

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 334**

51 Int. Cl.:

A61L 2/07 (2006.01)

B01J 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.05.2009 PCT/SE2009/050500**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.11.2010 WO10128907**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2009 E 09844434 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 2427219**

54 Título: **Ventilador autoclave**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.04.2017

73 Titular/es:
GETINGE STERILIZATION AB (100.0%)
P.O. Box 69
310 44 Getinge, SE

72 Inventor/es:
STORBERG, BENGT

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 609 334 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

Ventilador autoclave

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un ventilador autoclave que comprende una cámara con un espacio para recibir artículos que van a esterilizarse, al menos una disposición de abanico para circular vapor y/o aire en dicha cámara, y al menos una primera disposición de intercambiador de calor para refrigerar y/o calentar dicho vapor y/o aire, en el que dicha disposición de abanico se dispone y configura para hacer circular dicho vapor y/o aire en dicha cámara, en el que dicha cámara se configura de manera que dicho vapor y/o aire que se hace circular en dicha cámara sigue una trayectoria de flujo que pasa al menos por una parte de dicha primera disposición de intercambiador de calor antes de alcanzar dichos artículos que van a esterilizarse.

15 Antecedentes de la invención

La preparación de por ejemplo, medicamentos inyectables y soluciones intravenosas exige un elevado nivel de esterilidad para reducir o eliminar el riesgo de exponer a personas y animales a microorganismos, tales como bacterias y virus. Un dispositivo muy utilizado para la esterilización de envases prellenados es el denominado ventilador o autoclave de vapor/aire. Los ventiladores autoclave son autoclaves donde se guarda aire en la cámara de esterilización durante el proceso, a diferencia de los esterilizadores de vapor tradicionales en los que el aire se extrae antes de la esterilización. El objeto de mantener aire en la cámara de esterilización es proporcionar una presión de apoyo que ayude a evitar la deformación de los envases.

Los ventiladores autoclave conocidos a menudo comprenden una cámara de esterilización, un abanico para hacer circular el vapor/aire en la cámara e intercambiadores de calor para calentar/refrigerar el vapor/aire. El abanico puede por ejemplo, ser un abanico centrífugo y a menudo se instala en la parte superior de la cámara de esterilización. Los intercambiadores de calor se colocan normalmente a lo largo de las paredes laterales de la cámara, detrás de paneles internos que crean un conducto entre el panel interno y la pared de la autoclave. Gracias a esto, se crea un ambiente de circulación en el que el abanico dirige vapor/aire hacia los intercambiadores de calor. Cuando el vapor/aire pasa por los intercambiadores de calor se calienta o refrigera, dependiendo de la fase del proceso de esterilización, antes de que sea dirigido hacia los artículos en el autoclave.

En términos generales, el proceso de esterilización se lleva a cabo de la siguiente manera. Los artículos que van a esterilizarse, por ejemplo, en forma de jeringas, envases y viales de plástico prellenados que comprenden productos farmacéuticos o biológicos líquidos, tipo gel o tipo pasta se colocan generalmente en el autoclave. Entonces puede suministrarse líquido calentador opcionalmente a los intercambiadores de calor para que el aire en el autoclave se caliente y precaliente los artículos que van a esterilizarse. Posteriormente, los artículos que van a esterilizarse se someten a vapor hasta que la temperatura alcanza aproximadamente 121 °C. Esta temperatura se mantiene durante un tiempo suficiente para esterilizar el contenido. A medida que se calienta el envase prellenado, el fluido o la formulación contenida en su interior se vaporiza. El vapor produce una presión y temperatura que es letal o mortífero para los patógenos. Después de la esterilización, los envases prellenados se someten a una etapa de refrigeración. Durante la etapa de refrigeración, se suministra líquido de refrigeración a los intercambiadores de calor, que refrigeran a su vez el vapor/aire en el autoclave.

Se conocen previamente esterilizadores en la técnica y pueden encontrarse diferentes ejemplos de esterilizadores en los siguientes documentos. El documento WO 00/64494 desvela un medio de distribución de flujo de medio gaseoso para su uso en un esterilizador el tipo descrito anteriormente. Comprende una cámara en la que se proporciona un abanico en el techo y se proporcionan y elementos de calentamiento/refrigeración a los lados de la cámara. En la cámara se trae un medio gaseoso, tal como vapor o aire, para que circule. El documento JP 2002 010965 A desvela un esterilizador de aire caliente que tiene un calentador montado en la parte superior. El documento JP S58 101641 U desvela un esterilizador que tiene una bobina de calentamiento montada en la parte superior. El documento JP 2000 116757 A desvela un dispositivo de esterilización de aire caliente que tiene una fuente de calor dispuesta en la parte superior del compartimento. El documento WO 96/22795 A1 desvela un dispositivo de esterilización de aire caliente que tiene un calentador dispuesto cerca de un abanico.

Se sabe que los ventiladores autoclave conocidos funcionan bien. Sin embargo, como en muchos procesos industriales, si el proceso de esterilización puede llevarse a cabo más rápido, hay beneficios económicos. Por tanto, es un objeto de la presente invención sugerir un ventilador autoclave mejorado que pueda llevar a cabo el proceso de esterilización más rápido que los autoclaves conocidos.

Sumario de la invención

En la reivindicación 1 se define un ventilador autoclave mejorado. Dicho ventilador autoclave comprende una cámara con un espacio para recibir artículos que van a esterilizarse, al menos una disposición de abanico para hacer circular vapor y/o aire en dicha cámara, y al menos una primera disposición de intercambiador de calor para refrigerar y/o

calentar dicho vapor y/o aire, en el que dicha disposición de abanico se dispone y configura para hacer circular dicho vapor y/o aire en dicha cámara, en el que dicha cámara se configura de manera que dicho vapor y/o aire que se hace circular en dicha cámara siga una trayectoria de flujo que pase por al menos una parte de dicha primera disposición de intercambiador de calor antes de alcanzar dichos artículos que van a esterilizarse, en el que dicho autoclave comprende además al menos una segunda disposición de intercambiador de calor que se proporciona corriente arriba de dicha primera disposición de intercambiador de calor en dicha trayectoria de flujo, y en el que dicha segunda disposición de intercambiador de calor se proporciona a una distancia tal desde la periferia de dicha disposición de abanico que dicho flujo de vapor y/o aire que está haciéndose circular mediante dicha disposición de abanico tiene un componente de velocidad tangencial, como se ve en relación con la disposición de abanico, cuando pasa por dicha segunda disposición de intercambiador de calor.

Normalmente, el flujo de vapor y/o aire que sale de un abanico radial tiene un componente de velocidad tanto tangencial como radial y, cerca de la periferia del abanico, el componente de velocidad tangencial es considerable. Por tanto, puede considerarse que el flujo tiene un patrón en forma de espiral alrededor del abanico. El componente de velocidad tangencial disminuye normalmente cuanto más lejos del abanico se haya movido el vapor/aire y, por tanto, la velocidad del flujo también disminuye cuanto más lejos del abanico se haya movido el vapor/aire. Si la velocidad del flujo es menor, cada molécula del flujo de vapor/aire entrará en contacto con un intercambiador de calor durante más tiempo, lo que probablemente proporcionaría un efecto de intercambio de calor más efectivo.

Sin embargo, se ha descubierto de forma sorprendente que el efecto de un intercambiador de calor se aumenta si el intercambiador de calor se sitúa de manera que el vapor y/o aire que pasa por él tiene un componente de velocidad tanto tangencial como radial mientras atraviesa el intercambiador de calor. El motivo de esto es que el patrón en forma de espiral del movimiento aumentará la distancia que el vapor y/o aire está en contacto con el intercambiador de calor, en comparación con la situación en la que el flujo de vapor y/o aire es esencialmente radial. Por tanto, el vapor y/o aire entrará en contacto con un área mayor del intercambiador de calor. Esto aumenta el efecto de intercambio de calor aunque la velocidad del vapor y/o aire sea mayor cuando el flujo tiene un componente de velocidad tangencial, es decir, más cerca del abanico.

Por tanto, proporcionar una segunda disposición de intercambiador de calor al ventilador autoclave y situar el segundo intercambiador de calor para que el vapor y/o aire que está haciendo circular dicho abanico tenga un componente de velocidad tangencial cuando pasa por dicho segundo intercambiador de calor mejora la refrigeración o el calentamiento del vapor y/o aire en el autoclave. Proporcionando un proceso de refrigeración o calentamiento más efectivo, puede acortarse el tiempo necesario para el ciclo de esterilización, lo que aporta beneficios económicos al usuario del ventilador autoclave.

De acuerdo con una realización ejemplar, dicha al menos una disposición de abanico se proporciona en el en el techo de dicha cámara. De acuerdo con una realización ejemplar, dicho autoclave comprende dos primeras disposiciones de intercambiador de calor, que se proporcionan próximas a al menos dos de dichas paredes laterales opuestas de la cámara.

El abanico es un abanico radial o, dicho de otro modo, un abanico centrífugo que se proporciona preferentemente en el techo de la cámara del autoclave. Dicho abanico puede extraer entonces aire de la cámara y dirigirlo hacia las paredes laterales de la cámara donde pueden proporcionarse los primeros intercambiadores de calor. El segundo intercambiador de calor puede proporcionarse, por ejemplo, encima de los primeros intercambiadores de calor sobre las respectivas paredes laterales de la cámara o en el techo de la cámara. Gracias a eso, puede crearse una trayectoria de circulación del flujo en la cámara del autoclave, en la que el flujo de aire y/o vapor pasa primero por el segundo intercambiador de calor y después el primer intercambiador de calor antes de que alcance los artículos que van a esterilizarse.

La posición de los primeros intercambiadores de calor a lo largo de las paredes laterales de la cámara tiene el efecto de que el flujo de vapor y/o aire es esencialmente radial cuando pasa por los primeros intercambiadores de calor.

De acuerdo con una realización ejemplar, dicho autoclave comprende al menos una pared separadora, en el que dicha pared separadora separa el espacio para recibir artículos que van a esterilizarse del espacio en el que se proporciona dicha primera disposición de intercambiador de calor.

Mediante esta disposición, una pared de la cámara y una pared separadora proporcionan un conducto a lo largo de la pared de la cámara. La trayectoria de flujo en la que se mueve el vapor y/o aire desde dicho abanico y pasa por dicho primer intercambiador de calor o dichos intercambiadores de calor antes de que alcance dichos artículos se separa entonces físicamente del espacio para recibir artículos que van a esterilizarse. Puede proporcionarse una abertura entre la pared separadora y el suelo de la cámara para que el vapor y/o aire pueda salir del conducto e introducirse en el espacio para los artículos que van a esterilizarse cerca del fondo de la cámara. El vapor y/o aire puede pasar después por los artículos que van a esterilizarse en una dirección sustancialmente vertical, antes de que se meta otra vez en el abanico y se haga circular hacia el primer y segundo intercambiadores de calor.

En la realización con los primeros intercambiadores de calor proporcionados a lo largo de dos de las paredes laterales de la cámara, pueden proporcionarse paredes separadoras a lo largo de ambos lados también. Gracias a eso, se proporciona un conducto a lo largo de ambas paredes laterales de la cámara.

5 De acuerdo con una realización ejemplar, dicha segunda disposición de intercambiador de calor se proporciona en el techo de dicha cámara.

10 El segundo intercambiador de calor debe proporcionarse corriente arriba del primer intercambiador de calor en la trayectoria de flujo y lo suficientemente cerca del abanico para que el flujo tenga un componente tangencial cuando pasa por él. Una alternativa es proporcionarlo entonces en el techo de la cámara.

15 El segundo intercambiador de calor puede proporcionarse de maneras alternativas. De acuerdo con una realización ejemplar, el segundo intercambiador de calor comprende varios tubos proporcionados de manera horizontal, que pueden contener líquido de calentamiento o refrigeración. De acuerdo con otra realización ejemplar, el segundo intercambiador de calor comprende varias placas colocadas de manera horizontal, que pueden contener líquido de calentamiento o refrigeración.

20 De acuerdo con la invención, dicha segunda disposición de intercambiador de calor se proporciona para que rodee dicha disposición de abanico. Mediante esta disposición, todo el vapor y/o aire que sale del abanico tendrá que atravesar el segundo intercambiador de calor y ser refrigerado o calentado dependiendo de la fase del proceso de esterilización. Cuando el vapor y/o aire haya pasado por el segundo intercambiador de calor, seguirá la trayectoria de flujo hacia los primeros intercambiadores de calor.

25 De acuerdo con otras realizaciones ejemplares, el segundo intercambiador de calor puede proporcionarse para que solamente rodee una parte de dicha disposición de abanico. Por ejemplo, el segundo intercambiador de calor puede proporcionarse para que rodee, por ejemplo, el 60 - 80 % de dicha disposición de abanico. Además, la segunda disposición de intercambiador de calor puede proporcionarse como, por ejemplo, dos o tres intercambiadores de calor separados que estén mutuamente distanciados y proporcionados de manera circunferencial alrededor de dicho abanico. Cada uno de los segundos intercambiadores de calor puede abarcar entonces aproximadamente 90 - 110° de un círculo que rodea dicho abanico.

35 En una cualquiera de las realizaciones en las que el segundo intercambiador de calor comprende un número de tubos o placas colocados de manera horizontal, el tubo o placa más alto puede estar en contacto con el techo de la cámara. El tubo o placa más bajo puede proporcionarse a aproximadamente la misma altura que la parte del abanico más baja.

40 De acuerdo con una realización ejemplar, dicha segunda disposición de intercambiador de calor se proporciona a una distancia de 0 - 25 cm desde la periferia de dicha disposición de abanico, más preferentemente a una distancia de 2 - 12 cm desde la periferia de dicha disposición de abanico, y más preferentemente a una distancia de 3 - 7 cm desde la periferia de dicha disposición de abanico.

45 De acuerdo con una realización ejemplar, dicha segunda disposición de intercambiador de calor se proporciona a una distancia desde la periferia de dicha disposición de abanico que corresponde al 0 - 50 % del diámetro de dicha disposición de abanico, más preferentemente 4 - 25 % del diámetro de dicha disposición de abanico, y más preferentemente 6 - 14 % del diámetro de dicha disposición de abanico.

50 Cuando el abanico pone en circulación el vapor y/o aire, sale del abanico con un componente de velocidad tanto tangencial como radial, es decir, el vapor y/o aire se mueve en lo que puede considerarse un patrón en forma de espiral alrededor del abanico. Este componente de velocidad tangencial disminuye con la distancia que mueve el vapor y/o aire y, después de una determinada distancia, el vapor y/o aire se mueve esencialmente solo con un componente de velocidad radial en relación con el abanico. La velocidad de disminución depende a su vez de la velocidad del vapor y/o aire a medida que sale del abanico.

55 Como se ha mencionado antes, se ha descubierto de forma sorprendente que proporcionar el segundo intercambiador de calor de manera que el flujo de aire y/o vapor tenga un componente de velocidad tangencial cuando pasa por el intercambiador de calor proporciona una refrigeración o un calentamiento más efectivo del vapor y/o aire, aunque la velocidad del flujo de vapor y/o aire sea mayor en comparación con una posición más alejada del abanico. Los intervalos presentados antes han resultado ser distancias beneficiosas entre la periferia del abanico, donde el vapor y/o aire sale del abanico, y el segundo intercambiador de calor, es decir, con estas distancias, el vapor y/o aire tendrá un componente de velocidad tangencial cuando pasa por el segundo intercambiador de calor.

60 En la realización en la que el segundo intercambiador de calor rodea dicho abanico, las distancias mencionadas antes significan la distancia entre la periferia del abanico y el lado del intercambiador de calor que está más cerca del abanico.

65

De acuerdo con una realización ejemplar, dicho autoclave comprende paredes separadoras, en el que dichas paredes separadoras separan el espacio para recibir artículos que van a esterilizarse del espacio en el que se proporciona dicha primera disposición de intercambiador de calor, en el que dichas paredes separadoras están provistas de ranuras, a través de las cuales puede desviarse un flujo parcial o total de vapor y/o aire.

5 Mediante esta disposición, una pared de la cámara y una pared separadora proporcionan un conducto a lo largo de la pared de la cámara. La trayectoria de flujo en la que el vapor y/o aire se mueve desde dicho abanico a dicho primer intercambiador de calor antes de que alcance dichos artículos se separa entonces físicamente del espacio para recibir artículos que van a esterilizarse. En determinadas realizaciones también puede proporcionarse una
10 abertura entre la pared separadora y el suelo de la cámara para que el vapor y/o aire pueda salir del conducto e introducirse en el espacio para los artículos que van a esterilizarse cerca del fondo de la cámara. El vapor y/o aire puede pasar después por los artículos que van a esterilizarse en una dirección sustancialmente vertical, antes de que se meta otra vez en el abanico y se haga circular hacia el primer y segundo intercambiadores de calor.

15 Sin embargo, en determinados procesos de esterilización puede ser beneficioso utilizar también un flujo de vapor y/o aire horizontal hacia los productos que van a esterilizarse. En tal caso, puede desviarse una cantidad parcial o total del flujo de vapor y/o aire a través de las ranuras proporcionadas en la pared separadora. Debido a que se proporciona el primer intercambiador de calor, con su sorprendente efecto de refrigeración y calentamiento, hasta el vapor y/o aire que se está desviando del conducto con los primeros intercambiadores de calor antes de que haya
20 pasado por cualquiera de las primeras disposiciones de intercambiador de calor completas, proporcionará un efecto de refrigeración o calentamiento suficiente en los artículos que van a esterilizarse.

En una realización ejemplar, se proporciona para que la abertura entre la pared separadora y el fondo de la cámara pueda cerrarse. Gracias a esto, es posible garantizar, para aquellas aplicaciones en las que se desee un flujo
25 sustancialmente horizontal, que el flujo total de vapor y/o aire sale del conducto en el que el primer intercambiador de calor se proporciona a través de las ranuras en la pared separadora.

De acuerdo con una realización ejemplar, dichas ranuras se proporcionan a diferentes alturas a lo largo de las paredes separadoras, en las que puede desviarse un flujo parcial de vapor y/o aire a diferentes alturas en dicha
30 cámara.

Los artículos que van a esterilizarse se colocan a menudo en soportes que pueden sostener artículos a diferentes alturas, es decir, los soportes utilizan todo el volumen del espacio para artículos que van a esterilizarse que sea posible. Proporcionando ranuras a diferentes alturas a lo largo de la pared o paredes separadoras, la totalidad o
35 parte del vapor y/o aire puede salir del conducto o conductos y pasar por los artículos que van a esterilizarse a diferentes alturas. Por tanto, aunque los artículos se coloquen a diferentes alturas en la cámara, cada producto en los artículos se someterá a un flujo horizontal de vapor y/o aire. Debido a que se proporciona el primer intercambiador de calor, con su sorprendente efecto de refrigeración y calentamiento, hasta el vapor y/o aire que se está desviando del conducto con los primeros intercambiadores de calor pronto en el conducto, como se observa en
40 la trayectoria de flujo, proporcionará un efecto de refrigeración o calentamiento suficiente en los artículos que van a esterilizarse.

De acuerdo con una realización ejemplar, dicha pared separadora comprende dos elementos de pared separadora que pueden moverse unos respecto a otros, en la que cada uno de dichos elementos de pared separadora
45 comprende ranuras, en la que es posible alinear los dos elementos de pared separadora entre sí para permitir que un flujo parcial o total de vapor y/o aire se desvíe de dicha trayectoria de flujo y se introduzca en dicho espacio para artículos que van a esterilizarse.

Esta disposición ofrece la posibilidad de decidir si se permite que un flujo parcial o total de vapor y/o aire se desvíe de dicha trayectoria de flujo o no. En situaciones en las que se desea que un flujo de vapor y/o aire horizontal pase por los artículos, las ranuras de cada uno de los dos elementos de pared separadora de una pared separadora pueden alinearse entre sí y proporcionar así una multitud de agujeros pasantes desde el conducto en el que el primer intercambiador de calor se proporciona al espacio para recibir artículos. En situaciones en las que no se desea un flujo horizontal, las ranuras de cada uno de los dos elementos de pared separadora pueden situarse de
50 manera que se orienten hacia la superficie del otro elemento de pared separadora. Gracias a esto, las ranuras se bloquearán para que no sea posible que pase flujo a través de ellas. En tal caso, el flujo de vapor y/o aire puede salir del conducto en el que se proporciona el primer intercambiador de calor a través de una abertura proporcionada entre la pared separadora y el fondo de la cámara.

De acuerdo con una realización ejemplar, es posible aumentar o disminuir la cantidad de fluido que se está desviando desde el conducto ajustando la alineación entre las ranuras de los dos elementos de pared separadora.
60

De acuerdo con una realización ejemplar, los elementos de pared separadora se configuran para que cuando las ranuras de los mismos se alineen, uno de los elementos de pared separadora bloquee la abertura proporcionada
65 entre la pared separadora y el fondo de la cámara del autoclave. Gracias a esto, es posible garantizar, para aquellas aplicaciones en las que se desee un flujo sustancialmente horizontal, que el flujo total de vapor y/o aire sale del

conducto en el que el primer intercambiador de calor se proporciona a través de las ranuras en la pared separadora.

De acuerdo con una realización ejemplar, dicho autoclave comprende al menos dos disposiciones de abanico, y en el que una segunda disposición de intercambiador de calor se proporciona para cada una de dichas disposiciones de abanico.

Existen autoclaves grandes que tienen una multitud de zonas de esterilización proporcionadas en la cámara. En tal caso, cada zona de esterilización puede tener su propia disposición de abanico y primeras y segundas disposiciones de intercambiador de calor.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá ahora, a modo de ejemplo, con más detalle por medio de las realizaciones y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es una vista esquemática de una realización de un ventilador autoclave, que muestra la trayectoria del flujo de vapor y/o aire en dicho autoclave,

la Figura 2 es una vista en perspectiva de una realización de la disposición de abanico, la segunda disposición de intercambiador de calor y la sección superior de la pared separadora, y

la Figura 3 es una vista en perspectiva de una realización de una cámara de un ventilador autoclave, con una parte de la pared separadora suelta.

Descripción detallada de una realización ejemplar

Las Figuras 1 y 3 muestran un autoclave de vapor/aire con una cámara 1. El autoclave 31 está provisto de un tubo 7 en la parte superior del autoclave para suministrar vapor a la cámara 1, un tubo 8 en la parte superior del autoclave para suministrar aire a la cámara 1, y un drenaje 9 al fondo de la cámara 1. En determinadas realizaciones, el vapor y aire puede suministrarse a través de un tubo común, y por tanto, no son necesarios ambos tubos 7 y 8. El autoclave también comprende una válvula 6 de seguridad provista en la parte superior del autoclave. Un abanico 2 de acero inoxidable está instalado en el techo 24 de la cámara. El abanico es de tipo centrífugo o, dicho de otro modo, de tipo radial con una entrada 27 y múltiples aberturas 28 de salida, que se observan mejor en la figura 2. Se acciona mediante un motor 3 eléctrico por medio de una junta mecánica montada encima del autoclave. El diámetro del abanico en esta realización es por lo general de aproximadamente 50 cm. El objeto del abanico 2 es hacer circular una mezcla gaseosa que consiste en vapor y/o aire en la cámara.

Revestimientos o paredes separadoras 4 se instalan dentro de la cámara del autoclave 1. Las paredes separadoras 4 forman un espacio 5 para los artículos 18 que van a esterilizarse en la cámara 1. Las paredes separadoras se proporcionan para que se cree un conducto con la forma de un espacio 12 entre cada una de las paredes 10 laterales exteriores de la cámara 1 y las paredes separadoras 4. Las paredes separadoras 4 dejan una respectiva abertura 29 cerca del suelo 30 de la cámara. Primeros intercambiadores de calor 11 de acero inoxidable se proporcionan en cada uno de los conductos 12. Cada uno de los primeros intercambiadores de calor 11 comprende tubos interconectados que se conectan a respectivos tubos 13, 14 para el suministro y descarga de fluido, que puede ser o bien fluido de refrigeración o fluido de calentamiento. Este diseño garantiza, lo que se describirá con más detalle más adelante, que la mezcla gaseosa sea encaminada en un patrón de circulación desde la parte superior, hacia abajo por los lados, sobre los intercambiadores de calor y en contacto con las paredes de la cámara, y hacia arriba a través de la carga, de vuelta al abanico entrada. Este patrón de circulación garantiza la homogeneidad y uniformidad de la distribución de temperatura.

Las paredes separadoras 4 están constituidas en esta realización por dos elementos de pared separadora 21, 22 separados, provistos próximos entre sí y que pueden moverse unos respecto a otros. Cada uno de los elementos de pared separadora está provisto de una pluralidad de ranuras 23. Proporcionando los elementos de pared separadora 21, 22 que pueden moverse unos respecto a otros, las ranuras pueden abrirse o cerrarse dependiendo de si se desea tener un flujo de fluido horizontal desde los conductos 12 al espacio 5 o no. Además, proporcionando los elementos de pared separadora 21, 22 que pueden moverse unos respecto a otros, también puede cerrarse la abertura 29 entre los elementos de pared separadora y el suelo del autoclave. En la realización desvelada, los elementos de pared separadora 21, 22 están configurados de manera que uno de los elementos de pared separadora 21, 22 bloquea la abertura 29 cuando las ranuras 23 de los elementos de pared separadora 21, 22 se alinean entre sí.

Una sección superior 15 de la pared separadora a una distancia desde el techo 24 de la cámara se proporciona también y comprende al menos una rejilla o red 17. El abanico se monta en la cámara techo 24 detrás de la sección superior 15 de la pared separadora y el fluido en el espacio 5 puede extraerse del espacio 5 a través de la red 17 gracias al abanico 2.

Un segundo intercambiador de calor 19 se proporciona próximo al abanico 2 y alrededor del mismo, y se desvela con más detalle en la figura 2. En la realización desvelada, el segundo intercambiador de calor 19 comprende una pluralidad de tubos 20 provistos de manera horizontal interconectados y enrollados en espiral. El líquido de calentamiento o refrigeración puede hacerse circular a través de los tubos 20 enrollados en espiral desde una fuente externa (que no se muestra) a través de los tubos 25, 26 con el fin de refrigerar o calentar la mezcla gaseosa que está haciéndose circular en la cámara. El segundo intercambiador de calor se proporciona de manera que rodee el abanico 2. La mezcla gaseosa que se mete en la entrada 27 del abanico radial 2 desde la cámara 1 y posteriormente sale del abanico a través de las aberturas 28 debe pasar por el segundo intercambiador de calor 19. Los tubos provistos de manera horizontal interconectados y enrollados en espiral del segundo intercambiador de calor se proporcionan a una distancia entre sí para que la mezcla gaseosa pueda atravesarlos. La parte del segundo intercambiador de calor que está más cerca de la periferia del abanico se proporciona en la realización desvelada a aproximadamente 5 cm desde la periferia del abanico. La mezcla gaseosa que está descargándose desde el abanico tendrá entonces un componente de velocidad tanto tangencial como radial cuando pase por el segundo intercambiador de calor, cuyo beneficio se describirá con más detalle más adelante.

El sistema se describirá ahora durante el funcionamiento y haciendo referencia a la figura 1. Antes de que empiece el proceso de esterilización, tiene lugar un proceso de puesta en marcha. En el proceso de puesta en marcha, los artículos 18 que van a esterilizarse se colocan en el espacio 5. Las puertas (que no se muestran) se cierran después. El motor 3 del abanico se enciende y el abanico 2 empieza a girar, haciendo circular así el aire en la cámara 1. El aire se extrae entonces del espacio 5 y se mete en la entrada 27 del abanico 2 a través de la red 17. A medida que el abanico 2 gira, el aire es descargado desde las aberturas 28 del abanico y, debido a las paredes separadoras 4 y la sección superior 15 de la pared separadora, el aire descargado avanza al interior de los conductos 12 a cada lado del autoclave. Antes de que se introduzca en los conductos 12 pasa por el segundo intercambiador de calor 19 que está provisto en la proximidad del abanico 2 y alrededor del mismo. En su camino a través de los conductos 12 el aire también pasa por los respectivos primeros intercambiadores de calor 11. En la figura 1, las ranuras 23 de los elementos de pared separadora 21, 22 están alineadas y el aire puede salir del conducto 12 a través de las ranuras. Como alternativa, las ranuras 23 pueden estar cerradas y el aire avanzaría entonces hacia las aberturas 29 provistas entre las paredes separadoras y el suelo 30 de la cámara y volvería a introducirse en el espacio 5 a través de estas aberturas.

Potencialmente, durante este proceso de puesta en marcha, uno o ambos del primer y segundo intercambiadores de calor 11, 19 puede suministrarse con fluido calentado para que el aire que pasa por ellos se caliente. Gracias a esto, el aire puede precalentar entonces los artículos que van a esterilizarse a, por ejemplo, una temperatura de aproximadamente 50 - 60°, lo que ha resultado ser beneficioso en términos de evitar que quede humedad en los artículos después de que el proceso haya terminado.

Después del proceso de puesta en marcha, se inicia la primera fase del proceso de esterilización. En esta fase, el vapor se introduce en la cámara 1 a través del tubo 7. El vapor se mezcla con el aire que está haciéndose circular en la cámara 1. El abanico 2 sigue girando. El objeto del vapor es calentar los artículos 18 que van a esterilizarse a la temperatura de esterilización, es decir, aproximadamente 121°. También se introduce aire estéril en la cámara a través del tubo 8 con el fin de crear un equilibrio entre la presión en los artículos que van a esterilizarse y la cámara 1.

En la segunda fase del proceso de esterilización, es decir, la fase de esterilización propiamente dicha, el abanico 2 puede ajustarse para funcionar a una velocidad menor y la temperatura y la presión en la cámara 1 se mantienen a un valor constante, es decir, la temperatura se mantiene a la temperatura de esterilización, mientras los artículos 18 se esterilizan.

Cuando los artículos se han esterilizado, comienza la tercera fase del proceso de esterilización. En esta fase, el fluido de refrigeración, por ejemplo, agua fría, se suministra tanto al primer como al segundo intercambiador de calor 11, 19 a través de respectivos tubos. Cuando la temperatura de los productos ha alcanzado aproximadamente 100°, si la velocidad se redujo durante la fase de esterilización, puede hacerse girar el abanico 2 una vez más a una velocidad mayor para hacer circular la mezcla gaseosa en la cámara 1. Como en la primera fase del proceso descrita anteriormente, la mezcla gaseosa se extrae de la cámara 5 y se mete en la entrada 27 del abanico 2 a través de la red 17. A medida que gira el abanico 2, la mezcla gaseosa se descarga desde las aberturas 28 del abanico y pasa por el segundo intercambiador de calor 19 que se proporciona en la proximidad del abanico 2. Como se ha mencionado antes, debido a la velocidad con la que se descarga la mezcla gaseosa desde las aberturas 28 del abanico, tendrá un componente de velocidad tanto tangencial como radial, como se observa en relación con el abanico, cuando pasa por el segundo intercambiador de calor. Por tanto, el flujo de la mezcla gaseosa en la proximidad del abanico está, como se observa desde arriba, en un patrón en forma de espiral. Esto aumenta la distancia que la mezcla gaseosa está en contacto con el segundo intercambiador de calor, en comparación con un flujo con solo un componente radial. Cuanto mayor sea la distancia que la mezcla gaseosa está en contacto con el segundo intercambiador de calor es beneficioso ya que proporciona una refrigeración más efectiva de la mezcla gaseosa.

5 Cuando la mezcla gaseosa ha pasado por el segundo intercambiador de calor y debido a las paredes separadoras 4 y la sección superior 15 de la pared separadora, la mezcla descargada avanza al interior de los conductos 12 en cada lado de la cámara. En su camino a través de los conductos 12 la mezcla gaseosa también pasa por los primeros intercambiadores de calor 11 en cada conducto. Como se ha descrito anteriormente, el componente de velocidad tangencial disminuye a medida que la mezcla gaseosa se aleja del abanico y debido a esto, la mezcla gaseosa avanza sustancialmente con solo un componente radial cuando pasa por los primeros intercambiadores de calor. En la figura 1, las ranuras 23 de los elementos de pared separadora 21, 22 están alienadas y la mezcla gaseosa puede salir del conducto 12 a través de las ranuras. Como alternativa, las ranuras 23 pueden estar cerradas y la mezcla gaseosa avanzaría entonces hacia las aberturas 29 provistas entre las paredes separadoras y el suelo 30 de la cámara y volvería a introducirse en el espacio 5 a través de estas aberturas. Cuando la mezcla gaseosa se ha introducido en el espacio 5 entra en contacto con los artículos 18 y los enfría.

15 Debido a las ranuras 23 de los elementos de pared separadora 21, 22 es posible decidir dónde va a introducirse la mezcla gaseosa que ha sido refrigerada por el primer y segundo intercambiadores de calor en el espacio 5. Si los elementos de pared separadora 21, 22 se sitúan unos respecto a otros para que las ranuras 23 estén cerradas, toda la mezcla gaseosa saldrá de los conductos 12 y se introducirá en el espacio 5 a través de las aberturas 29 provistas entre las paredes separadoras 4 y el fondo 30 de la cámara 1. Por tanto, el flujo en el espacio 4 para los artículos 18 que van a esterilizarse será sustancialmente vertical. Sin embargo, si los elementos de pared separadora 21, 22 se sitúan unos respecto a otros para que las ranuras 23 estén abiertas y la abertura 29 esté cerrada (como se muestra en la figura 1), el flujo de mezcla gaseosa saldrá de los conductos 12 y se introducirá en el espacio 5 a través de las ranuras. En consecuencia, la mezcla gaseosa refrigerada volverá a entrar en el espacio 5 a diferentes alturas a lo largo de la altura del autoclave y el flujo de mezcla gaseosa en el espacio 5 para los artículos 18 que van a esterilizarse será sustancialmente horizontal cuando pase por los artículos 18.

25 El autoclave se ha descrito en relación con una realización ejemplificada. Sin embargo, son posibles diversas modificaciones y adaptaciones dentro del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

30 Por ejemplo, el autoclave se ha descrito como que comprende una zona para contener los artículos que van a esterilizarse, un abanico, un segundo intercambiador de calor y un conjunto de primeros intercambiadores de calor, cada uno dispuesto a lo largo de las respectivas paredes laterales del autoclave. Sin embargo, los autoclaves grandes pueden contener diversas zonas de esterilización en el espacio 5. Por ejemplo, es posible con autoclaves que comprenden entre una y cinco zonas de esterilización. En tal caso, cada zona de esterilización puede proporcionarse con su propio abanico, intercambiadores de calor, etc.

35 Otra modificación posible es proporcionar el segundo intercambiador de calor a lo largo de las paredes laterales de la cámara, pero antes de los primeros intercambiadores de calor en la trayectoria de flujo. En tal caso, el flujo de vapor y/o aire puede seguir teniendo un componente de velocidad tangencial cuando pasa por el segundo intercambiador de calor.

40 Además, el segundo intercambiador de calor se ha descrito como que comprende tubos dispuestos de manera horizontal que se extienden de manera circunferencial alrededor del abanico en forma de espiral. Sin embargo, también es concebible utilizar un intercambiador de calor con, por ejemplo, placas interconectadas provistas de manera horizontal que se proporcionen alrededor del abanico.

45 Asimismo, las ranuras 23 mostradas en los dibujos se han ilustrado como que se extienden en un ángulo de aproximadamente 45 ° en relación con la extensión de la altura de las paredes laterales del autoclave. Una ventaja de esta realización es que no siempre se utiliza el mismo tipo de soportes para los artículos 18 que van a esterilizarse. Si las ranuras tuvieran una extensión horizontal, podrían darse situaciones en las que una o varias filas de las ranuras quedaran bloqueadas por los soportes para los artículos que van a esterilizarse. Sin embargo, evidentemente también es concebible con ranuras que sean horizontales, verticales o que se extiendan en ángulos diferentes en relación con la extensión de la altura del autoclave.

50 Además, en la realización descrita anteriormente, la abertura 29 está cerrada cuando los elementos de pared separadora 21, 22 están dispuestos para que sea posible que la mezcla gaseosa atravesase las ranuras 23. Sin embargo, también es concebible disponer los elementos de pared separadora 21, 22 para que la abertura 29 no se cierre cuando los elementos de pared separadora se dispongan para permitir un flujo a través de las ranuras. En dicha realización, un flujo parcial de mezcla gaseosa puede salir del conducto 12 a través de las ranuras 23 y el resto de flujo de mezcla gaseosa puede salir a través de la abertura 29.

60 Asimismo, también es concebible con otras alternativas relativas al diseño de las paredes separadoras, por ejemplo, las que tienen un elemento de pared separadora fijo con o sin ranuras.

REIVINDICACIONES

1. Un ventilador autoclave que comprende una cámara (1) con un espacio (5) para recibir artículos (18) que van a esterilizarse, al menos una disposición de abanico (2) para hacer circular vapor y/o aire en dicha cámara, y al menos una primera disposición de intercambiador de calor (11) para refrigerar y/o calentar dicho vapor y/o aire, en el que dicha disposición de abanico se dispone y configura para hacer circular dicho vapor y/o aire en dicha cámara (1), en el que dicha disposición de abanico (2) es también de un tipo radial, y en el que dicha cámara (1) se configura de manera que dicho vapor y/o aire que se hace circular en dicha cámara (1) siga una trayectoria de flujo que pase al menos por una parte de dicha primera disposición de intercambiador de calor (11) antes de alcanzar dichos artículos (18) que van a esterilizarse, caracterizado por que dicho autoclave comprende además al menos una segunda disposición de intercambiador de calor (19) que se proporciona corriente arriba de dicha primera disposición de intercambiador de calor (11) en dicha trayectoria de flujo, y en el que dicha segunda disposición de intercambiador de calor (19) se proporciona para que rodee dicha disposición de abanico (2) y se proporciona a una distancia tal desde la periferia de dicha disposición de abanico (2) que dicho flujo de vapor y/o aire que está haciéndose circular por dicha disposición de abanico tenga un componente de velocidad tangencial, como se observa en relación con la disposición de abanico, cuando pasa por dicha segunda disposición de intercambiador de calor (19).
2. Un ventilador autoclave de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha al menos una disposición de abanico (2) se proporciona en el techo (24) de dicha cámara (1).
3. Un ventilador autoclave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho autoclave comprende dos primeras disposiciones de intercambiador de calor (11), que se proporcionan cerca de al menos dos de las paredes (10) laterales opuestas de dicha cámara (1).
4. Un ventilador autoclave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho autoclave comprende al menos una pared separadora (4), en el que dicha pared separadora separa la cámara (5) para recibir artículos (18) que van a esterilizarse del espacio (12) en el que se proporciona dicha primera disposición de intercambiador de calor (11).
5. Un ventilador autoclave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha segunda disposición de intercambiador de calor (19) se proporciona en el techo (24) de dicha cámara (1).
6. Un ventilador autoclave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha segunda disposición de intercambiador de calor (19) se proporciona a una distancia de 0 - 25 cm desde la periferia de dicha disposición de abanico (2), más preferentemente a una distancia de 2 - 12 cm desde la periferia de dicha disposición de abanico (2) y más preferentemente a una distancia de 3 - 7 cm desde la periferia de dicha disposición de abanico (2).
7. Un ventilador autoclave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha segunda disposición de intercambiador de calor (19) se proporciona a una distancia desde la periferia de dicha disposición de abanico (2) que corresponde al 0 - 50 % del diámetro de dicha disposición de abanico (2), más preferentemente 4 - 25 % del diámetro de dicha disposición de abanico (2), y más preferentemente 6 - 14 % del diámetro de dicha disposición de abanico (2).
8. Un ventilador autoclave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho autoclave comprende paredes separadoras (4), en el que dichas paredes separadoras separan el espacio (5) para recibir artículos (18) que van a esterilizarse del espacio (12) en el que se proporciona dicha primera disposición de intercambiador de calor (11), en el que dichas paredes separadoras (4) están provistas de ranuras (23), a través de las cuales puede desviarse un flujo parcial o total de vapor y/o aire.
9. Un ventilador autoclave de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dichas ranuras (23) se proporcionan a diferentes alturas a lo largo de las paredes separadoras (4), en el que puede desviarse un flujo parcial de vapor y/o aire a diferentes alturas en dicha cámara (1).
10. Un ventilador autoclave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 - 9, en el que dicha pared separadora (4) comprende dos elementos de pared separadora (21, 22) que pueden moverse entre sí, en el que cada uno de dichos elementos de pared separadora (21, 22) comprende dichas ranuras (23), en el que es posible alinear los dos elementos de pared separadora (21, 22) entre sí con el fin de permitir que se desvíe un flujo parcial o total de vapor y/o aire de dicha trayectoria de flujo y al interior de dicho espacio (5) para los artículos que van a esterilizarse.
11. Un ventilador autoclave de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho autoclave comprende al menos dos disposiciones de abanico (2), y en el que se proporciona una segunda disposición de intercambiador de calor (19) para cada una de dichas disposiciones de abanico (2).

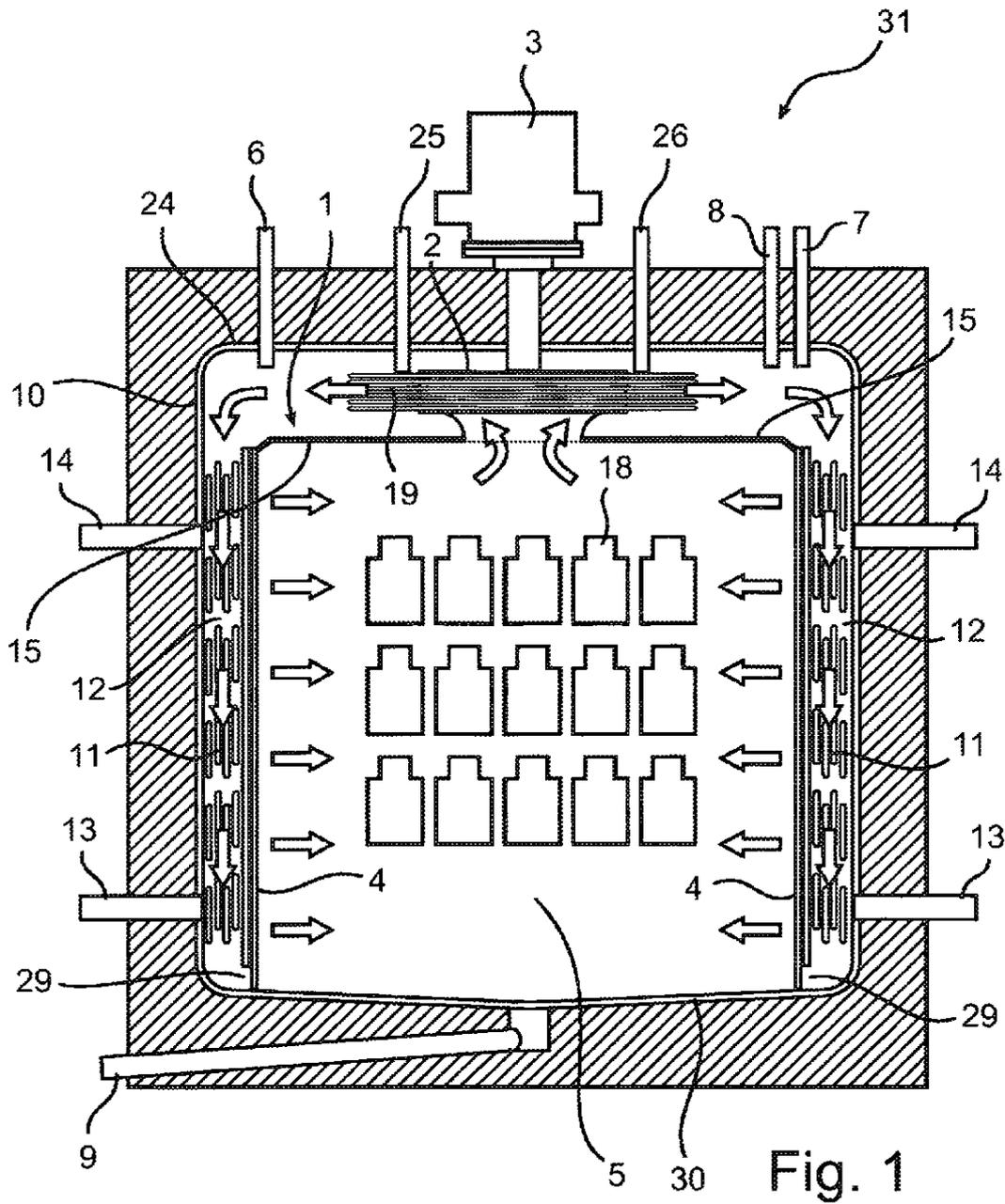


Fig. 1

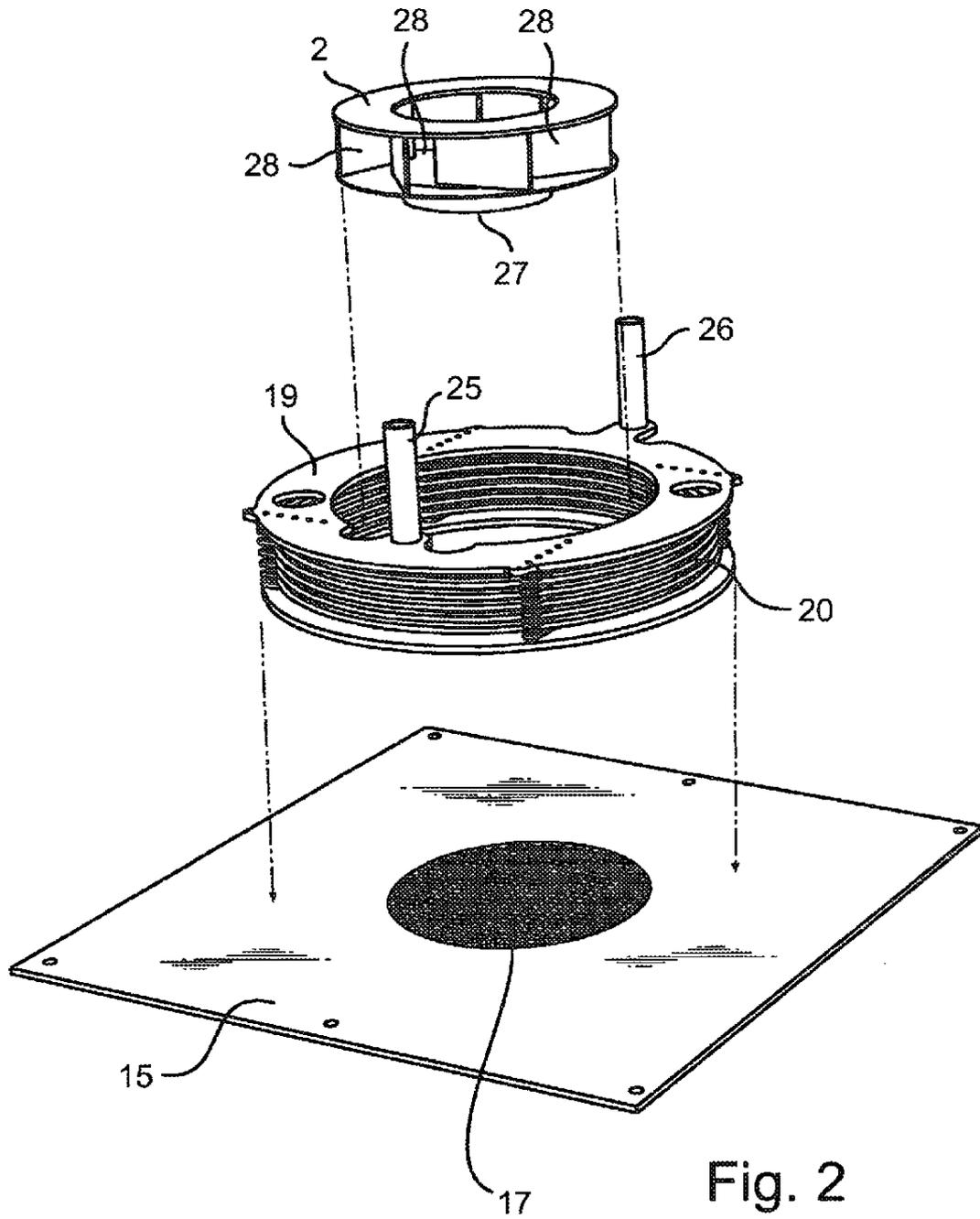


Fig. 2

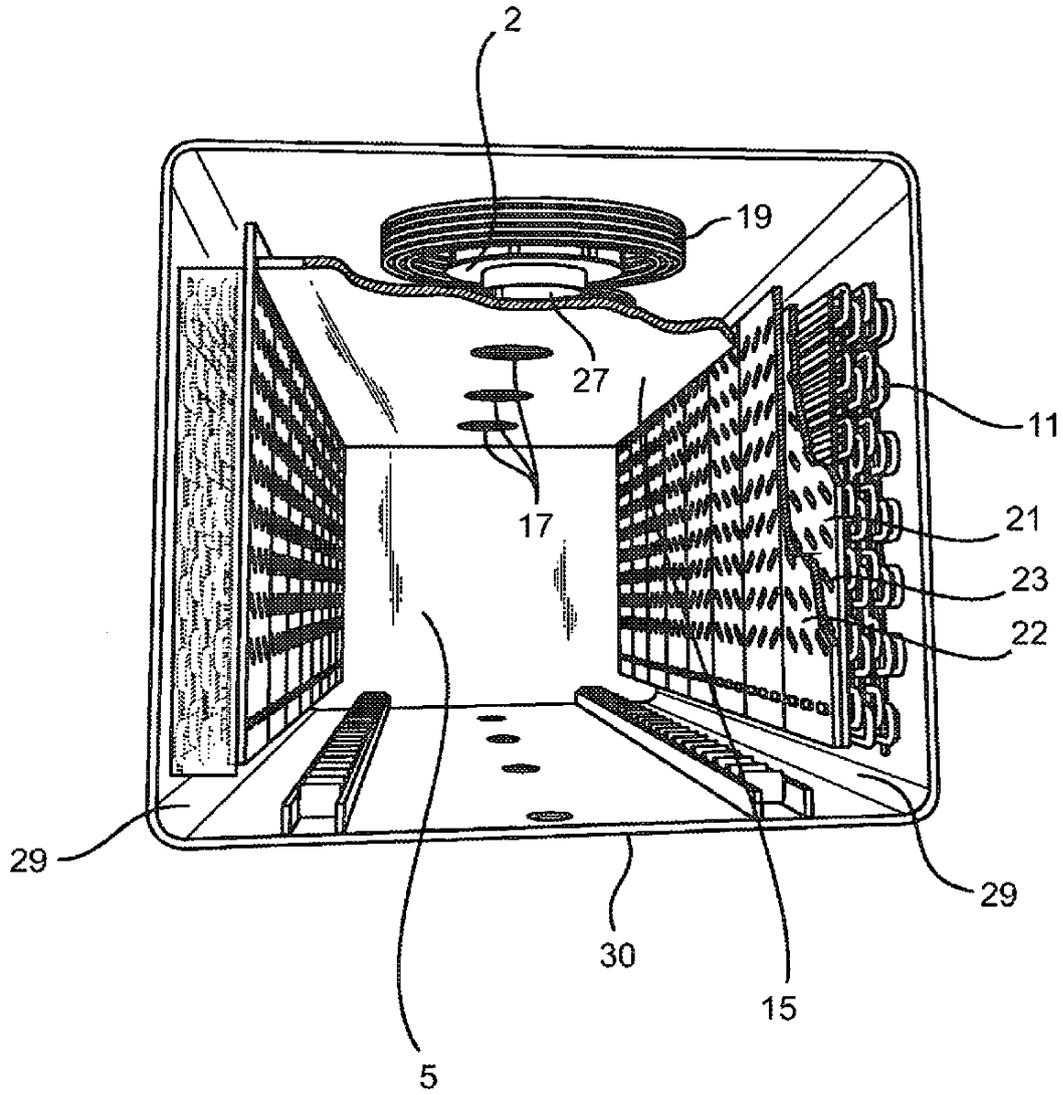


Fig. 3