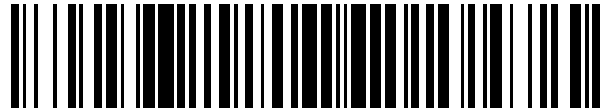


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 417 779**

51 Int. Cl.:

A61J 3/00 (2006.01)

A61J 3/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2009 E 09759806 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2013 EP 2358328**

54 Título: **Aparato para manipular cápsulas y equipo de procesamiento de cápsulas que incluye un aparato de este tipo**

30 Prioridad:

20.11.2008 US 116466 P

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

09.08.2013

73 Titular/es:

**CAPSUGEL BELGIUM NV (100.0%)
Rijksweg 11
2880 Bornem , BE**

72 Inventor/es:

**DE RUIJTER, THOMAS MARCELINA LOUIS;
HARRISON, NIGEL DAVID;
HUGHES, MARTIN LAWRENCE;
HUMPHRIES, MARK ROBSON;
MERRITT, PAUL ANTONY;
VANQUICKENBORNE, STEFAAN JAAK y
WEST, PHILIP JONATHAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 417 779 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

Aparato para manipular cápsulas y equipo de procesamiento de cápsulas que incluye un aparato de este tipo

5 La invención se refiere a un aparato para manipular cápsulas en un equipo de procesamiento de cápsulas, tal como un equipo de inspección en línea o un equipo de impresión en línea para procesar cápsulas de un tipo usado en la industria farmacéutica y/o industria de suplementos dietéticos.

10 Más específicamente, la invención está prevista para usarse para manipular cápsulas duras, que están hechas normalmente de dos partes moldeadas, concretamente el cuerpo y la tapa, hechas de gelatina u otro material adecuado. Tales cápsulas son objetos relativamente frágiles. Además, en un proceso de fabricación típico, el cuerpo y la tapa una vez moldeados se preensamblan telescópicamente con vistas a separarse automáticamente para el llenado. Las cápsulas están diseñadas de tal manera que el cuerpo y la tapa pueden separarse de su estado preensamblado con una fuerza de separación baja. Por tanto, es esencial que las cápsulas preensambladas vacías se manipulen con cuidado para evitar provocar cualquier daño o separación durante la transferencia.

15 Los equipos de procesamiento de cápsulas relativos a la invención, dado que se usan en un contexto de producción en serie, tienen que procesar de manera precisa y repetida grandes cantidades de cápsulas con un alto rendimiento. En una línea de producción, las cápsulas que deben procesarse, que se alimentan de manera continua desde una estación de fabricación, tienen que individualizarse de un volumen y presentarse en una posición uniforme para su procesamiento.

La invención se refiere más específicamente a un aparato, según la reivindicación 1, que comprende:

20 - una tolva para contener un volumen de cápsulas, teniendo dicha tolva, en una posición de uso normal, una parte superior con una entrada superior para alimentar las cápsulas al interior de la tolva y una pared lateral; y

25 - una cinta transportadora para transferir las cápsulas desde la tolva dentro del equipo de procesamiento, desplazándose dicha cinta transportadora en una dirección de desplazamiento inclinada para recibir cápsulas desde dicha tolva, estando la cinta dotada de cavidades sucesivas adaptada cada una para alojar una única cápsula, por lo que las cavidades de la cinta están abiertas por ambos extremos, por lo que ambos extremos de cada cápsula son accesibles a dispositivos de procesamiento respectivos desde ambos lados de la cinta mientras que dicha cápsula se transporta sobre la cinta.

30 Un aparato de este tipo se conoce en la técnica anterior, por ejemplo, a partir del documento US 3.756.402. En este aparato conocido, la transferencia de las cápsulas desde la tolva a la cinta se consigue mediante medios relativamente complejos, que incluyen rodillos para situar adecuadamente las cápsulas y medios de succión para atraer las cápsulas a cavidades respectivas del transportador.

El documento US 5836243 da a conocer un aparato que incluye todas las características técnicas del preámbulo de la reivindicación 1.

Este aparato no está adaptado al nivel actual de rendimiento necesario para adaptarse a las altas prestaciones de las estaciones de fabricación.

35 Un objeto de la invención es resolver el problema mencionado anteriormente proporcionando un aparato de bajo coste para manipular cápsulas adaptado para individualizar cápsulas de manera fiable de un volumen y transportarlas en una posición predeterminada, que cumple con el requisito esencial de no provocar ningún daño a las cápsulas a velocidades de procesamiento altas.

40 Un objeto adicional de la invención es proporcionar un aparato sencillo con flexibilidad mejorada en producción, dicho de otro modo, fácilmente adaptable a diferentes tamaños de cápsulas.

Esto se consigue mediante el aparato según la invención, que es del tipo definido anteriormente y está caracterizado porque el aparato está adaptado para individualizar cápsulas en las cavidades de la cinta transportadora del volumen, en una posición predefinida y repetible.

Ventajosamente, el aparato de la invención puede tener una o más de las siguientes características opcionales:

45 - las cavidades de la cinta están dispuestas en una dirección transversal con respecto a la dirección de desplazamiento, por lo que las cápsulas se transportan en las cavidades respectivas con sus ejes transversales a dicha dirección de desplazamiento;

- las cavidades de la cinta están dispuestas en una única fila;

50 - cada cavidad de la cinta está definida por una superficie de fondo cóncava o plana y, que se extiende respectivamente en el lado frontal y en el lado posterior de la superficie de fondo con respecto a la dirección de desplazamiento, una superficie convexa y una superficie sustancialmente erguida, ambas conectadas con la superficie exterior de la cinta;

- el ángulo de la dirección inclinada con respecto a la dirección vertical está en el intervalo de 15° a 45°, preferiblemente en el intervalo de 25° a 35°; y

- la cinta es desmontable por lo que puede sustituirse para adaptarse a diferentes dimensiones de cápsula.

5 Según la invención, también se proporciona un equipo de procesamiento de cápsulas adecuado para que se le suministren cápsulas e individualizar todas las cápsulas suministradas para su procesamiento secuencial, comprendiendo dicho equipo de procesamiento de cápsulas un aparato para manipular cápsulas tal como se ha descrito anteriormente.

Una primera realización preferida del equipo de procesamiento de cápsulas de la invención consiste en un equipo de inspección de cápsulas.

10 Ventajosamente, el equipo de inspección de cápsulas de la invención puede comprender una o más de las siguientes características opcionales:

15 - el equipo comprende además, dispuestos a ambos lados del trayecto de cinta aguas abajo de la tolva, dos dispositivos de inspección de extremo, comprendiendo cada uno medios de iluminación y medios de captura de imagen adaptados para capturar una señal óptica del extremo respectivo de cada cápsula mientras se transporta sobre la cinta;

- el equipo comprende además un sistema para inspeccionar la superficie de las cápsulas, que incluye uno o más medios de captura de imagen;

- el sistema para inspeccionar la superficie de las cápsulas comprende

20 • un carrusel rotatorio dispuesto aguas abajo de la cinta transportadora, teniendo dicho carrusel una rueda rotatoria y una pluralidad de husillos dispuestos circunferencialmente que sobresalen axialmente de la rueda, estando adaptados los husillos para tomar las cápsulas de las sucesivas cavidades de la cinta, por succión de un extremo de la cápsula, y para rotar alrededor de sus ejes con respecto a la rueda; y

25 • un dispositivo de inspección de superficie que tiene medios de iluminación y medios de captura de imagen adaptados para capturar una imagen de la superficie de cada cápsula mientras se transporta sobre el carrusel y se rotan alrededor de su eje por el husillo respectivo.

Una segunda realización preferida del equipo de procesamiento de cápsulas de la invención consiste en un equipo de impresión de cápsulas.

30 Opcionalmente, el equipo de procesamiento de cápsulas puede comprender medios para rotar las cápsulas alrededor de sus ejes un determinado ángulo, preferiblemente igual a 180°, mientras se transportan sobre la cinta, por lo que quedan expuestas diferentes partes de cada cápsula, respectivamente aguas abajo y aguas arriba de dichos medios para rotar las cápsulas.

A continuación, se describirán realizaciones preferidas de la invención con más detalle, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

35 - la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de una primera realización del equipo de inspección de cápsulas que incluye un aparato para manipular las cápsulas según la invención;

- la figura 2 es una vista en detalle ampliada de una sección de la cinta transportadora mostrada en la figura 1, que ilustra la forma de las cavidades y la posición de las cápsulas en las cavidades;

40 - la figura 3 es una vista en perspectiva ampliada de un detalle de la figura 1, correspondiente a una sección inferior de la cinta transportadora y que ilustra la transferencia de cápsulas sobre la cinta transportadora directamente aguas abajo de la tolva;

- la figura 4 es una vista en perspectiva esquemática ampliada de una estación de inspección de extremo del equipo representada en la figura 1;

- la figura 5 es una vista lateral ampliada de una parte superior del equipo de la figura 1, correspondiente al área de transferencia de cápsulas entre la cinta transportadora y el carrusel del sistema de inspección de superficie; y

45 - la figura 6 es una vista lateral parcial esquemática de una segunda realización de un equipo de inspección de cápsulas según la invención.

Las figuras 1 a 5 muestran una primera realización de un equipo de procesamiento de cápsulas según la invención en forma de un equipo 1 de inspección de cápsulas, consistiendo dicho equipo en un equipo de inspección de cápsulas adecuado para integrarse en una línea de producción de cápsulas.

50 En la realización representada, con referencia particular a la figura 1, una estación (no mostrada) de la línea de

producción está dispuesta aguas arriba del equipo 1 y suministra de manera continua o repetida al equipo grandes cantidades de cápsulas. El flujo de cápsulas desde la estación de fabricación al equipo 1 se representa mediante la flecha A.

5 Este equipo 1 es particularmente adecuado para procesar cápsulas duras, que se usan normalmente en la industria farmacéutica o de suplementos dietéticos.

Tales cápsulas duras se realizan normalmente en dos partes, cuerpo y tapa, de gelatina (en algunos casos de material no gelatinoso) y se preensamblan para constituir cápsulas vacías listas para el llenado. Las cápsulas vacías se fabrican según un proceso de producción en serie que incluye las siguientes etapas sucesivas:

- una etapa de moldeo, en la que los cuerpos y las tapas se moldean por separado;

10 - una etapa de secado;

- una etapa de preensamblado; y

- una etapa de tratamiento de superficie, por ejemplo, una etapa que consiste en tratar las cápsulas con un lubricante o un tensioactivo.

15 El equipo 1 está diseñado para inspeccionar el 100% de las cápsulas vacías preensambladas alimentadas desde la estación aguas arriba y rechazar las cápsulas que presentan defectos inaceptables. El procesamiento de las cápsulas se lleva a cabo a alta velocidad, lo que se requiere para corresponderse con la capacidad de la estación de fabricación.

20 Por motivos de claridad, la orientación de la figura 1 viene dada por un sistema de ejes X, Y, Z en el que Z es un eje vertical y X, Y son ejes horizontales, estando Y definido como un eje transversal. El equipo 1 se muestra en su posición de uso normal con respecto a este sistema de ejes y, en toda la descripción, los términos de orientación y posición se definen con referencia a este sistema de ejes.

25 En la figura 1, la dirección general del flujo de cápsulas viene dada por las flechas A y F, representando A la introducción de cápsulas en el equipo y representando F el flujo general de cápsulas dentro del equipo. Los términos "aguas arriba" y "aguas abajo" en toda la descripción deben interpretarse con referencia a esta dirección de flujo general.

30 En el ejemplo mostrado, el equipo 1 tiene un almacén 3 estacionario y dos líneas 11, 12 de procesamiento paralelo idénticas dispuestas dentro del almacén 3 para alimentarse uniformemente mediante el flujo de cápsulas A. para dividir el flujo entrante de cápsulas A en dos flujos secundarios equivalentes tal como se muestra en la figura 1, el equipo está dotado en la entrada del mismo de un divisor 15 en forma de una placa en forma de V invertida dispuesta verticalmente a lo largo del flujo A. Sólo una 11 de estas líneas de procesamiento se describirá a continuación, siendo la otra 12 idéntica y estando dispuesta simétricamente con respecto a un plano XZ medio del equipo.

La línea 11 de procesamiento comprende principalmente

- un aparato 21 para manipular las cápsulas alimentadas al equipo 1;

35 - un sistema 22 de inspección de extremo para inspeccionar los extremos de las cápsulas mientras se manipulan mediante el aparato 21 de manipulación y por consiguiente rechazar las cápsulas defectuosas;

- un sistema 23 de inspección de superficie dispuesto aguas abajo del aparato 21 de manipulación en una parte superior del equipo, para inspeccionar la superficie periférica de las cápsulas y por consiguiente rechazar las cápsulas defectuosas;

40 - una salida representada por el flujo saliente de cápsulas - flecha B; y

- una unidad de control electrónico (no mostrada) para controlar automáticamente el funcionamiento de la línea de procesamiento.

El aparato 21 para manipular las cápsulas incluye

45 - una tolva 25 unida de manera fija al almacén 3 para recoger las cápsulas del divisor 15 y contener el volumen de cápsulas; y

- un transportador 27 de cinta aguas abajo de la tolva 25 para individualizar las cápsulas del volumen contenido en la tolva y transferir las cápsulas al interior del equipo de procesamiento, desde la tolva al sistema 23 de inspección de superficie a través del sistema 22 de inspección de extremo.

50 La tolva 25 comprende, en una parte superior de la misma, una entrada 31 en comunicación con el divisor 15 para alimentar las cápsulas al interior de la tolva. La tolva 25 también tiene una pared 33 lateral con una forma

convergente hacia abajo. La pared 33 lateral está fija con respecto al armazón 3.

El transportador 27 de cinta comprende principalmente una cinta 37 transportadora y medios 38, 39 de accionamiento, tales como ruedas en enganche de engrane o fricción con la cinta 37 para accionarla con una determinada velocidad lineal en una dirección F de desplazamiento a lo largo del eje D a medida que se rotan las ruedas. La dirección F de desplazamiento a lo largo del eje D, que corresponde a la línea recta entre los dos centros de rotación de las ruedas 38, 39, está inclinada con respecto a la dirección Z vertical. Tal como se representa, la cinta 37 está, de hecho, curvada de manera convexa, estando la curvatura significativamente magnificada en la figura 1. Esta forma convexa mejora la estabilidad de la cinta. Las ruedas 38, 39 tienen un eje Y horizontal transversal, extendiéndose la cinta 37 y pudiendo moverse en un plano XZ sustancialmente vertical. Una de las ruedas 38, 39 representadas puede ser una rueda de accionamiento mientras que la otra puede ser una rueda conducida. El transportador 27 de cinta puede comprender ruedas y guías adicionales (no mostradas) que proporcionan superficies de soporte a la cinta para garantizar que la cinta se mantiene en el mismo plano con una adecuada tensión y con un ángulo de inclinación deseado.

La cinta 37 transportadora está diseñada para poder adaptarse a las cápsulas alimentadas al equipo, para cumplir el requisito de hacer el equipo adaptable flexiblemente al tipo de producción, es decir, principalmente al tamaño de las cápsulas producidas en la línea de producción.

Para ello, la cinta 37 transportadora de esta realización es desmontable con respecto a los medios 38, 39 de accionamiento de modo que puede sustituirse fácilmente.

La cinta 37 está formada con cavidades 43, dispuestas sucesivamente en una única fila en la dirección de desplazamiento, siendo todas las cavidades idénticas y estando espaciadas regularmente un paso predeterminado en dicha dirección de desplazamiento. Cada cavidad 43 está orientada transversalmente según Y, con respecto a la dirección de desplazamiento, y está adaptada para alojar una única cápsula 45 con su eje (normalmente el eje común de las partes cilíndricas del cuerpo y tapa) también orientadas transversalmente, tal como se muestra en la figura 2. Las cápsulas se transportan sobre la cinta 37 en esta posición transversal en las cavidades 43 respectivas.

La forma particular de las cavidades 43 está adaptada para presentar las cápsulas de una manera predeterminada para el dispositivo de procesamiento aguas abajo de la tolva 25. En esta realización específica, las cavidades 43 están abiertas por ambos extremos 47, con respecto al eje Y transversal, por lo que ambos extremos de cada cápsula (normalmente los vértices del cuerpo y la tapa) están accesibles para dispositivos de inspección de extremo respectivos desde ambos lados de la cinta mientras que la cápsula se transporta sobre la cinta 37. El ancho de cada cavidad 43, que corresponde en el ejemplo mostrado al ancho de la cinta 37, es por tanto sustancialmente igual a la longitud de las cápsulas que van a procesarse.

La dirección transversal de las cavidades permite una alta densidad de agrupamiento de las cápsulas sobre la cinta, lo que es un factor importante para conseguir un alto rendimiento.

La forma particular de las cavidades 43 también está adaptada para contribuir a la individualización de las cápsulas desde la tolva 25 a las cavidades y a la estabilización de las cápsulas en las cavidades respectivas mientras se transportan sobre la cinta 37.

De hecho es deseable que todas las cavidades se llenen de una cápsula a cada paso por la salida de la tolva, para garantizar que el equipo funcione con un alto rendimiento, y que la cápsula se sitúe establemente en la cavidad de modo que el procesamiento, incluyendo una captura de imagen en la realización descrita, sea preciso.

Además es crítico que haya una única cápsula en cada cavidad de modo que el procesamiento de la cápsula sea posible.

Para ello, las cavidades 43 tienen aproximadamente forma de onda, incluyendo:

- una superficie 51 de fondo cóncava o plana,

- una superficie 53 convexa, que se extiende desde el lado frontal de la superficie 51 de fondo, con respecto a la dirección de desplazamiento de la cinta, hasta una superficie 54 exterior de la cinta, y

- una superficie 53 sustancialmente erguida, que se extiende desde el lado posterior de la superficie 51 de fondo hasta la superficie 54 exterior.

Debe apreciarse que en la realización descrita, las cápsulas se sitúan en las cavidades de la cinta de una manera reproducible y predeterminada que no implica rectificar las cápsulas. Las cápsulas no se rectifican, es decir, se colocan con el cuerpo y la tapa siempre con la misma orientación, sino que, en cambio, las cápsulas tienen sus ejes orientados en la misma dirección correspondiente al eje de las cavidades y tienen sus extremos en la misma posición sobre este eje.

Los extremos abiertos de las cavidades de la cinta permiten la detección de la orientación tapa/cuerpo mediante un sistema de inspección y la adaptación subsiguiente de la iluminación. Esta discriminación de la orientación

tapa/cuerpo mediante procesamiento electrónico puede sustituir ventajosamente la rectificación física de las cápsulas antes de la inspección, siendo la rectificación física más compleja de realizar e implicando medios más costosos.

5 Se ha encontrado que la forma así definida en términos generales es particularmente eficaz para cumplir con los requisitos mencionados anteriormente, pero debe apreciarse que las dimensiones específicas de las cavidades dependerán del tipo de cápsulas que vayan a procesarse.

La cinta 37 puede desmontarse de los medios 38, 39 de accionamiento (y más generalmente del resto del aparato) y sustituirse, cuando se produce un cambio en el tamaño de las cápsulas que van a procesarse por el equipo, por otra cinta adaptada a estas dimensiones de cápsula diferentes.

10 Con referencia a la figura 1, la interacción entre la tolva 25 y la cinta 37 se explicará a continuación con más detalle.

Tal como se ilustra en la figura 1, la cinta 37 transportadora puede moverse a lo largo de una salida de la tolva en la misma dirección D inclinada. La superficie exterior de cinta es por tanto sustancialmente paralela a la salida.

15 La salida y la cinta 37 están dispuestas en comunicación directa de tal manera que el volumen de cápsulas contenidas en la tolva 25 puede cubrir de manera continua una sección de la cinta 37 sobre una longitud correspondiente a varias cavidades 43. Dicho de otro modo, siempre que se alimente una cantidad suficiente de cápsulas a la tolva, el aparato 21 está diseñado de modo que una sección de la cinta 37 está sumergida de manera constante por las cápsulas. En cualquier momento, cuando el equipo 1 se hace funcionar y la cinta 37 se acciona a una velocidad lineal predeterminada, varias cavidades 43 están cubiertas por el volumen de cápsulas. Debe apreciarse que la pared 33 lateral está diseñada para sujetar las cápsulas hacia la cinta 37, sin posibilidad (o muy limitada) de escapar. Por ejemplo, los bordes de la pared 33 lateral no deben estar espaciados de la superficie 54 exterior de la cinta más del ancho de una cápsula.

Debido a la interacción entre la cinta 37 y la tolva 25, el aparato 21 está adaptado para individualizar cápsulas en las cavidades 43 de la cinta 37 transportadora a partir del volumen, en una posición predefinida y repetible tal como se muestra en la figura 2, para un procesamiento secuencial de las cápsulas transportadas sobre la cinta 37.

25 Además de la estructura de la conexión entre la tolva 25 y la cinta 37, varios parámetros tienen una influencia significativa en la eficacia del aparato 21 en términos de rendimiento, capacidad de individualizar las cápsulas y estabilidad de las cápsulas mientras se transportan sobre la cinta, tal como:

- forma de las cavidades 43 tal como se ha mencionado anteriormente;

- ángulo de inclinación (D, Z);

30 - velocidad lineal de la cinta;

- longitud sumergida es decir longitud de la cinta 37 cubierta por el volumen cápsulas desde la tolva.

A este respecto, el ángulo de inclinación formado entre D y Z está preferiblemente en el intervalo de 15° a 45°, y más preferiblemente en el intervalo de 25° a 35°.

35 La longitud sumergida está en función del tamaño de la tolva y el ángulo de inclinación. Se selecciona para proporcionar buena tasa de llenado a la velocidad objetivo de la máquina sin tamaño de tolva y/o capacidad de cápsula excesivo. Normalmente, la longitud sumergida estará dentro del intervalo de 500 mm a 1500 mm. Es posible reducir la capacidad de la tolva sin reducir la longitud sumergida introduciendo deflectores de tolva.

Al igual que con la forma de la cavidad, la longitud sumergida preferida depende del tamaño de cápsula.

40 El aparato comprende además medios adicionales para individualizar de manera eficaz las cápsulas 45 y llenar cada cavidad 43 a cada pasada, incluyendo estos medios, por ejemplo, elementos 68 de guiado lateral y una lámina 69 deslizante unida a la tolva 25 y dispuesta inmediatamente aguas abajo de la tolva.

Los elementos 68 de guiado, en el ejemplo mostrado, están constituidos por placas dispuestas lateralmente en relación próxima con los lados laterales respectivos de la cinta 37, que pueden o bien retirar o bien poner en la posición correcta cápsulas que sobresalen lateralmente de las cavidades 43 respectivas.

45 La lámina 69 deslizante se extiende transversalmente y está a nivel con la superficie 54 exterior de la cinta 37, en una dirección inclinada con respecto a la dirección D de desplazamiento. De este modo, la lámina 69 puede retirar cápsulas desalineadas o múltiples, es decir, cápsulas superpuestas con otra cápsula en una cavidad y/o que sobresalen de una cavidad.

50 En referencia a las figuras 1 y 4, los componentes principales del sistema 22 de inspección de extremo se describirán a continuación brevemente.

El sistema 22 de inspección de extremo incluye:

- dos dispositivos 71, 72 de inspección de extremo dispuestos a ambos lados del trayecto de cinta aguas abajo de la tolva 25;

5 - medios (no mostrados) dispuestos aguas abajo de los dispositivos 71, 72 de inspección de extremo para retirar cápsulas defectuosas de la cinta 37;

- medios de procesamiento electrónico (no mostrados) adaptados para controlar los dispositivos 71, 72 de inspección de extremo, adquirir información de los mismos, determinar si una cápsula dada inspeccionada por los dispositivos de inspección de extremo es defectuosa (es decir, presenta defectos inaceptables con respecto a una referencia) y suministrar una señal de control a los medios de soplado para retirar las cápsulas defectuosas; y

10 - un contenedor 73 para recibir las cápsulas desde la cinta 37 que los medios de procesamiento hayan determinado que son defectuosas y que se hayan retirado de la cinta 37 mediante los medios de soplado.

Cada dispositivo 71, 72 de inspección de extremo comprende medios 81 de iluminación y una cámara, más generalmente medios de captura de imagen, 83 adaptados para capturar una imagen del extremo respectivo de cada cápsula 45 mientras se transportan sobre la cinta 37.

15 Con referencia a la figura 1 y 5, debe observarse que el sistema 23 de inspección de superficie, que se proporciona para inspeccionar la superficie de la parte cilíndrica de las cápsulas, comprende:

- un carrusel 90 rotatorio dispuesto aguas abajo de la cinta 37 transportadora adaptado para tomar las cápsulas de la cinta 37 y hacer que las cápsulas roten sobre su propio eje al tiempo que rotan en el carrusel;

20 - un dispositivo 93 de inspección de superficie que tiene medios de iluminación (no mostrados) y medios de captura de imagen tales como cámaras 95 adaptados para capturar una imagen de la superficie de cada cápsula mientras se transporta sobre el carrusel 90 y se rotan alrededor de su eje;

25 - medios de procesamiento electrónico (no mostrados) adaptados para adquirir información de las cámaras 95, crear una imagen integral de la superficie de cada cápsula, determinar si una cápsula dada inspeccionada por el dispositivo 93 de inspección de superficie es defectuosa (es decir, presenta defectos inaceptables con respecto a una referencia) y suministrar una señal de control al carrusel 90 para retirar las cápsulas defectuosas; y

- un contenedor 97 para recibir las cápsulas desde el carrusel 90 que los medios de procesamiento electrónico hayan determinado que son defectuosas.

30 Tal como puede verse en la figura 5, el carrusel 90 tiene una rueda 98 rotatoria y una pluralidad de husillos 99 dispuestos circunferencialmente que sobresalen axialmente según Y de la rueda 98. Los husillos 99 están adaptados para tomar las cápsulas de las cavidades 43 sucesivas de la cinta 37, por succión de un extremo de la cápsula 45, y para rotar alrededor de sus ejes Y con respecto a la rueda 98. La transferencia de las cápsulas desde la cinta al carrusel puede ayudarse de un chorro de aire. Una cápsula dada se retira del carrusel 90, o bien accionando una compuerta de rechazo mecánico cuando la cápsula es defectuosa de modo que la cápsula se expulse al contenedor 97, o deteniendo la succión cuando el sistema de inspección determina que la cápsula es
35 correcta, por lo que la cápsula se transfiere a la siguiente estación de la línea de producción.

Una segunda realización de un equipo de inspección de cápsulas según la invención se ilustra esquemáticamente en la figura 6.

40 Esta realización difiere esencialmente de la realización descrita en primer lugar, en la que la inspección de superficie de las cápsulas se realiza mientras que las cápsulas 45 se transportan sobre la cinta 37. Para ello, el equipo comprende, dispuestas en el trayecto de la cinta 37, una cámara 111 aguas arriba y una cámara 112 aguas abajo. Las cámaras 111, 112 están dispuestas y orientadas para poder capturar imágenes respectivas de una parte de la superficie de cada cápsula mientras que están ubicadas en una cavidad 43. Las dos cámaras 111, 112 están orientadas de manera similar hacia la superficie exterior de la cinta 37, de tal manera que pueden capturar una imagen de la mitad de la superficie periférica de la cápsula, es decir, que corresponde a una superficie periférica
45 sobre 180°.

El equipo comprende además un elemento 115 de fricción dispuesto entre las dos cámaras 111, 112 en el trayecto de la cinta 37 para rotar las cápsulas alrededor de su eje longitudinal en su cavidad respectiva. El elemento 115 de fricción está formado por un dedo flexible que toca la superficie exterior de la cinta 37, para entrar en contacto con fricción con las cápsulas y rotarlas mientras se transportan sobre la cinta entre las dos cámaras 111, 112.
50 Preferiblemente, el elemento 115 de fricción está adaptado para rotar cada cápsula un ángulo igual a 180°, por lo que las dos mitades complementarias de la superficie periférica de cápsula se exponen de manera sucesiva respectivamente a la cámara 111 aguas arriba y a la cámara 112 aguas abajo. Otros medios para rotar las cápsulas pueden incluir chorros de aire montados encima de las cápsulas.

El elemento 115 de fricción puede montarse opcionalmente de manera ajustable en una parte fija del equipo, por

ejemplo, alrededor de un eje 117, para ajustarse al tamaño de las cápsulas que van a procesarse.

En la figura 5 y 6, se ha ilustrado que el aparato para manipular las cápsulas puede incluir ventajosamente medios adicionales para situar y estabilizar las cápsulas en sus cavidades 43 respectivas. Estos medios incluyen en la realización ilustrada una fuente de vacío (no mostrada) y canales 120 formados en la cinta 37 para una comunicación de fluido entre la fuente de vacío y las cavidades 43 respectivas. La comunicación de fluido se establece en un determinado trayecto en el que se requiere que el efecto de succión o bien ayude a la atracción de la cápsula a la cavidad o bien estabilice la cápsula en la cavidad para una inspección precisa. La comunicación puede interrumpirse entonces en un trayecto posterior, cuando hay que transferir la cápsula desde la cinta tras la inspección.

- 5
- 10 El vacío aplica una pequeña fuerza a la cápsula sujetándola firmemente en la cavidad. Esto es beneficioso para evitar que la cápsula salte en la cavidad o se salga de la cavidad, mejorando de este modo la tasa de llenado efectiva y el funcionamiento a mayor velocidad.

- 15 Debe apreciarse que la invención proporciona un aparato que puede manipular con cuidado cápsulas a alta velocidad y transferir las cápsulas en una posición precisa y repetible para su presentación a un sistema de procesamiento. La invención posibilita la integración del equipo de procesamiento asociado en una línea de producción sin reducir el rendimiento conseguido por las estaciones de fabricación aguas arriba, en particular por la estación de moldeo.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para manipular cápsulas en un equipo de procesamiento de cápsulas que comprende
 - una tolva (25) para contener un volumen de cápsulas, teniendo dicha tolva, en una posición de uso normal, una parte superior con una entrada (31) superior para alimentar las cápsulas al interior de la tolva (25) y una pared (33) lateral; y
 - una cinta (37) transportadora para transferir las cápsulas desde la tolva (25) dentro del equipo (1) de procesamiento, desplazándose dicha cinta (37) transportadora en una dirección (D) de desplazamiento inclinada para recibir cápsulas desde dicha tolva (25), estando la cinta (37) dotada de cavidades (43) sucesivas cada una adaptada para alojar una única cápsula (45),
- estando el aparato adaptado para individualizar cápsulas (45) en las cavidades (43) de la cinta (37) transportadora del volumen, en una posición predefinida y repetible, caracterizado porque las cavidades (43) de la cinta (37) están abiertas por ambos extremos (47), por lo que ambos extremos de cada cápsula son accesibles a dispositivos (71, 72) de procesamiento respectivos desde ambos lados de la cinta (37) mientras que dicha cápsula (45) se transporta sobre la cinta.
2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque las cavidades (43) de la cinta (37) están dispuestas en una dirección (Y) transversal con respecto a la dirección (D) de desplazamiento, por lo que las cápsulas (45) se transportan en las cavidades (43) respectivas con sus ejes transversales a dicha dirección (D) de desplazamiento.
3. Aparato según la reivindicación 2, caracterizado porque las cavidades (43) de la cinta (37) están dispuestas en una única fila.
4. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, caracterizado porque cada cavidad (43) de la cinta (37) está definida por una superficie (51) de fondo cóncava o plana y, que se extiende respectivamente en el lado frontal y en el lado posterior de la superficie de fondo con respecto a la dirección (D) de desplazamiento, una superficie (53) convexa y una superficie (55) sustancialmente erguida, ambas conectadas con la superficie (54) exterior de la cinta (37).
5. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el ángulo de la dirección (D) inclinada con respecto a la dirección (Z) vertical está en el intervalo de 15° a 45°, preferiblemente en el intervalo de 25° a 35°.
6. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5. caracterizado porque la cinta (37) es desmontable por lo que puede sustituirse para adaptarse a diferentes dimensiones de cápsula.
7. Equipo de procesamiento de cápsulas adecuado para que se le suministren cápsulas e individualizar todas las cápsulas suministradas para su procesamiento secuencial. caracterizado porque comprende un aparato (21) para manipular cápsulas según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
8. Equipo de procesamiento de cápsulas según la reivindicación 7. caracterizado porque consiste en un equipo (1) de inspección de cápsulas.
9. Equipo de procesamiento de cápsulas según la reivindicación 8, caracterizado porque comprende, dispuestos a ambos lados del trayecto de cinta aguas abajo de la tolva (25), dos dispositivos (71, 72) de inspección de extremo, comprendiendo cada uno medios (81, 82) de iluminación y medios (83) de captura de imagen adaptados para capturar una señal óptica del extremo respectivo de cada cápsula (45) mientras se transportan sobre la cinta (37).
10. Equipo de procesamiento de cápsulas según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque comprende además medios para rotar las cápsulas alrededor de sus ejes un determinado ángulo, preferiblemente igual a 180°. mientras se transportan sobre la cinta, por lo que quedan expuestas diferentes partes de cada cápsula, respectivamente aguas abajo de y aguas arriba de dichos medios para rotar las cápsulas.
11. Equipo de procesamiento de cápsulas según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque además comprende un sistema para inspeccionar la superficie de las cápsulas, que incluye uno o más medios (95, 111, 112) de captura de imagen.
12. Equipo de procesamiento de cápsulas según la reivindicación 11, caracterizado porque dicho sistema (23) para inspeccionar la superficie de las cápsulas (45) comprende
 - un carrusel (90) rotatorio dispuesto aguas abajo de la cinta (37) transportadora, teniendo dicho carrusel una rueda (98) rotatoria y una pluralidad de husillos (99) dispuestos circunferencialmente que sobresalen axialmente (Y) de la rueda (98), estando adaptados los husillos (99) para tomar las cápsulas (45) de las

cavidades (43) sucesivas de la cinta (37), por succión de un extremo de la cápsula, y para rotar alrededor de sus ejes (Y) con respecto a la rueda (98); y

- un dispositivo (93) de inspección de superficie que tiene medios de iluminación y medios (95) de captura de imagen adaptados para capturar una imagen de la superficie de cada cápsula (45) mientras se transportan sobre el carrusel (90) y se rotan alrededor de su eje (Y) por el husillo (99) respectivo.

- 5
13. Equipo de procesamiento de cápsulas según la reivindicación 7, caracterizado porque consiste en un equipo de impresión de cápsulas.

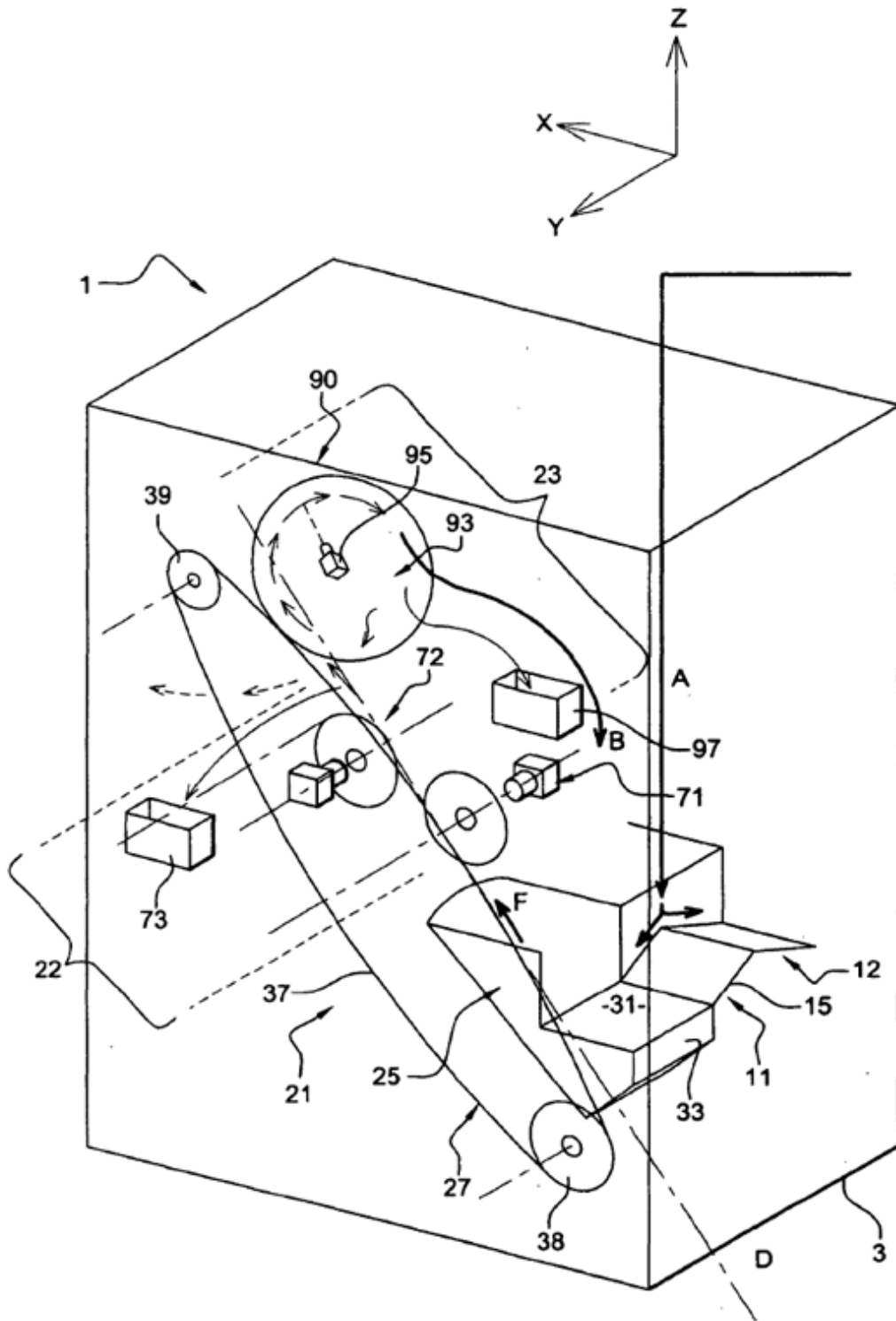


Fig. 1

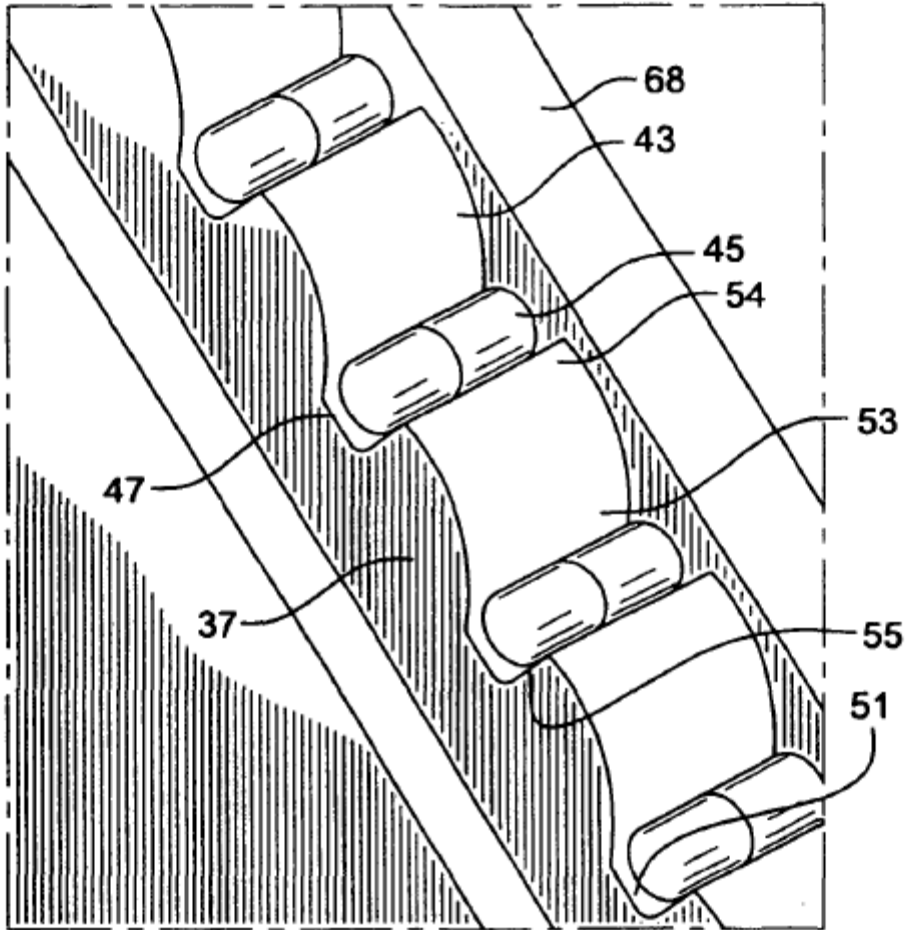


Fig. 2

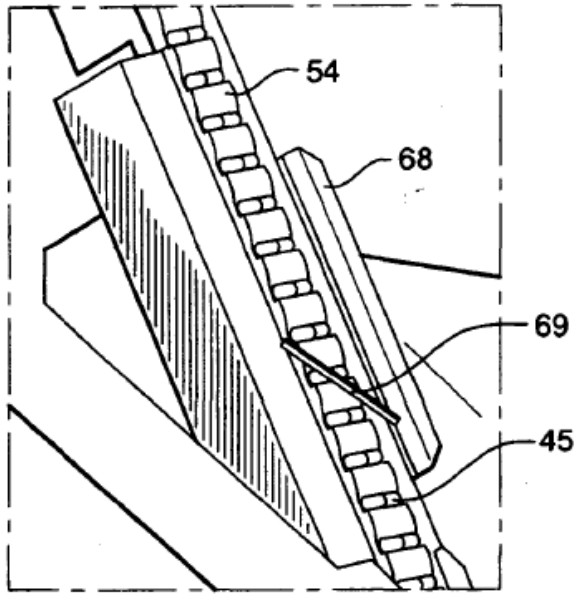


Fig. 3

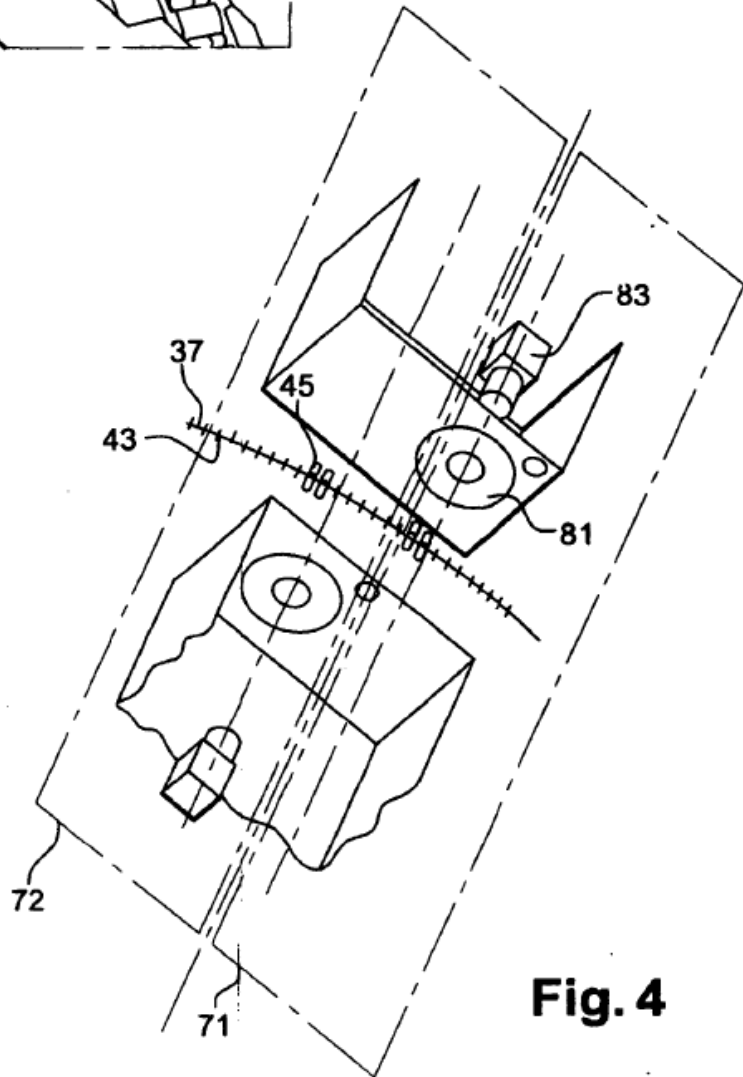


Fig. 4

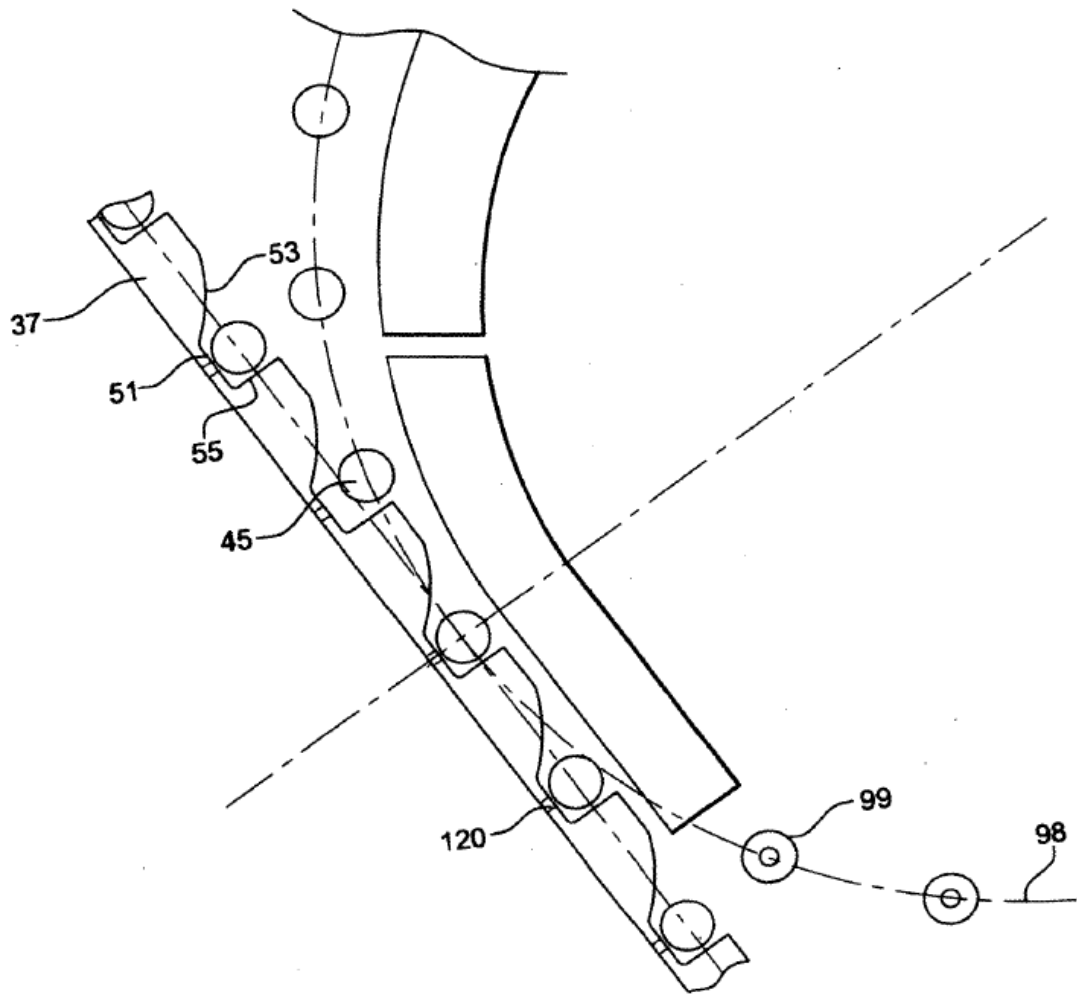


Fig. 5

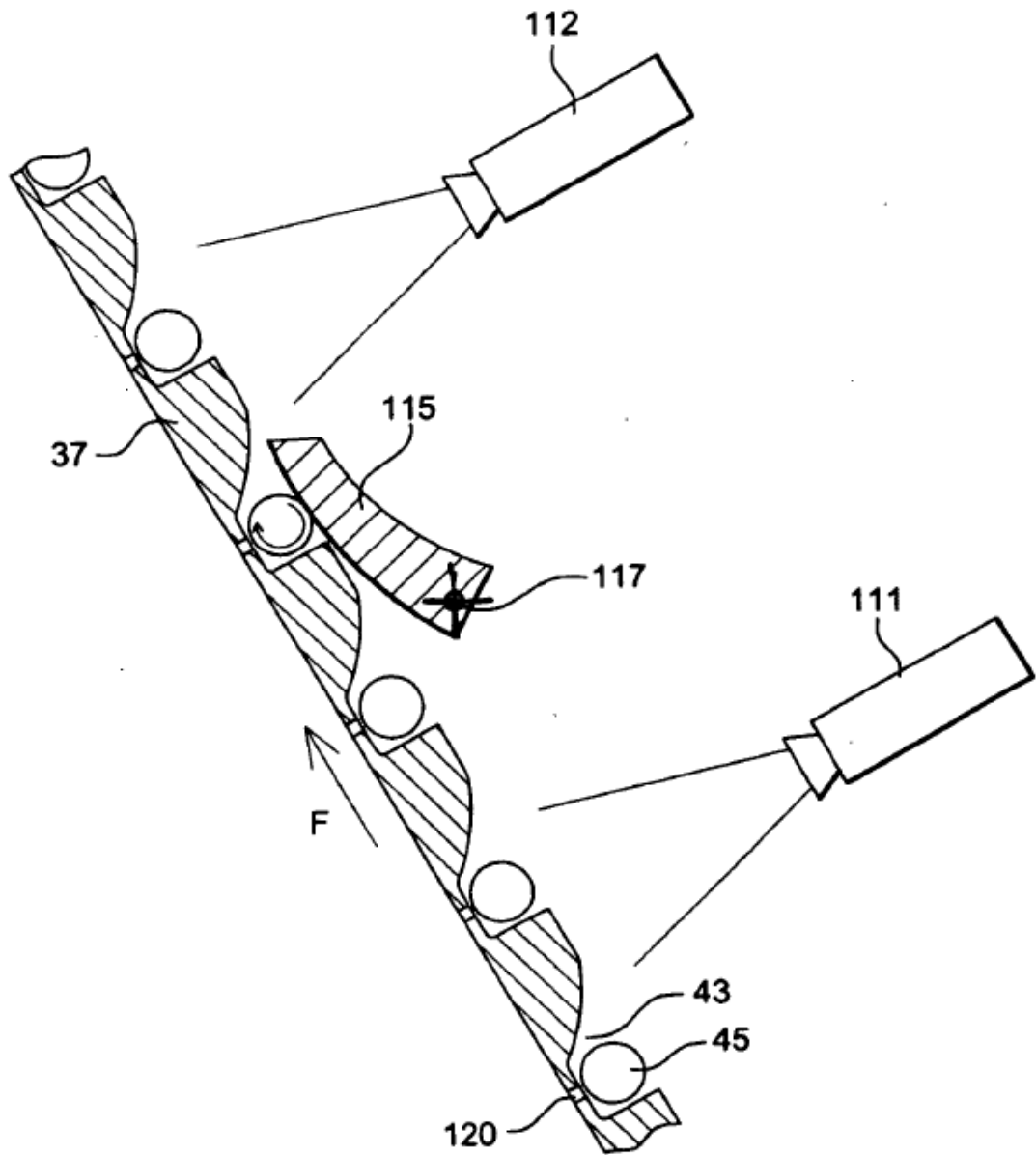


Fig. 6