



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 298 781**

51 Int. Cl.:
B65B 55/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04749035 .4**

86 Fecha de presentación : **22.06.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1654161**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **10.05.2006**

54 Título: **Dispositivo y método de esterilización.**

30 Prioridad: **08.07.2003 SE 0302024**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2008

73 Titular/es: **Tetra Laval Holdings & Finance S.A.**
avenue Général-Guisan 70
1009 Pully, CH

72 Inventor/es: **Näslund, Lars Åke;**
Anderson, Paul;
Hermodsson, Göran;
Deivasigamani, Arun y
Mårtensson, Lars

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 298 781 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 método de esterilización.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo y un método para esterilizar paquetes al menos parcialmente configurados en una máquina empaquetadora.

10 **Antecedentes técnicos**

Dentro de la industria empaquetadora de alimentos se han usado desde hace mucho tiempo paquetes configurados a partir de piezas en bruto de material de empaquetado, estando compuesto el material de diversas capas de papel o cartón, barreras a los líquidos, por ejemplo, de polímeros y barreras a los gases, por ejemplo, de delgadas películas de aluminio. Las piezas en bruto se obtienen de una banda de material que se proporciona con un modelo de líneas de plegado que facilita la formación y el plegado de los paquetes. La banda se divide en piezas, teniendo cada pieza un tamaño y una forma adecuados para fabricar un paquete. Después de ser cortada cada pieza es plegada en una forma en bruto de tubo plano solapándose los bordes longitudinales entre sí. Seguidamente, los bordes longitudinales se obturan mediante cualquier tecnología de obturación convencional apropiada tal como por ejemplo obturación en caliente. El resultado es una pieza en bruto en forma de tubo. La formación de una pieza en bruto a partir de una banda es bien conocida de por sí y no se describirá con mayor detalle.

En la máquina empaquetadora la pieza en bruto es elevada para formar un tubo que tiene usualmente una sección transversal cuadrada o rectangular dependiendo del tipo de paquete. Después de lo cual, un extremo del tubo puede ser obturado transversalmente formando un fondo (o parte superior) del paquete y el paquete está preparado para ser llenado con un producto, por ejemplo, productos alimenticios tales como por ejemplo bebidas.

Los paquetes parcialmente formados que están abiertos por un extremo y obturados para formar un fondo o parte superior por el otro son denominados ordinariamente paquetes Listos Para Ser Llenados (paquetes RTF).

Para extender la vida útil de los productos que se envasaban se conocía anteriormente como esterilizar los paquetes RTF antes de la operación de llenado. Dependiendo de la longitud de vida en el estante deseada y de si la distribución y el almacenamiento se efectúan en frío o a temperatura ambiente, se podían escoger diferentes niveles de esterilización. Un modo de esterilización consiste en irradiar el interior del paquete mediante electrones emitidos desde un emisor de haz electrónico. No obstante, la irradiación con electrones crea rayos X no deseados. Los electrones son primero ralentizados cuando pasan por la ventana de salida de haz (como será explicado más adelante) y luego ralentizados más cuando colisionan con otras moléculas de aire, bacterias, el paquete y las paredes del apantallamiento. Esta disminución de la velocidad de los electrones da lugar a la emisión de rayos X. Cuando tales rayos X inciden en el apantallamiento, el rayo X penetra una cierta distancia dentro del material y origina una emitancia de nuevos rayos X.

Hasta ahora ha sido un problema obtener niveles de radiación aceptables fuera de un dispositivo de irradiación de tamaño razonable en el que los paquetes RTF puedan entrar y salir en un corto periodo de tiempo.

Cuando se usa una unidad de esterilización tal como un esterilizador de haz de electrones hay también otras dos salidas que usualmente deben ser consideradas. La primera consideración es como descargar ozono seguramente desde el dispositivo minimizando de ese modo el riesgo de fugas de ozono al exterior del dispositivo. Es un conocimiento común que la presencia de moléculas de oxígeno (O_2) en un dispositivo de irradiación de electrones da lugar a la formación de ozono durante la irradiación electrónica a causa de reacciones del radical. Problemas algo similares surgen con la esterilización usando radiación ultravioleta o la esterilización química que usa por ejemplo peróxido de hidrógeno en fase gaseosa. Durante el uso de la radiación ultravioleta se desea impedir que los rayos de luz sean reflejados directamente al exterior del dispositivo y cuando se usa peróxido de hidrógeno se desea aislar el peróxido de hidrógeno en el dispositivo de esterilización y también impedir que el ozono (O_3), creado durante la esterilización, se fugue de la unidad.

La segunda consideración es como mantener un nivel de esterilización deseado dentro del dispositivo de esterilización. Un dispositivo de esterilización de paquetes al menos parcialmente formados está configurado con aberturas para la entrada y salida de paquetes. Desafortunadamente, las bacterias y otros organismos dañinos pueden entrar a través de las aberturas y también a través de las interconexiones entre diferentes porciones del dispositivo y del equipo que le rodea. Si estas bacterias y organismos dañinos se dejan en el dispositivo pueden contaminar los paquetes después de haber sido esterilizados. Además, los paquetes son transportados sobre un transportador a través de la máquina y los paquetes no esterilizados son eliminados del transportador para esterilización. Después de ello, son devueltos al mismo transportador y colocados al lado de los paquetes todavía no esterilizados. Por tanto, existe también un riesgo de recontaminación de paquetes esterilizados fuera del dispositivo. No obstante, esta consideración no siempre ha de ser tenida en cuenta. El nivel requerido de esterilización para obtener una vida en la estantería satisfactoria es diferente para distintos tipos de producto y también, como se ha mencionado anteriormente, depende de si la distribución y el almacenamiento se efectúan a una temperatura baja o ambiental. Se ha hallado que para algunos productos que no son sensibles a esta, por ejemplo, jugos, y productos que se distribuyen en medios refrigerados, un nivel satisfactorio de esterilización, y por lo tanto una vida de almacenamiento aceptable, todavía pueden ser obtenidos.

Sumario de la invención

Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar un dispositivo para irradiar un haz de electrones en el que el nivel de radiación fuera del dispositivo sea aceptable.

5

La invención comprende un dispositivo para esterilizar paquetes al menos parcialmente en una máquina de empaquetado, dicho dispositivo comprende una cámara interior y una cámara exterior, siendo proporcionada la cámara interior con una unidad de esterilización para esterilizar al menos el interior de un paquete al menos parcialmente configurado, el dispositivo comprende además una unidad transportadora que comprende al menos un miembro de separación y al menos un miembro portador de paquete, estando destinada la unidad transportadora a girar entre una primera posición en la que dicho al menos un miembro portador de paquete está situado en la cámara exterior y destinado a retornar y recibir al menos un paquete, y en el cual dicho al menos un miembro de separación separa la cámara interior de la cámara exterior, y una segunda posición en la cual la unidad transportadora ha girado y desplazado dicho al menos un paquete dentro de la cámara interior y en la cual dicho al menos un miembro de separación separa la cámara interior de la cámara exterior, y el dispositivo comprende además medios para proporcionar un movimiento relativo entre el paquete y la unidad de esterilización para llevarlos a una posición en la cual la unidad de esterilización está situada al menos parcialmente en el paquete para tratar este.

Por tanto, la invención comprende un apantallamiento formado de modo que es posible hacer pasar paquetes parcialmente configurados entre el exterior del apantallamiento y un espacio dentro del apantallamiento, y todavía minimizar el riesgo de los rayos X que son capaces de hallar su camino fuera del apantallamiento, sin reducir primero su energía a un valor limitativo aceptable. El valor limitativo puede ser establecido por ejemplo, mediante normas gubernamentales o de aceptación de mercado.

La primera posición es definida como una posición fuera del apantallamiento y la segunda posición es definida como una posición dentro del apantallamiento.

El uso de la rotación, comparada por ejemplo con el movimiento lineal, proporciona un desplazamiento más simple de los componentes pesados y una unidad de accionamiento de la rotación no ocupa más espacio en su primera posición que en su segunda posición.

Además, el modo más fácil de separar dos cámaras una de otra es mediante un miembro de separación, y el modo más fácil de desplazar un paquete desde una cámara a la otra consiste en hacer girar el miembro de separación. Se ha de tener en cuenta, sin embargo, que la palabra separación tiene un significado diferente para diferentes métodos de esterilización. Cuando se usa la esterilización de haz de electrones la separación es un apantallamiento de la radiación, y cuando se usa radiación ultravioleta la separación consiste en impedir que los rayos de luz sean reflejados de una cámara a otra.

El diseño anteriormente descrito puede ser adaptado fácilmente para mantener un nivel de esterilización deseado dentro del dispositivo de esterilización y descargar seguramente ozono desde el dispositivo minimizando de ese modo el riesgo de fugas de ozono al exterior del dispositivo.

Además, se mostrará que este diseño es ventajoso porque puede ser usado para acumular el tiempo necesario para tratamiento de un paquete. Una unidad de esterilización de tamaño y efecto razonables necesita un cierto tiempo para esterilizar el paquete. No obstante, el tiempo necesario es usualmente más largo que el disponible con respecto al tiempo del ciclo de una máquina de empaquetado de alta velocidad, es decir, con la máxima frecuencia el tiempo de ciclo en ese tipo de máquina es demasiado corto para que sea posible la esterilización, en ese período de tiempo, la elevación del paquete dentro del apantallamiento esteriliza este y hace retroceder el transportador. Aquí la unidad de esterilización puede por ejemplo tratar el paquete al menos a través de una operación de indización de paquete. Por tanto, el diseño proporciona la acumulación de tiempo de tratamiento.

En una realización preferida de la invención las cámaras interior y exterior forman un alojamiento, y la unidad portadora está conectada de modo giratorio a dicho alojamiento. Proporcionando un alojamiento que encierre las cámaras y de ese modo el emisor, es más fácil encapsular los rayos X primarios. Además, esto facilita encapsular, controlar y descargar el ozono formado durante la irradiación.

En una realización más preferida el movimiento relativo entre el paquete y la unidad de esterilización implica que el paquete se mueva hacia la unidad de esterilización o para rodear esta. Puesto que una unidad de esterilización, como un emisor del haz de electrones, es a menudo sensible a las vibraciones, relativamente intensas y acopladas, por ejemplo, al suministro de potencia, etc., se prefiere en vez de mover esta, mover los paquetes (que son más fáciles de mover y menos sensibles). De esta manera la vida útil de la unidad de esterilización puede ser también incrementada.

En otra realización preferida la cámara exterior se proporciona con una abertura de paquete para la entrada y salida de paquetes en y desde el dispositivo. De esta manera el dispositivo puede ser colocado separado del transportador de paquetes de la máquina y los paquetes son retirados del transportador para tratamiento.

En otra realización todavía el miembro de separación está sustancialmente configurado como un plato, y el miembro portador comprende dos miembros sustancialmente en forma de discos, estando dispuestos ambos perpendicu-

ES 2 298 781 T3

larmente en relación con el miembro de separación. De este modo se obtiene un diseño simple, uniforme y robusto que es adecuado para el giro. Además, la placa y los discos son una parte del apantallamiento. En las posiciones primera y segunda de la unidad portadora, la placa, que separa las cámaras interior y exterior una de otra, forzará una parte sustancial de los rayos X que alcancen al menos la pared de cámara interior o la placa antes de abandonar la cámara interior. Por lo tanto, se obtiene la reducción deseada de la energía de los rayos X. Durante la rotación entre las posiciones primera y segunda la placa no se separa de las dos cámaras. En vez de ello, los dos discos, que son perpendiculares a la placa, actúan como pantallas que fuerzan una parte sustancial de los rayos X que inciden en la pared de cámara interior o los discos antes de abandonar la cámara interior. Por tanto, también durante la rotación se obtiene la reducción deseada de energía de los rayos X.

Ventajosamente, los miembros en forma de disco están conectados cada uno de modo no giratorio a una respectiva porción extrema del miembro de separación. De esta manera la unidad portadora que está destinada a llevar al menos un paquete con la misma durante la rotación, desplaza fácilmente de esa manera el paquete.

En una realización adicional los dos miembros en forma de discos se proporcionan con al menos una abertura pasante cada uno, estando las aberturas alineadas entre sí. De esta manera los paquetes solamente necesitan ser desplazados en una dirección dentro de la unidad portadora, lo cual proporciona un diseño simple.

Preferiblemente, el miembro portador se proporciona con medios de retención que están alineados con las aberturas. De esta manera los paquetes pueden ser mantenidos fácilmente durante la rotación de la unidad portadora y desplazados fácilmente cuando se desea.

Ventajosamente, la cámara interior comprende una primera y una segunda porciones de cámara. Por tanto, la primera porción de cámara puede ser adaptada más fácilmente a la unidad de esterilización y la segunda porción de cámara a la unidad portadora con respecto al tamaño y la forma.

En una realización preferida la unidad de esterilización está situada en dicha primera porción de cámara, y en la que el miembro portador, en la segunda posición, está situado en dicha segunda porción de cámara de modo que las aberturas en el miembro portador están destinadas a estar alineadas con la unidad de esterilización, de modo que el paquete puede ser desplazado a la posición en la que la unidad de esterilización está situada al menos parcialmente en el paquete para tratarlo. Como se ha mencionado anteriormente los paquetes solamente necesitan ser desplazados en una dirección que se proporciona para un simple diseño. También el emisor puede ser colocado encima de la porción de la unidad portadora que está situada dentro de la cámara interior.

Ventajosamente, el miembro portador, en la primera posición, está destinado a ser posicionado de modo que las aberturas estén alineadas con la abertura de paquete en el alojamiento, de modo que el paquete pueda entrar y salir del dispositivo. Como se ha mencionado anteriormente, es una ventaja que los paquetes solamente necesiten desplazarse en una dirección.

Además, el dispositivo está destinado a elevar el paquete a través de la abertura de paquete en el alojamiento y dentro del miembro portador cuando el miembro portador está en la primera posición, rotar el miembro portador a la segunda posición, elevar el paquete a una posición en la cual al menos parcialmente rodea la unidad de esterilización, esterilizar el paquete con la unidad de esterilización, hacerlo bajar de nuevo el miembro portador, rotar de nuevo el miembro portador a la primera posición, y bajar el paquete fuera del miembro portador y fuera de la abertura de paquete en el alojamiento. Proporcionando este desplazamiento del paquete, el emisor puede estar posicionado relativamente separado de la abertura en el alojamiento, incrementando de ese modo el número de incidencias a las que los rayos X están sometidos. Cada incidencia origina una disminución considerable de la energía de los rayos X.

Preferiblemente, el dispositivo comprende primeros medios de desplazamiento destinados a elevar el paquete desde el miembro portador hasta una posición en la que el paquete rodea al menos parcialmente la unidad de esterilización y destinados a bajar el paquete de nuevo al miembro portador.

Ventajosamente, el dispositivo comprende segundos medios de desplazamiento destinados a elevar el paquete a través de la abertura de paquete y dentro del miembro portador y destinados a bajar el paquete fuera del miembro portador y fuera de la abertura de paquete en el alojamiento.

En una realización preferida la unidad portadora comprende al menos un primer y un segundo miembro portador, al menos uno en cada lado del miembro de separación, de modo que el primer miembro portador está destinado a hacer girar un primer paquete de la primera posición a la segunda posición al mismo tiempo que el segundo miembro portador está destinado a hacer girar un segundo paquete desde la segunda posición a la primera posición. De esta manera la esterilización puede ser efectuada más eficazmente porque se esterilizan más paquetes por unidad de tiempo.

En otra realización el dispositivo está destinado a elevar un primer paquete a través de la abertura de paquete en el alojamiento y dentro del primer miembro portador, estando el primer miembro portador en la primera posición, y al mismo tiempo bajar un segundo paquete desde una posición en la cual rodea al menos parcialmente la unidad de esterilización debajo del segundo miembro portador, estando el segundo miembro portador en la segunda posición. Esto ocurre también porque la esterilización puede ser realizada más eficazmente pues se esterilizan más paquetes por unidad de tiempo.

ES 2 298 781 T3

En otra realización todavía el dispositivo está adaptado para bajar un primer paquete desde el primer miembro portador fuera a través de la abertura de paquete en el alojamiento, estando el primer miembro portador en la primera posición, y elevar al mismo tiempo un segundo paquete desde el segundo miembro portador, estando el segundo miembro portador en la segunda posición, en una posición en la cual el segundo paquete formado parcialmente rodea al menos parcialmente la unidad de esterilización. Como ya se ha mencionado anteriormente, la esterilización puede ser efectuada más eficazmente si los dos paquetes son manipulados en el dispositivo al mismo tiempo.

En una realización preferida la unidad de esterilización es un emisor de haz de electrones. Una ventaja de la utilización de emisores de haz de electrones radica en que los paquetes pueden ser esterilizados eficazmente. Alternativamente, la unidad de esterilización comprende una lámpara de UV para la esterilización que usa radiación ultravioleta o la unidad de esterilización comprende unos medios para la esterilización química, por ejemplo, que usan peróxido de hidrógeno. Otra ventaja con la utilización de emisores de haz de electrones radica en que la esterilización de paquetes puede empezar tan pronto como el emisor se conecta, es decir, tan pronto como el emisor se pone en funcionamiento, en tanto que un dispositivo para esterilización química necesita algún tiempo de calentamiento después de ser activado.

Preferiblemente, la unidad de esterilización comprende más de un emisor de haz de electrones de baja tensión. De esta manera puede ser aumentada la cantidad de paquetes que se esterilizan por unidad de tiempo.

Ventajosamente, el miembro portador está destinado a transportar más de un paquete. Este es también un modo de incrementar la capacidad de esterilización por unidad de tiempo.

En una realización preferida la cámara interior se proporciona con un suministro de fluido gaseoso, estando la cámara exterior en conexión con un alojamiento exterior por medio de una abertura de paquete, rodeando el alojamiento exterior al menos parcialmente un transportador de paquetes y estando provisto de una salida de fluido gaseoso, estando situada dicha salida en una porción del alojamiento exterior que está siendo dispuesta desde la abertura de paquete en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del transportador de paquete, el suministro y la salida de fluido gaseoso están destinados a crear una corriente de fluido gaseoso desde la cámara interior, a través de la unidad de portador, a través de la cámara exterior, a través de la abertura de paquete en el alojamiento en el alojamiento exterior, y a través de al menos una porción del alojamiento exterior en una dirección hacia la salida de fluido gaseoso. Proporcionando una circulación de fluido gaseoso a través del dispositivo y el alojamiento exterior en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del transportador el nivel con el que el paquete ha sido esterilizado puede ser mantenido, siendo el nivel adecuado, por ejemplo, para productos sensibles, productos para los cuales se requiera una larga vida útil o productos que hayan de ser distribuidos o almacenados a la temperatura ambiente. Cualquier bacteria u otros organismos dañinos que entren en el alojamiento exterior en cualquier punto serán transportados por la circulación a ese extremo en el que los paquetes no esterilizados entran en el alojamiento exterior, y allí será descargado a través de la salida de fluido gaseoso. El riesgo de recontaminación de los paquetes esterilizados antes de las operaciones de llenado y obturación es por lo tanto minimizado. Además, el ozono (O_3) que se forma durante la irradiación con electrones puede ser de modo eficaz y fiable descargado desde las cámaras mediante la misma circulación de fluido gaseoso. El riesgo de fuga de ozono al exterior del dispositivo y al alojamiento exterior es minimizado de este modo.

Una ventaja adicional es que la circulación del fluido gaseoso es adecuada para ser usada durante la esterilización previa del dispositivo. El peróxido de hidrógeno puede ser suministrado por ejemplo con el fluido gaseoso y de ese modo las superficies de ambas cámaras son esterilizadas.

En otra realización preferida la cámara interior está siendo proporcionada con una salida de fluido gaseoso, estando la cámara exterior en conexión con un alojamiento exterior por medio de una abertura de paquete, que rodea al menos parcialmente el alojamiento exterior a un transportador de paquetes y que es proporcionado con suministros de fluido gaseoso, al menos uno de los cuales está siendo situado en una porción del alojamiento exterior que está siendo dispuesta desde la abertura de paquete en una dirección que es la dirección de desplazamiento del transportador de paquetes, y estando situado al menos uno de los cuales en una porción del alojamiento exterior que está siendo dispuesta desde la abertura de paquetes en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del transportador de paquetes, la salida y los suministros de fluido gaseoso están destinados a crear una circulación de fluido gaseoso hacia la abertura de paquete en el alojamiento, a través de la abertura y dentro de la cámara exterior, a través de la unidad portadora, y a través de la cámara interior a la salida de fluido gaseoso. Proporcionando ese tipo de circulación de fluido gaseoso a través del dispositivo el nivel al que el paquete ha sido esterilizado puede ser mantenido, siendo el nivel adecuado para productos que no sean muy sensibles, por ejemplo jugos, y productos que hayan de ser distribuidos en un medio refrigerado. Además, como se ha mencionado anteriormente, el ozono que se forma durante la irradiación con electrones puede ser descargado de modo eficaz y fiable desde las cámaras mediante la misma circulación de fluido gaseoso. El riesgo de fuga de ozono al exterior del dispositivo y el exterior del alojamiento es por lo tanto minimizado.

La invención se refiere también a un método para esterilizar paquetes al menos parcialmente configurados en una máquina empaquetadora. El método comprende las operaciones de proporcionar una cámara interior y una cámara exterior, disponer la unidad de esterilización en la cámara interior para esterilizar al menos el interior de al menos un paquete, proporcionar una unidad transportadora que comprenda al menos un miembro de separación y al menos un miembro portador del paquete, proporcionando la rotación de la unidad portadora entre una primera posición en la cual dicho al menos un miembro portador del paquete está situado en la cámara exterior y en la cual dicho al menos un miembro de separación separa la cámara interior de la cámara exterior, y una segunda posición en la cual el miembro portador del paquete está situado en la cámara interior y en la cual el miembro de separación separa la cámara interior

ES 2 298 781 T3

de la cámara exterior, y proporcionando un movimiento relativo entre el paquete y la unidad de esterilización para llevarlos a una posición en la cual la unidad de esterilización está situada al menos parcialmente en el paquete para tratarlo. Como se ha explicado anteriormente el método proporciona un modo de apantallamiento que hace posible el paso de paquetes parcialmente formados entre el exterior del apantallamiento y un espacio dentro del apantallamiento, y además minimiza el riesgo de los rayos X que son capaces de hallar su salida del apantallamiento, sin haber reducido en primer lugar su energía a un valor limitado aceptable. Como se ha mencionado anteriormente la rotación, comparada por ejemplo con el movimiento lineal, proporciona un desplazamiento más simple de los componentes pesados y una unidad de accionamiento de la rotación no requiere más espacio en su primera posición que en su segunda posición.

Además, como ha sido mencionado anteriormente, el modo más fácil de separar dos cámaras una de otra es mediante un miembro de separación y el modo más fácil de desplazar un paquete de una cámara a otra es haciendo girar el miembro de separación. Ha de tenerse en cuenta, no obstante, que la palabra separación tiene un significado diferente para diferentes métodos de esterilización. Cuando se usa la esterilización de haz de electrones la separación es un apantallamiento de la radiación, y cuando se usa una radiación ultravioleta la separación debe impedir que los rayos de luz sean reflejados de una cámara a otra.

En una realización preferida del método, este comprende las operaciones de elevar el paquete a través de la abertura de paquete en el alojamiento y dentro del miembro portador cuando el miembro portador está en la primera posición, rotar el miembro portador a la segunda posición, elevar el paquete a una posición en la cual al menos rodea parcialmente la unidad de esterilización, esterilizar el paquete con la unidad de esterilización, bajar este de nuevo al miembro portador, rotar el miembro portador de nuevo a la primera posición, y bajar el paquete fuera del miembro portador y fuera de la abertura de paquete en el alojamiento. Esto origina un desplazamiento simple y rápido de los paquetes. Las porciones del desplazamiento total son simples, lo cual permite usar medios simples de desplazamiento. Además, el emisor puede ser colocado a una cierta distancia del transportador lo cual facilita el apantallamiento y permite usar transportadores convencionales.

Ventajosamente, el método comprende las operaciones de: elevar al menos un primer paquete a través de la abertura de paquete en el alojamiento y dentro del primer miembro portador, estando el primer miembro portador en la primera posición, y al mismo tiempo bajar un segundo paquete esterilizado de una posición en la cual estaba al menos parcialmente rodeando la unidad de esterilización de nuevo al segundo miembro portador, estando el segundo miembro portador en la segunda posición, rotar la unidad portadora de modo que el primer miembro portador con el primer paquete sea girado desde la primera posición a la segunda posición al mismo tiempo que se hace girar el segundo miembro portador con el segundo paquete desde la segunda posición a la primera posición, bajar el segundo paquete esterilizado del segundo miembro portador fuera a través de la abertura de paquete en el alojamiento, y al mismo tiempo elevar el primer miembro portador de paquete, que está situado dentro de la cámara interior en una posición en la cual el primer paquete rodea al menos parcialmente la unidad de esterilización, y esterilizar el primer paquete. De este modo el tiempo necesario para el tratamiento de un paquete puede ser acumulado. Como se ha mencionado anteriormente una unidad de esterilización de tamaño y efecto razonables necesita un cierto tiempo para esterilizar el paquete. No obstante, el tiempo necesario es usualmente más largo que el disponible con respecto a la duración del ciclo de una máquina de empaquetado de alta velocidad, es decir, con mucha frecuencia la duración del ciclo en ese tipo de máquina es demasiado corto para que sea posible, en ese tiempo, elevar el paquete dentro de un apantallamiento, esterilizar este y llevar este de nuevo al transportador. Aquí, la unidad de esterilización puede por ejemplo tratar el paquete al menos a través de una operación de indización de paquete. Por tanto, el diseño proporciona la acumulación del tiempo de tratamiento.

Preferiblemente, la unidad de esterilización es un emisor de haz de electrones. Como se ha mencionado anteriormente una ventaja con la utilización de emisores de haz de electrones radica en que los paquetes pueden ser esterilizados eficazmente y que la esterilización de los paquetes puede comenzar tan pronto como el emisor se conecta a la red.

En una realización preferida el método comprende las operaciones de: proporcionar la cámara interior con un suministro de fluido gaseoso, proporcionar la cámara exterior en relación con un alojamiento exterior por medio de una abertura de paquete, rodeando al menos parcialmente el alojamiento exterior un transportador de paquetes y estando provisto de una salida de fluido gaseoso, estando situada dicha salida en la porción del alojamiento exterior que se dispone desde la abertura de paquete en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del transportador de paquetes, creando un flujo del fluido gaseoso desde la cámara interior, a través de la cámara exterior, a través de la abertura de paquete en el alojamiento con el alojamiento exterior, y a través de al menos una porción del alojamiento exterior en una dirección hacia la salida de fluido gaseoso. Como se ha mencionado anteriormente, proporcionando un flujo de fluido gaseoso a través del dispositivo y el alojamiento exterior en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del transportador el nivel al cual el paquete que ha sido esterilizado puede ser mantenido, siendo el nivel adecuado por ejemplo para productos sensibles, productos para los cuales se requiera una larga vida útil o productos que hayan de ser distribuidos o almacenados a la temperatura ambiente. Además, el ozono que se forma durante la irradiación con electrones puede ser descargado de modo eficaz y fiable desde las cámaras mediante la misma circulación mediante la misma corriente de fluido gaseoso. El riesgo de fuga del ozono al exterior del dispositivo y al exterior del alojamiento es por lo tanto minimizado.

En otra realización preferida el método comprende las operaciones de: proporcionar la cámara interior con una salida de fluido gaseoso, proporcionar la cámara exterior en relación con un alojamiento exterior a través de una abertura

de paquete, rodeando el alojamiento exterior al menos parcialmente un transportador de paquetes y siendo proporcionado con suministros de fluido gaseoso, al menos uno de los cuales está situado en una porción del alojamiento exterior que está siendo dispuesta desde la abertura de paquete en una dirección que es la dirección de desplazamiento del transportador de paquetes, y estando situado al menos uno de ellos en una porción del alojamiento exterior que está
 5 siendo dispuesta desde la abertura de paquete en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del transportador de paquetes, que crea una circulación del fluido gaseoso hacia la abertura de paquete en el alojamiento, a través de la abertura y dentro de la cámara exterior, a través de la unidad portadora, y a través de la cámara interior a la salida de fluido gaseoso. Proporcionando tal circulación de fluido gaseoso a través del dispositivo puede ser mantenido un nivel satisfactorio de esterilización para los productos que no sean aquellos sensibles, tales como por ejemplo jugos,
 10 y productos que hayan de ser distribuidos en ambientes refrigerados. Además, como anteriormente se ha mencionado, el ozono que se forma durante la irradiación con electrones puede ser descargado de modo eficaz y fiable desde las cámaras mediante la misma circulación de fluido gaseoso. El riesgo de fuga de ozono al exterior del dispositivo y al alojamiento exterior se minimiza de este modo.

15 **Breve descripción de los dibujos**

A continuación se describirá una realización preferida de la invención detalladamente, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

20 la Figura 1a muestra esquemáticamente una vista delantera en sección transversal del dispositivo de esterilización en una posición A en la cual la unidad portadora separa las cámaras interior y exterior según una realización preferida de la invención;

25 la Figura 1b muestra esquemáticamente la posición A, pero en una vista en sección transversal desde arriba;

la Figura 2a muestra esquemática una vista según la Figura 1a, pero en la cual la unidad portadora está posicionada en una posición B en la cual no separa las cámaras interior y exterior;

30 la Figura 2b muestra esquemáticamente una vista según la Figura 1b, pero en la cual la unidad portadora está posicionada en la posición B;

la Figura 3 muestra una vista delantera muy esquemática en sección transversal que muestra el desplazamiento de los paquetes;

35 la Figura 4 muestra una vista delantera muy esquemática según la Figura 3, pero mostrando la rotación de los paquetes;

la Figura 5 muestra esquemática diferentes vistas de la unidad portadora;

40 la Figura 6 muestra esquemáticamente una vista de una primera realización del sistema de aire del dispositivo de esterilización;

la Figura 7 muestra esquemáticamente una vista de una segunda realización del sistema de aire del dispositivo de esterilización; y

45 la Figura 8 muestra esquemáticamente una parte del dispositivo desde el lado para mostrar la presencia de placas de apantallamiento en el alojamiento exterior.

50 Se ha de tener en cuenta que las Figuras 3 y 4 están muy simplificadas y que su solo propósito es mostrar el desplazamiento de paquetes.

Descripción de una realización preferida

55 El dispositivo, como una unidad se designa con el número 1 de referencia y se muestra, por ejemplo, en la Figura 1a y la Figura 2a, comprendiendo una cámara interior 2 y una cámara exterior 3 conectadas entre sí. Dichas cámaras forman un alojamiento 4.

60 En la cámara interior 2 está montada al menos una unidad 5 de esterilización. La unidad 5 de esterilización es un emisor 5 de haz de electrones de baja tensión, que se describirá detalladamente más adelante.

65 En el dispositivo 1 se muestran dos emisores 5 que están montados uno detrás de otro en relación con la dirección de transporte de paquetes a través de la máquina de empaquetado, lo que significa que dos paquetes 6 parcialmente configurados, adyacentes, siguientes pueden ser esterilizados simultáneamente en el alojamiento 4, uno en cada emisor 5.

Aunque se muestran dos emisores 5, el dispositivo 1 se describirá con un emisor 5 solamente. Se ha de entender, sin embargo, que un dispositivo 1 que comprende dos emisores 5, puede ser obtenido como se muestra, por ejemplo, en la Figura 1a, mediante una lado izquierdo simétrico del dispositivo 1 con respecto al eje designado con A. Por tanto

ES 2 298 781 T3

el alojamiento 4 comprende dos cámaras interiores 2, una para cada emisor 5, y dos cámaras exteriores 3, que están integradas una dentro de otra formando una cámara exterior común.

5 La cámara interior 2 se proporciona con medios 7 destinados a fijar el emisor 5 al alojamiento 4. Estos medios 7 de fijación se proporcionan en una pared interior superior de la cámara interior 2. La cámara exterior 3 se proporciona con una abertura pasante 8 de paquete para la entrada y salida de paquetes 6, en y del, alojamiento 4, sirviendo por tanto la
10 abertura 8 como entrada de paquetes y como salida de paquetes. En la realización preferida actualmente, el dispositivo 1 de esterilización, y por tanto el alojamiento 4, están dispuestos a cierta distancia por encima de un transportador 9 de paquetes, que se describirá más adelante, y para permitir la transferencia de paquetes 6 desde el transportador 9 y dentro del alojamiento 4 y viceversa, la abertura 8 de paquete está situada en el fondo del alojamiento 4, es decir, en la
15 pared del alojamiento 4 enfrentada al transportador 9. Para minimizar la abertura 8 en el alojamiento 4 la forma de la abertura 8 se corresponde sustancialmente con la sección transversal del paquete 6, y para un paquete con una sección transversal uniforme que es usualmente la forma del fondo. Por tanto en el caso de manipular por ejemplo paquetes uniformes con fondos rectangulares, la abertura 8 tiene un diseño rectangular similar, aunque preferiblemente algo mayor para permitir que los paquetes 6 pasen a través de la abertura 8 más fácilmente.

20 En la Figura 1a se muestra en el alojamiento 4 simétrico usado para esterilizar dos paquetes al mismo tiempo, siendo la simetría tal que la distancia entre las dos aberturas 8 de paquete es similar a la distancia entre dos paquetes adyacentes 6 sobre el transportador 9.

El transportador 9 a través de la sección de esterilización de la máquina de empaquetado puede tener diferentes diseños, y en esta realización particular el transportador 9, que es de un tipo comercialmente disponible, comprende un carril y una correa que tienen medios portadores conocidos anteriormente (no mostrados) para guiar y soportar los
25 paquetes 6 parcialmente formados. Los medios portadores y la correa están diseñados de modo que hay una abertura pasante debajo de cada paquete 6. Como los transportadores en las máquinas empaquetadoras son bien conocidos en la técnica anterior, el transportador 9 no se describirá más.

Además, el dispositivo 1 comprende al menos una unidad portadora 10, que comprende al menos un miembro 11 de separación y al menos un miembro 12 portador de paquetes. La unidad portadora 10 está conectada de modo giratorio al alojamiento 4 y destinada a girar entre una primera posición en la cual dicho al menos un miembro 12
30 portador de paquetes está situado en la cámara exterior 3 y destinado a girar y recibir al menos un paquete 6, y en el que dicho al menos un miembro 11 de separación separa la cámara interior 2 de la cámara exterior 3, y una segunda posición en la que la unidad portadora 10 ha girado y desplazado dicho al menos un paquete 6 dentro de la cámara interior 2 y en la cual dicho al menos un miembro 11 de separación separa la cámara interior 2 de la cámara exterior 3.

35 El miembro 11 de separación está alineado con un eje central longitudinal B de la unidad portadora, cuyo eje central B es también el eje de rotación de la unidad. En la realización descrita el miembro 11 de separación está configurado sustancialmente como una placa, y en adelante dicha placa será denominada como la placa 11 de centro.

40 El miembro 12 portador de paquetes comprende dos miembros sustancialmente en forma de discos, un disco superior primero y un disco inferior segundo. Los discos están ambos dispuestos perpendicularmente en relación con la placa 11 de centro y cada uno está conectado de modo no giratorio a una porción extrema respectiva de la misma. Además, los discos están dispuestos en las porciones extremas de la placa 11 de centro de tal modo que se extienden desde uno de los lados de la placa 11 de centro.

45 La unidad portadora 10 puede comprender más de un miembro 12 portador de paquete y la unidad portadora 10, mostrada en la Figura 5, comprende un primer y un segundo miembros portadores 12a, 12b situados en cada lado del miembro 11 de separación. En la Figura 4 se muestra que el primer miembro 12a portador está destinado a rotar un primer paquete 6 desde la primera posición a la segunda posición al mismo tiempo que el segundo miembro 12b portador está destinado a rotar un segundo paquete 6 desde la segunda posición a la primera posición.

50 La unidad portadora 10 es sustancialmente uniforme en ambos lados del miembro 11 de separación, es decir, los dos miembros 12a, 12b portadores son de igual forma. Por tanto el par de primeros, discos circulares superiores de los miembros de transporte está integrado en un primer disco superior 13, circular, común y el par de segundos discos de los miembros de transporte están integrados en un segundo disco inferior 14, circular, común.

El primer, disco superior 13 y la placa 11 de centro están adheridos entre sí mediante una ranura en el disco superior 13 que coopera con una protuberancia correspondiente de la placa 11 de centro.

60 El disco superior 13 tiene un espesor material de alrededor de 22 mm y es de acero inoxidable. El disco inferior 14 es también de acero inoxidable pero puede tener un menos espesor de material. Como el disco superior 13, la placa 11 de centro tiene un espesor de material de alrededor de 22 mm y es de acero inoxidable.

65 Los discos 13, 14 superior e inferior son sustancialmente circulares con un diámetro suficientemente grande para incorporar al menos el tamaño de un paquete 6 sobre cada lado de la placa 11 de centro.

La placa 11 de centro es sustancialmente cuadrada con una longitud de lado sustancialmente correspondiente con el diámetro de los otros dos discos 13, 14.

ES 2 298 781 T3

Como se ha mencionado anteriormente, la unidad portadora 100 está destinada a girar y está provista por lo tanto con al menos un eje extremo (no mostrado) que está conectado con un servomotor (no mostrado). El eje extremo está articulado en cojinetes (no mostrados) en el alojamiento 4.

5 Los dos discos 13, 14 que constituyen los miembros 12a, 12b portadores de paquete se proporcionan con al menos una abertura pasante 15 cada uno y las aberturas 15 están alineadas entre sí.

10 En la realización mostrada en la Figura 5 los discos 13, 14 superior e inferior se proporcionan con dos aberturas 15 pasantes destinadas cada una a que pasen los paquetes 6 a través de ellas. Una abertura 15 está situada en un lado de la placa 11 de centro y ellos están situados radialmente opuestos entre sí, es decir formando un ángulo de 180° entre sí. Además, el par de aberturas 15 en el disco superior 13 está alineado con el par de aberturas 15 en el disco inferior 14.

15 Para minimizar el riesgo de los rayos X que sean capaces de escapar a través del dispositivo 1 de esterilización sin haber incidido dos veces en las paredes, las aberturas 15 en la unidad portadora 10 deberán ser tan pequeñas como sea posible, es decir, tendrán un tamaño y una forma sustancialmente correspondientes a la forma exterior del paquete 6. No obstante, para facilitar el paso de los paquetes 6 a través de las aberturas 15, el tamaño se hace ligeramente mayor que la forma de paquete. En la realización el paquete 6 tiene una forma rectangular y por lo tanto las aberturas 15 muestran una forma rectangular. Además, las aberturas 15 en el disco inferior 14 pueden tener una forma y tamaño correspondientes a la de la abertura 8 de paquete en el alojamiento 4.

20 Cada uno de los miembros 12a, 12b portadores se proporciona con medios 16 de retención que están alineados con las aberturas 15. Los miembros 16 de retención tienen la forma de carriles para retener los paquetes 6 durante el giro de la unidad portadora 10 y también para ayudar a guiar los paquetes 6 durante el desplazamiento dentro y fuera de la unidad portadora 10. Los carriles 16 de retención se extienden entre los discos 13, 14 y a través de las respectivas aberturas 15 en los discos 13, 14. Preferiblemente, se extienden incluso una corta distancia fuera de ambos los discos 13, 14 superior e inferior. Como los paquetes RTF 6 están hechos de un tubo aplanado en bruto el extremo abierto del mismo tiende a recuperar elásticamente su posición en forma de tubo aplanado, es decir, aunque el paquete RTF 6 obtiene una sección transversal rectangular en uno de sus extremos durante la formación del fondo, el otro extremo todavía abierto tiene un comportamiento cargado intrínseco fuerte que trata de recuperar la posición aplanada creando de ese modo un extremo que tiene una forma de paralelogramo. Proporcionando soporte a las esquinas del paquete RTF 6 que tienden hacia fuera para formar el paralelogramo, el efecto de la recuperación elástica se usa para retener eficazmente el paquete 6. Dichos carriles 16 de retención están colocados por lo tanto en dos esquinas diagonalmente opuestas de las aberturas 15, lo que significa que los dos carriles se extienden paralelos desde dos esquinas diagonalmente opuestas en la abertura 15 en el disco inferior 14 hasta las esquinas correspondientes en la abertura 15 en el disco superior 13.

Los carriles 16 se hacen de barras que en la dirección longitudinal tienen una sección transversal que está inclinada, sustancialmente en ángulo recto.

40 Con respecto a la cámara exterior 3, la unidad portadora 10 se dispone en relación con el alojamiento 14 de modo que su centro de rotación está dispuesto cerca de la abertura 8 de paquete en el fondo del alojamiento 4, de modo que una porción del disco 14 inferior está situada siempre de modo sustancialmente correcto encima de la abertura 8. Preferiblemente, el centro de rotación de la unidad portadora está dispuesto adyacente a la abertura 8. Además, el miembro 12 portador, en la primera posición, está destinado a ser posicionado de modo que las aberturas 15 estén alineadas con la abertura 8 de paquete en el alojamiento 4, de modo que el paquete pueda entrar y salir del dispositivo 1. Esto significa que durante una rotación de la unidad portadora 10, las aberturas 15 en el disco inferior 14 se alinearán con la abertura 8 del paquete en el alojamiento 4 de modo que un paquete 6 cargado sobre la unidad portadora 10 puede ser bajado al transportador 9 o un paquete 6 puede ser elevado desde el transportador 9 y cargado directamente sobre la unidad portadora 10, véase la Figura 3.

50 La cámara 2 interior comprende una primera y una segunda porción 2a, 2b de cámara. La primera porción 2a de cámara se proporciona con el emisor 5 y la segunda porción 2b está en contacto con la unidad portadora 10. Esto significa que la primera porción 2a está situada encima de la segunda porción 2b en la Figura, es decir más alejada del transportador 9. El miembro 12 portador, cuando está posicionado en la segunda posición, está situado en dicha segunda porción 2b de cámara de modo que las aberturas 15 en el miembro portador 12 están alineadas con el emisor 5, de modo que el paquete 6 puede ser desplazado a la posición en la cual el emisor 5 está situado al menos parcialmente en el paquete 6 para tratarlo. Con otras palabras, con respecto a la cámara interior 2, la unidad portadora 10 está dispuesta así en relación con el alojamiento 4 de modo que durante una rotación de la unidad portadora 10, las aberturas 15 en el disco superior 13 se alinearán cada una con el emisor 5. A través de la abertura 15 del disco superior 13 un paquete 6 puede de ese modo ser retirado de la unidad portadora 10 y llevado dentro de la cámara interior 2 o devuelto a la unidad portadora 10 desde la cámara interior 2.

65 El dispositivo 1 comprende además medios para proporcionar un movimiento relativo entre el paquete 6 y la unidad 5 de esterilización para llevarlos a una posición en la cual la unidad 5 de esterilización está situada al menos parcialmente en el paquete 6 para tratarlo. En la realización descrita el paquete es desplazado hacia la unidad de esterilización, y por tanto, para desplazar el paquete 6 en la cámara interior 2 está provisto de primeros medios 17 de desplazamiento. Los primeros medios 17 de desplazamiento están destinados a elevar el paquete 6 desde el miembro portador 12 a una posición en la cual el paquete 6 rodee al menos parcialmente el emisor 5 y están destinados a bajar el

ES 2 298 781 T3

paquete 6 de nuevo al miembro 12 portador. En la realización mostrada, el paquete 6 ha de ser elevado verticalmente al, y bajado del, emisor 5 y los medios 17 de desplazamiento son por lo tanto un miembro 17 de elevación. El miembro 17 de elevación es de un tipo convencional que comprende una barra proporcionada con medios 18 de retención de paquete en un primer extremo de la misma. El funcionamiento de los medios 18 de retención del paquete es mantener el paquete 6 durante el desplazamiento y la esterilización. Preferiblemente, los medios 18 de retención del paquete comprenden al menos una taza 18 de aspiración que está conectada a un dispositivo de aspiración de aire (no mostrado).

La barra está destinada a ser desplazada entre una posición bajada y una elevada donde el paquete 6 en la posición bajada está colocado sobre la unidad portadora 10 y donde el paquete 6 en la posición elevada rodea el emisor 5 de tal manera que el extremo libre del emisor 5 se proporciona cerca del fondo del paquete 6. Durante el desplazamiento la taza 18 de aspiración es aspirada a una porción inferior de la salida del paquete 6.

El desplazamiento vertical de la barra entre la posición elevada y bajada se obtiene conectando la barra a una unidad de accionamiento, tal como un motor lineal (no mostrado). Dependiendo del número de paquetes 6 que hayan de ser desplazados al mismo tiempo el dispositivo puede comprender más de un miembro 17 de elevación y ventajosamente los miembros 17 pueden ser accionados por el mismo motor lineal.

Como la barra necesita ser relativamente larga para realizar el desplazamiento, la unidad de accionamiento está situada fuera del alojamiento 4 en esta realización. Por tanto, la barra se extiende fuera a través del alojamiento 14 en un pasaje estrecho en el fondo del alojamiento 4, es decir, en una dirección hacia el transportador 9 de paquetes. Para obtener el pasaje está provista de un cojinete de obturación.

Cuando se retiene un paquete 6 la taza 18 de aspiración de los primeros medios 17 de desplazamiento se extiende dentro de la cámara interior 2. Para evitar la rotura de la taza 18 de aspiración con la placa 11 de centro durante la rotación de la unidad portadora 10, la taza 18 de aspiración está provista de un brazo 19 fijado de modo giratorio a los medios 17 de desplazamiento. Por tanto, la taza 18 de aspiración es girada temporalmente fuera de la unidad portadora 10 durante la rotación de la unidad portadora 10.

El dispositivo 1 de la presente invención está provisto además de segundos medios 20 de desplazamiento destinados a elevar el paquete 6 a través de la abertura 8 de paquete y dentro del miembro transportador 12 y adaptado para bajar el paquete 6 fuera del miembro portador 12 y fuera de la abertura 8 de paquete en el alojamiento 4. Por tanto, los segundos medios 20 de desplazamiento están dispuestos para desplazar el paquete 6 desde el transportador 9 a la unidad portadora 10. En la realización mostrada los medios 20 de desplazamiento pueden tener un diseño similar a los primeros medios 17 de desplazamiento, es decir, pueden comprender un miembro de elevación convencional con la forma de una barra proporcionado con un miembro 18 de retención en la forma de al menos una taza de aspiración. En vez de mantener el paquete 6 sobre una superficie lateral, esta taza 18 de aspiración está posicionada de modo que puede ser aspirada hasta el fondo del paquete 6. Los medios 20 de desplazamiento están dispuestos debajo del transportador 9 y están destinados a ser desplazados entre una posición de bajados y una posición de elevados donde el paquete 6 en la posición bajada está colocado sobre el transportador 9 y donde el paquete 6 en la posición elevada está posicionado sobre la unidad portadora 10. El desplazamiento vertical de la barra entre las posiciones elevada y bajada se obtiene conectando la barra a un motor lineal (no mostrado).

Dentro de la máquina de empaquetado los paquetes 6 son transportados y tratados de modo intermitente y un ciclo de máquina comprende un tiempo de indización del paquete y un tiempo en el que el transportador 9 está estacionario y el paquete 6 puede ser retirado del mismo para tratamiento.

A continuación se describirá el ciclo de máquina para un caso en el que hay solamente un emisor 5, un miembro 12 portador en la unidad portadora 10, etc., presentes. El transportador 9 indiza un paquete 6 en una posición debajo de la abertura 8 de paquete del alojamiento 4. Brevemente, el dispositivo 1 está destinado entonces a elevar el paquete 6 a través de la abertura 8 de paquete en el alojamiento 4 y dentro del miembro portador 12. El miembro portador 12 está en la primera posición. Entonces el miembro portador 12 es girado a la segunda posición. Después del giro, el paquete 6 es elevado a una posición en la cual rodea, al menos parcialmente, al emisor 5. El paquete 6 es esterilizado, luego es bajado al miembro portador 12 de nuevo. La unidad portadora 10 hace girar el miembro portador 12 de nuevo a la primera posición. Finalmente, el paquete 6 se baja fuera del miembro portador 12, fuera de la abertura 8 de paquete en el alojamiento 4 y devuelto al transportador 9. Indizando el transportador 9 de nuevo, el siguiente paquete 6 no esterilizado en la fila de paquetes 6 está posicionado debajo la abertura 8 de paquete en el alojamiento 4.

En la Figura 3 (lado izquierdo) se muestra un caso en el que hay un emisor 5, pero dos miembros 12a, 12b portadores, uno en cada lado del miembro 11 de separación. El transportador 9 indiza un primer paquete 6 en una posición situada debajo de la abertura 8 de paquete del alojamiento 4. El dispositivo 1 está adaptado entonces para elevar un primer paquete a través de la abertura 8 de paquete en el alojamiento 8 y dentro del primer miembro 12a portador. El primer miembro 12a portador está en la primera posición. Al mismo tiempo el dispositivo 1 está destinado a bajar un segundo paquete 6 esterilizado desde una posición en la que al menos rodea parcialmente la unidad 5 de esterilización, el emisor, bajando el segundo miembro 12b portador. El segundo miembro 12b portador está en la segunda posición. Seguidamente, la unidad portadora 10 se hace girar de modo que el primer miembro 12a portador con el primer paquete 6 es girado desde la primera posición a la segunda posición al mismo tiempo que el segundo miembro 12b portador con el segundo paquete 6 es girado desde la segunda posición a la primera posición, véase la Figura 4. La unidad portadora 10 es girada 180° en el sentido del reloj y los medios 16 de retención en la unidad

ES 2 298 781 T3

portadora 10 mantienen los paquetes 6 durante la rotación. Entonces, el segundo paquete 6 esterilizado es bajado del segundo miembro 12b portador fuera a través de la abertura 8 de paquete en el alojamiento 4, es decir, es devuelto al transportador 9. Al mismo tiempo el primer paquete 6 es elevado desde el primer miembro 12a portador, que ahora está situado dentro de la cámara interior 2, en una posición en la que el primer paquete 6 al menos parcialmente rodea la unidad 5 de esterilización. El primer paquete 6 es esterilizado por el emisor 5. Como el emisor 5 emite electrones todo el tiempo durante el funcionamiento del dispositivo (1) de sustentación, gobierno y propulsión, la esterilización del interior del paquete 6 se inicia tan pronto como una porción del paquete 6 empieza a rodear el emisor 5. Cuando el emisor 5 está completamente rodeado, el emisor 5 esteriliza el fondo del paquete 6. Durante la esterilización el transportador 9 es indizado de modo que un tercer paquete 6 es posicionado debajo de la abertura 8 de paquete del alojamiento 4. El tercer paquete 6 es el siguiente paquete 6 no esterilizado aguas arriba del transportador 9. En el dispositivo 1 en las Figuras 3 y 4 son esterilizados dos paquetes 6 al mismo tiempo, y por lo tanto el transportador 9 necesita indizar dos paquetes 6, es decir, efectúa una doble indización, de modo que el siguiente paquete 6 no esterilizado aguas arriba es posicionado debajo de la abertura 8 que está situada más alejada aguas abajo (hacia la derecha en las Figuras). Cuando el transportador 9 está detenido de nuevo el primer paquete 6 es bajado de nuevo a la unidad portadora 10 y el tercer paquete es al mismo tiempo elevado dentro de la unidad portadora 10. Al mismo tiempo que se devuelve el primer paquete 6 a la cámara exterior 3, el tercer paquete 6 puede ser girado dentro de la cámara interior 2. La rotación de la unidad portadora 10 efectúa otro giro de 180° en el sentido del reloj.

El tiempo de esterilización total es relativamente largo en relación con la duración del ciclo completo pues dura al menos a través de una operación de indización de paquete. Proporcionando un ascenso/descenso y una rotación rápidos de los paquetes, la esterilización puede durar incluso a través de partes de la porción estacionaria del ciclo de máquina.

A continuación se describirán brevemente el emisor 5 y la esterilización de haz de electrones. El emisor 5 transmite un haz de electrones fuera a través de una ventana 21 de salida. El cuerpo 5 emisor tiene la forma de un cilindro con una sección transversal sustancialmente circular y la ventana 21 de salida está siendo situada en un primer extremo del cilindro. En el segundo extremo del emisor 5 se proporcionan los medios 7 para fijar el emisor 5 al alojamiento 4. Por tanto, el emisor 5 estará suspendido de la pared interior superior de la cámara interior 2 del alojamiento 4 con la ventana 21 de salida enfrentada hacia abajo en una dirección hacia una porción del miembro transportador 12 de la unidad portadora 10.

El cuerpo 5 de emisor comprende generalmente una cámara de vacío en la que se proporciona un filamento y una caja de vacío. El filamento puede ser de tungsteno. Cuando se alimenta una corriente eléctrica a través del filamento, la resistencia eléctrica del filamento origina que el filamento se caliente a una temperatura del orden de 2.000°C. Este calentamiento origina que el filamento emita una nube de electrones. Una caja proporcionada con un cierto número de aberturas rodea el filamento. La caja sirve como una caja de Faraday y ayuda a distribuir los electrones de una manera controlada. Los electrones son acelerados por una tensión entre la caja y la ventana 21 de salida. Los emisores usados generalmente se refieren a emisores de haz de electrones de baja tensión, cuyos emisores normalmente tienen una tensión inferior a 300 kV. En el diseño descrito la tensión de aceleración es del orden de 70 a 85 kV. Esta tensión origina una energía cinética (motriz) de 70 a 85 eV con respecto a cada electrón. La ventana 21 de salida de electrones es sustancialmente plana. Además, la ventana de salida es de una lámina metálica y tiene un espesor del orden de 6 μm . Una red de soporte compuesta de aluminio soporta la ventana 21 de salida. Un emisor de esta clase se describe con más detalle en el documento US-B1-6.407.492. En US-A-5.637.953 se describe otro emisor. Este emisor generalmente comprende una cámara de vacío con una ventana de salida, en el que se proporcionan un filamento y dos placas de enfoque dentro de la cámara de vacío. En el documento US-A-5.962.995 se describe todavía otro emisor, en el que la cámara de vacío está configurada dentro de un miembro alargado y en el que el alojamiento que rodea el generador de electrones se proporciona con aberturas formadas sobre lados opuestos del generador de electrones así como entre el generador de electrones y la ventana. Se hace referencia a las patentes anteriores para una descripción más detallada de estos diferentes emisores. Se contempla que estos emisores y otros emisores pueden ser usados en el sistema descrito.

Mientras los electrones están dentro de la cámara de vacío, se desplazan a lo largo de líneas definidas por la tensión suministrada a la caja y la ventana 21, pero tan pronto como salen del emisor a través de la ventana 21 de emisor empiezan a moverse siguiendo trayectorias más o menos irregulares (dispersión). Los electrones son ralentizados a medida que colisionan con otras moléculas de aire, bacterias, el paquete 6 y las paredes del alojamiento 4. Esto disminuye la velocidad de los electrones, es decir, es una pérdida de energía cinética, que da lugar a la emisión de rayos X (rayos Roentgen) en todas direcciones. Los rayos X se propagan a lo largo de líneas rectas. Cuando tales rayos X inciden en la pared interior del alojamiento 4 (o en otra parte), el rayo X penetra una cierta distancia en el material y origina la emisión de nuevos rayos X en todas direcciones desde el punto de entrada del primer rayo X. Cada vez que un rayo X incide en la pared del alojamiento y da lugar a rayos X secundarios, la energía es de alrededor de 700 a 1000 veces menor, dependiendo de la elección de material para el alojamiento 4. El acero inoxidable tiene una relación de reducción de alrededor de 800, es decir, la energía de un rayo X secundario se reduce alrededor de 800 veces en relación con el rayo X primario. El plomo es un material considerado a menudo cuando está implicada la radiación. El plomo tiene una menor relación de reducción, pero tiene por otra parte una mayor resistencia contra la transmisión de los rayos X a través del material. Si los electrones son acelerados por una tensión de alrededor de 80 kV, se les proporciona una energía cinética de alrededor de 80 keV. Para garantizar que los rayos X de este nivel de energía no pasan a través del alojamiento 4, el alojamiento 4, así como el miembro 11 de separación y el disco superior 13, se hacen de un acero inoxidable que tiene un espesor de 22 mm. Este espesor se calcula para los rayos X que se desplazan perpendiculares a la pared. Un rayo X que se desplaza inclinado en relación con la pared recorrerá

ES 2 298 781 T3

una mayor distancia en la pared para alcanzar la misma profundidad, es decir, la pared aparentará un mayor espesor. El espesor de la pared se determina aplicando normas gubernamentales concernientes a la cantidad de radiación fuera del alojamiento 4. Hoy día la radiación debe ser inferior a un valor limitativo que es $0,1 \mu\text{Sv/h}$ medido a una distancia de $0,1 \text{ m}$ de cualquier superficie accesible, es decir fuera del apantallamiento. Se ha de tener en cuenta que la elección del material y las dimensiones son influenciadas por las normas actualmente aplicables y que nuevas normas pueden alterar la elección de material o las dimensiones. La energía de cada electrón (80 keV) y el número de electrones determinan la energía total de la nube de electrones. Esta energía total resulta ser la transferencia de energía total a la superficie que se esteriliza. Esta energía de radiación se mide en la unidad Gray (Gy). Entre otros factores, el nivel de esterilización depende del tiempo que el paquete está expuesto a la nube de electrones y la magnitud de la energía de radiación.

Como se ha mencionado anteriormente el emisor 5 de haz de electrones es un emisor de haz de electrones de baja tensión. Usando un emisor de haz de electrones de baja tensión se minimiza el riesgo de cargas inducidas de irradiación, tales como por ejemplo la obtención de un producto sin olor, que puede ser consecuencia del paquete irradiado. Además, no hace falta decir que un emisor de haz de electrones de baja tensión da lugar a menos consumo de energía y menos necesidad de un fuerte apantallamiento, puesto que los electrones y los rayos X tienen menos energía. Además, la manipulación de los rayos X y el ozono (O_3) formado se simplifica debido a las cantidades relativamente pequeñas creadas en un emisor de haz de electrones de baja tensión. Asimismo, cuando se usa una baja tensión el propio emisor puede hacerse relativamente pequeño.

Aunque el emisor 5 de haz de electrones no se usa todo el tiempo durante el funcionamiento del sistema de esterilización, es decir, hay periodos en el ciclo de máquina en los que no hay paquete alguno presente en el emisor 5, el emisor 5 se mantiene todavía en funcionamiento todo el tiempo, es decir emite continuamente electrones.

La corriente alimentada a través del filamento depende del nivel de radiación decidido y del área de la superficie a ser esterilizada.

A continuación se describirá el apantallamiento del dispositivo 1 de esterilización haciendo referencia a las Figuras 1a-b y 2a-b. Para obtener valores de limitación actualmente aplicables de la radiación fuera del alojamiento 4 se considera que los rayos X deben incidir en una pared dos veces antes de escapar al medio ambiente que le rodea. Al menos un de estos impactos debe ser en una pared de considerable espesor, que en este caso se considera actualmente de acero inoxidable de 22 mm .

Hay dos posiciones del miembro 11 de separación a considerar. La primera es designada posición A y la otra la posición B.

La posición A, mostrada en las Figuras 1a-b, cubre las posiciones primera y segunda descritas anteriormente de la unidad portadora 10, es decir, la unidad portadora 10 está posicionada de modo que el miembro 11 de separación de la misma separa las cámaras interior y exterior, 2 y 3, una de otra. En la Figura 1a se muestra que el miembro 11 de separación está posicionado en un plano sustancialmente perpendicular al plano del papel y actúa como una pared entre las cámaras interior y exterior 2, 3 que impiden sustancialmente que todos los rayos X encuentren su camino de salida a la cámara exterior 3 sin ser forzados a incidir en cualquiera de al menos la pared de la cámara interior 2 o el miembro 11 de separación, es decir, la placa central, antes abandonar la cámara interior 2.

Es posible reducir el peso del miembro 11 de separación cortando porciones 22 de los extremos laterales superiores que estén posicionados a continuación del disco superior, véase la Figura 5. Esto se puede comprender estudiando el ángulo con el cual los rayos X necesitan pasar a través de las salidas 22. Se ha comprobado que el ángulo debe ser de alrededor de 90° en relación con una línea central longitudinal imaginaria del emisor 5, es decir, la dirección de los rayos X debe ser casi horizontal en la Figura 1a. Con ese tipo de dirección de los rayos X estos no pueden pasar a través de las aberturas 8 del paquete sin tener que incidir en cualquiera de las paredes de la cámara exterior 3 o en una segunda unidad 10 portadora opuesta.

Hay una pequeña posibilidad de que un rayo X incida en la pared de la cámara interior 2 y consiga salir de la abertura 8 de paquete. No obstante, esta posibilidad está eliminada por las dos placas 23 de apantallamiento, mostradas en la Figura 8. Las placas 23 se fijan debajo del alojamiento 4 (formado por las cámaras interior y exterior 2,3) dentro de un alojamiento exterior 24 (que se explicará más adelante) y dispuestas con sus ejes longitudinales alineados con la dirección de desplazamiento del transportador 9. Estas placas 23 fuerzan los rayos X a incidir una segunda vez antes de escapar al medio que rodea el dispositivo 1 de esterilización.

Además, se comprenderá que puesto que la unidad 10 portadora debe ser capaz de girar, debe haber una rendija estrecha entre la periferia exterior y las paredes del alojamiento. Por tanto, existe un ligero riesgo de que los rayos X escapen a través de la separación después de haber incidido en la pared de la cámara interior 2. No obstante, si estos rayos X no inciden en las paredes de la cámara exterior 3, incidirán en cualquiera de las dos placas 23 de apantallamiento.

Además, para asegurarse de no escapa rayo X alguno a través del estrecho espacio bajo el disco inferior 14, el disco inferior 14 se proporciona con un miembro 25 de apantallamiento situado entre las dos aberturas 15. El miembro 25 de apantallamiento puede tener por ejemplo la forma de una doble ala, como se muestra en la Figura 5.

ES 2 298 781 T3

En la otra posición B, mostrada en las Figuras 2a-b, el miembro 11 de separación está inclinado 90° con relación a la posición A, es decir, está posicionado en un plano paralelo al plano del papel. En esta posición el miembro 11 de separación no está separando las cámaras interior y exterior 2, 3, por el contrario los discos superior e inferior 13, 14 efectúan el apantallamiento. En la Figura 2a se muestra que la periferia exterior del disco superior 13 se extiende una pequeña distancia más allá de la periferia exterior correspondiente del emisor 5 cuando se refiere al eje A. De este modo los electrones y cualquier rayo X tiene impedido ser dirigido directamente a través de los pasajes entre las cámaras interior y exterior 2, 3, es decir los pasajes sobre cada lado del miembro 11 de separación. Los electrones y los rayos X dirigidos rectos hacia abajo desde el emisor 5 o inclinados en cualquier dirección hacia el eje A, incidirán primero en el disco superior 13 o en un alojamiento que cubre los medios de fijación de la unidad portadora 10 y entonces en la pared de la cámara interior 2 antes de dejar la cámara interior 2, es decir, se obtiene una reducción suficiente de la energía. Estando inclinados los electrones y los rayos X en cualquier dirección hacia fuera del eje A, incidirán primero en la pared de la cámara interior 2 y luego incidirán por ejemplo en el disco inferior 14. En esta posición el disco inferior 14 apantalla eficazmente la abertura 8 de paquete en la cámara exterior 3.

Durante la esterilización se forma ozono en la cámara interior 2 y con objeto de poderlo controlar, ventilar y descargar, se proporciona una circulación de un fluido gaseoso a través del dispositivo 1. Seguidamente, se describirán dos realizaciones preferidas del sistema de fluido gaseoso. En ambas realizaciones el fluido es aire estéril, pero se contempla el uso de cualquier fluido gaseoso adecuado para el campo de aplicación en el que el dispositivo (1) de sustentación, gobierno y propulsión se usa.

La función del sistema de aire es crear una circulación de un fluido gaseoso a través del dispositivo de esterilización.

En la primera realización, mostrada en la Figura 6, esta circulación de fluido gaseoso se crea desde la cámara interior 2, a través de la unidad portadora 10, a través de la cámara exterior 3, a través de la abertura 8 de paquete en el alojamiento 4 a un alojamiento 24 exterior, y a través de al menos una porción de dicho alojamiento 24 exterior en una dirección hacia una salida 26 de fluido gaseoso.

El alojamiento exterior 24 se usa para controlar la circulación de aire y comprende un miembro en forma de U conectado con el alojamiento 4. La forma de U está destinada a formar un túnel que se extienda a lo largo de una porción del transportador 9. La porción media de la U está fijada al fondo del alojamiento 4 y las porciones de pies de la U están dirigidas hacia el transportador 9 de modo que está dispuesto un pie en cada lado del transportador 9. Por tanto, el transportador 9 de paquetes actuará como un fondo del túnel y la porción media de la forma de U actuará como un techo. El miembro 24 en forma de U se fabrica de lámina metálica delgada. A la izquierda en la Figura hay un paquete alimentado 24a en el alojamiento exterior 24 y a la derecha en la Figura hay un paquete 24b alimentado exteriormente a la sección de llenado y obturación de la máquina.

El sistema de aire según esta primera realización comprende un suministro 27 de aire estéril situado en la porción superior de la cámara interior 2 cerca de los medios 7 de fijación del emisor. El aire es bombeado dentro de la cámara 2 mediante un ventilador 28, por ejemplo un ventilador soplador, o una bomba, y se hace para que circule a lo largo del emisor 5 hacia abajo a la unidad portadora 10, a través de la unidad portadora 10, dentro de la cámara exterior 3 y más abajo a través de las aberturas 8 en el fondo del alojamiento 4. Una salida 26 de fluido gaseoso, para descargar un fluido gaseoso tal como aire, está dispuesta en el alojamiento exterior 24 en un lugar desplazado de la abertura 8 de alojamiento en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del transportador 9. La esterilización del aire se efectúa mediante una unidad 29 de filtro de aire que está situada entre el ventilador 28 y el suministro 27 de aire de la cámara 2. La unidad 29 de filtro de aire puede comprender por ejemplo un filtro denominado H.E.P.A. (que es conocido en la técnica y por lo tanto no se describirá más).

Además, la circulación de aire a través del alojamiento exterior 24 es incrementada por el aire, que circula en la dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del transportador 9, desde la sección de llenado de la máquina. La circulación de aire está representada por las flechas C. Por tanto, la sección de llenado actúa más o menos como un suministro de aire para la sección de esterilización de la máquina. No obstante, el aire que circularía más próximo al transportador 9, es decir, en la porción inferior del alojamiento 24, es ventilado fuera mediante una tubería 30 de descarga situada en el área próxima a la abertura de salida del paquete del alojamiento exterior 24.

La salida 26 de aire está conectada a una unidad 31 de filtro de ozono, que comprende por ejemplo un catalizador de ozono, calentador o purificador, que a su vez está conectada con el ventilador 28 y la unidad 29 de filtro de aire. La salida de aire es limpiada de este modo de ozono y esterilizada y entonces devuelta dentro del sistema de aire.

El sistema de aire comprende además un circuito que tiene la función de impedir la entrada de aire no estéril en el alojamiento exterior 24 en la abertura de entrada de paquete y que al mismo tiempo impida también que el aire de la cámara interior 2 o la sección de llenado escape fuera a través del alojamiento exterior 24 en el mismo lugar. Por lo tanto, se proporcionan dos ramales aguas abajo a partir de la unidad 29 de filtro de aire, conduciendo aire un primer ramal a la cámara 2, y estando un segundo ramal en conexión con una entrada 32 dentro del alojamiento exterior 24. La entrada 32 está situada dentro del alojamiento exterior 24 a una distancia de la salida 26 de aire en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento de los paquetes 6. Además, la tubería 32 de entrada está dirigida ligeramente inclinada de modo que el aire que circula dentro del alojamiento exterior 24 procedente de la entrada 32 no es dirigido directamente hacia abajo, sino ligeramente hacia delante en la dirección de desplazamiento de los paquetes 6 creando

ES 2 298 781 T3

de ese modo una barrera de aire que bloquea eficientemente la entrada de un aire no estéril procedente del exterior y guía el aire dentro del alojamiento exterior 24 en una dirección hacia la salida 26 de aire.

El sistema de aire comprende además al menos una tubería 33 de aspiración situada en la porción superior del alojamiento exterior 24, estando la tubería 33 dirigida hacia abajo hacia las aberturas de los paquetes 6 para que sea capaz de ventilar el aire en los paquetes 6 antes de que pase al alojamiento superior 24. La tubería 33 de aspiración está conectada a la unidad 31 de filtro de ozono de modo que el aire que es ventilado fuera de los paquetes 6 es filtrado y devuelto al sistema.

La circulación de aire a través del sistema puede ser controlada y regulada mediante válvulas limitadoras 34 y preferiblemente se proporciona una válvula limitadora en el ramal entre la unidad 29 de filtro de aire y el suministro 27 a la cámara interior 2 y se proporciona otra válvula entre la tubería 33 de aspiración y la unidad 31 de filtro de ozono.

Seguidamente, se describirá la segunda realización en relación con la Figura 7. En la segunda realización la circulación de fluido gaseoso se crea por el contrario a partir del alojamiento exterior 24 en una dirección hacia la abertura 8 de paquete en el alojamiento 4, a través de la abertura 8 y dentro de la cámara exterior 3, a través de la unidad portadora 10, y a través de la cámara interior 2 hasta una salida de fluido gaseoso proporcionada en la cámara interior 2. Por tanto, la circulación es más o menos invertida en relación con la primera realización. No obstante, el diseño del sistema de aire es muy similar para las dos realizaciones. Solamente se explicarán las diferencias entre los dos sistemas.

La abertura en el alojamiento exterior 24 que está enfrentada a la sección de llenado de la máquina actúa como un primer suministro 35 para el aire estéril. Aire estéril procedente de la sección de llenado circula en la dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del transportador 9 y la circulación de aire es representada por las flechas C. La cantidad de aire que procede de la sección de llenado es grande, por tanto algo del aire es descargado directamente desde el alojamiento exterior 24 a través de una descarga 38. Un segundo suplemento de aire se configura mediante la entrada 32 mencionada anteriormente en el alojamiento exterior 24. La entrada 32 está situada dentro del alojamiento exterior 24 a una distancia de la abertura 8 de paquetes en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento de los paquetes 6 y la tubería 32 de entrada está dirigida ligeramente inclinada de modo que el aire que circula dentro del alojamiento exterior 24 procedente de la entrada 32 no es dirigido directamente hacia abajo, sino ligeramente hacia delante en la dirección de desplazamiento de los paquetes 6 creando de ese modo una barrera de aire que bloquea eficazmente un aire estéril procedente del exterior para introducir y guiar el aire dentro del alojamiento exterior 24 en una dirección hacia la abertura 8 de paquete.

A la izquierda en la figura hay un paquete no alimentado 24a en el alojamiento exterior 24 y a la derecha en la figura hay un paquete alimentado exteriormente para la sección de llenado y obturación de la máquina.

La cámara interior 2 comprende una salida 36 para el aire estéril situada en la porción superior de la cámara interior 2 cerca de los medios 7 de fijación del emisor. El aire es aspirado de la cámara 2 por un ventilador 28, por ejemplo un ventilador soplador, o una bomba. Antes de alcanzar el ventilador 28 el aire es filtrado en una unidad 31 de filtro de ozono que comprende, por ejemplo, un catalizador, calentador o un purificador de ozono. El aire de salida está por lo tanto exento de ozono. Algo del aire es devuelto entonces en el alojamiento exterior 24 a través de la entrada 32 y algo es descargado a través de una salida 37.

La esterilización del aire se hace mediante una unidad 29 de filtro que está situada entre el ventilador 28 y la entrada 32 situada en el alojamiento exterior 24. La unidad 29 de filtro de aire puede por ejemplo comprender un denominado filtro H.E.P.A. (que es conocido en la técnica y por lo tanto no se describirá más).

Con esta configuración se suministrará aire al alojamiento exterior 24 mediante los primero y segundo suministros 32, 35, estando situados los dos suministros uno en cada lado de la abertura 8 de paquete. Una circulación desde cada suministro 32, 35 se dirige a través del alojamiento exterior 24 hacia la abertura 8 de paquete. Por medio del ventilador 28 se crea una circulación de aire a través de la abertura 8 de paquete y dentro de la cámara exterior 3, a través de la unidad portadora 10, y a través de la cámara interior 2 hasta la salida 36 proporcionada en la cámara interior 2.

La circulación de aire a través del sistema puede ser controlada y regulada mediante válvulas limitadoras 34 y preferiblemente una válvula limitadora se proporciona entre la salida 37 y la unidad 29 de filtro.

El sistema de aire según la segunda realización comprende además una tubería 33 de aspiración al menos situada en la porción superior del alojamiento exterior 24, estando dirigida la tubería 33 hacia abajo hacia las aberturas de los paquetes 6 para que sea capaz de ventilar el aire en los paquetes 6 antes de que salgan del alojamiento exterior 24. La tubería 33 de aspiración está conectada a la unidad 31 de filtro de ozono de modo que el aire que se ventila fuera de los paquetes 6 está filtrado y se devuelve al sistema.

El dispositivo 1 comprende también un circuito de agua de refrigeración para refrigerar los emisores, pero este circuito no se describirá.

ES 2 298 781 T3

Además, la invención se refiere a un método para esterilizar al menos parcialmente paquetes 6 formados en una máquina de empaquetado. En el método se proporcionan una cámara interior 2 y una cámara exterior 3 y se dispone una unidad 5 de esterilización en la cámara interior 2 para esterilizar al menos el interior de al menos un paquete 6. Además, se proporciona una unidad portadora 10 que comprende al menos un miembro 11 de separación y al menos un miembro 12 portador de paquete. Se proporciona la rotación a la unidad portadora 10 entre una primera posición en la cual dicho al menos un miembro 12 portador de paquete está situado en la cámara exterior 3 y en la cual dicho al menos un miembro 11 de separación separa la cámara interior 2 de la cámara exterior 3, y una segunda posición en la cual dicho al menos un paquete 6 está situado en la cámara interior 2 y en la cual el miembro 11 de separación separa la cámara interior 2 de la cámara exterior 3. Finalmente, el método comprende la operación de proporcionar movimiento relativo entre el paquete 6 y la unidad 5 de esterilización para llevarlos a una posición en la cual la unidad 5 de esterilización está situada al menos parcialmente en el paquete 6 para tratarlo. En una realización el método puede ser descrito como sigue: el paquete 6 es elevado a través de la abertura 8 de paquete en el alojamiento 4 y dentro del miembro 12 portador cuando el miembro 12 portador está en la primera posición. El miembro portador 12 es girado a la segunda posición y el paquete 6 es elevado a una posición en la cual rodea al menos parcialmente la unidad 5 de esterilización. El paquete 6 es esterilizado con la unidad 5 de esterilización y luego bajado de nuevo al miembro portador 12. El miembro portador 12 es girado de nuevo a la primera posición, y el paquete 6 es bajado fuera del miembro portador 12 y fuera de la abertura 8 de paquete en el alojamiento 4.

De modo similar, un método para manipular al menos dos paquetes 6 en la unidad portadora 10 comprende las operaciones de: elevar al menos un primer paquete 6 a través de la abertura 8 de paquete en el alojamiento 4 y dentro del primer miembro portador 12a, estando el primer miembro portador 12a en la primera posición, y bajar al mismo tiempo al menos un segundo paquete 6 esterilizado desde una posición en la que este rodea al menos parcialmente la unidad 5 de esterilización hasta el segundo miembro 12b portador, estando el segundo miembro portador 12b en la segunda posición, hacer girar la unidad portadora 10 de modo que el primer miembro portador 12a con dicho al menos primer paquete 6 es girado desde la primera posición a la segunda posición al mismo tiempo que el segundo miembro 12b portador es girado con dicho al menos segundo paquete 6 desde la segunda posición a la primera posición, bajando el segundo paquete 6 esterilizado desde el segundo miembro 12b de transporte fuera a través de la abertura 8 de paquete en el alojamiento 4, y al mismo tiempo elevando el primer paquete 6 desde el primer miembro portador 12a, que está situado dentro de la cámara interior 2, a una posición en la cual el primer paquete 6 al menos rodea parcialmente la unidad 5 de esterilización, y que esteriliza el primer paquete 6. La unidad 5 de esterilización usada en el método es un emisor de haz de electrones.

Aunque la presente invención ha sido descrita con respecto a una realización preferida actualmente, se ha de entender que pueden hacerse diversas modificaciones y cambios sin salirse del objeto y alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

La invención ha sido por ejemplo descrita en relación con la esterilización de paquetes RTF y en el texto el término "paquete" se ha usado con referencia a un paquete listo para ser llenado (paquete RTF). No obstante, como el dispositivo 1 de esterilización no se usa solamente en relación con paquetes RTF, se ha de entender que el término "paquete" se refiere también a otros tipos de paquete parcialmente configurados tales como por ejemplo piezas en bruto de forma de tubo, es decir paquetes en los que ni la parte inferior ni la parte superior están configuradas. En el caso de una pieza en bruto de forma de tubo, los segundos medios 20 de desplazamiento deben ser modificados para mantener el paquete 6 sobre al menos un lado en vez de mantener este sobre el fondo. Además, se ha de entender que el término "paquete" cubre también otros paquetes que están listos para ser llenados, por ejemplo botellas de plástico y similares.

En la realización descrita el emisor 5 es estático y el paquete 6 es elevado hacia el emisor 5. No obstante, se ha de entender que es posible por supuesto mover al contrario el emisor 5 hacia el paquete 6. Por tanto en la realización descrita el emisor 5 podría por ejemplo ser bajado dentro del paquete 6 mientras el paquete 6 está situado todavía en la unidad portadora 10. Alternativamente, tanto el paquete 6 como el emisor 5 pueden ser movidos cada uno una cierta distancia de uno hacia otro.

Como se ha mencionado anteriormente la unidad 5 de esterilización necesita ser un emisor de haz de electrones de baja tensión. Por el contrario, la unidad 5 de esterilización puede ser por ejemplo una unidad para esterilización química que use peróxido de hidrógeno o una unidad que comprenda una lámpara UV para la esterilización usando radiación ultravioleta. Si la esterilización se efectúa usando peróxido de hidrógeno o radiación ultravioleta el dispositivo puede ser cambiado. Por ejemplo, el espesor de material de las paredes de alojamiento y las porciones cruciales de la unidad transportadora 10 pueden ser reducidos. Además, si se usa la esterilización de peróxido de hidrógeno, el tamaño y la forma del miembro 11 de separación no es tan crucial como cuando se usa un emisor de haz de electrones. No obstante, la circulación de aire será más crucial y preferiblemente, pueden proporcionarse salidas adicionales para la descarga de ozono y peróxido de hidrógeno desde la cámara. Por otra parte, cuando se usa radiación ultravioleta es al contrario importante que el miembro 11 de separación tenga un tamaño y una forma configurados para impedir que los rayos de luz escapen fuera de las cámaras sin haberse reflejado al menos una vez en algún lugar dentro de las cámaras. Además, para minimizar la reflectividad de las paredes dentro de la cámara pueden también estar provistas de un revestimiento antirreflexivo.

En la realización mostrada en los dibujos, el dispositivo 1 se proporciona con dos emisores 5, unidades portadoras 10 y cámaras interiores 2 situadas sucesivamente en la dirección de transporte de la máquina de empaquetar haciendo

ES 2 298 781 T3

5 posible esterilizar simultáneamente dos paquetes 6 que sean adyacentes entre sí sobre el transportador 9. El transportador 9 está entonces indizado de modo que dos paquetes sucesivos 6 son movidos enfrente de las aberturas 8 de paquete en el alojamiento 4. Alternativamente, el alojamiento 4 mostrado en las figuras es girado 90° alrededor del eje A en relación con la dirección de transporte del paquete. Dos transportadores 9 de paquetes pueden ser proporcionados lado con lado indizando cada uno un paquete 6 a la vez.

10 Además, el miembro portador 12 de la unidad portadora 10 puede ser modificado para que sea capaz de transportar más de un paquete 6. Por ejemplo dos paquetes 6 pueden ser proporcionados sobre cada lado del miembro 11 de separación. La cámara interior 2 se proporciona entonces con dos emisores 5. Si ese tipo de realización comprende también dos unidades portadoras 10, dos cámaras interiores (de este modo un total de cuatro emisores), el transportador 9 puede indizar cuatro paquetes 6 parcialmente configurados a la vez, o la máquina de empaquetar se proporciona con transportadores 9 dobles (como se describe anteriormente) indizando dos paquetes 6 parcialmente configurados a la vez.

15 Además, la unidad portadora 10 en la realización descrita transporta dos paquetes 6 formando un ángulo de 180° uno con otro. Alternativamente, el ángulo entre los dos paquetes 6 es menor, por ejemplo, el ángulo puede ser de alrededor de 45°. La unidad portadora 10 puede transportar entonces al menos ocho paquetes 6, o dieciséis paquetes 6 si hay dos paquetes cargados cada 45°. La rotación de la unidad portadora 10 puede hacerse entonces en escalones de 45° y el emisor o emisores 5 pueden disponerse en uno o varios de los escalones, preferiblemente en una posición opuesta a la entrada de los paquetes desde la cámara exterior 3. En una realización del tipo mencionado anteriormente la unidad portadora 10 puede ser proporcionada con más miembros 11 de separación, por ejemplo ocho, y debido al mayor número de operaciones de rotación de la unidad portadora 10, cada paquete permanece más tiempo en la unidad portadora 10. Si la unidad portadora 10 se hace más ancha con muchos miembros de separación, los emisores no necesitan estar situados opuestos a la entrada de los paquetes, es decir, 180° desde la entrada, sino que pueden estar situados con otro ángulo, por ejemplo 90°. De modo similar, la entrada y la salida de los paquetes no necesitan estar en el mismo lugar. Por ejemplo, la salida de los paquetes puede estar formando otro ángulo distinto al de entrada de los paquetes, perpendicular ejemplo 180°.

20 Se ha descrito que la unidad portadora 10 es accionada por un servomotor. Si el servomotor no puede estar posicionado alineado con el eje de rotación de la unidad portadora 10 o si hay más de una unidad portadora 10 en el dispositivo, pueden ser proporcionadas transmisiones de correa entre los ejes y el servomotor. Alternativamente, un servomotor puede ser proporcionado a cada unidad portadora 10.

25 La rotación de la unidad portadora 10 se efectúa en el sentido del reloj, pero se ha de entender que podría ser igualmente en el sentido contrario al del reloj. Alternativamente, los primeros 180° de una rotación pueden establecerse en una de dichas direcciones, y los restantes 180° en la otra de dichas direcciones.

30 En la segunda realización del sistema de aire se proporcionan dos suministros 32, 35 de aire estériles. Se ha de entender que el número de suministros así como su ubicación pueden ser diferentes de los que han sido mostrados.

35 Además, como se ha mencionado anteriormente, la unidad 5 de esterilización puede comprender más de un emisor de haz de electrones.

40 Finalmente, el emisor ha sido descrito teniendo una ventana 21 de salida situada en un primer extremo del cuerpo de cilindro. Se ha de entender que la ventana de salida puede estar situada en otra posición, tal como por ejemplo en la superficie envolvente del cuerpo de cilindro. Esta configuración se describe por ejemplo en el documento US-B1-6.407.492.

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo (1) para esterilizar al menos paquetes (6) parcialmente configurados en una máquina empaquetadora, comprendiendo dicho dispositivo (1) una cámara interior (2) y una cámara exterior (3), siendo proporcionada la cámara interior (2) con una unidad (5) de esterilización para esterilizar al menos el interior de al menos un paquete (6) parcialmente configurado,

10 comprendiendo además el dispositivo (1) una unidad portadora (10) que comprende al menos un miembro (11) de separación y al menos un miembro (12) portador de paquetes, estando la unidad portadora (10) destinada a girar entre una primera posición en la cual dicho al menos un miembro (12) portador de paquete está situado en la cámara exterior (3) y destinado a volver y recibir al menos un paquete (6), y en el que dicho al menos un miembro separador (11) separa la cámara interior (2) de la cámara exterior (3), y una segunda posición en la cual la unidad portadora (10) ha girado y desplazado dicho al menos un paquete (6) dentro de la cámara interior (2) y en el que dicho al menos un miembro (11) de separación separa la cámara interior (2) de la cámara exterior (3), y

15 el dispositivo (1) comprende además medios para proporcionar un movimiento relativo entre el paquete (6) y la unidad (5) de esterilización para llevarlos a una posición en la cual la unidad (5) de esterilización está situada al menos parcialmente en el paquete (6) para tratar este.

20 2. El dispositivo (1) según la reivindicación 1, en el que las cámaras interior y exterior (2, 3) forman un alojamiento (4), y la unidad portadora (10) está conectada de modo giratorio a dicho alojamiento (4).

25 3. El dispositivo (1) según la reivindicación 1, en el que el movimiento relativo entre el paquete (6) y la unidad (5) de esterilización implica que el paquete (6) se mueva hacia la unidad (5) de esterilización para rodear esta.

4. El dispositivo (1) según la reivindicación 1, en el que la cámara exterior (3) se proporciona con una abertura (8) de paquete para la entrada y salida de paquetes (6) a y desde el dispositivo (1).

30 5. El dispositivo (1) según la reivindicación 1, en el que el miembro (11) de separación está configurado sustancialmente como una placa, y el miembro portador (12) comprende dos miembros sustancialmente en forma de disco, estando ambos dispuestos perpendicularmente en relación con el miembro (11) de separación.

35 6. El dispositivo (1) según la reivindicación 5, en el que cada uno los miembros en forma de disco está conectado de modo no giratorio a una respectiva porción extrema del miembro (11) de separación.

7. El dispositivo (1) según la reivindicación 5, en el que los dos miembros en forma de disco se proporcionan con al menos una abertura pasante (15) cada uno, estando alineadas las aberturas (15) entre sí.

40 8. El dispositivo (1) según la reivindicación 7, en el que el miembro portador (12) se proporciona con medios (16) de retención que están alineados con las aberturas (15).

9. El dispositivo (1) según la reivindicación 1, en el que la cámara interior (2) comprende una primera y una segunda porciones (2a, 2b) de cámara.

45 10. El dispositivo (1) según la reivindicación 9, en el que la unidad (5) de esterilización está situada en dicha primera porción (2a) de cámara, y en el que el miembro portador (12), en la segunda posición, está situado en dicha segunda porción (2b) de cámara de modo que las aberturas (15) en el miembro portador (12) están destinadas a estar alineadas con la unidad (5) de esterilización, de modo que el paquete (6) puede ser desplazado a la posición en la cual la unidad (5) de esterilización está situada al menos parcialmente en el paquete (6) para tratar este.

50 11. El dispositivo (1) según las reivindicaciones 4 y 7, en el que el miembro portador (12), en la primera posición, está destinado a estar posicionado de modo que las aberturas (15) están alineadas con la abertura (8) de paquete en el alojamiento (4), de modo que en el paquete (6) pueden entrar y salir del dispositivo (1).

55 12. El dispositivo (1) según la reivindicación 4, en el que está destinado a elevar el paquete (6) a través de la abertura (8) de paquete en el alojamiento (4) y dentro del miembro portador (12) cuando el miembro portador (12) está en la primera posición, rotar el miembro portador (12) a la segunda posición, elevar el paquete (6) a una posición en la que este rodea al menos parcialmente la unidad (5) de esterilización, esterilizar el paquete (6) con la unidad (5) de esterilización, bajar este de nuevo al miembro portador (12), rotar el miembro portador (12) de nuevo a la primera posición, y bajar el paquete (6) fuera del miembro portador (12) y fuera de la abertura (8) de paquete en el alojamiento (4).

60 13. El dispositivo (1) según la reivindicación 12, en el que comprende primeros medios (17) destinados a elevar el paquete (6) desde el miembro portador (12) a una posición en la cual el paquete (6) rodea al menos parcialmente la unidad (5) de esterilización y están destinados a bajar el paquete (6) de nuevo al miembro portador (12).

ES 2 298 781 T3

14. El dispositivo (1) según la reivindicación 12, en el que comprende segundos medios (20) de desplazamiento destinados a elevar el paquete (6) a través de la abertura (8) de paquete y dentro del miembro portador (12) y destinados a bajar el paquete (6) fuera del miembro portador (12) y fuera de la abertura (8) de paquete en el alojamiento (4).

5 15. El dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la unidad portadora (10) comprende al menos un primer y un segundo miembros (12a, 12b) portadores, al menos uno en cada lado del miembro (11) de separación, de modo que un primer miembro (12a) de separación está destinado a rotar y desplazar un primer paquete (6) desde la primera posición a la segunda posición al mismo tiempo que el segundo miembro portador (12b) está destinado a rotar y desplazar un segundo paquete (6) desde la segunda posición a la primera posición.

10 16. El dispositivo (1) según la reivindicación 15, en el que este está destinado a elevar un primer paquete (6) a través de la abertura (8) de paquete en el alojamiento (4) y dentro del primer miembro portador (12a), estando el primer miembro portador (12a) en la primera posición, y al mismo tiempo bajar un segundo paquete (6) de una posición en la cual rodea al menos parcialmente la unidad (5) de esterilización al segundo miembro portador (12b), estando el segundo miembro portador (12b) en la segunda posición.

17. El dispositivo (1) según la reivindicación 15, en el que este está destinado a bajar un primer paquete (6) desde el primer miembro portador (12a) fuera a través de la abertura (8) de paquete en el alojamiento (4), estando el primer miembro portador (12a) en la primera posición, y al mismo tiempo elevar un segundo paquete (6) desde el segundo miembro portador (12b), estando el segundo miembro portador (12b) en la segunda posición, a una posición en la cual el segundo paquete (6) rodea al menos parcialmente la unidad (5) de esterilización.

18. El dispositivo (1) según la reivindicación 1, en el que la unidad (5) de esterilización es un emisor de haz de electrones.

25 19. El dispositivo (1) según la reivindicación 18, en el que la unidad (5) de esterilización comprende más de un emisor de haz de electrones.

20 20. El dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el miembro portador (12) está destinado a transportar más de un paquete (6).

30 21. El dispositivo según la reivindicación 1, en el que la cámara interior (2) se proporciona con un suministro (27) de fluido gaseoso, estando la cámara exterior (3) en conexión con un alojamiento (24) exterior por medio de una abertura (8) de paquete, el alojamiento exterior (24) que rodea al menos parcialmente un transportador (9) de paquete y que se proporciona con una salida (26) de fluido gaseoso, estando situada dicha salida (26) en una porción del alojamiento exterior (24) que está siendo dispuesta desde la abertura (8) de paquete en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del transportador (9) de paquetes, estando el suministro (27) y la salida (26) de fluido gaseoso adaptados para crear una circulación de un fluido gaseoso desde la cámara interior (2), a través de la unidad portadora (10), a través de la cámara exterior (3), a través de la abertura (8) de paquete en el alojamiento (4) hacia el alojamiento exterior (24), y a través de al menos una porción del alojamiento exterior (24) en una dirección hacia la salida (26) de fluido gaseoso.

35 22. El dispositivo (1) según la reivindicación 1, en el que la cámara interior (2) se proporciona con una salida (36) de fluido gaseoso, estando la cámara exterior (3) en conexión con un alojamiento exterior (24) por medio de una abertura (8) de paquete, rodeando el alojamiento exterior (24) al menos parcialmente un transportador (9) de paquete y siendo proporcionado con suministros (32, 35) de fluido gaseoso, al menos uno de los cuales que está siendo situado en una porción del alojamiento exterior (24) que está siendo dispuesta desde la abertura (8) de paquete en una dirección que es la dirección de desplazamiento del transportador (9) de paquetes, y al menos uno de los cuales está situado en una porción del alojamiento exterior (24) que está siendo dispuesto desde la abertura (8) de paquete en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del transportador (9) de paquetes, la salida (36) y los suministros (32, 35) de fluido gaseoso están destinados a crear una circulación de un fluido gaseoso hacia la abertura (8) de paquete en el alojamiento (24), a través de la abertura (8) y dentro de la cámara exterior (3), a través de la unidad portadora (10), y a través de la cámara interior (2) hacia la salida (36) de fluido gaseoso.

50 23. Método para esterilizar al menos parcialmente paquetes (6) configurados en una máquina empaquetadora, comprendiendo el método las operaciones de:

proporcionar una cámara interior (2) y una cámara exterior (3),

60 disponer una unidad (5) de esterilización en una cámara interior (2) para esterilizar al menos el interior de al menos un paquete (6),

proporcionar una unidad portadora (10) que comprende al menos un miembro (11) de separación y al menos un miembro (12) portador de paquete,

65 proporcionar la rotación de la unidad portadora (10) entre una primera posición en la cual dicho al menos un miembro (12) portador de paquete está situado en la cámara exterior (3) y en la cual dicho al menos un miembro (11) de separación separa la cámara interior (2) de la cámara exterior (3), y una segunda posición en la cual el miembro

ES 2 298 781 T3

(12) portador de paquetes está situado en la cámara interior (2) y en la cual el miembro (11) de separación separa la cámara interior (2) de la cámara exterior (3), y

5 proporcionar un movimiento relativo entre el paquete (6) y la unidad (5) de esterilización para llevarlos a una posición en la cual la unidad (5) de esterilización está situada al menos parcialmente en el paquete (6) para tratar este.

24. Método según la reivindicación 23, en el que este comprende las operaciones de:

10 elevar el paquete (6) a través de la abertura (8) en el alojamiento (4) y dentro del miembro portador (12) cuando el miembro portador (12) está en la primera posición,

rotar el miembro portador (12) a la segunda posición,

15 elevar el paquete (6) a una posición en la cual al menos parcialmente rodea la unidad (5) de esterilización,

esterilizar el paquete (6) con la unidad (5) de esterilización,

bajar este de nuevo al miembro portador (12),

20 rotar el miembro portador (12) de nuevo a la primera posición, y

bajar el paquete (6) fuera del miembro portador (12) y fuera de la abertura (8) de paquete en el alojamiento (4).

25. Método según la reivindicación 23, en el que este comprende las operaciones de:

25 elevar al menos un primer paquete (6) a través de la abertura (8) de paquete en el alojamiento (4) y dentro del primer miembro portador (12a), estando el primer miembro portador (12a) en la primera posición, y al mismo tiempo bajar un segundo paquete (6) esterilizado de una posición en la cual rodea al menos parcialmente por la unidad (5) de esterilización al segundo miembro portador (12b), estando el segundo miembro portador (12b) en la segunda posición,

30 rotar la unidad portadora (10) de modo que el primer miembro portador (12a) con el primer paquete (6) es girado desde la primera posición a la segunda posición al mismo tiempo que se hace girar el segundo miembro portador (12b) con el segundo paquete (6) desde la segunda posición a la primera posición,

35 bajar el segundo paquete esterilizado (6) desde el segundo miembro portador (12b) fuera a través de la abertura (8) de paquete en el alojamiento (4), y al mismo tiempo elevar el primer paquete (6) desde el primer miembro portador (12a), que está situado dentro de la cámara interior (2), a una posición en la cual el primer paquete (6) rodea al menos parcialmente la unidad (5) de esterilización, y

40 esterilizar el primer paquete (6).

26. Método según cualquiera de las reivindicaciones 23 a 25, en el que la unidad (5) de esterilización es un emisor de haz de electrones.

45 27. Método según la reivindicación 23, que comprende las operaciones de:

proporcionar la cámara interior (2) con un suministro (27) de fluido gaseoso.

50 proporcionar la cámara exterior (3) en conexión con un alojamiento exterior (24) por medio de una abertura (8) de paquete, rodeando el alojamiento exterior (24) al menos parcialmente un transportador (9) de paquetes y siendo proporcionado con una salida (26) de fluido gaseoso, estando situada dicha salida (26) en la porción del alojamiento exterior (24) que está siendo dispuesta desde la abertura (8) de paquete en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del transportador (9) de paquetes,

55 crear una circulación del fluido gaseoso procedente de la cámara interior (2), a través de la cámara exterior (3), a través de la abertura (8) de paquete en el alojamiento (4) al alojamiento exterior (24), y a través de al menos una porción del alojamiento exterior (24) en una dirección hacia la salida (26) de fluido gaseoso.

60 28. Método según la reivindicación 23, que comprende las operaciones de:

proporcionar la cámara interior (2) con una salida (36) de fluido gaseoso,

65 proporcionar la cámara exterior (3) en conexión con un alojamiento exterior (24) a través de una abertura (8) de paquete, rodeando el alojamiento exterior (24) al menos parcialmente un transportador (9) de paquetes y siendo proporcionado con suministros (32, 35) de fluido gaseoso, al menos uno de los cuales está siendo situado en una porción del alojamiento exterior (24) que está siendo dispuesta desde la abertura (8) de paquete en una dirección que es la dirección de desplazamiento del transportador (9) de paquetes, y estando situado al menos uno de ellos en una

ES 2 298 781 T3

porción del alojamiento exterior (24) que está siendo dispuesto desde la abertura (8) de paquete en una dirección opuesta a la dirección de desplazamiento del transportador (9) de paquetes,

5 crear una circulación de fluido gaseoso hacia la abertura (9) de paquete en el alojamiento (4), a través de la abertura (8) y dentro de la cámara exterior (3), a través de la unidad portadora (10), y a través de la cámara interior (2) a la salida (36) de fluido gaseoso.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

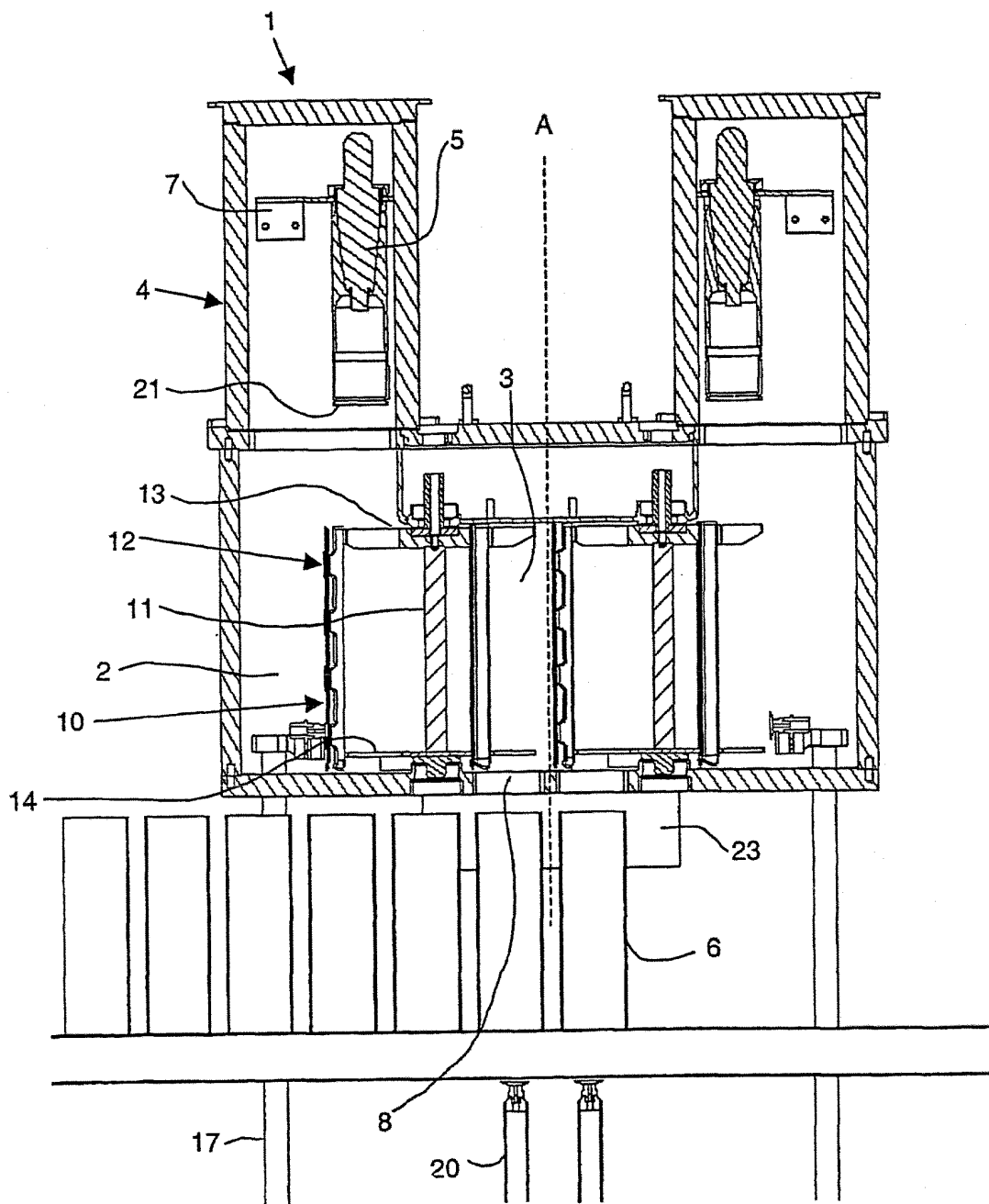


Fig. 1a

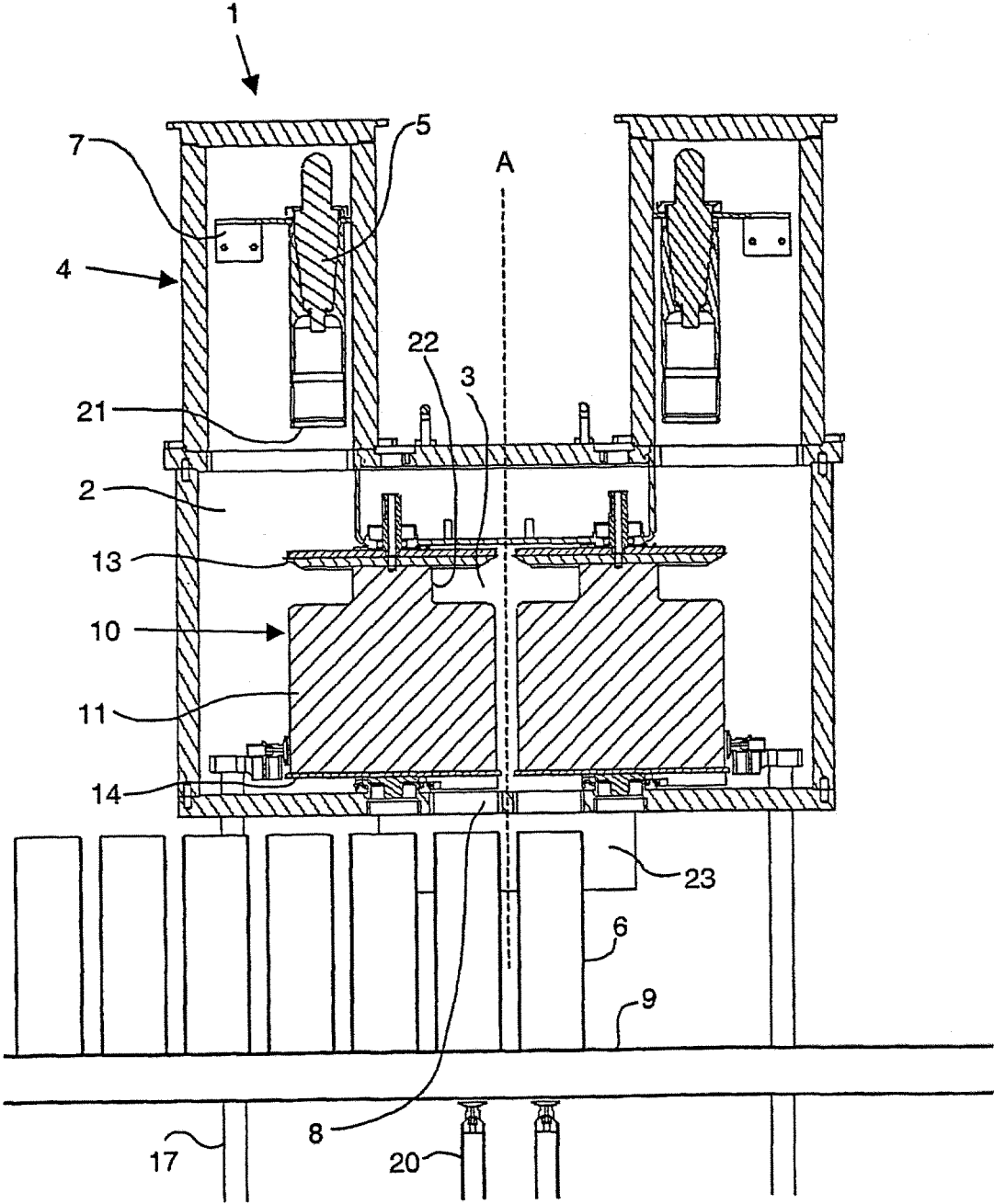


Fig. 2a

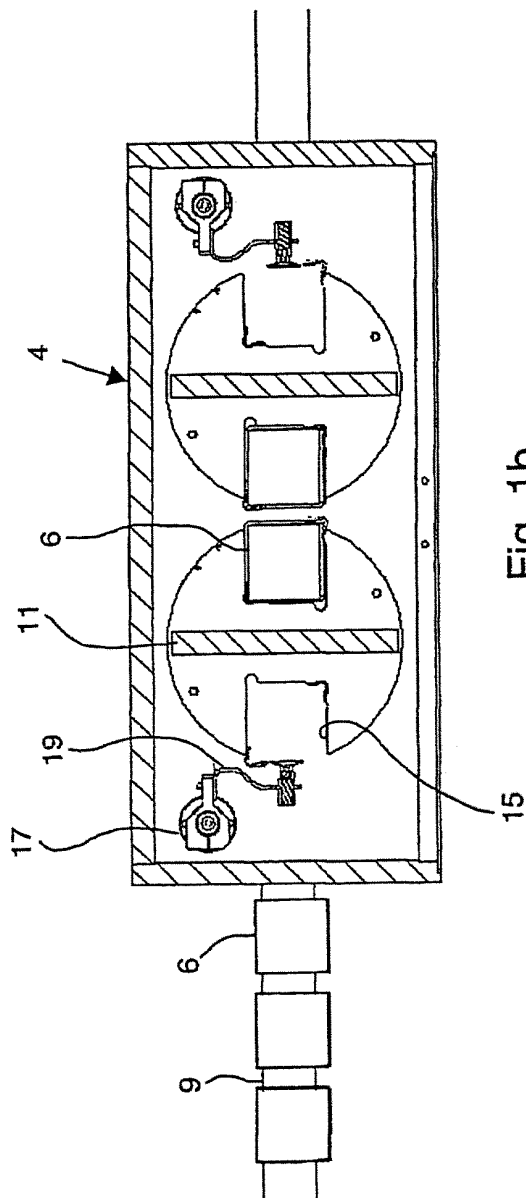


Fig. 1b

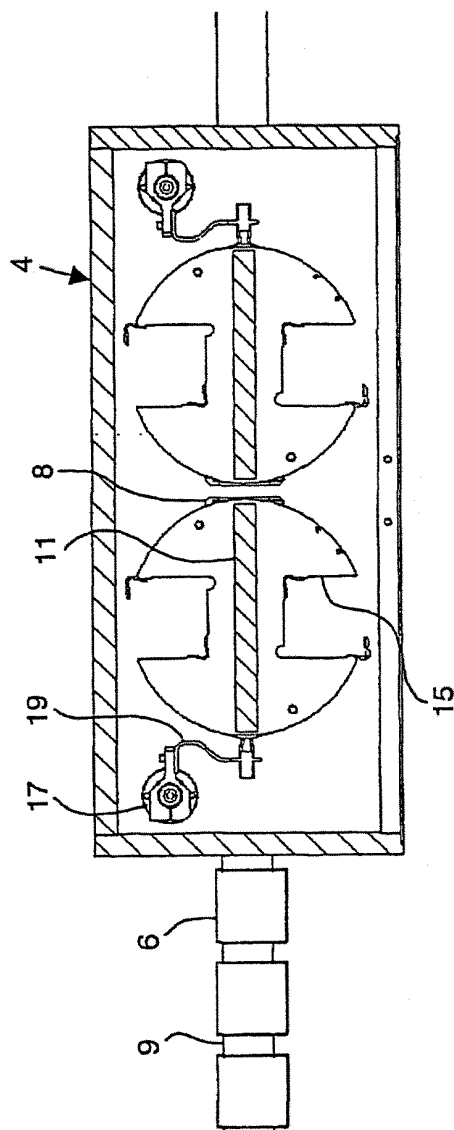


Fig. 2b

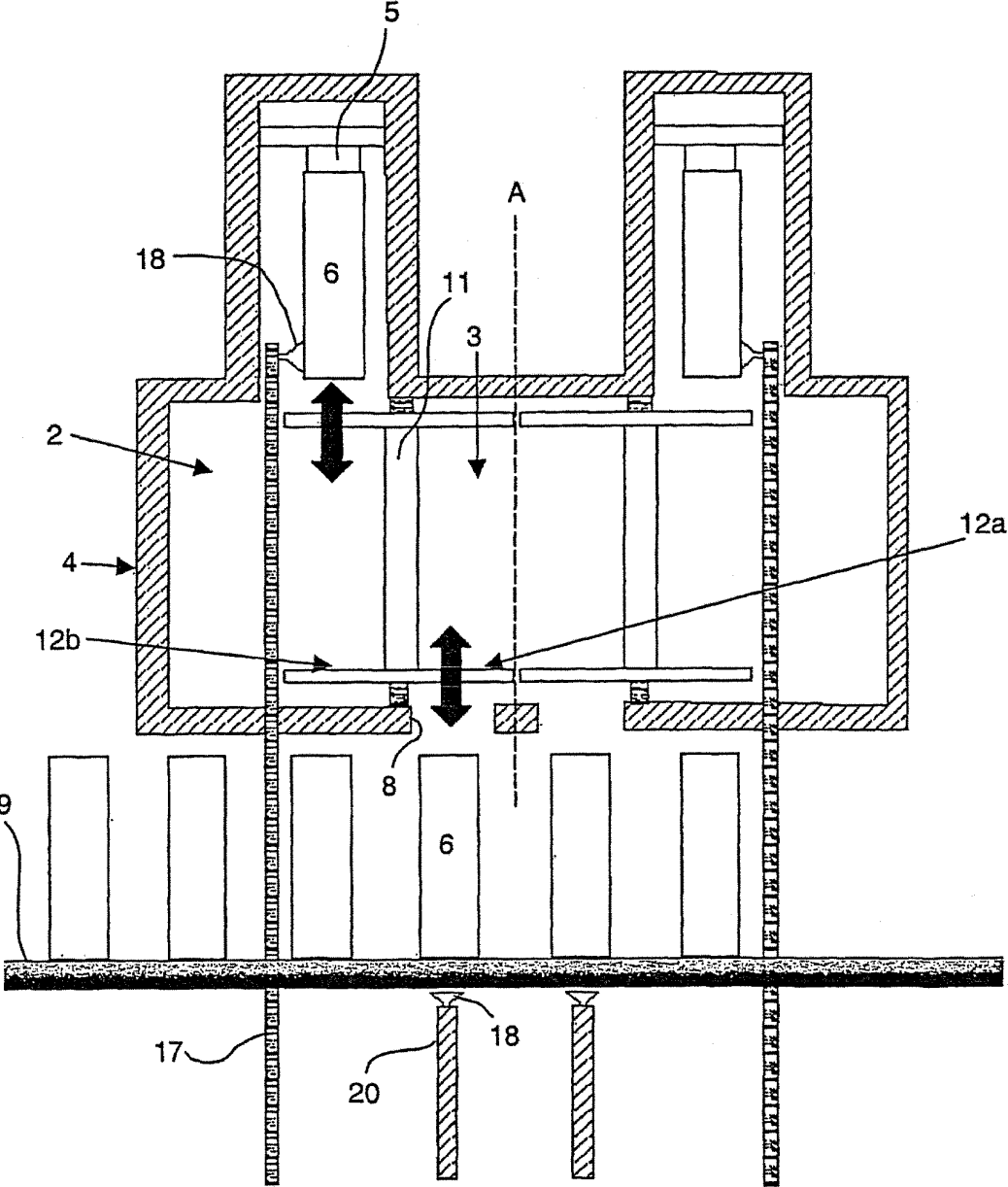


Fig. 3

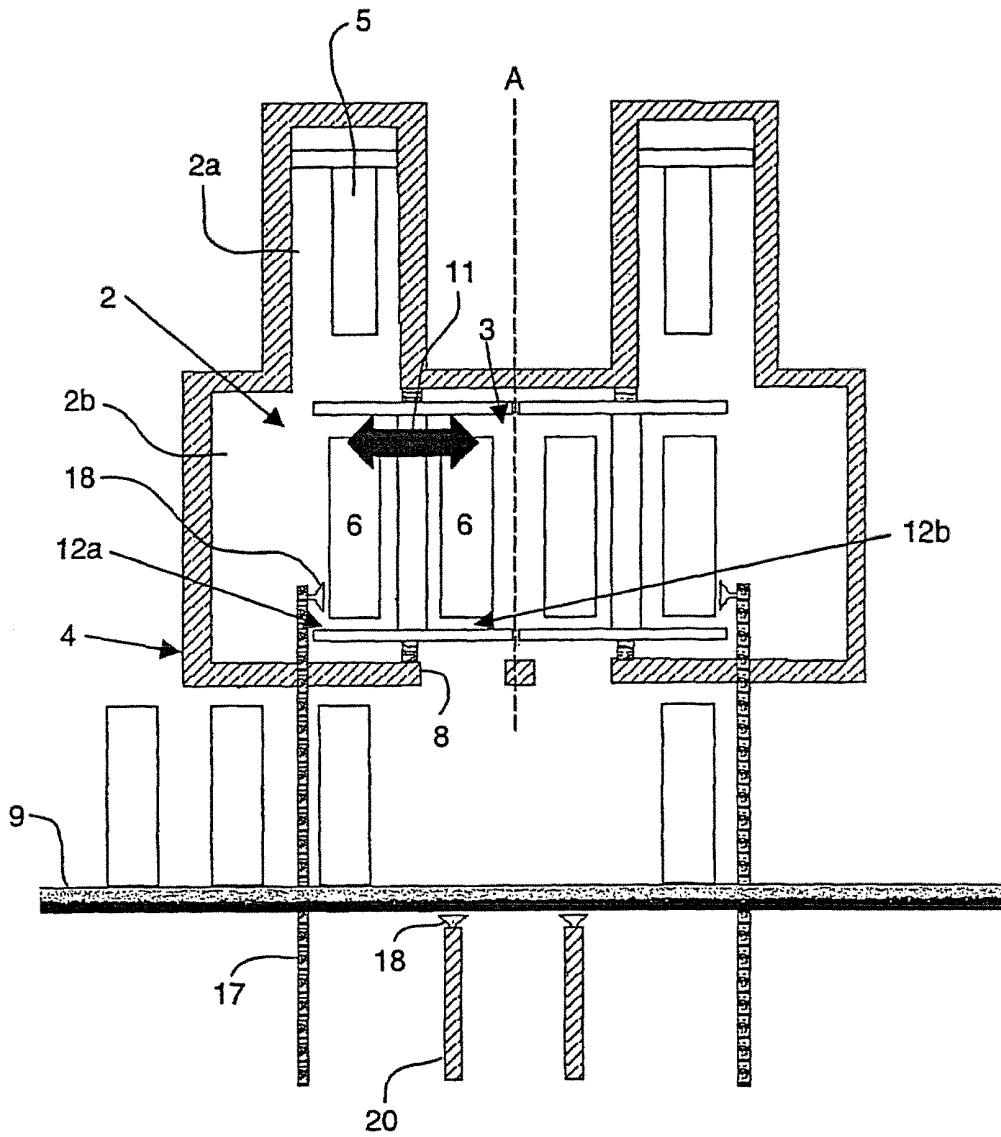


Fig. 4

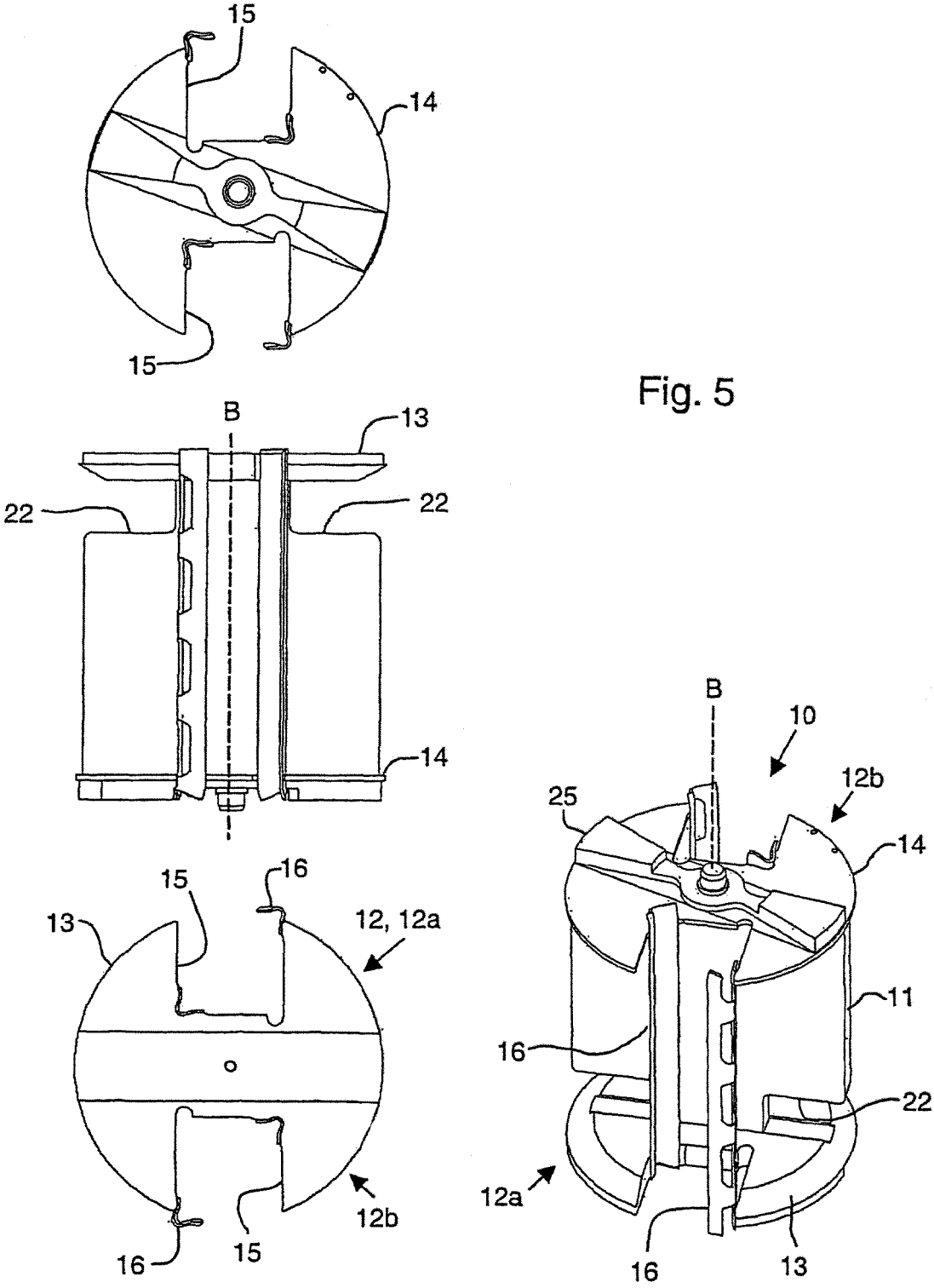


Fig. 5

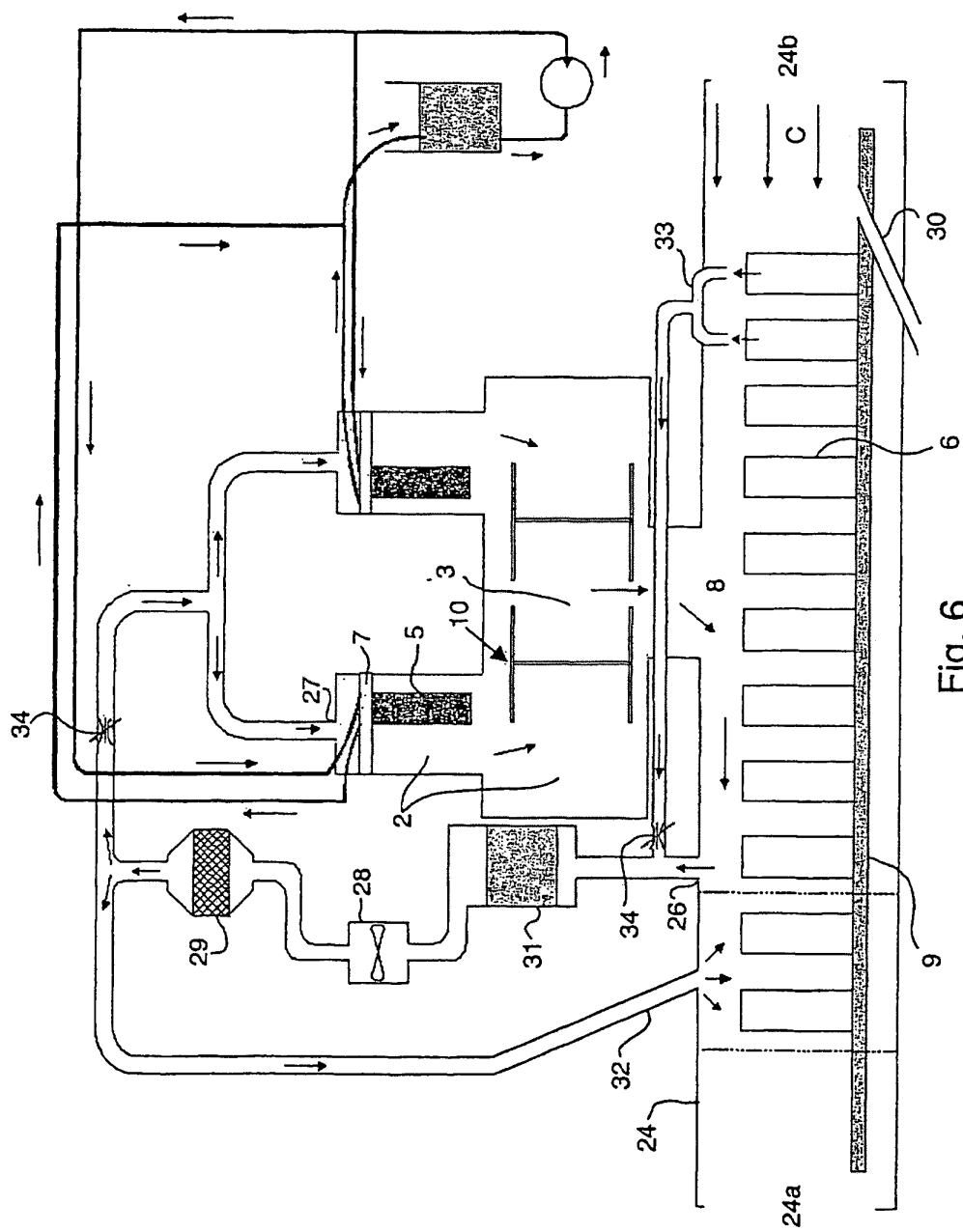


Fig. 6

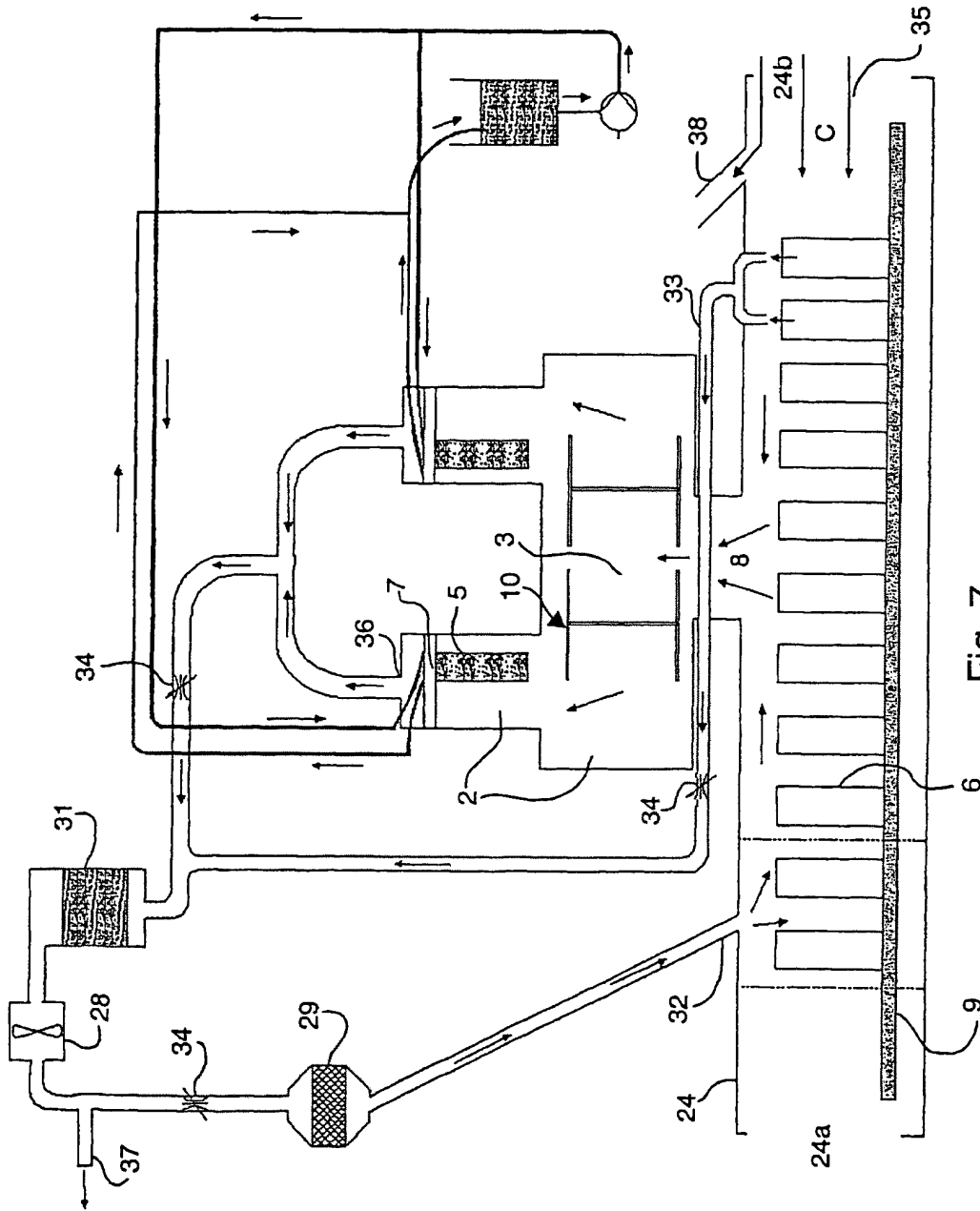


Fig. 7

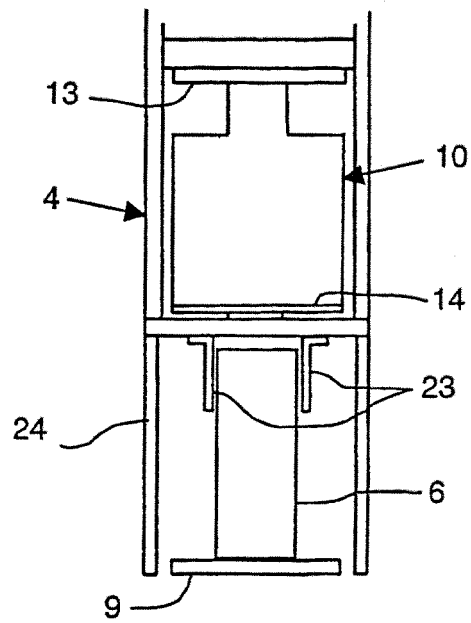


Fig. 8