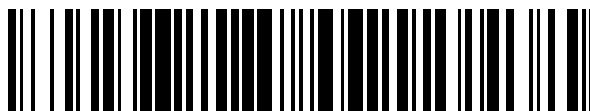


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 816**

51 Int. Cl.:
B01D 45/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **11172962 .0**
- 96 Fecha de presentación: **08.11.2005**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2384804**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.11.2011**

54 Título: **Filtro regenerable**

30 Prioridad:
09.11.2004 DE 202004017413 U

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.10.2012

73 Titular/es:
**Big Dutchman International GmbH
Auf der Lage 2
49377 Vechta, DE**

72 Inventor/es:
Meerpohl, Bernd

74 Agente/Representante:
Roeb Díaz-Álvarez, María

ES 2 388 816 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

Filtro regenerable.

- 5 La invención se refiere a un elemento de filtrado para la separación de partículas de un flujo de gas bruto cargado con partículas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 8 y a un procedimiento para su fabricación.

Son conocidos elementos de filtrado del tipo anteriormente mencionado para el filtra del aire de salida en trenes de esmaltado. Estos elementos de filtrado se basan en el principio de funcionamiento de la separación por fuerza
10 centrífuga. Según este principio, el aire de salida cargado con partículas, esto es, el flujo de gas bruto, entra en el elemento de filtrado a través de los primeros orificios de paso y se desvía en la cámara de flujo intermedio debido a la disposición desplazada de los segundos orificios de paso. En este proceso de desvío, las partículas en el flujo de gas bruto, que presentan una mayor densidad que el gas bruto que las arrastra, no pueden seguir el recorrido del flujo e impactan contra la pared de choque. Las partículas se adhieren a la pared de choque y se acumulan por lo
15 tanto en esta zona de la pared de choque, mientras que, en cambio, el flujo de gas liberado de las partículas sale del elemento de filtrado como gas puro a través de los segundos orificios de paso.

Los elementos de filtrado anteriormente conocidos se fabrican preferentemente de materiales económicos, particularmente papel y cartón, puesto que no se aprovechan como elemento desechable reutilizable. Por el
20 documento DE1293004A se conoce la fabricación de este tipo de filtros a partir de metal, papel, láminas de cartón o de plástico.

Por el documento US6,328,778B1 se conoce un dispositivo de filtrado, que está compuesto por un elemento de bastidor superior y por un elemento de bastidor inferior, en el que una pluralidad de puntos de plegado hacen posible
25 colapsar longitudinalmente el medio de filtrado.

Por el documento WO94/28997 se conoce un elemento de filtrado, compuesto por dos capas, que están unidas entre sí por unas líneas de plegado correspondientes, y que también permiten un colapso del elemento de filtrado mediante el plegado del elemento de filtrado a lo largo de estas líneas de plegado. En los filtros del tipo
30 anteriormente mencionado se conforma de este modo gradualmente una capa de partículas durante el tiempo de funcionamiento, que después de un determinado tiempo de funcionamiento da lugar a una obturación del filtro o a un incremento de la resistencia al flujo del filtro. En este caso es necesario, sustituir los filtros anteriormente conocidos y reemplazar el elemento de filtrado sucio por un nuevo elemento de filtrado.

35 Los elementos de filtrado anteriormente conocidos se fabrican preferentemente con materiales económicos, particularmente papel y cartón, puesto que no se aprovechan como elemento desechable reutilizable. Por el documento DE1293004A se conoce la fabricación de este tipo de filtros a partir de metal, papel, láminas de cartón o de plástico.

40 Un primer problema de los elementos de filtrado conocidos consiste en el hecho de que la sustitución periódica necesaria de los elementos de filtrado da lugar a un elevado volumen de desechos. Además de ello, la sustitución periódica necesaria del elemento de filtrado provoca unos costes elevados de funcionamiento, dado que es necesario sustituir periódicamente los elementos de filtrado antiguos, obturados, por unos elementos de filtrado nuevos.

45 Otro problema de los elementos de filtrado conocidos consiste en que, particularmente cuando se emplean materiales de filtrado de alta calidad tales como plásticos, metales o similares, los filtros son a menudo voluminosos, dado que estos materiales de alta calidad también presentan resistencias elevadas y, como consecuencia de ello, las paredes de filtrado apenas o difícilmente se deforman y el elemento de filtrado apenas se puede comprimir desde
50 el punto de vista de su volumen.

Este inconveniente aparece particularmente en aplicaciones en las que se debe cubrir una gran superficie de pared mediante los elementos de filtrado conocidos, para, por ejemplo, lograr de este modo un filtrado incluso de las partículas más finas manteniendo al mismo tiempo un elevado caudal volumétrico. En este caso de aplicación es
55 necesario conformar los orificios de paso pequeños y realizar el desvío del flujo de gas en la zona de flujo intermedio lo más angulosa posible, para también lograr la separación de las partículas más finas del flujo de gas bruto. En este tipo de casos de aplicación resulta sin embargo deseable tanto transportar y almacenar los nuevos elementos de filtrado en un volumen de embalaje compacto como poder retirar los elementos de filtrado usados en un formato compacto. Concretamente por esta razón, para este tipo de aplicaciones de gran superficie solo se conocen

elementos de filtrado de papel y de cartón, puesto que en la fabricación del elemento de filtrado a partir de estos materiales se puede lograr una reducción de este tipo del volumen de transporte y de almacenamiento debido a la buena deformabilidad elástica del material.

- 5 Otro problema de los elementos de filtrado conocidos consiste en que no se pueden utilizar para una serie de casos de aplicación. De este modo, por ejemplo, en el ámbito de explotaciones agrícolas, particularmente en la ganadería, es necesario, debido a los reglamentos de emisiones cada vez más severos, limpiar el aire de salida de cámaras de explotación tales como, por ejemplo, establos. Este aire de salida está generalmente muy cargado de polvo y arrastra además frecuentemente excreciones animales. Esto da lugar en los elementos de filtrado conocidos a una
10 rápida obturación y/o a un ataque químico sobre el material de filtrado, que perjudica a su funcionamiento. En ambos casos es necesaria una sustitución de los elementos de filtrado a intervalos de tiempo muy cortos, lo que no hace utilizable desde un punto de vista económico a estos elementos de filtrado conocidos en este tipo de aplicaciones.

La invención tiene el objeto de preparar un elemento de filtrado que reduzca o evite los problemas anteriormente
15 mencionados.

Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención mediante un elemento de filtrado de acuerdo con la reivindicación 8, y un procedimiento de fabricación para un elemento de filtrado de este tipo de acuerdo con la reivindicación 1. Mediante la mayor deformabilidad en la zona de los pliegues es posible de una forma sencilla
20 reducir el elemento de filtrado a un volumen compacto en relación con su estado de funcionamiento, al doblarlo a lo largo de los pliegues, de tal forma que las paredes de la pared de filtrado se apoyan totalmente o prácticamente unas contra otras en el formato compacto. Mediante el elemento de filtrado de acuerdo con la invención se hace de este modo también posible emplear elementos de filtrado de otros materiales distintos de papel o cartón para disposiciones de filtrado de gran superficie. De este modo también se preparan mediante la invención elementos de
25 filtrado de materiales químicamente resistentes.

La mayor deformabilidad en la zona de los pliegues se puede lograr tanto mediante una mayor deformabilidad elástica como mediante una mayor deformabilidad plástica, o mediante una combinación de ambas. Por deformabilidad se debe entender para ello en primer lugar que el material se puede deformar mejor en la zona
30 correspondiente mediante una mínima acción de una fuerza que en el resto de la zona de pared. Asimismo, por deformabilidad en el sentido de la invención se debe entender que el material de filtrado se puede plegar de forma más angulosa en la zona correspondiente, preferentemente se puede deformar en un mayor grado que la zona de pared restante, que en la zona de pared restante, sin que se produzca un daño en el material.

35 Resulta habitualmente ventajoso que la primera pared de filtrado esté fijada a la segunda pared de filtrado. Esta fijación se puede realizar particularmente en la zona de los pliegues, por ejemplo mediante soldadura o pegado.

Sorprendentemente se ha demostrado que el perfeccionamiento del elemento de filtrado conocido de acuerdo con la invención también resulta ventajoso para el procedimiento de fabricación, puesto que la mayor deformabilidad
40 también facilita la conformación de los pliegues del elemento de filtrado.

En una primera forma de realización ventajosa, toda la primera y/o segunda pared de filtrado están conformadas resistentes a líquidos. Esta forma de realización hace posible que las partículas acumuladas en el elemento de filtrado se puedan eliminar mediante un procedimiento de limpieza con un líquido, por ejemplo con agua mediante
45 limpieza a alta presión. Mediante este perfeccionamiento se hace posible de una forma especialmente sencilla el restablecimiento del caudal volumétrico original, una vez que las partículas se han depositado en el elemento de filtrado.

El elemento de filtrado mencionado en la introducción o los perfeccionamientos anteriormente mencionados del
50 elemento de filtrado se pueden mejorar aún más de una forma ventajosa, mediante la conformación de la zona de la pared choque o de las paredes de filtrado con un material de base, preferentemente papel o cartón, y recubriéndolas con un material resistente a líquidos. Esta forma de realización hace posible que se realice una limpieza del elemento de filtrado con un líquido, sin que para ello se tenga que fabricar el elemento de filtrado en su conjunto de un material resistente a líquidos. La deformabilidad ventajosa de una serie de materiales de base no resistentes a
55 líquidos y más económicos se puede aprovechar por ello para la compresión del volumen del elemento de filtrado para el transporte o el almacenamiento, sin necesidad de aceptar los inconvenientes de estos materiales de base, que requieren una sustitución periódica cuando el elemento de filtrado está obturado de partículas.

Para ello resulta especialmente ventajoso que se emplea un plástico como material resistente a líquidos para el

revestimiento o para las paredes de filtrado. Los plásticos presentan la ventaja de que son resistentes a una serie de líquidos, de tal forma que es posible una limpieza, eventualmente con medios de limpieza adicionales, sin dañar el plástico. Asimismo ha demostrado ser ventajoso el hecho de que los plásticos son resistentes a una serie de productos químicos y por lo tanto también permiten el filtrado de materias químicamente agresivas del flujo de gas
 5 bruto, sin que las materias químicas filtradas dañen el elemento de filtrado. Para el elemento de filtrado de acuerdo con la invención resultan especialmente adecuados plásticos de masa tales como polipropileno (PP), polietileno (PE), cloruro de polivinilo (PVC) o policarbonato (PC).

10 Resulta además ventajoso que la zona alrededor de los puntos de plegado situados en el exterior del elemento de filtrado de la segunda pared de filtrado sea la zona de la pared de choque. Esta configuración hace posible un filtrado especialmente eficaz, puesto que el flujo de gas bruto se desvía en este caso a través de los primeros orificios de paso hacia la zona de plegado de la segunda pared de filtrado y se somete de este modo a un fuerte desvío, para ser desviado fuera de este vértice.

15 Resulta además ventajoso que las dos paredes de filtrado estén plegadas de tal forma que las distancias de separación entre los pliegues, particularmente entre los pliegues situados en el exterior, de la primera pared de filtrado sean iguales a las distancias de separación entre los pliegues, particularmente los pliegues situados en el interior, de la segunda pared de filtrado y las dos paredes de filtrado estén dispuestas una respecto a la otra de tal forma que quedan correspondientemente enfrentados pliegues en el mismo sentido. De este modo se logra una
 20 geometría en forma de zigzag doble en su sección, que por un lado presenta la ventaja de que la pared de filtrado presenta una estabilidad suficiente particularmente para una orientación vertical de los pliegues, para ser dispuesta de forma autoportante, por ejemplo, en la zona de una de las paredes. Asimismo, en esta geometría se puede lograr una compresión especialmente buena de la pared de filtrado con vistas al transporte o al almacenamiento.

25 Los primeros y segundos orificios de paso pueden estar dispuestos de forma una muy variada en la primera o segunda pared de filtrado. Para ello se debe intentar lograr un desvío suficiente del flujo de gas bruto en el recorrido entre el orificio de entrada hacia el de salida y evitar una obturación de los orificios por parte de las partículas filtradas.

30 Los primeros orificios de paso pueden estar particularmente dispuestos en la zona de los pliegues situados en el interior de la primera pared de filtrado.

Asimismo, los primeros orificios de paso pueden estar dispuestos de forma alternativa o adicional a la forma de realización anteriormente mencionada en la zona de los pliegues situados en el exterior de la primera pared de
 35 filtrado.

Los segundos orificios de paso pueden estar dispuestos ventajosamente en la zona de los pliegues situados en el interior de la segunda pared de filtrado.

40 En los tres casos anteriormente mencionados, los orificios pueden estar dispuestos respectivamente a los lados de los pliegues, por ejemplo, en forma de orificios dispuestos por parejas de forma aproximadamente simétrica a ambos lados de los pliegues, o en forma de un orificio respectivamente que se extiende a lo largo de un pliegue y se encuentra de este modo parcialmente en una zona de pared y parcialmente en la otra. De este modo, los primeros orificios de paso pueden estar conformados por ejemplo en forma de agujeros que se encuentran respectivamente a
 45 la mitad en la zona de pared situada a izquierda y derecha del pliegue.

Asimismo resulta ventajoso en muchos casos de aplicación, de forma adicional o alternativa, que los segundos orificios de paso estén dispuestos en la zona de pared entre los pliegues de la segunda pared de filtrado. La disposición de los segundos orificios de paso se puede situar en estas formas de realización según la dirección de
 50 flujo de paso del elemento de filtrado detrás de los primeros orificios de paso, de tal forma que se logra un desvío en ángulo agudo del flujo de gas bruto y en consecuencia un filtrado especialmente eficiente.

Es especialmente ventajoso que la primera y/o la segunda pared de filtrado presente en la línea de plegado una resistencia reducida con respecto a la zona restante de pared. La resistencia reducida da lugar regularmente a que
 55 cuando actúan fuerzas sobre la pared de filtrado se logra una deformación, particularmente en la línea de plegado. La resistencia reducida se puede lograr por ejemplo mediante características modificadas del material o una geometría modificada en la zona de la línea de plegado.

Resulta especialmente ventajoso que la primera y/o la segunda pared de plegado presente en la línea de plegado un

grosor reducido de pared, al menos por secciones, con respecto a la zona de pared restante. El grosor reducido de pared se puede lograr por ejemplo en forma de una eliminación con desprendimiento de viruta de una parte de la pared (rayado, entalladura, etc.). Para ello se puede realizar una reducción continua del grosor de la pared a lo largo de toda la longitud de la línea de plegado o una reducción discontinua del grosor de pared, en la que solo se ha
 5 reducido el grosor de pared en unas secciones de la línea de plegado. Particularmente resulta ventajoso que la reducción del grosor de pared se logre mediante una deformación sin retirada de material, en donde, por ejemplo, el material de pared se desplace de la zona de la línea de plegado a la zona situada junto a la línea de plegado.

Asimismo, en determinadas aplicaciones resulta ventajoso que la primera y/o la segunda pared de filtrado esté
 10 compuesta de un material diferente en la línea de plegado que en el resto de la zona de pared. De este modo, por ejemplo, se puede ofrecer un material en la zona de la línea de plegado con un menor módulo de elasticidad y/o una deformabilidad plástica más fácil. También es posible, modificar el material de la pared de filtrado en sus propiedades mediante un tratamiento posterior (por ejemplo, radiación, tratamiento térmico, tratamiento químico) de tal forma que se genere un material diferente de características ventajosas para el plegado.

15 Particularmente resulta ventajoso que la primera y/o la segunda pared de filtrado presente unas perforaciones en la línea de plegado. De este modo se logra una debilitación de la zona de la línea de plegado, que proporcione una mejor deformabilidad a lo largo de la línea de plegado, para lograr así las ventajas de acuerdo con la invención. Las perforaciones pueden estar conformadas en forma de orificios a distancias de separación uniformes, orificios
 20 oblongos o similares.

Otro aspecto de la invención es un filtro de gases con varios elementos de filtrado del tipo anteriormente mencionado dispuestos de forma adyacente y/o superpuesta. Los elementos de filtrado de acuerdo con la invención
 25 pueden estar disponibles solo en unas dimensiones limitadas, habitualmente debido a restricciones de fabricación, particularmente restricciones en lo que respecta a la disponibilidad de los semiproductos de salida para la fabricación del elemento de filtrado. Para preparar un filtro de gases con una gran superficie de entrada y de salida es por ello habitualmente necesario alinear varios elementos de filtrado uno detrás de otro. Los elementos de filtrado se pueden situar para ello por un lado lateralmente uno al lado de otro para lograr un filtro de gases que se extienda a lo largo de una pared más larga. Asimismo, se pueden situar los elementos de filtrado uno encima de otro para
 30 lograr un filtro de gases que se extienda a lo largo de una gran altura. Finalmente, en determinadas aplicaciones resulta ventajoso situar los elementos de filtrado de acuerdo con la invención también uno detrás de otro, de tal forma que el aire filtrado por el primer elemento de filtrado entre en el segundo elemento de filtrado situado a continuación, tras su salida del primer elemento de filtrado, para ahí volver a ser filtrado de nuevo. De este modo es posible un rendimiento mejorado del filtrado. Particularmente, en muchos casos de aplicación, es ventajosa una
 35 combinación de las disposiciones anteriormente mencionadas.

El filtro de gases de acuerdo con la invención se puede perfeccionar al situar los elementos de filtrado unos encima de otros y unirlos entre sí mediante un perfil de unión que comprende una zona superior de recepción para la recepción del elemento superior de filtrado, una zona inferior de recepción para la recepción del elemento inferior de
 40 filtrado, una zona de acumulación de partículas dispuesta entre las dos zonas de recepción, y al menos un orificio dispuesto entre la zona superior de recepción y la zona de acumulación de partículas, a través de la cual pueden caer las partículas desde el elemento superior de filtrado a la zona de acumulación de partículas.

El perfil de unión de acuerdo con la invención hace posible una yuxtaposición vertical de varios elementos de filtrado especialmente económica y estable. El perfil de unión de acuerdo con la invención evita de este modo la necesidad de que las partículas que se acumulan en el elemento superior de filtrado se tengan que evacuar a través del elemento inferior de filtrado durante la limpieza del elemento de filtrado, lo que podría dar lugar a menudo a obturaciones del elemento inferior de filtrado. De este modo se hace posible una conformación eficaz de filtros de gases formada por varios elementos de filtrado apilados unos encima de otros, sin que aparezcan problemas
 50 debidos a la evacuación condicionada por la fuerza de la gravedad de las partículas acumuladas, particularmente en la zona inferior del filtro de gases.

Para ello resulta especialmente ventajoso que se proporcione una tapa de apertura, que en el estado cerrado cierre la zona de acumulación de partículas con respecto al entorno y que en el estado abierto permita la retirada de las
 55 partículas acumuladas de la zona de acumulación de partículas. La tapa de apertura está de este modo habitualmente cerrada en el estado de funcionamiento cuando los ventiladores están conectados, para evitar el arremolinamiento de las partículas en la zona de acumulación. Cuando se desconecta el ventilador, para limpiar el filtro de gases de acuerdo con la invención, se puede abrir la tapa de apertura y es posible un fácil acceso a las partículas acumuladas.

Las dos formas de realización anteriormente mencionadas se pueden perfeccionar aún más al conformar una sección de pared horizontal entre la zona de acumulación de partículas y la zona de recepción superior o inferior, que impide la entrada de gas bruto desde la zona de acumulación de partículas del perfil de unión hacia la zona de flujo intermedio del elemento de filtrado. Esto es especialmente ventajoso cuando la primera pared de filtrado está plegada para, de este modo, evitar que se produzca una entrada de flujo de gas bruto hacia la zona de flujo intermedio a través de los orificios laterales dispuestos en los pliegues que sobresalen en los extremos inferior y superior del elemento de filtrado, que no se produciría en la dirección de flujo requerida para el filtrado y haría posible, en consecuencia, el paso de partícula través del elemento de filtrado.

Asimismo resulta ventajoso que en el filtro de gases de acuerdo con la invención, también el elemento de filtrado inferior esté apoyado sobre la base mediante un perfil de unión del tipo anteriormente mencionado. En este caso, si bien la zona de recepción inferior del perfil de unión puede estar conformada para la recepción de un elemento inferior de filtrado, sirve, no obstante, para el apoyo del elemento de filtrado sobre la base. Esto representa una forma de realización de acuerdo con la invención económica y de poco mantenimiento del filtro.

El elemento de filtrado de acuerdo con la invención trabaja preferentemente según un procedimiento de filtrado para la separación de partículas de un flujo de gas bruto cargado de partículas, que comprende las etapas de

a) introducir el flujo de gas bruto a través de varios primeros orificios de paso en una primera pared de filtrado de un elemento de filtrado,

b) evacuar el flujo de gas puro a través de varios segundos orificios de paso en una segunda pared de filtrado del elemento de filtrado, que está dispuesta detrás de la primera pared de filtrado según la dirección de flujo,

c) desviar el flujo de gas bruto en una cámara de flujo intermedio conformada entre la primera y la segunda pared de filtrado, para separar por fuerza centrífuga al menos una parte de las partículas contenidas en el flujo de gas bruto hacia una zona de pared de choque de la segunda pared de filtrado,

d) en donde las partículas separadas se acumulan en la cámara de flujo intermedio o se adhieren a la zona de pared de choque, y

e) en donde las partículas separadas se evacuan de la cámara de flujo intermedio.

Este proceso de filtrado presenta la ventaja de que no es necesario sustituir el elemento de filtrado cuando se reduce el caudal volumétrico debido a las partículas acumuladas en el elemento de filtrado, sino que en este caso se evacuan las partículas de la cámara de flujo intermedio y se puede restablecer de este modo nuevamente el caudal volumétrico original. Para ello, es posible evacuar las partículas de forma continua o discontinua.

Particularmente resulta ventajoso que las partículas separadas se evacuen mediante la acción de la fuerza de la gravedad. En este caso es preferible que las cámaras de flujo intermedio se extiendan en dirección vertical y permitan de este modo una evacuación sencilla de las partículas separadas.

También se pueden evacuar las partículas separadas mediante una acción mecánica sobre la primera y/o la segunda pared de filtrado. Esto se puede realizar, por ejemplo, mediante una acción manual sobre el elemento de filtrado o mediante un agitador o mecanismo de golpeo o similar fijado al primer elemento de filtrado.

Particularmente, las partículas separadas se pueden evacuar con un flujo líquido. Para ello, la evacuación de las partículas se puede realizar mediante el flujo líquido a intervalos de tiempo, preferentemente a intervalos de tiempo periódicos. Por ejemplo resulta ventajoso que la evacuación de las partículas se realiza en función de la cantidad de las partículas acumuladas en la cámara de flujo intermedio, de tal forma que siempre se produce una separación de las partículas para un determinado nivel de suciedad del filtro.

Particularmente, la evacuación de las partículas se puede producir mediante la conducción de un flujo líquido a lo largo de la zona de pared de choque, preferentemente mediante limpieza del elemento de filtrado con un limpiador de alta presión.

A continuación se describen diferentes procedimientos de fabricación para la fabricación de un elemento de filtrado o de un filtro de gases del tipo anteriormente descrito.

Un procedimiento preferible de fabricación comprende las siguientes etapas:

- 5 - preparar una primera placa de pared para una primera pared de filtrado,
- preparar una segunda placa de pared para una segunda pared de filtrado,
- realizar primeros orificios en la primera pared de filtrado,
- 10 - realizar segundos orificios en la segunda pared de filtrado,
- unir la primera pared de filtrado a la segunda pared de filtrado de tal forma que los segundos orificios se encuentren desplazados en la dirección de flujo con respecto a los primeros orificios en donde la primera y/o la segunda placa de pared se recubren con un material resistente al agua, preferentemente 15 un plástico.

Para ello es preferible que los orificios se realicen antes de la unión de las dos paredes de filtrado, por ejemplo mediante punzonado o taladrado. La unión de las dos paredes de filtrado se realiza preferentemente mediante pegado, soldadura o mediante abrazado mecánico, por ejemplo mediante el punzonado de una brida en una pareja 20 de unión, y doblado de la brida en un orificio conformado correspondientemente en la otra pareja de unión. El revestimiento se puede realizar antes de la realización de los orificios y de la unión de las paredes de filtrado, por ejemplo, empleando un material de salida revestido para la primera y/o la segunda placa de pared. Sin embargo es preferible que el revestimiento se realice después de la realización de los orificios. De este modo se produce un sellado completo, incluso en las aristas de corte producidas eventualmente por la realización de los orificios, de tal 25 forma que se puede fabricar un elemento de filtrado totalmente resistente al agua.

Para ello, el revestimiento se puede producir preferentemente mediante un procedimiento de inmersión. Esto garantiza un revestimiento completo de incluso zonas de pared de difícil acceso desde el exterior.

30 Otro procedimiento preferido de fabricación comprende las etapas de:

- preparar una primera placa de pared para una primera pared de filtrado,
- preparar una segunda placa de pared para una segunda pared de filtrado,
- 35 - realizar primeros orificios en la primera pared de filtrado,
- realizar segundos orificios en la segunda pared de filtrado,
- 40 - unir la primera pared de filtrado a la segunda pared de filtrado en donde la primera y/o la segunda placa de pared se fabrican mediante un procedimiento de extrusión de un plástico.

En este procedimiento de fabricación se fabrican la primera y/o la segunda placa de pared de una forma económica 45 y reproducible a partir de un material resistente al agua y se garantiza de este modo la resistencia al agua del elemento de filtrado.

Para ello resulta ventajoso que en la primera y/o en la segunda placa de pared se genera una zona de plegado de forma lineal, que se puede deformar mejor que la zona de pared restante. La zona de plegado de forma lineal así 50 generada se puede aprovechar ventajosamente para realizar el plegado requerido para la fabricación del elemento de filtrado. Para ello resulta especialmente ventajoso que se encuentren dispuestas varias zonas de plegado de forma lineal de este tipo de forma adyacente y paralelas entre sí, para de este modo poder lograr el pliegue alternativo en forma de zigzag. La deformabilidad puede ser mejor tanto en la zona elástica como en la plástica o en la elastoplástica que en la zona de pared restante. Para la definición de la mejor deformabilidad se remite a la 55 descripción anterior.

Para ello es una ventaja que se introduzca en la primera y/o en la segunda placa de pared un debilitamiento de material de forma lineal. De este modo se puede facilitar el plegado, dado que al aplicar una fuerza de plegado sobre la placa de pared, esta se puede doblar preferentemente a lo largo del debilitamiento de material en forma lineal.

Además es preferible que la mejora de la deformabilidad se genere mediante una reducción del grosor de la pared, preferentemente mediante un procedimiento de conformación sin desprendimiento de viruta. De este modo se puede lograr una reducción del grosor de pared mediante, por ejemplo, un procedimiento de troquelado de forma lineal, en el que se desplaza material desde una zona de forma lineal hacia los lados. También se puede lograr la reducción del grosor de pared deseada mediante un procedimiento con desprendimiento de virutas, por ejemplo, rayado, arrancado, fresado, cepillado o similar.

Particularmente, la deformabilidad se puede mejorar generando una perforación de forma lineal. De este modo se logra un debilitamiento estructural mediante eliminación discontinua de material a lo largo de la línea, que provoca una deformación preferida cuando se aplica una fuerza en la zona de la línea.

Particularmente es preferible que la zona de plegado de forma lineal sirva mediante una herramienta dispuesta detrás de la herramienta de extrusión para generar la reducción del grosor de la pared o la perforación. La herramienta dispuesta de este modo puede generar una reducción del grosor de pared o una perforación mediante unos pasadores, dientes o similares en rodadura correspondientes, en el caso de que la zona de plegado de forma lineal se deba extender en la dirección de extrusión, por ejemplo, en forma de una herramienta de troquelado, la cual se sitúa sobre la placa de pared que sale de la herramienta de extrusión. En el caso de que la zona de plegado de forma lineal se deba extender perpendicular a la dirección de extrusión, se puede generar la debilitación de material en forma de una reducción de grosor de pared o perforación mediante una herramienta continua perpendicular a la dirección de extrusión por encima de la placa de pared, preferentemente una herramienta que discurre en dirección diagonal, para, de este modo, aplicar un debilitamiento de material situado perpendicularmente con respecto a la dirección de extrusión a medida que avanza la extrusión.

De este modo, el troquelado o la perforación se puede realizar al rodar un rodillo que discurre perpendicular a la dirección de extrusión, sobre cuyo perímetro se encuentran dispuestos unos dispositivos de troquelado o de perforación, que se extienden paralelos o perpendiculares a la dirección de extrusión, que rueda detrás de la herramienta de extrusión sobre la placa de pared extrudida y se logra de este modo la debilitación de material deseada.

Particularmente es preferible que la zona de plegado de forma lineal se extienda en la dirección de extrusión. La dirección de extrusión de la zona de plegado tiene un significado técnico constructivo, puesto que está limitada la anchura máxima de placas extrudidas con el grosor aquí requerido y en la actualidad es de aproximadamente entre 1,5 m y 2 m como máximo. Puesto que los elementos de filtrado generados con el procedimiento de fabricación se colocan para su posterior uso preferentemente de tal forma que los pliegues se extienden en dirección vertical, para de este modo permitir una evacuación más sencilla de las partículas acumuladas en la zona de flujo intermedio, es necesario adaptar la orientación de los pliegues con respecto a la dirección de extrusión a la geometría posteriormente deseada del elemento de filtrado en su conjunto. De este modo, para aplicaciones en las que se debe fijar un elemento de filtrado a una pared que se extiende mucho en dirección horizontal, es ventajoso que los pliegues se extiendan perpendiculares a la dirección de extrusión, dado que en este caso se puede establecer una pared de filtrado de la longitud necesaria o un elemento de filtrado de la longitud necesaria con una altura limitada (que se corresponde con la anchura máxima de extrusión). En cambio, si se desea que el elemento de filtrado a fabricar se extienda en el uso posterior sustancialmente en dirección vertical y solo deba cubrir una mínima anchura en dirección horizontal, resulta ventajoso que los pliegues se extiendan en dirección de extrusión. En este caso se puede generar una pared de filtrado de la altura que se desee o un elemento de filtrado de la altura que se desee, cuya anchura esté limitada por la anchura máxima de extrusión. Esta anchura se reduce eventualmente mediante el plegado de la placa de pared, por el que se reduce la anchura real de la pared de filtrado, pudiendo dividirse por la mitad para, por ejemplo, un ángulo de plegado de 30°.

En el caso de que la zona de plegado de forma lineal se extienda en la dirección de extrusión, es preferible que la zona de plegado de forma lineal se genere mediante una herramienta de extrusión que presenta una abertura en correspondencia con la sección de la placa de pared con resaltes correspondientes para la generación de la(s) reducción(es) del grosor de pared. En este caso se puede lograr una reducción del grosor de pared ya en la herramienta de extrusión.

Asimismo resulta ventajoso en este caso que la mejora de la deformabilidad plástica se genere mediante una coextrusión de un material mejor deformable en la zona de plegado de forma lineal. De este modo se puede inyectar un material de forma lineal con un módulo de elasticidad reducido en la placa de pared extrudida y definir de este modo la zona de plegado.

En el procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención es especialmente preferible que los primeros y/o segundos orificios se realicen mediante punzonado en la primera o segunda pared de filtrado.

Asimismo es preferible que los orificios se realicen antes del procedimiento de plegado.

5

En el caso de la orientación de los pliegues en la dirección de extrusión es especialmente preferible, cuando la primera pared de filtrado y/o la segunda pared de filtrado se extruden mediante una herramienta de extrusión con sección en forma de zigzag como pared plegada de forma alternativamente seguida. De este modo se puede aprovechar la anchura máxima de extrusión en su totalidad, para fabricar una pared de filtrado de anchura máxima.

10 La reducción de la anchura de la pared de filtrado que se produce de este modo durante la extrusión de una placa plana de pared y con plegado posterior, se puede evitar de este modo.

Particularmente es preferible para ello que la primera pared de filtrado y la segunda pared de filtrado se extrudan mediante una herramienta de extrusión con dos secciones de extrusión separadas entre sí con sección en forma de zigzag, como dos paredes plegadas de forma alternativamente seguidas. De este modo se pueden extrudir las dos paredes de filtrado mediante dos herramientas de extrusión verticales separadas entre sí, para de este modo realizar de una forma sencilla un tratamiento posterior en paralelo de las dos paredes de filtrado después del procedimiento de extrusión.

20 Particularmente, se pueden unir entre sí la primera pared de filtrado y la segunda pared de filtrado después del procedimiento de extrusión, preferentemente mediante soldadura, pegado o mediante un abrazado mecánico. Para ello se remite a la descripción anterior.

Particularmente es preferible que la primera pared de filtrado y la segunda pared de filtrado se extrudan unidas entre sí. En este caso, las dos paredes de filtrado se conforman en una única herramienta de extrusión que presenta dos ranuras en forma de zigzag las cuales están reunidas en los puntos de unión de tal forma que ya en el procedimiento de extrusión se conforman unas zonas de unión, particularmente unos nervios de unión o similares, entre las dos paredes extrudidas, y por lo tanto se puede renunciar a una unión posterior de las dos paredes de filtrado.

30 En el caso de que las paredes de filtrado se extrudan como superficies planas, es preferible que la pared de filtrado se pliegue alternativamente mediante una herramienta de conformado dispuesta a continuación de la herramienta de extrusión, preferentemente mediante deformación en caliente. Esta deformación se puede realizar mediante procedimientos habituales de tratamiento por rodillos, troquelado por rodillos o embutición profunda. Las herramientas pueden estar para ello calentadas para aportar un buen estado plástico de deformación de las placas de pared. Asimismo, las paredes de filtrado se pueden calentar antes del proceso de deformación mediante unos medios separados de calefacción.

40 Para ello es especialmente preferible que la pared de filtrado extrudida se extienda perpendicularmente a la dirección de extrusión antes o durante el proceso de plegado. De este modo se puede resolver desde un punto de vista técnico de fabricación el problema de la anchura máxima de extrusión disponible como factor limitativo para la anchura máxima con la que se puede fabricar el elemento de filtrado, al extrudir una placa de pared con un mayor grosor de pared y extender esta placa de pared a continuación a una anchura mayor mediante estirado perpendicular a la dirección de extrusión, por ejemplo mediante un procedimiento de rodadura.

45 Los orificios se pueden aplicar para ello antes o después del procedimiento de plegado y antes o después del procedimiento de dilatación. Eventualmente, en este caso se tiene que tener en cuenta el estiramiento posterior o la orientación de la zona de pared en la elección de la herramienta y de las dimensiones de la herramienta para la aplicación de los orificios.

50 En determinados casos de aplicación resulta ventajoso cuando la zona de plegado de forma lineal se extiende perpendicular a la dirección de extrusión.

Los orificios se pueden aplicar después del proceso de plegado preferentemente mediante una matriz adaptada a la sección plegada del filtro.

55

Finalmente, otro procedimiento de fabricación para un elemento de filtrado del tipo anteriormente mencionado comprende las etapas de:

- preparar una primera placa de pared para una primera pared de filtrado,

- preparar una segunda placa de pared para una segunda pared de filtrado,
- realizar primeros orificios en la primera pared de filtrado,
- 5 - realizar segundos orificios en la segunda pared de filtrado,
- unir la primera pared de filtrado a la segunda pared de filtrado,
- 10 en donde la primera y/o la segunda pared de filtrado se fabrican mediante un procedimiento de termoconformado a partir de un semiproducto de plástico.

El procedimiento de termoconformado hace posible, por un lado, la fabricación de una pared de filtrado correspondientemente plegada a partir de un semiproducto de salida en forma de placa, en un único paso de trabajo.

15 Asimismo, en el procedimiento de termoconformado, se pueden conformar directamente los orificios en la primera o en la segunda placa de pared, de tal forma que puede desaparecer un tratamiento posterior para la realización de estos orificios.

20 En base a las figuras se describe una forma preferida de realización del elemento de filtrado de acuerdo con la invención. Muestran:

la figura 1, una vista de la sección de un detalle del elemento de filtrado de acuerdo con la invención,

25 la figura 2, una vista en perspectiva de un detalle del elemento de filtrado de acuerdo con la invención,

la figura 3, una vista desde arriba sobre un detalle de la primera pared de filtrado,

la figura 4, una vista de la sección de un detalle de la primera pared de filtrado,

30 la figura 5, una vista desde arriba sobre la segunda pared de filtrado,

la figura 6, una vista de la sección de un detalle de la segunda pared de filtrado,

35 la figura 7, una vista en perspectiva del perfil de unión para la unión de dos elementos de filtrado, y

la figura 8, una vista de la sección del perfil de unión de la figura 7.

40 El elemento de filtrado representado en las figuras 1 y 2 comprende una primera pared de filtrado 10 representada en detalle en las figuras 3 y 4, a la que está fijada una segunda pared de filtrado 20 representada en detalle en las figuras 5 y 6, a lo largo de unas zonas de unión de forma lineal 30. La figura 2 muestra una vista en perspectiva del elemento de filtrado desde el lado de salida, la segunda pared de filtrado se ha representado de forma transparente para una mejor comprensión de la conformación del elemento de filtrado.

45 La primera pared de filtrado 10 está plegada alternativamente hacia adentro y hacia afuera, de tal forma que se obtienen alternativamente bordes de plegado situados en el exterior 11 y bordes de plegado situados en el interior 12.

50 En la zona de los bordes de plegado situados en el interior 12 están conformados unos orificios 13 en la primera pared de filtrado a distancias de separación uniformes a lo largo de las líneas de plegado 12. Los orificios 13 envuelven a la línea de plegado situada en el interior 12 y se extienden en las dos zonas de pared 14, 15 de la primera pared de filtrado 10 que coinciden en la línea de plegado 12. Para ello, los orificios no están dispuestos exactamente centrados con respecto a la línea de plegado, sino algo excéntricos, de tal forma que una gran parte del orificio 13 se extiende en la zona de pared 14 de la primera pared de filtrado y una parte pequeña del orificio 13 55 en la zona de pared 15 situada a continuación de la primera pared de filtrado.

La segunda pared de filtrado está, al igual que la primera pared de filtrado, plegada alternativamente hacia el interior y hacia el exterior, de tal forma que se obtienen bordes de plegado situados en el interior 21 y bordes de plegado situados en el exterior 22 y zonas de pared 24, 25 entre los bordes de plegado. La distancia de separación entre dos

bordes de plegado situados en el interior 21 de la segunda pared de plegado es igual de grande que la distancia de separación entre dos bordes de plegado 11 situados en el exterior de la primera pared de filtrado.

5 La segunda pared de filtrado está plegada en un ángulo más agudo que la primera pared de filtrado. Las secciones de pared entre dos pliegues de la segunda pared de filtrado son más largas que aquellas situadas entre dos pliegues de la primera pared de filtrado.

10 La primera pared de filtrado y la segunda pared de filtrado están unidas entre sí de tal forma que los puntos de plegado situados en el interior 21 de la segunda pared de filtrado están en contacto con los puntos de plegado situados en el exterior 11 de la primera pared de filtrado. En estas zonas, las dos paredes de plegado están en contacto de forma lineal. Las paredes de filtrado pueden estar unidas entre sí a lo largo de estos dos puntos de plegado de forma continua (por ejemplo, mediante pegado) o de forma discontinua (por ejemplo, mediante soldadura por puntos).

15 Las dos zonas de pared situadas entre un punto de plegado situado en el interior de la segunda pared de filtrado forman una sección triangular. Por un lado de esta sección triangular de pared están realizados a intervalos regulares unos orificios 23 a lo largo de las líneas de plegado en la segunda pared de filtrado, entre el pliegue situado en el exterior 22 y el pliegue situado en el interior 21.

20 Los orificios 23 están desplazados en la dirección de flujo con respecto a los orificios 13 de la primera pared de filtrado. Los orificios 23 se encuentran situados en aquella zona de pared opuesta a aquel lado hacia el que se extiende el orificio 13 en la primera pared de filtrado debido a su excentricidad.

25 Entre la primera y la segunda pared de filtrado está conformada una zona de flujo intermedio 40 que se extiende en forma de canal en la dirección de los pliegues y se divide en varios canales que discurren paralelos entre sí mediante la unión de las dos paredes de filtrado en la zona de los pliegues 11, 21.

30 El aire en bruto que penetra a través de los primeros orificios 13 penetra en la zona de flujo intermedio 40 en dirección hacia el punto de plegado situado en el exterior 22 de la segunda pared de plegado. El flujo de gas bruto se desvía prácticamente perpendicularmente en la zona de flujo intermedio en dirección hacia los orificios de salida 23 en la segunda pared de filtrado. Las partículas más densas en el flujo de gas bruto no pueden seguir esta desviación e impactan contra la zona de pared de choque 26 conformada alrededor del borde de plegado situado en el exterior 22 de la segunda pared de filtrado. Las partículas se adhieren ahí o se acumulan en esta zona sobre partículas ya adheridas, o caen por el efecto de la fuerza de la gravedad a lo largo de la línea de plegado 22 que se
35 extiende verticalmente en el elemento de filtrado representado.

Con referencia a las figuras 7 y 8, un perfil de unión de acuerdo con la invención comprende dos perfiles en U 50, 60, que están dispuestos separados entre sí y con los lados superpuestos alejándose uno del otro y que se extienden paralelos entre sí. Entre los dos perfiles en U 50, 60 está dispuesta una cámara intermedia de sección
40 rectangular, que está delimitada por una pared lateral 73 que se extiende a lo largo de la dirección de extensión de los perfiles en U y las superficies de base de los dos perfiles en U arriba y abajo, así como una tapa de apertura 72. La tapa de apertura 72 está fijada mediante varias bisagras 73 a un brazo del perfil en U superior, y se puede abrir mediante un asa 74, para hacer accesible a la cámara intermedia entre los dos perfiles en U 50, 60.

45 La superficie de base del perfil en U superior 50 presenta un orificio 51 que se extiende longitudinalmente o varios orificios 51 separados entre sí en dirección longitudinal, a través de los cuales pueden caer las partículas acumuladas en un elemento de filtrado superior, dispuesto entre los dos brazos del perfil en U superior. Estas partículas que caen impactan contra una superficie de deslizamiento 75 dispuesta de forma inclinada, sobre la que resbalan en dirección hacia la tapa de apertura 72.

50 La superficie de base del perfil en U inferior está cerrada. El orificio 51 está separado de tal forma del brazo 52 del perfil en U situado en el lado de entrada de aire, que se impide una entrada del gas bruto a través de los pliegues anteriores hacia la zona de flujo intermedio a través de la zona de pared 53.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un elemento de filtrado para la separación de partículas de un flujo de gas bruto cargado de partículas, en donde el elemento de filtrado comprende una primera pared de filtrado (10) con
 5 varios primeros orificios de paso (13) para la entrada del gas bruto sucio, una segunda pared de filtrado (20) que está situada detrás de la primera pared de filtrado en la dirección de flujo y que presenta varios segundos orificios de paso (23) para la salida del gas puro, una cámara de flujo intermedio (40) conformada entre la primera y la segunda pared de filtrado, en donde los segundos orificios de paso (23) están desplazados en la dirección de flujo con respecto a los primeros orificios de paso (13), la segunda pared de filtrado presenta al menos una zona de pared de
 10 choque (26), que está dispuesta de tal forma que las partículas que pasan a través de los primeros orificios de paso impactan al menos parcialmente contra ella, y la primera y/o la segunda pared de filtrado está conformada como pared plegada alternativamente hacia adentro y hacia afuera con respecto a la cámara de flujo intermedio, en donde la pared de la primera y/o de la segunda pared de filtrado presenta una mayor deformabilidad en la zona de los pliegues (11, 12, 21, 22) con respecto a la zona de pared restante (14, 15, 24, 25),
 15 con las etapas de:

- preparar una primera placa de pared para una primera pared de filtrado (10),
- preparar una segunda placa de pared para una segunda pared de filtrado (20),
 20
- realizar primeros orificios (13) en la primera pared de filtrado,
- realizar segundos orificios (23) en la segunda pared de filtrado,
- 25 - unir la primera pared de filtrado con la segunda pared de filtrado

caracterizado porque la primera y/o la segunda pared de filtrado se fabrican a partir de un plástico mediante un procedimiento de extrusión, y porque en la primera y/o en la segunda pared de filtrado se genera una zona de plegado de forma lineal, que es más fácilmente deformable que la zona de pared restante, y porque la zona de
 30 plegado de forma lineal se extiende perpendicularmente a la dirección de extrusión.

2. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 1, caracterizado porque en la primera y/o en la segunda placa de pared está realizado un debilitamiento de material de forma lineal.

35 3. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la mejora de la deformabilidad se genera mediante una reducción del grosor de pared, preferentemente mediante un proceso de conformación sin desprendimiento de virutas.

40 4. Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la mejora de la deformabilidad se genera mediante una perforación de forma lineal.

45 5. Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la zona de plegado de forma lineal se genera mediante una herramienta dispuesta a continuación de la herramienta de extrusión para la generación de la reducción del grosor de pared o de la perforación.

6. Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los primeros y/o segundos orificios se realizan mediante punzonado en la primera o segunda pared de filtrado.

50 7. Procedimiento de fabricación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los orificios se realizan antes del proceso de plegado.

8. Elemento de filtrado para la separación de partículas de un flujo de gas bruto cargado con partículas, que comprende:

- 55 - una primera pared de filtrado (10) con varios primeros orificios de paso (13) para la entrada del gas bruto sucio,
- una segunda pared de filtrado (20) que está situada detrás de la primera pared de filtrado en dirección de flujo y presenta varios segundos orificios de paso (23) para la salida del gas puro,

- una cámara de flujo intermedio (40) conformada entre la primera y la segunda pared de filtrado, en donde los segundos orificios de paso (23) están desplazados en la dirección de flujo con respecto a los primeros orificios de paso (13), la segunda pared de filtrado presenta al menos una zona de pared de choque (26) que está dispuesta de tal forma que las partículas que pasan a través de los primeros orificios de paso impactan contra ella al menos parcialmente, y la primera y/o la segunda pared de filtrado está conformada como pared plegada alternativamente hacia adentro y hacia afuera con respecto a la cámara de flujo intermedio, particularmente como lámina o placa plegada,
- 5 caracterizado porque la pared de la primera y/o de la segunda pared de filtrado presenta una mayor deformabilidad en la zona de los pliegues (11, 12; 21, 22) con respecto a la zona de pared restante (14, 15; 24, 25), y porque el elemento de filtrado se fabrica en un procedimiento de extrusión y los pliegues se extienden perpendicularmente a la dirección de extrusión.
9. Elemento de filtrado según la reivindicación 8, caracterizado porque toda la primera (10) y/o la 15 segunda (20) pared de filtrado está conformada de forma resistente a líquidos, particularmente al hacer que la zona de pared de choque o la pared de filtrado/paredes de filtrado (10; 20) resistentes a líquidos están compuestas por un material de base, preferentemente papel o cartón, y están revestidas con un material resistente a líquidos.
10. Elemento de filtrado según cualquiera de las reivindicaciones 8-9 anteriores, caracterizado porque la 20 pared de la primera y/o de la segunda pared de filtrado presenta una resistencia reducida en la línea de plegado con respecto a la zona de pared restante.
11. Elemento de filtrado según cualquiera de las reivindicaciones 8-10 anteriores, caracterizado porque la 25 pared de la primera y/o de la segunda pared de filtrado presenta un grosor de pared reducido al menos por secciones en la línea de plegado con respecto a la zona de pared restante.
12. Elemento de filtrado según cualquiera de las reivindicaciones 8-11 anteriores, caracterizado porque la 30 pared de la primera y/o de la segunda pared de filtrado presenta propiedades de material diferentes en la línea de plegado a la zona de pared restante.
13. Elemento de filtrado según cualquiera de las reivindicaciones 8-12 anteriores, caracterizado porque la 35 pared de la primera y/o de la segunda pared de filtrado presenta unas perforaciones en la línea de plegado.
14. Filtro de gases caracterizado por varios elementos de filtrado según cualquiera de las reivindicaciones 8-13 anteriores, dispuestos uno al lado del otro y/o superpuestos.
15. Filtro de gases según la reivindicación 14, caracterizado porque los elementos de filtrado están dispuestos superpuestos y están unidos entre sí mediante un perfil de unión, que comprende:
- 40 - una zona superior de recepción (50) para la recepción del elemento superior de filtrado,
- una zona inferior de recepción (60) para la recepción del elemento inferior de filtrado,
- una zona de acumulación de partículas (70) dispuesta entre las dos zonas de recepción, y
- 45 - al menos un orificio (51) dispuesto entre la zona superior de recepción y la zona de acumulación de partículas a través del cual pueden caer las partículas desde el elemento superior de filtrado a la zona de acumulación de partículas.

