

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 452 877**

51 Int. Cl.:

A61L 2/20 (2006.01)

B65B 55/10 (2006.01)

B67C 7/00 (2006.01)

A61L 101/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2008 E 08874092 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2013 EP 2214724**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para producir una mezcla de gases esterilizadores**

30 Prioridad:

26.11.2007 DE 102007056833

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

03.04.2014

73 Titular/es:

**GEA TDS GMBH (100.0%)
VOSS STRASSE 11-13
31157 SARSTEDT, DE**

72 Inventor/es:

**KOWALIK, GOTTFRIED;
ASSING, HUBERT y
TACKE, LUDGER**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 452 877 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

Dispositivo y procedimiento para producir una mezcla de gases esterilizadores

5 **Campo de la técnica**

La invención se refiere a un dispositivo para producir una mezcla de gases esterilizadores de acuerdo con la reivindicación 1, mediante el que la mezcla de gases se genera a partir de un primer componente gaseoso como fase continua, en particular aire como el aire estéril, y un segundo componente líquido como fase dispersa, en particular un agente de esterilización como el peróxido de hidrógeno, en una proporción predefinida y se refiere a un procedimiento para producir una mezcla de gases esterilizadores de acuerdo con la reivindicación 19, así como a la utilización del dispositivo de acuerdo con la reivindicación 27. La invención se puede aplicar en particular en un dispositivo y un procedimiento para producir una mezcla de aire y peróxido de hidrógeno en forma de vapor con propiedades esterilizadoras para la utilización en máquinas de conformado, llenado, sellado y envasado.

15 **Estado de la técnica**

Si los alimentos como la leche o los zumos y los alimentos secos y/o triturados como las sopas o similares se envasan en condiciones de envasado asépticas, estos se pueden almacenar a temperatura ambiente durante un período de tiempo mayor, sin deteriorarse. La premisa al respecto es que el alimento se ponga a disposición sin gérmenes y que el envase, así como el entorno directo, en el que se realiza el llenado y el envasado, se esterilicen o se desinfecten.

La esterilización deseada del envase se lleva a cabo, por ejemplo, en una llamada máquina de conformado, envasado y cierre, como la conocida máquina envasadora Incoterm 2000, modelo 2450, adquirible en la firma FEP, Ahaus, Alemania, en la que, por ejemplo, se conforma y se esteriliza el envase, se envasa el producto y se sella el envase lleno con una tapa que también se ha esterilizado. Todas las zonas de la máquina envasadora, a las que están asignados los pasos de procedimiento y las medidas anteriores, se solicitan asimismo normalmente con un agente de esterilización. En este sentido se prefiere un agente que contenga como mezcla de gases monofásica aire y peróxido de hidrógeno (a continuación se escribe siempre H₂O₂) en forma de vapor o como aerosol bifásico la fase continua aire y la fase dispersa H₂O₂ líquido en forma de gotas finas. Es conocido mezclar el H₂O₂ con vapor de agua y alimentar la mezcla de gases monofásica obtenida a la zona de esterilización, en la que existe el peligro de que se formen gotas no deseadas debido al gran contenido de líquido.

El alto efecto bactericida del H₂O₂ se basa en que éste representa un agente oxidante muy fuerte en comparación con la mayoría de las sustancias y, por tanto, actúa como un fuerte agente blanqueador y desinfectante. El H₂O₂ es un compuesto líquido de agua y oxígeno de color azul pálido, muy estable e incoloro en forma acuosa que se utiliza en una concentración de 30 a 35% en caso de utilizarse en las máquinas envasadoras mencionadas arriba y con fines de esterilización y desinfección en la industria alimentaria en general.

No obstante, las condiciones de envasado asépticas se garantizan sólo si se forma una película de líquido cerrada sobre las superficies que se van a esterilizar o desinfectar. Esto se consigue siempre que el H₂O₂ de la fase de vapor se condense en las superficies más frías de los envases y/o en las paredes del depósito de las zonas de envasado. A tal efecto, se necesita forzosamente H₂O₂ en forma de vapor que se aplique junto con un gas portador, por ejemplo, aire o aire estéril. Por consiguiente, la mezcla de gases desinfectantes, compuesta del primer componente gaseoso, aire o aire estéril, y del segundo componente en forma de vapor, H₂O₂ en forma de vapor, se debe poner a disposición a una temperatura ligeramente superior a la temperatura de condensación del H₂O₂ en forma de vapor bajo condiciones de estado dadas (>(100-108)°C).

El documento **DE3047087A1** divulga un dispositivo y un procedimiento de tipo genérico que permiten esterilizar material de envasado, en particular depósitos conformados a partir de recortes, mediante un aerosol de H₂O₂. En este caso, el agente de esterilización líquido, el H₂O₂, se pulveriza por nebulización ultrasónica en una cámara de niebla, solicitada con aire, que presenta un volumen fijo y está sometida a una presión constante debido a la solicitud con el aire procedente de una fuente de presión. La cámara de niebla o esta última y un depósito de almacenamiento, conectado a la misma, están conectados a un dispositivo distribuidor del aerosol compuesto de H₂O₂ líquido y aire. La pérdida de presión, que se genera en la cámara de niebla o en la cámara de niebla y el depósito colector al abrirse el dispositivo distribuidor, se vuelve a compensar después de cerrarse el dispositivo distribuidor mediante la fuente de presión, garantizando la nebulización ultrasónica la proporción requerida entre la fase dispersa, el H₂O₂ líquido y la fase continua, el aire. El aerosol producido de esta manera puede salir sincronizadamente a través del dispositivo distribuidor.

Este conocido dispositivo produce un aerosol más o menos homogéneo, controlándose el tamaño de las gotas del aerosol en dependencia de la frecuencia de ultrasonido utilizada. No obstante, el cambio de tamaño de las gotas no significa que esto permite ajustar también al mismo tiempo de manera definida la proporción entre aire y H₂O₂. Una mezcla de gases esterilizadores, que está compuesta de aire y H₂O₂ en forma de vapor, condensándose este último de la manera descrita sobre las superficies a esterilizar y produciendo así una película de líquido cerrada, no se

puede producir con el dispositivo conocido, porque no está previsto un sistema de calentamiento. Además, un flujo volumétrico de aerosol casi constante durante la distribución del aerosol sólo se puede aplicar sobre el material de envasado mediante el dispositivo distribuidor si éste se encuentra conectado al depósito de almacenamiento y si este último presenta un volumen considerablemente mayor que la cámara de niebla, en la que se produce el aerosol.

En el documento **DE3824923A1** se describe un dispositivo para la esterilización de depósitos que presenta un depósito antepuesto con un volumen definido y una tobera múltiple, dispuesta en el mismo, para el aire y el peróxido de hidrógeno. El aerosol formado aquí se conduce a continuación a través de un tubo que se encuentra conectado en el punto más alto del depósito, así como orientado hacia abajo en perpendicular en su desarrollo posterior y que se puede calentar en el lado exterior mediante un dispositivo calefactor, y se alimenta a su lugar de destino.

El documento **DE10206174B4** describe un procedimiento para la producción de peróxido de hidrógeno en forma de vapor que se utiliza para la esterilización del envase o del depósito de envasado en una máquina envasadora. Este procedimiento se caracteriza por que el peróxido de hidrógeno pulverizado y el aire se guían a través de un conducto con al menos un tubo en espiral que se extiende dentro de un intercambiador de calor, por que el vapor caliente se conduce a presión a través del intercambiador de calor y por que el procedimiento se controla de tal modo que el peróxido de hidrógeno pulverizado y el aire se calientan en el conducto y salen en forma de vapor por un extremo de descarga del conducto.

El dispositivo para la ejecución del conocido procedimiento según el documento **DE10206174B4**, al igual que el dispositivo según el documento **DE3824923A1**, no permiten reconocer si en cada caso están previstos medios para controlar la producción de la mezcla de gases esterilizadores de acuerdo con las necesidades, ajustar de manera definida la concentración, es decir, la proporción de aire y H₂O₂, y supervisar continua y oportunamente esta proporción a fin de garantizar una esterilización o desinfección suficiente.

Por el documento **DE29821687U1** es conocido un dispositivo para producir un aerosol formado a partir de un componente gaseoso, en particular aire como el aire estéril, y un componente líquido, en particular un agente de esterilización como el peróxido de hidrógeno. Este dispositivo presenta, entre otros, un depósito, en el que se pulveriza continuamente el componente líquido y se mezcla con una corriente de gas adaptada al depósito, estando dispuesta en la zona inferior del depósito una tobera anular orientada axialmente hacia arriba para formar una corriente de gas anular y estando dispuesta en el centro de la tobera anular una tobera pulverizadora para el componente líquido del aerosol. En un conducto de descarga del aerosol, conectado al extremo superior del depósito, puede estar conectada una unidad calefactora con el fin de garantizar la temperatura deseada del aerosol al llegar a su lugar de destino, por ejemplo, una estación de esterilización de botellas.

Dado que un aerosol representa por definición un sistema disperso, en el que la fase continua es el gas, en este caso aire o aire estéril, y la fase dispersa es líquida o sólida, en este caso H₂O₂ en forma de gotas finas y finísimas, la utilización del término "aerosol", como se cita arriba, podría dar la impresión de que se puede o se debe conseguir un efecto esterilizante o desinfectante suficiente de una mezcla de aire y H₂O₂ también en forma de un aerosol según la definición anterior. La confirmación de que esto no es válido ni se pretende y de que el término "aerosol" citado arriba se utiliza probablemente por desconocimiento de su definición verdadera, se deduce de una afirmación en la parte introductoria del documento **DE29821687U1** que dice que específicamente el dispositivo según la invención produce en caso de un alto rendimiento un aerosol particularmente homogéneo y sin gotas con un alto poder de esterilización o desinfección si está compuesto, por ejemplo, de aire estéril y peróxido de hidrógeno. Un aerosol homogéneo y sin gotas se ha de interpretar, sin dudas, como una mezcla a partir de aire estéril y gotas de peróxido de hidrógeno evaporadas, ya que en ausencia de estas gotas, sin que éstas se convirtieran en vapor por calentamiento, no existiría una mezcla de aire estéril y vapor de peróxido de hidrógeno, sino sólo aire estéril calentado que no presenta de por sí un poder de esterilización o desinfección.

Este conocido dispositivo para producir un aerosol tampoco permite reconocer si están previstos medios para controlar la producción de la mezcla de gases esterilizadores de acuerdo con las necesidades, ajustar de manera definida la concentración, es decir, la proporción de aire y H₂O₂, y supervisar continua y oportunamente la proporción mencionada arriba a fin de garantizar una esterilización o desinfección suficiente.

Por el documento **DE3540161A1** es conocido un procedimiento para la esterilización de material de envasado, en particular depósitos de envasado, mediante un agente de esterilización líquido con peróxido de hidrógeno, en el que el agente de esterilización se pulveriza y se mezcla con aire comprimido, la mezcla creada se evapora y la mezcla de vapor, aire y agente de esterilización se convierte en un flujo turbulento y se sopla sobre la superficie a desinfectar del material o del depósito de envasado y el vapor se condensa aquí. En este caso, la mezcla es forzada a realizar primero un movimiento de rotación a lo largo de un eje central y a continuación, una capa límite del líquido de mezcla, que se crea por el efecto centrífugo de la corriente de rotación, se conduce de manera forzosa al menos parcialmente en dirección contraria a la dirección de la corriente principal de la mezcla.

El dispositivo para la ejecución del procedimiento presenta, entre otros, un depósito colector para el agente de esterilización líquido que contiene peróxido de hidrógeno, un dispositivo de pulverización y soplado y un dispositivo

de evaporación conectado a continuación del mismo. Este último está compuesto de un tubo de pulverización solicitado con aire comprimido con piezas configuradas como muelle helicoidal y elemento conductor para conducir la corriente de la mezcla de vapor, aire y agente de esterilización. En este caso, el elemento conductor está formado por al menos un cuerpo helicoidal insertado en el tubo de pulverización y el muelle helicoidal está formado por al menos un inserto que se encuentra situado, visto en dirección de flujo, detrás del cuerpo helicoidal en el tubo de pulverización y que presenta una inclinación que discurre en sentido contrario a la ranura helicoidal del cuerpo helicoidal.

El documento **US-A-2242466** da a conocer un depósito cónico, que se estrecha hacia abajo, de un depósito de evaporación con una envoltura de depósito realizada con una pared doble, circulando un líquido caliente través de un espacio anular formado por las dos paredes.

El documento **US-A-4512935** describe un tubo de evaporación, abierto hacia abajo, en cuyo límite superior frontal está dispuesta una tobera binaria. En el interior del tubo de evaporación, en su longitud de extensión axial, está dispuesto un carril guía en espiral que ayuda al gas caliente, que entra en sentido tangencial por abajo en el tubo de evaporación y abandona el mismo en sentido tangencial por arriba, en su corriente de rotación orientada hacia arriba. Por tanto, el aire caliente se conduce en contracorriente respecto a la mezcla de líquido y gas que sale de la tobera binaria y atraviesa el tubo de evaporación desde arriba hacia abajo y abandona este tubo por el extremo inferior.

Por el documento **US-A-4537749** es conocido un dispositivo para la esterilización de recipientes abiertos por abajo. A tal efecto, sobre el borde superior del recipiente se coloca una tapa y una tobera binaria, dispuesta en el espacio superior de la tapa, pulveriza una mezcla a partir de aire comprimido y un agente de esterilización líquido, preferentemente peróxido de hidrógeno, en el respectivo recipiente. Una espiral de calentamiento eléctrico en forma de cono, que se apoya directa o indirectamente en la tobera binaria y se extiende debajo de la misma, actúa en el chorro de la mezcla aplicada por la tobera binaria, calienta la mezcla y evapora el agente de esterilización líquido.

El documento **WO98/34649A** divulga un procedimiento para evaporar y sobrecalentar un agente de esterilización, en el que se introduce, entre otros, un medio portador gaseoso, preferentemente aire caliente, en el chorro pulverizado del agente de esterilización, preferentemente peróxido de hidrógeno, y este medio portador gaseoso tiene una temperatura en el intervalo de 130°C a 170°C. El sobrecalentamiento de la mezcla de aire caliente y peróxido de hidrógeno se lleva a cabo en un cuerpo de calentamiento calentado por electricidad, cuya temperatura es detectada y controlada por un sensor de temperatura.

Es objetivo de la presente invención proporcionar un dispositivo y un procedimiento para producir una mezcla de gases esterilizadores, compuesta en particular de aire o aire estéril y peróxido de hidrógeno en forma de vapor, que garanticen una producción de la mezcla de gases según las necesidades y un ajuste definido de la proporción de los dos componentes que forman la mezcla de gases y que posibiliten además una supervisión oportuna de esta proporción.

Sumario de la invención

Este objetivo se consigue con un dispositivo para producir una mezcla de gases esterilizadores con las características de la reivindicación 1 y con un procedimiento correspondiente mediante la utilización de un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 con las características de la reivindicación subordinada 19. En las reivindicaciones dependientes respectivamente aparecen ejemplos de realización preferidos. En la reivindicación 27 se indica una utilización preferida del dispositivo.

El dispositivo se caracteriza por el hecho de que un depósito está compuesto en su parte superior del depósito de pulverización y almacenamiento, en el que se realiza, por una parte, la pulverización del segundo componente líquido (por ejemplo, H₂O₂ líquido) y simultáneamente la mezcla con el primer componente gaseoso (por ejemplo, aire o aire estéril) y que, por la otra parte, adopta una función de almacenamiento del aerosol producido. El volumen de almacenamiento fijo es mayor en un múltiplo (por ejemplo, 20 a 30 veces) que el respectivo volumen que se aplica, por ejemplo, en la máquina envasadora durante la distribución intermitente de la mezcla de gases esterilizadores en el ciclo de distribución o dosificación respectivo mediante el dispositivo de distribución (por ejemplo, una válvula dosificadora). El depósito de pulverización y almacenamiento presenta al menos una tobera de pulverización controlada, a la que se alimentan por separado los dos componentes a aplicar y mediante la que, al activarse, se inyectan tanto el primer componente gaseoso como el segundo componente líquido en la proporción fija predefinida en el aerosol, ya existente en el recipiente de pulverización y almacenamiento.

El depósito de pulverización y almacenamiento se transforma por debajo, por su extremo de descarga, en un depósito de evaporación con un dispositivo calefactor. El aerosol o un fluido monofásico producido a partir de los dos componentes de mezcla se puede calentar aquí de manera indirecta, es decir, recuperativa, inmediatamente después de su producción a la temperatura requerida, a la que se garantiza, por una parte, la transformación de la fase dispersa líquida en vapor y/o se excluye un retorno de los componentes, ya evaporados antes del calentamiento, a la fase dispersa líquida.

- Al depósito está asignado un dispositivo regulador de presión que mantiene la presión constante predefinida en el depósito. Una presión constante en el depósito significa que las condiciones de flujo están claramente definidas en el sistema de tuberías y aparatos entre el depósito y el dispositivo de distribución, por una parte, y el depósito y la fuente del primer componente gaseoso (por ejemplo, aire o aire estéril), por la otra parte, de modo que a cada ciclo de distribución o dosificación se puede asignar un volumen determinable de la mezcla de gases esterilizadores descargada del depósito, por un lado, y del primer componente gaseoso alimentado al depósito, por el otro lado y, por tanto, se hace un balance de los respectivos volúmenes totales a partir de una cantidad, detectable fácilmente, de ciclos de distribución o dosificación durante un primer período de tiempo determinable.
- De acuerdo con las premisas de las características del dispositivo mencionadas arriba, la invención consiste en que el dispositivo de distribución comprende una válvula dosificadora conectada al depósito de evaporación mediante un conducto de dosificación.
- Siempre que el dispositivo de distribución (válvula dosificadora) se activa y, por tanto, se descarga la mezcla de gases esterilizadores desde el depósito, se activa también la al menos una tobera de pulverización. La al menos una tobera de pulverización suministra al mismo tiempo los dos componentes de mezcla (por ejemplo, aire y H₂O₂ líquido) en una proporción fija preajustada al depósito de pulverización y almacenamiento, garantizando el dispositivo regulador de presión que la salida del depósito y la entrada en el depósito tengan lugar a una presión constante.
- La presión constante en el depósito crea también condiciones de flujo unívocas en el conducto entre la al menos una tobera de pulverización y un depósito colector para el segundo componente líquido (por ejemplo, H₂O²), de modo que se mantiene una proporción fija, preajustada una vez, entre los componentes de mezcla situados en la tobera de pulverización.
- El dispositivo propuesto garantiza una producción, según las necesidades, de la mezcla de gases y un ajuste definido de la proporción fija predefinida de los dos componentes que forman la mezcla de gases. En detalle, algunas de las medidas propuestas se pueden implementar también de otro modo con igual resultado; en este caso es esencial que la presión constante, prevista según la invención, del aerosol en el depósito cree condiciones definidas y reproducibles para todos los flujos de material que participan en el proceso de producción de una mezcla de gases esterilizadores.
- Según otra propuesta, el depósito de evaporación está configurado en forma de una parte de depósito tubular estrechado respecto al depósito de pulverización y almacenamiento. Debido a esta configuración se crean en el depósito de evaporación condiciones de flujo favorables para un intercambio de calor, ya que los volúmenes mezclados en caso necesario en la unidad de tiempo son pequeños respecto al volumen de almacenamiento del depósito de pulverización y almacenamiento.
- Según una primera propuesta, el dispositivo calefactor dispuesto en el depósito de evaporación presenta al menos un tubo que se calienta desde el exterior y en el que circula el aerosol o el fluido a calentar, estando formada la envoltura exterior del dispositivo calentador, que aloja internamente un medio calefactor, por la envoltura del depósito de evaporación. Está previsto diseñar el al menos un tubo en forma recta o en forma de espiral para no aumentar demasiado la longitud constructiva del depósito de evaporación.
- Una configuración particularmente ventajosa y eficiente se crea con una segunda propuesta, en la que el dispositivo calefactor está configurado como intercambiador de calor tubular, en el que el aerosol o el fluido a calentar circula por el lado interior de al menos dos tubos interiores conectados en paralelo, estando formada la envoltura exterior del intercambiador de calor tubular, que aloja internamente un medio calefactor, por la envoltura del depósito de evaporación. A este respecto está previsto además que el intercambiador de calor tubular se extienda a todo lo largo del depósito de evaporación.
- Otra propuesta garantiza un calentamiento particularmente eficiente del aerosol a una temperatura determinable de manera unívoca. Esta propuesta prevé que el dispositivo calefactor esté calentado con vapor, con preferencia vapor de agua en condiciones de saturación. El vapor de agua condensado facilita, por una parte, su calor de condensación a las superficies del intercambiador de calor y la temperatura de calentamiento en el lado primario se puede ajustar y regular con exactitud mediante la presión del vapor y se mantiene constante durante todo el recorrido de flujo del aerosol calentado.
- En relación con una buen entremezcla ha resultado ventajoso que en la envoltura del depósito de pulverización y almacenamiento estén dispuestas dos toberas de pulverización. La eficacia de la mezcla y entremezcla de los dos componentes de mezcla introducidos en el depósito mediante las toberas de pulverización se mejora al estar dispuestas las toberas de pulverización diametralmente entre sí, como se propone también. Otro mejoramiento se consigue al estar dispuestas además las toberas de pulverización de manera desplazada axialmente en altura una respecto a otra.

Es particularmente ventajoso configurar las toberas de pulverización como toberas binarias. A estas toberas binarias se alimentan por separado los dos componentes a aplicar (por ejemplo, aire o aire estéril y H₂O₂ líquido), y los dos componentes se mezclan en una proporción fija predefinida al activarse la tobera binaria y se inyectan en el depósito de pulverización y almacenamiento. Según otra propuesta se puede ajustar esta proporción fija predefinida mediante una variable modificable y/o un período de tiempo modificable de una carrera de apertura de un elemento de cierre de la tobera de pulverización.

Dado que el primer componente gaseoso es en la mayoría de los casos aire en forma de aire comprimido que se prepara especialmente y se precalienta después de abandonar una fuente de aire comprimido, el dispositivo se simplifica, como se propone también, al activarse de manera neumática las toberas de pulverización con aire comprimido procedente de la fuente de aire comprimido mencionada arriba.

A fin de supervisar oportunamente la proporción de los dos componentes que forman el aerosol, otra forma de realización del dispositivo según la invención prevé que en cada conducto, que funciona como conducto de alimentación a la tobera o las toberas de pulverización del componente líquido, esté dispuesto un medidor de flujo, mediante el que se detectan y registran los flujos volumétricos o volúmenes del segundo componente líquido que se han medido en un primer período de tiempo predeterminado. Estos medidores de flujo están equipados además de modo que pueden generar señales de control para un proceso de supervisión. Dado que en el primer período de tiempo se determina y, por tanto, se conoce el flujo volumétrico introducido en el depósito o el volumen resultante del primer componente gaseoso, como se indica arriba, se puede realizar en todo momento un balance de los flujos de material sobre la base de las informaciones disponibles al respecto en general y, por tanto, una supervisión de la proporción fija predefinida de los componentes que forman el aerosol, de modo que se puede controlar continua y oportunamente la calidad de la esterilización o desinfección en la máquina envasadora.

Otra posibilidad de controlar la proporción fija predefinida mencionada en intervalos de tiempo determinables se obtiene cuando se detecta el período de tiempo para el consumo de una cantidad predefinida del segundo componente líquido (por ejemplo, H₂O₂ líquido) y esta cantidad se compara con la cantidad del primer componente gaseoso (por ejemplo, aire o aire estéril) aplicada en ese período de tiempo. Asimismo, el consumo de una cantidad predefinida del segundo componente líquido se puede utilizar para controlar las mediciones en los medidores de flujo. A fin de crear esta posibilidad de control mencionada arriba se propone que la tobera o las toberas de pulverización estén conectadas mediante el conducto o los conductos a un depósito colector, regulado respecto a su nivel de llenado, para el componente líquido. Está previsto además que una variación del nivel de llenado, asignada al depósito colector, genere señales de control.

Con el objetivo de conseguir en el depósito de almacenamiento una evaporación parcial o completa del segundo componente líquido al inyectarse el mismo, una configuración del dispositivo prevé que un precalentador esté dispuesto en un primer conducto previsto para alimentar el primer componente gaseoso al depósito de almacenamiento.

Sobre la base de la utilización de un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, la idea de solución del procedimiento de la invención consiste en primer lugar en poner a disposición el aerosol en el volumen de almacenamiento fijo a la presión predefinida aquí y constante debido a la regulación de presión. Además, la descarga del aerosol, controlada según las necesidades, desde el volumen de almacenamiento fijo da lugar a una alimentación oportuna del primer componente gaseoso y del segundo componente líquido en una proporción fija predefinida a este volumen de almacenamiento. La alimentación y la descarga se compensan aquí oportunamente a fin de mantener constante la presión en el depósito. La alimentación se controla en dependencia de la frecuencia de ciclos y del período de tiempo de la descarga intermitente.

La solución del procedimiento incluye también que el aerosol para la evaporación del segundo componente líquido o el fluido gaseoso obtenido se caliente respectivamente a continuación de manera indirecta, es decir, recuperativa, en su recorrido de flujo ulterior y la mezcla de gases, que se obtiene finalmente y está formada por el primer componente gaseoso y el segundo componente en forma de vapor, se alimente a su lugar de destino. Un fluido gaseoso ya se encuentra en el depósito de pulverización y almacenamiento si el primer componente gaseoso se precalienta suficientemente antes de formarse la mezcla, como se explica a continuación. La aplicación de la mezcla de gases en vez del aerosol usual en muchas ocasiones en el estado de la técnica tiene la ventaja decisiva de garantizar en cualquier caso una película de líquido cerrada y esterilizadora como resultado de la condensación del segundo componente en forma de vapor sobre las superficies a esterilizar.

Un calentamiento particularmente eficaz del aerosol a una temperatura, determinable de manera unívoca, se garantiza mediante otra propuesta que prevé que el aerosol se caliente con vapor caliente, en particular vapor de agua en estado de saturación. Las ventajas de este tipo de tratamiento ya se describieron arriba.

Según una configuración preferida del procedimiento, el calentamiento recuperativo se realiza a una temperatura superficial máxima de 105°C.

Con el objetivo de conseguir en el depósito de almacenamiento una evaporación parcial o completa del segundo componente líquido al inyectarse el mismo, otra configuración del procedimiento prevé que el primer componente gaseoso se precaliente antes de adicionarse el segundo componente líquido. En este caso se propone precalentarlo preferentemente a una temperatura $\vartheta_1 = \vartheta_{AR}$ (ϑ_{AS}) que es superior a la temperatura ulterior $\vartheta_3 = \vartheta_G$ de la mezcla de gases esterilizadores, con preferencia $\vartheta_1 = 130^\circ\text{C}$.

A fin de facilitar y controlar el ajuste definido, según el objetivo planteado, de la proporción fija predefinida de los dos componentes que forman la mezcla de gases, otra propuesta prevé que el valor real de la proporción, que se ha aplicado en el lugar de utilización de la mezcla de gases, se determine mediante la técnica de medición y que este valor de medición se utilice para preajustar los flujos volumétricos, alimentados al volumen de almacenamiento fijo, del primer componente gaseoso y del segundo componente líquido.

Mediante otra configuración ventajosa del procedimiento según la invención, que permite hacer un balance de los flujos de material, se implementa una supervisión y un control continuo y oportuno de la proporción fija predefinida obtenida. A tal efecto está previsto determinar el flujo volumétrico del primer componente gaseoso en un primer período de tiempo predeterminado de la utilización de la mezcla de gases y medir el flujo volumétrico del segundo componente líquido, calcular el valor real de la proporción a partir de estos valores y generar una señal de alarma y/o desconexión en caso de existir una diferencia respecto a la proporción fija predefinida (valor nominal) en un intervalo de tolerancia predefinido.

Otra posibilidad de control en intervalos de tiempo determinables se consigue según otra configuración del procedimiento al medirse un segundo período de tiempo necesario para una variación predefinida del nivel de llenado en un depósito colector del segundo componente líquido y utilizarse para controlar el flujo volumétrico medido del segundo componente líquido y/o la proporción fija predefinida (valor nominal).

El dispositivo descrito arriba es adecuado en particular para la utilización en una máquina envasadora con el fin de esterilizar el envase o la zona de envasado delimitada por paredes del depósito.

Breve descripción de los dibujos

La invención se explica en detalle a continuación por medio de un ejemplo de realización preferido. Aunque la invención se puede implementar en las formas de configuración más diversas, en los dibujos se muestra el ejemplo de realización particularmente preferido que se explica a continuación bajo la premisa de que constituye sólo un ejemplo de la invención y la invención no está limitada a este ejemplo representado especialmente. Muestran:

- Figura 1** el dispositivo según la invención en representación esquemática y simbólica sobre la base de un diagrama de flujo de tuberías e instrumentos (diagrama de flujo RI);
- Figura 2** en una representación en corte parcial (a la izquierda) y en vista parcial (a la derecha), una forma de realización preferida de un depósito, situado dentro del dispositivo según la invención según la **figura 1**, para producir una mezcla de gases esterilizadores; y
- Figura 2a** en representación en perspectiva, el depósito según la **figura 2** que está representado sectorialmente en corte en toda su longitud.

Descripción detallada

El componente central del dispositivo según la invención forma un depósito 1 con un volumen de almacenamiento fijo V (**figura 1; figuras 2, 2a**), que en su parte superior está compuesto de un depósito de pulverización y almacenamiento 1.1. Este último se transforma por debajo, por su extremo de descarga de un aerosol A, en un depósito de evaporación 1.2 configurado en forma de una parte de depósito tubular estrechado respecto al depósito de pulverización y almacenamiento 1.1. El aerosol A como un llamado sistema disperso está compuesto en el caso más general de un primer componente gaseoso F1 como fase continua (por ejemplo, aire AR o aire estéril AS) y un segundo componente líquido F2' como fase dispersa (por ejemplo, H₂O₂' líquido). El segundo componente F2 (por ejemplo, peróxido de hidrógeno, abreviado H₂O₂, escrito de manera simplificada H₂O₂) adopta su fase líquida F2' en el aerosol A. Este segundo componente líquido F2' se evapora al pasar a través de un dispositivo calefactor 2 situado en el depósito de evaporación 1.2, de modo que el componente forma después de este cambio de estado como segundo componente en forma de vapor F2" (por ejemplo, H₂O₂") junto con el primer componente gaseoso F1 (por ejemplo, AR o AS) una mezcla de gases esterilizadores G que abandona el depósito de evaporación 1.2 a través de una tubuladura de salida 1.3 y se alimenta a un punto de dosificación D, por ejemplo, en una máquina envasadora no representada, a través de un conducto de dosificación 26 en el recorrido mediante un dispositivo de distribución (válvula dosificadora) 30.

En la zona inferior del depósito de pulverización y almacenamiento 1.1 está situado un segundo dispositivo medidor de temperatura 16 que mide una segunda temperatura $\vartheta_2 = \vartheta_A$ del aerosol producido A. En la envoltura del depósito de evaporación 1.2, cerca de la tubuladura de salida 1.3, se encuentra un tercer dispositivo medidor de temperatura 17 que mide una tercera temperatura $\vartheta_3 = \vartheta_G$ de la mezcla de gases esterilizadores G que sale. Delante del dispositivo de distribución 30, visto en dirección de flujo de la mezcla de gases G, se ramifica a partir del conducto

de dosificación 26 un conducto de desviación 27 que se puede cerrar mediante una primera válvula de cierre 31. A través de este conducto de desviación 27 se puede descargar hacia un canal de salida de aire no representado el aire de salida B que se origina al moverse el depósito 1 o la mezcla de gases esterilizadores G que no se puede o no se debe aplicar mediante el dispositivo de distribución 30.

5 El dispositivo calefactor 2, configurado con preferencia como intercambiador de calor tubular 2.1 (**figuras 2, 2a**), está calentado preferentemente con vapor, vapor caliente, preferentemente vapor de agua ST en estado de saturación, llegando el vapor de agua ST mediante un conducto de entrada 29a en el recorrido a través de un cuarto dispositivo de estrangulación 47 y una segunda válvula de cierre 32 a una tubuladura de entrada 2.1d en una placa portatubos superior 2.1b del intercambiador de calor tubular 2.1 y circulando desde aquí por su envoltura exterior que está formada por la envoltura del depósito de evaporación 1.2. El intercambiador de calor tubular 2.1 se extiende casi a todo lo largo del depósito de evaporación 1.2. El vapor de agua ST se condensa en las paredes exteriores de una pluralidad de tubos interiores 2.1a, en cuyo lado interior circula respectivamente el aerosol A que se va a calentar. Delante de la segunda válvula de cierre 32 está dispuesto en el conducto de entrada 29a un dispositivo medidor de presión 18 que mide una presión $p_3 = p_{ST}$ del vapor caliente ST. El condensado del vapor caliente ST abandona el intercambiador de calor tubular 2.1 a través de una tubuladura de salida 2.1e en una placa portatubos inferior 2.1c y llega a una segunda salida 38 a través de un conducto de salida 29b, en el que está dispuesto un primer separador de condensados 33.

10 En vez del intercambiador de calor tubular 2.1 descrito arriba, el dispositivo calefactor 2 puede estar configurado también en forma de al menos un tubo 2.2, 2.3 que se calienta desde el exterior y en el que circula el aerosol A que se va a calentar, estando formada la envoltura exterior del dispositivo calefactor 2, que aloja internamente el medio calefactor, por la envoltura del depósito de evaporación 1.2. En este caso, el al menos un tubo está diseñado como tubo recto 2.2 o como tubo en espiral 2.3.

25 En el extremo inferior del depósito de evaporación 1.2 está conectado un primer conducto de retorno 28, a través del que el segundo componente F2' (por ejemplo, H₂O₂'), que se condensa, dado el caso, a partir de la mezcla de gases G, se elimina, por una parte, en el recorrido a través de un segundo separador de condensados 34 en un punto de ramificación a través de una primera salida 37 que se puede cerrar con una tercera válvula de cierre 35, o retorna, por la otra parte, a un depósito de preparación 5, pudiéndose cerrar esta sección del primer conducto de retorno 28 con una cuarta válvula de cierre 36.

30 El depósito de preparación 5 aloja el segundo componente F2 (por ejemplo, H₂O₂) en su fase líquida F2' (H₂O₂') y su nivel de llenado se supervisa, estando previsto con este fin un dispositivo indicador de nivel de llenado 12 que determina un primer nivel de llenado L₁ entre un primer nivel de llenado máximo L_{o1} (valor límite superior) y un primer nivel de llenado mínimo L_{u1} (valor límite inferior) y genera una señal de conexión al alcanzarse el respectivo valor límite L_{o1}, L_{u1}.

35 El segundo componente líquido F2' (por ejemplo, H₂O₂' líquido) se alimenta preferentemente por abajo a un depósito colector 4 mediante un dispositivo de transporte 6, con preferencia una bomba dosificadora de potencia relativamente pequeña situada en un conducto de llenado 24, en el recorrido a través de una válvula de retención 7 y una criba 8. El depósito colector 4 está provisto de un dispositivo regulador de nivel de llenado 13 que regula un segundo nivel de llenado L₂ entre un segundo nivel de llenado máximo L_{o2} (valor límite superior) y un segundo nivel de llenado mínimo L_{u2} (valor límite inferior). El dispositivo regulador de nivel de llenado 13 es capaz además de determinar un segundo período de tiempo Δt necesario para una variación de nivel de llenado predefinida en el depósito colector 4, que se utiliza para fines de balance y control. El lado de presión del dispositivo de transporte 6 está conectado al depósito de preparación 5 mediante un segundo conducto de retorno 49 protegido con una segunda válvula de seguridad 43.

40 El segundo componente líquido F2' (por ejemplo, H₂O₂' líquido) llega a través de un cuarto conducto 25, que se ramifica en un quinto conducto de ramificación 25a y un sexto conducto de ramificación 25b, a una primera tobera de pulverización controlada 3.1 o una segunda tobera de pulverización controlada 3.2 que están dispuestas en la envoltura del depósito de pulverización y almacenamiento 1.1, con preferencia diametralmente entre sí y de manera desplazada axialmente en altura una respecto a otra. Las toberas de pulverización 3.1, 3.2 se configuran preferentemente como toberas binarias que presentan en cada caso una conexión para alimentar el componente gaseoso F1 (por ejemplo, aire AR o aire estéril AS) y una conexión para alimentar el componente líquido F2' (por ejemplo, H₂O₂' líquido). La disposición de dos toberas de pulverización 3.1, 3.2 no es obligatoria. Al menos se ha de prever una tobera de pulverización 3, pero se pueden disponer también más de dos toberas. En el cuarto conducto 25 está dispuesto un medidor de flujo 11, en el quinto conducto de ramificación 25a está dispuesto un primer medidor de flujo 11.1 y en el sexto conducto de ramificación 25b, un segundo medidor de flujo 11.2. El medidor de flujo 11 mide un flujo volumétrico total Q que es necesario en suma para las dos toberas de pulverización 3.1, 3.2, mientras que el primer medidor de flujo 11.1 mide sólo un primer flujo volumétrico parcial Q₁ para la primera tobera de pulverización 3.1 y el segundo medidor de flujo 11.2 mide sólo un segundo flujo volumétrico parcial Q₂ para la segunda tobera de pulverización 3.2.

65

La activación de las toberas de pulverización 3.1, 3.2 se realiza preferentemente de manera neumática. En el ejemplo de realización está asignada una primera válvula de control 10.1 a la primera tobera de pulverización 3.1 y una segunda válvula de control 10.2, a la segunda tobera de pulverización 3.2. En principio, la producción del aerosol A en el depósito de pulverización y almacenamiento 1.1 se consigue también con la única tobera de pulverización 3 que se activa a continuación mediante una válvula de control 10. El medio de presión, aire comprimido AR, para activar las válvulas de control 10 o 10.1, 10.2 se suministra a través de un conducto de alimentación 20 desde una fuente de aire comprimido no representada que puede suministrar también el primer componente gaseoso F1 (por ejemplo, aire AR o aire estéril AS), y llega en un punto de ramificación c a través de un segundo conducto 22 a un segundo dispositivo de estrangulación 44, en el que se ramifica detrás mediante un tercer conducto de ramificación 22a en la primera válvula de control 10.1 y mediante un cuarto conducto de ramificación 22b en la segunda válvula de control 10.2. El conducto de ramificación 22a llega hasta un cilindro de control, no representado, de las toberas de pulverización 3.1 y el conducto de ramificación 22b llega hasta un cilindro de control, no representado, de la tobera de ramificación 3.2. El cuarto conducto de ramificación 22b no está representado de manera continua. Sus dos puntos de intersección están identificados con a. En el caso de las dos válvulas de control 10.1, 10.2 se trata preferentemente de las llamadas válvulas de 3/2 vías, cuyo modo de conexión y funcionamiento son conocidos por cualquier técnico en controles y que no se explican en detalle en este punto. A partir del segundo conducto 22 se ramifica un tercer conducto 23 que está guiado a través de una sexta válvula de cierre 45 y un tercer dispositivo de estrangulación 46 y que solicita un nivel de líquido en el depósito colector 4 con aire comprimido AR de una presión definida predeterminedada. Esta solicitud con presión es responsable del transporte del segundo componente líquido F2' (por ejemplo, H₂O' líquido) hacia las toberas de pulverización 3.1, 3.2.

La conexión respectiva para alimentar el componente gaseoso F1 (por ejemplo, aire AR o aire estéril AS) en la tobera de pulverización 3.1, 3.2 está unida a un primer conducto de ramificación 21a o un segundo conducto de ramificación 21b que no aparece representado de manera continua; sus dos puntos de intersección están identificados con b. Los dos conductos de ramificación 21a y 21b se alimentan desde un primer conducto 21 conectado en el punto de ramificación c al conducto de alimentación 20 del primer componente gaseoso F1 (por ejemplo, aire Ar o aire estéril AS). Partiendo de este punto de ramificación c, en el primer conducto 21 se encuentra, visto en dirección de flujo, una quinta válvula de cierre 39, un primer dispositivo de estrangulación 40, un precalentador 9, un primer dispositivo medidor de temperatura 15 para medir una temperatura $\vartheta_1 = \vartheta_{AR}$ (ϑ_{AS}) y una válvula de regulación 41 para regular una presión $p_2 = p_A$ en el depósito de pulverización y almacenamiento 1.1. A este último está asignado un dispositivo regulador de presión 14 que mide, por una parte, la presión $p_2 = p_A$ en el depósito de pulverización y almacenamiento 1.1 a través de un conducto de medición 14a y envía la señal de control resultante de esto a la válvula de regulación 41 a través de una línea de señales 14b.

El depósito de pulverización y almacenamiento 1.1 (figuras 2, 2a; figura 1) está provisto de un dispositivo de limpieza 19 que se ha introducido en el mismo a través de un orificio de paso 1.6 y que se abastece de un producto de limpieza adecuado a través de un conducto de producto de limpieza 48 para la limpieza en circulación del depósito 1 y de los conductos continuos 26, 28 que desembocan del depósito de evaporación 1.2. El fondo superior del depósito de pulverización y almacenamiento 1.1 presenta una primera tubuladura de conexión 1.7 para conectar la línea de medición 14a, una segunda tubuladura de conexión 1.8 para conectar un conducto de seguridad 42a que conduce hacia una primera válvula de seguridad 42 y un primera mirilla de observación 1.4. En la envoltura del depósito de pulverización y almacenamiento 1.1 está dispuesta una segunda mirilla de observación 1.5.

El modo de funcionamiento y trabajo del dispositivo según la invención se explica a continuación en un estado operativo casi estacionario adoptado por el mismo si la mezcla de gases esterilizadores G a dosificar está ajustada respecto a la proporción fija requerida F1/F2" o F1/F2' y si la máquina envasadora, abastecida de la mezcla de gases esterilizadores G mediante el dispositivo, se encuentra asimismo en un estado operativo casi estacionario. Esto último significa concretamente que con una frecuencia de ciclos de, por ejemplo, 40 ciclos/min se pone a disposición una pluralidad de envases, por ejemplo, 16 botellas o vasos pequeños, en paralelo al lavado y llenado simultáneos con la mezcla de gases esterilizadores G a través del dispositivo de distribución 30 (válvula dosificadora) en el punto de dosificación D. El comportamiento y el modo de funcionamiento del dispositivo según la invención en caso de interrupciones prolongadas y fallos de funcionamiento de la máquina envasadora no son objeto de la invención. No obstante, el dispositivo según la invención, cuya construcción se describe arriba, dispone de todos los medios para controlar adecuadamente estos estados operativos.

El ajuste inicial del dispositivo para producir el aerosol A con la proporción fija requerida F1/F2' se realiza al determinarse mediante la técnica de medición el valor real de la proporción que se aplicó en el lugar de utilización de la mezcla de gases G. Esto se puede llevar a cabo con facilidad al cerrarse el envase gaseado sin producto y analizarse la proporción existente en su contenido. Este valor de medición se utiliza a continuación para preajustar los flujos volumétricos, alimentados al volumen de almacenamiento fijo V, del primer componente gaseoso F1 y del segundo componente líquido F2'.

El dispositivo según la invención, ajustado y situado en el modo de dosificación, pondría a disposición casi de manera continua la mezcla de gases esterilizadores G en el dispositivo de distribución 30 en presencia de la alta frecuencia de ciclos que se menciona arriba a modo de ejemplo. En el caso de envases con un contenido mayor, por ejemplo, botellas de plástico de 1 o 1,5 litros, la frecuencia de ciclos y los tiempos de no dosificación serían

claramente menores, pero el flujo volumétrico a aplicar no sería significativamente mayor. El dispositivo según la invención resulta adecuado y se puede ajustar para cada uno de estos procesos de descarga intermitentes de la mezcla de gases esterilizadores G.

5 La producción del aerosol A en el depósito de pulverización y almacenamiento 1.1 tiene una importancia central. Un aerosol A, puesto a disposición aquí en una proporción fija suficiente $F1/F2'$, circula a través del depósito de evaporación 1.2 en el recorrido a través de su dispositivo calefactor 2 debido a la diferencia de presión $p_2 - p_D$ activa entre el depósito de pulverización y almacenamiento 1.1 y el punto de dosificación D, en el que impera, por ejemplo, una presión p_D , y se transforma en la mezcla de gases G. El dispositivo calefactor 2 está calentado preferentemente con vapor, con preferencia vapor de agua ST en condiciones de saturación, de modo que en la salida de un intercambiador de calor tubular 2.1, utilizado preferentemente, existe con mucha exactitud la temperatura necesaria $\vartheta_3 - \vartheta_G$. Dado que la presión $p_2 = p_A$ se predefine y se mantiene constante, el volumen de la mezcla de gases G distribuida por ciclo en las condiciones de dosificación dadas se puede definir, determinar y reproducir de manera unívoca.

15 En dependencia de la descarga intermitente de la mezcla de gases G, el dispositivo de distribución 30, preferentemente en la posición cerrada y abierta mediante sus señales de respuesta, activa al mismo tiempo las toberas de pulverización 3.1 y 3.2. Con este fin se utilizan las válvulas de control 10.1 y 10.2. Dado que las condiciones de entrada para el primer componente gaseoso F1 (por ejemplo, aire AR o aire estéril AS) situado en las toberas de pulverización 3.1, 3.2 y para el segundo componente líquido $F2'$ (H_2O_2' líquido) se pueden definir, determinar y reproducir asimismo de manera unívoca, es posible ajustar exactamente la proporción fija requerida $F1/F2'$ en las toberas de pulverización 3.1, 3.2 configuradas con preferencia como toberas binarias controlables de manera neumática. Como variables de ajuste para ajustar esta proporción se utiliza la variable modificable y/o el período de tiempo modificable de una carrera de apertura de un elemento de cierre de la tobera binaria. El flujo volumétrico del primer componente gaseoso F1 está determinado de manera unívoca mediante la característica de la tubería y las condiciones de flujo entre el conducto de alimentación 20 y el punto de salida hacia el depósito de pulverización y almacenamiento 1.1 en la zona de las toberas de pulverización 3.1, 3.2.

30 Habría que señalar que el primer componente gaseoso F1 se conduce a través del precalentador 9 y se calienta aquí a una temperatura $\vartheta_1 = \vartheta_{AR}$ (con preferencia 130°C aproximadamente) que es superior a la temperatura ulterior $\vartheta_3 = \vartheta_G$ de la mezcla de gases esterilizadores G y, por tanto, garantiza una capacidad de absorción suficiente de la fase continua F1 para la fase dispersa $F2'$ y provoca una evaporación de cantidades parciales o también la evaporación completa de la fase dispersa $F2'$, del segundo componente líquido, ya en el depósito de pulverización y almacenamiento 1.1. En el depósito de evaporación 1.2, que se conecta al extremo de descarga del depósito de almacenamiento 1.1, se ajusta mediante el dispositivo calefactor 2 una temperatura superficial de las superficies calefactoras de 105°C como máximo que da lugar a un calentamiento cuidadoso del aerosol A con evaporación parcial en el depósito de almacenamiento 1.1 o de la mezcla de gases G con evaporación completa en el depósito de almacenamiento 1.1. Por último, en la salida del depósito de evaporación 1.2 está disponible una mezcla de gases esterilizadores G sin gotas que se ha creado a partir del primer componente gaseoso F1, el aire, y del segundo componente $F2'$ en forma de vapor, el H_2O_2' , y que se aplica a continuación en el material de envasado a esterilizar a una temperatura de, por ejemplo, 80°C .

45 El flujo volumétrico del segundo componente líquido $F2'$ está determinado asimismo de manera unívoca mediante la característica de la tubería y las condiciones de flujo entre el depósito colector 4 y el punto de salida hacia el depósito de pulverización y almacenamiento 1.1 en la zona de las toberas de pulverización 3.1, 3.2, porque el segundo componente líquido $F2'$, situado en el depósito colector 4, está solicitado en su superficie de líquido con aire comprimido de una presión definida predeterminada.

50 El dispositivo regulador de presión 14, asignado al depósito 1, tiene acceso a la válvula de regulación 41 en el primer conducto 21, que suministra el primer componente gaseoso F1 a las toberas de pulverización 3.1, 3.2, y provoca así que las fluctuaciones de presión generadas, dado el caso, por la alimentación de los flujos de material F1, F2 al depósito 1 y la descarga del flujo de material (mezcla de gases) G del depósito 1 se regulen aquí oportunamente.

55 El dispositivo según la invención, que se describe arriba, es capaz de determinar y/o medir continuamente datos de los flujos de material mediante sus dispositivos de medición y regulación; y con estos datos se puede hacer de manera continua y oportuna un balance de estos flujos de material y, por tanto, un control de la proporción fija mencionada $F1/F2'$. A tal efecto está previsto determinar el flujo volumétrico del primer componente gaseoso F1 en un primer período de tiempo predeterminado Δt de la utilización de la mezcla de gases G y medir el flujo volumétrico del segundo componente líquido $F2'$. El flujo volumétrico de la mezcla de gases G se deriva de la característica de la tubería, las condiciones de flujo y la frecuencia de ciclos y del número de ciclos en el punto de dosificación D. A partir de los valores determinados y medidos se calcula el valor real de la proporción $F1/F2'$. Si existe una diferencia respecto a la proporción fija predefinida (valor nominal) ($F1/F2'$) en un intervalo de tolerancia predefinido, que pueda significar un error de dosificación, se genera una señal de alarma y/o desconexión.

65 El dispositivo según la invención ofrece también la posibilidad de ejecutar un control adicional del proceso de dosificación en intervalos de tiempo determinados al utilizarse el consumo del segundo componente líquido $F2'$. A tal

efecto está previsto medir un segundo período de tiempo Δt_F necesario para una variación predefinida del nivel de llenado en el depósito colector 4 del segundo componente líquido F2' y utilizarlo para controlar el flujo volumétrico medido del segundo componente líquido F2' y/o la proporción fija predefinida F1/F2' (valor nominal).

- 5 A partir de lo mencionado arriba resulta evidente que se pueden implementar distintas modificaciones y variantes, sin desviarse del espíritu y del nuevo concepto de la presente invención. Esto significa que no se pretende ninguna limitación a las formas de realización especiales explicadas aquí. La divulgación debe abarcar todas aquellas modificaciones que se encuentran dentro del ámbito de protección reivindicado por las reivindicaciones.

10 Lista de caracteres de referencia de las abreviaturas usadas

	1	Depósito
	1.1	Depósito de pulverización y almacenamiento
	1.2	Depósito de evaporación
15	1.3	Tubuladura de salida
	1.4	Primera mirilla de observación
	1.5	Segunda mirilla de observación
	1.6	Orificio de paso
	1.7	Primera tubuladura de conexión
20	1.8	Segunda tubuladura de conexión
	2	Dispositivo calefactor
	2.1	Intercambiador de calor tubular
25	2.1a	Tubo interior
	2.1b	Placa portatubos superior
	2.1c	Placa portatubos inferior
	2.1d	Tubuladura de entrada
	2.1e	Tubuladura de salida
30		
	2.2	Tubo recto
	2.3	Tubo en espiral
	3	Tobera de pulverización (controlada)
35	3.1	Primera tobera de pulverización
	3.2	Segunda tobera de pulverización
	4	Depósito colector (H2O2)
	5	Depósito de preparación (H2O2)
40	6	Dispositivo de transporte
	7	Válvula de retención
	8	Criba
	9	Precalentador
45	10	Válvula de control
	10.1	Primera válvula de control
	10.2	Segunda válvula de control
	11	Medidor de flujo
50	11.1	Primer medidor de flujo
	11.2	Segundo medidor de flujo
	12	Dispositivo indicador de nivel de llenado
55	13	Dispositivo regulador de nivel de llenado
	14	Dispositivo regulador de presión
	14a	Conducto de medición
	14b	Línea de señales
60	15	Primer dispositivo medidor de temperatura (temperatura del primer componente gaseoso F1 (aire) $\vartheta_1 = \vartheta_{AR}, \vartheta_{AS}$)
	16	Segundo dispositivo medidor de temperatura (temperatura del aerosol $\vartheta_2 = \vartheta_A$)
	17	Tercer dispositivo medidor de temperatura (temperatura de la mezcla de gases $\vartheta_3 = \vartheta_G$)
	18	Dispositivo medidor de presión (presión del vapor $p_3 = p_{ST}$)
65	19	Dispositivo de limpieza
	20	Conducto de alimentación (aire AR; aire estéril AS)

ES 2 452 877 T3

	21	Primer conducto
	21a	Primer conducto de ramificación
	21b	Segundo conducto de ramificación
5	22	Segundo conducto
	22a	Tercer conducto de ramificación
	22b	Cuarto conducto de ramificación
	23	Tercer conducto
10	24	Conducto de llenado
	25	Cuarto conducto
	25a	Quinto conducto de ramificación
	25b	Sexto conducto de ramificación
15	26	Conducto de dosificación
	27	Conducto de desviación
	28	Primer conducto de retorno
20	29a	Conducto de entrada
	29b	Conducto de salida
	30	Dispositivo de distribución (válvula dosificadora)
	31	Primera válvula de cierre
25	32	Segunda válvula de cierre
	33	Primer separador de condensados
	34	Segundo separador de condensados
	35	Tercera válvula de cierre
	36	Cuarta válvula de cierre
30	37	Primera salida
	38	Segunda salida
	39	Quinta válvula de cierre
	40	Primer dispositivo de estrangulación
	41	Válvula de regulación
35	42	Primera válvula de seguridad
	42a	Conducto de seguridad
	43	Segunda válvula de seguridad
40	44	Segundo dispositivo de estrangulación
	45	Sexta válvula de cierre
	46	Tercer dispositivo de estrangulación
	47	Cuarto dispositivo de estrangulación
	48	Conducto de producto de limpieza
45	49	Segundo conducto de retorno
	A	Aerosol (sistema disperso compuesto de la fase continua F1 (AR; AS) y la fase dispersa F2' (H2O2' líquido))
50	AR	Aire (fase continua)
	AS	Aire estéril (fase continua)
	B	Aire de salida (compuesto de aire AR o aire estéril AS y/o mezcla de gases G)
	D	Punto de dosificación
55	F	Fluido (monofásico, compuesto de F1 y F2")
	F1	Primer componente gaseoso (fase continua; aire AR; aire estéril AS)
60	F2	Segundo componente en general (por ejemplo, H2O2)
	F2'	Segundo componente líquido (fase dispersa; H2O2' líquido)
	F2''	Segundo componente en forma de vapor (H2O2 en forma de vapor)
65	G	Mezcla de gases (sistema monofásico; aire AR o aire estéril AS y H2O2'' en forma de vapor)

ES 2 452 877 T3

	H ₂ O ₂	Peróxido de hidrógeno (H ₂ O ₂ ; en general)
	H ₂ O ₂ '	Peróxido de hidrógeno líquido (fase dispersa; fase líquida)
	H ₂ O ₂ "	Peróxido de hidrógeno en forma de vapor (fase en forma de vapor)
5	L ₁	Primer nivel de llenado
	L _{o1}	Primer nivel de llenado máximo (valor límite superior)
	L _{u1}	Primer nivel de llenado mínimo (valor límite inferior)
	L ₂	Segundo nivel de llenado
10	L _{o2}	Segundo nivel de llenado máximo (valor límite superior)
	L _{u2}	Segundo nivel de llenado mínimo (valor límite inferior)
	Q	Flujo volumétrico total (peróxido de hidrógeno) H ₂ O ₂ ' líquido)
	Q ₁	Primer flujo volumétrico parcial (H ₂ O ₂ ' líquido)
15	Q ₂	Segundo flujo volumétrico parcial (H ₂ O ₂ ' líquido)
	ST	Vapor caliente (vapor de agua)
	V	Volumen de almacenamiento fijo del depósito 1
20	a	Punto de intersección del cuarto conducto de ramificación 22b
	b	Punto de intersección del segundo conducto de ramificación 21b
	c	Punto de ramificación
	p ₂ = p _A	Presión en el depósito de pulverización y almacenamiento
25	p ₃ = p _{ST}	Presión del vapor caliente
	p _D	Presión en el punto de dosificación D
	ϑ ₁ = ϑ _{AR}	Primera temperatura (temperatura del aire precalentado AR)
	ϑ ₂ = ϑ _A	Segunda temperatura (temperatura del aerosol A)
30	ϑ ₃ = ϑ _G	Tercera temperatura (temperatura de la mezcla de gases (H ₂ O ₂ " +AR))
	Δt	Primer período de tiempo (para hacer el balance)
	Δt _F	Segundo período de tiempo (para una variación predefinida del nivel de llenado en el depósito colector 4)
35		

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para producir una mezcla de gases esterilizadores, en el que la mezcla de gases (G) se genera a partir de un primer componente gaseoso (F1) como fase continua, en particular aire (AR) como el aire estéril (AS), y un segundo componente líquido (F2') como fase dispersa, en particular un agente de esterilización como el peróxido de hidrógeno (H₂O₂'), en una proporción predefinida (F1/F2'), con un depósito de pulverización y almacenamiento (1.1) con un volumen de almacenamiento fijo (V), en el que se pulveriza el segundo componente líquido (F2') y se mezcla de manera homogénea con el componente gaseoso (F1), encontrándose el sistema disperso producido de este modo, es decir, el aerosol (A; F1, F2'; AR, H₂O₂'; AS, H₂O₂'), en el volumen de almacenamiento fijo (V) a una presión constante y alimentándose el fluido obtenido (A; F) a un dispositivo de distribución (30) y descargándose desde éste de manera controlada según las necesidades, compensándose la pérdida de presión en el depósito de almacenamiento (1.1) al abrirse el dispositivo de distribución (30) mediante el suministro ulterior del primer componente gaseoso (F1) con la alimentación y la adición simultáneas del segundo componente líquido (F2') en la proporción predefinida (F1/F2'), estando compuesto un depósito (1) en su parte superior del depósito de pulverización y almacenamiento (1.1) que se transforma por debajo, por su extremo de descarga, en un depósito de evaporación (1.2) con un dispositivo calefactor (2), presentando el depósito de pulverización y almacenamiento (1.1) al menos una tobera de pulverización controlada (3; 3.1, 3.2) que posee una conexión para alimentar el primer componente gaseoso (F1) y una conexión para alimentar el segundo componente líquido (F2'), estando asignado al depósito (1) un dispositivo regulador de presión (14) que en dependencia de los requerimientos del dispositivo de distribución (30) activa la al menos una tobera de pulverización (3; 3.1, 3.2) y mantiene la presión constante predefinida ($p_2 = p_A$) mediante la alimentación del primer componente gaseoso (F1) y del segundo componente líquido (F2') en la proporción predefinida (F1/F2'),
caracterizado por que
 el dispositivo de distribución (30) comprende una válvula de dosificación conectada al depósito de evaporación (1.2) mediante un conducto de dosificación (26).
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado por que
 el depósito de evaporación (1.2) está configurado en forma de una parte de depósito tubular estrechada respecto al depósito de pulverización y almacenamiento (1.1).
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,
caracterizado por que
 el dispositivo calefactor (2) presenta al menos un tubo (2.1; 2.2; 2.3) que se calienta desde el exterior y en el que circula el aerosol (A) o el fluido (F) a calentar, estando formada la envoltura exterior del dispositivo calentador (2), que aloja internamente un medio calefactor, por la envoltura del depósito de evaporación (1.2).
4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,
caracterizado por que
 el dispositivo calefactor (2) está configurado como intercambiador de calor tubular (2.1), en el que el aerosol (A) o el fluido (F) a calentar circula por el lado interior de al menos dos tubos interiores (2.1a) conectados en paralelo, estando formada la envoltura exterior del intercambiador de calor tubular (2.1), que aloja internamente un medio calefactor, por la envoltura del depósito de evaporación (1.2).
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4,
caracterizado por que
 el intercambiador de calor tubular (2.1) se extiende a todo lo largo del depósito de evaporación (1.2).
6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3,
caracterizado por que
 el tubo está diseñado como tubo recto (2.2).
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3,
caracterizado por que
 el tubo está diseñado como tubo en espiral (2.3).
8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizado por que
 el dispositivo calefactor (2) está calentado con vapor, preferentemente vapor de agua ST en condiciones de saturación.
9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado por que
 en la envoltura del depósito de pulverización y almacenamiento (1.1) están dispuestas dos toberas de pulverización.

10. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9,
caracterizado por que
las toberas de pulverización (3.1, 3.2) están dispuestas diametralmente entre sí.
- 5 11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10,
caracterizado por que
las toberas de pulverización (3.1, 3.2) están dispuestas de manera desplazada axialmente en altura una respecto a otra.
- 10 12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11,
caracterizado por que
la tobera o las toberas de pulverización (3; 3.1, 3.2) están configuradas como toberas binarias.
- 15 13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12,
caracterizado por que
la proporción fija predefinida ($F1/F2'$) de los dos componentes ($F1/F2'$), que se van a aplicar a través de la tobera o las toberas de pulverización (3; 3.1, 3.2), se puede ajustar mediante una variable modificable y/o un período de tiempo modificable de una carrera de apertura de un elemento de cierre de la tobera o las toberas de pulverización (3; 3.1, 3.2).
- 20 14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13,
caracterizado por que
la tobera o las toberas de pulverización (3; 3.1, 3.2) se activan de manera neumática.
- 25 15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14,
caracterizado por que
un medidor de flujo (11; 11, 11.1, 11.2) está dispuesto en cada conducto (25; 25, 25a, 25b) que funciona como conducto de alimentación a la tobera o las toberas de pulverización (3; 3.1, 3.2) para el componente líquido ($F2'$; $H2O2'$).
- 30 16. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15,
caracterizado por que
la tobera o las toberas de pulverización (3; 3.1, 3.2) están conectadas a un depósito colector (4), regulado respecto a su nivel de llenado, para el componente líquido ($F2'$; $H2O2'$) mediante el conducto o los conductos (25; 25, 25a, 25b).
- 35 17. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 16,
caracterizado por que
un dispositivo regulador de nivel de llenado (13), asignado al depósito colector (4), genera señales de control en caso de una variación predefinida del nivel de llenado.
- 40 18. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17,
caracterizado por que
un precalentador (9) está dispuesto en un primer conducto (21) previsto para alimentar el primer componente gaseoso ($F1$) al depósito de almacenamiento (1.1).
- 45 19. Procedimiento para producir una mezcla de gases esterilizadores mediante la utilización de un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, mediante el que la mezcla de gases (G) se genera a partir de un primer componente gaseoso ($F1$) como fase continua, en particular aire (AR) como el aire estéril (AS), y un segundo componente líquido ($F2'$) como fase dispersa, en particular un agente de esterilización como el peróxido de hidrógeno ($H2O2'$), en una proporción predefinida ($F1/F2'$), pulverizándose el segundo componente líquido ($F2'$) en un volumen de almacenamiento fijo y a una presión constante y mezclándose de manera homogénea con el primer componente gaseoso ($F1$), descargándose y utilizándose de manera controlada el sistema disperso producido de este modo, es decir, el aerosol (A ; $F1$, $F2'$; AR , $H2O2'$; AS , $H2O2'$), con fines de esterilización o desinfección según las necesidades, compensándose la pérdida de presión en el volumen de almacenamiento fijo durante la descarga del fluido obtenido (A ; F) mediante el suministro ulterior del primer componente gaseoso ($F1$) con la alimentación y la adición simultáneas del segundo componente líquido ($F2'$) en la proporción predefinida ($F1/F2'$), poniéndose a disposición el aerosol (A) en el volumen de almacenamiento fijo (V) a la presión ($p_2 = p_A$), predefinida y mantenida constante aquí, de modo que la descarga controlada, según las necesidades, del aerosol (A) desde el volumen de almacenamiento (V) se compensa oportunamente mediante una alimentación, dependiente de la descarga intermitente, del primer componente gaseoso ($F1$) y del segundo componente líquido ($F2'$), que tienen una proporción fija predefinida ($F1/F2'$) uno respecto a otro, hacia el volumen de almacenamiento (V) y el aerosol (A) se calienta a continuación indirectamente para la evaporación del segundo componente líquido ($F2'$) o del fluido gaseoso obtenido (F) en su recorrido de flujo ulterior y la mezcla de gases (G), obtenida finalmente y formada por el primer componente gaseoso ($F1$) y el segundo componente en forma de vapor ($F2''$; $H2O2''$), se alimenta a su lugar de destino.
- 50
55
60
65

20. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 19,
caracterizado por que
 el aerosol (A) se calienta con vapor caliente (ST), en particular vapor de agua en estado de saturación.
- 5 21. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 19 o 20,
caracterizado por que
 el calentamiento se realiza a una temperatura superficial máxima de 105°C.
- 10 22. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 19 a 21,
caracterizado por que
 el primer componente gaseoso (F1) se precalienta antes de añadirse el segundo componente líquido (F2').
23. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 22,
caracterizado por que
- 15 el precalentamiento se realiza a una temperatura $\vartheta_1 = \vartheta_{AR}$ (ϑ_{AS}) que es superior a la temperatura ulterior $\vartheta_3 = \vartheta_G$ de la mezcla de gases (G), con preferencia $\vartheta_1 = 130^\circ\text{C}$.
24. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 19 a 23,
caracterizado por que
- 20 el valor real de la proporción (F1/F2'), que se ha aplicado en el lugar de utilización de la mezcla de gases (G), se determina mediante la técnica de medición y este valor de medición se utiliza para preajustar los flujos volumétricos, alimentados al volumen de almacenamiento (V), del primer componente gaseoso (F1) y del segundo componente líquido (F2').
- 25 25. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 19 a 24,
caracterizado por que
 se determina el flujo volumétrico del primer componente gaseoso (F1) en un primer período de tiempo predeterminado (Δt) de la utilización de la mezcla de gases (G), se mide el flujo volumétrico del segundo componente líquido (F2'), se calcula el valor real de la proporción (F1/F2') a partir de estos valores y se genera una
- 30 señal de alarma y/o desconexión en caso de existir una diferencia respecto a la proporción fija predefinida (valor nominal) (F1/F2') en un intervalo de tolerancia predefinido.
26. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 19 a 25,
caracterizado por que
- 35 se mide un segundo período de tiempo (Δt_F) necesario para una variación predefinida del nivel de llenado en un depósito colector (4) del segundo componente líquido (F2') y éste se utiliza para controlar el flujo volumétrico medido del segundo componente líquido (F2') y/o la proporción fija predefinida (F1/F2') (valor nominal).
- 40 27. Utilización de un dispositivo de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 18 en una máquina envasadora para la esterilización del envase o de la zona de envasado delimitada por paredes del depósito.

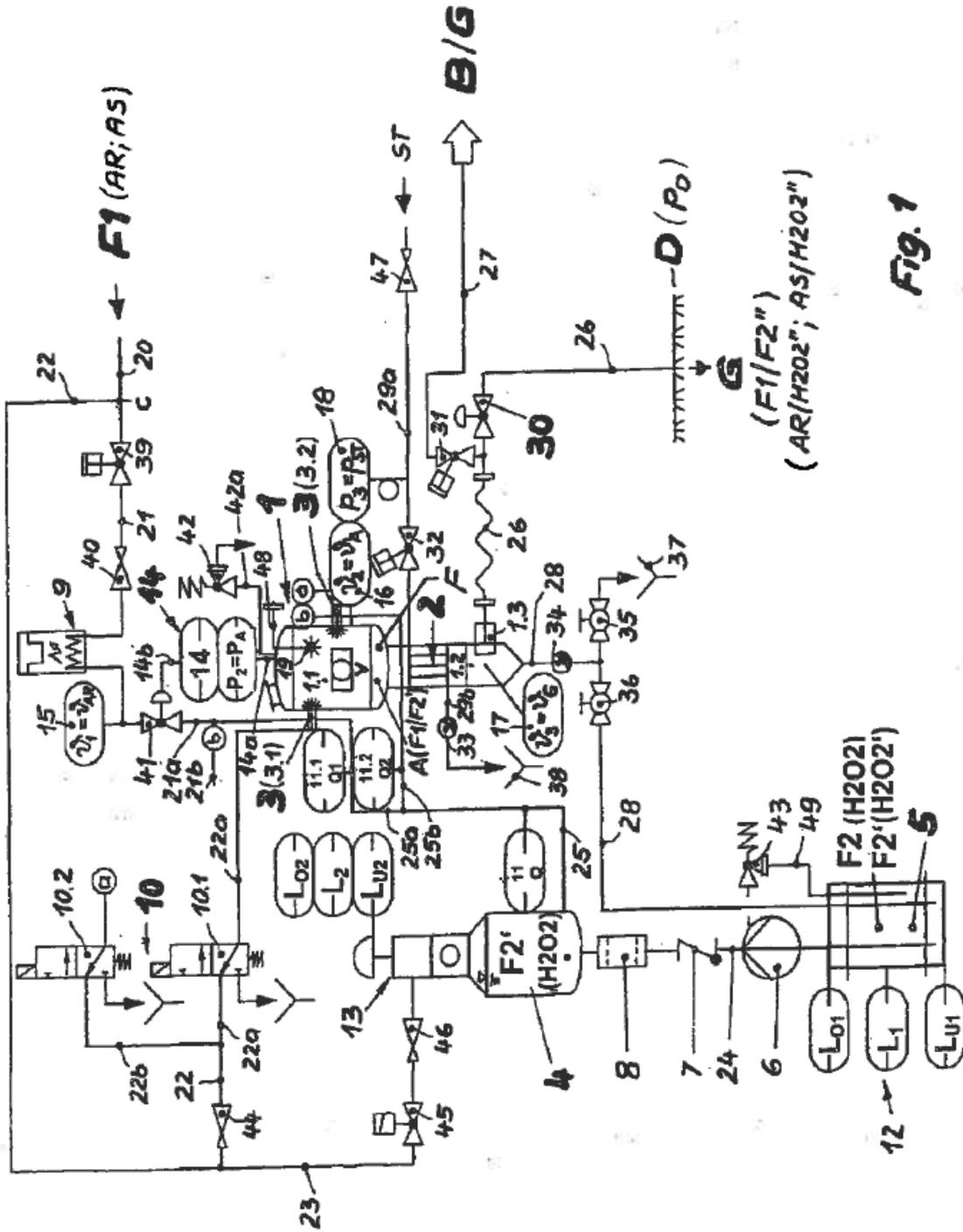


Fig. 1

