

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 985**

51 Int. Cl.:

**A61L 2/04** (2006.01)

**A61L 2/20** (2006.01)

**B29C 49/42** (2006.01)

**B29C 49/64** (2006.01)

**B65B 55/06** (2006.01)

**B65B 55/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07291539 .0**

96 Fecha de presentación: **17.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1941913**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.07.2008**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO DE ESTERILIZACIÓN DE PREFORMAS.**

30 Prioridad:  
**20.12.2006 FR 0611145**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.02.2012**

73 Titular/es:  
**SIDEL PARTICIPATIONS  
AVENUE DE LA PATROUILLE DE FRANCE  
76930 OCTEVILLE SUR MER, FR**

72 Inventor/es:  
**Quetel, François y  
Hebert, Stéphane**

74 Agente: **Curell Aguilá, Mireia**

ES 2 374 985 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**

Procedimiento y dispositivo de esterilización de preformas.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo de esterilización de preformas.

La invención se refiere más particularmente a un procedimiento de esterilización de una preforma de material plástico destinada a ser moldeada, en particular mediante por soplado.

10 El documento WO 99/03667 A1 describe una instalación para producir unas botellas estériles a partir de preformas de material plástico, del tipo en el que las preformas son transportadas al interior de la instalación según un flujo continuo que circula desde arriba hacia abajo. La instalación utiliza el procedimiento que consiste en:

- 15
- mojar la preforma corriente arriba de los medios de calentamiento,
  - transferir la preforma hacia los medios de calentamiento,
  - calentar mediante radiación la preforma mojada con el fin de esterilizarla.

20 Este tipo de instalación adolece del inconveniente de necesitar un caudal de producto esterilizante y/o una presión de inyección del producto esterilizante de valores elevados para conseguir cubrir completamente las paredes internas de las preformas de manera que se esterilice completamente el interior de las preformas.

Por consiguiente, el consumo de la instalación en producto esterilizante es importante y la operación de esterilización costosa.

25 Además, la utilización de un caudal importante de producto esterilizante puede conducir al depósito de gotitas (residuales) de producto esterilizante de gran tamaño en las paredes internas de las preformas. Ahora bien, durante el calentamiento de las preformas, estas gotitas producen un efecto de lupa sobre las radiaciones térmicas de calentamiento, lo cual conduce a la aparición de manchas en las paredes de las botellas procedentes de las preformas en cuestión.

30 En efecto, en las instalaciones del estado de la técnica, el producto esterilizante se pulveriza en forma de neblina y con una presión obtenida comprimiendo a presiones de aproximadamente 2 a 3 bares un gas, tal como aire comprimido, que se esteriliza y calienta, por ejemplo, a una temperatura del orden de 130°C, de manera que se activa térmicamente el producto esterilizante.

35 Es la razón por la cual las gotitas de producto esterilizante forman un excedente que no se vaporiza totalmente durante el calentamiento, de tal manera que cada gotita provoca un efecto de lupa sobre el material de la preforma, generalmente de tereftalato de polietileno (PET), por el producto esterilizante.

40 Este fenómeno conduce a la aparición de manchas en las paredes de las botellas, siendo este defecto de aspecto también denominado a veces "piel de naranja".

45 Además, las paredes de la preforma no están uniformemente recubiertas por las gotitas de producto esterilizante, de manera que subsisten unas zonas no esterilizadas entre cada una de las gotitas, en la superficie de las paredes interna y/o externa de la preforma.

50 Por añadidura, según el perfil de la pared interna de cada preforma, no siempre es posible alcanzar de manera segura el fondo de las preformas, incluso con un caudal y/o una presión de valores elevados, debido a la creación de un tapón de sobrepresión en el fondo de las preformas.

El documento FR 2 774 912 A1 describe un procedimiento de esterilización de una fila de preformas mediante proyección de un flujo de vapor esterilizante en una cámara de protección en sobrepresión.

55 La presente invención prevé por lo tanto evitar los inconvenientes anteriores y proponer en particular un procedimiento y un dispositivo de esterilización que no conduzcan a la aparición de gotitas, reduciendo al mismo tiempo el consumo de producto esterilizante.

60 Con este objetivo, la invención propone un procedimiento de esterilización de una fila de preformas de material plástico destinadas a ser moldeadas, en particular mediante soplado, que comprende por lo menos las etapas siguientes:

- 65
- proyectar un flujo de vapor esterilizante que comprende un producto esterilizante vaporizado hacia las preformas a esterilizar, de manera que se recubra al menos una pared interna de las preformas a esterilizar con este producto, y

- calentar mediante radiación las preformas recubiertas de producto esterilizante para llevarlas a una temperatura superior o igual a una temperatura de activación del producto,

estando el procedimiento caracterizado porque

- 5 - la proyección del flujo de vapor esterilizante se realiza en una cámara de protección,
- el calentamiento se realiza fuera de la cámara de protección, y
- 10 - el flujo de vapor esterilizante está en forma de un chorro de vapor vaporizado sobre las preformas, de manera que se provoca el depósito por condensación de una película de vaho de producto esterilizante, sustancialmente uniforme, sobre por lo menos la pared interna de las preformas a esterilizar.

Otras características del procedimiento se describen en las reivindicaciones 2 a 7.

15 La invención tiene asimismo por objeto un dispositivo de esterilización de una fila de preformas de material plástico destinadas a ser moldeadas, en particular mediante soplado según la reivindicación 8.

Otras características del dispositivo se describen en las reivindicaciones 9 a 11.

20 Otras características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada siguiente, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 25 - la figura 1 es un esquema que representa un ejemplo de realización de una instalación que produce unas botellas estériles mediante soplado y que comprende una unidad de esterilización que utiliza el procedimiento de esterilización según la invención;
- la figura 2 es una vista en sección axial según el plano de corte II-II de la figura 3, que representa esquemáticamente una preforma en la unidad de esterilización de la instalación de la figura 1;
- 30 - la figura 3 es una vista por arriba que representa una serie de preformas en el puesto de proyección de la unidad de esterilización.

35 En la continuación de la descripción, elementos similares o idénticos se designarán mediante las mismas referencias.

40 En la figura 1, se ha representado una instalación 10 que produce unos recipientes tales como unas botellas 14, en particular unas botellas estériles o asépticas, que se obtienen ventajosamente mediante soplado a partir de preformas 12 de material plástico, por ejemplo de tereftalato de polietileno (PET).

Cada preforma 12 tiene globalmente la forma de un tubo en sección longitudinal en forma de U que está cerrado en un extremo y cuyo otro extremo posee ya la forma definitiva del cuello 16 de la botella 14.

45 En la figura 2, se ha representado una preforma 12, a título no limitativo, con el eje A1 de su cuerpo 18 cilíndrico que se extiende verticalmente y que está confundido con el eje del cuello 16.

50 El extremo inferior 20 de la preforma 12 está cerrado, en forma general de semi-esfera, mientras que su extremo superior forma el cuello 16, que delimita una abertura interior 22 y que está provisto en este caso de una brida 24 radial externa.

Las preformas 12 se realizan generalmente según un procedimiento de moldeo por inyección y se moldean en otro lugar diferente que aquél donde se encuentra la instalación 10.

55 Para algunas aplicaciones, las botellas 14 obtenidas a partir de las preformas 12 deben presentar un cierto grado de esterilidad. Es la razón por la cual se procede a una operación de esterilización de las preformas 12 en la instalación 10 de producción de botellas 14.

60 Más precisamente, la operación de esterilización se refiere prioritariamente al cuello 16 y a la pared 15 interna de la preforma 12 que corresponde a la pared interna, que delimita el volumen interior de la botella 14 destinado a ser llenado.

Haciendo referencia a la figura 1, la instalación 10 comprende unos medios de transporte de las preformas en forma de un raíl de transporte 25. Así, las preformas 12 son transportadas en el interior de la instalación 10 según un flujo continuo que circula desde arriba hacia abajo, es decir de izquierda a derecha en la figura 1.

65

## ES 2 374 985 T3

La instalación 10 comprende, desde arriba hacia abajo, por un lado, una unidad de esterilización 26 de las preformas 12 y, por otro lado, una unidad de conformación 28 de las preformas 12 esterilizadas para formar las botellas 14.

5 Ventajosamente, la instalación 10 comprende también, a continuación de la unidad de conformación 28, una unidad de llenado 30 y una unidad de taponado 32. Estas dos últimas unidades son bien conocidas y no se describirán con mayor detalle.

10 La unidad de esterilización 26 comprende un puesto de proyección 34 de vapor esterilizante, alimentado con vapor esterilizante mediante unos medios 36 de preparación de vapor esterilizante. La unidad de esterilización 26 comprende asimismo un puesto de calentamiento 38.

15 Los medios 36 de preparación de vapor esterilizante comprenden unos medios de calentamiento 36A de un producto esterilizante, para vaporizarlo, y una fuente de aire 36B, ventajosamente comprimido y/o esterilizado mediante cualquier medio apropiado, prevista para propulsar el producto esterilizante vaporizado a través de las boquillas descritas a continuación. La mezcla de producto esterilizante vaporizada y de aire forma el flujo de vapor esterilizante.

20 Preferentemente, el aire comprimido se deshidrata y circula a baja velocidad según un flujo direccional de manera que constituye un vector para el producto esterilizante vaporizado.

Preferentemente, el producto esterilizante está constituido por un compuesto que contiene peróxido de hidrógeno o peróxido de hidrógeno vaporizado (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) que, en el puesto de proyección 34, es proyectado hacia las preformas 12 en forma de un chorro de gas que comprende producto esterilizante en estado de vapor, ventajosamente un chorro de vapor seco.

25 Por ejemplo, el producto esterilizante es una mezcla de 25% de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en 75% de agua.

30 El vapor esterilizante está así constituido, por un lado, por el producto esterilizante vaporizado y, por otro lado, por el aire caliente.

Preferentemente, la proporción P (en volumen) de producto esterilizante vaporizada con respecto al aire caliente está comprendida entre 10% y 15%. La proporción de aire caliente es por lo tanto de 100% - P.

35 El puesto de proyección 34 comprende por otra parte una cámara 40 de protección contra la difusión de vapores.

40 La protección está destinada en primer lugar a los operarios de la máquina, puesto que los vapores de producto esterilizante son generalmente nocivos para la salud. La protección está destinada además a los demás elementos de la instalación 10, en particular el puesto de calentamiento 38, que podrían ser degradados mediante el efecto corrosivo del producto esterilizante.

45 La cámara de protección 40 está herméticamente cerrada, salvo en unas aberturas de entrada 40A y de salida 40B de las preformas 12, y una abertura superior de extracción 40C de los vapores. Las aberturas 40A, 40B de entrada/salida de las preformas están preferentemente exactamente conformadas para dar paso libre a las preformas 12. Unos protectores amovibles (no representados) están previstos para obturar partes de las aberturas 40A, 40B cuando las preformas son de pequeñas dimensiones.

50 El puesto de proyección 34 de la unidad de esterilización 26 está provisto de por lo menos una boquilla 43 situada en la cámara de protección 40. Cada boquilla 43 proyecta, durante el tratamiento, un flujo F de vapor esterilizante en forma de un chorro de vapor, en este caso hacia el cuello 16 de las preformas 12 a esterilizar, de manera que se provoca el depósito por condensación de una película de vaho de producto esterilizante, sustancialmente uniforme, sobre por lo menos la pared interna 15 de la preforma, preferentemente sobre la pared interna 15 y el exterior del cuello 16. Para ello, el dispositivo proporciona un flujo de vapor que llega a lamer la pared externa del cuello.

55 Según el modo de realización representado en la presente memoria, en particular en la figura 3, las preformas 12 desfilan en el puesto de proyección 34 de la unidad de esterilización 26 estando alineadas, en posición vertical, según una dirección horizontal longitudinal, denominada dirección de desfile X1, con el cuello 16 hacia arriba.

La dirección de desfile X1 pasa por los ejes A1 de las preformas 12 en curso del tratamiento.

60 Ventajosamente, el eje medio de proyección A2 de las boquillas 43 es globalmente paralelo al eje A1 de cada preforma 12 en curso de tratamiento y este eje A2 está descentrado radialmente con respecto al eje A1 de la preforma 12, en un valor de desplazamiento E determinado.

65 Preferentemente, el eje medio de proyección A2, que es en este caso vertical, está descentrado según un radio interior R1 del cuello 16 que es ortogonal a la dirección de desfile X1.

Así, la forma de cada boquilla 43 permite proyectar, hacia abajo, un flujo F de vapor esterilizante globalmente en forma de flujo laminar, es decir en forma de una cortina vertical longitudinal. Con este fin, cada boquilla 43 comprende por ejemplo una hendidura o un orificio globalmente circular de proyección del flujo F.

5 El flujo F laminar se extiende en este caso globalmente siguiendo una cortina contenida en un plano vertical longitudinal, denominado plano de proyección X2, que está desplazado radialmente, con respecto a la dirección de desfile X1, en una distancia igual al desplazamiento E.

10 Preferentemente, el valor de desplazamiento E está comprendido entre un valor mínimo  $E_{\min}$  sustancialmente igual a 19% del diámetro interior D1 del cuello 16 de cada preforma 12, y un valor máximo  $E_{\max}$  sustancialmente igual a 32% de este diámetro interior D1.

15 Según un modo de realización ventajoso, el valor de desplazamiento E se selecciona fijo y sustancialmente igual a 8 milímetros, de manera que conviene a modelos de preformas 12 que poseen unos diámetros interiores D1 comprendidos aproximadamente entre 25 y 42 milímetros.

20 Gracias a dicha disposición de las boquillas 43, el flujo F de vapor esterilizante alcanza sustancialmente un primer sector 44 de la pared 15 interna de cada preforma 12, de manera que el flujo F de vapor esterilizante lame dicho sector 44.

Al llegar al extremo inferior 20 de la preforma 12, el flujo F de vapor esterilizante se desliza sobre el fondo sustancialmente semiesférico de la preforma 12 y vuelve a subir a lo largo de un segundo sector 46 de pared 15 interna, diametralmente opuesto al primero 44.

25 Así, el flujo F de vapor esterilizante barre globalmente el conjunto de la pared 15 interna de cada preforma 12, mediante flujo de tipo laminar.

Dicha disposición permite impedir en particular la creación de un tapón de sobrepresión, en el fondo de las preformas 12, que impediría que el producto esterilizante alcance el fondo.

30 Las boquillas 43 siguen la trayectoria de las preformas y difunden vapor durante un tiempo determinado que corresponde al tiempo de depósito.

El estado gaseoso del flujo F permite una difusión uniforme sobre toda la superficie.

35 En particular, la velocidad de propulsión del vapor esterilizante, a la salida de la boquilla 43, es suficientemente baja para permitir el flujo sustancialmente de tipo laminar.

40 Las preformas 12 que recorren la instalación 10, en particular la unidad de esterilización 26, están en este caso orientadas verticalmente con el cuello 16 hacia arriba, es decir en posición denominada "cuello en alto".

45 Así, en el puesto de proyección 34, el flujo F de vapor esterilizante se vaporiza sobre cada preforma 12. La temperatura T1 de las preformas es inferior a la temperatura de condensación Tc del producto esterilizante, de manera que una película de vaho 48 de producto esterilizante contenido en el flujo de vapor esterilizante se deposita uniformemente por condensación por lo menos sobre la pared interna 15 y preferentemente también en el exterior del cuello 16 de la preforma 12 a esterilizar.

50 A la salida de la boquilla 43, el vapor que contiene el producto esterilizante vaporizado está a una temperatura determinada sustancialmente superior a la temperatura de evaporación Te del producto esterilizante, de manera que el producto esterilizante se condensa instantáneamente en la preforma 12.

En el caso de la utilización de una mezcla de agua y de peróxido de hidrógeno (H2O2), la temperatura a la salida de la boquilla es ventajosamente superior a 106°C, preferentemente está comprendida entre 110°C y 120°C.

55 Cuando este vapor entra en contacto con cada preforma 12, que es más fría, el producto esterilizante vaporizado se condensa de manera que el conjunto de la preforma 12, en particular en la pared 15 interna, se empaña de una película de vaho 48 de producto esterilizante.

60 La boquilla 43 está realizada en este caso de manera que la película de vaho 48 sustancialmente uniforme se deposita principalmente en el cuello 16 y en el conjunto de la superficie de la pared interna 15.

Ventajosamente, el depósito por condensación según la película de vaho 48 uniforme de producto estéril permite, con respecto al estado de la técnica, eliminar sustancialmente cualquier riesgo de aparición de manchas y de aspecto "piel de naranja".

65

El puesto de proyección 34 comprende unos medios 50 de extracción forzada de la atmósfera de la cámara 40, mediante la abertura de extracción 40C. Los medios 50 tienen como objetivo recuperar el producto esterilizante vaporizado en exceso, es decir que no se ha depositado sobre las preformas, así como el aire caliente que transporta el producto esterilizante. Los medios de extracción 50 permiten así evitar sustancialmente cualquier salida de producto esterilizante vaporizado por las aberturas de entrada/salida de las preformas 40A, 40B.

Con el fin de no perturbar el funcionamiento de la unidad de esterilización, los medios de extracción 50 están ajustados de manera que el caudal de extracción sea suficientemente bajo para que el flujo de vapor esterilizante no sea desviado de manera sustancial.

Los inventores han observado que sólo 15% a 25% del caudal de producto esterilizante vaporizado contenido en el flujo de vapor esterilizante proyectado por las boquillas 43 se depositaba sobre las preformas 12 para formar la película de vaho 48. Así, un ajuste satisfactorio del caudal de extracción por la abertura de extracción 40C se obtiene ajustando este caudal igual a la suma:

- de un caudal de fuga que penetra por las aberturas de entrada/salida 40A, 40B,
- de 75% a 85% del caudal de proyección de producto esterilizante vaporizado,
- del caudal de aire caliente (100% - P).

En otras palabras, el caudal de extracción se ajusta igual a la suma, por un lado, del caudal de fuga que penetra por las aberturas de entrada/salida 40A, 40B y, por otro lado, del caudal del flujo de vapor esterilizante menos 15% a 25% del caudal de producto esterilizante proyectado en el flujo de vapor esterilizante.

En la práctica, este ajuste satisfactorio se obtiene empíricamente mediante la observación de preformas de ensayo a la salida del puesto de proyección 34, para verificar que esté realmente presente una película de vaho 48 adecuada y que no aparezca ninguna condensación sobre las paredes internas del recinto 40.

El puesto de calentamiento 38 está situado fuera de la cámara de protección 40, corriente abajo de ésta. Los medios de transporte 25 proceden, antes de la entrada al puesto de calentamiento 38, a la inversión de las preformas 12 que desfilan entonces "cuello abajo". En efecto, a causa de fenómenos físicos y de efectos debidos a la ventilación, el flujo de calor en los hornos está dirigido de abajo hacia arriba. Ahora bien, el cuello es la parte definitivamente moldeada en el proceso de soplado y no debe sufrir ninguna deformación, ni sobrecalentamiento. El primer riesgo relacionado con un sobrecalentamiento es el reventado del cuello durante el moldeo de la botella. El cuello en posición baja (preformas "cuello abajo") está por lo tanto posicionado de manera que se evita el sobrecalentamiento y está asimismo protegido por unas rampas enfriadas (no representadas) de la radiación IR.

El puesto de calentamiento 38 comprende por lo menos un horno 42 destinado a calentar mediante irradiación las preformas 12 provistas de la película de vaho 48 para llevarlas a una temperatura T superior o igual a una temperatura Ta de activación del producto esterilizante, de manera que se esteriliza por lo menos la pared 15 interna de las preformas 12, y preferentemente asimismo el cuello 16. Con el fin de no sobrecargar la figura 1, el horno 42 está dispuesto encima de las preformas 12, en frente de su fondo 20, mientras que en realidad los medios de calentamiento que constituyen el horno están dispuestos a ambos lados del recorrido de las preformas en el horno.

El puesto de calentamiento 38, además de la función de activación de la película de producto esterilizante, tiene una función de preparación de las preformas 12 para el moldeo.

Así, las preformas 12 se calientan en realidad hasta una temperatura de moldeo Tm que, según el tipo de preforma, varía entre 95°C y 135°C. Esta temperatura Tm es en este caso superior a la temperatura de activación Ta del producto esterilizante y a la temperatura de evaporación Te que permite la eliminación por evaporación del producto esterilizante, sin necesitar medios suplementarios.

En efecto, la temperatura de activación Ta del peróxido de hidrógeno (H2O2) es de aproximadamente 70°C, es decir en este caso una temperatura inferior a la temperatura de moldeo Tm.

De manera general, el horno 42 está configurado para llevar las preformas 12 provistas de la película de producto esterilizante, a la más elevada de las tres temperaturas Tm, Ta y Te.

El horno 42 está preferentemente provisto de orificios de ventilación (no representados) para permitir el paso de aire soplado con el fin de favorecer un calentamiento homogéneo en todo el grosor de la preforma 12 sin sobrecalentar la capa de material superficial.

En efecto, el aire soplado permite evacuar el calor de convección provocado por los medios de calentamiento para favorecer la penetración de la irradiación que producen en el grosor del material que constituye la preforma 12.

Para más detalles sobre dichos hornos 42 de calentamiento de preformas, se hará referencia por ejemplo a los documentos siguientes: EP-A-0 620 099 o EP-A-0 564 354.

Preferentemente, el horno 42 comprende unos medios de protección, en particular para limitar la corrosión de las partes o piezas expuestas al producto estéril que se evapora de las preformas 12.

5 Los medios de transporte 25 comprenden ventajosamente unos medios 52 para hacer rotar las preformas 12 sobre sí mismas durante su circulación en el horno 42, con el fin de asegurar el calentamiento en profundidad de la preforma 12, es decir, tanto del extremo inferior 20 que forma el fondo como del cuerpo 18 cilíndrico. El documento WO-A-00/48819, al que se hace referencia para más detalles, describe un ejemplo de dichos medios.

10 Los medios de transporte 25 comprenden, además, a nivel del puesto de calentamiento 38, por lo menos un medio, tal como un núcleo interno 54, denominado asimismo pivote de rotor, que penetra axialmente en el interior del cuello 16 de cada preforma 12 obstruyendo la totalidad o parte de la abertura interior 22 delimitada por el cuello 16 de manera que se incrementa el grado de esterilización mediante el aumento de la duración de exposición de la pared 15 interna de la preforma 12 al producto esterilizante.

15 Tal como se habrá comprendido, se obtiene por lo tanto, a la salida del horno 42, unas preformas 12 que son principalmente estériles en el interior y que deben por lo tanto ventajosamente permanecer estériles hasta la operación final de taponado.

20 La unidad de conformación 28 comprende, además del puesto de calentamiento 38, un puesto de moldeo 55. Este puesto de moldeo 55 comprende un dispositivo de soplado 56 que somete cada preforma 12 a una sobrepresión interna de manera que adopta la forma de la huella de un molde 58, lo cual produce una botella 14 estéril.

25 El puesto de moldeo 34 puede comprender asimismo unos medios de elongación (no representados) que estiran la preforma 12 hacia el fondo del molde 58 durante la operación de moldeo.

Se describirá ahora el funcionamiento de la unidad de esterilización 26.

30 Para esterilizar en particular la pared 15 interna de la preforma 12, se procede sucesivamente a las etapas siguientes:

- verificar que la preforma 12 está a una temperatura  $T_1$  inferior a la temperatura de condensación  $T_c$  del producto esterilizante;

35 - llevar la preforma a la cámara 40,

- proyectar un flujo  $F$  de vapor esterilizante, que contiene un producto esterilizante vaporizado, en forma de un chorro de vapor hacia el cuello 16 de la preforma 12, de manera que se provoca el depósito por condensación de una película de vaho 48 de producto esterilizante sustancialmente uniforme por lo menos sobre la pared 15 interna de la preforma 12 a esterilizar, y

40 - sacar la preforma provista de la película de vaho 48 fuera de la cámara 50, calentar mediante irradiación la preforma 12 así tratada con el fin de llevar la preforma 12 a una temperatura  $T_2$  superior o igual a la temperatura de activación  $T_a$  del producto esterilizante, de manera que se esteriliza por lo menos la pared 15 interna de la preforma 12.

La temperatura  $T_2$  es asimismo superior a la temperatura de evaporación  $T_e$  del producto esterilizante, de manera que se provoca su eliminación mediante evaporación simultáneamente a su activación térmica mediante irradiación.

50 La temperatura de condensación  $T_c$  del peróxido de hidrógeno es superior a aproximadamente  $35^\circ\text{C}$ . Así, cuando la preforma 12 está a una temperatura sustancialmente igual a la temperatura ambiente de la instalación 10, por ejemplo comprendida entre  $7^\circ\text{C}$  y  $35^\circ\text{C}$ , se obtiene fácilmente una buena condensación del producto esterilizante vaporizado.

55 Además, la verificación de la temperatura se encuentra entonces simplificada. En efecto, no es necesario modificar la temperatura de la preforma 12 mediante calentamiento o enfriamiento para obtener una condensación del producto esterilizante sobre la pared 15 interna de la preforma.

60 Según una variante de realización (no representada) de la instalación 10, puede estar previsto un recinto de confinamiento estéril para permitir controlar y preservar la esterilidad de las preformas 12 esterilizadas y de las botellas 14 entre las diferentes unidades o puestos de la instalación.

Gracias a una instalación 10 según la figura 1, se obtiene una reducción logarítmica del número de gérmenes del orden de 3D, o también 3 Log equivalente a 1.000 unidades (103).

65

De manera conocida, la cantidad de gérmenes se cuenta por ejemplo mediante recuento después de las operaciones de lavado, filtración y cultivo.

- 5 Se observa que la instalación 10 se ha representado con unidades de tratamiento tales como la unidad de esterilización 26, la unidad de conformación 28, la unidad de llenado 30, y la unidad de taponado 32. Estas unidades están alineadas, a título ilustrativo, pero estas unidades pueden estar dispuestas según una configuración diferente, en particular con unos medios de transporte giratorios tales como unos carruseles.



**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de esterilización de una fila de preformas (12) de material plástico destinadas a ser moldeadas, en particular mediante soplado, que comprende por lo menos las etapas siguientes:

- 5
- proyectar un flujo de vapor esterilizante que comprende un producto esterilizante vaporizado hacia las preformas a esterilizar, de manera que se recubre por lo menos una pared interna (15) de las preformas a esterilizar con este producto, y
- 10
- calentar mediante irradiación las preformas recubiertas de producto esterilizante para llevarlas a una temperatura (T2) superior o igual a una temperatura de activación (Ta) del producto,

procedimiento en el que:

- 15
- la proyección del flujo de vapor esterilizante se realiza en una cámara de protección (40),
  - el calentamiento se realiza fuera de la cámara de protección (40), y
- 20
- el flujo de vapor esterilizante está en forma de un chorro de vapor (F) vaporizado sobre las preformas (12), de manera que se provoca el depósito por condensación de una película de vaho (48) de producto esterilizante, sustancialmente uniforme, sobre por lo menos la pared interna (15) de las preformas a esterilizar,

estando el procedimiento caracterizado porque comprende una etapa de extracción de la atmósfera de la cámara de protección (40), con el fin de evitar sustancialmente cualquier salida de producto esterilizante vaporizado, mediante

25

unas aberturas de entrada/salida (40A, 40B) de las preformas, practicadas en la cámara de protección.

2. Procedimiento de esterilización según la reivindicación 1, caracterizado porque el chorro de vapor (F) se extiende según una cortina, y porque las preformas (12) desfilan en esta cortina.

30

3. Procedimiento de esterilización según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la extracción se realiza a un caudal de extracción suficientemente bajo para que el flujo de producto esterilizante no sea desviado de manera sustancial.

35

4. Procedimiento de esterilización según la reivindicación 3, caracterizado porque la cámara de protección (40) está abierta sólo por aberturas de entrada/salida (40A, 40B) de la preforma (12) y por una abertura de extracción (40C).

40

5. Procedimiento de esterilización según la reivindicación 4, caracterizado porque el caudal de extracción por la abertura de extracción (40C) es igual a la suma, por un lado, de un caudal de fuga que penetra por las aberturas de entrada/salida (40A, 40B) y, por otro lado, del caudal del flujo de vapor esterilizante menos 15% a 25% del caudal de producto esterilizante proyectado en el flujo de vapor esterilizante.

45

6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la temperatura (T2) a la que se llevan las preformas (12) es sustancialmente igual a una temperatura de moldeo (Tm) mediante soplado de las preformas (12) que es respectivamente superior a la temperatura de activación (Ta) y a una temperatura de evaporación (Te) del producto esterilizante.

50

7. Procedimiento de esterilización según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque durante dicha proyección, las preformas (12) están a una temperatura (T1) sustancialmente igual a la temperatura ambiente de la instalación, por ejemplo comprendida entre 7°C y 35°C.

8. Dispositivo de esterilización de una fila de preformas (12) de material plástico destinadas a ser moldeadas, en particular mediante soplado, que comprende:

- 55
- un puesto de proyección (34) que comprende por lo menos una boquilla (43) para proyectar un flujo de vapor esterilizante que comprende un producto esterilizante vaporizado, hacia las preformas (12) a esterilizar, e manera que se recubre por lo menos una pared interna (15) de las preformas a esterilizar con este producto,
  - un puesto de acondicionamiento térmico (38) que comprende un horno (42) mediante irradiaciones destinado a llevar las preformas a una temperatura (T2) superior o igual a una temperatura de activación (Ta) del producto esterilizante de manera que se esteriliza por lo menos la pared interna (15) de las preformas,
- 60
- unos medios de transporte (25) de las preformas al puesto de proyección, y después al puesto de acondicionamiento térmico,

65

dispositivo en el que:

- el puesto de proyección (34) comprende además una cámara de protección (40) en la que está situada cada boquilla (43),
  - el puesto de acondicionamiento térmico (38) está situado fuera de la cámara de proyección (40), y
  - en el puesto de proyección (34), el flujo de vapor esterilizante se vaporiza en forma de un chorro de vapor (F) vaporizado sobre las preformas (12) de manera que se provoca el depósito por condensación de una película de vaho (48) de producto esterilizante, sustancialmente uniforme, sobre por lo menos la pared interna (15) de las preformas a esterilizar,
- estando el dispositivo caracterizado porque el puesto de proyección (34) comprende unos medios de extracción (50) de la atmósfera de la cámara de protección (40) con el fin de evitar sustancialmente cualquier salida de producto esterilizante vaporizado, mediante unas aberturas de entrada/salida (40A, 40B) de las preformas dispuestas en la cámara de protección.
9. Dispositivo de esterilización según la reivindicación 8, caracterizado porque los medios de extracción (50) están regulados de manera que el caudal de extracción sea suficientemente bajo para que el flujo de producto esterilizante no sea desviado de manera sustancial.
10. Dispositivo de esterilización según cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9, caracterizado porque cada boquilla (43) presenta un eje medio de proyección (A2) del vapor esterilizante hacia un cuello (16) de la preforma, siendo este eje medio de proyección (A2), por un lado, globalmente paralelo al eje (A1) de las preformas (12) transportadas y, estando por otro lado descentrado radialmente con respecto al eje (A1) de las preformas (12).
11. Dispositivo de esterilización según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque los medios de transporte (25) comprenden por lo menos un medio (54), tal como un núcleo interno, que penetra axialmente en el interior de un cuello (16) de cada preforma (12) obstruyendo la totalidad o parte de la abertura interior (22) delimitada por el cuello (16), de manera que se incrementa el grado de esterilización mediante el aumento de la duración de exposición de la pared (15) interna de la preforma (12) con el producto esterilizante.

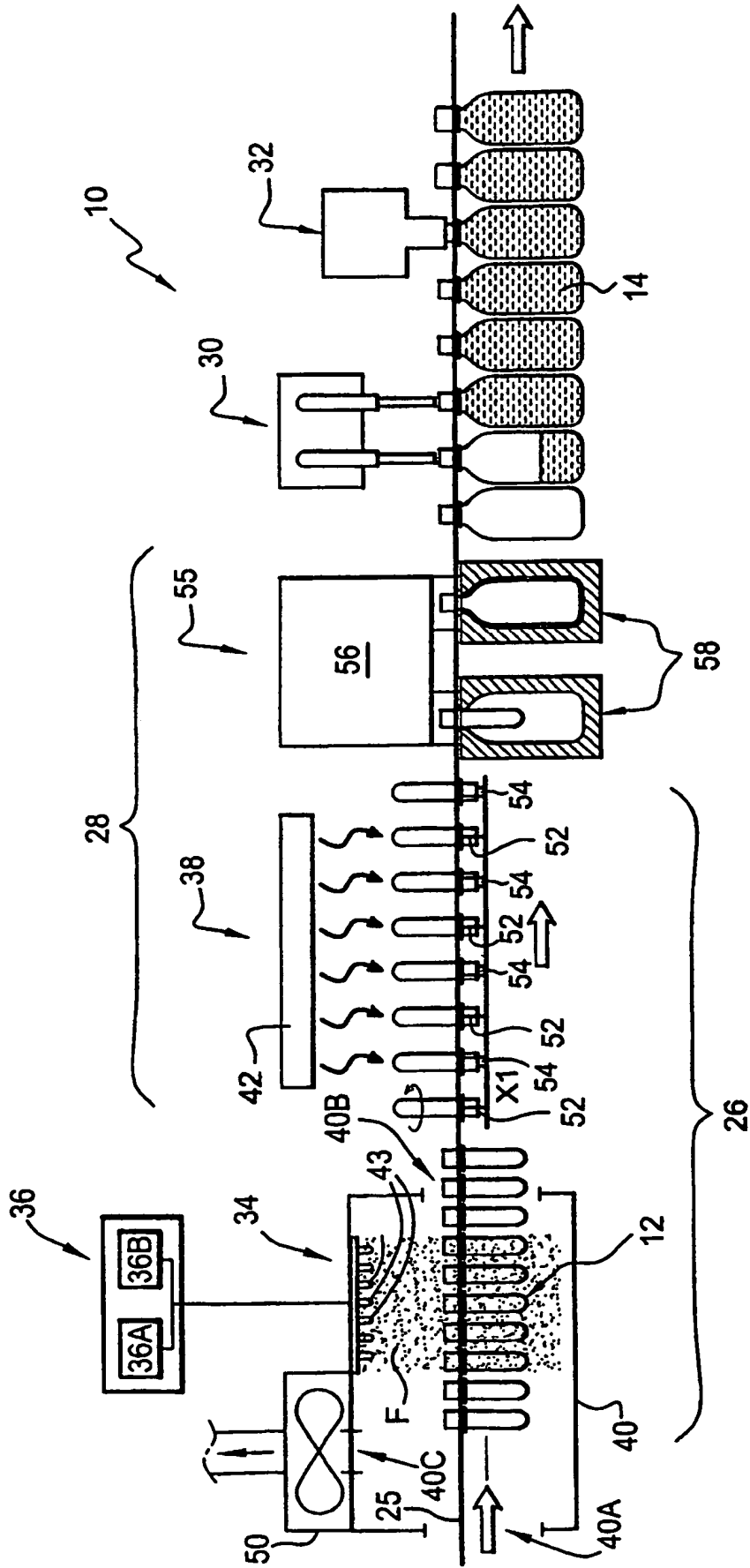
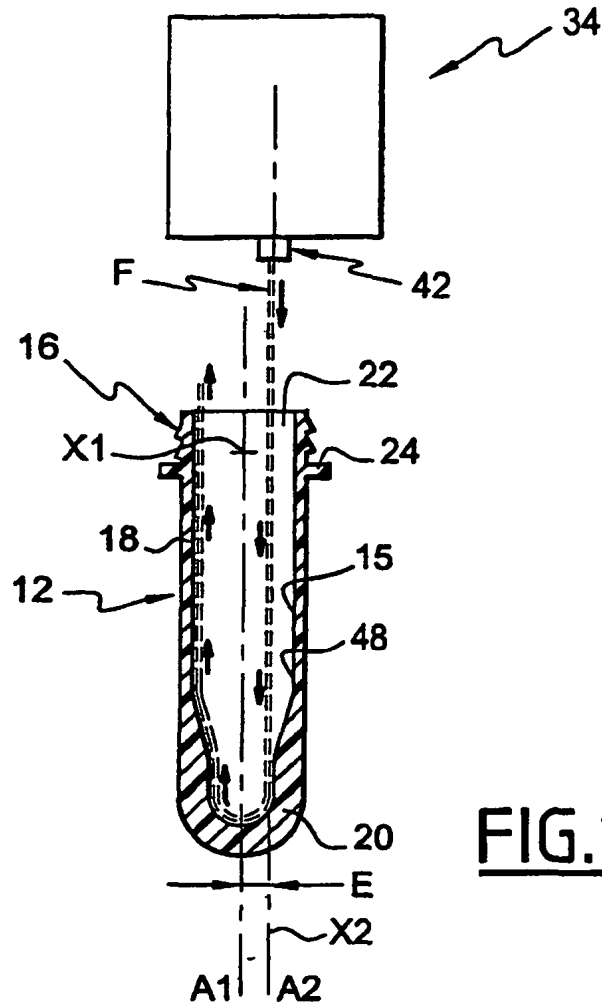
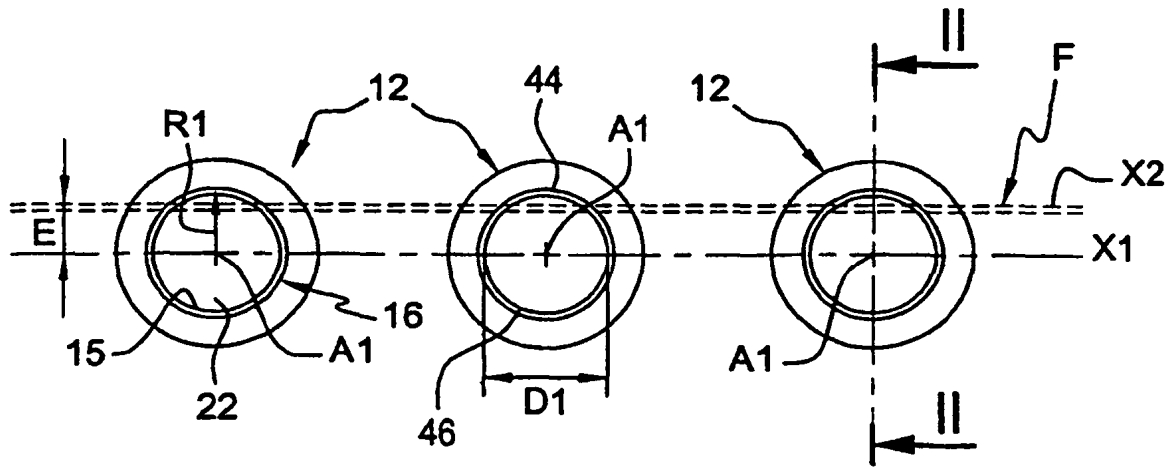


FIG.1



**FIG. 2**



**FIG. 3**