

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 294**

51 Int. Cl.:

B65B 5/10 (2006.01)

B65B 57/14 (2006.01)

B65B 57/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08165823 .9**

96 Fecha de presentación: **03.10.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2048082**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.04.2009**

54 Título: **Método y aparato para contar y validar artículos, en particular artículos farmacéuticos**

30 Prioridad:
08.10.2007 IT BO20070677

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.04.2012

73 Titular/es:
**MARCHESINI GROUP S.P.A.
VIA NAZIONALE, 100
40065 PIANORO (BOLOGNA), IT**

72 Inventor/es:
Monti, Giuseppe

74 Agente/Representante:
Veiga Serrano, Mikel

ES 2 378 294 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

Método y aparato para contar y validar artículos, en particular artículos farmacéuticos

5 La invención se refiere al sector técnico de máquinas de recuento y validación de artículos, en particular artículos farmacéuticos, tales como, aunque sin limitarse a, pastillas para chupar, píldoras, comprimidos, cápsulas, pastillas o productos similares.

10 En particular, la presente invención se refiere a un método para contar y validar artículos y un aparato para poner en práctica el método.

15 Se comercializan diversos tipos de medicamentos, contenidos en botellas, con el objetivo de mantener la integridad y conservar la esterilidad de los mismos, cuyo llenado se realiza mediante máquinas automatizadas especiales. Si los medicamentos están en forma de artículos diferenciados y por tanto no en forma líquida o gaseosa tal como jarabes o aerosoles, surge el problema de tener que contarlos, con el fin de controlar la cantidad introducida en las botellas respectivas, y asegurarse que los artículos son completos de manera individual.

20 El aspecto crítico de este problema es obvio al considerar que la adopción de máquinas automatizadas tiene el objetivo de hacer que el proceso de llenado descrito anteriormente sea no sólo más eficaz sino especialmente más rápido.

25 Normalmente, las máquinas para llenar las botellas con artículos farmacéuticos comprenden alimentadores constituidos por vibradores lineales que transportan los artículos hacia una estación de llenado, comprendida en la máquina, en la que están ubicadas las botellas para las que están destinados los artículos farmacéuticos.

Estos alimentadores pueden estar conformados, por ejemplo, para presentar una multiplicidad de ranuras de transporte, teniendo cada una una sección transversal sustancialmente en forma de V para alojar los artículos sueltos, que avanzan a lo largo de las ranuras sin apilarse, gracias a la vibración lineal.

30 Queda claro que una sección de la máquina que está al mismo tiempo hacia abajo del alimentador e inmediatamente hacia arriba o colocada en la sección de llenado es la mejor ubicación para un dispositivo de recuento y validación de artículos.

35 Un método conocido para contar y validar artículos farmacéuticos individuales que van a venderse en botellas y un dispositivo para realizar la tarea se describen en el documento de patente EP 1251073.

40 En este método los artículos llevados por los alimentadores, una vez que han alcanzado la sección de llenado, se dejan caer por la fuerza de gravedad, para una introducción posterior en las botellas. Los artículos, que no están apilados uno encima de otro, caen de uno en uno; esto significa que cada uno de ellos, gracias a la aceleración impuesta sobre ellos por la fuerza de gravedad, se aleja del siguiente en el momento de caer.

Una cámara está ubicada debajo del alimentador, en un determinado punto en la trayectoria de la caída, y en la proximidad de los artículos.

45 La cámara está conectada a una unidad de control, que tiene la función de comparar el perfil de cada artículo que cae encuadrado por la cámara, con el perfil proporcionado a la cámara como un ejemplo de un artículo completo. Si la unidad de control detecta, en un perfil de uno de los artículos que caen, una diferencia con respecto al artículo completo definida como significativa basándose en parámetros dados, se define el artículo como no completo.

50 La fase de comparación se hace posible mediante una separación entre los artículos que caen, tal como se mencionó anteriormente.

55 Antes de que los artículos entren a la botella, y en una zona de la máquina que está encima de las propias botellas, los artículos se cuentan mediante sensores ópticos especiales, tales como por ejemplo células fotovoltaicas, cuyo funcionamiento se supone que se conoce.

Una validación eficaz de los artículos en la técnica anterior sólo puede realizarse obteniendo un contraste óptico considerable entre los propios artículos y lo que constituye el fondo en el fotograma capturado por la cámara.

60 Dada la velocidad a la que tienen que llenarse las botellas, con el fin de obtener un buen rendimiento de máquina, los únicos ajustes posibles para mejorar el contraste son:

65 situar una superficie de contraste especial, para lograr (por ejemplo), un contraste cromático con los artículos que van a validarse, en una posición (en relación con la cámara) opuesta a la trayectoria de caída, y

usar fuentes de luz para iluminar la trayectoria de caída, a la misma altura que la cámara, colocando iluminación

lateral con respecto a la superficie de contraste, de manera que las sombras de los artículos que caen se proyectan sobre la misma.

5 Con estos ajustes, existe una discontinuidad entre la luminosidad del artículo que va a validarse y la luminosidad de la superficie de contraste, y esto se acentúa alrededor del borde del perfil del mismo, que desde el punto de observación de la cámara parece estar al menos parcialmente rodeado por sombras.

10 A partir de la descripción anterior puede observarse que la solución de la técnica anterior puede ser eficaz para contar completamente artículos farmacéuticos opacos y para obtener una validación correcta pero, puesto que sólo se usa una tecnología óptica, no puede lograr de ninguna manera los objetivos técnicos de contar y validar artículos farmacéuticos que son total o parcialmente translúcidos o transparentes (un ejemplo representativo es el de los fármacos contenidos en una cápsula de gelatina).

15 Una segunda limitación considerable que dificulta la eficacia de la solución descrita anteriormente consiste en el hecho de que no hace disponible ningún medio o procedimiento que pueda impedir que un objeto de una naturaleza diferente de aquellos de los artículos farmacéuticos específicos alcance una botella. A modo de ejemplo, aunque no exhaustivo, se hace referencia a un caso de un producto farmacéutico que está dispuesto involuntariamente en la ranura transportadora del alimentador en el que están dispuestos otros artículos farmacéuticos específicos, destinados para botellas específicas, que presentan la misma forma, por ejemplo porque están contenidos en un mismo tipo de cápsula pero que tienen una fórmula totalmente diferente. Los peligros correlacionados con una eventualidad de este tipo son, tal como se anticipará, de entidad considerable; es suficiente pensar sobre qué riesgos corre una persona cuando ingiere sin saberlo un producto farmacéutico que comprende un principio activo que es totalmente diferente del medicamento recetado.

25 El documento US4461363 da a conocer un método y aparato de pesado capacitivo, comprendiendo este último dos condensadores: un condensador de medición, que será atravesado por el objeto que va a pesarse, y un condensador de referencia para proporcionar una referencia con el fin de medir el efecto del objeto que atraviesa.

30 El documento US6504387 da a conocer una disposición para inspeccionar artículos, por ejemplo comprimidos, que usa al menos dos pares de condensadores que forman un transductor, para proporcionar, en uso, al menos dos campos eléctricos que se cruzan. Los artículos que pasan los campos eléctricos producen un cambio en las capacitancias del condensador y, por tanto, señales/pulsos que se procesan por medios de procesamiento para producir datos de detección/inspección a partir de los artículos.

35 Los inconvenientes descritos anteriormente y otros adicionales se podrán obviar gracias a un aparato, tal como se describe en la reivindicación 1, para contar y validar los artículos diferenciados, especialmente artículos farmacéuticos destinados a introducirse en el envase, en particular botellas, y mediante un método, según la reivindicación 7.

40 Aunque el método y aparato de la presente invención incluyen que cada artículo farmacéutico diferenciado que va a introducirse en la botella respectiva altera la reactancia del sensor, el recuento y la validación de los artículos se obtienen de manera simple y fiable detectando y procesando no sólo cuántas veces se produce la alteración, sino también el tipo y grado de la alteración (por medio de detalles especiales, una realización preferida de los cuales se explicará mejor a continuación en el presente documento).

45 En consecuencia, la solución técnica propuesta permite, al contrario que la técnica anterior, contar y validar artículos farmacéuticos diferenciados destinados para la introducción en botellas, independientemente del hecho de que sean opacos, translúcidos o transparentes, puesto que la invención no usa métodos o medios de una naturaleza óptica para realizar los objetivos técnicos.

50 Además, tal como se mencionó, en el método de la invención, cuyas fases se ponen en práctica en aspectos específicos del aparato, se realiza detección cuando y si objetos de una naturaleza diferente a la de los artículos que van a contarse y validarse pasan a través de la zona de detección, impidiendo por tanto el riesgo de que puedan caer en las botellas a las que están destinados los artículos. A continuación en el presente documento se realizará una descripción más detallada cuyos detalles se incluyen preferiblemente en la presente invención con el fin de alcanzar el objetivo técnico ventajoso descrito anteriormente.

55 Antes de las fases mencionadas anteriormente a, b, c, y d, el aparato tiene que someterse a un proceso de autoaprendizaje que pone en práctica el método de la invención; en detalle, se realizan en primer lugar las fases a', b' y c', que corresponden respectivamente a la realización de las fases a, b y c aplicadas a una multiplicidad predeterminada de objetos de muestra, tales como artículos completos, diversos artículos no completos y objetos de una naturaleza diferente de los propios artículos.

65 Antes o después de realizar las fases a', b' y c', se programa la unidad de procesamiento de manera que una vez que se han recibido todas las señales referentes de cada objeto de muestra, la unidad de procesamiento subdivide las formas de onda respectivas en clases basándose en una función de similitud predeterminada, asociando los

artículos a las clases, a las que se aplican sucesivamente las fases a, b, c y d, con el fin de calificar los artículos o bien como artículos completos o bien artículos no completos, o bien objetos de una naturaleza diferente a la de los artículos registrados.

5 Tal como se aclaró anteriormente, la invención proporciona un método y un aparato relacionado para contar y validar artículos farmacéuticos destinados a introducirse en botellas, destinados también a aplicarse a máquinas para llenar las botellas diseñadas para llenar con el mejor rendimiento posible; el recuento y validación se realizan sin interrumpir el flujo de artículos desde el alimentador hasta las botellas, sin intervenir mecánicamente en el flujo y, especialmente, sin ralentizar el flujo debido a limitaciones tecnológicas tales como las impuestas por la maximización del contraste óptico en la solución de la técnica anterior.

Además, el usuario de una máquina para llenar las botellas con productos farmacéuticos en la que se han usado el presente método y aparato puede proporcionar, para cada botella llena, no sólo una certificación del hecho de que la botella contiene el número correcto y predeterminado de artículos farmacéuticos y de que todos están perfectamente completos, sino también, y ventajosamente, de que ninguna botella ha recibido ningún objeto de una naturaleza diferente a los artículos correctos.

Las características de la invención que no se desprenden de lo anterior se detallarán mejor a continuación, según lo que se expone en las reivindicaciones y con la ayuda de las figuras adjuntas de los dibujos, en los que:

20 la figura 1 es una vista esquemática en sección longitudinal de una parte del aparato de la invención;

la figura 2 es una vista en sección transversal esquemática de la figura 1, realizada a lo largo de la dirección II-II;

25 la figura 3A ilustra esquemáticamente una parte de una zona de detección del aparato;

la figura 3B, con referencia a la figura 3A, ilustra la variación de la capacidad del sensor capacitivo usado por el aparato, provocada por el tránsito de un artículo a través de la zona de detección;

30 la figura 4 es el diagrama de circuitos de un circuito oscilador;

la figura 5A es la ilustración de la figura 3A en considerablemente más detalle, mientras que

35 la figura 5B es una gráfica que ilustra, con referencia a la figura 5A, el cambio en frecuencia debido al cambio en la capacidad del sensor mostrado en la figura 3B;

la figura 6 muestra algunos tipos de artículos;

40 la figura 7 es una tabla que notifica datos experimentales;

las figuras 8A, 8B muestran gráficas obtenidas siguiendo uso de muestras en el proceso de autoaprendizaje llevado a cabo por el aparato que pone en práctica el método de la invención.

45 Con referencia a las figuras de los dibujos, (1) indica un aparato para contar y validar artículos (2) diferenciados, especialmente artículos (2) farmacéuticos, destinados a introducirse en un envase (10), especialmente botellas (10), que comprende:

50 una sección (3) de estrechamiento para recibir los artículos (2) desde medios (4) de alimentación, que aleja los artículos (2) entre sí, y que hace que cada artículo (2) atraviese al menos una zona (5) de detección, en la que funcionan componentes (6) electrónicos comprendidos en al menos un sensor (7) de reactancia variable (véase la figura 2), cuya reactancia varía según los artículos (2) específicos que pasan a través del mismo;

55 al menos una unidad (8) de procesamiento (véase la figura 2) conectada al sensor (7) de reactancia variable para recibir en la entrada una señal de salida desde el sensor (7) de reactancia variable y analizar la forma de onda de la misma, forma de onda que es una función de la variación de reactancia, de manera que la unidad (8) de procesamiento proporciona en la salida datos referentes al número de artículos (2) que han pasado en la zona (5) de detección, a la integridad de los artículos (2) y a la presencia de objetos de una naturaleza diferente a los artículos (2) que han pasado a través de la zona (5) de detección.

60 Preferiblemente, tal como puede observarse claramente en las figuras, los sensores (7) de reactancia variable son sensores capacitivos y los componentes (6) electrónicos son las armaduras de al menos un condensador; además, y de nuevo preferiblemente, la zona (5) de detección está comprendida en la sección (3) de estrechamiento, que está conformada y dimensionada de manera que los artículos (2) atraviesan la zona (5) de detección en una fila.

65 Obsérvese que en las tablas adjuntas no se ilustra de manera explícita, puesto que lo conoce bien un experto en la materia, que los medios (4) de alimentación pueden comprender, por ejemplo, un vibrador lineal que tiene la función

de transportar los artículos (2) hacia la sección (3) de estrechamiento, sin que se apilen uno encima de otro.

En el ejemplo ilustrado, la sección (3) de estrechamiento comprende un soporte (31) de estrechamiento no horizontal sobre el que los artículos (2) descienden libremente, puesto que se someten a una fuerza no nula de gravedad.

En más detalle, el soporte (31) de estrechamiento comprende una multiplicidad (32) de ranuras conformadas para tener una sección transversal en forma de V (véase la figura 2), la superficie de una concavidad de las cuales está cubierta por un material eléctricamente aislante, de cualquier tipo siempre que sea adecuado para el objetivo y no se ilustra en la medida en que es obvio.

Tal como se ilustra en la figura 1, las zonas (5) de detección están ubicadas en una posición específica a lo largo de las ranuras y están definidas lateralmente por las armaduras del condensador (6).

Las armaduras (6) no son paralelas entre sí y cada una está ubicada en un plano paralelo a uno de los dos planos en los que están ubicadas las superficies que definen la concavidad; esto puede realizarse de dos maneras diferentes, tal como se describe a continuación.

La primera manera, representada en las figuras 1 y 2, consiste en situar las armaduras (6) de los condensadores sobre las superficies que definen la concavidad de las ranuras y cubrirlas con el material eléctricamente aislante.

La segunda manera no ilustrada puesto que es deducible por su diferencia del primer detalle, consiste en situar las armaduras (6) de los condensadores a una distancia predeterminada de las superficies que definen la concavidad de las ranuras, en el interior de la zona convexa del soporte (31) de estrechamiento.

En una versión especial del aparato de la presente invención, cualquier sección longitudinal de al menos una parte de la sección (3) de estrechamiento es plana y está inclinada en aproximadamente 30° con respecto a un plano horizontal ideal que la cruza.

Con referencia a la figura 3A, (W) indica la zona sensible comprendida en cada zona (5) de detección.

Un artículo (2) que atraviesa la zona (W) sensible provoca una variación en la constante dieléctrica del elemento dieléctrico interpuesto entre las armaduras del condensador (6), con una variación consiguiente ΔC en la capacidad del mismo; esto se ilustra en la gráfica de la figura 3B con referencia a las diversas posiciones del artículo en la zona (W) sensible.

El condensador (6) se inserta en un circuito (Y) oscilador, por ejemplo, el mostrado en la figura 4; resulta que la variación ΔC en la capacidad de condensador (6) conduce a una variación consiguiente ΔF de la frecuencia de la señal (S) en la salida del circuito (Y) oscilador; la señal se envía a la unidad (8) de procesamiento.

La figura 5A ilustra diversas posiciones de un artículo (2) que atraviesa la zona sensible; de manera correspondiente a estas posiciones se encuentra la variación de la frecuencia de oscilación característica del circuito (Y) de osciladores, tal como se muestra en la gráfica de la figura 5B.

Se compara el cambio de frecuencia con un valor de contador umbral SC que determina, o no, un avance en un contador, no mostrado, incluido en la unidad (8) de procesamiento; en principio se extrapola el umbral de manera estadística para cada tipo de artículo (2), analizando las variaciones medias de frecuencia asociadas con los diversos formatos de artículos (2).

Con referencia a los formatos de los artículos T_1 (pastillas), T_2 (cápsulas), T_3 (pastillas) ilustrados en la figura 6, el solicitante ha realizado diversos experimentos usando diversas geometrías del sensor capacitivo, y más precisamente armaduras rectangulares (lados L, H), posición diferente (valor D) con respecto al vértice (X) del perfil en forma de V de la zona (5) de detección; véase, a este respecto, la inserción en la tabla de la figura 7. La tabla de la figura 7 notifica el valor de capacidad C_0 (vacío) del condensador, el valor de capacidad C_p provocado por el paso del artículo, la variación de capacidad ΔC en el valor absoluto y $\Delta C/C_0\%$ en valor de porcentaje, todo según la geometría de las armaduras del condensador y el posicionamiento de las armaduras con respecto al vértice (X).

Las armaduras del condensador de los experimentos mostrados en la tabla de la figura 7 son rectangulares: se llevaron a cabo experimentos, especialmente con respecto al autoaprendizaje del aparato que pone en práctica el presente método, usando armaduras que tienen una geometría trapezoide isósceles regular, con el lado más pequeño colocado en la proximidad del vértice (X) de la zona (5) de detección.

El solicitante ha realizado una multiplicidad de experimentos, con referencia a artículos completos, diversos artículos no completos, y artículos que son de una naturaleza diferente a los predeterminados. En cuanto a los "diversos artículos no completos", se realizaron experimentos usando, como muestras, mitades de pastillas y cuartos de pastillas; en cuanto para los artículos "diferentes a los predeterminados", se usaron cápsulas vacías, es decir

cápsulas que no contenían el producto relativo.

La figura 8A ilustra las gráficas referentes al proceso de autoaprendizaje, con muestras de pastillas (T_1) (véase la figura 6), más precisamente pastillas completas (gráfica α_1), mitades de pastillas (gráfica α_2), y cuartos de pastillas (gráfica α_3).

Los valores de las gráficas, más precisamente las distribuciones gaussianas de la variación de frecuencia provocada, por ejemplo, por aproximadamente mil muestras, se almacenan en la unidad (8) de procesamiento y se usan para poner en práctica el presente método. Las desviaciones de frecuencia producidas por pastillas completas, mitades y cuartos de pastillas pueden distinguirse claramente entre sí; esto significa que la unidad de procesamiento puede detectar las pastillas completas a partir de los "diversos artículos no completos" y los "diferentes a los predeterminados". La figura 8A también notifica al umbral de recuento SC que permite que la unidad (8) cuente cualquier tipo de pastilla que atraviesa la zona (5) de detección.

La figura 8B incluye dos gráficas obtenidas usando el artículo T_2 (figura 6): más precisamente la gráfica β_1 se refiere a cápsulas llenas, mientras que la gráfica β_2 se refiere a cápsulas vacías, es decir que no contienen el producto.

Las desviaciones de frecuencia provocadas por cápsulas llenas y cápsulas vacías pueden distinguirse ciertamente una de otra: esto permite que la unidad de procesamiento detecte, con certeza, cápsulas llenas de vacías.

Claramente sería posible usar cápsulas parcialmente llenas como muestras para almacenar, en la unidad (8) de procesamiento, los datos relativos con el fin de distinguirlas de las llenas y por tanto detectarlas.

Con el presente método y el aparato que lo pone en práctica, tras el proceso de autoaprendizaje, pueden distinguirse artículos completos de los "diversos artículos no completos" u otros (por ejemplo, cápsulas vacías) diferentes de los artículos predeterminados; al mismo tiempo es posible contar tanto la totalidad de los artículos que transitan a través de la zona (5) de detección como, ventajosamente, los artículos completos entre la totalidad.

En un aspecto más específico, la presente invención comprende además una sección (11) de dirección, dispuesta por debajo de la sección (3) de estrechamiento, de manera que los objetos que han transitado a través de la sección (11) de dirección caen en la sección (11) de dirección que comprende medios deflectores (no ilustrados puesto que pueden ser de cualquier tipo entre tipos conocidos en el sector técnico al que pertenece la invención), que dirigen los artículos que los atraviesan alternativamente al envase (10) (en el ejemplo ilustrado, una botella), si los artículos (2) están completos, o a un canal (9) de flujo de salida si los artículos (2) no están completos o son de una naturaleza diferente a los artículos (2) (véase la figura 1). Obsérvese también que aunque en la figura 1 los artículos dirigidos a, e introducidos en, el canal (9) de flujo de salida tienen una apariencia gráfica que es similar a los artículos (2) completos, dirigidos a, e introducidos en, la botella (10), esto es exclusivamente por motivos de simplicidad en la ilustración, y de ninguna manera debe interpretarse en el sentido de que los artículos (2) completos pueden estar destinados a terminar en el canal (9) de flujo de salida o que el funcionamiento del aparato (1) de la presente invención es de algún modo diferente a lo que se describe en el presente documento.

Los objetos desviados en el canal (9) de flujo de salida están destinados, por ejemplo, a colocarse en elementos de recogida de rechazo.

Los medios deflectores pueden conectarse a, y controlarse por, la unidad (8) de procesamiento que, a modo de ejemplo no limitativo, calcula el número de artículos (2) completos mediante diferencia, es decir restando del número total de objetos que han pasado a través de la zona (5) de detección el número de artículos (2) no completos y los artículos que tienen una naturaleza diferente de los artículos (2).

Lo anterior está previsto meramente a modo de ejemplo no limitativo, y se entiende que cualquier variante de una naturaleza práctica-de aplicación cae dentro del ámbito de protección de la invención tal como se describió anteriormente en el presente documento y tal como se expone en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para contar y validar artículos (2) en particular artículos (2) farmacéuticos, destinados a introducirse en envases (10), especialmente botellas (10), que comprende una sección (3) de estrechamiento, que recibe los artículos (2) desde medios (4) de suministro y aleja los artículos (2) entre sí, y al menos una zona (5) de detección comprendida en la sección (3) de estrechamiento, siendo la sección (3) de estrechamiento de tal manera que cada artículo (2) atraviese la zona (5) de detección de manera individual, estando el aparato (1) caracterizado porque:
- la sección (3) de estrechamiento comprende un soporte (31) de estrechamiento no horizontal, sobre el que los artículos (2) descienden libremente, sometándose a una fuerza no nula de componente de gravedad,
- el soporte (31) de estrechamiento comprende una multiplicidad (32) de ranuras conformadas para tener una sección transversal en forma de V, una superficie de una concavidad de las cuales está cubierta con un material eléctricamente aislante,
- las zonas (5) de detección están ubicadas en una posición específica a lo largo de las ranuras y comprenden componentes (6) electrónicos incluidos en al menos un sensor (7) de reactancia variable, cuya reactancia varía según artículos (2) específicos que pasan a través de las zonas (5) de detección,
- el sensor (7) de reactancia variable es un sensor capacitivo y los componentes (6) electrónicos son armaduras de un condensador,
- las zonas (5) de detección están lateralmente definidas por las armaduras (6) de los condensadores, no siendo las armaduras (6) paralelas entre sí y estando cada una ubicada en un plano paralelo a uno de dos planos en los que se ubican superficies que definen la concavidad, y porque
- el aparato (1) comprende además al menos una unidad (8) de procesamiento, conectada al sensor (7) de reactancia variable con el fin de recibir en la entrada una señal de salida desde el sensor (7) de reactancia variable y analizar la forma de onda de la señal de salida, forma de onda que es una función de la variación de reactancia, de manera que en la salida la unidad (8) de procesamiento proporciona datos referentes a un número de artículos (2) que han pasado a través de la zona (5) de detección, un estado de integridad de los artículos (2) y si han pasado artículos de una naturaleza diferente de los artículos predefinidos (2) a través de la zona (5) de detección.
2. Aparato para contar y validar artículos según la reivindicación anterior, caracterizado porque las armaduras (6) de los condensadores están ubicadas en las superficies que definen la concavidad de las ranuras y están cubiertas por material eléctricamente aislante.
3. Aparato para contar y validar artículos según la reivindicación 1, caracterizado porque las armaduras (6) de los condensadores están ubicadas a una distancia predeterminada de las superficies que definen la concavidad de las ranuras, en el interior de la zona convexa del soporte de estrechamiento.
4. Aparato para contar y validar artículos según la reivindicación 1, caracterizado porque cualquier sección longitudinal de al menos una parte de la sección (3) de estrechamiento es plana y está inclinada en aproximadamente 30° con respecto a un plano horizontal ideal que la cruza.
5. Aparato para contar y validar artículos según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende una sección (11) de dirección, dispuesta por debajo de la sección (3) de estrechamiento, de manera que los artículos que transitan caen en la sección (11) de dirección, que comprende medios deflectores para dirigir los artículos que atraviesan la sección (11) de dirección alternativamente al envase (10), si los artículos son artículos (2) enteros, o a un canal (9) de flujo de salida, si los artículos son artículos (2) no enteros o artículos de una naturaleza diferente a los artículos (2).
6. Aparato para contar y validar artículos según la reivindicación 1, caracterizado porque las armaduras del condensador están conformadas en una forma de trapecio isósceles regular con su base más pequeña colocada en la proximidad del vértice X de la ranura (32) respectiva.
7. Método para contar y validar artículos (2) diferenciados que van a introducirse en envases (10), usando un aparato (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6 y que comprende las siguientes fases:
- a. alejar los artículos (2) entre sí;
- b. hacer que cada artículo (2) pase a través de al menos una zona (5) de detección para inducir una variación de reactancia consiguiente en al menos un sensor (7) de reactancia variable, variación de reactancia según la cual una señal de salida del sensor (7) de reactancia variable adopta una forma de onda específica;
- c. enviar la señal de salida desde el sensor (7) de reactancia variable hacia una entrada de una unidad (8) de

procesamiento;

5 d. proporcionar, en la salida de la unidad (8) de procesamiento, datos referentes a un número de artículos (2) que han pasado a través de la al menos una zona (5) de detección, un estado de integridad de los artículos así como un paso de objetos de una naturaleza diferente de los artículos (2) en la al menos una zona (5) de detección;

10 estando el método caracterizado porque comprende fases iniciales a', b' y c', que corresponden respectivamente al accionamiento de las fases a, b y c aplicadas a una multiplicidad predeterminada de objetos de muestra, multiplicidad que comprende artículos (2) enteros, diversos artículos (2) no enteros, y artículos que son de una naturaleza diferente a los artículos (2), y porque comprende la fase adicional de:

15 programar la unidad (8) de procesamiento de manera que una vez que se han recibido todas la señales referentes a cada artículo (2) de muestra, la unidad de procesamiento subdivide formas de onda respectivas en clases, basándose en una función predeterminada de similitud, asociando especialmente los artículos (2) a las clases, artículos (2) a los que se aplican sucesivamente las fases a, b, c y d con el fin de cualificarlos bien como artículos (2) enteros, como artículos (2) no enteros o como artículos de una naturaleza diferente a una naturaleza de los artículos (2).

20 8. Método para contar y validar artículos según la reivindicación 7, caracterizado porque durante la fase a) se hace que los artículos (2) sigan una trayectoria no horizontal, de manera que se someten a una componente no nula de fuerza de gravedad.

9. Método para contar y validar artículos según la reivindicación anterior, caracterizado porque los artículos (2) siguen la trayectoria no horizontal, descendiendo libremente a lo largo de un soporte (31) no horizontal.

FIG.1

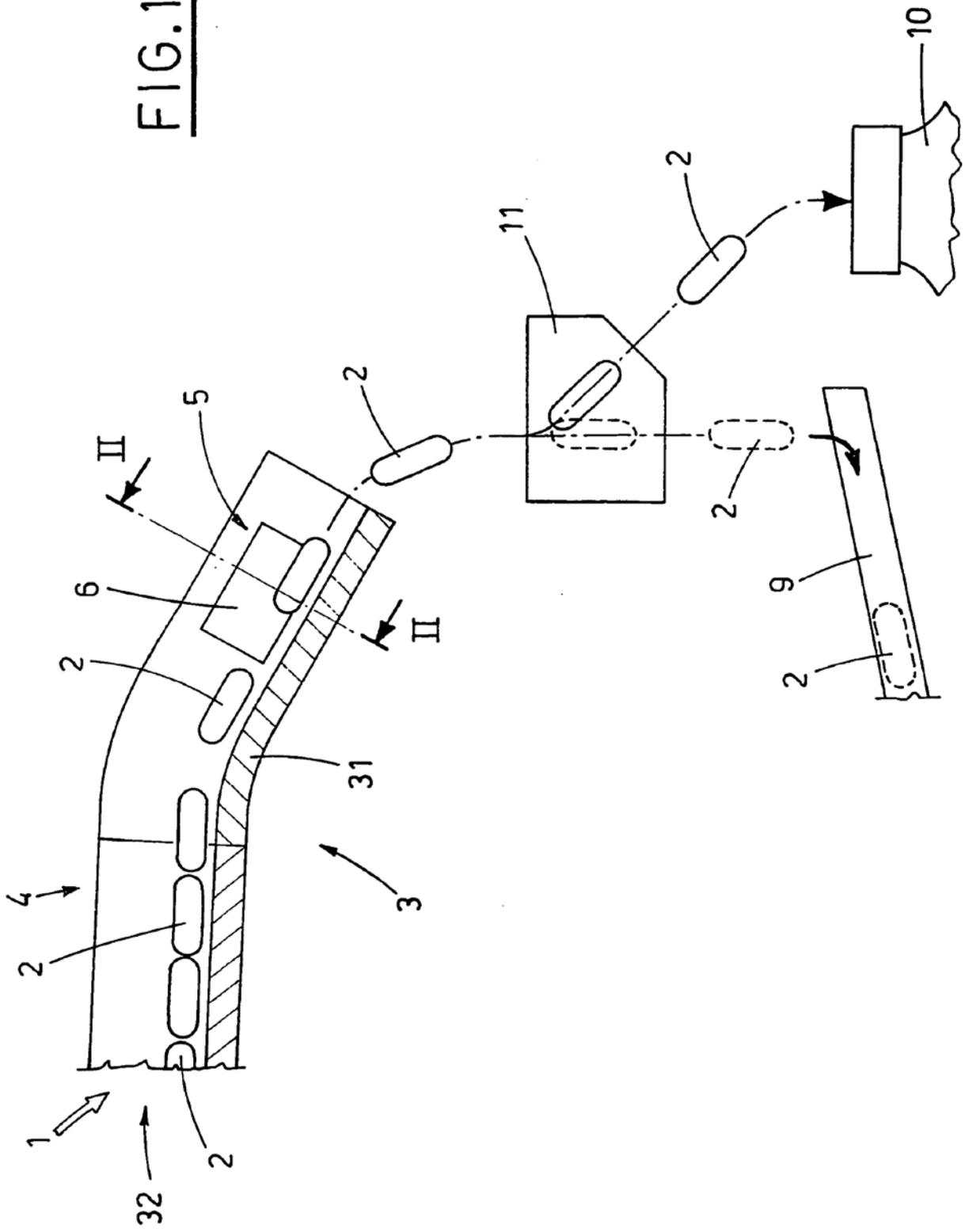


FIG. 2

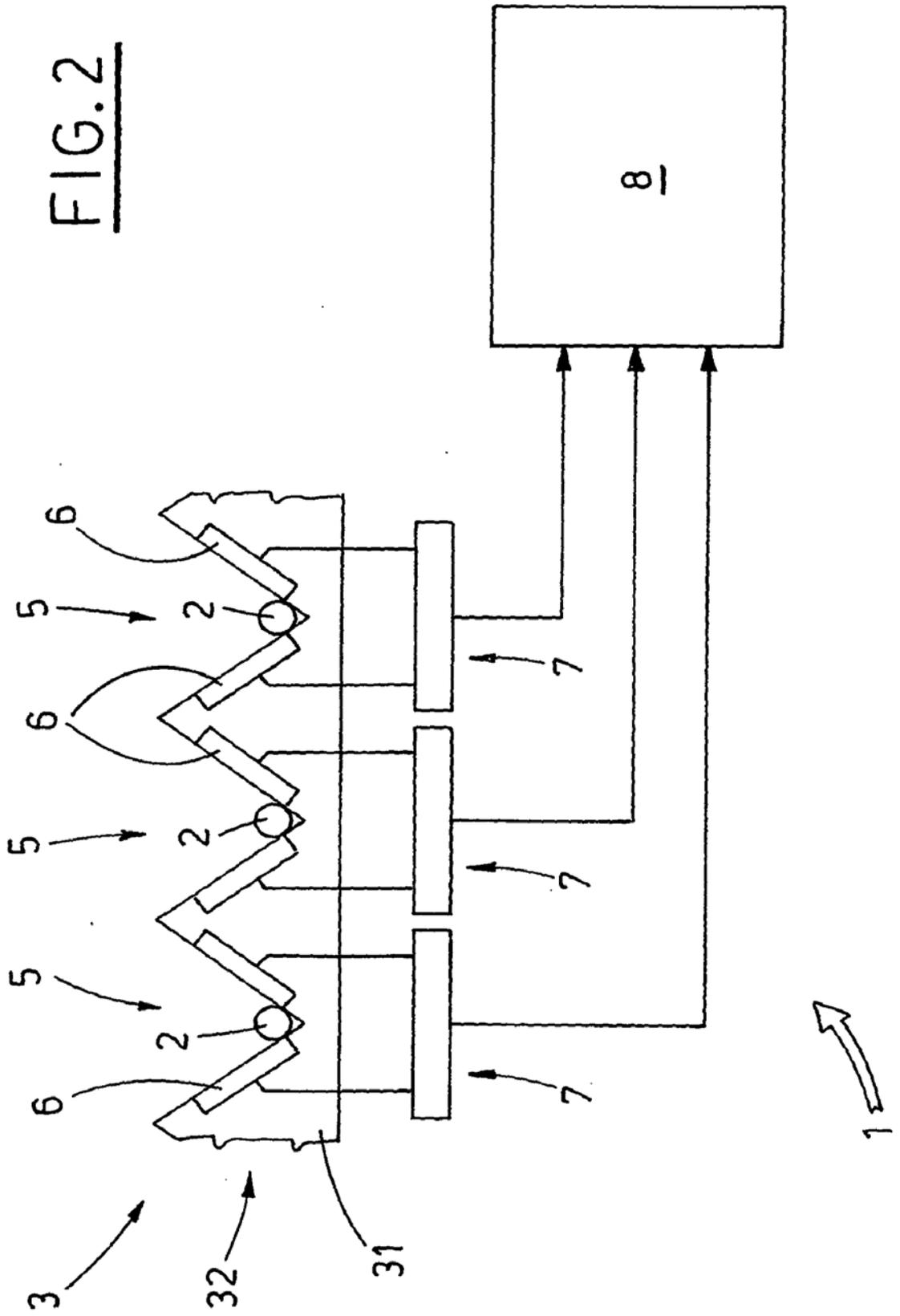


FIG. 3B

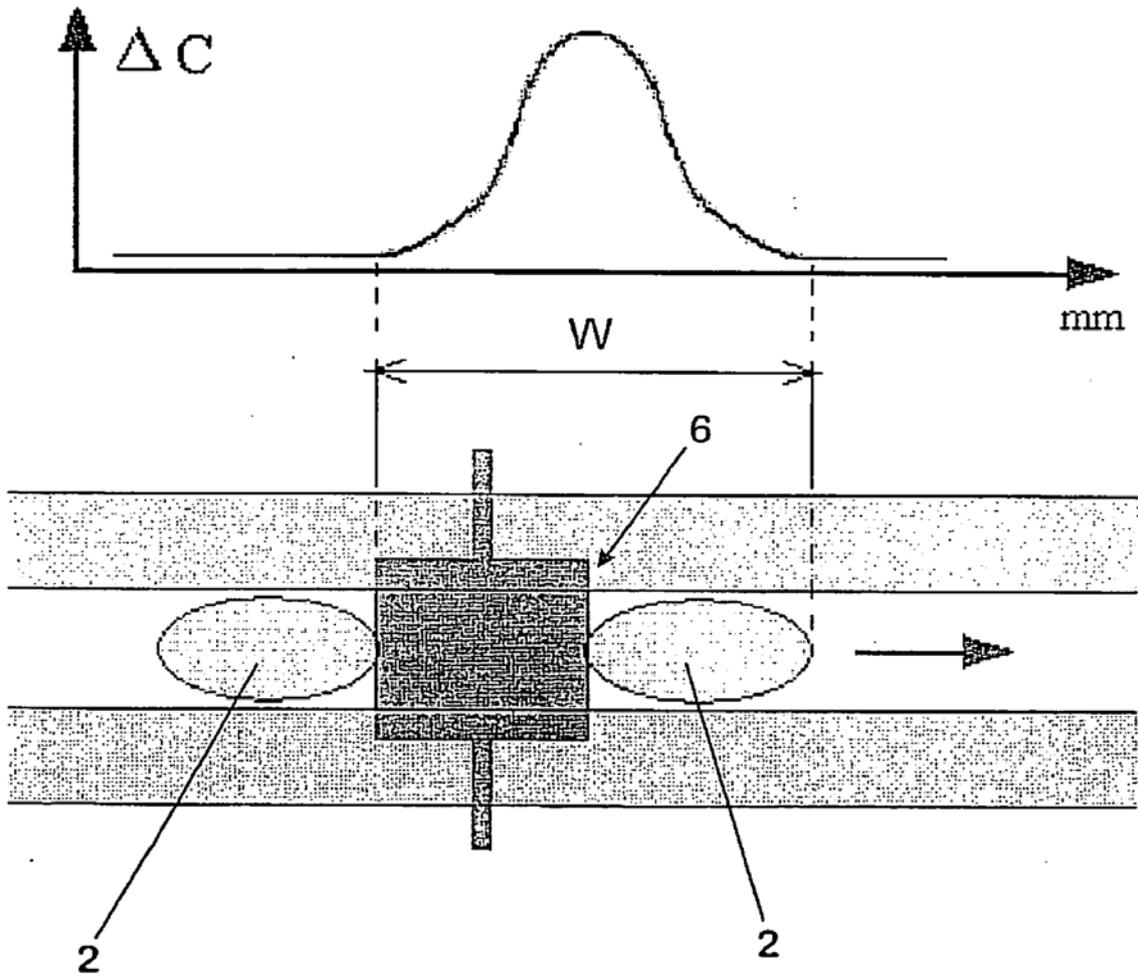


FIG. 3A

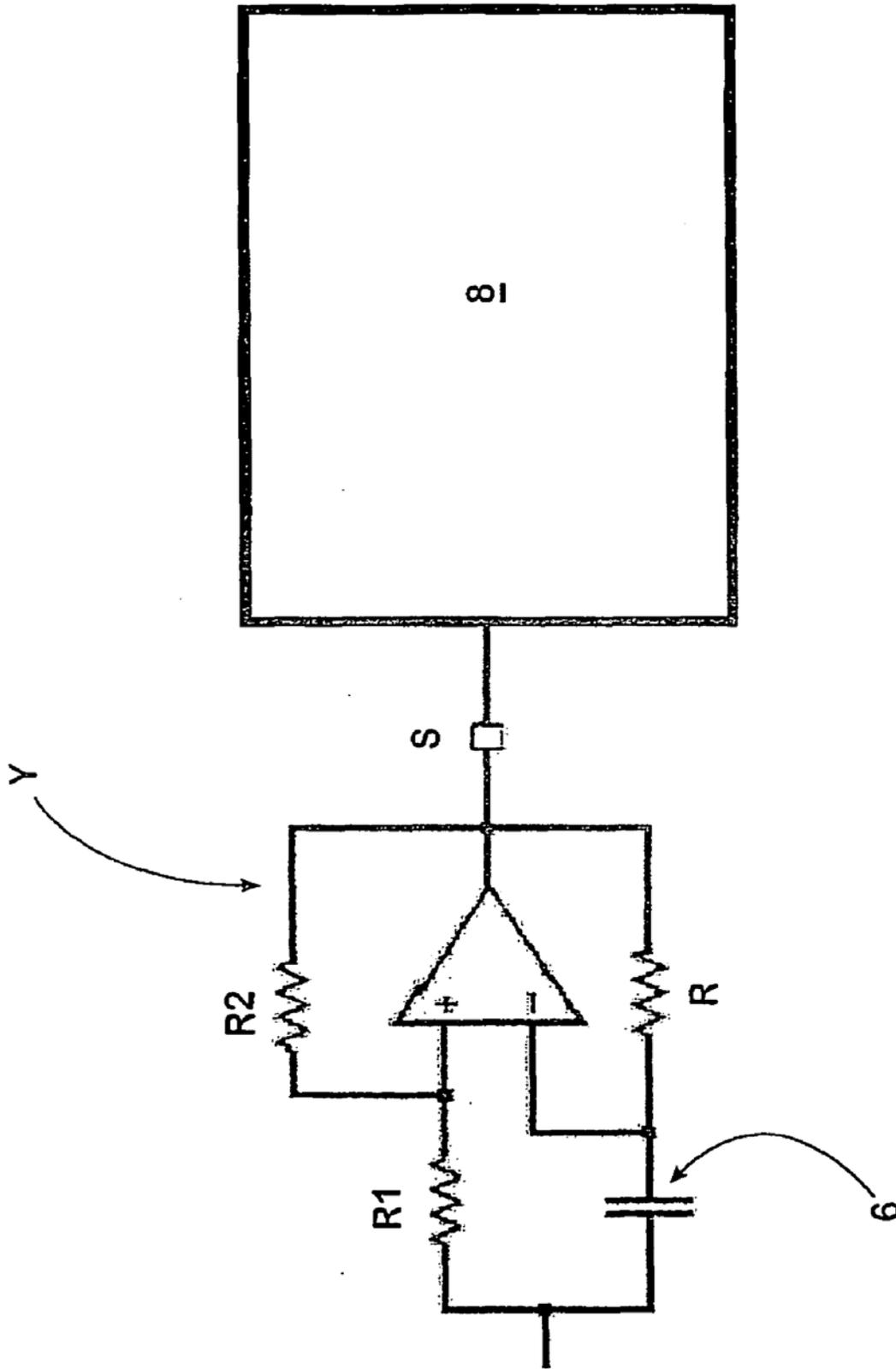


FIG. 4

FIG. 5A

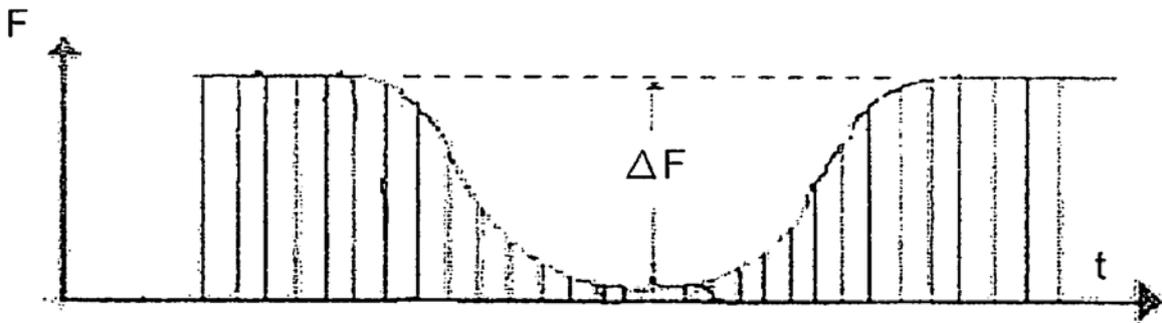
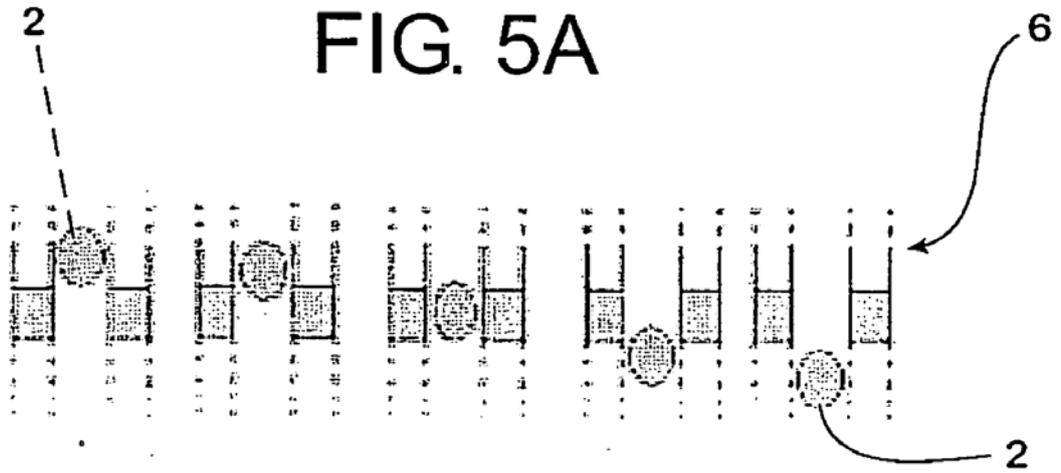


FIG. 5B

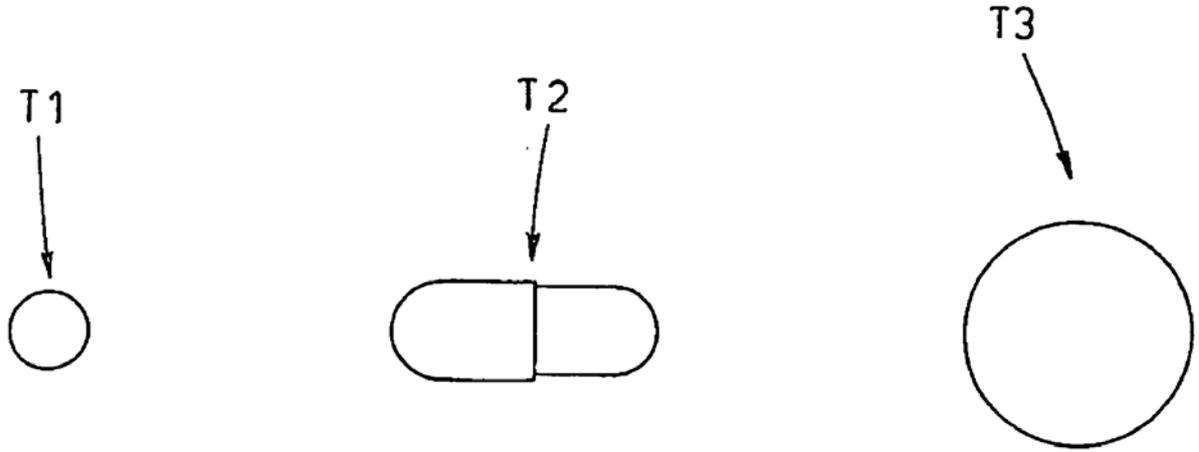


FIG. 6

Co (fF)	T1			T2			T3			Nota de construcción LxH, D (mm)
	Cp (fF)	ΔC (fF)	ΔC/Co	Cp (fF)	ΔC (fF)	ΔC/Co	Cp (fF)	ΔC (fF)	ΔC/Co	
612,2	643,3	31,1	5,1%							8x8, 3
618,6	649,7	31,1	5,0%							10x8, 1
529,7	558,6	28,9	5,5%							8x8, 1
434,9	457,6	22,7	5,2%							6x8, 1
280	287,4	7,4	2,6%							10x3, 5
136,1	141	4,9	3,6%							5x3, 5
282,5	297,4	14,9	5,3%							6x4, 24, 2
215,4	225,1	9,7	4,5%							1.5x10, 2
426,3	444,7	18,4	4,3%							6x14, 3
353,7	359,2	15,5	4,4%							4x14, 3
309,9	331,9	22	7,1%							6x5, 1
281,9	302,7	20,8	7,4%							5x4, 1
226,3	245	17,7	7,8%							5x3, 1
219	228,7	9,7	4,4%							5x2, 1
220	238,9	18,9	8,6%	250,2	30,2	12,03%	238,4	18,4	7,72%	4x2, 1
184,7	199,7	15	8,1%							3x2, 1
158,9	204,1	15,2	9,6%	213,3	24,4	11,39%	213,5	24,6	11,52%	4x3, 1,5
179	189,7	10,7	6,0%	209,3	30,3	14,47%	198,5	19,5	9,82%	4x3, 2
203,8	218,7	14,9	7,3%							4x4, 2
224,6	241,4	16,8	7,5%	285	41,4	14,53%	253	28,4	11,22%	4x5, 2
249,5	267,5	18	7,2%							4x6, 2

FIG. 7

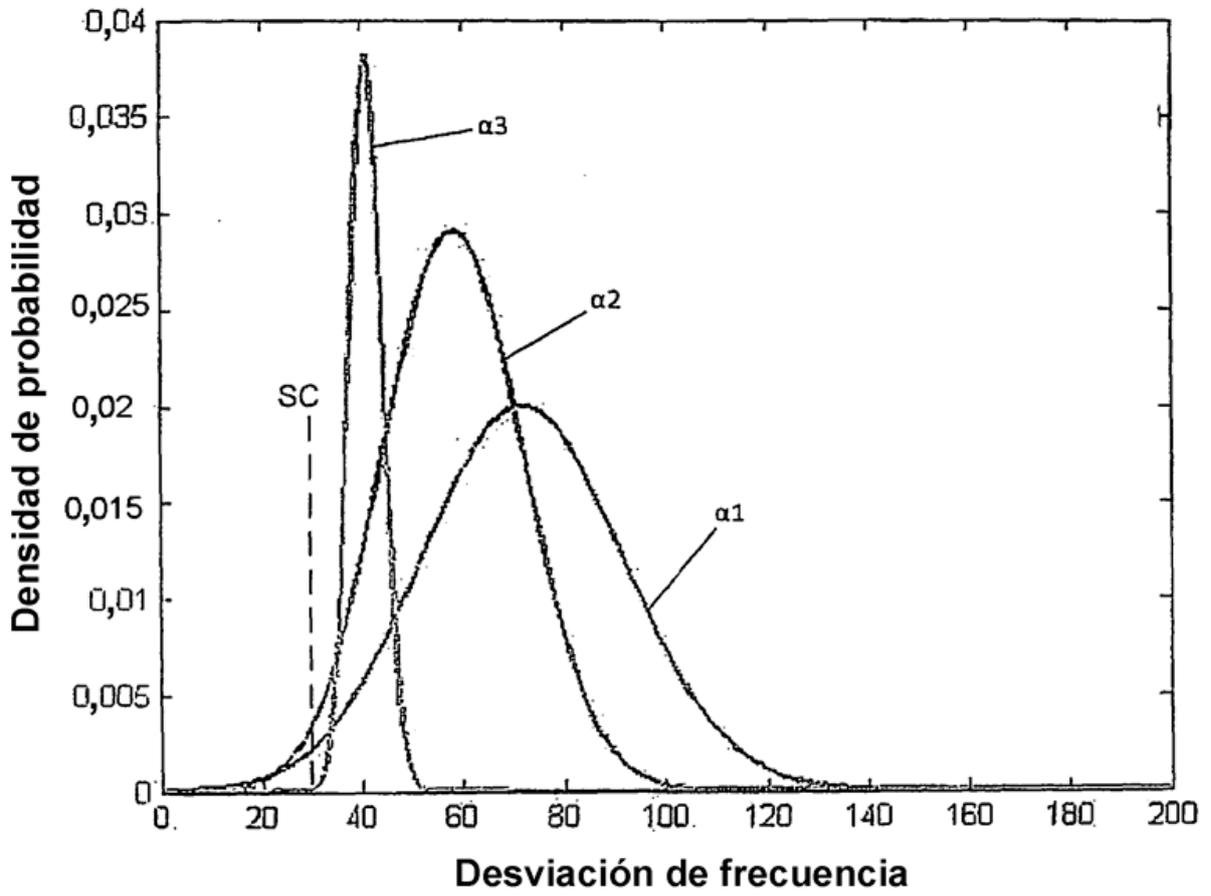


FIG. 8A

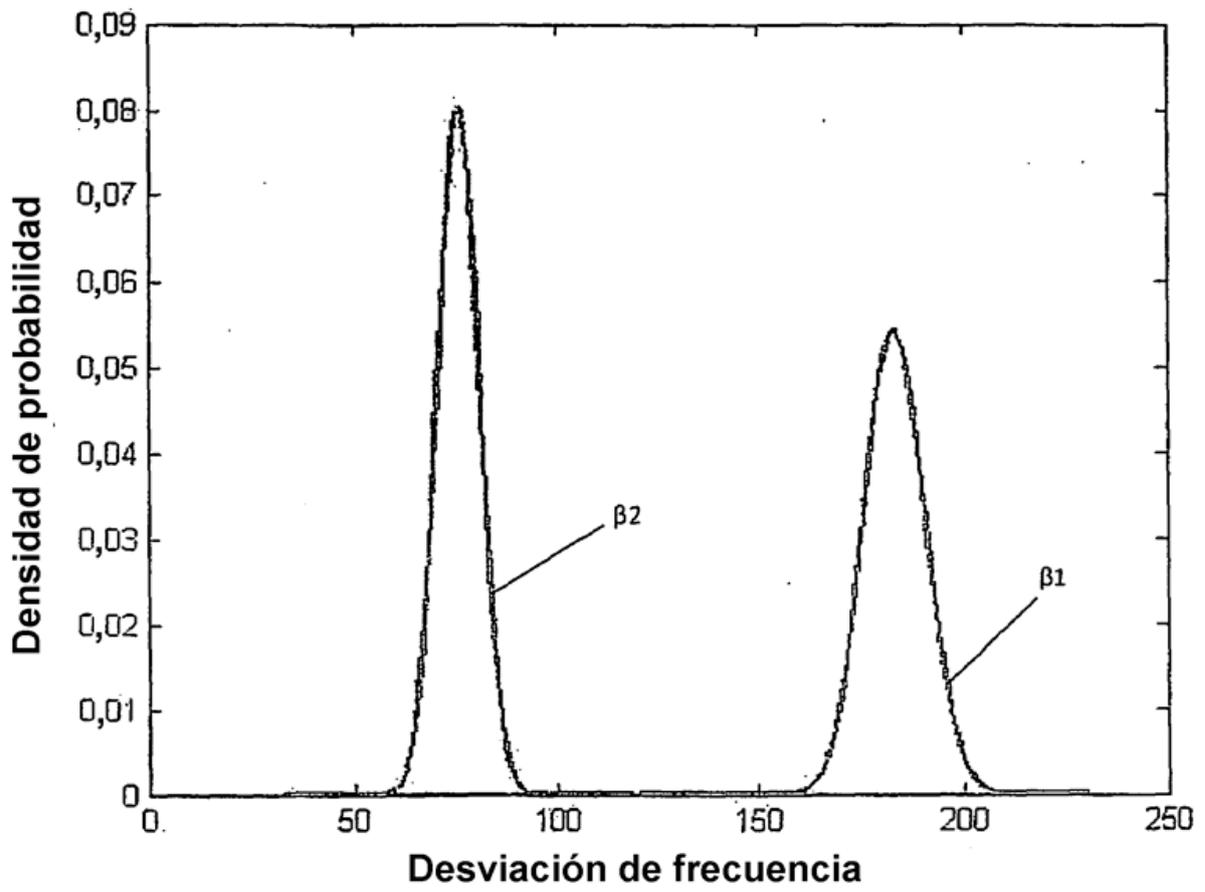


FIG. 8B