

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 479**

51 Int. Cl.:

B08B 6/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2009** **E 09745565 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012** **EP 2291247**

54 Título: **Método y dispositivo para extracción de fragmentos y/o partículas procedentes de tubos o de recipientes**

30 Prioridad:

14.05.2008 EP 08103961

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.04.2013

73 Titular/es:

GERRESHEIMER PISA S.P.A. (100.0%)
Via Montelungo, 4
56122 Pisa, IT

72 Inventor/es:

FIORENTINI, LORENZO PAOLO DANTE

74 Agente/Representante:

LAHIDALGA DE CAREAGA, José Luis

ES 2 401 479 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

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere al campo de la fabricación y conversión de vidrio tubular y en particular, se refiere a un método y a un dispositivo para la extracción de fragmentos y/o partículas procedentes de tubos o de recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, sobre líneas automatizadas de producción, según se define en las reivindicaciones adjuntas 1, 14.

10 En la siguiente descripción, en donde se citan los fragmentos, ha de entenderse que el término se refiere a fragmentos del mismo material con los que se obtiene el recipiente (por ejemplo, vidrio) y a partículas de material diferente, que se pueden adherir a las superficies del recipiente.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 La obtención de tubos de vidrio u otros tipos de recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, según la técnica actual, es de especial importancia debido a las numerosas aplicaciones críticas en donde se utilizan, en particular, en la industria sanitaria.

20 Entre los numerosos artículos que son industrialmente fabricados a partir de un tubo de vidrio, por ejemplo, pueden citarse recipientes utilizados en la industria farmacéutica, tales como viales, ampollas, cartuchos, jeringas, así como aparatos de laboratorio, tales como probetas graduadas, pipetas, buretas, refrigerantes, etc., adoptados en los laboratorios químicos.

25 En el campo industrial, un tubo de vidrio bruto ha de cumplir reglamentos de calidad particulares y características dimensionales predeterminadas antes de que se le permita depositarse sobre líneas de producción sucesivas.

A modo de ejemplo, la industria farmacéutica demanda tubos de vidrio que cumplan requisitos especiales y, en particular, una alta estabilidad química, un bajo coeficiente de dilatación térmica (que lo haga resistente a cambios de temperatura importantes) y características dimensionales bajo control estricto, con el fin de garantizar la máxima calidad y eficiencia de producción para los productos anteriormente descritos, en particular, el vidrio ha de estar libre de fragmentos o partículas, tanto sobre su superficie externa como, en particular, sobre su superficie interior. Para la mayor parte de los usos en el campo farmacéutico, los recipientes de vidrio no deberán contener "partículas" y los fabricantes han de garantizar la ausencia de partículas de los productos.

35 Sin embargo, el proceso de fabricación para los tubos implica necesariamente la generación de fragmentos, por la naturaleza peculiar del material y, en particular, debido a las diversas operaciones de corte y de manipulación mecánica realizadas en el vidrio.

40 En más detalle, después de la termoconformación flujo abajo del horno, el tubo de vidrio se corta, una primera vez, a una longitud no mucho mayor que la de uso final. El equipo de corte es un dispositivo giratorio, sincronizado con la velocidad de aspiración del tubo de vidrio, lo que hace que el tubo continuo sea cortado en un punto de corte por una cuchilla giratoria.

45 Una etapa de corte adicional se realiza en ambas extremidades del tubo hasta refinar el corte y obtener la longitud deseada final con las tolerancias deseadas.

Las etapas de corte anteriormente descritas generan fragmentos y/o partículas que pueden adherirse fuera o dentro del tubo. Incluso otros eventos operativos en donde están implicadas superficies de corte reciente, son fuentes potenciales de partículas contaminantes tales como, por ejemplo, el contacto con guías de transporte o ruedas alineadoras u otras partes de las máquinas o los paquetes.

El proceso de producción comprende, antes del empaquetado o almacenamiento del tubo como producto semiacabado, al menos una etapa de proceso dedicada a extraer fragmentos de vidrio u otras partículas desde el interior del tubo.

55 Los fragmentos o partículas, que se adhieren sobre la superficie exterior, se pueden eliminar fácilmente con cepillado, lavado o chorros de aire. La extracción de los fragmentos que se adhieren sobre la superficie interior, en cambio, no se pueden obtener con la misma facilidad.

60 Según la técnica anterior, la etapa de extracción de los fragmentos o partículas, que se adhieren sobre la superficie interior de los tubos, utiliza un chorro de fluido, tal como aire, con una velocidad determinada, dirigido al interior de los tubos para eliminar los fragmentos adheridos.

65 Debe señalarse que, en caso de fallo o efectividad incompleta de la etapa de extracción, los requisitos finales del producto no se cumplen, en particular, en la industria farmacéutica, por cuanto que los fragmentos, debido a su dureza,

brillo y aristas vivas peculiares del vidrio, son una fuente potencial de consecuencias muy perjudiciales y por supuesto, no se pueden aceptar en un recipiente para preparaciones inyectables.

5 Para superar este inconveniente, etapas adicionales de inspección y selección y medidas tales como etapas de lavado se realizan en el recipiente acabado antes del proceso de relleno y los productos que están fuera de los márgenes de calidad siguen análisis y tratamientos adicionales, o son rechazados, lo que afecta, en ambos casos, a los costes y al tiempo de producción.

10 Además, una limitación complementaria a las operaciones de limpieza anteriormente descritas ocurre cuando se fabrican recipientes estándar y se venden cerrados y listos para su uso. Estos recipientes, tales como, en particular, ampollas "en forma de D" o jeringas RTF® ("listas para llenar"), se diseñan para un relleno directo sin lavado y por lo tanto, están obligados a cumplir los más estrictos requisitos de calidad, en particular, la ausencia absoluta de fragmentos y/o partículas ya cuando salen de la primera línea de producción.

15 Entre los inconvenientes relacionados con la etapa de extracción anteriormente descritos, este método puede eliminar solamente una parte de los fragmentos, dejando una cantidad remanente de fragmentos todavía adheridos al recipiente. Esto se debe, principalmente, al hecho de que se adhieren a las superficies interiores del tubo por medio de fuerzas electrostáticas que no pueden superar un chorro de aire. Dichas fuerzas se deben a la presencia de cargas eléctricas sobre los fragmentos y/o partículas al final de las etapas de fabricación de los tubos y en particular, después del proceso de corte.

Varios sistemas son conocidos para reducir o eliminar las fuerzas electrostáticas que pueden causar que se adhieran fragmentos a las superficies interiores de los recipientes, utilizando aire ionizado.

25 Los documentos US2007240784A1 y US2003115710A1 describen un método adaptado para eliminar partículas desde botellas de plástico que están dispuestos en sentido de arriba-abajo. Un chorro de aire ionizado entra en las botellas y luego, un chorro de aire normal sigue para eliminar las partículas. Este método no es adecuado para tubos de vidrio, que son largos y no puede procederse verticalmente.

30 El documento US3071497A describe un método adaptado para eliminar partículas desde recipientes de vidrio, tales como ampollas, viales, jeringas, cartuchos, utilizados para contener fármacos y productos farmacéuticos. El método proporciona un soplado exterior de un chorro de aire ionizado y luego, la aplicación de una vibración mecánica al recipiente, que está orientado con su boca hacia abajo, de modo que las partículas puedan caer por gravedad. Además, en este caso, el método no está adaptado para tubos de vidrio largos, tales como los que son objeto de la presente aplicación. Además, en caso de tubos de vidrio cortos, o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, el método de este documento US3071497A no puede utilizarse, debido a los requisitos muy estrictos con respecto a los fragmentos o partículas.

SUMARIO DE LA INVENCION

40 Un objeto general de la presente invención es dar a conocer un método para la extracción de fragmentos y/o partículas desde tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, sobre líneas automatizadas de producción, que supera los problemas anteriormente descritos.

45 Otra característica de la presente invención es dar a conocer un método para la eliminación de fragmentos y/o partículas de tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, sobre líneas automatizadas de producción, que proporciona, como salida, recipientes que garantizan una ausencia de fragmentos por debajo de una probabilidad determinada.

50 Además, otra característica de la presente invención es dar a conocer un dispositivo adaptado para aplicar el método anteriormente descrito para conseguir los mismos objetos.

Otra característica de la presente invención es dar a conocer un dispositivo para eliminar fragmentos y/o partículas de recipientes, sobre líneas automatizadas de producción, que sea estructuralmente simple y de fácil uso.

55 Asimismo, una característica de la presente invención es dar a conocer un dispositivo para eliminar fragmentos y/o partículas desde recipientes, que sea flexible y adaptable para una clase deseada de producto y para una clase deseada de líneas automatizadas de producción.

60 Otra característica de la presente invención es dar a conocer un dispositivo para eliminar fragmentos y/o partículas de tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio con ambas extremidades abiertas o con una extremidad abierta y una extremidad cerrada.

Estos y otros objetos, en un primer aspecto de la invención, se consiguen por un método para la eliminación de fragmentos de tubos de vidrio o de recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, sobre líneas automatizadas de producción, según se define en la reivindicación 1 adjunta.

5 En una forma de realización preferida, dicha etapa de modificar la fuerza electrostática se selecciona a partir del grupo constituido por:

- cambiar la carga eléctrica de dichos fragmentos;

10 - cambiar la carga eléctrica de dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio;

- cambiar el campo eléctrico que actúa sobre dichos fragmentos y/o dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio;

15 - una de sus combinaciones.

En otra forma de realización preferida, dichas etapas de cambiar y desplazar y eliminar se realizan en una forma seleccionada a partir del grupo constituido por:

20 - en tres estaciones sucesivas, a lo largo de dicha línea de transporte para dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio;

- en dos estaciones, a lo largo de dicha línea de transporte para dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio;

25 - en una estación única, a lo largo de dicha línea de transporte para dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio.

30 En una forma de realización preferida, dicha etapa de extracción se realiza introduciendo al menos un chorro de fluido con una velocidad medida, por ejemplo, aire, en dichos recipientes.

En una primera puesta en práctica, a modo de ejemplo, del método de la invención, dicha etapa de cambiar la carga eléctrica, proporciona la introducción de un fluido eléctricamente conductor, con una resistividad medida, en dichos recipientes.

35 En otra forma de realización preferida, dicho fluido eléctricamente conductor se obtiene a partir de un gas eléctricamente neutro, tal como aire, que previamente se ioniza.

40 En particular, se da a conocer una etapa de ionización del gas antes de la introducción de dicho fluido en dicho recipiente, proporcionando dicha etapa de ionización, en particular por medio de colisiones entre las moléculas del fluido, que se aceleran mediante campos eléctricos adecuadamente intensos, una sustracción o adición o intercambio de electrones entre dichas moléculas y un incremento rápido de la fracción de moléculas del fluido que están eléctricamente cargadas. Preferentemente, dicha etapa de desplazamiento se obtiene comunicando un momento mecánico perpendicular al eje del tubo para dichos fragmentos. En particular, dicho momento mecánico se obtiene aplicando

45 vibraciones de frecuencia, amplitud y polarización determinadas a la superficie exterior de dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio.

Preferentemente, dichas vibraciones se aplican por medio de un elemento vibrante adecuado, que comprende un medio para asegurar un contacto adecuado con dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio.

50 En la primera forma de realización, a modo de ejemplo, del método, dichos medios para asegurar un contacto adecuado están basados en permitir que el tubo se deposite, por su propia gravedad, sobre la superficie del transductor. Como alternativa, dicho medio para asegurar un contacto proporciona un elemento de contraste que entra en contacto con dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, desde la parte superior, forzando el contacto sobre el elemento vibrante situado debajo.

55

En una forma de realización preferida, dichas frecuencias son más altas que 50 Hz, preferentemente más altas que 1 kHz y más preferentemente siendo dichas frecuencias más altas que 20 kHz.

60 Preferentemente, la etapa de desplazamiento se realiza en una estación coincidente con la etapa de extracción. En particular, si dichas etapas de modificación y de extracción ocurren en dos estaciones sucesivas, dicha etapa de desplazamiento ocurre simultáneamente con dicha etapa de extracción y dicho fluido eléctricamente conductor y dicho chorro de fluido se introducen, respectivamente, con diferentes caudales y velocidades de flujo con el fin de mejorar el efecto de, a la vez, el fluido ionizado y el fluido para la eliminación de los fragmentos, limitando así los costes.

65

De forma alternativa, si dichas etapas de modificación y de extracción ocurren en una misma estación, dicha etapa de desplazamiento ocurre simultáneamente con ambas etapas de modificación y de extracción y dicho fluido eléctricamente conductor y dicho chorro de fluido para eliminar los fragmentos se mezclan según una relación determinada o dicho fluido eléctricamente conductor actúa al mismo tiempo como un medio para ajustar la fuerza electrostática y como un medio para eliminar los fragmentos, de modo que las estaciones son más simples y la extracción de los fragmentos es más eficiente.

En una segunda puesta en práctica, a modo de ejemplo, del método, dicha etapa de modificación hace que dichos recipientes sean objeto de inmersión en un campo eléctrico externo, en particular, haciendo que dichos recipientes pasen entre superficies opuestas de un condensador eléctrico paralelo plano; en particular, dicho campo eléctrico se conmuta, de forma alternada, a través de una pluralidad de polaridades, de modo que la fuerza de adhesión electrostática que actúa sobre dichos fragmentos y dichos recipientes sean temporalmente reducidas o invertidas.

En este caso, en una forma de realización preferida, dichas etapas de modificación y de extracción ocurren en una misma estación, es decir, durante un paso a través de dicho condensador, se realiza una introducción en dichos recipientes de un chorro de fluido.

En otra puesta en práctica, a modo de ejemplo, del método, las etapas de modificación y de extracción ocurren con la inyección, en dichos recipientes, del fluido eléctricamente conductor y, al mismo tiempo la inmersión de dichos recipientes en un campo eléctrico externo.

En una forma de realización preferida, dicha etapa de extracción emplea una fase de aspiración, flujo abajo de dicha etapa de inyección de chorro de fluido, adaptada para recibirla después de que salga de dicho tubo o recipiente, para evitar que los fragmentos retirados contaminen el medio ambiente y para proporcionar una diferencia de presión más adecuada para el mismo chorro.

Según otro aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un dispositivo para eliminar fragmentos desde tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, sobre líneas automatizadas de producción, según se define en la reivindicación 14 adjunta.

En particular, dichos medios para ajustar la fuerza electrostática se seleccionan desde el grupo constituido por:

- medio para ajustar la carga eléctrica de dichos fragmentos y/o de dichos recipientes;
- medio para ajustar el campo eléctrico que actúa sobre dichos fragmentos y/o dichos recipientes;
- una de sus combinaciones.

Preferentemente, dicho medio para desplazar comprende al menos un elemento vibrante, por ejemplo un transductor, capaz de transferir un momento mecánico de frecuencia, amplitud y polarización determinadas, perpendicular al eje del tubo, después del accionamiento de dicho medio para ajustar la fuerza electrostática o de forma simultánea a ella.

Preferentemente, dicho medio para la eliminación comprende al menos un chorro de fluido, por ejemplo, aire, de velocidad medida, colocado en dicho recipiente después del accionamiento de dicho elemento vibrante para desplazar los fragmentos o simultáneamente a dicha operación.

En una forma de realización preferida, dicho medio para ajustar la fuerza electrostática, según una primera forma de realización, a modo de ejemplo, comprende:

- medios para poner un fluido eléctricamente conductor con una resistividad medida en dichos recipientes, estando dicho fluido adaptado para reducir y/o eliminar la carga electrostática y por lo tanto, la fuerza electrostática entre dichos fragmentos y la superficie de dichos recipientes.

Preferentemente, dicho fluido eléctricamente conductor es un fluido ionizado, en particular aire, y dicho para poner un fluido eléctricamente conductor comprende, en particular, un ionizador de fluidos.

De este modo, el fluido eléctricamente conductor, tal como el aire ionizado, inyectado en los recipientes, incide sobre los fragmentos, adheridos a las paredes debido a las fuerzas electrostáticas, permitiendo así la neutralización total o parcial de la carga electrostática presente en ellos, con la carga opuesta presente en el fluido. De esta forma, parte de la carga eléctrica presente en los fragmentos se transfiere al fluido. Fenómenos similares ocurren, de forma simultánea y simétrica, para una carga opuesta inducida en la superficie interior de los tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, que es responsable de la fuerza de adhesión.

Cuanto más largo es el tiempo en que el fluido permanece en los recipientes, tanta más alta es la concentración de los iones y tanto mayor es el rendimiento del proceso de neutralización.

En una forma de realización preferida, el empleo de al menos un elemento vibrante en contacto con la superficie exterior del tubo o recipiente, que comunica un momento mecánico de polarización, frecuencia y amplitud determinadas al tubo o al recipiente, lo que hace que se desplacen fácilmente los fragmentos, es decir, salgan por elevación, desde la superficie interior del tubo o recipiente, con el fin de aprovechar el efecto de que la fuerza electrostática que causó su adherencia, se ha reducido y/o eliminado por el aire ionizado.

El medio que proporciona un chorro de fluido, de velocidad medida, causa el desplazamiento de los fragmentos desplazados fuera de la zona próxima a la superficie interior, denominada "capa límite", en donde la velocidad del fluido es baja y que ahora están en la zona en donde el fluido puede alcanzar su velocidad completa y el fluido puede arrastrar efectivamente los fragmentos lejos y fuera de los tubos de vidrio o de los recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio. Preferentemente, dichos medios para ajustar la fuerza electrostática y para la eliminación están dispuestos, respectivamente, en sucesión y dicho medio para el desplazamiento actúa en coincidencia con dicho medio para eliminación.

En particular, dicho fluido eléctricamente conductor y dicho chorro de fluido se introducen, respectivamente, con diferente caudal y velocidad de flujo de salida con el fin de reducir el consumo de aire y limitar los costes.

De forma alternativa, dichos medios para ajustar la fuerza electrostática y para la eliminación están dispuestos en dicha línea automatizada de producción en coincidencia entre sí y dicho medio para el desplazamiento actúa en coincidencia con ambos. En este caso, dicho fluido eléctricamente conductor y dicho chorro de fluido se mezclan según una relación determinada o dicho fluido eléctricamente conductor actúa al mismo tiempo como medio para ajustar la fuerza electrostática y como medio para eliminar los fragmentos, en un modo que simplifica la estructura y hace máxima la eficiencia de extracción de fragmentos.

En una forma de realización preferida, dichos medios para ajustar la fuerza electrostática y para la eliminación se colocan, en función de una profundidad determinada, más allá de la abertura de dichos recipientes. En particular, esta solución es efectiva para recipientes que tengan una extremidad cerrada.

De este modo, el fluido eléctricamente conductor, así como el chorro de fluido, presentan un más amplio campo de acción y alcanzan los fragmentos situados profundos y en la parte inferior del recipiente.

Preferentemente, los medios de sensor están previstos con adaptación para accionar automáticamente dichos medios para modificar la fuerza electrostática y para el desplazamiento y dichos medios para la eliminación, en función de la presencia y la posición de dichos recipientes.

En una segunda forma de realización, a modo de ejemplo, dicho medio para ajustar la fuerza electrostática comprende:

- un dispositivo de condensador, adaptado para recibir dichos recipientes y hacer que sean objeto de inmersión en un campo eléctrico, siendo dicho campo eléctrico conmutado, de forma alternada, a través de una pluralidad de polaridades, reduciendo momentáneamente la fuerza de adhesión electrostática entre dichos fragmentos y dichos recipientes.

De este modo, los recipientes que pasan a través del condensador, están sometidos a un campo eléctrico variable externo, de modo que la fuerza electrostática de los fragmentos adheridos sobre las superficies interior y exterior se reduce momentáneamente y/o elimina. En particular, la polaridad del campo electrostático externo puede alternarse con una temporización determinada. Esto permite el ajuste de la fuerza de adhesión que actúa sobre los fragmentos, con adherencia negativa o positiva sobre las superficies del recipiente.

La etapa simultánea sucesiva, como en el caso anterior, proporciona la introducción de un chorro de fluido que elimina definitivamente los fragmentos desde las superficies interiores de los recipientes.

En una forma de realización preferida, están provistos dispositivos de aspiración en lados opuestos con respecto a dicho medio para ajustar la fuerza electrostática y a dicho medio para la eliminación, adaptado para recibir y para evitar que dichos fragmentos salgan al medio ambiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se hará más clara en su idea inventiva con la siguiente descripción de una de sus formas de realización, a modo de ejemplo, pero sin carácter limitativo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

- La Figura 1 representa una vista diagramática del aparato de producción con un mandril en rotación para la obtención del tubo de vidrio;

- La Figura 2 representa una vista en perspectiva de un aparato para cortar, con precisión, el tubo de vidrio, que es una de las fuentes principales de generación de los fragmentos;
- La Figura 3 representa una vista global de un dispositivo para eliminar fragmentos, sobre líneas automatizadas de producción de recipientes, según la invención;
- La Figura 4 representa una vista ampliada del dispositivo para eliminar fragmentos, representados en la Figura 3, que describe la disposición del medio para ajustar la fuerza electrostática y del medio para eliminar los fragmentos;
- La Figura 5 ilustra otra forma de realización, a modo de ejemplo, del dispositivo para la eliminación de fragmentos, según la invención;
- La Figura 6 representa una vista ampliada del dispositivo de la Figura 5, en donde se ilustra el sensor de activación;
- La Figura 7 ilustra, en detalle, la acción del fluido eléctricamente conductor sobre los fragmentos adheridos en las paredes del recipiente, con las secciones transversales ampliadas 7A y 7B que muestran la partícula adherida sobre la superficie interior, en una primera etapa, durante y después de la aplicación del fluido ionizado;
- La Figura 8 representa una segunda etapa adicional a la ilustrada en la Figura 7, en donde un chorro de fluido, de velocidad medida, realiza la eliminación definitiva de los fragmentos, con la sección transversal ampliada 8A que muestra la partícula que se desprende desde la superficie interior;
- La Figura 9 representa un recipiente que tiene una extremidad cerrada, en donde se introduce el medio para ajustar la fuerza electrostática;
- La Figura 10 ilustra una etapa sucesiva en relación con la Figura 9, en donde, en sucesión, los medios para eliminar los fragmentos en el recipiente que presenta una extremidad cerrada son colocados a tal respecto;
- La Figura 11 ilustra el dispositivo para eliminar fragmentos con montaje en una línea de producción de recipientes que presentan una extremidad cerrada, según se ilustra en las Figuras 9 y 10;
- La Figura 12 representa una vista diagramática del condensador adaptado para aplicar un campo electrostático externo a través de cuyo campo pasan los recipientes, en conformidad con la invención;
- Las Figuras 13 y 14 representan una vista esquemática de la línea de producción de recipientes en donde se proporciona un elemento vibrante, en conformidad con la invención, para desplazar las partículas desde la superficie del recipiente;
- Las Figuras 15 y 15A ilustran otra forma de realización, a modo de ejemplo, de un elemento vibrante alternativo al representado en las Figuras 13 y 14, según la invención;
- La Figura 16 representa una vista del elemento vibrante en contacto con la superficie exterior del tubo o recipiente;
- La Figura 17 representa un diagrama esquemático de las etapas de eliminación que ocurren mediante chorros pulsados que se generan cuando un sensor señala la alineación del tubo con la tobera de aire;
- La Figura 18 ilustra un fragmento desplazado desde la posición en la que estaba dentro de la capa límite del flujo continuo de aire.

DESCRIPCIÓN DE FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS, A MODO DE EJEMPLO

Con referencia a la Figura 1, se ilustra, mediante un diagrama, un sistema automatizado de producción horizontal 10, que representa el proceso más común, práctico, preciso y flexible conocido para la obtención de un tubo de vidrio, con diámetros y espesores que cubren la mayor parte de las necesidades del mercado.

En particular, el sistema horizontal 10 consiste en un tubo de material refractario (mandril), adecuadamente tratado y montado en un eje de rotación 11a de acero especial, en donde, mediante un denominado "pico de colada" 12 fluye vidrio 13 de forma continua.

A continuación, el vidrio 13 que fluye desde dicho denominado "pico de colada" 12 y que es adecuadamente fluido y homogéneo para expandirse alrededor del mandril 11, alcanza la extremidad 14, en donde es objeto de soplado y comienza a girar como un tubo continuo 5.

En particular, el mandril 11 está encerrado en un horno o "mufla" 16, a una temperatura predeterminada, para garantizar un enfriamiento controlado del vidrio 13 y para evitar defectos de tamaño en la pared del tubo 5 y que tiene una velocidad

fija y controlada. En detalle, el eje de soporte 11a presenta una zona rebajada axial (no ilustrada) a través de la que se insufla aire para ajustar el tamaño del propio tubo.

El tubo de vidrio 5, en rotación, está, al principio, soportado por rodillos de grafito 17 de una cremallera transportadora, hasta alcanzar un así denominado “extractor” 18, esto es, una máquina que efectúa una tracción automática y hace girar el tubo 5 siguiendo el movimiento rotacional continuo impartido por el mandril 11 y evitando la deformación del producto final.

En una etapa sucesiva, no ilustrada en las Figuras, inmediatamente después del extractor 18, el tubo 5 es cortado a una longitud un poco mayor que la longitud definitiva deseada. El sistema de corte proporciona una pluralidad de dispositivos que combinan una incisión, un choque térmico y un esfuerzo mecánico con el fin de cortar el tubo.

Al final de la línea de producción, un dispositivo selector (no ilustrado) proporciona automáticamente medios para enviar a una trituradora los tubos rechazados, si su tamaño o calidad están fuera de los márgenes prescritos particulares, mientras que los tubos aceptados pasan directamente a una máquina para realizar un corte a la longitud definitiva.

Con referencia a la Figura 2, se ilustra un aparato en detalle, indicado con la referencia numérica 20, para cortar el tubo a una longitud deseada definitiva o un “recorte” de choque térmico, en una manera conocida en la técnica anterior. En particular, está montado en una línea de transporte 25 y corta el tubo 5 en ambas extremidades 5a mediante un quemador respectivo 21, a alta temperatura, y mediante las ruedas de corte 22, que son enfriadas con agua y están dispuestas en lados opuestos.

En particular, la Figura 2 ilustra la etapa de corte de una extremidad única 5a del tubo 5. El quemador 21 genera una llama 23 con un núcleo delgado a una alta temperatura, dirigida en una forma adecuada para concentrar el calor en una zona de corte 24 a través de la que solamente pasa el tubo de vidrio 5. El efecto combinado del supercalentamiento con el enfriamiento brusco siguiente, hizo mediante el contacto con la rueda fría 22, que se realice un corte nítido.

La siguiente etapa, no ilustrada, comprende, en cambio, una etapa de quemado de las extremidades. Esta etapa proporciona al tubo de vidrio 5 más resistencia en las extremidades y también un mejor efecto estético.

Las etapas del proceso, anteriormente descritas y, en particular, las dos etapas de corte y de alineación, no descritas, causan la generación de fragmentos y/o partículas, más concretamente fragmentos de vidrio 30 (ilustrados en las Figuras 7 y 8), que se adhieren a las superficies interiores del tubo de vidrio 5.

Un problema de calidad ocurre para las superficies interiores del recipiente 5, que estuvieren ocasionalmente en contacto con la sustancia contenida en su interior, a modo de ejemplo, fármacos o líquidos inyectables.

Los materiales, como el vidrio, suelen contener un número idéntico de cargas positivas y negativas. Operaciones tales como frotamiento, manipulación, corte o liberación, durante el proceso de producción, pueden afectar a este equilibrio y causar que la carga entre los cuerpos o superficies y, en particular, sobre las superficies y/o los fragmentos, rompan esta neutralidad.

Por lo tanto, se generan fuerzas electrostáticas que hacen que los fragmentos y/o las partículas 30 se adhieran en el interior de las paredes del tubo de vidrio 5 y en una forma no fácilmente extraíble, lo que afecta a la calidad de la conformidad del producto final, por ejemplo, en la industria farmacéutica, en donde se exige una alta calidad. Dichas partículas son particularmente difíciles de retirar desde tubos de vidrio delgados largos.

Con referencia a la Figura 3, se representa una vista global de un dispositivo 50 para eliminar fragmentos y/o partículas de tubos de vidrio 5, según una forma de realización, a modo de ejemplo, de la presente invención.

En particular, el dispositivo 50 comprende un medio para ajustar la fuerza electrostática 40 y un medio 60 para eliminar los fragmentos. En una forma de realización, a modo de ejemplo, no ilustrada, es posible dar a conocer, además, una combinación de ambos métodos.

En detalle, el medio para ajustar la fuerza electrostática comprende un medio 40 para ajustar la carga eléctrica de los fragmentos 30 y/o los tubos 5 o un medio 40' (ilustrado en la Figura 12) para ajustar momentáneamente el campo eléctrico que actúa sobre los fragmentos 30 y/o sobre los tubos 5.

Para explicar esta distinción, la ley bien conocida $F = qE$ implica a la fuerza electrostática (F), la carga (q) y el campo eléctrico (E). En particular, la fuerza electrostática (F) es el producto entre la carga (q) y el campo eléctrico (E).

Según esta fórmula, la fuerza electrostática puede ser, entonces, cambiada actuando sobre la carga eléctrica o sobre el campo eléctrico.

La solución ilustrada en las Figuras 3 a 10, que se describen a continuación, representa el medio 40 para ajustar la carga eléctrica de los fragmentos 30 y/o los tubos 5, mientras que la solución con el condensador (visible en la Figura 12) representa los medios 40' que varían el campo eléctrico, en particular, por intermedio de una fuente eléctrica exterior.

5 En la forma de realización, a modo de ejemplo, de la Figura 3, el medio para la eliminación 60 comprende un chorro de fluido 9, de velocidad medida, introducido en tubos 5 por intermedio de un inyector 2, mientras que el medio para ajustar la fuerza electrostática 40, según una primera forma de realización, a modo de ejemplo, comprende un elemento 1 para introducir un fluido eléctricamente conductor 8, con una resistividad medida, en tubos 5.

10 En particular, el fluido eléctricamente conductor 8, es un fluido ionizado, en particular aire, y el medio 40 para proporcionar el fluido eléctricamente conductor 8 comprende un ionizador 3' de fluidos.

La ionización del fluido 8 causa, en particular, choques entre las moléculas del fluido, que son aceleradas por campos eléctricos adecuadamente intensos, con una sustracción o adición o intercambio de electrones entre dichas moléculas.

15 De este modo, el fluido eléctricamente conductor 8, tal como aire ionizado, inyectado en tubos 5 o 5' (ilustrados en las Figuras 9 y 10), incide sobre los fragmentos 30, adheridos a las paredes debidos a las fuerzas electrostáticas y permite una neutralización parcial o total de la carga electrostática que les afecta con una carga opuesta presente en el fluido 8. De este modo, parte de la carga eléctrica presente en los fragmentos 30 se transfiere al fluido 8. Un fenómeno similar ocurre, de forma simultánea y simétrica, para una carga opuesta inducida sobre la superficie interior 5b del recipiente en el punto de adhesión de los fragmentos 30, con el fin de conseguir el resultado de compensación de la carga electrostática presente, respectivamente, en los fragmentos 30 y en los tubos 5 o 5', responsables de la fuerza de adherencia, por el fluido conductor 8.

25 La Figura 3 ilustra el dispositivo 50 para eliminar fragmentos, según la invención, instalado inmediatamente después de la zona de corte ilustrada en la Figura 2, en donde, en particular, los tubos de vidrio 5 se apoyan horizontalmente sobre una superficie de transporte 7 y se desplazan mediante elementos de arrastre 15 (ilustrados en la Figura 4) de tal modo que los tubos 5 ruedan sobre la superficie de transporte 7, según se ilustra por las flechas 55. De este modo, una extremidad 5a de cada tubo 5 está libre para poder ser tratada por el dispositivo 50 para eliminar fragmentos.

30 En la Figura 3, los dispositivos 3, 3', son ilustrados también como los chorros de control 8 y 9, a través de los que se realiza la inyección de fluido conductor y la eliminación definitiva de los fragmentos 30.

35 La Figura 4 representa una vista ampliada de la Figura 3, en donde los tubos de vidrio 5 pasan en sucesión, según una dirección de transporte 54 de la línea de producción, a través del medio para ajustar la carga 40 y del medio 60 para eliminar los fragmentos. Además, el funcionamiento automático del medio anteriormente descrito se efectúa por un sensor 6 (ilustrado en la Figura 3) que acciona los dispositivos 3 con el fin de limitar el consumo de fluido y para mejorar la tasa de producción.

40 En particular, el fluido eléctricamente conductor 8 y el chorro de fluido 9 se introducen, respectivamente, con diferentes caudales y velocidades de flujo de salida con resultados optimizados, con consumo limitado de fluido ionizado 8 y de un chorro de aire 9, con lo que se limitan los costes.

45 Además, un elemento para desplazar los fragmentos desde las paredes interiores del tubo, puede proporcionarse según se describe más adelante, haciendo referencia a las Figuras 13 a 16.

50 Las Figuras 5 y 6 representan, con dos perspectivas diferentes, con respecto a las Figuras anteriormente descritas, otra estructura, a modo de ejemplo, del dispositivo de eliminación de partículas 50. En particular, esta forma de realización da a conocer un soporte único 48 para dos toberas 1 y 2. Además, se ilustra una tobera 47 que puede sustituirse por otra, en función del diámetro de los tubos 5, con el fin de optimizar el flujo y el efecto del dispositivo en los recipientes.

55 En conformidad con lo que antecede, el dispositivo ilustrado en las Figuras 5 y 6 adopta un sensor 6 que está adaptado para un funcionamiento automático, por medio de una válvula de solenoide, con el chorro de fluido 9 y el medio para la eliminación 60, para expulsar definitivamente los fragmentos 30 que están adheridos sobre las superficies interiores de los tubos 5. En la Figura 6, se ilustra la localización del sensor 6.

60 La Figura 7 y las vistas ampliadas relativas 7A y 7B ilustran, mediante un diagrama, el efecto que causa el fluido eléctricamente conductor 8 a inyectarse en los tubos 5. En particular, el fluido 8, tal como un flujo de aire ionizado, incide sobre los fragmentos 30 que están adheridos por las fuerzas electrostáticas sobre la superficie interior 5b de los tubos 5. Los iones positivos y negativos 8a, presentes en el fluido 8, interaccionan con los fragmentos 30 dando lugar a una migración de electrones, con lo que se reduce la carga de fragmentos 30 y por lo tanto, su fuerza de adherencia. Este fenómeno ocurre simultáneamente también sobre la superficie interior 5b del recipiente 5, compensando las dos cargas opuestas, de modo que cuanto más tiempo permanecen los iones 8a en los tubos 5 con alta concentración, tanto mayor será la eficiencia de la eliminación (Figura 7A).

65

La etapa sucesiva, ilustrada en la Figura 8, utiliza un chorro de fluido 9, de velocidad medida, que extrae fácilmente los fragmentos 30 lejos de las superficies interiores 5b de los tubos 5, puesto que la fuerza electrostática que les hace adherirse a la pared 5b del recipiente es ahora reducida y/o eliminada por el tratamiento anterior con el aire ionizado 8.

5 En particular, el éxito operativo del chorro de fluido 9 que elimina completamente todas las partículas 30 siempre se consigue cuando las partículas han sido previamente desplazadas desde la superficie interior 5b, según se ilustra en la Figura 8A.

10 Según una estructura, a modo de ejemplo, no ilustrada, el medio para ajustar la fuerza electrostática 40 y el medio para la eliminación 60 están dispuestos para actuar sobre un mismo recipiente en la línea automatizada de producción. En este caso, el fluido eléctricamente conductor 8 y el chorro de fluido 9 se mezclan según una relación determinada o el fluido eléctricamente conductor 8 actúa, al mismo tiempo, como medio para ajustar la carga eléctrica 40 y como medio 60 para eliminar los fragmentos 30. Esta configuración es compacta desde el punto de vista estructural y se puede optimizar con el fin de hacer máxima la eficiencia de extracción de fragmentos 30.

15 En otra forma de realización, a modo de ejemplo, ilustrada en las Figuras 9 y 10, el medio para ajustar la carga eléctrica 40 y el medio para la eliminación 60 se introducen más allá de la abertura de tubos 5', en función de una profundidad determinada. Esta solución, según se ilustra en las Figuras 9 y 10, es efectiva y está adaptada a tubos 5' que presenten una extremidad cerrada.

20 De este modo, el fluido eléctricamente conductor 8 y el chorro de fluido 9 tienen un más amplio campo de acción y pueden incidir sobre los fragmentos 30 situados en su parte inferior.

25 En particular, la Figura 9 ilustra una tobera, en modo de aguja 1' de forma y dimensiones medidas, que se coloca en el recipiente que tiene una extremidad cerrada 5'. De este modo, el flujo de aire ionizado 8 que sale de la tobera a modo de aguja 1' tiene una velocidad y un movimiento adecuado para alimentar iones 8a en cada superficie y por lo tanto, cada fragmento 30 en el recipiente 5'.

30 La Figura 10, por analogía con la Figura 9, ilustra una tobera 2' colocada en el recipiente 5', desde donde sea el chorro de fluido 9 que, según una misma operación que la anteriormente descrita, alcanza cada zona interior del recipiente 5' y captura cada fragmento 30.

35 Dicha solución resuelve efectivamente el problema de los requisitos de calidad particular para esta clase de tubos 5' que presentan una extremidad cerrada. En particular, dichos tubos 5' están, en algunos casos, diseñados para ser comercializados, de forma herméticamente cerrada, con el fin de asegurar el mantenimiento de la esterilidad durante el transporte y para permitir un rellenado directo sin necesidad de lavado interno. Esta circunstancia exige, además, que la calidad final sea adecuada para garantizar la ausencia completa de fragmentos o partículas ya a la salida desde la primera línea de producción, esto es, en el momento en el que se cierra el recipiente. Además, puesto que los tubos cerrados se obtienen a partir de tubos abiertos según se describió anteriormente, es muy importante que los tubos estén ya libres de partículas, de modo que los recipientes de tubos cerrados que se obtengan a partir de dichos tubos, tengan ya las menos partículas posibles.

45 La Figura 11 ilustra una línea de producción de recipientes 5' que presentan una extremidad cerrada y, en particular, una zona en donde está dispuesto un dispositivo para eliminar los fragmentos 50'. En particular, tiene una primera aguja 43 desde donde sale el flujo de fluido ionizado 8 seguida por una sucesión de toberas 44 desde donde sale el chorro de aire 9 para eliminar los fragmentos. La forma particular de las toberas a modo de aguja 43 y 44, una vez colocadas en el recipiente 5', ayuda a la penetración del flujo de fluido ionizado 8 y del chorro de aire 9 con lo que alcanzan la pared extrema y las paredes laterales, según se ilustra en las Figuras 9 y 10.

50 La Figura 12 ilustra una segunda forma de realización, a modo de ejemplo, en donde el medio para ajustar la fuerza electrostática 40' aplica un campo electrostático externo. El dispositivo ilustrado en la Figura 12 comprende un condensador 41 que está adaptado para recibir los tubos 5, de modo que sean objeto de inmersión en un campo eléctrico 80. En particular, el campo eléctrico 80 es conmutado, de forma alternada, entre una primera y una segunda configuración de polaridad adecuada para causar una reducción momentánea de la fuerza electrostática entre los fragmentos 30 y los tubos 5.

55 De este modo, los tubos 5 que pasan a través del condensador 41 están sometidos a un campo eléctrico externo variable 80, de modo que la fuerza electrostática que actúa sobre los fragmentos 30 adheridos sobre la superficie interior 5b y también la superficie externa, se reduce momentáneamente y/o se elimina y/o se invierte. En particular, la configuración del campo eléctrico externo 80 se puede alternar con una temporización determinada o se puede modular en función de una pluralidad de polaridades, con el fin de obtener, a modo de ejemplo, un campo eléctrico giratorio. Esto permite ajustar no solamente la intensidad o el signo de polaridad, sino también la dirección de la fuerza que actúa sobre los fragmentos 30, tanto negativos como positivos, adheridos sobre las superficies del recipiente 5.

- La etapa sucesiva, de extracción de los fragmentos, da a conocer, como en el caso anterior, la etapa de desplazamiento de los fragmentos desde la superficie interior y la introducción contemporánea de un chorro de fluido 9 que elimina definitivamente los fragmentos 30 desde las superficies interiores de los recipientes. Sin embargo, según se ilustra en la Figura 12, esta etapa se realiza simultáneamente con el movimiento de los tubos 5 a través del condensador 41 porque el cambio de fuerzas electrostáticas que actúan sobre los fragmentos es, en este caso, solamente temporal y es necesario que el chorro para la extracción funcione durante la acción de “desprendimiento” del campo electrostático externo así como la acción de desplazamiento.
- Otra forma de realización optimizada, no ilustrada, del dispositivo de eliminación de partículas anteriormente descrito, incluye una combinación de los medios para ajustar la carga 40 con los medios 40' para ajustar momentáneamente el campo eléctrico. En este caso, después del movimiento de los tubos 5 a través de las superficies cargadas del condensador 41, el efecto es la adición de un paso del fluido eléctricamente conductor 8. Inmediatamente después, o simultáneamente, como en el caso anterior, el chorro de aire 9 se suministra para eliminar las partículas.
- Además, para reducir todavía más la descarga de fragmentos 30 y partículas en el medio ambiente, se proporcionan dispositivos de aspiración no ilustrados, opuestos a los medios para ajustar la fuerza electrostática 40 o 40' y a los medios para la eliminación 60, de modo que se pueda obtener una aspiración de los fragmentos 30 que están siendo expulsados desde los tubos 5 o 5' así como los que proceden del espacio de trabajo circundante.
- Con referencia a las Figuras 13 y 14, el medio para desplazar las partículas desde la superficie interior de los tubos comprende al menos un elemento vibrante, a modo de ejemplo, un transductor 90, capaz de transferir un momento mecánico de frecuencia, amplitud y polarización determinadas, que es perpendicular al eje del tubo 5, después del accionamiento de dicho medio para ajustar la fuerza electrostática o simultáneamente a dicho accionamiento.
- En la primera forma de realización, a modo de ejemplo, de la invención, representada en las Figuras 13 y 14, el tubo rueda, por su propia gravedad, sobre la superficie del transductor. En particular, la superficie de transporte 7 está cortada en 7' con el fin de permitir al tubo 5 rodar durante un tiempo corto sobre el transductor 90.
- Como alternativa, según se ilustra en las Figuras 15, 15A y 16, el medio para asegurar un contacto adecuado con el transductor proporciona un elemento de contraste 95, a modo de ejemplo, un soporte de caucho, que entra en contacto con los tubos de vidrio 5 desde arriba, generando una fuerza 97 para forzar el contacto sobre el elemento vibrante 90 situado debajo.
- En particular, el empleo del elemento vibrante 90 hace que se desplacen fácilmente los fragmentos, esto es, salgan por elevación, desde la superficie interior 5b del tubo de vidrio 5, según se ilustra en la Figura 18, con el fin de aprovechar el efecto que les ha causado la fuerza electrostática para la adhesión que se ha reducido y/o eliminado por el aire ionizado.
- El chorro de fluido 9 hace que los fragmentos desplazados 30', que han sido desplazados por la vibración 92 fuera de la zona cercana a la superficie interior, denominada “capa límite” 91, en donde la velocidad del fluido es baja y que ahora están en la zona 93 en donde el fluido tiene plena velocidad, y el fluido pueda arrastrar efectivamente los fragmentos lejos y fuera de los tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio. En particular, los fragmentos 30, aún cuando estén eléctricamente descargados, no aprovechan la velocidad del fluido total y no se arrastran alejándose efectivamente. En cambio, un fragmento 30' que ha sido elevado fuera de la superficie interior, en una zona en donde la velocidad del fluido es completa, puede arrastrarse lejos de forma efectiva.
- Con referencia a la Figura 17, los chorros de aire 9 son, en una forma de realización preferida, chorros pulsados, que se disparan solamente cuando pasa el tubo 5, en una forma señalizada por el sensor 6 en la tobera 2. Por lo tanto, los pulsos de chorro de aire 98 son distanciados entre sí por intervalos de tiempo, en función del ritmo con el que los tubos 5 alcanzan la posición 5' alineada con la tobera 2.
- La descripción anterior de una forma de realización específica servirá para dar a conocer completamente la invención según el punto de vista conceptual, de modo que otros, aplicando el conocimiento actual, serán capaces de modificar y/o adaptar, para diversas aplicaciones, dicha forma de realización, sin nueva investigación y sin desviarse por ello del alcance de la invención y en consecuencia, ha de entenderse que dichas adaptaciones y modificaciones habrán de considerarse como equivalentes a la forma de realización específica. Los medios y los materiales para realizar las diferentes funciones aquí descritas podrían tener una naturaleza distinta sin, por este motivo, desviarse del campo de protección de la invención. Ha de entenderse que la fraseología o terminología utilizada en esta descripción es para fines descriptivos y no limitadores.

REIVINDICACIONES

1. Un método que permite retirar fragmentos de vidrio (30) desde tubos de vidrio (5) o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, en líneas automatizadas de producción, en donde dichos tubos de vidrio (5) son tubos de vidrio largos y dichos tubos de vidrio o dichos recipientes obtenidos a partir de los tubos de vidrio son transportados en una línea de transporte (25) en donde se apoyan horizontalmente, que comprende las etapas de:

- transportar dichos tubos de vidrio (5) o dichos recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, de modo que se apoyen horizontalmente;
- cambiar, mediante reducción o eliminación, la fuerza electrostática entre dichos fragmentos de vidrio (30) y la superficie interior (5b) de dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de los tubos de vidrio, utilizando medios para modificar la fuerza electrostática (40);
- desplazar, utilizando un elemento vibrante (90), dichos fragmentos de vidrio (30), desde la superficie interior de dichos tubos de vidrio (5) o recipientes obtenidos a partir de dichos tubos de vidrio y
- retirar dichos fragmentos (30) desde la superficie interior (5b) de dichos tubos de vidrio, o dichos recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, utilizando un medio de extracción (60).

2. El método según la reivindicación 1, en donde dicha etapa de modificar la fuerza electrostática se selecciona en el grupo constituido por:

- la modificación de la carga eléctrica de dichos segmentos;
- la modificación de la carga eléctrica de dichos tubos de vidrio o dichos recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio;
- la modificación del campo eléctrico que actúa sobre dichos fragmentos y/o sobre dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio,
- una de sus combinaciones.

3. El método según la reivindicación 1, en donde dichas etapas de modificación, de desplazamiento y de extracción se realizan de la forma seleccionada en el grupo constituido por:

- en tres estaciones sucesivas a lo largo de dicha línea de transporte para dichos tubos de vidrio o dichos recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio;
- en dos estaciones, a lo largo de dicha línea de transporte para dichos tubos de vidrio o dichos recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio;
- en una estación única, a lo largo de dicha línea de transporte para dichos tubos de vidrio o dichos recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio.

4. El método según la reivindicación 1, en donde dicha etapa de extracción se realiza introduciendo al menos un chorro de fluido, con una velocidad medida, a modo de ejemplo aire, en dichos recipientes.

5. El método según la reivindicación 1, en donde dicha etapa de modificación de la carga eléctrica consiste en introducir un fluido eléctricamente conductor con una resistividad medida en dichos recipientes.

6. El método según la reivindicación 5, en donde dicho fluido eléctricamente conductor se obtiene a partir de un gas eléctricamente neutro, tal como aire previamente ionizado, en particular, se da a conocer una etapa de ionización del gas antes de la introducción de dicho fluido en dicho recipiente, proporcionando dicha etapa de ionización, en particular mediante colusiones entre las moléculas del fluido, aceleradas por campos eléctricos de intensidad adaptada, una sustracción o una adición o un intercambio de electrones entre dichas moléculas así como un aumento rápido de la fracción de las moléculas del fluido, que están eléctricamente cargadas.

7. El método según la reivindicación 1, en donde dicha etapa de desplazamiento se obtiene mediante comunicación de un momento mecánico perpendicular al eje del tubo con respecto a dichos fragmentos, en particular, siendo dicho momento mecánico obtenido aplicando vibraciones de frecuencia, de amplitud y de polarización determinadas, sobre la superficie exterior de dichos tubos de vidrio o de dichos recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, siendo dichas frecuencias, en particular, superiores a 50 Hz, preferentemente superiores a 1 kHz y más preferentemente, siendo dichas frecuencias superiores a 20 kHz.

8. El método según la reivindicación 1, en donde dichas vibraciones aplicadas por intermedio de un elemento vibrante adecuado, que comprende un medio para asegurar un contacto adecuado con dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, en particular dicho medio para asegurar un contacto adecuado se selecciona entre: un medio basado en dejar apoyarse el tubo, por su propia gravedad, sobre la superficie del transductor, un elemento de contraste que entra en contacto con dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, desde la parte superior, forzando así el contacto sobre el elemento vibrante situado debajo.
9. El método según la reivindicación 1, en donde la etapa de desplazamiento se realiza en una estación coincidente con la etapa de extracción, en particular, realizándose dichas etapas de modificación y de extracción en dos estaciones sucesivas y dicha etapa de desplazamiento que se realiza simultáneamente con dicha etapa de extracción y dicho fluido eléctricamente conductor y dicho chorro de fluido siendo introducidos, respectivamente, con diferentes caudales y velocidades de salida con el fin de mejorar, a la vez, el efecto del fluido ionizado y el efecto del fluido para la extracción de los fragmentos, limitando todo ello los costes.
10. El método según la reivindicación 1, en donde dichas etapas de modificación y extracción se realizan en una misma estación y dicha etapa de desplazamiento se produce simultáneamente con ambas etapas de modificación y de extracción, sirviendo dicho fluido eléctricamente conductor y dicho chorro de fluido para retirar los fragmentos que se mezclan según una relación determinada o actuando dicho fluido eléctricamente conductor al mismo tiempo como un medio de eliminación o de reducción de la fuerza electrostática y como un medio de extracción de los fragmentos, de modo que se simplifiquen las estaciones y se haga más eficiente la extracción de los fragmentos.
11. El método según la reivindicación 1, en donde dicha etapa de modificación hace que dichos recipientes sean objeto de inmersión en un campo eléctrico externo, en particular, causando que dichos recipientes pasen entre superficies opuestas de un condensador eléctrico paralelo plano; en particular, siendo dicho campo eléctrico conmutado, de forma alternada, a través de una pluralidad de polaridades, de modo que la fuerza de adherencia electrostática que actúa sobre dichos fragmentos y dichos recipientes sea temporalmente reducida o invertida, en particular realizándose dichas etapas de cambio y de extracción en una misma estación, es decir, durante un paso a través de dicho condensador, mediante una introducción en dichos recipientes de un chorro de fluido.
12. El método según la reivindicación 5 y 11, en donde la etapa de modificación y extracción se produce, a la vez, con la inyección del fluido eléctricamente conductor en dichos recipientes y, al mismo tiempo, la inmersión de dichos recipientes en un campo eléctrico externo.
13. El método según la reivindicación 1, en donde dicha etapa de extracción utiliza una fase de aspiración, situada flujo abajo de dicha etapa de inyección del chorro de fluido, adaptado para su recepción después de su salida fuera de dicho tubo o de dicho recipiente, con el fin de impedir que los fragmentos retirados contaminen el medio ambiente y mejorar la diferencia de presión con respecto a dicho chorro.
14. Un aparato para la extracción de fragmentos de vidrio (30) desde tubos de vidrio (5) o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, sobre líneas automatizadas de producción, en donde dichos tubos son tubos de vidrio largos que comprende:
- un medio para transportar dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio, de modo que se apoyen horizontalmente;
 - un medio para modificar, mediante reducción o eliminación, la fuerza electrostática (40) entre dichos fragmentos y la superficie interior (5b) de dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio;
 - un elemento vibrante (90) para desplazar dichos fragmentos desde la superficie interior de dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio;
 - un medio para la extracción (60) de dichos fragmentos de dichos tubos de vidrio o recipientes obtenidos a partir de tubos de vidrio.
15. Un aparato según la reivindicación 14, en donde se proporciona un medio de sensor (6) adaptado para accionar automáticamente dicho medio para modificar la fuerza electrostática (40) y dicho medio para desplazar (90) y dicho medio para eliminar (60), en función de la presencia y de la posición de dichos tubos de vidrio o recipientes.

Fig.1

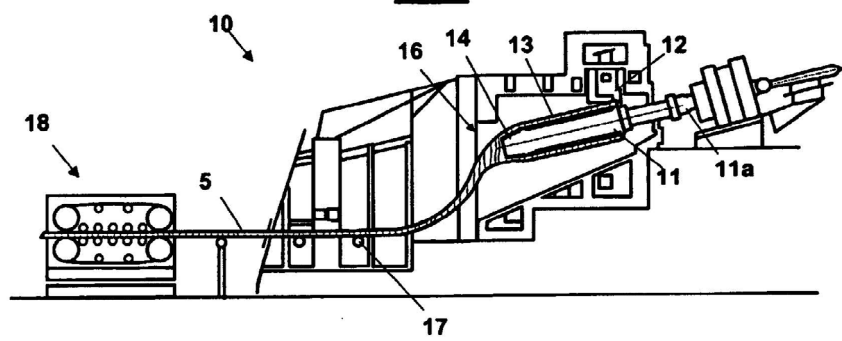


Fig.2

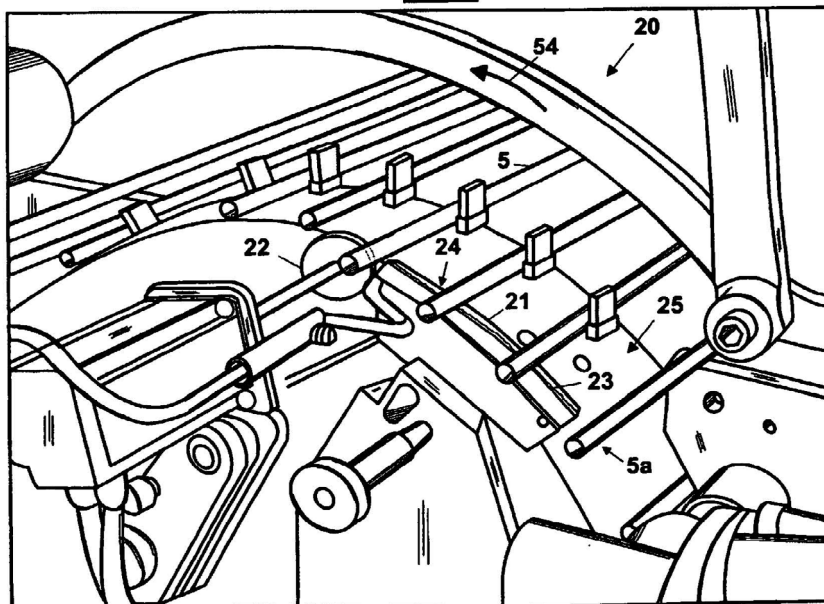


Fig.3

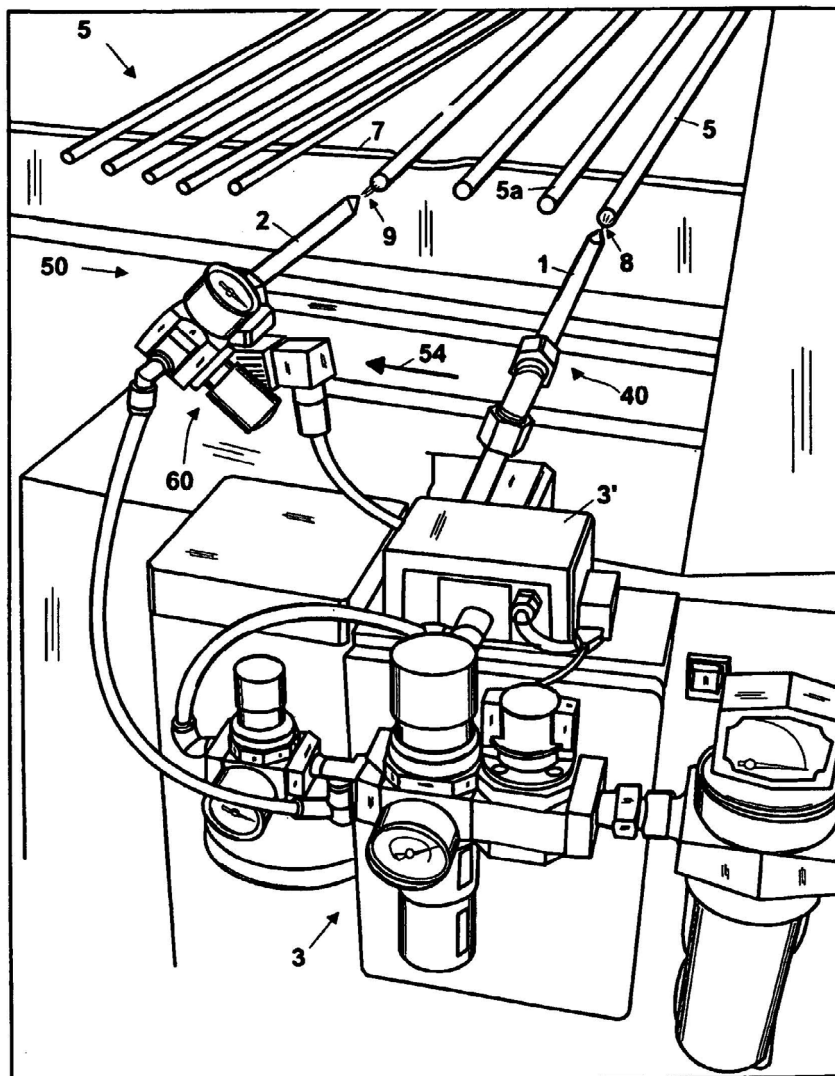


Fig.4

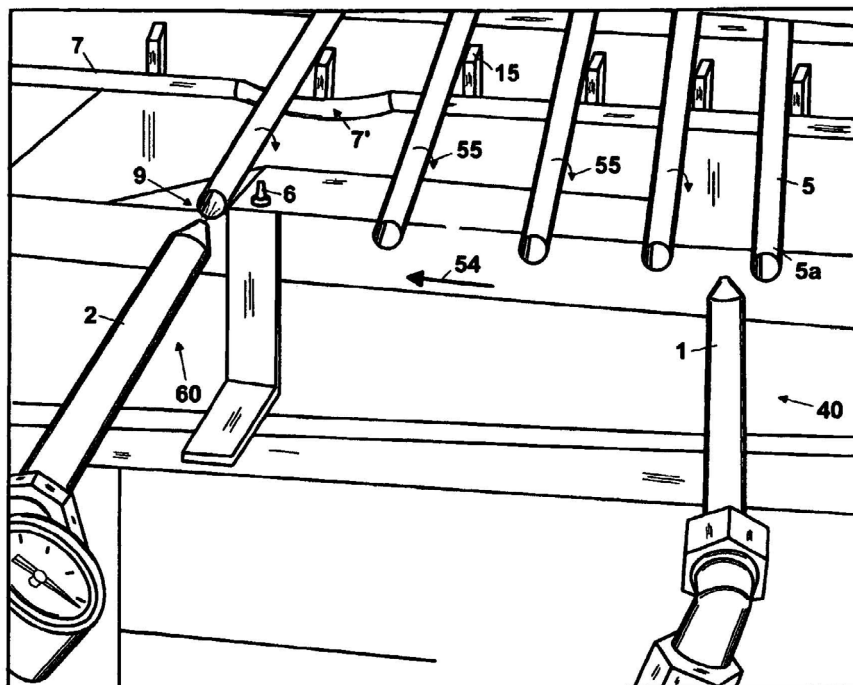


Fig.5

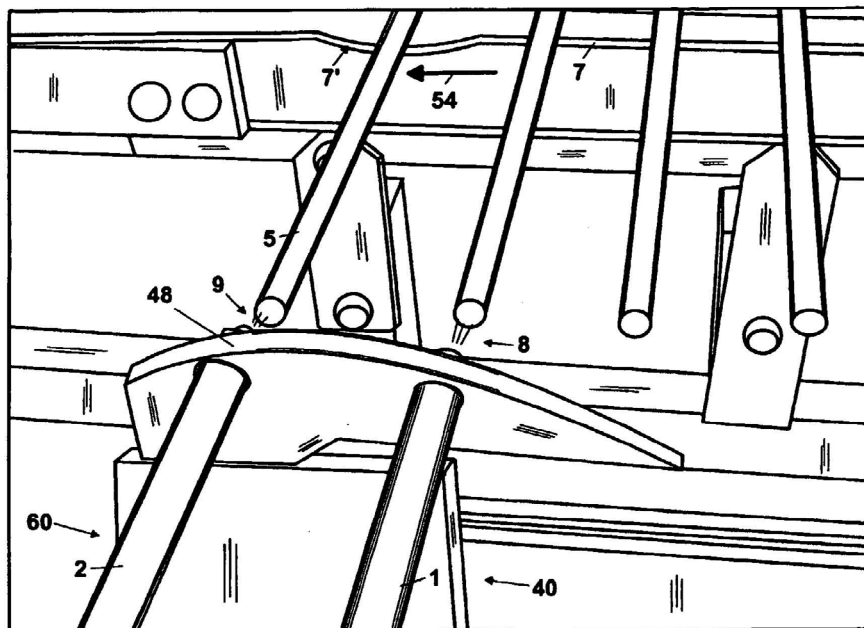


Fig.6

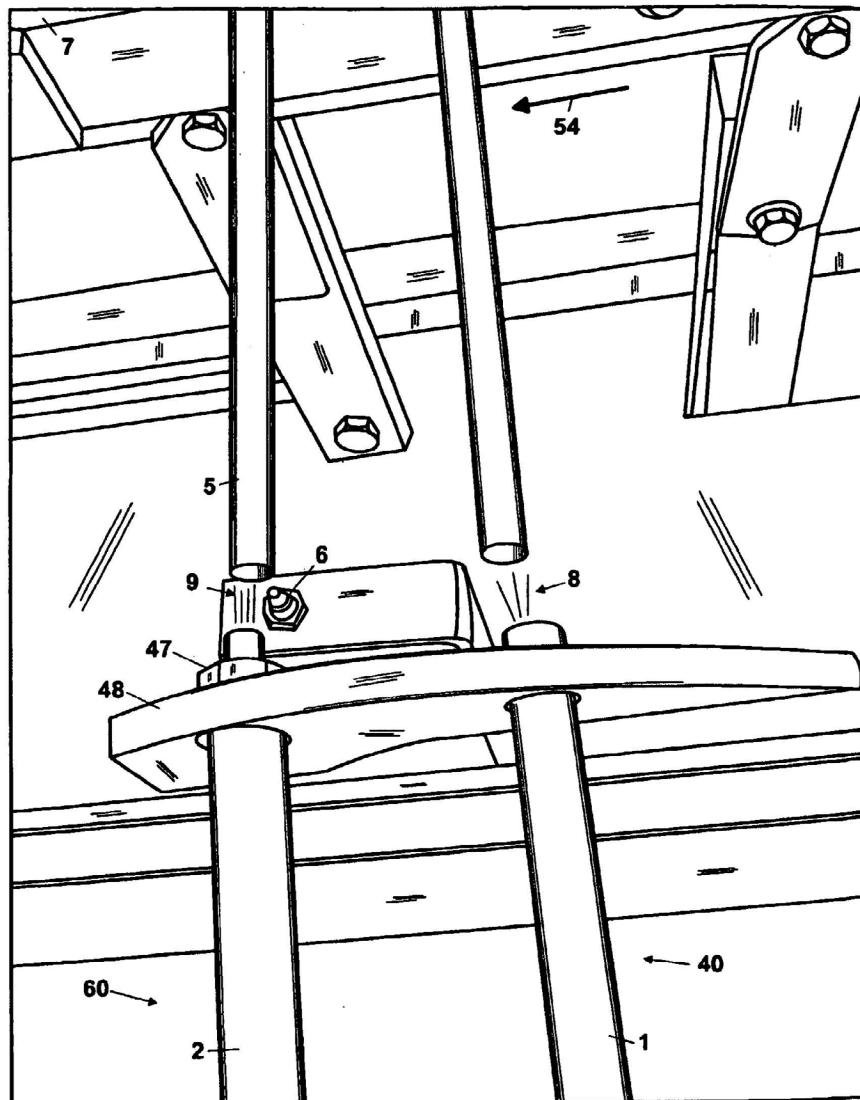


Fig.7

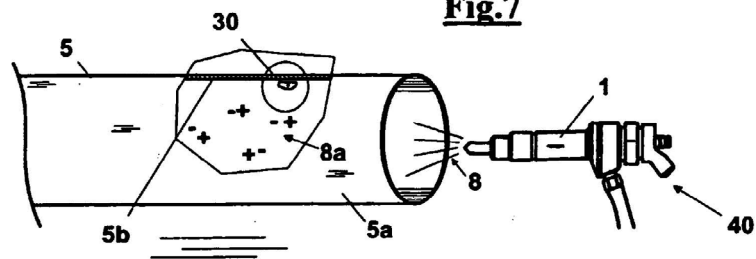


Fig.7A

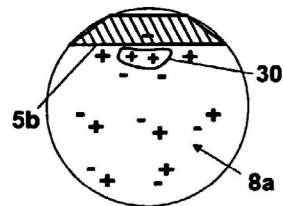


Fig.7B



Fig.8

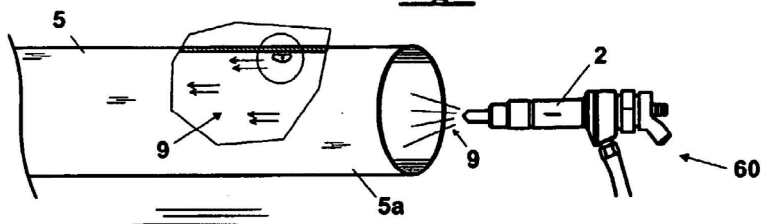


Fig.8A

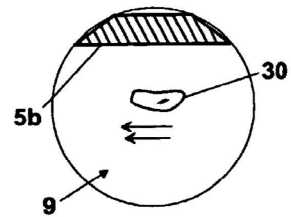


Fig.9

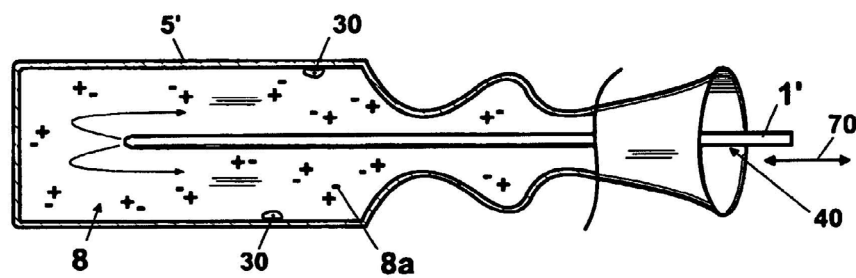


Fig.10

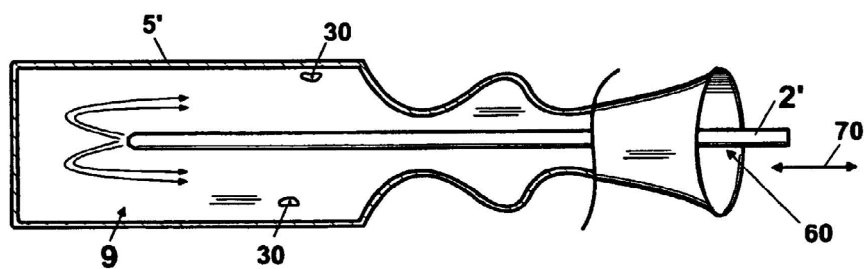


Fig.11

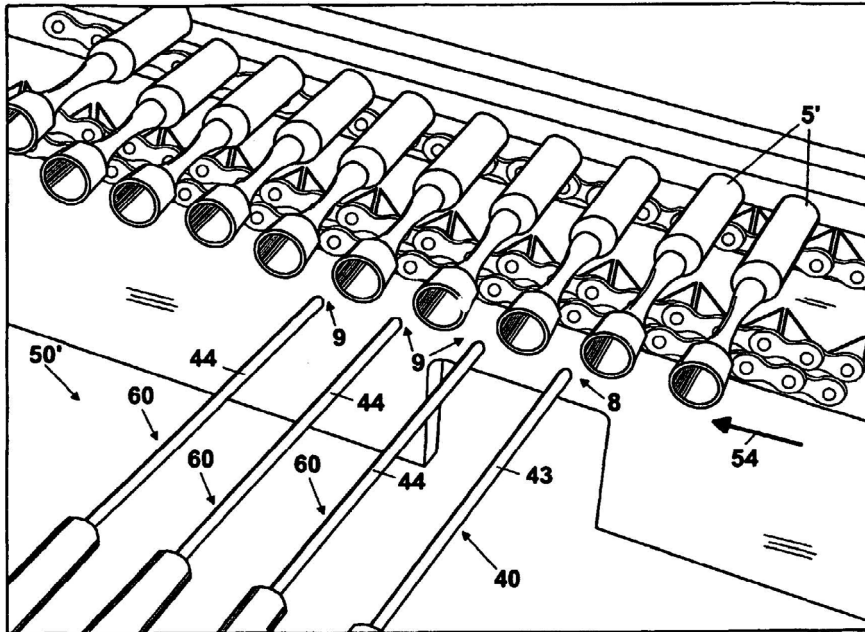


Fig.12

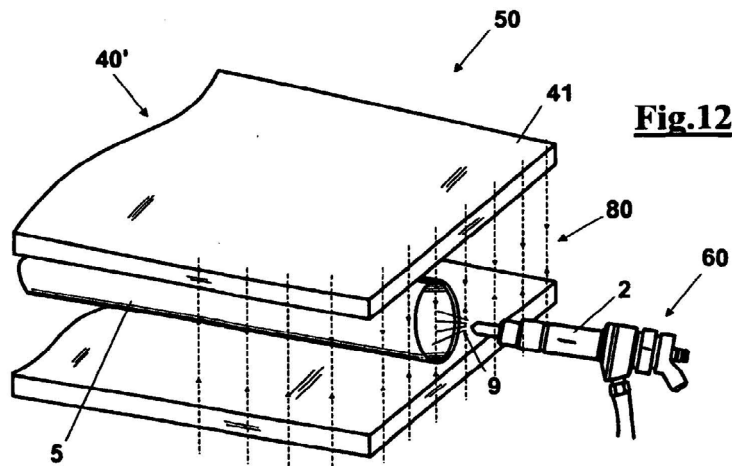


Fig.13

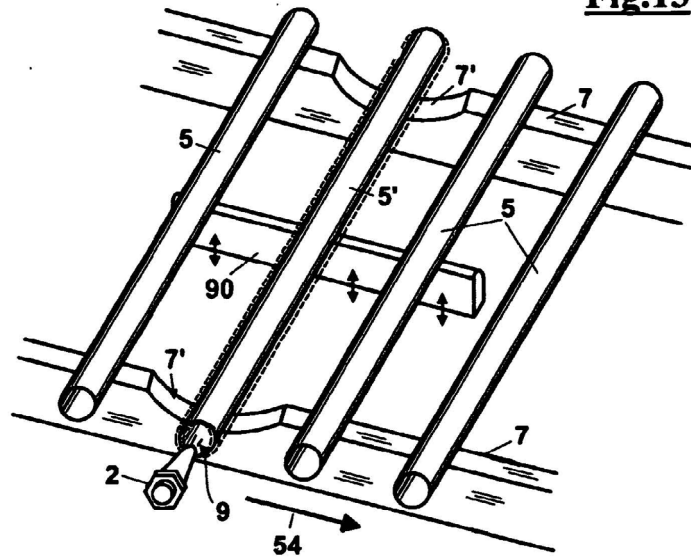
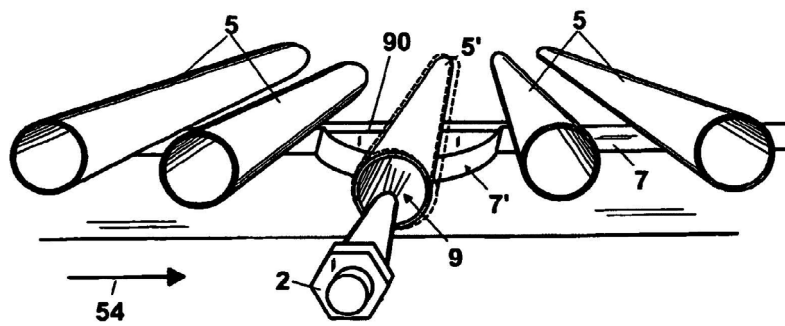


Fig.14



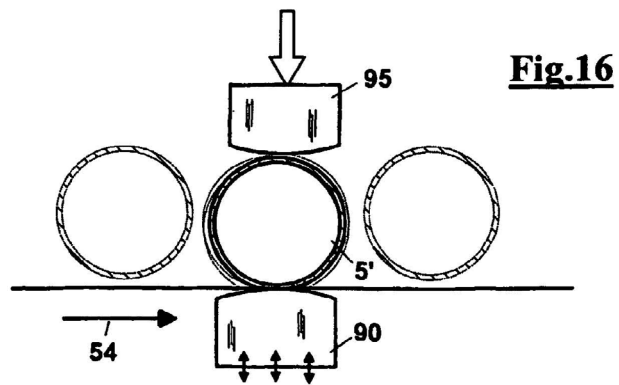
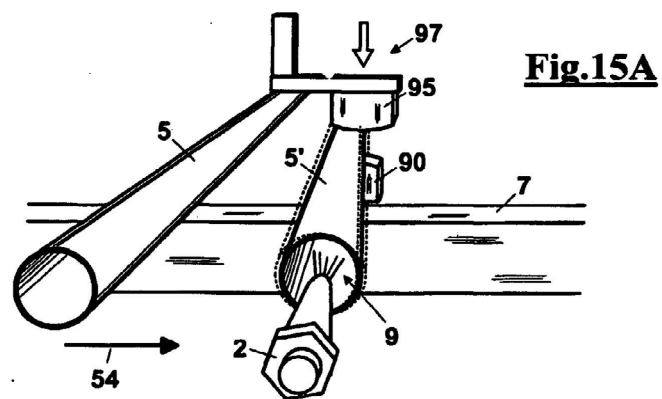
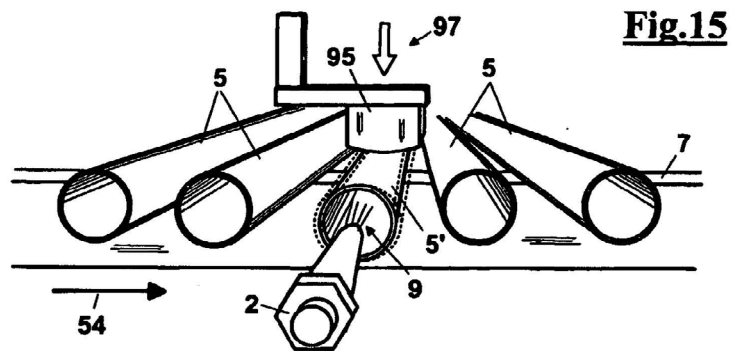


Fig.17

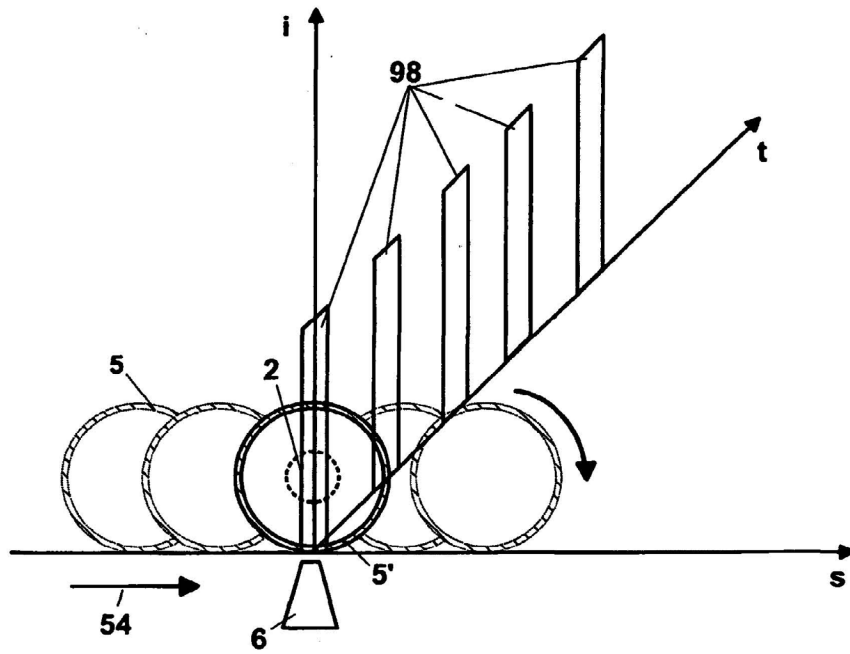


Fig.18

