

11 JUN 1963

P - 24.713

1 IBE 7978



288475

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 29 de Mayo de 1963, con el N° 288.475

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de LUWA AG., entidad suiza, establecida en Anemonenstrasse 40, Zurich, Suiza, por:

"UN APARATO SEPARADOR CON VARIOS CANALES DE FLUJO PARALELOS ENTRE SI".

5

Son conocidos ya dispositivos que sirven para separar gotas de líquido suspendidas, por ejemplo, gotas de agua, contenidas en una corriente de gas. En el funcionamiento de estos dispositivos se desvía múltiples veces una corriente de gas, de modo que las gotas de líquido, arrastradas por la corriente de gas, se separan de dicha corriente en razón de su fuerza de inercia. Estos separadores deben ser



de estructura sencilla, hacer posible una separación eficaz y poseer al mismo tiempo una baja resistencia a la corriente.

5 Un grupo de separadores posee varios canales de flujo prácticamente paralelos entre sí, que están destinados a dividir en varias corrientes parciales la corriente de gas que conduce gotas de líquido, así como a desviar múltiples veces las corrientes parciales conducidas por los canales de flujo. Los canales de flujo están limitados al mismo tiempo lateralmente por paredes de separación verticales, que disponen de secciones de choque y de guía. En el funcionamiento de estos separadores, se depositan las gotas de líquido preponderantemente en las secciones de choque de las paredes de separación. Para evitar que el líquido depositado sea arrastrado nuevamente por la corriente de gas y quede suspendido nuevamente en el gas, se han previsto en las acciones de choque, o bien en sus extremos (vistos en la dirección del flujo), bolsas que sirven para derivar el líquido segregado. En estas bolsas fluye el líquido, bajo el efecto de la gravedad, hacia abajo (componente de fuerza vertical), puesto que la influencia de la corriente de gas (componente de fuerza horizontal) sobre el líquido existente en las bolsas, queda correspondientemente delimitada.

25 Ahora bien, la disposición de estas bolsas separadoras en las paredes de separación o de guía, resulta problemática. Si se quiere evitar un aumento perjudicial de la resistencia a la corriente del separador a las considerables velocidades del gas precisas para el funcionamiento, entonces es necesario que las bolsas posean una forma

288475



de sección favorable hidrodinamicamente.

Como las bolsas han de asegurar al mismo tiempo una derivación correspondientemente eficaz del líquido separado, resulta relativamente complicada la configuración de las bolsas o la fabricación de paredes de separación dotadas con tales bolsas, lo que encarece la construcción de estos separadores, en sí ventajosos en cuanto a su efecto.

Se ha descubierto ahora, que se puede tener también un separador con prácticamente la misma buena acción con respecto a la separación del líquido y a la resistencia a la corriente, si las paredes de separación del separador no poseen bolsas, sino simples estriados.

El separador de acuerdo con el presente invento posee varios canales de flujo prácticamente paralelos entre sí, que están destinados a dividir en varias corrientes parciales separadas, una corriente de gas que conduce gotas de líquido, así como a desviar múltiples veces las corrientes parciales conducidas por los canales de flujo, estando estos canales de flujo limitados por los lados por paredes de separación verticales, que disponen de secciones de choque y de guía, y se caracteriza por el hecho de que las paredes de separación están provistas, al menos en la zona de las secciones de pared de choque con acanaladuras de curso sustancialmente vertical, y porque dichas paredes de separación consisten, al menos en su superficie, en un material que puede ser humedecido por el líquido a separar, o sea, que están hechas de tal modo, que el líquido separado puede formar una película de líquido en la superficie de la pared de separación.

De acuerdo con una forma de realización preferente



del separador de acuerdo con el invento, consisten las paredes de separación en un material estratificado, a manera de chapa ondulada.

5 : El curso de los canales de flujo en el separador de
: acuerdo con el invento, puede ser en forma ondulada o en
: zig-zag, es decir, que puede estar realizado con puntos
de inversión redondeados o acodados.

10 Las acanaladuras, que discurren sustancialmente verticales, son preferentemente onduladas, si bien puede también poseer puntos de inversión más o menos vivos. Una acanaladura consiste al mismo tiempo en una pluralidad de estrías. En los separadores de acuerdo con el invento, con canales de flujo ondulados y acanaladuras asimismo onduladas, se puede hablar de una ondulación primaria (canal de flujo) y de una ondulación secundaria (acanaladura).
15 Esta clase de separadores representan una forma preferente de realización del invento, debido a que pueden formarse sencillamente, por ejemplo, mediante la disposición de una pluralidad de paredes de separación que se confeccionan a partir de chapa ondulada corriente en el mercado,
20 mediante simple doblez.

25 El separador según el invento será ilustrado a continuación con más detalle a base de algunos ejemplos de realización representados en los dibujos adjuntos, mostrando:

La fig. 1, el curso de una canal de flujo individual de un separador según el invento, en representación esquemática;

30 la fig. 2, el curso de una canal de flujo individual de otra forma de realización del separador según el



invento, en representación esquemática, y

la fig. 3, un separador completo de acuerdo con el invento, con paredes de separación según la fig. 2 y visto en perspectiva.

5 El curso de una canal de flujo 1, representado esquemáticamente en la fig. 1, está limitado lateralmente por las paredes de separación 2, 3. Las paredes de separación tienen un curso ondulado (ondulación primaria), indicado por las líneas de trazos y puntos, y están dispuestas paralelamente entre sí, a la distancia recíproca "b". La distancia "b" determina el ancho del canal de flujo 1. La ondulación primaria está determinada por la altura de ondulación H y el radio de curvatura "r" de las ondulaciones, así como por la longitud de onda. Cada una de las dos paredes de separación 2 y 3 está provista con acanaladuras onduladas continuas (ondulación secundaria), determinadas por la altura "h" de la acanaladura y por la distancia λ entre las cimas de dos ranuras contiguas u ondas secundarias 4, 5. Un separador completo puede ser equipado con un número correspondiente de paredes de separación verticales dotadas con el curso del perfil representado en la fig. 1, siendo las distancias entre dos paredes de separación contiguas siempre las mismas. La totalidad de las paredes de separación, todas ellas del mismo alto, se sujetan en un canal de flujo principal, de dimensiones correspondientes, de modo que la pared superior y la pared inferior del canal de flujo principal, forman las limitaciones superior e inferior de los canales de flujo para las corrientes parciales. Eventualmente puede preverse en el separador un fondo intermedio



perforado, sobre el que se montan las paredes de separación, de modo que el espacio de debajo del fondo intermedio sirve como pila colectora para el líquido separado.

5 : Convenientemente se protege esta pila colectora, mediante una pantalla, contra la corriente de gas.

Ahora bien, una de las ventajas del separador según el invento, es la de que no es necesario este fondo intermedio, y que las paredes de separación pueden estar sumergidas en la parte interior del separador, que sirve de pila colectora para el líquido separado, o bien puede asentar sobre su fondo, sin que ello lleve inherente el peligro del arremolinamiento del líquido separado. Gracias al curso de la corriente que puede conseguirse con el separador de acuerdo con el invento, no es preciso proteger especialmente la pila colectora frente a la corriente de gas. La estructura de un separador completo ha sido ilustrada con más detalle en relación con la fig. 3.

En la fig. 2 ha sido mostrada esquemáticamente, como perfil, otra realización de las paredes de separación para el separador según el invento. Las acanaladuras onduladas u ondulaciones secundarias 8-15 de las paredes de separación 7, 6, asimismo de forma ondulada, se limitan en cada caso a la zona de las secciones de pared de choque o a la parte final 16. La cara de la pared de separación 7, vuelta hacia la pared de separación 6, posee una sección de pared de choque (pared sobre la que chocan las gotas de líquido bajo la acción de su fuerza de inercia) entre el extremo izquierdo en el dibujo y la acanaladura 8, así como otra sección igual en la sección de pared siguiente, de curso paralelo, con la acanaladura 12 o bien



5 . delante de la acanaladura 14 (visto en la dirección de la corriente, es decir, de izquierda a derecha). Las secciones de la pared de separación 6, situadas paralelamente a las secciones de pared de choque más arriba citadas de la pared de separación 7, son en el lado vuelto hacia la pared de separación 7, secciones de pared de guía. Esta sucesión de secciones de pared de choque y pared de guía, con puntos de desviación situados entre ambas, es igual en todas las paredes de separación de un separador, que discurren paralelamente entre sí.

10 En la realización de las paredes de separación representada en la fig. 2, aparece cada acanaladura en ambas caras de la pared; Así, por ejemplo, se encuentra la acanaladura 8 en la zona o en el extremo de la sección de pared de choque, sobre la cara superior en el dibujo de la pared de separación 7, y al mismo tiempo en la zona o extremo de la correspondiente sección de pared de guía, sobre la otra cara de la pared de separación 7. No obstante hay que hacer resaltar, que esta acanaladura en ambas caras no es absolutamente necesaria para la función del separador de acuerdo con el invento y que, principalmente, trae consigo ventajas en cuanto a la técnica de su fabricación.

15 Los anchos d_1-d_4 de las acanaladuras en la forma de realización representada en la fig. 2 y dispuestas en las diversas secciones de pared de una pared de guía, pueden ser iguales o distintos. También la profundidad o altura de las acanaladuras, así como el número de estrías por acanaladura, puede modificarse de manera similar, con lo que se puede conseguir el escalonamiento correspondiente en el efecto de un separador.



El efecto de los separadores con paredes de separación según las fig. 1 y 2, puede describirse, en general, de la manera siguiente: Las gotas de líquido arrastradas por el gas fluyente en la dirección de la flecha, son conducidas a las paredes de separación, inclinadas en el ángulo α con relación a la dirección de la corriente. Al aumentar la velocidad de la corriente e ir creciendo el ángulo α , disminuye el tamaño de las gotas que llegan a la primera sección de pared de choque. Se forma una película de líquido sobre la pared, que es movida por la corriente de gas en la dirección del flujo. Una acanaladura situada en la zona de las secciones de pared de choque, tiene al mismo tiempo una doble función: La parte de la superficie de la acanaladura, que forma con la dirección del flujo un ángulo mayor que el ángulo de incidencia α , actúa como pared de choque y puede hacerse cargo de gotas de agua correspondientemente más pequeñas, que la sección de pared de choque inclinada en el ángulo α con relación a la dirección del flujo. La parte de la superficie de la acanaladura, que está inclinada con relación a la dirección del flujo en un ángulo menor que α , forma zonas, que están correspondientemente protegidas contra la corriente del gas. En estas zonas protegidas, puede fluir hacia abajo el líquido separado.

Es sorprendente que los separadores dotados con paredes de separación provistas, de la manera más arriba descrita, con acanaladuras según el invento, puedan hacer posible una separación por lo menos igual de eficaz y con iguales o menores resistencias al aire, que los separadores conocidos, de estructura considerablemente más complicada.

23475



Los separadores según el invento, provistos con paredes de separación según las fig. 1 y 2 y de las relaciones de magnitud siguientes, han dado resultados especialmente buenos:

5

$$0,04 b < \lambda < 1,00 \cdot b$$

$$0,04 b < \frac{h}{b} < 0,20 \cdot b$$

$$10^\circ < \alpha < 50^\circ$$

$$1 < \frac{r}{b} < 2$$

10

siendo λ la longitud de una ondulación secundaria, b la distancia entre dos paredes de separación contiguas, H la doble amplitud de la ondulación primaria, h la doble amplitud de la ondulación secundaria, r el radio de curvatura de los puntos de inversión y α el ángulo de ataque.

15

Las acanaladuras 14, 15 en el extremo de salida 16 de las paredes de separación 6, 7, mostradas en la fig. 2, son por lo general ventajosas, pero no son absolutamente imprescindibles.

20

En la fig. 3 ha sido representado un separador completo, visto en perspectiva. En honor a una mayor claridad, se ha roto parte de la pared lateral y se ha cortado en el centro parte de las paredes de separación.

25

En la caja 20 se han dispuesto una pluralidad de paredes de separación 21, en posición vertical y a distancias iguales. Las paredes de separación 21 corresponden sustancialmente a las paredes de separación 6,7 mostradas en la fig. 2, con la diferencia de que las partes extremas del lado de salida de las paredes de separación 21, no están provistas con acanaladuras. No obstante hay que

30

hace resaltar, que el separador mostrado en la fig. 3 pue-

728475



5
10
da estar equipado, de igual modo, también con paredes de
separación según las fig. 1 ó 2. Entre cada dos paredes de
separación 21 se encuentra siempre una canal de flujo, des-
tinado a dividir en varias corrientes parciales separadas
una corriente de gas que conduce gotas de líquido y que flu-
ye en la dirección de las flechas, así como a desviar múlti-
ples veces (4 veces) estas corrientes parciales. Por arriba
y por abajo están cerrados los canales de flujo en cada ca-
so por la pared correspondiente de la caja 20. La parte más
baja 22 de la caja 20, sirve como pila acumuladora para el
líquido depositado en las paredes de separación 21, y está
comunicada con la correspondiente tubería de desagüe, que
no ha sido representada en el dibujo.

15
20
25
30
El separador de acuerdo con el invento puede estar
constituido o funcionar de tal manera que, si bien son se-
paradas las gotas de líquido, se forme al mismo tiempo, no
obstante, una niebla de líquido. Ello puede ser ventajoso
en los separadores de agua, en los que se desee una satura-
ción ulterior del gas. Como material para las paredes de se-
paración del separador de acuerdo con el invento, se pueden
emplear metales, especialmente hierro, eventualmente pro-
vistos de los correspondientes revestimientos protectores,
pero también materiales sintéticos, así como materiales mi-
nerales, que pueden ser tratados para formar placas ondula-
das o ranuradas. A este respecto hay que tener en cuenta,
no obstante, que al menos la superficie de las paredes de
separación tiene que consistir en un material, que pueda
ser humedecido por el líquido a separar. Las paredes de se-
paración pueden consistir totalmente en dicho material, o
bien únicamente en su superficie. En cualquier caso ha de

288475



ser posible que el líquido a separar pueda formar una película sobre la superficie de las paredes de separación.

El agua y los líquidos miscibles con agua, tales como, por ejemplo, los alcoholes de bajo peso molecular, forman películas, por ejemplo, sobre metales, materiales minerales o cerámicos y similares, mejorando por lo general el correspondiente desengrase de tales superficies de paredes de separación, la acción separadora. Las chapas de paredes de separación aceitadas o recubiertas con grasa, han de ser, por consiguiente, desengrasadas cuando se destinan a la separación de agua.

Puede ser conveniente, mejorar la capacidad de humectación de la superficie de las paredes de separación, dotando a dichas paredes con capas correspondientes. Una cierta rugosidad de superficie o incluso porosidad del material de las paredes de separación, puede ser ventajosa si ello mejora la capacidad de humectación o deformación de película en las condiciones dadas.

Es asimismo conveniente, elegir la profundidad y la forma de las acanaladuras de tal modo, que el líquido separado en las paredes de separación pueda fluir hacia abajo con la máxima facilidad.

Todo el líquido separado en las paredes de separación es evacuado por el extremo inferior de las acanaladuras. Las acanaladuras, y especialmente las situadas más próximas al final del separador (visto en la dirección de la corriente del gas), se hallan, por lo tanto, menos cargadas con líquido en su extremo superior, por lo que, en determinadas circunstancias, poseen en la parte de arriba una mayor acción separadora que en la parte de abajo. Esto



puede ser aprovechado ventajosamente, eligiendo el ancho de las paredes de separación en la parte superior del separador, menor que en el lado inferior. La ventaja de esta medida, estriba en una reducción de la caída de presión o de la resistencia total a la corriente de separador, y en un cierto ahorro de material.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Suiza el 30 de mayo de 1962, bajo el nº 6586/62, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

12.- Un aparato separador con varios canales de flujo de curso prácticamente paralelo entre sí, que están destinados a dividir en varias corrientes parciales una corriente de gas que conduce gotas de líquido, así como a desviar múltiples veces las corrientes parciales conducidas por los canales de flujo, estando los canales de flujo limitados por los lados por paredes de separación verticales, que disponen de secciones de choque y de guía, caracterizado porque las paredes de separación están provistas, al menos en la zona de las secciones de pared de choque, con acanaladuras de curso sustancialmente vertical y consisten en un material plano, preferentemente provisto con acanaladuras continuas, por ejemplo, chapa ondu-

288475



da, mientras que las paredes de separación están hechas, al menos en su superficie, de un material que puede ser mojado por el líquido a separar.

5 ; 2a. - Un aparato separador con varios canales de flujo paralelos entre sí.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

10 Esta Memoria consta de trece hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 11 JUN. 1963

A.
 [Handwritten signature]
 [Faint stamp text]



Fig. 1

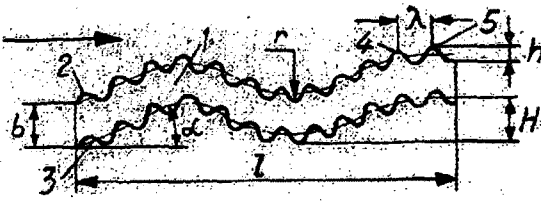


Fig. 2

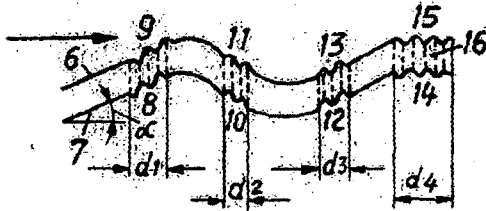
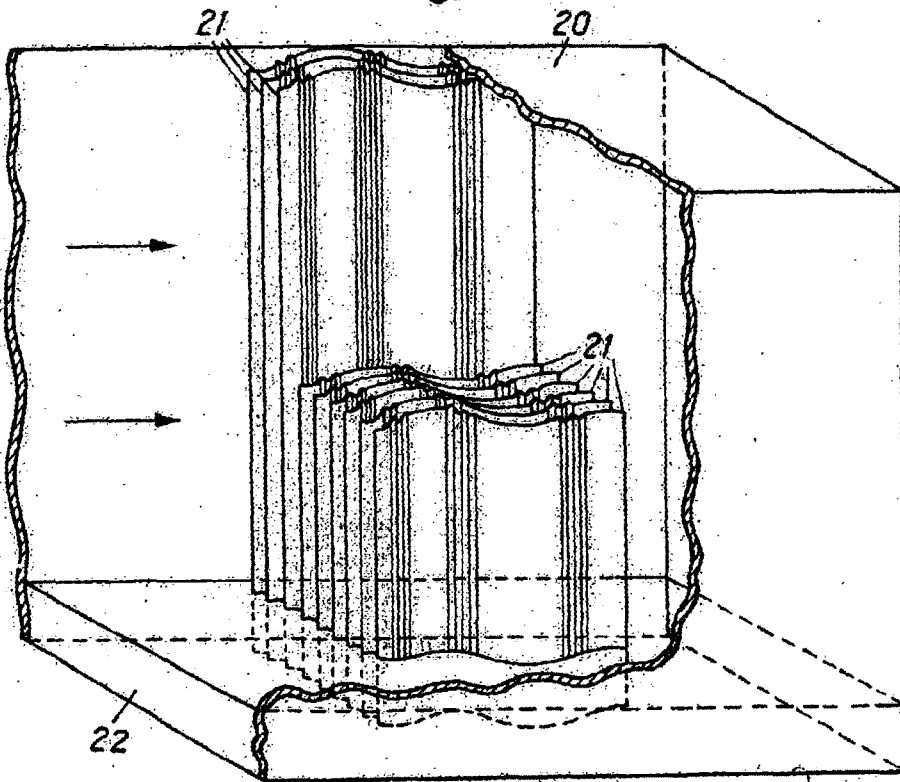


Fig. 3



Stamp of the Italian Patent Office, featuring a circular emblem and the text "Ufficio di Brevetti" and "MILANO".