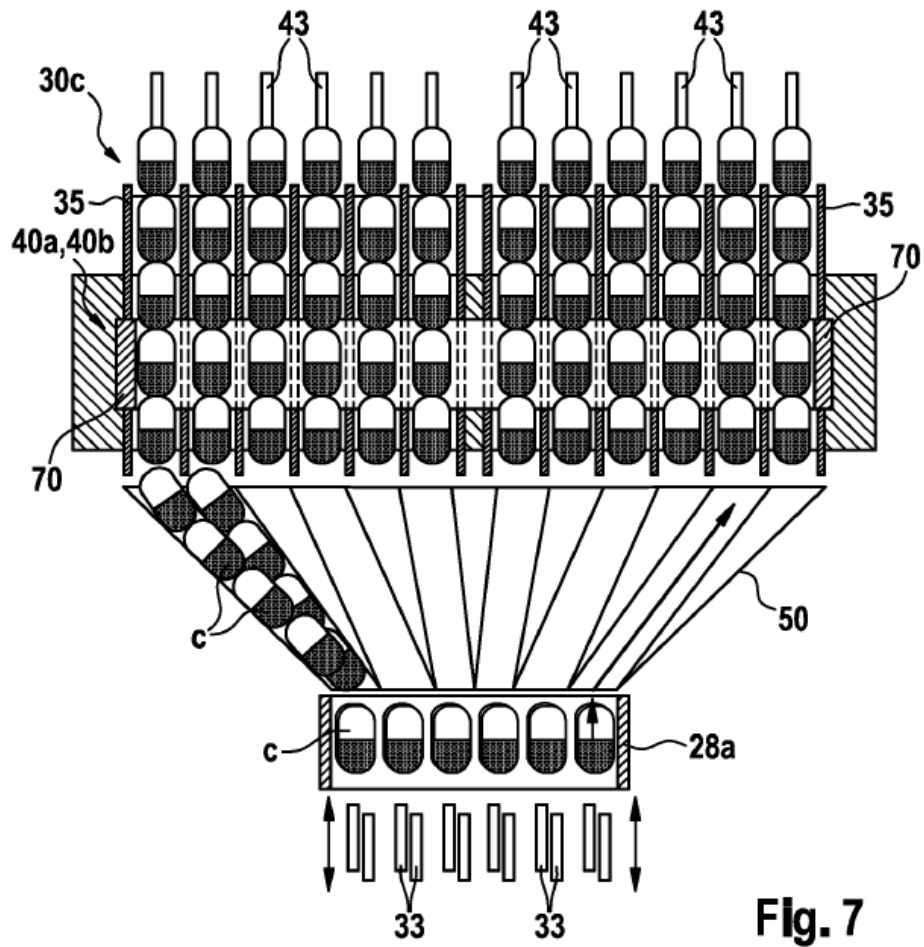


Fig. 7

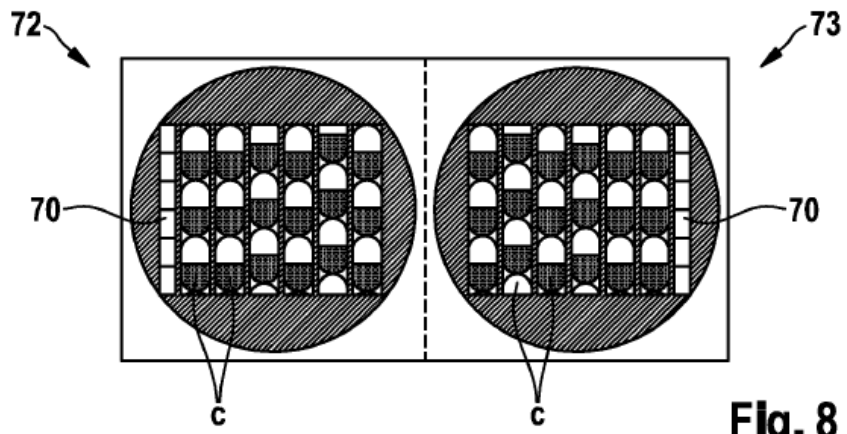


Fig. 8