

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 324**

51 Int. Cl.:  
**B65B 57/14** (2006.01)  
**B65B 57/20** (2006.01)  
**B65B 5/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07104882 .1**  
96 Fecha de presentación: **26.03.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1852356**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.11.2007**

54 Título: **Máquina automática para contar y alimentar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas**

30 Prioridad:  
**07.04.2006 IT BO20060262**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.05.2012**

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

72 Inventor/es:  
**Vasquali, Fabio**

74 Agente/Representante:  
**Veiga Serrano, Mikel**

ES 2 380 324 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**

Máquina automática para contar y alimentar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas

5 **Sector de la técnica**

La presente invención se refiere al envasado automático de artículos en botellas y/o recipientes.

10 En particular, la invención se refiere a una máquina automática para contar y alimentar artículos, que han de introducirse en botellas y/o recipientes.

**Estado de la técnica**

15 Las máquinas automáticas de tipo conocido, denominadas máquinas contadoras, se dividen sustancialmente en dos tipos diferentes: electrónicas y mecánicas.

20 Las máquinas contadoras electrónicas tienen una tolva, que contiene artículos a granel y que actúan conjuntamente con planos de vibración con una serie de canales a través de los que se mueven los artículos hasta una estación de llenado de manera ordenada.

Este tipo de máquinas contadoras tienen sistemas ópticos, incluyendo por ejemplo cámaras de televisión, que pueden controlar la calidad (validación) y la cantidad (recuento) de los artículos, que se envían a la(s) botella(s) que permanecen en la estación de llenado.

25 Los artículos cuya calidad no es aceptable (por ejemplo rotos, deformados, etc.) se retiran de manera conocida, aguas arriba de la estación de llenado.

30 Los principales inconvenientes de las máquinas contadoras electrónicas se derivan de su alto coste de producción y sus considerables dimensiones.

A este respecto, la extensión de los planos de vibración está relacionada con la necesidad de enviar correctamente los artículos hacia los canales, cuyo número depende de la velocidad de llenado de las botellas, es decir la rapidez, con la que las botellas se siguen unas a otras en la estación de llenado.

35 No es menos significativo el problema que se deriva del difícil proceso de higienización, que caracteriza este tipo de máquinas debido al gran número de componentes usados.

40 Las máquinas contadoras mecánicas también tienen una tolva, que contiene artículos a granel y que actúan conjuntamente con un disco rotatorio, inclinado, que presenta, a lo largo de su periferia, una serie de orificios, pudiendo alojar cada uno una pluralidad de artículos.

La parte inferior del disco rotatorio interacciona con una estación de llenado, en la que los orificios periféricos descargan los artículos en la(s) botella(s) que van a permanecer por debajo.

45 La cantidad de artículos presentes en cada botella (recuento) se mide mediante la diferencia entre el peso de la botella antes y después de su llenado.

50 A pesar de los costes que contienen y sus dimensiones reducidas, las máquinas contadoras mecánicas se caracterizan por un inconveniente que resulta del hecho de que no permiten el control de calidad (validación) de los artículos introducidos en las botellas.

55 En este caso, las botellas que contienen artículos, cuya calidad no es aceptable (por ejemplo rotos, deformados, etc.) no se identifican en realidad y por tanto se aceptan en lugar de rechazarse y es necesario usar otros dispositivos (por ejemplo, balanzas) para encontrarlos.

**Objeto de la invención**

60 El objeto de la presente invención es proponer una máquina automática para contar artículos, la denominada máquina contadora, que puede controlar la calidad y cantidad de los artículos tratados, garantizando al mismo tiempo costes de producción particularmente bajos y dimensiones extremadamente reducidas.

Otro objeto de la presente invención es proponer una máquina contadora, que puede garantizar operaciones de instalación, mantenimiento y manipulación extremadamente rápidas e intuitivas.

65 Un objeto adicional de la presente invención es proponer una máquina contadora extremadamente funcional y fiable, que permite una alta tasa de producción y criterios de flexibilidad.

Los objetos mencionados anteriormente se obtienen según el contenido de las reivindicaciones.

**Descripción de las figuras**

- 5 Los rasgos característicos de la invención se señalan en la siguiente descripción de algunas realizaciones preferidas pero no exclusivas, con referencia a las figuras adjuntas, en las que:
- la figura 1 es una vista lateral de la máquina contadora propuesta;
  - 10 - la figura 2 es una vista en sección, tomada a lo largo de II - II de la figura 1;
  - la figura 3 es una vista en sección, tomada a lo largo de III - III de la figura 2;
  - la figura 4 es una vista en sección, tomada a lo largo de IV - IV de la figura 2;
  - 15 - las figuras 5, 6 son vistas en sección, tomadas a lo largo de V - V y VI - VI de la figura 4;
  - las figuras 7A, 7B son vistas en sección, tomadas a lo largo de VII - VII de la figura 2 en dos etapas de trabajo diferentes;
  - 20 - las figuras 8, 9 son tantas vistas en sección, tomadas a lo largo de VIII - VIII y - IX - IX de las figuras 7A, 7B;
  - las figuras 10A, 10B son vistas en sección, tomadas a lo largo de X - X de la figura 2, en dos etapas de trabajo diferentes;
  - 25 - las figuras 11A, 11B son tantas vistas en sección, tomadas a lo largo de VIII - VIII de la figura 7A, en dos etapas de trabajo posteriores, referido a una realización diferente.

**Descripción detallada de la invención**

- 30 Teniendo en cuenta las figuras anterior es, el número de referencia general 1 indica la máquina automática propuesta para contar artículos (3), la denominada máquina contadora, que incluye una bandeja (2) de alimentación, que transporta artículos (3) a granel, y que tiene una parte inferior cerrada por un soporte (4) en forma de disco, rotatorio.
- 35 El soporte (4) tiene una pluralidad de orificios (5) pasantes, pudiendo alojar cada uno de un artículo (3) procedente de la bandeja (2) de alimentación.
- 40 La parte inferior del soporte (4) en forma de disco, que tiene preferiblemente un eje X inclinado con respecto a la vertical, está orientada hacia una placa (40) en forma de disco inmóvil, que mantiene los artículos (3), preferiblemente comprimidos, cápsulas, pastillas, dentro de los orificios (5) respectivos a la vez que se mueve.
- 45 Según una realización preferida, los orificios (5) pasantes, realizados en el soporte (4) en forma de disco rotatorio, se agrupan en secciones (F1, F2, F3, F4) radiales.
- Los orificios (5) en cada una de las secciones radiales se sitúan unos al lado de otros a lo largo de circunferencias concéntricas ( $W_1, \dots, W_n$ ) y alineados en dirección radial ( $Y_1, \dots, Y_m$ ) tal como se indica en la figura 2.
- 50 Con referencia particular a la figura 2, la máquina (1) contadora propuesta incluye ventajosamente:
- una estación (S1) de comprobación, que está situada aguas abajo de la bandeja (2) de alimentación, y en la que funcionan primeros medios (6) de soporte, para mantener los artículos (3) dentro de los orificios (5) respectivos, y actúan conjuntamente con primeros medios (60) ópticos que tienen como objetivo verificar la integridad y presencia de los artículos (3) dentro de cada orificio 5 (figura 3);
  - 55 - una estación (S2) de rechazo, situada aguas abajo de la estación (S1) de comprobación, en la que funcionan segundos medios (7) de soporte, para mantener/liberar los artículos (3) dentro de/desde los orificios (5) respectivos, según las señales procedentes de los primeros medios (60) ópticos (figura 4);
  - 60 - una estación (S3) de descarga, situada aguas abajo de la estación (S2) de rechazo, en la que funcionan terceros medios (8) de soporte, para liberar/mantener los artículos (3) desde/dentro de los orificios (5) respectivos, según las señales procedentes de los primeros medios (60) ópticos (figuras 7A, 7B).
- 65 El número de orificios (5) pasantes para cada sección (F1, F2, F3, F4) radial es preferiblemente igual al número de artículos (3), que pueden llenar un recipiente (10).

- 5 Los primeros medios (6) de soporte, que funcionan en la estación (S1) de comprobación, incluyen ventajosamente una placa (6a), compuesta por material antiestático, transparente, por ejemplo vidrio, interpuesto entre los medios de visión, superiores (61) e inferiores (62), que definen los primeros medios (60) ópticos, para permitir la inspección de la integridad y presencia de los artículos (3) dentro de cada orificio 5 (figura 3).
- 10 Los segundos medios (7) de soporte, que funcionan en la estación (S2) de rechazo, que habitualmente tienen como objetivo mantener los artículos (3) dentro de los orificios (5) respectivos, también pueden permitir que los mismos artículos (3) salgan de los orificios (5) correspondientes, según las señales procedentes de los primeros medios (60) ópticos, referentes a la integridad del artículo (3).
- 15 Por ejemplo, los segundos medios (7) de soporte incluyen una pluralidad de primeras aletas (70), conectadas a la parte inferior de los orificios (5) pasantes correspondientes y que se hacen funcionar para permitir la apertura y/o el cierre de los orificios (5), por primeros medios de funcionamiento (no mostrados en la figura 4), por ejemplo neumáticos, independientes unos de otros.
- 20 Los terceros medios (8) de soporte, que funcionan en la estación (S3) de descarga, que normalmente tienen como objetivo liberar los artículos (3) en los recipientes (10) que permanecen por debajo (figura 7A), también pueden mantener los mismos artículos (3) en los orificios (5) (figura 7B), según las señales procedentes de los primeros medios (60) ópticos referentes a la integridad y/o la presencia de los artículos (3) en los orificios (5) respectivos.
- 25 Por ejemplo, los terceros medios (8) de soporte incluyen una placa (80) de soporte, conectada a la parte inferior de la pluralidad de los orificios (5) pasantes y que se hace funcionar para permitir la apertura y/o el cierre de los orificios (5), por segundos medios de funcionamiento (no mostrados en las figuras 7A, 7B), por ejemplo neumáticos, que se hacen funcionar en sincronía.
- 30 Según otra realización (no mostrada), los terceros medios (8) de soporte pueden incluir una pluralidad de segundas aletas, conectadas a la parte inferior del orificio (5) pasante correspondiente y que se hacen funcionar para permitir la apertura y/o el cierre de los orificios (5), por segundos medios de funcionamiento, por ejemplo neumáticos, independientes unos de otros.
- 35 Con referencia particular a la figura 2, la máquina (1) contadora propuesta incluye también una estación (S4) de verificación (figuras 10A, 10B), situada aguas abajo de la estación (S3) de descarga, en la que funcionan segundos medios (600) ópticos para detectar la presencia, o hallar la ausencia, de los artículos (3) en los orificios (5) respectivos, de modo que se permita la aceptación/el rechazo de los recipientes (10) mencionados anteriormente.
- 40 La máquina (1) contadora incluye ventajosamente medios (9) de guiado, que funcionan en la estación (S3) de descarga, que permiten que los artículos (3) liberados por los terceros medios (8) de soporte se transporten y/o acumulen.
- 45 Los medios (9) de guiado actúan conjuntamente con medios (90, 91) de cierre, que pueden definir al menos una cámara (A, B) para acumular un número seleccionado de artículos (3), liberados por los terceros medios (8) de soporte, de modo que se permita la sucesión de recipientes (10) posteriores, sin afectar la tasa de producción de la máquina 1.
- 50 Con referencia particular a las figuras 11A, 11B, los medios (9) de guiado incluyen canales, que tienen la forma de un embudo y que actúan conjuntamente con un par de separadores de cierre, superior (90) e inferior (91), que se hacen funcionar de manera conocida, para definir un par de cámaras de acumulación, superior (A) e inferior (B).
- Tener una o más cámaras (A, B) de acumulación permite que la estación (S3) de descarga libere normalmente los artículos (3), aunque no haya ningún recipiente (10) que permanezca por debajo.
- 55 Por ejemplo, más precisamente, la cámara (A) de acumulación superior puede almacenar los artículos (3) liberados por los terceros medios (8) de soporte, a la vez que espera que se coloque un recipiente (10) por debajo.
- En caso de retraso adicional del recipiente (10) por debajo, la cámara (B) de acumulación inferior puede usarse asimismo para almacenar los artículos (3) liberados por la cámara (A) superior, situada por encima.
- 60 Por tanto, la presencia de las cámaras (A, B) de acumulación, conectadas a la estación (S3) de descarga, permite usar un soporte (4) en forma de disco, que tiene orificios (5) pasantes reunidos en más secciones (F1, F2, F3, F4) radiales y/o más próximas entre sí (figura 2).
- 65 A continuación, se describirá brevemente el funcionamiento de la máquina (1) contadora propuesta, teniendo en cuenta cada orificio (5) pasante de una sección (F1, F2, F3, F4), que sale de la bandeja (2) de alimentación que contiene un artículo (3) respectivo, tratando las estaciones (S1, S2, S3, S4) en secuencia una o más filas radiales de orificios (5).

Los artículos (3) en la estación (S1) de comprobación se mantienen en los orificios (5) respectivos mediante la placa (6a) transparente, permitiendo así que los primeros medios (60) ópticos comprueben la integridad y la presencia de los artículos (3) dentro de cada orificio (5) (figura 3).

5 Los artículos (3) en la estación (S2) de rechazo se mantienen normalmente dentro de los orificios (5) respectivos por las primeras aletas (70) correspondientes, a menos que los primeros medios (60) ópticos hayan detectado previamente la presencia de artículos (3\*) de calidad inaceptable (rotos, deformados, etc.).

10 En este caso, las primeras aletas (70) correspondientes se hacen funcionar para liberar los artículos (3\*) inaceptables.

Según una realización preferida, la placa (80) de soporte en la estación (S3) de descarga normalmente permite que los artículos (3) se liberen en el primer elemento (10) que permanece por debajo, o en las cámaras (A, B) de acumulación.

15 Por lo demás, en el caso de los dos tipos de anomalías descritas a continuación, la placa (80) de soporte mantiene todos los artículos (3) dentro de los orificios (5), que devuelven en consecuencia a la bandeja (2) de alimentación.

20 El primer tipo de anomalía es la detección, por los primeros medios (60) ópticos, de uno o más artículos (3\*) de calidad inaceptable, que no se mantienen en los orificios (5) en la estación (S2) de rechazo.

El segundo tipo de anomalía es la ausencia de uno o más artículos (3\*) que no se detectan por los primeros medios (60) ópticos en el/los orificio(s) (5) respectivo(s).

25 Por lo demás, según una realización adicional, los terceros medios (8) de soporte incluyen una pluralidad de segundas aletas (no mostradas) y en caso de anomalía (orificio(s) 5 vacío(s) provocado(s) por la ausencia de artículo (3) o por el rechazo de un artículo (3\*) inaceptable), estas últimas se hacen funcionar para liberar sólo artículos (3) aceptables

30 En este caso, los orificios (5), que están vacíos posiblemente debido a los motivos anteriores, no mantienen todos los artículos (3) en los orificios (5) y no provocan su posterior devolución a la bandeja (2) de alimentación.

35 En este caso, cada separador (90) de cierre superior, situado por debajo de cada orificio (5) del soporte (4) en forma de disco puede funcionar de manera autónoma, habilitado por los primeros medios (60) ópticos de control.

Los artículos aceptables presentes en los orificios (5) del soporte (4) en forma de disco se transfieren siempre a la cámara (A) de acumulación superior, y luego se transfieren a la cámara (B) de acumulación inferior, de modo que se alcance el recuento requerido.

40 Cuando se ha completado el recuento, el separador (91) de cierre inferior libera los artículos en el recipiente (10) debajo.

A este respecto, las cámaras (A, B) de acumulación, en las que se almacena un número fijado previamente de artículos (3) antes de liberarse en los recipientes (10), son particularmente ventajosas.

45 Cualquiera que sea el modo de funcionamiento, los segundos medios (600) ópticos, que funcionan en la estación (S4) de verificación, verifican la presencia o ausencia de los artículos (3) en los orificios (5) respectivos, con el fin de impedir posibles no liberaciones, de modo que se permita la aceptación/rechazo de los recipientes (10) que están procesándose.

50 Se entiende fácilmente a partir de la descripción anterior que la máquina automática propuesta para contar artículos permite controlar la cantidad y la calidad de los artículos que están procesándose, garantizando al mismo tiempo costes de producción particularmente reducidos y las dimensiones extremadamente limitadas.

55 La máquina contadora propuesta por la invención está formada por un número limitado de elementos, lo que permite realizar operaciones de instalación, mantenimiento y manipulación extremadamente rápidas e intuitivas.

A este respecto, ha de señalarse que la higienización y/o esterilización de la máquina contadora propuesta, en particular de sus componentes, son sencillas y rápidas.

60 Se entiende que la invención propuesta se ha descrito, con referencia a las figuras adjuntas, como un mero ejemplo no limitativo. Por tanto, es obvio que cualquier cambio o variante aplicada a la misma sigue estando dentro del alcance de protección definido por las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Máquina automática para contar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas, caracterizada porque incluye:
  - 5 una bandeja (2) de alimentación, que contiene artículos (3) a granel y con la parte inferior cerrada por un soporte (4) en forma de disco rotatorio, que tiene una pluralidad de orificios (5) pasantes, agrupados en secciones (F1, F2, F3, F4) radiales, alojando cada uno de esos orificios (5) pasantes al menos un único artículo (3) procedente de la bandeja (2) de alimentación;
  - 10 una placa (40) en forma de disco inmóvil que está orientada hacia una parte inferior del soporte (4) en forma de disco y que mantiene los artículos (3) en los orificios (5) respectivos durante su manipulación;
  - 15 una estación (S1) de comprobación, situada aguas abajo de la bandeja (2) de alimentación, y con primeros medios (6) de soporte que funcionan en la misma para mantener los artículos (3) en los orificios (5) respectivos, que actúan conjuntamente con primeros medios (60) ópticos para verificar la integridad y la presencia de los artículos (3) en cada orificio (5) del soporte (4) en forma de disco, estando los primeros medios (6) de soporte al nivel de la placa (40) en forma de disco;
  - 20 una estación (S2) de rechazo, situada aguas abajo de la estación (S1) de comprobación y con segundos medios (7) de soporte que funcionan en la misma, normalmente para mantener los artículos (3) en los orificios (5) respectivos y permitir que los artículos (3) salgan de los orificios (5) respectivos según las señales procedentes de los primeros medios (60) ópticos, referentes a la integridad de los artículos (3), estando los segundos medios (7) de soporte al nivel de la placa (40) en forma de disco;
  - 25 una estación (S3) de descarga, situada aguas abajo de la estación (S2) de rechazo y con terceros medios (8) de soporte que funcionan en la misma, normalmente para permitir que los artículos (3) se liberen a recipientes (10) que permanecen por debajo, y para mantener los artículos (3) en los orificios (5), según las señales procedentes de los primeros medios (60) ópticos referentes a la integridad y/o presencia de los artículos (3) en los orificios (5) respectivos, estando los terceros medios (8) de soporte al nivel de la placa (40) en forma de disco.
- 35 2. Máquina automática para contar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas según la reivindicación 1, caracterizada porque incluye una estación (S4) de verificación, situada aguas abajo de la estación (S3) de descarga, con segundos medios (600) ópticos que funcionan en la misma para detectar la presencia de los artículos (3) en los orificios (5) respectivos, en relación temporal con el funcionamiento de los terceros medios (8) de soporte, para permitir la aceptación/el rechazo de dichos recipientes (10).
- 40 3. Máquina automática para contar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque incluye medios (9) de guiado, que funcionan en la estación (S3) de descarga, para permitir el transporte y/o la acumulación de los artículos (3) liberados por los terceros medios (8) de soporte.
- 45 4. Máquina automática para contar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas según la reivindicación 3, caracterizada porque incluye medios (90, 91) de cierre, conectados a dichos medios (9) de guiado y que definen al menos una cámara (A, B) de acumulación para los artículos (3) liberados por los terceros medios (8) de soporte.
- 50 5. Máquina automática para contar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque los orificios (5) en cada una de la sección (F1, F2, F3, F4) radial se sitúan unos al lado de otros a lo largo de anillos concéntricos ( $W_1, \dots, W_r$ ) y alineados en dirección radial ( $Y_1, \dots, Y_m$ ).
- 55 6. Máquina automática para contar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas según la reivindicación 5, caracterizada porque el número de orificios (5) pasantes para cada sección (F1, F2, F3, F4) radial es igual al número de artículos (3), que pueden llenar al menos un recipiente (10).
- 60 7. Máquina automática para contar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque los primeros medios (6) de soporte, que funcionan en la estación (S1) de comprobación, incluyen una placa (6a) de material transparente, preferiblemente antiestático, interpuesto entre medios (61) de visión superiores y medios (62) de visión inferiores, que definen dichos primeros medios (60) ópticos, para comprobar la integridad y presencia de los artículos (3) en cada orificio (5).
- 65 8. Máquina automática para contar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque los segundos medios (7) de soporte, que funcionan en la estación (S2) de rechazo, incluyen una pluralidad de primeras aletas (70), cada una de ellas conectada a un orificio (5) pasante y que se hacen funcionar por primeros medios de accionamiento para abrir/cerrar, respectivamente para

liberar/mantener los artículos (3) contenidos en los orificios (5), según señales procedentes de los primeros medios (60) ópticos, que funcionan en la estación (S1) de comprobación.

- 5 9. Máquina automática para contar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas según la reivindicación 8, caracterizada porque dichos primeros medios de accionamiento se hacen funcionar de manera neumática.
- 10 10. Máquina automática para contar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque terceros medios (8) de soporte, que funcionan en la estación (S3) de descarga, incluyen una placa (80) de soporte, conectada a una pluralidad de orificios (5) pasantes y que se hace funcionar por segundos medios de accionamiento para abrir/cerrar, respectivamente para liberar/mantener los artículos (3) contenidos en los orificios (5), según señales procedentes de los primeros medios (60) ópticos, que funcionan en la estación (S1) de comprobación.
- 15 11. Máquina automática para contar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque terceros medios (8) de soporte, que funcionan en la estación (S3) de descarga, incluyen una pluralidad de segundas aletas, cada una de ellas conectada a un orificio (5) pasante y que se hacen funcionar por segundos medios de accionamiento para abrir/cerrar, respectivamente para liberar/mantener los artículos (3) contenidos en los orificios (5), según señales procedentes de los primeros medios (60) ópticos, que funcionan en la estación (S1) de comprobación.
- 20 12. Máquina automática para contar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas según la reivindicación 10 u 11, caracterizada porque dichos segundos medios de accionamiento se hacen funcionar de manera neumática.
- 25 13. Máquina automática para contar artículos, en particular comprimidos, cápsulas, pastillas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el soporte (4) en forma de disco rotatorio tiene el eje (X) inclinado con respecto a la vertical.

FIG. 1

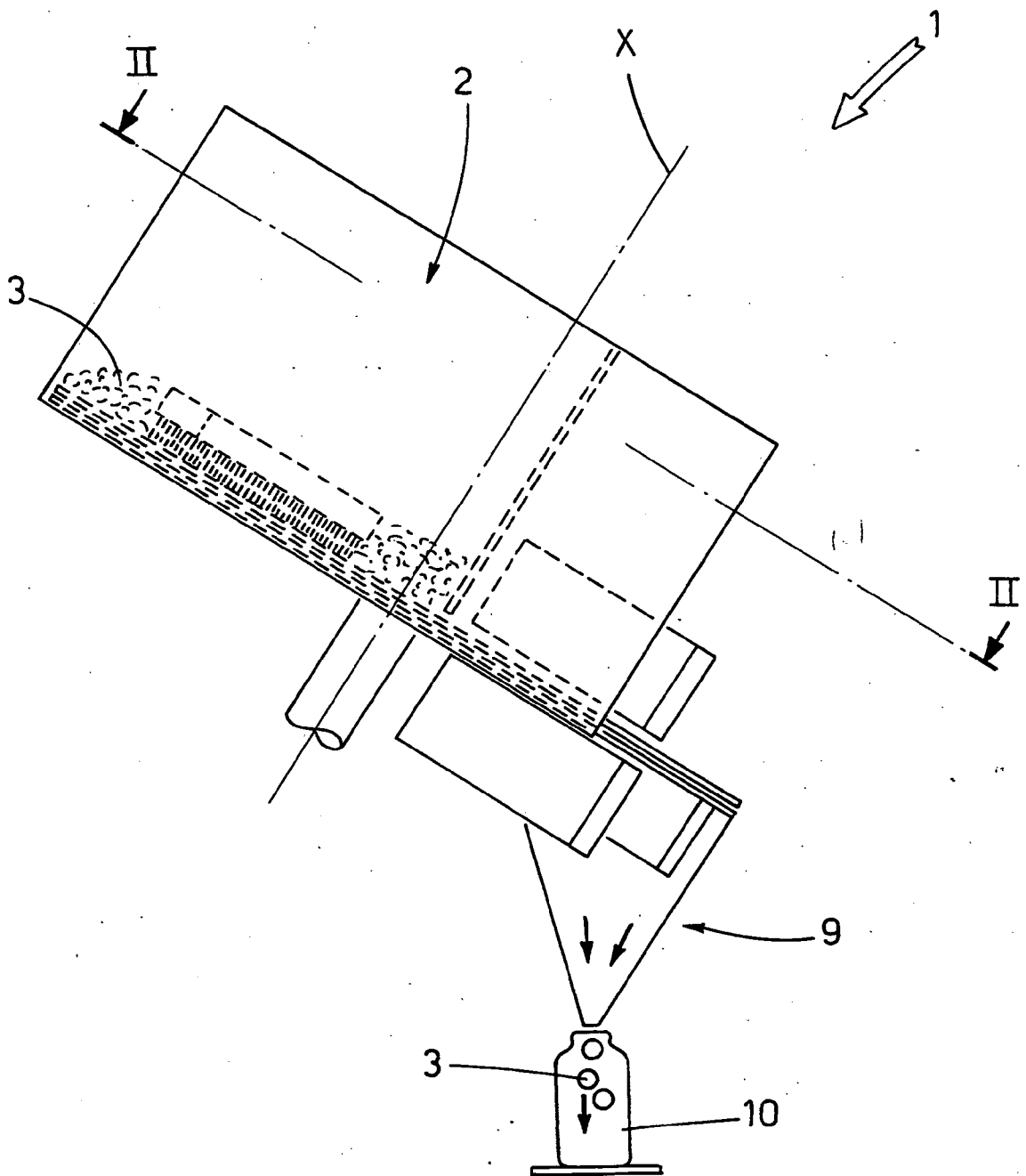
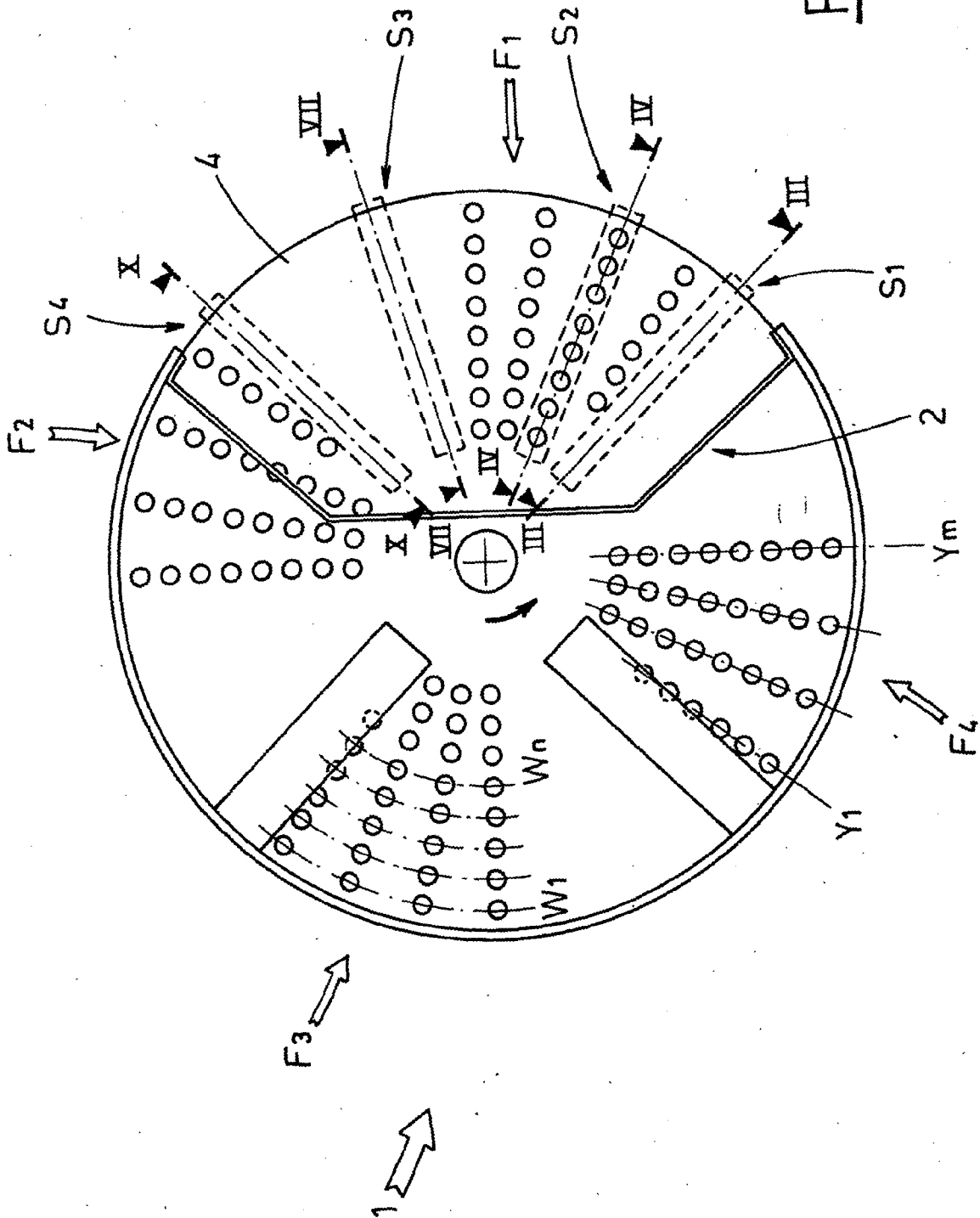




FIG.2



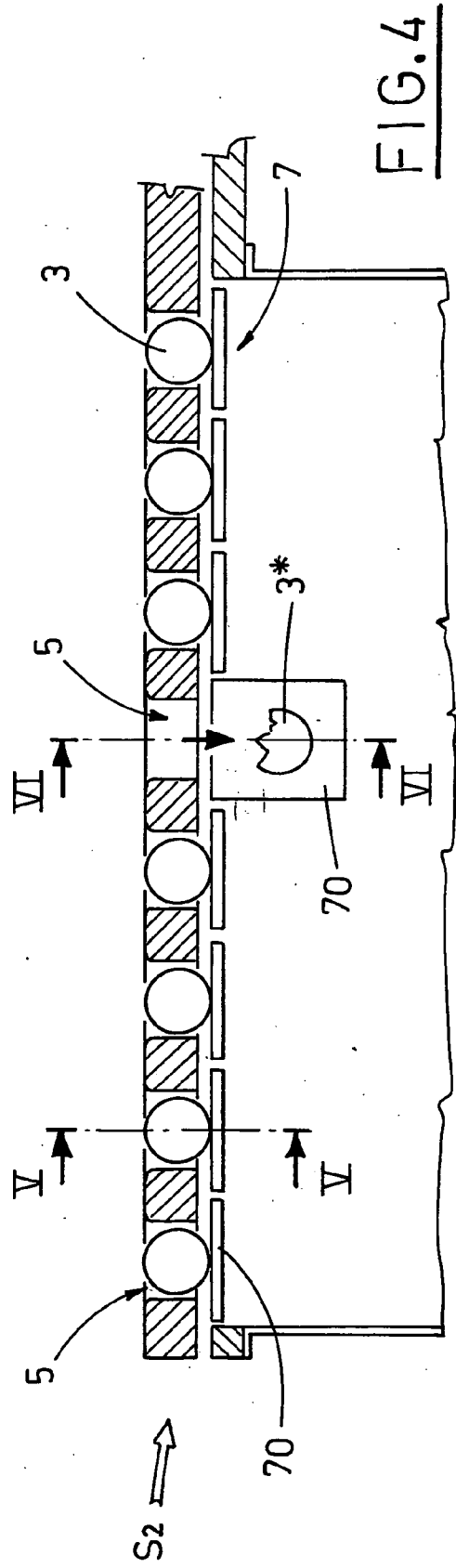
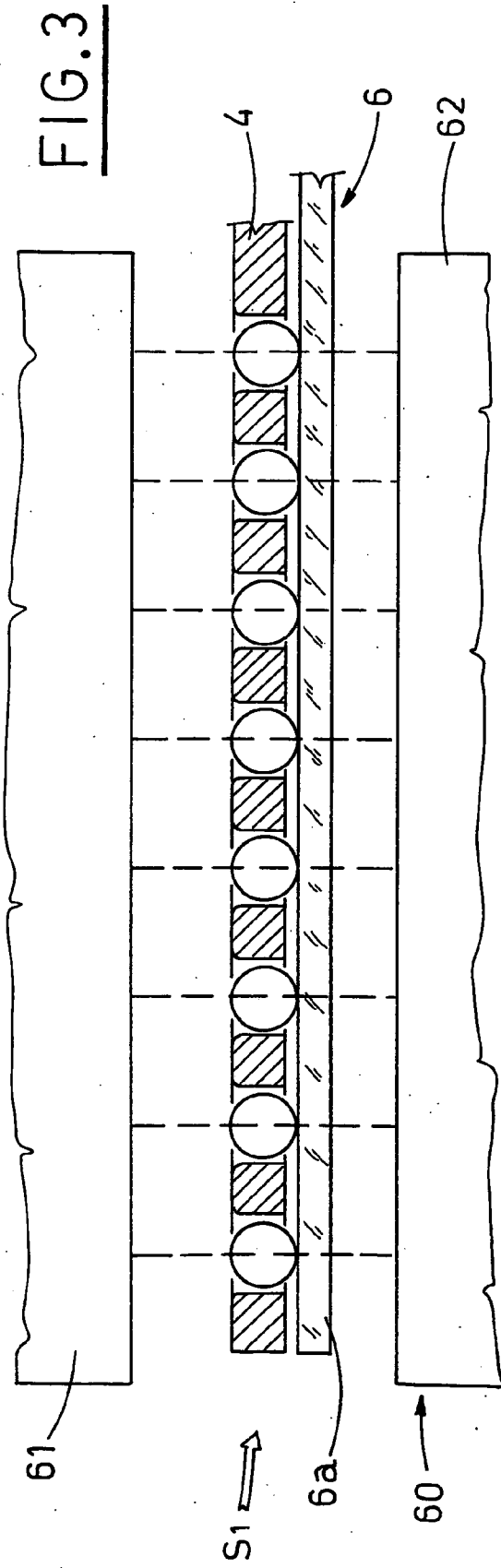


FIG. 5

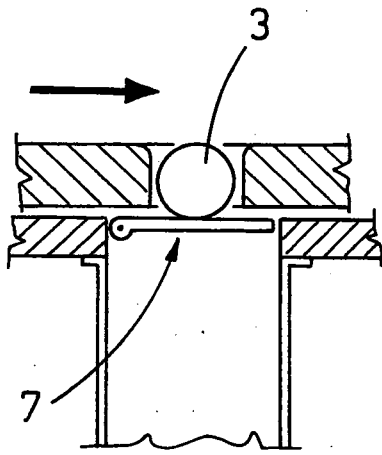


FIG. 6

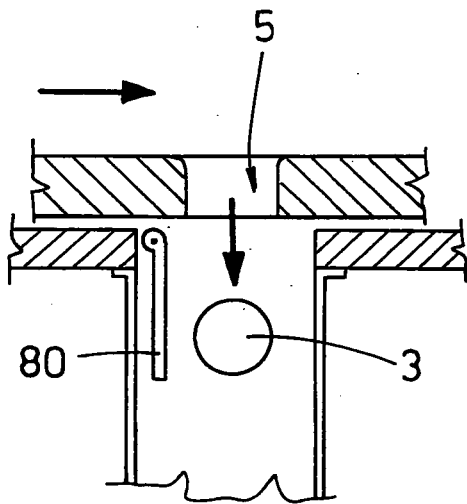
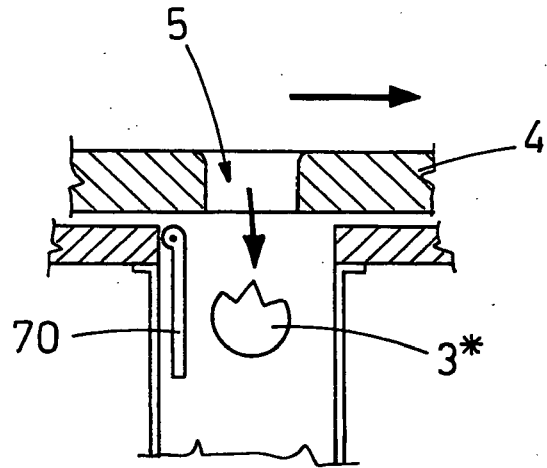


FIG. 8

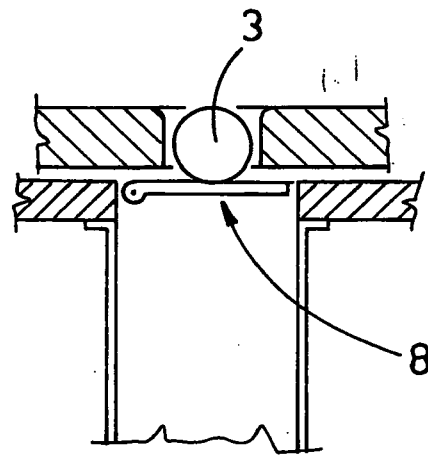
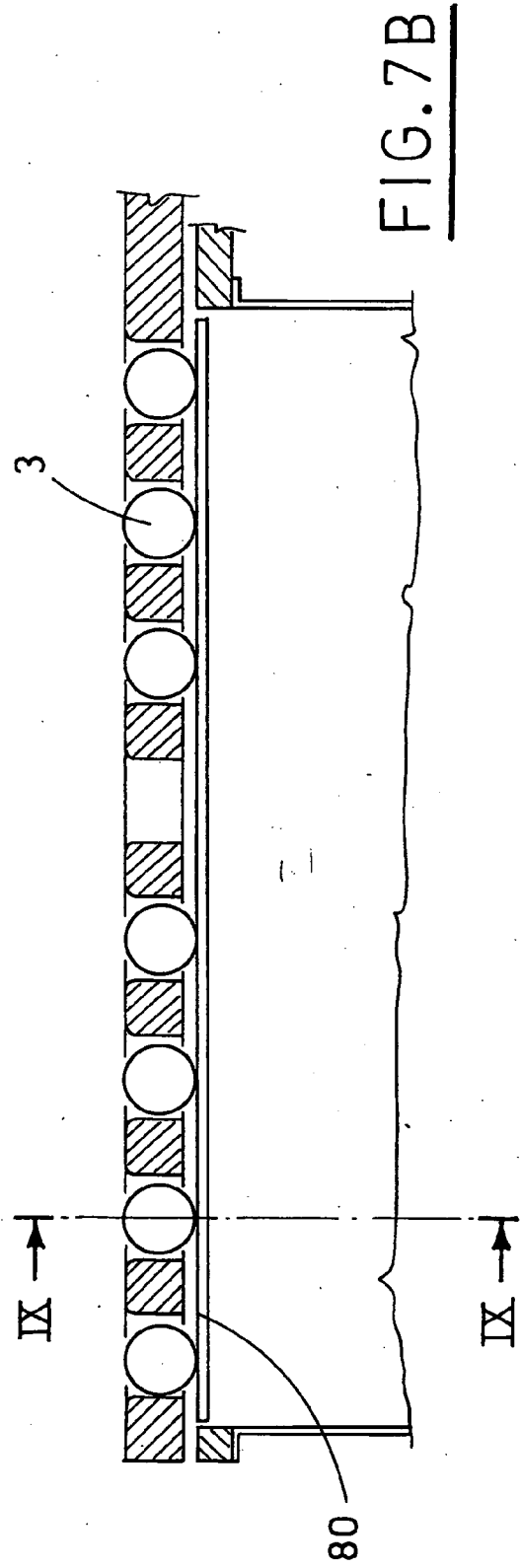
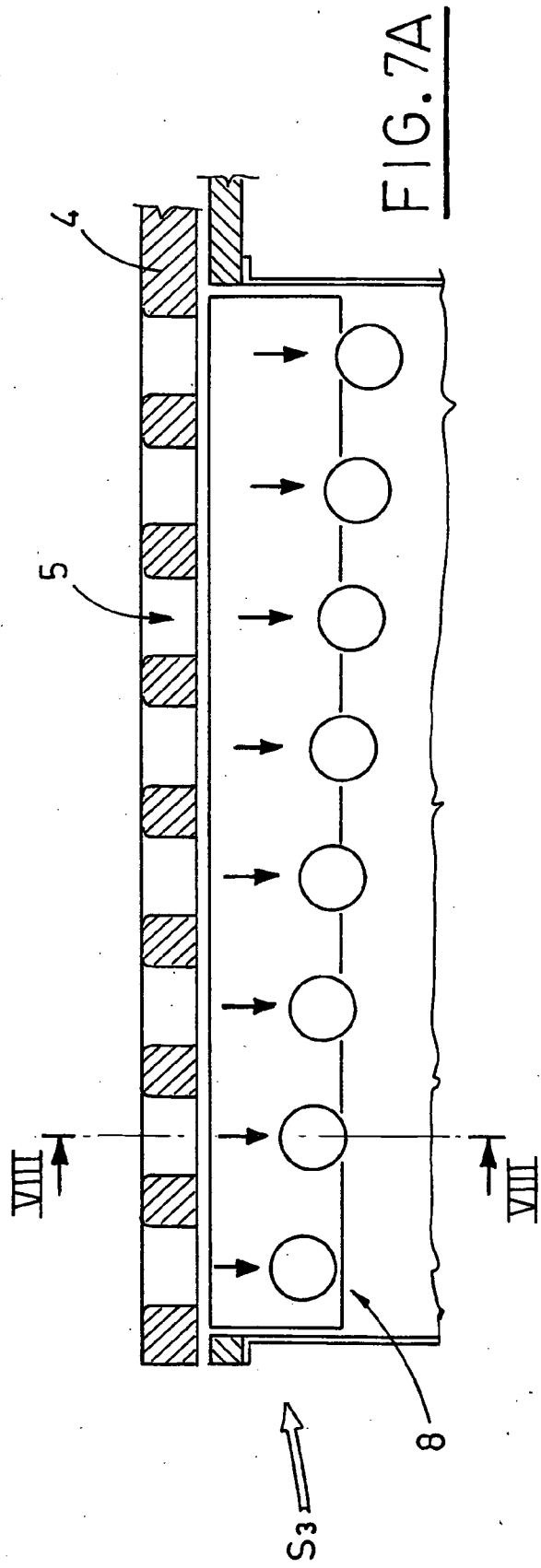


FIG. 9



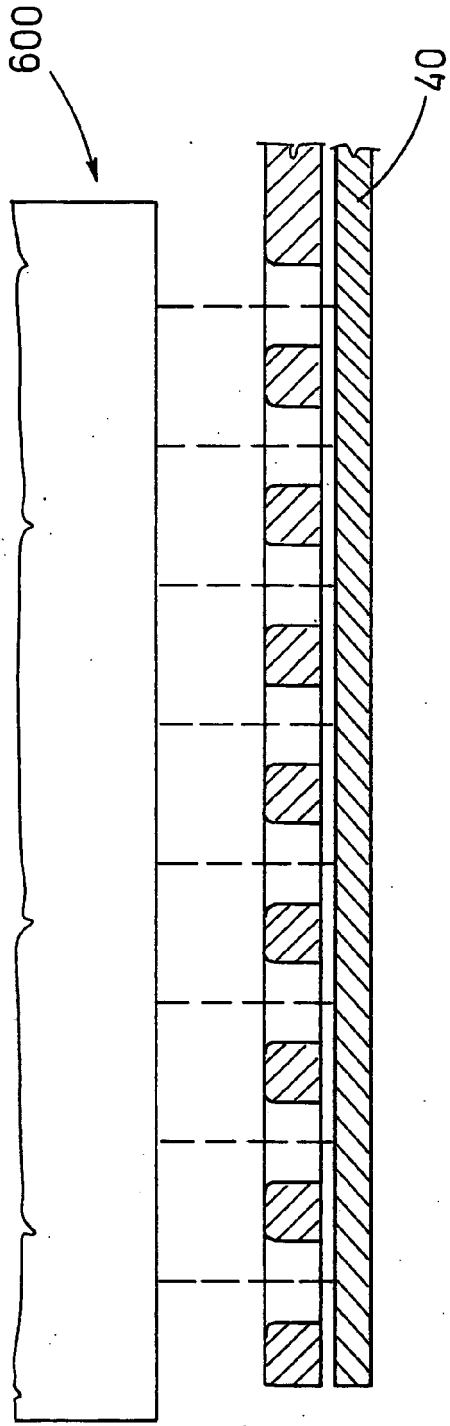
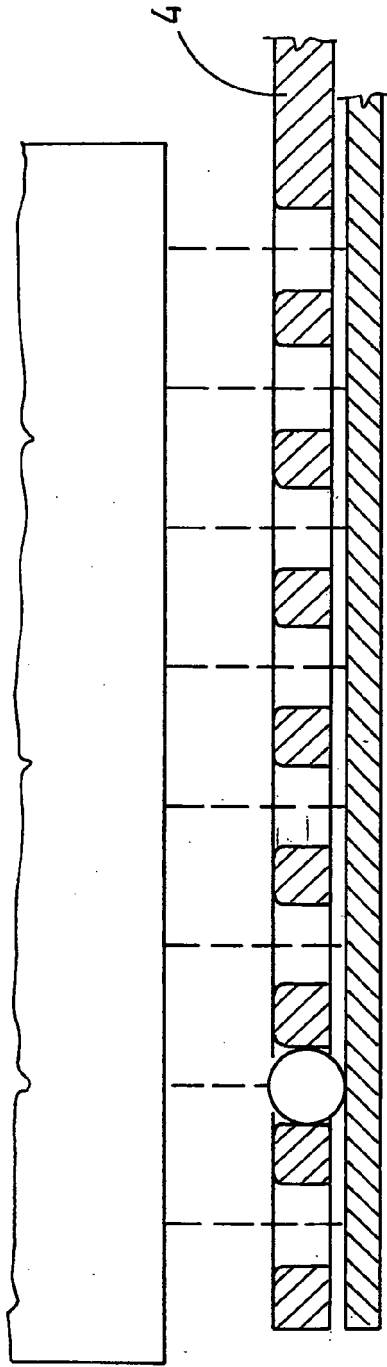


FIG.10A



S4 →

FIG.10B

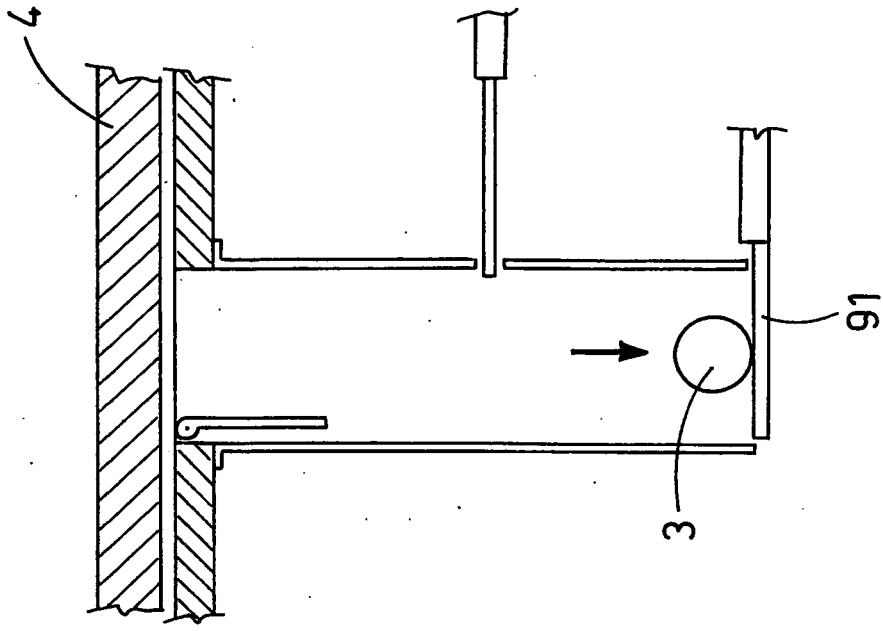


FIG.11B

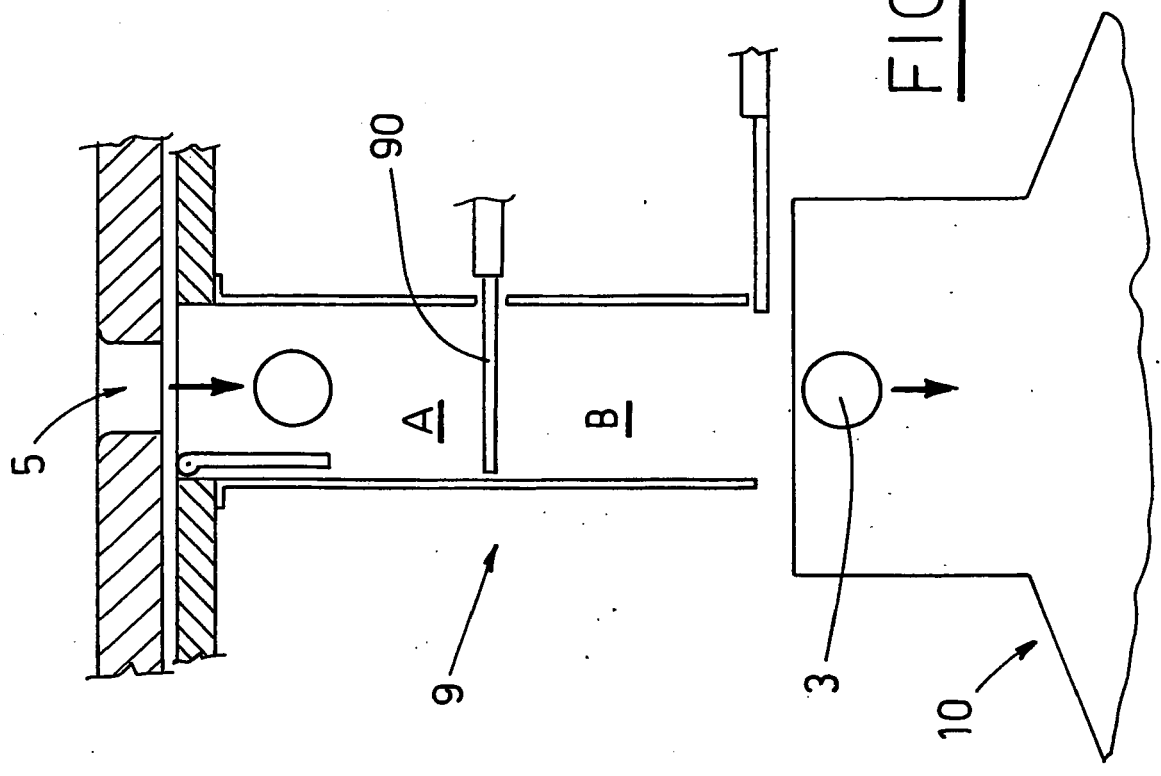


FIG.11A