



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 293 683**

51 Int. Cl.:

**G01G 19/62** (2006.01)

**G01G 15/00** (2006.01)

**G01G 23/01** (2006.01)

**G01G 17/00** (2006.01)

**B07C 5/16** (2006.01)

**B07C 5/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **98931023 .0**

86 Fecha de presentación : **09.07.1998**

87 Número de publicación de la solicitud: **1014053**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.06.2000**

54 Título: **Dispositivo clasificador por peso.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2008**

73 Titular/es: **Shionogi Qualicaps Co., Ltd.**  
**321-5 Ikezawa-cho**  
**Yamatokoriyama-shi, Nara 639-1032, JP**

72 Inventor/es: **Yamamoto, Taizo;**  
**Inoue, Masakiyo y**  
**Kawaguchi, Yoshihisa**

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 293 683 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 clasificador por peso.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo de selección por peso para medir automáticamente el peso de productos y otros artículos en diversos sectores industriales de medicina, química, alimentación y similares; inspeccionar si el peso de cada uno de los objetos a inspeccionar está o no está dentro de un intervalo de pesos específico; y clasificar los objetos como no defectuosos y defectuosos. De manera específica, la presente invención se refiere a un dispositivo de selección por peso que puede realizar automáticamente, en intervalos específicos, una operación de calibración para inspeccionar la precisión de una unidad de pesado para llevar a cabo la medición del peso, realizando de este modo con seguridad una inspección de alta fiabilidad, y también se refiere a un dispositivo de selección por peso para transportar los objetos a inspeccionar con seguridad mediante un mecanismo relativamente sencillo y llevar a cabo la medición del peso de los objetos.

**Antecedentes**

En diversos sectores industriales, como uno de los elementos de control de calidad, se realizan mediciones del peso de los productos y otros artículos; se inspecciona si el peso de cada uno de los objetos está o no está dentro de un intervalo específico; y se clasifican los objetos como no defectuosos y defectuosos. De manera específica, en el sector de la medicina, la inspección del peso está considerada uno de los elementos de inspección más importantes. Esto se debe a que una variación en el peso conduce directamente a una variación en el contenido eficaz, y una variación de este tipo en el contenido eficaz constituye un gran problema, de manera específica, en un medicamento que debe ser administrado estrictamente.

Actualmente, el peso de los medicamentos, tales como cápsulas, se inspecciona automáticamente mediante la utilización de un dispositivo de selección por peso, siendo conocido un dispositivo de selección por peso de este tipo como el que se muestra en la figura 9.

El dispositivo de selección por peso mostrado en la figura 9, adaptado para la inspección del peso de cápsulas, incluye una tolva "a" para suministrar continuamente cápsulas como objetos a inspeccionar; un alimentador "b" para suministrar las cápsulas desde la tolva "a" hasta la base de pesado "g" de una en una; una unidad de pesado "c" para medir los pesos de las cápsulas; una unidad de determinación de aceptabilidad (no mostrada) para determinar la aceptabilidad de cada cápsula basándose en el resultado medido; y una unidad de selección/recuperación "d" para clasificar las cápsulas como no defectuosas y defectuosas basándose en la determinación de la aceptabilidad y recuperarlas.

La tolva "a" está conformada aproximadamente como un embudo, estando almacenadas en la misma un número específico de cápsulas. Debido a que la cantidad de cápsulas almacenadas en la tolva "a" es reducida, se suministran nuevas cápsulas desde una tolva grande "e", mostrada en la figura 9, de modo que, normalmente, en la tolva "a" se almacenan un número específico de cápsulas.

El alimentador "b" es un tubo que puede moverse verticalmente, con su extremo superior introducido a través de la tolva "a", estando montada una compuerta "f" para abrir/cerrar una parte de abertura extrema inferior de dicho alimentador "b" en la parte extrema inferior del alimentador "b". La unidad de pesado "c" incluye una guía con forma de V "h", con una sección transversal con forma de V, para guiar cada cápsula suministrada desde el alimentador "b" hasta una base de pesado "g"; un empujador "i" para girar lateralmente cada cápsula suministrada en la guía con forma de V "h" y empujar la cápsula expulsándola de dicha guía con forma de V "h" para desplazarla sobre la base de pesado "g"; un tope "n" para detener cada cápsula desplazada sobre la base de pesado "g" en una posición específica; y un inyector "p" para desplazar cada cápsula desde la base de pesado "g" hasta la unidad de selección/recuperación. La unidad de selección/recuperación "d" incluye un conducto de expulsión "j" para expulsar cada cápsula después de la medición del peso; un conducto de expulsión de producto defectuoso "k" que se bifurca desde el conducto de expulsión "j"; y una compuerta de selección "m" dispuesta en un punto de bifurcación en el que el conducto de expulsión de producto defectuoso "k" se bifurca desde el conducto de expulsión "j".

La inspección del peso mediante la utilización del dispositivo de selección por peso descrito anteriormente se lleva a cabo de la siguiente manera:

A saber, las cápsulas en la tolva "a" se cargan en el alimentador "b", quedando alineadas en una fila por el movimiento vertical de dicho alimentador "b" y, tal como se muestra en línea discontinua en la figura 9, la compuerta "f" se abre temporalmente cuando el alimentador "b" alcanza el punto más inferior y, de este modo, una de las cápsulas es descargada desde la parte de abertura extrema inferior de dicho alimentador y queda situada en la guía con forma de V "h". Inmediatamente, el empujador "i" se desplaza en dirección horizontal para girar lateralmente la cápsula en la guía con forma de V "h" y desplazarla sobre la base de pesado "g". La cápsula que se desplaza es detenida por el tope "n" en una posición específica sobre la base de pesado "g", produciéndose a continuación la medición del peso. Después de la medición del peso, tal como se muestra en línea discontinua en la figura 9, el tope "n" se desplaza hacia abajo para abrir un orificio de carga del conducto de expulsión "j" y, al mismo tiempo, el inyector "p" se desplaza, tal como se muestra mediante una flecha en la figura 9, para cargar la cápsula dispuesta en la base de pesado "g" en el

## ES 2 293 683 T3

conducto de expulsión “j” de la unidad de selección/recuperación “d”. En este momento, la unidad de determinación de aceptabilidad (no mostrada) determina, basándose en el resultado de la medición del peso, si el peso de la cápsula está o no está dentro de un intervalo específico, y abre/cierra la compuerta de selección basándose en el resultado determinado. En el caso en que se determina que la cápsula es una cápsula no defectuosa, con un peso dentro del intervalo específico, la compuerta de selección “m” cierra el orificio del conducto de expulsión de producto defectuoso “k”, de modo que la cápsula no defectuosa es expulsada del dispositivo a través del conducto de expulsión “j”. Por otro lado, en el caso en que se determina que la cápsula es una cápsula defectuosa, con un peso fuera del intervalo específico, tal como se muestra en línea discontinua en la figura, la compuerta de selección “m” se abre y, de este modo, la parte de abertura extrema superior del conducto de expulsión de producto defectuoso “k” se abre y, además, la compuerta de selección “m” bloquea el conducto de expulsión “j” en el punto de bifurcación entre el conducto de expulsión de cápsulas defectuosas “k” y el primero de los mismos, para introducir la cápsula defectuosa en el conducto de expulsión de producto defectuoso “k”. Por lo tanto, la cápsula defectuosa se selecciona y se recupera a través del conducto de expulsión de producto defectuoso “k”. Posteriormente, la operación anterior se repite de manera continua para, de este modo, seleccionar automáticamente los pesos de las cápsulas.

Sin embargo, el dispositivo de selección por peso de la técnica anterior presenta el inconveniente de que, en cada ocasión, debe realizarse manualmente lo que se conoce como una calibración, a efectos de inspeccionar y confirmar la precisión de la medición del peso por parte de la unidad de pesado “c”, por lo que el trabajo de calibración resulta una tarea laboriosa.

De manera más específica, la “calibración” consiste en comparar un instrumento de medición con un instrumento o muestra estándar (de referencia), confirmar que el error entre los mismos está dentro de un valor de referencia, y ajustar y reparar el instrumento de medición si el error está fuera del valor de referencia; y para obtener productos de manera estable que comprendan cada uno de ellos una cualidad específica, cada instrumento de medición debe ser sometido a una calibración durante un periodo necesario, determinado según su función e importancia.

En el dispositivo de selección por peso de la técnica anterior previamente descrito la calibración se lleva a cabo confirmando la precisión de una balanza de la unidad de pesado “c” mediante la utilización de un peso de referencia, y ajustando y reparando la balanza si un error medido es mayor que un valor de referencia. Sin embargo, debido a que un dispositivo de este tipo está configurado generalmente por varias líneas de inspección compuestas por mecanismos de medición como el mostrado en la figura 9, dispuestas en una pluralidad de filas (dispositivo disponible comercialmente del tipo de 6 y 12 filas) para procesar un elevado número de cápsulas en poco tiempo, la calibración debe realizarse utilizando el peso de referencia para cada línea, de modo que dicha calibración constituye una tarea considerable. En consecuencia, se espera desarrollar un dispositivo de selección por peso que pueda realizar automáticamente la calibración descrita anteriormente.

El dispositivo de selección por peso descrito de la técnica anterior presenta también el inconveniente de que, debido a que las cápsulas son transportadas desde la tolva “a” hasta la base de pesado “g” de una en una, a lo que sigue la medición del peso y el suministro de dichas cápsulas a la unidad de selección/recuperación “d”, el mecanismo de transporte resulta complicado.

Es decir, tal como se ha descrito previamente, el dispositivo de selección por peso de la técnica anterior está configurado de modo que una cápsula es descargada desde el extremo inferior del alimentador “b” y queda situada en la guía con forma de V “h” cuando el alimentador “b” que puede moverse verticalmente alcanza su punto más bajo, y dicha cápsula es girada lateralmente por el empujador “i” y al mismo tiempo es desplazada sobre la base de pesado “g” para medir su peso; inmediatamente después de la medición del peso, el tope “n” se desplaza para abrir el orificio de carga del conducto de expulsión “j”, y la cápsula dispuesta en la base de pesado “g” se carga en dicho conducto de expulsión “g” mediante el inyector “p”. Es decir, el mecanismo de transporte para transportar la cápsula tiene varias partes móviles tales como el alimentador “b”, el empujador “i”, el tope “n”, el inyector “p”, y similares, y son necesarios un mecanismo de accionamiento y un mecanismo de control para mover dichas partes de manera sincronizada. De esta manera, el mecanismo de selección por peso de la técnica anterior presenta un mecanismo para el transporte de las cápsulas muy complicado, lo cual dificulta la mejora de la capacidad del proceso y aumenta el coste de las piezas, montaje y similares, pudiendo provocar además un fallo en la etapa de transporte, tal como una rotura de las cápsulas al ser transportadas.

El documento GB 2234357 describe una máquina de pesado en la que un suministro continuo de paquetes transportados horizontalmente se pesan en un primer cabezal de pesado. La máquina incluye un chorro de aire para desviar los paquetes seleccionados hacia un segundo transportador para pesarlos nuevamente, por ejemplo, para calibrar el primer cabezal de pesado.

El documento EP 0685714 describe un rodillo de transporte para transportar cápsulas en unos alojamientos en la superficie periférica exterior de dicho rodillo desde una posición de suministro hasta una posición de pesado. Son necesarias unas palancas móviles para colocar las cápsulas y extraerlas de los alojamientos del rodillo.

La presente invención se ha realizado a la vista de lo descrito anteriormente, y un objetivo de la presente invención consiste en obtener un dispositivo de pesado que pueda llevar a cabo la calibración automáticamente, es decir, eliminando la necesidad de realizar la laboriosa operación de calibración manualmente, efectuando de este modo una medición de peso eficaz, muy precisa y muy fiable.

Un segundo objetivo de la presente invención es obtener un dispositivo de pesado que pueda transportar con seguridad objetos a inspeccionar mediante un mecanismo relativamente sencillo, medir el peso de dichos objetos, y expulsarlos con seguridad después de dicha medición del peso.

## 5 Descripción de la invención

Según la invención, se da a conocer un dispositivo de pesado de acuerdo con la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes 2 a 5 se especifican las realizaciones preferidas.

Es decir, el dispositivo de pesado descrito está configurado de modo que, como medios de transporte para transportar los objetos a inspeccionar de uno en uno hasta la primera unidad de pesado, se utiliza al menos un rodillo de transporte con una pluralidad de alojamientos de transporte para alojar los objetos, en el que los objetos suministrados desde la unidad de suministro son transportados hasta la base de pesado de la unidad de pesado mediante el giro intermitente del rodillo de transporte, se realiza la medición de su peso, y son suministrados a los medios de selección mediante el giro intermitente de dicho rodillo de transporte. De acuerdo con ello, mediante la disposición de al menos un rodillo de transporte, los objetos a inspeccionar pueden ser transportados secuencialmente desde la unidad de suministro hasta la base de pesado, y hasta los medios de selección, de modo que puede obtenerse una unidad de transporte capaz de transportar los objetos con seguridad, constituida por un menor número de piezas. Debido a que la unidad de transporte puede tener al menos un rodillo de transporte como pieza de movimiento sencillo, es decir, como pieza que gira de manera intermitente, resulta posible eliminar la necesidad de disponer un mecanismo de accionamiento o de control complicado.

En consecuencia, según el dispositivo de la presente invención, en comparación con el dispositivo de selección por peso de la técnica anterior previamente descrito, en el que los objetos a inspeccionar son transportados mediante el control de varias piezas en movimiento que requieren movimientos complicados sincronizados de manera precisa, resulta posible transportar objetos a inspeccionar con seguridad, de manera precisa, mediante un mecanismo sencillo con un menor número de piezas y, de este modo, mejorar la capacidad del proceso y reducir los costes.

Asimismo, los medios de transporte del dispositivo de selección por peso utilizan el rodillo de transporte que gira de manera intermitente como elemento para colocar los objetos a inspeccionar en la base de pesado de uno en uno, y para desplazarlos hasta los medios de selección después de la medición del peso y, dependiendo del tipo o particularidades de los objetos y de las características de la unidad de suministro para suministrar los objetos, dichos medios de transporte pueden comprender una combinación de rodillo de transporte y otro elemento. Por ejemplo, de la misma manera que en una primera realización que se describirá a continuación, la unidad de transporte puede comprender una combinación de rodillo de transporte y tambor de suministro para cargar con seguridad los objetos suministrados continuamente desde la unidad de suministro en el interior de unos alojamientos de transporte conformados en el rodillo de transporte o, de la misma manera que en una segunda realización que se describirá a continuación, puede comprender una combinación de rodillo de transporte y alimentador por vibración para suministrar secuencialmente los objetos al interior de los alojamientos de transporte del rodillo de transporte por vibración.

Los medios de transporte descritos anteriormente se utilizan preferiblemente como medios de transporte de un dispositivo de pesado que incluye una función de calibración.

Preferiblemente, un dispositivo de pesado que incluye dicha función de calibración comprende unos medios de muestreo para muestrear las cápsulas (en adelante, "objetos") que se han pesado en la primera unidad de pesado; una segunda unidad de pesado para la calibración, que está adaptada para medir los pesos de los objetos muestreados por los medios de muestreo; y una unidad de calibración para comparar, para el mismo objeto, el resultado de la medición del peso por parte de la primera unidad de pesado con el resultado de la medición del peso por parte de la segunda unidad de pesado, y determinar si la diferencia entre los mismos está o no está dentro de un intervalo de error específico; en el que, en estado normal, los objetos suministrados continuamente desde la unidad de suministro son transportados de uno en uno por los medios de transporte hasta la primera unidad de pesado, se pesan en dicha primera unidad de pesado, se determina la aceptabilidad de los mismos basándose en los resultados medidos por la unidad de determinación de aceptabilidad, se clasifican como no defectuosos y defectuosos basándose en los resultados determinados por los medios de selección, y se recuperan; y en el que, en intervalos específicos, los objetos que se han pesado en la primera unidad de pesado son muestreados mediante los medios de muestreo, los objetos muestreados de esta manera se pesan en la segunda unidad de pesado y, para el mismo objeto, el resultado medido se compara con el obtenido por la primera unidad de pesado mediante la unidad de calibración, a efectos de llevar a cabo la calibración de dicha primera unidad de pesado.

Es decir, en el dispositivo de pesado preferido según la presente invención, los objetos que se han pesado en la primera unidad de pesado son muestreados mediante los medios de muestreo, y los objetos muestreados de esta manera se pesan en la segunda unidad de pesado. A continuación, la unidad de calibración compara, para el mismo objeto, el resultado medido con el obtenido mediante la primera unidad de pesado, y discrimina si la diferencia entre los mismos está o no está dentro de un intervalo de error específico, a efectos de llevar a cabo de este modo la calibración de la primera unidad de pesado utilizando los objetos a inspeccionar, sin la utilización de un peso de referencia.

De acuerdo con ello, resulta posible realizar la calibración automáticamente activando los medios de muestreo, la segunda unidad de pesado y la unidad de calibración en intervalos específicos establecidos de manera arbitraria.

## ES 2 293 683 T3

En el dispositivo de selección por peso de la presente invención, aunque no de manera exclusiva, los medios de selección mencionados anteriormente pueden incluir un conducto de expulsión para expulsar los objetos que se han pesado en la primera unidad de pesado; un conducto de expulsión de producto defectuoso, que se bifurca desde el conducto de expulsión, para introducir los objetos en un dispositivo de recuperación/transporte de producto no defectuoso, giratorio de manera inversa; y una compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso, dispuesta en el punto de bifurcación en el que el conducto de expulsión de producto defectuoso se bifurca desde el conducto de expulsión, para abrir/cerrar un orificio del conducto de expulsión de producto defectuoso; utilizándose el conducto de expulsión de producto defectuoso, la compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso, y el dispositivo de recuperación/transporte de producto defectuoso de dichos medios de selección como medios de muestreo en la calibración.

Es decir, en estado normal, la compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso se abre/cierra basándose en los resultados determinados obtenidos por la unidad de determinación de aceptabilidad, y los objetos no defectuosos son expulsados a través del conducto de expulsión para su recuperación y los objetos defectuosos son introducidos en el dispositivo de recuperación/transporte de producto defectuoso a través del conducto de expulsión de producto defectuoso que se bifurca desde el conducto de expulsión, mediante la apertura de la compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso, para su recuperación, a efectos de clasificar de este modo los objetos como no defectuosos y defectuosos y recuperarlos. Por otro lado, en la calibración, la compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso se abre incondicionalmente para introducir los objetos que se han pesado en la primera unidad de pesado en el dispositivo de recuperación/transporte de producto defectuoso a través del conducto de expulsión de producto defectuoso, y dicho dispositivo de recuperación/transporte de producto defectuoso gira de manera inversa para transportar los objetos en una dirección diferente a la dirección normal de transporte en la recuperación de producto defectuoso, es decir, para suministrar los objetos a la segunda unidad de pesado, de modo que los objetos son muestreados para la calibración.

Debido a que los medios de muestreo están configurados mediante la utilización de los medios de selección descritos anteriormente, resulta posible realizar con seguridad el muestreo para la calibración con un mecanismo relativamente sencillo, sin utilizar ninguna trayectoria complicada y, por lo tanto, minimizar el tamaño del dispositivo y reducir el coste de las piezas. Asimismo, evidentemente, debido a que la medición o inspección normal del peso no puede realizarse hasta que se ha confirmado la precisión de la primera unidad de pesado, la eficacia de la inspección no se reduce, incluso si se lleva a cabo un muestreo para la calibración utilizando los medios de selección.

Preferiblemente, en el caso en el que los medios de selección comprenden el conducto de expulsión, el conducto de expulsión de producto defectuoso, y la compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso, se monta un detector de expulsión de producto defectuoso en el conducto de expulsión de producto defectuoso o cerca de un orificio de expulsión del mismo para detectar el paso de los objetos, y se dispone un dispositivo de recuperación/transporte de producto no defectuoso, giratorio de manera inversa, para recuperar objetos no defectuosos, más adelante del conducto de expulsión, de modo que el detector de expulsión de producto defectuoso detecta la expulsión de un objeto clasificado como defectuoso por la unidad de determinación de aceptabilidad y, en el caso en que no se detecta el objeto defectuoso, el dispositivo de recuperación/transporte de producto no defectuoso gira de manera inversa para evitar el transporte del objeto defectuoso con los objetos no defectuosos. Esto hace posible evitar con seguridad el transporte de un objeto defectuoso con objetos no defectuosos y, por lo tanto, realizar inspecciones de peso con una gran fiabilidad.

Tal como se ha descrito anteriormente, según el dispositivo de selección por peso de la presente invención, resulta posible realizar automáticamente la calibración, es decir, eliminar la necesidad de llevar a cabo manualmente la laboriosa operación de calibración y, por lo tanto, reducir el trabajo necesario para la tarea de control o calibración por parte de un operario, así como realizar de manera eficaz una inspección del peso de gran precisión y fiabilidad.

### Breve descripción de los dibujos

la figura 1 es una vista frontal que muestra la configuración esquemática de un dispositivo de selección por peso según una primera realización de la presente invención;

la figura 2 es una vista lateral que muestra la configuración esquemática del dispositivo de selección por peso mostrado en la figura 1;

la figura 3 es una vista en sección, a escala parcialmente ampliada, que muestra una primera unidad de pesado del dispositivo de selección por peso mostrado en la figura 1 y las partes adyacentes;

la figura 4 es una vista en sección, a escala parcialmente ampliada, que muestra el funcionamiento del dispositivo de selección por peso para transferir cápsulas (objetos a inspeccionar) desde una bandeja (base de pesado) de la primera unidad de pesado hasta un conducto de expulsión de unos medios de selección;

la figura 5 es una vista en sección, a escala parcialmente ampliada, que muestra un rodillo de transporte y una placa de cambio de postura del dispositivo de selección por peso;

la figura 6 es una vista en sección, a escala parcialmente ampliada, que muestra un transportador de recuperación de producto defectuoso del dispositivo de selección por peso;

## ES 2 293 683 T3

la figura 7 es una vista frontal de la configuración esquemática de un dispositivo de selección por peso según una segunda realización de la presente invención;

la figura 8 es una vista en sección, a escala parcialmente ampliada, que muestra un alimentador por vibración para suministrar cápsulas a un rodillo de transporte del dispositivo de selección por peso mostrado en la figura 7; y

la figura 9 es una vista esquemática que muestra un dispositivo de selección por peso de la técnica anterior.

### Mejor modo de llevar a cabo la invención

10

A continuación, se describirán en detalle las realizaciones de la presente invención.

#### Realización 1

15 Las figuras 1 a 6 muestran un dispositivo de selección por peso según una primera realización de la presente invención, para medir el peso de cápsulas, discriminando si el peso de cada cápsula está o no está dentro de un intervalo de pesos específico, clasificar automáticamente las cápsulas dentro del intervalo de pesos específico como no defectuosas y las cápsulas fuera del intervalo de pesos específico como defectuosas, y recuperarlas.

20 El dispositivo de selección por peso incluye, tal como se muestra en las figura 1 y 2, una tolva 1 (unidad de suministro) para almacenar un número específico de cápsulas y suministrar continuamente dichas cápsulas; una primera unidad de pesado 2 para medir el peso de las cápsulas; unos medios de transporte 3 para transportar de una en una las cápsulas suministradas desde la tolva 1 de manera aleatoria hasta la primera unidad de pesado 2; una unidad de determinación de aceptabilidad (no mostrada) para determinar la aceptabilidad de cada cápsula basándose en el resultado medido obtenido por la primera unidad de pesado 2; unos medios de selección 4 para clasificar las cápsulas como no defectuosas y defectuosas basándose en los resultados determinados por la unidad de determinación de aceptabilidad; unos medios de muestreo 5 para realizar, en la calibración, el muestreo de las cápsulas después de pesarlas; una segunda unidad de pesado 6 para medir el peso de las cápsulas muestreadas por los medios de muestreo 5; y una unidad de calibración (no mostrada) para comparar, para cada cápsula muestreada, el resultado de la medición del peso en la primera unidad de pesado 2 con el resultado de la medición del peso en la segunda unidad de pesado 6, realizando de este modo la calibración de la primera unidad de pesado 2 basándose en el resultado de la comparación.

30 La unidad de transporte 3 incluye, tal como se muestra en las figuras 1 y 2, un tambor de suministro 31 giratorio, con parte de su superficie periférica exterior adyacente a la tolva 1; y un rodillo de transporte 32 dispuesto con capacidad de giro debajo del tambor de suministro 31, con su superficie periférica exterior adyacente a la superficie periférica exterior de dicho tambor de suministro 31.

35 Tal como se muestra en las figuras 2 y 3, la parte superficial periférica exterior del tambor de suministro 31 comprende varios alojamientos de suministro 311 para alojar las cápsulas en postura vertical (la expresión "postura vertical" se refiere a una postura de la cápsula con su eje dirigido en la dirección radial del tambor), de manera que quedan alineados en una fila a lo largo de la dirección periférica del tambor 31, y dicha parte superficial periférica exterior del tambor 31 comprende una pluralidad de filas (12 filas en la figura) de alojamientos 311. Tal como se muestra en la figura 3, el tambor de suministro 31 tiene unas zapatas de aspiración 312 dispuestas en los alojamientos de suministro 311 de manera que quedan comunicadas con dichos alojamientos de suministro 311 según una relación de uno a uno. Cuando cada cápsula procedente de la tolva 1 queda alojada en el alojamiento de suministro 311, dicho alojamiento de suministro 311 queda sometido a una aspiración por parte de la zapata de aspiración 312 correspondiente, de modo que la cápsula puede ser transferida con cuidado de la tolva 1 al interior del alojamiento de suministro 311. Asimismo, tal como muestran las figuras 1 y 3, la cuarta parte del perímetro del tambor 31 que se extiende en la dirección de giro antes de llegar al punto más inferior, está cubierta por una placa de cubierta 313 para evitar el deslizamiento y la caída de las cápsulas.

45 Por otro lado, tal como se muestra en las figuras 2 a 4, la parte superficial periférica exterior del rodillo de transporte 32 comprende varios alojamientos de transporte 321, de manera que quedan alineados en una fila a lo largo de la dirección periférica en correspondencia con los alojamientos de suministro 311 del tambor de suministro 31, y una pluralidad de filas (12 filas en las figuras) de alojamientos de transporte 321 se corresponden con la pluralidad de filas de alojamientos de suministro 311. El alojamiento de transporte 321 está adaptado para alojar la cápsula en un estado de giro lateral (la expresión "estado de giro lateral" se refiere a un estado de la cápsula con su eje dirigido en la dirección axial del rodillo). En este caso, tal como se muestra en las figuras 3 y 4, el extremo delantero de la cápsula alojada en el alojamiento de transporte 321 en postura vertical sobresale con respecto a la superficie periférica exterior del rodillo de transporte 32. Asimismo, tal como se muestra en las figuras 1, 3 y 5, aproximadamente la cuarta parte del perímetro del rodillo de transporte 32 en la dirección de giro antes de llegar al punto más inferior está cubierta por una placa de cambio de postura 322. Tal como se muestra en la figura 5, la parte extrema superior de la placa de cambio de postura 322 tiene unas ranuras con forma de V 323 en correspondencia con las filas de alojamientos de transporte 321.

65 El tambor de suministro 31 y el rodillo de transporte 32 son accionados por un dispositivo de accionamiento 12, tal como un motor (ver figura 2), que es controlado a su vez por un dispositivo de regulación 13 (ver figura 2) para regular la velocidad de giro y el ángulo del tambor de suministro 31 y del rodillo de transporte 32 de modo que giren

## ES 2 293 683 T3

intermitentemente y de manera sincronizada entre sí en dirección inversa (en la figura 1, el rodillo de suministro 31 gira en sentido contrario al de las agujas del reloj y el rodillo de transporte 32 gira en el sentido de las agujas del reloj). Aunque en la presente realización el tambor de suministro 31 y el rodillo de transporte 32 giran de manera intermitente mediante el control del dispositivo de regulación 13, pueden girar de manera intermitente mediante un motor paso a paso (no mostrado) en vez de mediante dicho dispositivo de regulación 13.

Asimismo, tal como se muestra en las figuras 1 a 3, la primera unidad de pesado 2 incluye una balanza 21 de tipo de transformador diferencial que tiene una bandeja (base de pesado) 24 situada junto al punto más inferior de la superficie periférica del rodillo de transporte 32. El peso de cada cápsula transportada por el rodillo de transporte 32 se mide en la balanza 21 de tipo de transformador diferencial. En este caso, tal como se muestra en la figura 2, las balanzas de transformador diferencial 21 están dispuestas en una relación de uno a uno con respecto a las filas de alojamientos de transporte 321 del rodillo de transporte 32. En el ejemplo mostrado en la figura 2, 12 piezas de las balanzas de transformador diferencial 21 están dispuestas en correspondencia con 12 filas de alojamientos de transporte 321. En la figura 3, el número de referencia 22 indica un transformador diferencial, y el número de referencia 23 indica un amplificador para el transformador diferencial. Aunque no se muestra de manera específica, la superficie superior de la bandeja 24 de la balanza 21 de tipo de transformador diferencial está conformada de modo que su parte central presenta un entrante con una forma aproximadamente de V, que permite colocar una cápsula en dicho entrante y pesarla de manera estable.

El resultado de la medición del peso por parte de cada balanza 21 de tipo de transformador diferencial de la primera unidad de pesado 2 se envía a la unidad de determinación de aceptabilidad (no mostrada), y se determina la aceptabilidad del peso de las cápsulas para cada balanza 21 de tipo de transformador diferencial, es decir, para cada fila de alojamientos. La determinación por parte de la unidad de determinación de aceptabilidad se lleva a cabo comparando el resultado de la medición del peso por parte de cada balanza de transformador diferencial 21 con un valor de referencia específico predeterminado, y discriminando si la diferencia entre los mismos está o no está dentro de un intervalo adecuado específico. Si la diferencia está dentro del intervalo adecuado, la cápsula se clasifica como no defectuosa, y si la diferencia está fuera del intervalo adecuado, se clasifica como defectuosa.

Los medios de selección 4 incluyen, tal como se muestra en la figura 1, un conducto de expulsión 41 con forma de tubo cuadrado, un conducto de expulsión de producto defectuoso 42 con forma de tubo cuadrado, y una compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso 43. El conducto de expulsión 41 está inclinado en un estado en el que su parte de abertura extrema superior está situada junto a la superficie periférica del rodillo 32 y es adyacente a la balanza 21 de tipo de transformador diferencial, junto al punto más inferior de dicho rodillo de transporte 32. El conducto de expulsión de producto defectuoso 42 se bifurca desde una parte intermedia del conducto de expulsión 41, y se extiende hacia abajo. La compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso 43 está dispuesta en un punto de bifurcación en el que el conducto de expulsión de producto defectuoso 42 se bifurca desde el conducto de expulsión 41, y está adaptada para abrir/cerrar la parte de abertura extrema superior del conducto de expulsión de producto defectuoso 42.

Los conductos de expulsión 41 están dispuestos en una relación de uno a uno con respecto a las filas de alojamientos de transporte 321 del rodillo de transporte 32. Aunque no se muestra claramente, se disponen 12 piezas de los conductos de expulsión 41 en correspondencia con 12 filas de alojamientos de transporte 321. El conducto de expulsión de producto defectuoso 42 y la compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso 43 están montados en cada uno de los conductos de expulsión 41. Tal como se muestra en las figuras 1 a 3, cada compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso 43 se mantiene normalmente en un estado de bloqueo de la parte de abertura extrema superior del conducto de expulsión de producto defectuoso 42, y cuando la unidad de determinación de aceptabilidad (no mostrada) lleva a cabo la determinación de producto defectuoso, tal como se muestra en línea de puntos dobles y rayas en la figura 3, la compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso 43 se abre para abrir la parte de abertura extrema superior del conducto de expulsión de producto defectuoso 42 y bloquear el conducto de expulsión 41, de modo que las cápsulas que pasan a través del conducto de expulsión 41 caen por el conducto de expulsión de producto defectuoso 42.

Tal como se muestra en las figuras 1 y 2, como dispositivo de recuperación/transporte de producto no defectuoso, giratorio de manera inversa, se dispone un transportador de recuperación de producto no defectuoso 44, a continuación del dispositivo de expulsión 41. Una cápsula no defectuosa expulsada a través del conducto de expulsión 41 es transportada por el transportador de recuperación de producto no defectuoso 44, y se recupera a través de un conducto de recuperación de producto no defectuoso 441 (ver figura 2). Como dispositivo de recuperación/transporte de producto defectuoso, giratorio de manera inversa, se dispone un transportador de recuperación de producto defectuoso 45 a continuación del conducto de expulsión de producto defectuoso 42, de modo que una cápsula defectuosa expulsada a través del conducto de expulsión de producto defectuoso 42 es transportada por el transportador de recuperación de producto defectuoso 45 y se recupera en un recipiente de recuperación de producto defectuoso 452 (ver figura 2) a través de un conducto de recuperación de producto defectuoso 451 (ver figura 2). En este caso, se dispone un detector de expulsión de producto defectuoso 453 (ver figura 1) formado por un par de dispositivos de emisión y recepción de luz junto a la parte de abertura extrema inferior de cada conducto de expulsión de producto defectuoso 42. El detector de expulsión de producto defectuoso 453 detecta el paso de la cápsula para, de este modo, confirmar si la cápsula clasificada como defectuosa por la unidad de determinación de aceptabilidad (no mostrada) ha sido o no ha sido expulsada a través del conducto de expulsión de producto defectuoso 42.

## ES 2 293 683 T3

Para transportar las cápsulas hasta el conducto de recuperación de producto no defectuoso 441 y hasta el conducto de recuperación de producto defectuoso 451, tal como se ha descrito anteriormente, el transportador de recuperación de producto no defectuoso (dispositivo de recuperación/transporte de producto no defectuoso) 44 gira normalmente en la dirección A de la figura 2, y el transportador de recuperación de producto defectuoso (dispositivo de recuperación/transporte de producto defectuoso) 45 gira normalmente en la dirección B de la figura 2; no obstante, el transportador de recuperación de producto no defectuoso 44 y el transportador de recuperación de producto defectuoso 45 pueden girar de manera inversa. Según las circunstancias, el transportador de recuperación de producto no defectuoso 44 gira de manera inversa en la dirección C de la figura 2, y el transportador de recuperación de producto defectuoso 45 gira de manera inversa en la dirección D de la figura 2.

De manera más específica, en el caso en el que el detector de expulsión de producto defectuoso 453 (ver figura 1) no confirma la expulsión de ninguna cápsula defectuosa, el transportador de recuperación de producto no defectuoso 44 gira de manera inversa en la dirección mostrada por la flecha C de la figura 2, para recuperar todas las cápsulas presentes en el transportador de recuperación de producto no defectuoso 44 en un recipiente de almacenamiento temporal 443, a través de un conducto de almacenamiento temporal 442. Mientras tanto, en la calibración de cada balanza de tipo de transformador diferencial 21 de la primera unidad de pesado 2, el transportador de recuperación de producto defectuoso 45 gira de manera inversa en la dirección mostrada por la flecha D de la figura 2, basándose en una orden enviada desde la unidad de calibración (no mostrada) para dejar caer todas las cápsulas presentes en el transportador de recuperación de producto defectuoso 45 en la segunda unidad de pesado 6, a través de un conducto de muestreo 454.

En este caso, el conducto de expulsión de producto defectuoso 42, la compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso 43, y el transportador de recuperación de producto defectuoso 45, que constituyen partes principales de los medios de selección 4 mencionados anteriormente, también constituyen partes principales de los medios de muestreo 5 descritos anteriormente. En la calibración, las cápsulas para dicha calibración son muestreadas por los medios de muestreo 5, que incluyen dicho conducto de expulsión de producto defectuoso 42, dicha compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso 43, y dicho transportador de recuperación de producto defectuoso 45.

Es decir, en la calibración, basándose en una orden enviada desde la unidad de calibración (no mostrada), la compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso 43 permanece abierta incondicionalmente, independientemente del resultado determinado por la unidad de determinación de aceptabilidad (no mostrada) o sin determinación de aceptabilidad, a efectos de introducir todas las cápsulas procedentes del conducto de expulsión 41 en el transportador de recuperación de producto defectuoso 45, a través del conducto de expulsión de producto defectuoso 42, y el transportador de recuperación de producto defectuoso 45 gira de manera inversa, en la dirección mostrada por la flecha D de la figura 2, en dirección contraria con respecto a la dirección de giro normal en la recuperación de cápsulas defectuosas, para suministrar las cápsulas a la segunda unidad de pesado 6, a través del conducto de muestreo 454, para muestrear dichas cápsulas para la calibración.

En este caso, tal como se muestra en la figura 6, el transportador de recuperación de producto defectuoso 45 incluye una cinta transportadora 455; varias paredes de separación 456 que se levantan en el plano de transporte de la cinta transportadora 455 de modo que quedan separadas entre sí de manera equidistante; y unas partes de soporte de cápsula 457 conformadas entre las paredes de separación 456 adyacentes. Las cápsulas que han sido suministradas desde cada conducto de expulsión de producto defectuoso 42 quedan alojadas y soportadas en las partes de soporte de cápsula 457, de una en una, para ser transportadas. En la calibración, el transportador de recuperación de producto defectuoso 45 gira de manera intermitente en la dirección D de la figura 2, de modo que las cápsulas alojadas y soportadas de una en una en las partes de soporte de cápsula 457 se dejan caer secuencialmente en la segunda unidad de pesado 6, a través del conducto de muestreo 454, de una en una, y se pesan en dicha segunda unidad de pesado 6 de una en una.

En este caso, como instrumento de medición de peso para la segunda unidad de pesado 6, puede utilizarse cualquier instrumento de medición de peso, siempre y cuando sea capaz de realizar un ajuste a cero automáticamente y medir el peso con una gran precisión. Aunque no de manera exclusiva, resulta adecuada una balanza Mettler, que también se utiliza en la presente realización.

La unidad de calibración (no mostrada) inicia la acción de muestreo descrita anteriormente en intervalos arbitrarios determinados previamente, y realiza la calibración de cada balanza de tipo de transformador diferencial 21 basándose en el resultado de la medición del peso por parte de la segunda unidad de pesado 6. La operación de calibración por parte de la unidad de calibración se lleva a cabo comparando, para la misma cápsula, el resultado de la medición del peso por parte de la balanza de tipo de transformador diferencial 21 de la primera unidad de pesado 2 con el resultado de la medición del peso por parte de la segunda unidad de pesado 6, y discriminando si la diferencia entre los mismos está o no está dentro de un intervalo de error específico, determinando de este modo si la balanza de tipo de transformador diferencial 21 debe ser o no debe ser ajustada o reparada.

En este caso, la unidad de determinación de aceptabilidad (no mostrada) y la unidad de calibración (no mostrada) pueden estar formadas por un ordenador adecuado. En este caso, ambas unidades de determinación de aceptabilidad y de calibración pueden estar formadas por un ordenador. Además, el número de referencia 11 de la figura 1 indica un rodillo de cepillo para cargar con seguridad las cápsulas a inspeccionar procedentes de la tolva 1 en el interior de los alojamientos de suministro 311 del tambor de suministro 31 de una en una.

## ES 2 293 683 T3

A continuación, se describirá el funcionamiento del dispositivo de selección por peso de la presente realización, en la inspección del peso de las cápsulas y también en la calibración.

En primer lugar, se describirá el funcionamiento del dispositivo de selección por peso en la inspección del peso de las cápsulas. Las cápsulas alojadas de manera aleatoria en la tolva 1 son transferidas a los alojamientos de suministro 311 del tambor de suministro 31 y quedan soportadas en los mismos, en postura vertical, y son transportadas hacia abajo mediante el giro intermitente de dicho tambor de suministro 31, en un estado en el que están alojadas y soportadas en dichos alojamientos de suministro 311 del tambor de suministro 31. En este caso, en la etapa de transferencia de las cápsulas desde la tolva 1 hasta el interior de los alojamientos de suministro 311, la distribución (o carga) de las cápsulas desde la tolva 1 hasta el interior de dichos alojamientos de suministro 311, de una en una, se lleva a cabo con cuidado, gracias a la ayuda de la aspiración del interior de cada alojamiento de suministro 311 a través de la zapata de aspiración correspondiente 312 (ver figura 3) y de la acción de barrido provocada por el giro del rodillo de cepillo 11. Asimismo, cada cápsula transportada hacia abajo mediante el giro del tambor de suministro 31, en un estado en el que está alojada en cada alojamiento de suministro 311, alcanza con seguridad el punto más inferior de dicho tambor de suministro 31, evitando al mismo tiempo la placa de cubierta 313 (ver figuras 1 y 3) su deslizamiento o caída. Tal como se muestra en la figura 3, en el punto más inferior del tambor de suministro 31, cada cápsula es suministrada manteniéndose en postura vertical desde cada alojamiento de suministro 311 hasta cada alojamiento de transporte 321 del rodillo de transporte 32, que gira de manera sincronizada con el tambor de suministro 31.

Tal como muestran las figuras 3 y 5, cada cápsula suministrada al interior de cada alojamiento de transporte 321 del rodillo de transporte 32 es transportada hacia abajo mediante el giro de dicho rodillo de transporte 32, en un estado en el que queda alojada en el alojamiento de transporte 321 en postura vertical. En este momento, cada cápsula alojada en cada alojamiento de transporte 321 en posición vertical es transportada, con su extremo delantero sobresaliendo con respecto a la superficie periférica exterior de dicho rodillo de transporte 32, hasta una posición en la que está situada la placa de cambio de postura 322. A continuación, tal como se muestra en la figura 5, el extremo que sobresale de cada cápsula es empujado en dirección lateral por un borde interior de la ranura con forma de V 323 de la placa de cambio de postura 322, de modo que cada cápsula gira lateralmente para quedar alojada en cada alojamiento de transporte 321, y es transportada con seguridad hasta el punto más inferior del rodillo de transporte 32, evitando al mismo tiempo dicha placa de cambio de postura 322 su deslizamiento y caída. Tal como se muestra en la figura 3, en el punto más inferior del rodillo de transporte 32, la cápsula alojada en el alojamiento de transporte 321 se coloca sobre la bandeja 24 de la balanza de tipo de transformador diferencial 21 de la primera unidad de pesado 2, y dicha balanza de tipo de transformador diferencial 21 mide el peso de la cápsula durante un periodo en el que el rodillo de transporte 32 que gira de manera intermitente está parado.

La unidad de determinación de aceptabilidad (no mostrada) compara el resultado de la medición del peso por parte de la balanza de tipo de transformador diferencial 21 con un valor de referencia específico predeterminado; discrimina si la diferencia entre los mismos está o no está dentro de un intervalo adecuado específico, y clasifica la cápsula como no defectuosa si la diferencia está dentro del intervalo adecuado y como defectuosa si está fuera del intervalo adecuado. En el caso en el que se determina que el valor medido obtenido en cualquiera de las 12 piezas de las balanzas de tipo de transformador diferencial 21 es defectuoso, se transmite inmediatamente una señal de detección de producto defectuoso a una unidad de control (no mostrada) para controlar la apertura/cierre de las compuertas de selección de producto no defectuoso/defectuoso 43, a efectos de abrir la compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso 43 dispuesta en el conducto de expulsión 41 en cuestión, hasta quedar en un estado como el mostrado en línea de puntos dobles y rayas en la figura 3, es decir, la parte de abertura extrema superior del conducto de expulsión de producto defectuoso 42 queda abierta y el conducto de expulsión 41 queda bloqueado por dicha compuerta 43.

A continuación, el rodillo de transporte 32 gira nuevamente de manera intermitente, de modo que, tal como se muestra en la figura 4, la cápsula alojada en el alojamiento de transporte 321 se desplaza desde la bandeja 24 hasta una posición sobre la parte de abertura extrema superior del conducto de expulsión 41, deslizándose fuera de dicho alojamiento de transporte 321 por su propio peso, y cayendo en dicho conducto de expulsión 41. La cápsula clasificada como no defectuosa por la unidad de determinación de aceptabilidad discurre hacia abajo por el conducto de expulsión 41 por su propio peso, y queda situada en el transportador de recuperación de producto no defectuoso 44, siendo transportada hacia la derecha en la figura 2 mediante el giro de dicho transportador de recuperación de producto no defectuoso 44, en la dirección A de la figura 2 para, de este modo, ser expulsada y recuperada a través del conducto de recuperación de producto no defectuoso 441.

Por otro lado, la cápsula clasificada como defectuosa por la unidad de determinación de aceptabilidad discurre hacia abajo por el conducto de expulsión 41 por su propio peso, en un estado en el que la compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso 43 está abierta, cayendo por el conducto de expulsión de producto defectuoso 42 que se bifurca desde dicho conducto de expulsión 41, y quedando situada en el transportador de recuperación de producto defectuoso 45 a través de dicho conducto de expulsión de producto defectuoso 42. La cápsula defectuosa situada en el transportador de recuperación de producto defectuoso 45 es transportada hacia la izquierda en la figura 2 mediante el giro de dicho transportador de recuperación de producto defectuoso 45, en la dirección B de la figura 2, quedando alojada en el recipiente de recuperación de producto defectuoso 452 a través del conducto de recuperación de producto defectuoso 451.

## ES 2 293 683 T3

En la expulsión/recuperación de las cápsulas defectuosas, se confirma si las cápsulas clasificadas como defectuosas por la unidad de determinación de aceptabilidad (no mostrada) son o no son expulsadas a través del conducto de expulsión de producto defectuoso 42 mediante la detección del paso de dichas cápsulas por parte de un detector de expulsión de producto defectuoso 453 (ver figura 1), y en el caso en que no se confirma la expulsión de incluso una sola cápsula defectuosa, el transportador de recuperación de producto no defectuoso 44 gira de manera inversa en la dirección C de la figura 2, para transportar todas las cápsulas presentes en dicho transportador de recuperación de producto no defectuoso 44, hacia la izquierda en la figura 2, y recuperarlas en el recipiente de almacenamiento temporal 443, a través del conducto de almacenamiento temporal 442, a efectos de evitar con seguridad el transporte de alguna cápsula defectuosa con las cápsulas no defectuosas. Además, las cápsulas recuperadas en el recipiente de almacenamiento temporal 443 pueden ser devueltas a la tolva 1 para ser pesadas nuevamente.

A continuación, se repite la misma operación de manera continua para clasificar automáticamente las cápsulas en no defectuosas y defectuosas y recuperarlas. En este caso, en el dispositivo de selección por peso de la presente realización, la balanza de tipo de transformador diferencial 21 de la primera unidad de pesado 2 se calibra automáticamente en intervalos establecidos previamente de manera arbitraria en la unidad de calibración (no mostrada).

En el caso en que se inicia un programa de calibración en el dispositivo de la presente realización, se miden los pesos de las cápsulas en la balanza de tipo de transformador diferencial 21, y a continuación se almacena el resultado medido en la unidad de calibración (no mostrada) y, al mismo tiempo, la compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso 43 se mantiene abierta incondicionalmente, independientemente del resultado determinado obtenido por la unidad de determinación de aceptabilidad o sin determinación de aceptabilidad. De acuerdo con ello, las cápsulas que han sido pesadas en la balanza de tipo de transformador diferencial 21 caen todas en el transportador de recuperación de producto defectuoso 45, a través del conducto de expulsión de producto defectuoso 42 y, tal como se muestra en la figura 6, dichas cápsulas quedan alojadas de una en una en las partes de soporte de cápsula 457 de dicho transportador de recuperación de producto defectuoso 45. A continuación, el transportador de recuperación de producto defectuoso 45 gira de manera intermitente en dirección inversa a la dirección de giro normal en la recuperación de producto defectuoso, es decir, en la dirección D de la figura 2, de modo que las cápsulas alojadas y soportadas de una en una en las partes de soporte de cápsula 457 se dejan caer secuencialmente de una en una en la segunda unidad de pesado 6, a través del conducto de muestreo 454, y dicha segunda unidad de pesado 6 mide el peso de las mismas de una en una. En este caso, las cápsulas caen de una en una sobre la bandeja de la balanza Mettler de la segunda unidad de pesado 6. En el dispositivo mostrado en la figura, se disponen finalmente 12 piezas de cápsulas sobre las bandejas de la balanza Mettler para cada calibración. La balanza Mettler está configurada de modo que realiza un ajuste a cero de manera automática inmediatamente después de la medición del peso de una cápsula y, de esta manera, lleva a cabo con seguridad la medición de las cápsulas de una en una. Durante dicha calibración, la operación de selección por peso se detiene.

El resultado de la medición del peso de cada cápsula por parte de la segunda unidad de pesado 6 se envía a la unidad de calibración (no mostrada). La unidad de calibración compara, para la misma cápsula, el resultado mencionado con el resultado de la medición del peso por parte de la balanza de tipo de transformador diferencial 21 de la primera unidad de pesado 2; discrimina si la diferencia entre los mismos está o no está dentro de un intervalo de error específico; y determina si la balanza de tipo de transformador diferencial 21 mencionada debe ajustarse o repararse. En consecuencia, en el caso en que se determina que ninguna de las balanzas de tipo de transformador diferencial 21 debe ajustarse o repararse, el dispositivo inicia nuevamente la repetición de la operación de selección por peso descrita anteriormente. Por otro lado, en el caso en que se determina que alguna de las balanzas de tipo de transformador diferencial 21 debe ajustarse o repararse, el dispositivo se detiene, e informa a un operario con una señal de alarma, mostrando también en una unidad de visualización (no mostrada) información sobre la balanza de tipo de transformador diferencial 21 que debe ajustarse o repararse. Después de que el operario ha ajustado o reparado la balanza de tipo de transformador diferencial 21 basándose en dicha información, el dispositivo inicia nuevamente la repetición de la operación de selección por peso descrita anteriormente. En este caso, registrando las cápsulas que han sido procesadas desde la última hasta la presente calibración, devolviendo las cápsulas a la tolva, y volviéndolas a inspeccionar, resulta posible realizar una inspección muy fiable y sin pérdidas de tiempo.

A continuación, se lleva a cabo la selección por peso mencionada anteriormente mediante la operación de calibración descrita incluida en la misma, en intervalos establecidos previamente de manera arbitraria. En este caso, la cápsula, que ha sido muestreada para la calibración y situada en la bandeja de la balanza Mettler, puede retirarse para cada calibración. La balanza Mettler realiza un ajuste a cero para cada calibración, incluso si la cápsula permanece sobre la bandeja y, de acuerdo con ello, después de que se ha acumulado un cierto número de cápsulas sobre la bandeja, las mismas pueden retirarse. Asimismo, la cápsula retirada de la bandeja puede devolverse a la tolva 1 y pesarse nuevamente.

### Realización 2

Las figuras 7 y 8 muestran un dispositivo de selección por peso según una segunda realización de la presente invención, que presenta una configuración básica sustancialmente igual al de la primera realización, excepto por el hecho de que el tambor de suministro 31 del dispositivo de la primera realización ha sido sustituido por un alimentador por vibración 33, y el transportador de recuperación de producto no defectuoso 44 del dispositivo de la primera realización ha sido sustituido por un tambor de recuperación de producto no defectuoso 46 que tiene cuatro palas como dispositivo de recuperación/transporte de producto no defectuoso, giratorio de manera inversa.

## ES 2 293 683 T3

En el dispositivo de selección por peso, tal como se muestra en la figura 7, las cápsulas a inspeccionar se suministran de manera aleatoria desde una tolva 1 hasta el alimentador por vibración 33, a través de un transportador de cinta 12 y, a continuación, a través de un tubo de suministro 34, hasta el interior de unos alojamientos de transporte 321 de un rodillo de transporte 32, dispuestas en postura vertical de una en una mediante el alimentador por vibración 33 descrito anteriormente; las cápsulas expulsadas desde un conducto de expulsión 41 se expulsan fuera del dispositivo a través de un conducto de recuperación de producto no defectuoso 441, o se recuperan en un recipiente de almacenamiento temporal 443, a través de un conducto de almacenamiento temporal 442, mediante el giro del tambor de recuperación de producto no defectuoso 46 descrito anteriormente.

En primer lugar, se describirá el alimentador por vibración 33. El alimentador por vibración 33 incluye un vibrador 331 y una placa de alineación/suministro 332 que está montada en dicho vibrador 331 de tal manera que queda inclinada en un ángulo específico con respecto al vibrador 331. En una parte superficial superior de la placa de alineación/suministro 332, en dirección longitudinal, están conformadas una pluralidad de ranuras de alineación de cápsula 334, en las que las cápsulas quedarán encajadas con cierta holgura. En la superficie superior de la placa de alineación/suministro 332, en una parte extrema de la misma, está dispuesta una parte de alojamiento de cápsulas 333 para alojar las cápsulas cargadas desde el transportador de cinta 12. El número de ranuras de alineación de cápsula 334 se corresponde con el número de filas de alojamientos de transporte 321 dispuestas en el rodillo de transporte 32. En la presente realización, debido a que el rodillo de transporte 32 tiene 12 filas de alojamientos de transporte 321, como en la primera realización, el número de ranuras de alineación de cápsula 334 es de 12 piezas.

Una pluralidad de tubos de suministro 34 están conectados al extremo delantero de la placa de alineación/suministro 332, estando conectado cada uno de ellos al extremo delantero de una de las ranuras de alineación de cápsula 334. Tal como muestra la figura 7, el extremo delantero de cada tubo de suministro 34 está fijado en correspondencia con uno de los alojamientos de transporte 321 del rodillo de transporte 32, junto a la superficie periférica exterior de dicho rodillo de transporte 32. En la presente realización, tal como se muestra en la figura 8, el tubo de suministro 34 comprende un tubo espiral formado por un alambre de piano enrollado en espiral, de modo que la vibración de la placa de alineación/suministro 332 es absorbida por la flexión de dicho tubo espiral.

El suministro de las cápsulas utilizando el alimentador por vibración 33 se lleva a cabo de la siguiente manera. En primer lugar, las cápsulas suministradas de manera aleatoria desde la tolva 1 al transportador de cinta 12 se cargan en la parte de alojamiento de cápsulas 333 del alimentador por vibración 33 a través de dicho transportador de cinta 12, y se suministran a la placa de alineación/suministro 332 mediante la vibración generada por el vibrador 331. Las cápsulas suministradas a la placa de alineación/suministro 332 van a parar a las ranuras de alineación de cápsula 334 conformadas en dicha placa de alineación/suministro 332 mediante la vibración de la placa de alineación/suministro 332 y, tal como se muestra en la figura 8, dichas cápsulas quedan alineadas según la dirección longitudinal de cada una de las ranuras de alineación de cápsula 334, y son suministradas secuencialmente, por vibración, alineadas en una fila longitudinal, a uno de los tubos de suministro 34. Las cápsulas, que pasan a través del tubo de suministro 34, son suministradas en postura vertical, de una en una, al interior de los alojamientos de transporte 321 del rodillo de transporte 32, que gira de manera intermitente.

A continuación, se describirá el tambor de recuperación de producto no defectuoso 46 adoptado como dispositivo de recuperación/transporte de producto no defectuoso. El tambor de recuperación de producto no defectuoso 46, que tiene cuatro palas y gira normalmente y de manera inversa, está dispuesto entre el conducto de expulsión 41 y un punto de bifurcación en el que el conducto de almacenamiento temporal 442 se bifurca desde el conducto de recuperación de producto no defectuoso 441.

El tambor de recuperación de producto no defectuoso 46 gira normalmente en dirección contraria a las agujas del reloj, tal como se muestra mediante una flecha en la figura 7, a efectos de suministrar las cápsulas que pasan por el conducto de expulsión 41 al conducto de recuperación de producto no defectuoso 441, expulsando de este modo las cápsulas no defectuosas al exterior del dispositivo. En el caso en que un detector de expulsión de producto no defectuoso 453 no confirma la expulsión de una cápsula defectuosa, aunque una unidad de determinación de aceptabilidad (no mostrada) haya detectado una cápsula defectuosa, el tambor de recuperación de producto defectuoso 46 gira de manera inversa, en la dirección de las agujas del reloj en la figura, para suministrar las cápsulas que pasan por el conducto de expulsión 41 al conducto de almacenamiento temporal 442 y recuperar todas las cápsulas en el recipiente de almacenamiento temporal 443, a través del conducto de almacenamiento temporal 442.

Debe observarse que la configuración, funcionamiento, funciones y efectos restantes son los mismos que en la primera realización y, por lo tanto, las mismas partes se indican mediante los mismos números de referencia, omitiéndose la explicación de las mismas.

Tal como se ha descrito anteriormente, según el dispositivo de selección por peso de cada una de la primera y segunda realizaciones, resulta posible llevar a cabo la inspección del peso de las cápsulas realizando simultáneamente y de manera automática la calibración en intervalos específicos determinados previamente de manera arbitraria y, de este modo, realizar una inspección de peso de gran precisión y gran fiabilidad sin necesidad de llevar a cabo manualmente la laboriosa operación de calibración.

En el dispositivo de selección por peso de cada una de la primera y segunda realizaciones, debido a que, en la calibración, el conducto de expulsión de producto defectuoso 42, la compuerta de selección de producto no defectuo-

so/defectuoso 43 y el transportador de recuperación de producto defectuoso (dispositivo de recuperación/transporte de producto defectuoso) 45, que constituyen las partes principales de los medios de selección 4, constituyen las partes principales de los medios de muestreo 5, resulta posible realizar con seguridad un muestreo para la calibración con un mecanismo relativamente sencillo, utilizando una trayectoria de expulsión de producto defectuoso que no presente un recorrido complicado y, de este modo, reducir al mínimo el tamaño del dispositivo y el coste de las piezas. Además, evidentemente, debido a que la medición o inspección normal del peso no puede llevarse a cabo hasta que se ha confirmado la precisión de cada balanza de transformador diferencial 21 de la primera unidad de pesado 2, la eficacia de la inspección no se reduce, incluso si se realiza un muestreo para la calibración utilizando los medios de selección 4 tal como se ha descrito anteriormente.

En el dispositivo de cada una de la primera y segunda realizaciones, el detector de expulsión de producto defectuoso 453 detecta la expulsión de una cápsula clasificada como defectuosa por la unidad de determinación de aceptabilidad (no mostrada) y, en el caso en que no se detecta la expulsión de una cápsula defectuosa, aunque la unidad de determinación de aceptabilidad haya clasificado una cápsula como defectuosa, el transportador de recuperación de producto no defectuoso 44 (primera realización) o el tambor de recuperación de producto no defectuoso 46 (segunda realización) gira de manera inversa a efectos de evitar el transporte de una cápsula defectuosa con las cápsulas no defectuosas. Esto hace posible evitar con seguridad el transporte de una cápsula defectuosa con cápsulas no defectuosas y, de este modo, realizar la medición del peso con una fiabilidad muy alta.

En el dispositivo de cada una de la primera y segunda realizaciones, los medios de transporte 3 comprenden el tambor de suministro 31 (primera realización) o el alimentador por vibración 33 (segunda realización) y el rodillo de transporte 32, siendo cada cápsula transportada hasta la bandeja 24 de la primera unidad de pesado 2 mediante el giro intermitente del rodillo de transporte 32, y siendo suministrada al conducto de expulsión 41 de los medios de selección 4 después de haber sido pesada mediante el giro intermitente de dicho rodillo de transporte 32. De acuerdo con ello, el número de piezas de los medios de transporte de la presente invención es reducido en comparación con los medios de transporte del dispositivo de selección por peso de la técnica anterior descrito anteriormente y, además, los medios de transporte de la presente invención no requieren ningún mecanismo de transmisión o de control complicado, ya que las piezas móviles solamente consisten en el tambor de suministro 31 o el alimentador por vibración 33 y el rodillo de transporte 32, y el movimiento de cada pieza es un giro o vibración intermitente y simple.

En consecuencia, según el dispositivo de selección por peso de la presente invención, en comparación con el dispositivo de selección por peso de la técnica anterior descrito anteriormente, en el que los objetos a inspeccionar son transportados mediante el control de varias piezas móviles que requieren movimientos complicados sincronizados de manera precisa, resulta posible transportar objetos a inspeccionar de manera precisa y segura mediante un sencillo mecanismo con un número de piezas reducido y, de este modo, mejorar la capacidad del proceso y reducir costes.

Debe observarse que el dispositivo de selección por peso de la presente invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente, sino que puede modificarse de varias maneras. Por ejemplo, aunque en las realizaciones anteriores los medios de transporte 3 comprenden el tambor de suministro 31 (primera realización) o el alimentador por vibración 33 (segunda realización) y el rodillo de transporte 32, dichos medios pueden ser de cualquier tipo, siempre y cuando sean capaces de transportar cápsulas de una en una con seguridad hasta la primera unidad de pesado 2. Además, aunque en las realizaciones anteriores las cápsulas para la calibración son muestreadas utilizando el conducto de expulsión de producto defectuoso 42, la compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso 43 y el transportador de recuperación de producto defectuoso (dispositivo de recuperación/transporte de producto defectuoso) 45 de los medios de selección 4, los medios de muestreo pueden disponerse de manera independiente con respecto a los medios de selección 4. Los medios de selección 4 no se limitan a la configuración que utiliza el conducto de expulsión de producto defectuoso 42 que se bifurca desde el conducto de expulsión 41 y la compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso 43, sino que pueden ser de cualquier tipo, siempre y cuando sean capaces de clasificar las cápsulas con seguridad en no defectuosas y defectuosas, basándose en el resultado determinado por la unidad de determinación de aceptabilidad. Las balanzas utilizadas en la primera unidad de pesado 2 y en la segunda unidad de pesado 6 no se limitan a una balanza de tipo de transformador diferencial y a una balanza Mettler, respectivamente, sino que pueden ser otras balanzas o instrumentos de medición de peso. Aunque en las realizaciones anteriores, cuando la calibración detecta algún inconveniente en la primera unidad de pesado 2, el operario ajusta o repara dicha primera unidad de pesado 2, la tarea de ajuste o reparación puede llevarse a cabo automáticamente mediante la utilización de unos medios de ajuste o reparación adecuados. Las otras configuraciones pueden cambiar de manera adecuada sin apartarse del alcance de la presente invención.

Tal como se ha descrito en las realizaciones anteriores, el dispositivo de selección por peso de la presente invención está indicado para su utilización en la medición del peso de cápsulas; no obstante, los objetos a inspeccionar no se limitan a cápsulas. El dispositivo de selección por peso de la presente invención puede utilizarse de manera adecuada para medir el peso de varios productos, por ejemplo, otras medicinas, tales como tabletas, alimentos, productos químicos y otros artículos.

Según la presente invención, se da a conocer, como segunda invención, un dispositivo de selección por peso caracterizado porque el rodillo de suministro giratorio de manera intermitente que tiene los alojamientos de transporte en su parte periférica exterior se utiliza como medios de transporte para transportar los objetos a inspeccionar hasta la base de pesado de uno en uno. En este caso, dependiendo del tipo de objetos a inspeccionar o similares, puede omitirse la función de calibración. Por ejemplo, puede obtenerse un dispositivo de selección por peso en el que los elementos y el

## ES 2 293 683 T3

mecanismo asociados solamente a la calibración se eliminan del dispositivo de selección por peso de cada una de las realizaciones anteriores.

5 Tal como se ha descrito anteriormente, según el dispositivo de selección por peso de la presente invención, resulta posible realizar la inspección del peso de las cápsulas mientras se lleva a cabo la calibración en intervalos específicos determinados previamente de manera arbitraria y, de este modo, realizar de manera eficaz una inspección de peso muy precisa y fiable sin necesidad de llevar a cabo manualmente la laboriosa operación de calibración.

10 Asimismo, según el dispositivo de selección por peso en el que el rodillo de suministro giratorio de manera intermitente que tiene los alojamientos de transporte en su parte periférica exterior se utiliza como medios de transporte, resulta posible transportar con seguridad los objetos a inspeccionar mediante un mecanismo relativamente sencillo y medir a continuación el peso de dichos objetos a inspeccionar y, de este modo, mejorar la capacidad del proceso y reducir costes de piezas o de fabricación.

15

### **Referencias citadas en la descripción**

20 Esta lista de referencias citadas por el solicitante se muestra únicamente para conveniencia del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se ha tenido una gran precaución a la hora de recopilar las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la Oficina Europea de Patentes declina cualquier responsabilidad al respecto.

### **Documentos de la patente citados en la descripción**

25 • GB 2234357 A [0014] • EP 0685714 A [0015]

30

35

40

45

50

55

60

65

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de pesado para cápsulas, que comprende:

5 una unidad de suministro (1) para suministrar continuamente cápsulas a inspeccionar;

una primera unidad de pesado (2) para medir los pesos de las cápsulas;

10 medios de transporte (3) para transportar las cápsulas suministradas de dicha unidad de suministro (1) a dicha unidad de pesado (2) de una en una;

15 una unidad de determinación de aceptabilidad para comparar un resultado de la medición del peso por parte de dicha unidad de pesado (2) con un valor de referencia específico para determinar la aceptabilidad de cada cápsula; y

medios de selección (4) para dividir las cápsulas en no defectuosas, con un peso dentro de un intervalo de pesos específico, y defectuosas, con un peso fuera del intervalo de pesos específico, basándose en los resultados determinados por dicha unidad de determinación de aceptabilidad;

20 en el que dichos medios de transporte (3) incluyen al menos un rodillo (32) de transporte giratorio que tiene en su parte superficial periférica exterior una pluralidad de alojamientos de transporte (321), estando dispuesto cada alojamiento (321) para contener una única cápsula;

25 **caracterizado** por el hecho de que el rodillo de transporte puede girar de manera intermitente, y puede funcionar:

- para transportar cada cápsula mediante un giro intermitente desde la unidad de suministro (1) hasta una base de pesado (24) de dicha primera unidad de pesado (2) situada en el punto más inferior de dicho rodillo de transporte (32);

30 - para detenerse de manera intermitente cuando un alojamiento de transporte (321) queda situado en la base de pesado (24), colocando de este modo la cápsula en la base de pesado para la medición del peso de la cápsula correspondiente mientras está alojada en el alojamiento, y

35 - para transportar la cápsula alejándola de la base de pesado (24) para la expulsión de dicha cápsula del alojamiento (321) y transferir dicha cápsula a los medios de selección (4).

2. Dispositivo de pesado, según la reivindicación 1, que comprende:

40 medios de muestreo (5) para muestrear en intervalos específicos las cápsulas que han sido sometidas a la medición del peso en dicha primera unidad de pesado (2);

45 una segunda unidad de pesado (6) para medir los pesos de cada cápsula muestreada por dichos medios de muestreo (5) a efectos de calibración; y

50 una unidad de calibración para comparar, para cada cápsula muestreada, el resultado de la medición del peso por parte dicha primera unidad de pesado (2) con el resultado de la medición del peso por parte de dicha segunda unidad de pesado (6), y determinar si la diferencia entre los mismos está dentro de un intervalo de error específico.

3. Dispositivo de pesado, según la reivindicación 1 ó 2, en el que dichos medios de selección (4) comprenden:

55 un conducto de expulsión (41) para expulsar las cápsulas que han sido sometidas a la medición del peso en dicha primera unidad de pesado (2);

un conducto de expulsión de producto defectuoso (42) que se bifurca desde dicho conducto de expulsión (41); y

60 una compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso (43), dispuesta en el punto de bifurcación en el que dicho conducto de expulsión de producto defectuoso (42) se bifurca desde dicho conducto de expulsión (41), para abrir/cerrar un orificio de dicho conducto de expulsión de producto defectuoso (42);

65 en el que dicha compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso (43) está dispuesta para abrirse o cerrarse basándose en los resultados determinados por dicha unidad de determinación de aceptabilidad, de modo que las cápsulas no defectuosas son expulsadas a través de dicho conducto de expulsión (41) para su recuperación, y las cápsulas defectuosas son expulsadas por dicho conducto de expulsión de producto defectuoso (42) para su recuperación.

## ES 2 293 683 T3

4. Dispositivo de pesado, según la reivindicación 2, en el que dichos medios de selección (4) comprenden:

5 un conducto de expulsión (41) para expulsar las cápsulas que han sido sometidas a la medición del peso en dicha primera unidad de pesado (2);

un conducto de expulsión de producto defectuoso (42) que se bifurca desde dicho conducto de expulsión (41);

10 un primer dispositivo de recuperación/transporte de producto defectuoso (45), giratorio de manera inversa, para recuperar las cápsulas expulsadas a través de dicho conducto de expulsión de producto defectuoso (42); y

15 una compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso (43), dispuesta en el punto de bifurcación en el que dicho conducto de expulsión de producto defectuoso (42) se bifurca desde dicho conducto de expulsión (41), para abrir/cerrar un orificio de dicho conducto de expulsión de producto defectuoso (42);

20 en el que, en la selección por parte de los medios de selección, dicha compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso (43) puede funcionar para abrirse o cerrarse con respecto a una cápsula expulsada basándose en los resultados determinados por dicha unidad de determinación de aceptabilidad, de modo que las cápsulas no defectuosas son expulsadas a través de dicho conducto de expulsión (41) para su recuperación y las cápsulas defectuosas son expulsadas a través de dicho conducto de expulsión de producto defectuoso (42) hacia dicho primer dispositivo de recuperación/transporte de producto defectuoso (45) para su recuperación; y

25 en la calibración por parte de la unidad de calibración, dicho conducto de expulsión de producto defectuoso (42), dicha compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso (43), y dicho primer dispositivo de recuperación/transporte de producto defectuoso (45) constituyen partes principales de dichos medios de muestreo (5), estando dispuesta dicha compuerta de selección de producto no defectuoso/defectuoso para mantenerse abierta incondicionalmente para introducir las cápsulas que han sido sometidas a la medición del peso en dicha primera unidad de pesado (2) en dicho primer dispositivo de recuperación/transporte de producto defectuoso (45) a través de dicho conducto de expulsión de producto defectuoso (42), y estando dispuesto dicho primer dispositivo de recuperación/transporte de producto defectuoso (45) para suministrar las cápsulas a dicha segunda unidad de pesado (6).

35 5. Dispositivo de pesado, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el rodillo de transporte (32) está dispuesto con capacidad de giro debajo de la unidad de suministro (1), en el que dicha unidad de suministro es un tambor de suministro (31) o tubo de suministro (34), para transportar las cápsulas desde un punto de suministro situado anteriormente hasta dicho punto más inferior del rodillo de transporte, evitando una placa de cambio de postura (322) que las cápsulas se deslicen y caigan de dicho rodillo de transporte (32).

FIG.1

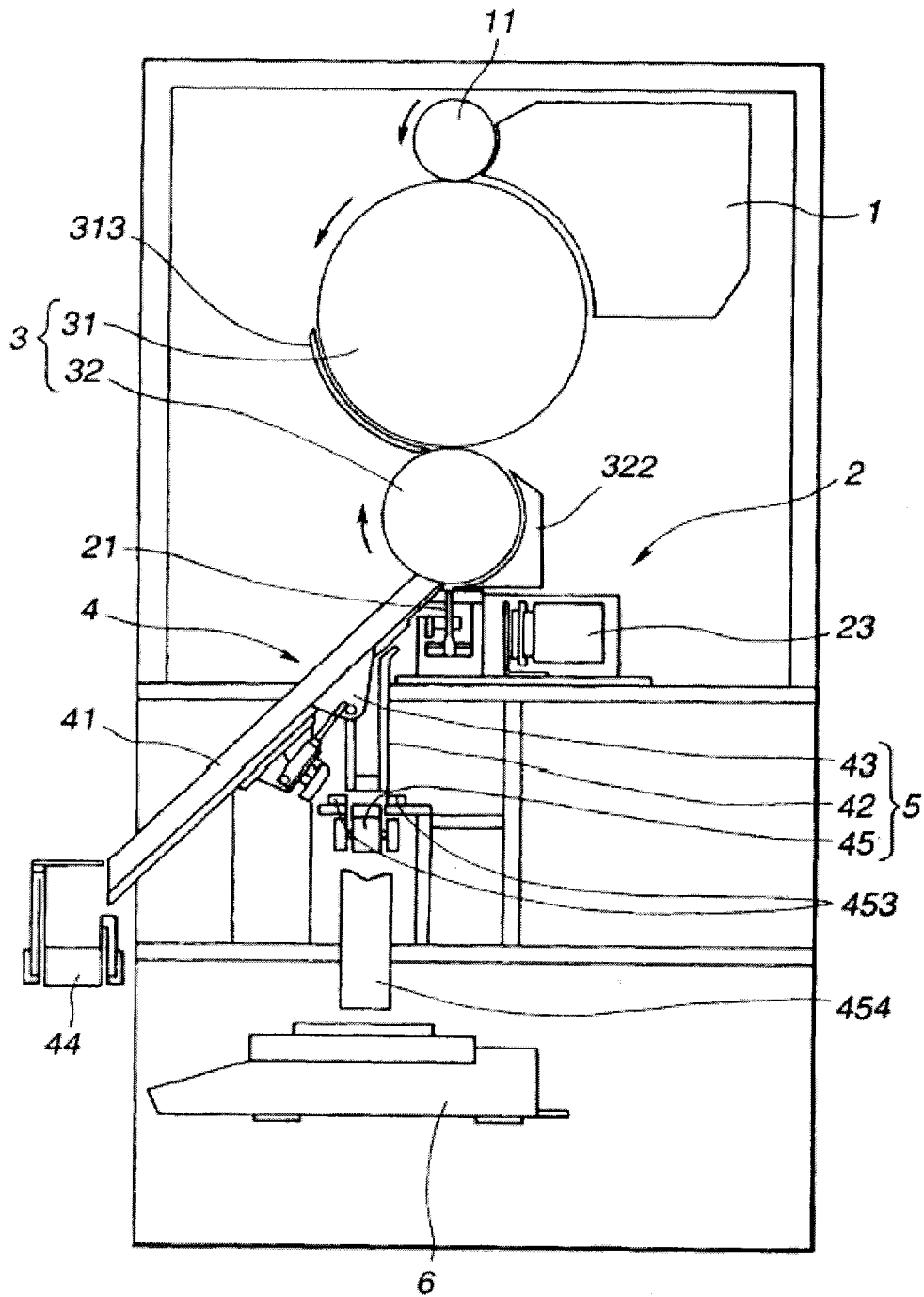


FIG.2

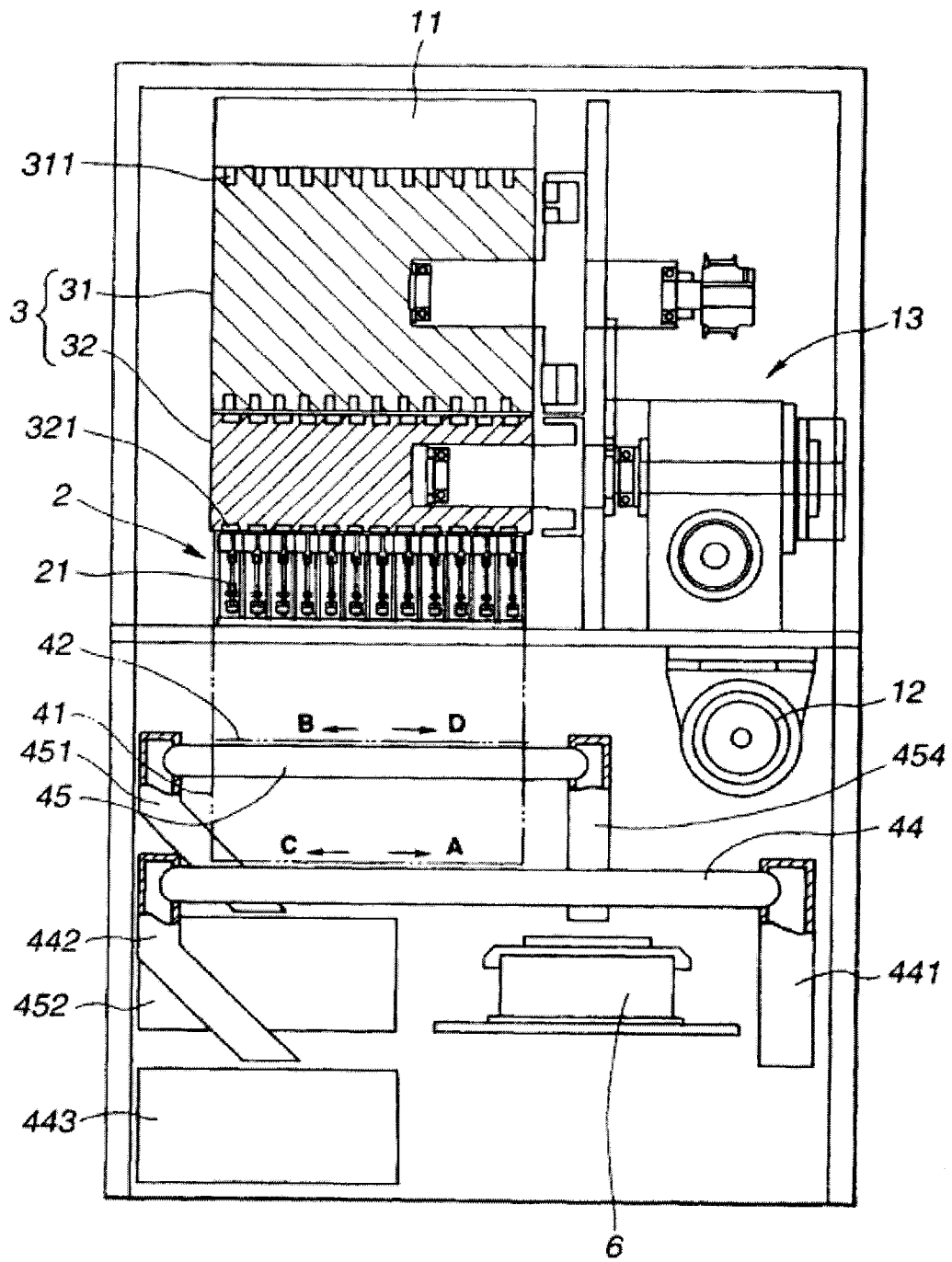
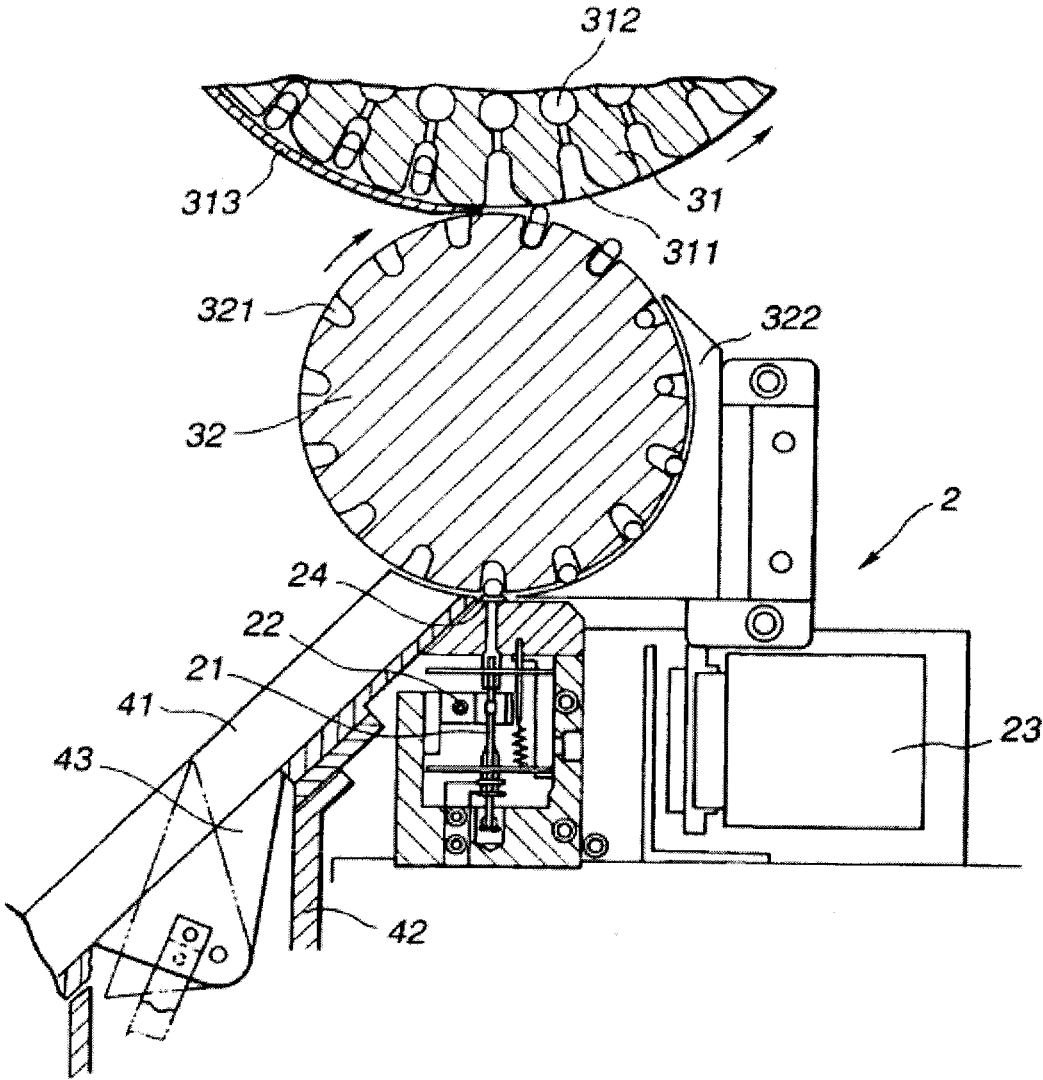
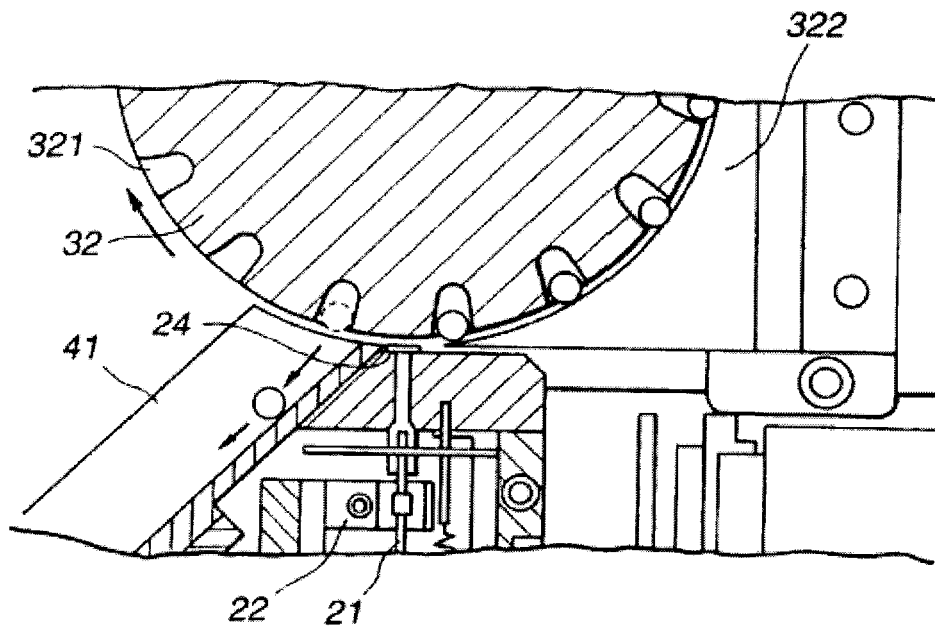


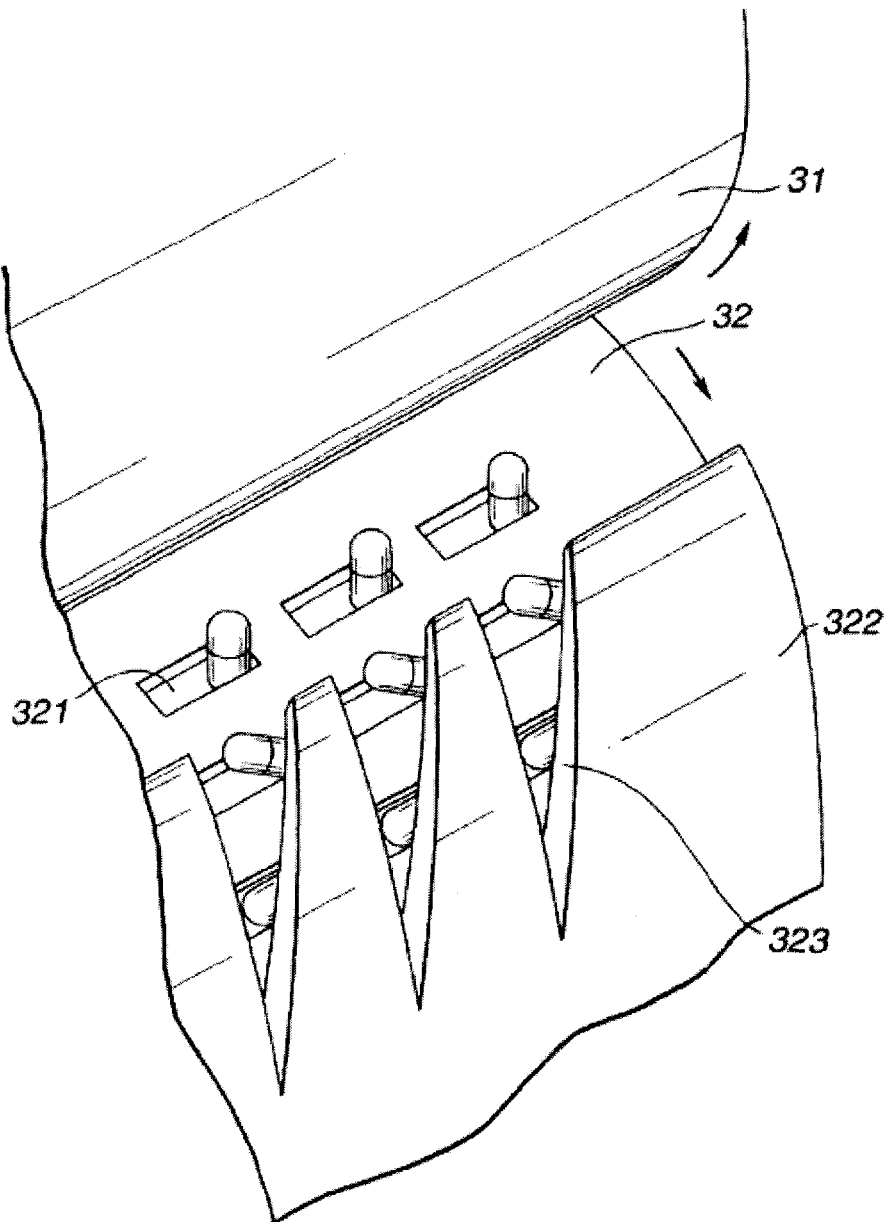
FIG.3



**FIG.4**



**FIG.5**



**FIG.6**

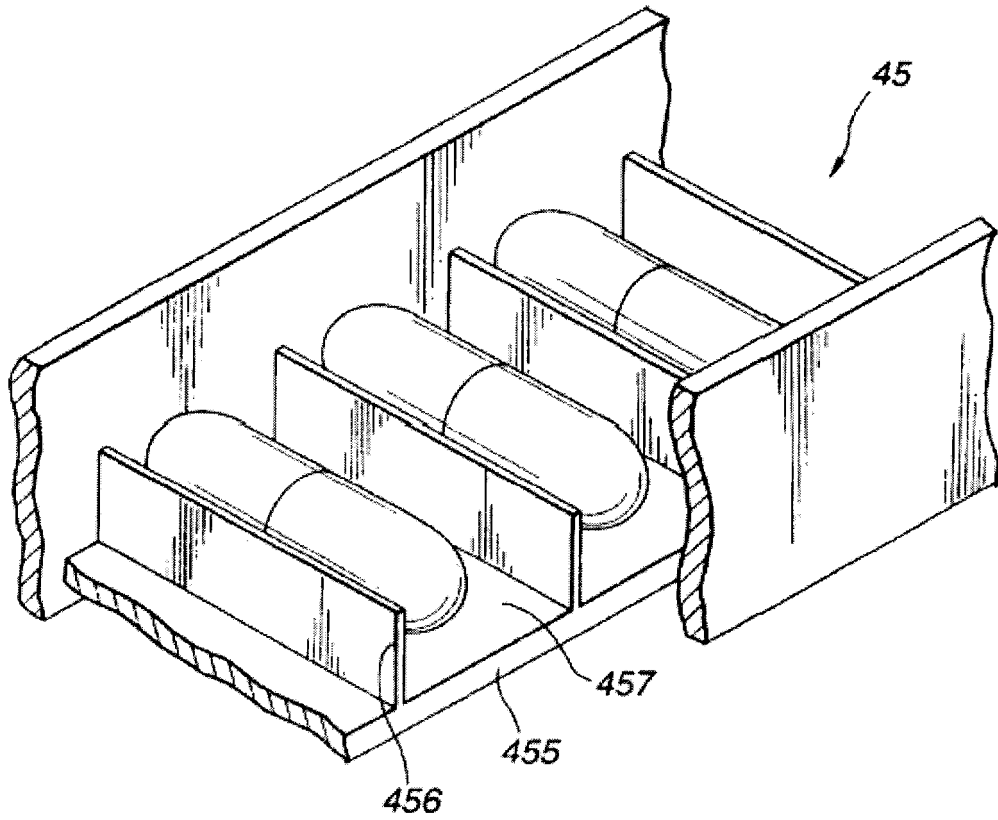


FIG.7

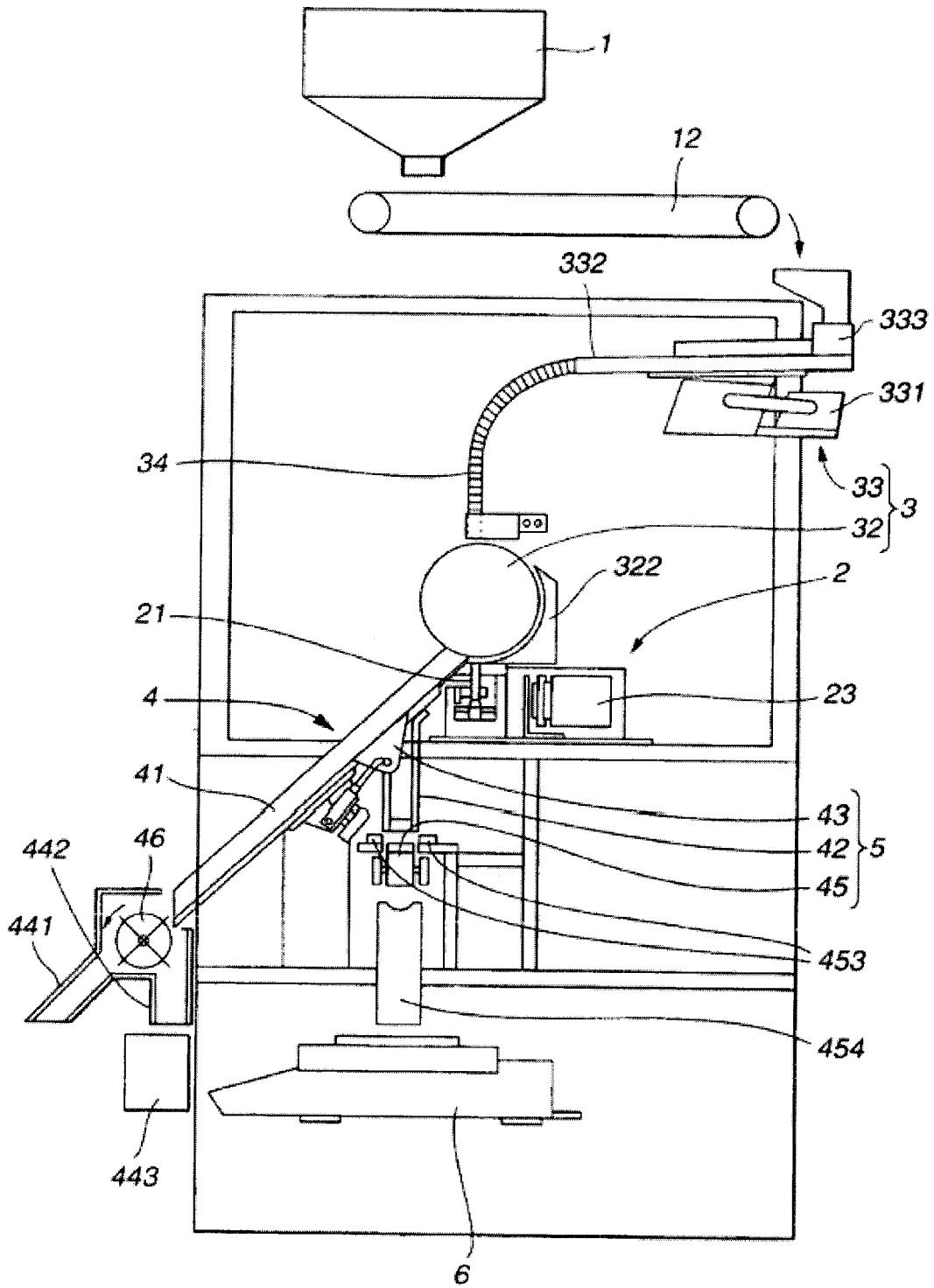
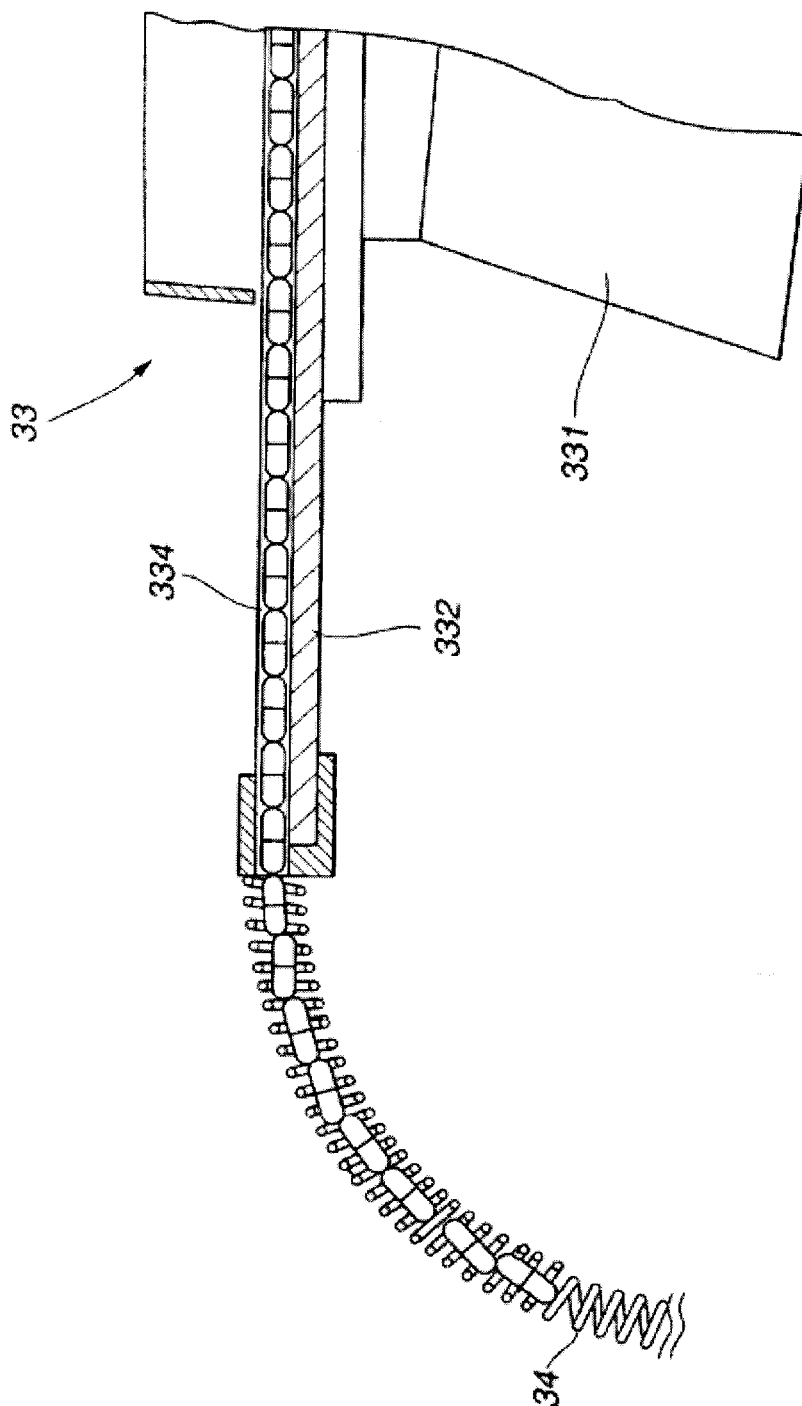


FIG.8



**FIG.9**  
**Técnica anterior**

