

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 274**

51 Int. Cl.:

A61L 2/20 (2006.01)

A61L 2/26 (2006.01)

B67B 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08876028 .5**

96 Fecha de presentación: **26.08.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2323700**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.05.2011**

54 Título: **Aparato y método para esterilizar cierres de recipientes**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.03.2012

73 Titular/es:
Sidel S.p.A.
Via La Spezia 241/a
43126 Parma, IT

72 Inventor/es:
BOSCHI, Emanuela y
SILVESTRI, Angelo

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 377 274 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato y método para esterilizar cierres de recipientes.

5 CAMPO TÉCNICO Y ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a un aparato y a un método para esterilizar cierres de recipientes.

10 Como es comúnmente conocido, en la industria de productos alimenticios y en particular en el sector de llenado aséptico de recipientes con bebidas y en el sector de envasado aséptico de alimentos, es imperioso esterilizar los recipientes, interna y externamente, antes de su llenado.

15 Generalmente la esterilización se obtiene utilizando agentes químicos, por ejemplo peróxido de hidrógeno, que pueden ser empleados sobre superficies de cualquier tipo, tal como papel, plástico, metal o materiales orgánicos.

Para estar seguros de que el llenado tenga lugar bajo condiciones asépticas, es imperioso esterilizar no sólo los recipientes sino también sus cierres, por ejemplo cápsulas o tapones, que sirven para cerrar herméticamente los recipientes al final del proceso de llenado.

20 En este contexto, los aparatos conocidos para esterilizar recipientes comprenden un conducto con una pared que define en su interior un canal para el paso de los cierres.

25 Por tanto, dichos aparatos conocidos dentro del conducto definen un volumen cerrado con una atmósfera aséptica controlada. Dicho aparato conocido comprende medios pulverizadores para inyectar dentro del conducto un fluido esterilizante (es decir un agente químico) calentado y vaporizado, y medios de secado para introducir aire caliente dentro del conducto.

30 Los medios de secado tienen la función de eliminar el fluido esterilizante condensado sobre los cierres, antes de que los mismos cierres salgan del aparato.

Cabe observar que los fluidos esterilizantes frecuentemente empleados en tales aparatos son químicamente activos cuando su temperatura está por encima de un valor de umbral (valor de activación).

35 Por tal motivo, el fluido esterilizante viene calentado antes de ser inyectado en estado vaporizado dentro del conducto. En virtud de lo anterior, el aparato comprende un dispositivo para calentar y vaporizar el fluido esterilizante, como se ha descrito, por ejemplo, en la solicitud de patente de invención WO 2006128884 perteneciente a la misma parte solicitante.

40 Otro problema que surge está relacionado con la necesidad de desembarazarse de los fluidos de descarga que salen del conducto. En efecto, los fluidos de descarga que salen del conducto podrían terminar en el entorno que rodea el conducto, en el caso que los mismos fluidos de descarga no fueran capturados.

45 En este contexto, cabe observar que las normas establecen valores de umbral (que no deben ser superados) de concentración de fluidos de descarga en el entorno del conducto de esterilización (en efecto, el mismo dicho entorno es así mismo aséptico).

Por consiguiente, el aparato de esterilización comprende un sistema de extracción de fluidos de descarga, desde el conducto, de manera que no fluyan al entorno.

50 En el aparato conocido se proporciona un tubo de descarga, el cual está conectado en una de sus extremidades a una bomba de aspiración y en la extremidad opuesta directamente al conducto. De este modo una fuerza aspirante es aplicada directamente al volumen que se halla dentro del conducto.

55 En virtud de lo anterior surge un problema relacionado con la extracción de fluidos de descarga desde el conducto.

En efecto, dicha extracción de fluidos de descarga genera flujos no deseados de los fluidos de proceso (es decir, el fluido esterilizante y el aire de secado) dentro del conducto, alterando así la distribución de los fluidos de proceso mismos.

60 Por lo tanto, la distribución de los fluidos de proceso dentro del conducto no es óptima porque está influenciada por la fuerza aspirante aplicada por el sistema de extracción de fluidos de descarga.

65 Además, la acción de los fluidos de proceso sobre los cierres es difícilmente controlable y previsible, debido a que la distribución de los fluidos de proceso dentro del conducto es influenciada por la extracción de los fluidos de descarga.

Otro problema que surge está relacionado con la necesidad de activar el fluido esterilizante. En efecto debido a que todo el volumen que se halla dentro del conducto debe ser aséptico, surge la necesidad de asegurar que la cantidad total de fluido que hay dentro del conducto se halle a una temperatura por encima del valor de activación.

5 De este modo, también es conveniente que el fluido esterilizante que está condensado sobre la superficie interna de la pared del conducto esté activo (es decir, se halle por encima del umbral de activación).

10 A tal efecto, durante el funcionamiento del proceso de esterilización, la entalpía de los fluidos de proceso (es decir, el fluido esterilizante y el aire de secado) se regula teniendo en cuenta que para calentar la pared del conducto es necesaria una parte de dicha entalpía.

15 Por consiguiente, en el aparato conocido los fluidos de proceso (es decir el fluido esterilizante y el aire de secado), que están orientados hacia los cierres para tratarlos como se ha descrito anteriormente, calientan el fluido llenando el volumen dentro del conducto (2) y de este modo calientan indirectamente la pared del conducto (3).

15 Sin embargo, este aparato conocido presenta los inconvenientes que se describen a continuación.

20 En primer lugar en el aparato conocido los fluidos de proceso no están optimizados para el tratamiento (es decir la esterilización) de los cierres; en efecto, el uso de una parte de la entalpía de los fluidos de proceso para obtener el calentamiento de la pared del conducto es un derroche de energía.

25 Por otro lado, un exagerado uso de fluidos de proceso con respecto a los fines de esterilización (excesivo por lo que concierne al caudal o la temperatura de los fluidos de proceso mismos) lleva aparejado el riesgo de dañar los cierres; en efecto, a los cierres se les transfiere demasiado calor; en concreto, la temperatura de los fluidos de proceso es muy elevada.

A partir del documento WO 00/21838 se conoce otra técnica anterior que describe un aparato para esterilizar tapas para el envasado de productos alimenticios.

30 De acuerdo con otra técnica anterior, el documento US 5.720.148 describe un dispositivo para llenar botellas, en particular botellas de plástico, con un líquido, donde dicho dispositivo incluye una estación de separación del líquido, una estación de pasteurización rápida, una estación para saturar el líquido con un gas inerte estéril con respecto al líquido, una estación de lavado de botellas y tapones con un líquido desinfectante con secado debajo de campanas en una atmósfera tratada, una estación de llenado de botellas, preferiblemente por medio de llenado por gravedad bajo un ligero vacío parcial, una estación para desgasificar el gas inerte y una estación de cierre.

A partir del documento EP 334.216 se conoce otra técnica anterior que da a conocer métodos y medios para la esterilización de tapas y el cierre hermético temporal.

40 El documento DE 19.851.654 describe un método y un dispositivo para esterilizar cápsulas de rosca tratadas con peróxido de hidrógeno atomizado, con posterior secado y transporte a una cámara de higienización para otro tratamiento.

45 EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

Un objetivo de la presente invención es el de eliminar dichos inconvenientes y poner a disposición un aparato y un método para esterilizar cierres de recipientes, que contempla la captura de los fluidos de descarga que salen del conducto sin influenciar la distribución de los fluidos de proceso que se hallan dentro del conducto.

50 Otro objetivo es el de poner a disposición un aparato y un método para optimizar los parámetros que regulan la extracción de los fluidos de descarga desde el conducto, para minimizar la perturbación de los fluidos de proceso que se hallan dentro del conducto.

55 Dichos objetivos se logran en su totalidad mediante el aparato de la presente invención, que está caracterizado por lo expuesto en las reivindicaciones que se exponen más adelante.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

60 Esas y otras características se pondrán aún más de manifiesto a partir de la descripción que sigue de una realización preferida, ilustrada a título puramente ejemplificador y no limitativo mediante las láminas de dibujos anexas, en las cuales:

- la figura 1 muestra el aparato según la presente solicitud de patente de invención, en una vista en perspectiva;
- la figura 2 muestra el aparato de la figura 1, en una vista en perspectiva diferente;
- la figura 3 muestra una vista ampliada de la parte identificada con la letra A en la figura 2;

- la figura 4 muestra el aparato de la figura 1, según otra vista en perspectiva;
- la figura 5 muestra una vista ampliada de la parte identificada con la letra B en la figura 4;
- la figura 6 muestra un diagrama funcional de bloques referido al método según la presente solicitud de patente de invención;
- 5 - la figura 7 muestra el aparato según la presente solicitud que incluye al sistema para la extracción de los fluidos de descarga, en una vista lateral;
- la figura 8 muestra una vista ampliada de una primera parte operativa del aparato de la figura 7;
- la figura 9 muestra la parte de la figura 8, en una vista en perspectiva;
- 10 - la figura 10 muestra una vista ampliada de una tercera parte operativa del aparato de la figura 7;
- la figura 11 muestra la parte de la figura 10, en una vista en perspectiva;
- la figura 12 muestra una vista ampliada de la parte identificada con la letra C en la figura 7;
- la figura 13 muestra una parte interna del aparato de la figura 7.

MEJOR MODO PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION

15 Haciendo referencia a las figuras, el número 1 designa, en su totalidad, un aparato para esterilizar cierres de recipientes, tales como cápsulas o tapones, que sirven para cerrar herméticamente los recipientes y son aplicados a los recipientes al final del proceso de llenado.

20 El aparato (1) comprende un conducto (2) que define un canal para el paso de los cierres.

El conducto (2) posee al menos una pared (3); en particular, el conducto (2) posee una pared lateral (3) que rodea el canal para el paso de los cierres.

25 En el ejemplo ilustrado, la sección del conducto (2) es rectangular; por consiguiente, la pared (3) comprende cuatro caras, cada una de ellas con una forma substancialmente plana.

Además, preferiblemente el conducto (2) está dispuesto a lo largo de una dirección longitudinal.

30 Sin embargo, tal configuración del conducto (2) no es esencial; en efecto, el conducto (2) puede tener una forma diferente, por ejemplo un tubo con una pared (3) de sección circular con disposición a lo largo de un trayecto curvo.

35 Dentro del conducto (2) está dispuesto un transportador (no mostrado en las figuras) para transportar los cierres desde una entrada hasta una salida del mismo conducto (2). Dichas entrada y salida corresponden a la entrada y salida del aparato (1). El aparato (1) recibe (singularmente) en la entrada los cierres a esterilizar y pone disponibles los mismos cierres en la salida después de su esterilización.

40 Preferiblemente, los cierres dentro del conducto (2) están dispuestos con su pared inferior orientada hacia arriba y su parte cóncava orientada hacia abajo.

Además, el aparato (1) comprende una pluralidad de boquillas (4) acopladas al conducto (2) para inyectar un fluido esterilizante dentro del mismo conducto (2).

45 El aparato, además, está provisto de un sistema para calentar y/o vaporizar el fluido esterilizante, para alimentar las boquillas (4) con fluido esterilizante calentado por encima de la temperatura de activación para ese fluido y vaporizado. Tal sistema, no mostrado en las figuras, está descrito en la solicitud de patente de invención WO 2006128884 perteneciente a la misma parte solicitante.

50 Por lo tanto, las boquillas (4), junto con dicho sistema (es decir el sistema para calentar y vaporizar el fluido esterilizante), define medios pulverizadores para inyectar dentro del conducto (2) un fluido esterilizante calentado y vaporizado.

Preferiblemente, dicho fluido esterilizante es vapor de peróxido de hidrógeno (VHP = Vapour of Hydrogen Peroxide).

55 En particular, los medios pulverizadores comprenden un primer tubo de suministro (5), dispuesto dentro del conducto (2). El primer tubo de suministro (5) está provisto de una pluralidad de orificios a lo largo de su longitud, que definen las boquillas (4). El primer tubo de suministro (5) es alimentado con el fluido esterilizante (calentado y vaporizado según se ha descrito arriba) en una de sus extremidades y está cerrado en su extremidad opuesta (dicha extremidad cerrada está indicada en las figuras con el número de referencia 6).

60 Asimismo, el aparato (1) comprende medios de secado para introducir aire caliente en el conducto, con el propósito de extraer el fluido esterilizante condensado sobre los cierres.

65 En la realización preferida ilustrada en las figuras, los medios de secado comprenden un segundo tubo de suministro (7), cuya estructura es similar a la del primer tubo de suministro (5) (es decir está dispuesto dentro del conducto (2) y posee una extremidad cerrada) pero es alimentado con aire calentado (o con cualquier gas inerte).

- 5 Por lo tanto, los medios de secado están configurados para proporcionar un flujo de aire caliente para interceptar los cierres que pasan dentro del conducto (2). Dichos tubos de aire están conectados a una fuente de aire calentado y, después de la fuente de aire calentado han sido colocados filtros asépticos, para asegurar que el entorno dentro del conducto (2) se mantenga aséptico.
- Los medios de secado están acoplados al conducto (2) substancialmente aguas abajo con respecto a los medios pulverizadores, con respecto a la dirección de movimiento de los cierres dentro del conducto (2).
- 10 En este contexto, es importante observar que preferiblemente el conducto (2) define tres partes operativas, las cuales están dispuestas en sucesión recíproca a lo largo del recorrido que siguen los cierres en su desplazamiento dentro del conducto (2).
- 15 Una primera parte operativa está provista del primer tubo de suministro (5) [y, de esta manera, de las boquillas (4)], es decir es la parte donde están activos los medios pulverizadores.
- Una tercera parte operativa está provista del segundo tubo de suministro (7), es decir la parte donde están activos los medios de secado.
- 20 Una segunda parte operativa, intercalada entre la primera y la segunda parte operativa, es una parte donde no están activos directamente sobre los cierres ni los medios pulverizadores ni los medios de secado [es decir, ni el primer tubo de suministro (5) y tampoco el segundo tubo de suministro (7) están dispuestos en la segunda parte operativa del conducto (2)].
- 25 Además, de manera original el aparato (1) comprende medios para calentar la pared del conducto, acoplados operativamente a la misma.
- Preferiblemente dichos medios para calentar la pared (3) están acoplados a por lo menos una de las caras de la pared (3) del conducto (2) a lo largo de toda su longitud, es decir a lo largo del recorrido que siguen los cierres en su desplazamiento dentro del conducto (2). Por tanto, los medios para calentar la pared (3) están acoplados a por lo menos una cara de la misma pared (3) de las tres partes operativas del conducto (2) descritas anteriormente.
- 30 Esta característica tiene la ventaja que la longitud de la segunda parte operativa del conducto (2) puede ser establecida con un valor deseado (teniendo dicha longitud influencia sobre el rendimiento general del aparato (1) y, por tanto, siendo un parámetro a optimizar) y el flujo de los fluidos de proceso (es decir el fluido esterilizante y el aire de secado) establecido de manera independiente con un valor deseado optimizado, la pared (3) del conducto (2) [que incluye la segunda parte operativa del conducto (2)] siendo calentada de manera independiente con respecto a los fluidos de proceso.
- 35 En la realización preferida del aparato (1), ilustrada en las figuras, dichos medios para calentar la pared (3) del conducto (2) comprenden una capa de calentamiento (8) fijado a la superficie externa de la pared (3) del conducto. Esta capa (8) está provisto de una pluralidad de resistores eléctricos.
- 40 De esta manera, los resistores eléctricos están asociados a la capa de calentamiento (8) vinculado a dicha superficie externa de la pared (3).
- 45 En particular, dicha capa (8) comprende una pluralidad de bandas que tienen una superficie adhesiva a acoplar a las caras de la pared (3) del conducto (2). Los resistores eléctricos están asociados a dichas bandas siguiendo una técnica conocida.
- 50 Por lo tanto, al menos un resistor eléctrico está acoplado directamente a una superficie externa de la pared (3) del conducto (2), actuando como un calentador de la pared (3) acoplado directamente a la misma. El calentador (el resistor eléctrico) está conectado a una fuente de alimentación eléctrica (9) y transfiere directamente a la pared (3) del conducto (2) el calor generado en virtud del efecto Joule.
- 55 En particular, el aparato (1) comprende una pluralidad de resistores eléctricos conectados en paralelo a la fuente de alimentación eléctrica (9).
- 60 Caber observar que dicha fuente de alimentación es independiente de dichos medios pulverizadores y medios de secado (es decir, para calentar la pared del conducto no deben ser utilizados el fluido esterilizante y el aire de secado).
- 65 La última característica es sumamente importante, porque permite calentar la pared (3) del conducto sin interferir con el proceso de esterilización, que está regulado por los fluidos de proceso (es decir el fluido esterilizante y el aire de secado).

También cabe hacer notar que el calentador está acoplado al conducto (2) de manera que maximiza la parte de pared (3) donde es intercambiado el calor.

5 En la realización preferida ilustrada en las figuras, la pared (3) del conducto tiene una parte transparente (10) para inspeccionar el interior del conducto (2) [y en particular los cierres transportados dentro del mismo conducto (2)].

En este contexto, dicho calentador (es decir la capa (8) provista de los resistores eléctricos) actúa operativamente sobre la totalidad de la restante parte de la pared (3) del conducto.

10 Cabe observar que los medios para calentar la pared (3) del conducto (2), de acuerdo con una realización alternativa no mostrada en las figuras, comprende un conducto (o una pluralidad de conductos) donde es bombeado el fluido de calentamiento, estando el conducto dispuesto en contacto con la pared (3) del conducto, proporcionando así un intercambiador de calor capaz de aumentar la temperatura de la pared del conducto. Dicho fluido de calentamiento puede tomar la forma de cualquier fuente de calentamiento (preferiblemente independiente de los fluidos de proceso) y no necesita ser filtrado, puesto que no entra en contacto con el entorno aséptico dentro del conducto (2).

15 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el aparato (1) incluye un sistema para controlar la temperatura de la pared (3) del conducto. El objetivo de este sistema es el de mantener la temperatura de la pared en un valor deseado impidiendo todo derroche de energía. Otro objetivo de este sistema es el de monitorizar los medios para calentar el conducto, detectando eventuales averías o malfuncionamientos.

20 En este contexto, el aparato (1) comprende por lo menos un sensor (11) (por ejemplo un termopar) acoplado a la pared (3) del conducto (2) para detectar su temperatura, y una tarjeta electrónica (12), que constituye los medios de control conectados a la fuente de alimentación (6) y al sensor (11) para regular retroactivamente la potencia transferida al calentador [y, por tanto, el calor cedido a la pared (3)], de manera que la temperatura de la pared (3) del conducto tenga un valor deseado [es decir un valor de referencia (Tref)].

25 Dicho valor deseado no es menor que el valor de activación de temperatura del agente químico utilizado como fluido esterilizante. Por ejemplo, dicho valor deseado para la temperatura de la pared del conducto está comprendido entre aproximadamente 50° C y aproximadamente 130° C, cuando como fluido esterilizante se emplea VHP.

30 Preferiblemente, el aparato (1) comprende una pluralidad de sensores (11) acoplados a diferentes puntos de la pared (3) del conducto, para detectar valores correspondientes de temperatura de la pared del conducto. Esos puntos de detección, preferiblemente, están separados longitudinalmente a lo largo de toda la longitud de la pared (3) del conducto; aún más preferiblemente, en cada una de las tres partes operativas del conducto (2) viene colocado por lo menos un sensor (11).

35 Además, cada sensor (11), preferiblemente, está acoplado a una parte de la pared (3) donde está acoplado un calentador correspondiente (donde están dispuestos en paralelo varios calentadores, cada uno de ellos, por ejemplo, formado por una pluralidad de resistores).

40 Esto es sumamente importante junto con el hecho de que los medios para calentar la pared (3) del conducto comprenden una pluralidad de calentadores conectados en paralelo y dispuestos a lo largo del conducto alineados longitudinalmente.

45 En efecto, de este modo es posible detectar si una parte de la pared (3) del conducto tiene una temperatura menor que el resto de la misma pared del conducto (y podría ser incluso menor que el valor de activación). Esto podría deberse a una avería de uno de los calentadores (por ejemplo uno de los paneles que constituyen la capa (8) de los resistores eléctricos).

50 En este caso, los medios de control están configurados para regular la potencia transferida a los demás calentadores (los que están funcionando apropiadamente) para mantener la temperatura deseada de la pared (3) del conducto (manteniendo así la pared (3) a una temperatura uniforme y constante), y al mismo tiempo para activar medios de alerta en respuesta a la condición de avería detectada.

55 Cabe hacer notar que preferiblemente la fuente de alimentación (9) comprende una fuente de tensión continua (por ejemplo cualquier fuente de alimentación alternada acoplada a un rectificador o cualquier otra solución alternativa) conectada a un convertidor (13) definiendo un módulo para una modulación por ancho de pulso (PWM = Pulse-Width Modulation) de una tensión aplicada a los resistores.

60 En este contexto, los medios de control (12) están conectados a dicho convertidor (13) para accionarlo como consecuencia del resultado de la comparación entre el valor de temperatura de referencia (Tref) y los valores de temperatura detectados por los sensores (11) (como se muestra esquemáticamente en la figura 9).

65 Asimismo, el aparato (1) comprende un sistema para capturar los fluidos de descarga que salen del conducto (2).

Tal sistema comprende conexiones de descarga (14) que se componen de salidas definidas en la parte superior de la pared (3) del conducto (2) y que se extienden hacia arriba.

5 Esas conexiones de descarga (14) cooperan con campanas de aspiración (15) correspondientes definidas en un tubo de descarga (16), donde preferiblemente está colocada una bomba de aspiración.

10 De acuerdo con una realización alternativa, la bomba de aspiración es reemplazada por un tubo de descarga (16) que define una columna vertical en correspondencia con las aberturas de descarga (14), para proporcionar un adecuado tiro natural.

15 Cabe observar que la extremidad superior de la conexión de descarga (14) está dispuesta a una distancia predeterminada con respecto a la extremidad inferior de la campana de aspiración (15) correspondiente, para facilitar la captura de los fluidos de descarga que salen del conducto (2) sin extraer los fluidos de descarga directamente del conducto, sin aplicar, por tanto, una fuerza de aspiración a la parte interna del conducto (2).

20 Preferiblemente, se proporciona una pluralidad de conexiones de descarga (14) y campanas de aspiración (15) correspondientes; en la realización mostrada hay tres conexiones (14) y campanas de aspiración (15) correspondientes, estando cada campana de aspiración (15) dispuesta en una parte operativa respectiva del conducto (2).

25 Preferiblemente, la campana de aspiración (15) tiene una sección que es mayor que la sección de la conexión de descarga (14) correspondiente.

Tal característica permite proporcionar una fase de captura de los fluidos de descarga que salen de la abertura de descarga (14) del conducto (2) y de desplazamiento lateral durante su movimiento ascendente.

30 De este modo, los fluidos de descarga presentes dentro de la abertura de descarga (14) son capturados por medio de un principio de aspiración análogo al del tiro de una campana (por ejemplo el tiro de una campana colocada en una cocina profesional para capturar los humos producidos por la cocción).

Además, cada campana de aspiración (15) está provista de medios para ajustar la sección efectiva de la campana de aspiración (15) misma.

35 Esos medios para ajustar la sección efectiva de la campana de aspiración (15) (ilustrada en la figura 13) preferiblemente comprende una primera brida (17) y una segunda brida (18) dispuestas dentro de la campana de aspiración (15) en contacto recíproco y de manera que puedan girar una con respecto a la otra.

40 Dichas primera brida (17) y segunda brida (18) definen aberturas (19) que incrementan o disminuyen su superposición en función de la posición angular recíproca de la primera brida (17) y la segunda brida (18).

45 De este modo, cuando la superposición de las correspondientes aberturas (19) de las bridas (17 y 18) es mínima, la sección efectiva de la campana de aspiración (15) será mínima; análogamente, cuando la superposición de las correspondientes aberturas (19) de las bridas (17 y 18) es máxima, la sección efectiva de la campana de aspiración (15) será máxima.

50 Alternativa o adicionalmente a dichos medios para ajustar la sección efectiva de la campana de aspiración (15), se han provisto medios (no ilustrados porque son conocidos en sí mismos) para variar la potencia aplicada a la bomba de aspiración colocada en el tubo de descarga (16), con la posibilidad de controlar dichos medios (por ejemplo la bomba puede ser accionada mediante una fuente de alimentación eléctrica a través de un inversor controlado por una tarjeta electrónica).

55 Cabe observar que tal distancia [entre la extremidad superior de la conexión de descarga (14) y la extremidad inferior de la campana de aspiración (15) correspondiente], la sección efectiva de la campana de aspiración y la relación entre la sección de la extremidad superior de la conexión de descarga (14) y la sección de la extremidad inferior de la campana de aspiración (15) correspondiente (la primera sección siendo menor que la última sección) constituyen parámetros que son establecidos para minimizar el efecto del sistema para extraer fluidos de descarga del conducto (2) en la distribución de los fluidos contenidos dentro del conducto.

60 De tal manera, la distribución fluidodinámica del fluido de proceso dentro del conducto (2) no se ve influenciada por la extracción de los fluidos de descarga; en efecto, los fluidos de descarga son capturados por medio de un principio de tiro y, por tanto, no se aplica directamente ninguna fuerza de aspiración al fluido contenido dentro del conducto (2).

65 Tal resultado mejora el rendimiento del aparato, porque impide flujos no deseados de fluidos de proceso dentro del conducto (2) y, por tanto, permite controlar la distribución de los fluidos de proceso dentro del conducto (2) optimizando su efecto sobre los cierres.

Otro objeto de la presente invención es un método para esterilizar cierres de recipientes transportados dentro de un conducto (2) que tiene una pared (3) en cuyo interior queda definido un canal para el paso de los cierres.

5 Dicho método comprende las siguientes etapas operativas:

- inyección dentro del conducto (2) de un fluido esterilizante calentado y vaporizado (VHP);
- introducción de aire caliente en el conducto para secar los cierres;
- calentamiento de la pared (3) del conducto (2) mediante transferencia de calor directamente a la pared del conducto.

Cabe observar que la etapa de calentamiento implica el calentamiento de la pared (3) por toda la longitud del conducto (2), calentando por tanto las tres partes operativas del conducto (2).

15 Preferiblemente, en la etapa de calentamiento, el calor es transferido a la pared (3) desde una fuente de calor que es independiente de los fluidos de proceso (es decir el fluido esterilizante y el aire de secado).

En particular, la etapa de calentamiento implica la transmisión de energía desde una fuente de alimentación independiente de dichos medios pulverizadores y medios de secado a por lo menos un calentador acoplado directamente a una superficie externa de la pared (3) del conducto.

Preferiblemente, dicho calentador es un resistor eléctrico (o una capa (8) vinculable a la pared (3) y provisto de una pluralidad de resistores conectados entre sí) y dicha fuente de alimentación es una fuente de alimentación eléctrica; por consiguiente, la etapa de calentamiento implica la transmisión de energía eléctrica de la fuente de alimentación eléctrica a dicho por lo menos un calentador.

El método, además, comprende una etapa de detección de al menos un valor de la temperatura de la pared (3) del conducto y una etapa de regulación de manera retroactiva de la potencia transferida al calentador, de modo que la temperatura de la pared (3) del conducto (2) tenga un valor deseado [como se ha descrito arriba con referencia al aparato (1)].

Preferiblemente, el fluido esterilizante es VHP y dicho valor deseado de temperatura de la pared del conducto está comprendido entre aproximadamente 50° C y aproximadamente 130° C.

Preferiblemente, dicha etapa de detección implica el acoplamiento de una pluralidad de sensores (11) a diferentes puntos de la pared (3) del conducto, para detectar correspondientes valores de temperatura de la misma pared del conducto. Aún más preferiblemente, la etapa de detección implica la detección de al menos un valor de temperatura en cada una de las tres partes operativas del conducto (2).

Además, preferiblemente el calentador está definido por capas (8) que comprenden resistores eléctricos y están unidos a las superficies externas de la pared (3) del conducto (2).

En este contexto, dicha etapa de regulación implica una modulación por ancho de pulso (PWM) de una tensión aplicada al resistor.

Cabe observar que la etapa de calentamiento, de acuerdo con una realización alternativa, comprende una etapa de bombeo de un fluido de calentamiento (es decir un fluido caliente) a través de un conducto (o una pluralidad de conductos) dispuesto en contacto con la pared (3) del conducto, proporcionando así un intercambio de calor [del fluido de calentamiento a la pared (3)], para aumentar la temperatura de la pared (3) del conducto (2).

En efecto, el calor transferido en la etapa de calentamiento puede ser transferido por el principio de conducción (calor transferido a la pared (3) por ejemplo a través de resistores eléctricos acoplados directamente a la misma pared) o por el principio de convección (calor transferido a la pared (3) por ejemplo a través de un fluido de calentamiento transportado a lo largo de una superficie y, en particular, la superficie externa, de la misma pared).

El método según la presente solicitud de invención además comprende una etapa de extracción de fluidos de descarga del conducto (2).

Tal etapa de extracción implica una etapa que consiste en la disposición de una pluralidad de salidas definidas en la parte superior de la pared (3) del conducto (2) y que se extienden hacia arriba [definiendo conexiones de descarga (14)], que cooperan con campanas de aspiración (15) correspondientes definidas en un tubo de descarga (16), donde hay una bomba de aspiración [de acuerdo con la descripción anterior acerca del aparato (1)].

Por tanto, la etapa de extracción consiste en capturar los fluidos de descarga por medio del principio de tiro.

Además, la etapa de extracción comprende una etapa de ajuste de la sección efectiva de las campanas de

aspiración (15).

5 Preferiblemente, tal etapa de ajuste implica la rotación de una primera brida (17) con respecto a una segunda brida (18), estando esas bridas dispuestas en contacto recíproco dentro de la campana de aspiración (15), de manera que puedan girar una con respecto a la otra. Dichas primera brida (17) y segunda brida (18) definen aberturas (19) que aumentan o disminuyen su superposición en función de la posición angular recíproca de la primera brida (17) y de la segunda brida (18) [de acuerdo con la descripción anterior del aparato (1)].

10 Cabe observar que la extremidad superior de la conexión de descarga (14) está dispuesta a una distancia predeterminada con respecto a la extremidad inferior de la campana de aspiración (15) correspondiente.

15 Esa distancia [entre la extremidad superior de la conexión de descarga (14) y la extremidad inferior de la campana de aspiración (15)] correspondiente, la sección efectiva de la campana de aspiración (15) y la relación entre la sección de la extremidad superior de la conexión de descarga (14) y la sección de la extremidad inferior de la campana de aspiración (15) correspondiente (la primera sección siendo menor que la última sección) constituyen parámetros que son establecidos para minimizar el efecto del sistema para extraer los fluidos de descarga desde el conducto (2) en la distribución del fluido contenido dentro del conducto.

20 Por tanto, el método según la presente solicitud comprende además una etapa de ajuste de esos parámetros para minimizar el efecto del sistema para extraer fluidos de descarga del conducto (2) en la distribución del fluido contenido dentro del conducto (2).

La invención que se acaba de describir brinda las siguientes ventajas.

25 El aparato y el método para esterilizar cierres de acuerdo con la presente invención permiten mantener la pared (3) del conducto (2) en un valor deseado de temperatura (por encima del valor de activación del fluido esterilizante inyectado en el conducto) independientemente del funcionamiento de los fluidos de proceso [es decir el fluido esterilizante y el aire de secado inyectado en el conducto (2)].

30 Por lo tanto, la temperatura y el caudal de los fluidos de proceso son optimizados para la esterilización de los cierres, impidiendo así derrochar energía y todo riesgo de dañar los cierres.

35 Asimismo, el aparato y el método para esterilizar cierres de acuerdo con la presente invención permiten optimizar la energía utilizada para calentar la pared del conducto y proporcionan un sistema de control capaz de lograr una regulación automática y una detección (proporcionando también señales de alerta) de posibles averías de calentamiento de la pared del conducto.

40 El aparato y el método para esterilizar cierres de acuerdo con la presente invención permiten además proporcionar una temperatura uniforme y constante de la pared del conducto, gracias a dicho sistema de control conjuntamente con la presencia de una pluralidad de sensores acoplados a diferentes puntos de la misma pared del conducto para una múltiple detección de temperatura.

45 Otra ventaja es la de mejorar el rendimiento del aparato impidiendo flujos no deseados de fluidos de proceso dentro del conducto (2) y permitiendo así controlar la distribución de los fluidos de proceso dentro del conducto (2) optimizando su acción sobre los cierres.

50 Tal resultado es posible porque, en la etapa de extracción de los fluidos de descarga, los mismos fluidos de descarga son capturados por medio de un principio de tiro [por tanto no se aplica ninguna fuerza de aspiración directamente al fluido que hay dentro del conducto (2)], impidiendo así que la distribución fluidodinámica del fluido de proceso dentro del conducto (2) se vea afectada por la extracción de los fluidos de descarga.

REIVINDICACIONES

1.- Aparato (1) para esterilizar cierres de recipientes, que comprende:

- 5 - un conducto (2) que define un canal para el paso de los cierres y que tiene una pared (3) que rodea dicho canal de paso;
- medios pulverizadores (4) para inyectar dentro del conducto (2) un fluido esterilizante calentado y vaporizado;
- 10 - medios de secado para introducir aire caliente en el conducto (2);
- medios (15, 16) para capturar los fluidos de descarga que salen del conducto (2),

caracterizado porque dichos medios para capturar los fluidos de descarga comprenden al menos una campana de aspiración (15) dispuesta sobre una correspondiente abertura de descarga (14) definida en el conducto (2) a una distancia predeterminada con respecto a la misma, para capturar los fluidos de descarga de dicha abertura de descarga (14) por medio de un efecto de tiro, con lo cual ninguna fuerza de aspiración es aplicada directamente al fluido que se halla dentro del conducto (2).

2.-Aparato según la reivindicación 1, donde la sección de dicha campana de aspiración (15) es mayor que la sección de la correspondiente conexión de descarga (14).

3.-Aparato según la reivindicación 1 o 2, que comprende medios para ajustar la sección efectiva de la campana de aspiración (15).

4.- Aparato según la reivindicación 3, donde dichos medios para ajustar la sección efectiva de la campana de aspiración (15) comprenden una primera brida (17) y una segunda brida (18) dispuestas dentro de la misma campana de aspiración (15) en contacto recíproco y de manera que puedan girar una con respecto a la otra, cada brida definiendo aberturas (19) que se superponen en función de la rotación relativa de las bridas.

5.- Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el conducto (2) comprende:

- 30 - una primera parte operativa acoplada a los medios pulverizadores (4);
- una tercera parte operativa acoplada a los medios de secado;
- una segunda parte operativa intercalada entre dicha primera y dicha segunda parte operativa, donde no están acoplados ni los medios pulverizadores ni los medios de secado;
- 35 - al menos tres aberturas de descarga (14), estando cada una de ellas acoplada a una respectiva parte operativa del conducto (2).

6.- Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende medios para calentar la pared (3) del conducto (2) acoplados operativamente a la misma pared.

7.- Aparato según la reivindicación 6, donde dichos medios para calentar la pared (3) del conducto (2) comprenden por lo menos un calentador acoplado a una superficie externa de la misma pared (3) y que está conectado a una fuente de alimentación (9) independiente de dichos medios pulverizadores y medios de secado.

8.- Aparato según la reivindicación 7, donde dicho calentador es un resistor eléctrico conectado a una fuente de alimentación eléctrica (9).

9.- Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones de 6 a 8, que comprende:

- 50 - al menos un sensor (11) acoplado a la pared (3) del conducto (2) para detectar su temperatura;
- medios de control (12) conectados a los medios para calentar la pared (3) y al sensor (11), para regular de manera retroactiva el calor transferido a la pared (3), de manera que la temperatura de la pared (3) del conducto tenga un valor deseado.

10.- Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9 precedentes, donde los medios para calentar la pared (3) del conducto (2) son aplicados a lo largo de toda la longitud del conducto (2).

11.- Método para esterilizar cierres de recipientes transportados dentro de un conducto (2) que tiene una pared (3) que define en su interior un canal de paso para los cierres, que comprende las siguientes etapas operativas:

- 60 - inyección dentro del conducto (2) de un fluido esterilizante calentado y vaporizado;
- introducción de aire caliente en el conducto (2) para secar los cierres;
- captura de fluidos de descarga que salen del conducto (2),

caracterizado porque comprende una fase de provisión de al menos una campana de aspiración (15) dispuesta sobre una abertura de descarga (14) correspondiente definida en el conducto (2) a una distancia predeterminada de

la misma, para proporcionar una fase de captura de los fluidos de descarga desde dicha abertura de descarga (14) por medio de un efecto de tiro.

5 12.- Método según la reivindicación 11, donde la sección de la campana de aspiración (15) es mayor que la sección de la conexión de descarga (14) correspondiente, para proporcionar una fase de captura de los fluidos de descarga que salen de la misma abertura de descarga (14) del conducto (2) y de desplazamiento lateral durante su movimiento ascendente.

10 13.- Método según la reivindicación 11 o 12, que comprende una etapa de regulación de la sección efectiva de al menos una campana de aspiración (15), para minimizar el efecto de la fase de captura sobre la distribución de los fluidos que se hallan dentro del conducto (2).

15 14.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones de 11 a 13, que comprende una etapa de calentamiento de la pared (3) del conducto (2) transfiriendo calor directamente a la pared (3) del conducto.

15 15.- Método según la reivindicación 13 o 14, que comprende una etapa de detección de al menos un valor de temperatura de la pared (3) del conducto (2) y una etapa de regulación de manera retroactiva del calor transferido a la pared, de manera que la temperatura de la pared (3) del conducto tenga un valor deseado.

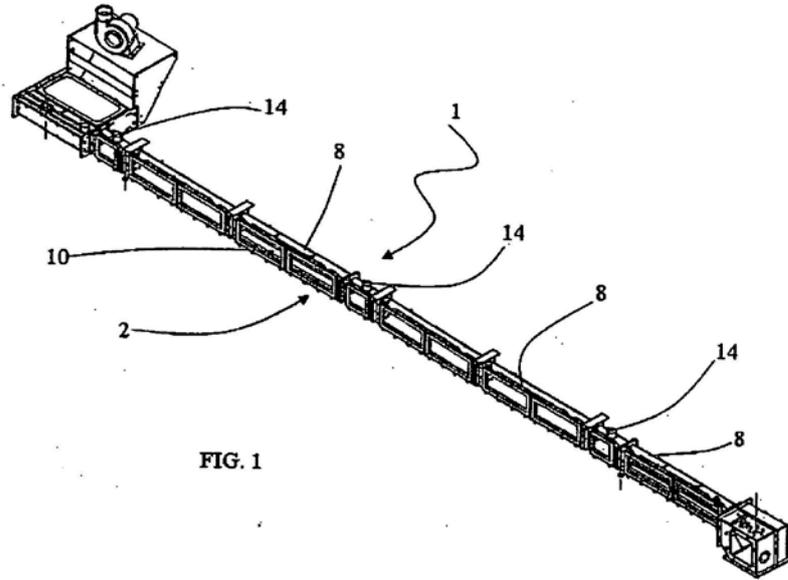


FIG. 1

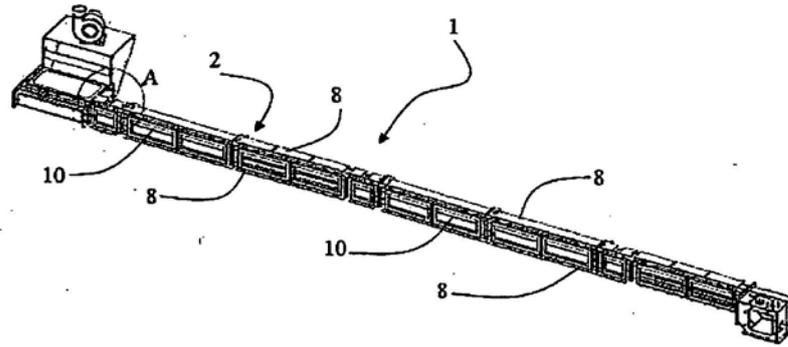


FIG. 2

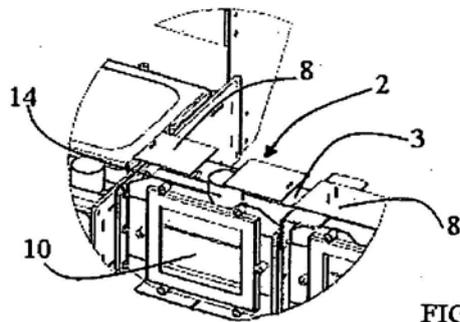
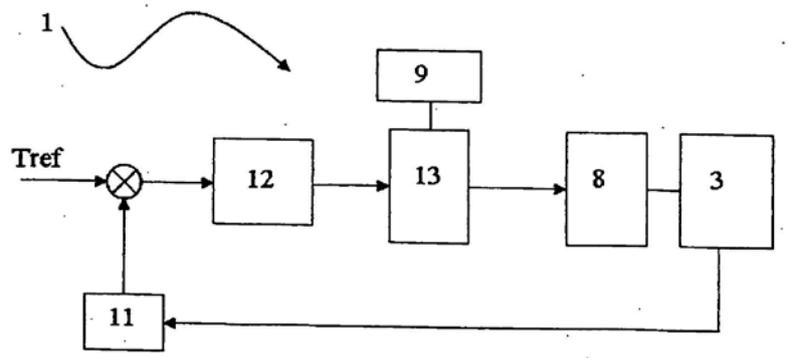
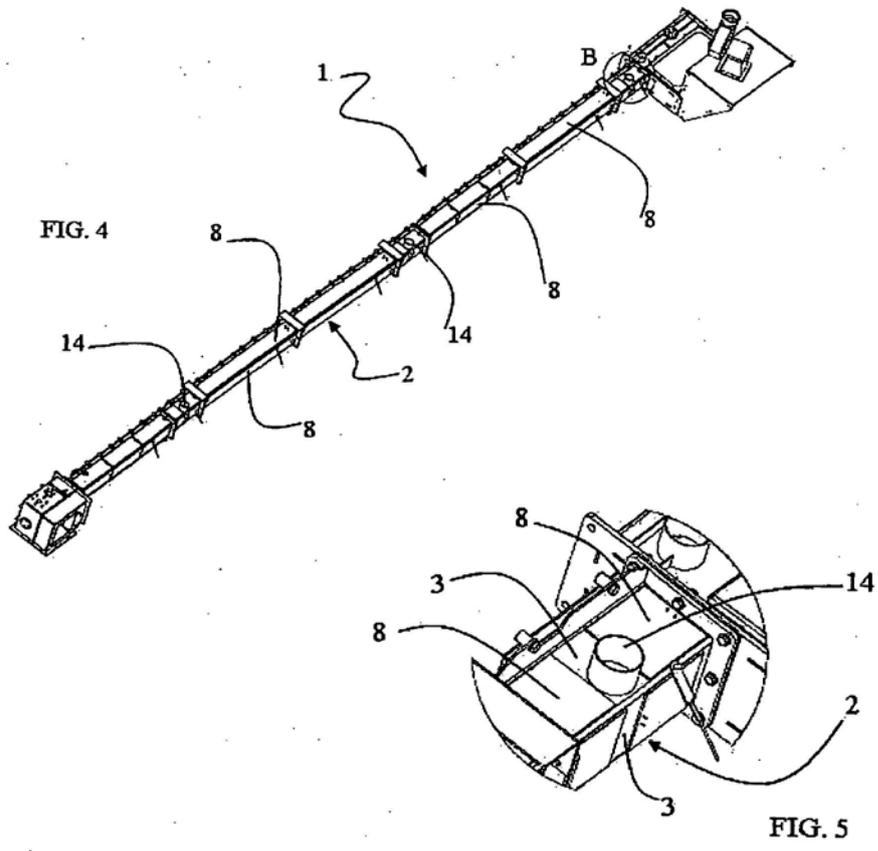


FIG. 3



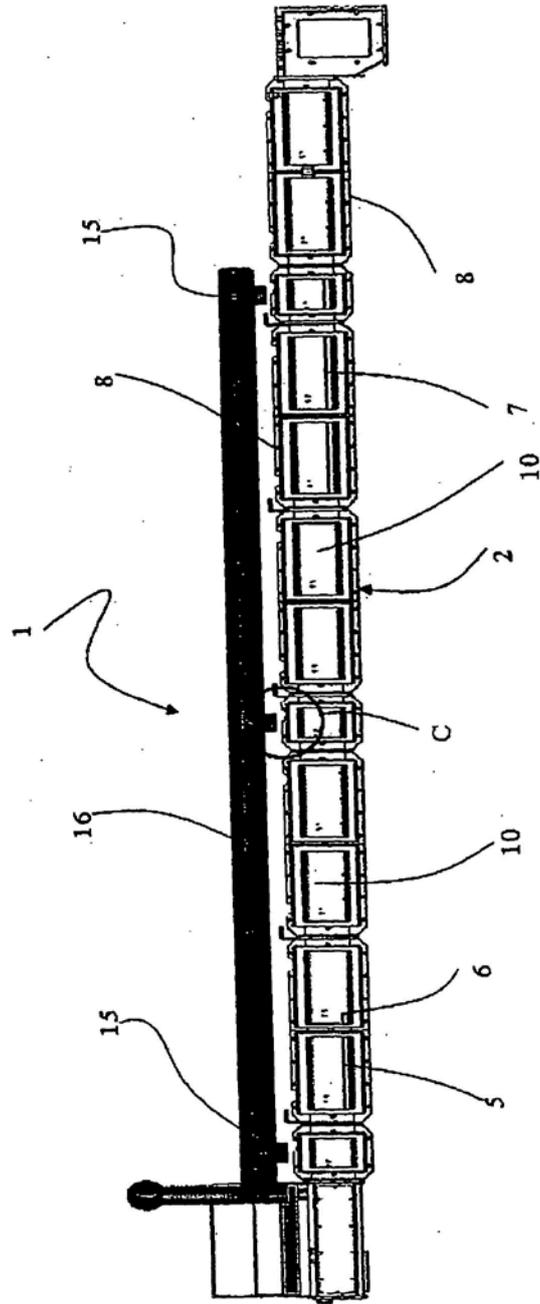


FIG. 7

