



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 349 956**

51 Int. Cl.:
B01D 46/30 (2006.01)
B01D 46/00 (2006.01)
B01D 53/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07120898 .7**
96 Fecha de presentación : **16.11.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1930062**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.06.2008**

54 Título: **Filtro de aire con estabilizador de celdas abiertas de profundidad parcial para reducir el desplazamiento e implantación perjudicial de materiales de filtrado granulares dentro del mismo.**

30 Prioridad: **21.11.2006 US 602890**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.01.2011

73 Titular/es: **FIPAK RESEARCH AND DEVELOPMENT
COMPANY**
One Elm Square - 1980 Turnpike Street
North Andover, Massachusetts 01845, US

72 Inventor/es: **Hauville, Francois P.**

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

ES 2 349 956 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**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a los filtros de aire en general, y más concretamente, a los filtros de aire del tipo que utilizan materiales de filtrado granulares para filtrar el aire que pasa a través del filtro.

10 **Antecedentes de la invención**

 Los filtros de aire utilizan frecuentemente materiales de filtrado granulares para filtrar el aire que pasa a través de dicho filtro, eliminando de este modo las sustancias no
15 deseadas presentes en el aire. Por ejemplo, muchos filtros de aire utilizan gránulos de carbón activado para eliminar del aire las sustancias no deseadas (por ejemplo, toxinas, biomoléculas, etc.). Por lo general, Los materiales del filtro granular están dispuestos en un bastidor, entre dos
20 tamices (por ejemplo, rejillas, mallas, etc.) por las que pasa el aire, pero que retienen los materiales del filtro granular.

 Dicho conjunto de filtro se describe en el documento US 5746914 A. El conjunto de filtro comprende una estructura en
25 forma de nido de abeja. Se utilizan bloques de filtrado, que incluyen la estructura en forma de nido de abeja. Cada uno de los bloques de filtrado tiene una cara de entrada abierta y una cara de salida abierta. Los bloques de filtrado están instalados en un bastidor, y el material granular de filtrado
30 se encuentra situado entre los bloques de filtrado.

 Los materiales granulares de filtrado presentan normalmente una forma irregular, que puede dificultar su

empaquetamiento compacto. Más concretamente, durante el transporte y la manipulación del filtro, los materiales granulares de filtrado muestran una tendencia a desplazarse y asentarse, que puede tener como resultado la creación de
5 pasos preferentes a través de los materiales de filtrado.

Adicionalmente, cuando los materiales granulares de filtrado se desplazan por el interior del filtro, los gránulos de mayor tamaño pueden romperse y formar gránulos más pequeños, que a su vez pueden sufrir desplazamientos y
10 asentamientos adicionales, provocando nuevas roturas de los gránulos, etc. Este problema resulta especialmente grave en los casos en los que los materiales granulares de filtrado son relativamente quebradizos, y por ende, susceptibles de romperse. Cuando los materiales granulares de filtrado se
15 rompen en partículas cada vez más pequeñas, aumenta la tendencia a crear pasos preferentes.

Los pasos preferentes mencionados anteriormente y formados a través de los materiales granulares de filtrado (que a veces se denominan chimeneas) resultan en general poco
20 deseables, ya que permiten que el aire pase a través del filtro con una menor exposición a los materiales de filtrado reduciendo, por lo tanto, la eficacia del filtro. Este efecto de desplazamiento y asentamiento resulta especialmente problemático en el caso de gránulos de carbón activado y
25 similares, ya que estos gránulos tienden a adoptar formas irregulares, por lo que son muy susceptibles, durante su transporte y manipulación, de sufrir los perjudiciales desplazamientos y asentamientos que se han mencionado anteriormente.

30 Como resultado de ello, sucede con frecuencia que los fabricantes de filtros granulares, y concretamente, los fabricantes de filtros de carbón activado, utilicen diversos

medios para reducir el desplazamiento y asentamiento perjudiciales de los materiales granulares de filtrado en el interior del filtro, como por ejemplo, el desplazamiento y asentamiento que se producen durante el transporte y la manipulación. Dichos medios de estabilización del material de filtrado son bien conocidos en el sector, e incluyen (i) la utilización de resortes de compresión y espuma elástica para comprimir los materiales granulares de filtrado situados entre las dos tamices opuestos, reduciendo de este modo el desplazamiento y asentamiento perjudiciales de los materiales granulares de filtrado; (ii) la colocación de refuerzos transversales en el bastidor (es decir, en el sentido de la profundidad del filtro) para subdividir los materiales granulares de filtrado en recintos independientes de menor tamaño, a fin de reducir el desplazamiento y asentamiento de los materiales granulares de filtrado durante su transporte y manipulación; (iii) la limitación del tamaño (es decir, la superficie transversal) de cada filtro, y la utilización de más filtros individuales, a fin de conseguir un nivel de filtrado específico (es decir, proporcionar una superficie transversal del filtrado específica); etc.

Aunque se ha demostrado que estos métodos reducen en general la formación de pasos preferentes en el interior de los materiales granulares de filtrado, por lo que aumentan la eficacia del filtro, dichas construcciones suelen resultar más complejas de fabricar, y por tanto, se aumenta el coste total del filtro. Además, aunque la utilización de refuerzos transversales puede ayudar a reducir los desplazamientos y el asentamiento de los materiales granulares de filtrado al subdividir los materiales granulares de filtrado en recintos independientes de menor tamaño, también tiende a aumentar el número de gránulos de filtrado situados a lo largo de una

pared de los refuerzos transversales. Esto presenta un nuevo problema, ya que los gránulos, que tienen forma irregular, tienden a compactarse deficientemente a lo largo de las paredes del refuerzo transversal, lo que implica la aparición de "chimeneas de pared" (es decir, chimeneas que atraviesan el filtro en toda su profundidad, a lo largo de las paredes del refuerzo transversal). Ya que las paredes del refuerzo transversal se extienden a través de toda la profundidad del filtro, estas "chimeneas de pared" crean unos nuevos e importantes pasos preferentes que se extienden por la profundidad del filtro, reduciendo de este modo la eficacia global del filtro.

Por lo tanto, es necesario disponer de una técnica de construcción del filtro nueva y mejorada, que aporte medios para reducir el desplazamiento y asentamiento perjudiciales de los materiales granulares de filtrado durante el transporte y la manipulación, minimizando al mismo tiempo la complejidad, el coste y los problemas relacionados con las chimeneas de pared encontrados en la técnica anterior.

Resumen de la invención

La presente invención aborda estos y otros objetos, e incluye la provisión y el uso de un novedoso filtro de aire, que comprende:

- Un bastidor hueco que incluye una primera cara, una segunda cara y un pasaje interior que se extiende entre ambas;
- Un primer tamiz que se extiende a través del pasaje, en la primera cara;
- Un primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial que se extiende a través de, y por el

interior del pasaje, incluyendo dicho estabilizador una matriz formada por una pluralidad de paredes entre las que se definen una pluralidad de celdas abiertas;

5 - Un segundo tamiz que se extiende a través del pasaje en la segunda cara;

 - Un segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial que se extiende a través de, y por el interior del pasaje, incluyendo dicho estabilizador una matriz formada por una pluralidad de paredes entre las que se
10 definen una pluralidad de celdas abiertas; y

 - Materiales granulares de filtrado compactados apretadamente en el interior del pasaje, entre el primer tamiz y el segundo tamiz;

 - En el que la distancia entre el primer y el segundo
15 tamices define la profundidad del filtro;

 - En el que la profundidad total del primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial y del segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial es conjuntamente inferior a la profundidad del
20 filtro; y

 - En el que el primer y el segundo estabilizadores de celdas abiertas y profundidad parcial se extienden hacia la masa de material granular de filtrado que se encuentra en el interior del pasaje.

25 En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones preferidas y construcciones adicionales ventajosas.

 De acuerdo con una realización, el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial puede situarse
30 adyacentemente al primer tamiz, mientras que el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial puede situarse adyacente al segundo tamiz.

También es posible que el primer tamiz se fije al menos al bastidor o al primer tamiz, y que el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial pueda fijarse al menos al bastidor o al segundo tamiz.

5 De acuerdo con una realización, el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial se construye de forma que se integre con el primer tamiz, y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial se construye de forma que se integre con el segundo tamiz.

10 Al menos el primer tamiz o el segundo tamiz pueden construirse con una estructura de malla. Alternativa o adicionalmente, al menos el primer tamiz o el segundo tamiz están contruidos con una estructura de rejilla.

De acuerdo con una realización, los materiales
15 granulares de filtrado comprenden carbón activado.

Al menos el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial o el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial pueden comprender celdas abiertas con una sección transversal rectangular. Alternativa
20 o adicionalmente, al menos el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial o el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial comprenden celdas abiertas con una sección transversal circular. Alternativa o
25 abiertas y profundidad parcial o el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial pueden comprender células abiertas con una sección transversal ovalada. Alternativa o adicionalmente, al menos el primer
estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial o el
30 segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial pueden comprender células abiertas con una sección transversal triangular. Alternativa o adicionalmente, al

menos el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial o el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial comprenden células abiertas con una sección transversal poligonal.

5 De acuerdo con una realización, el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial son idénticos entre sí.

10 Al menos el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial pueden extenderse entre un 5% y un 30% de la profundidad del filtro.

15 De acuerdo con una realización, las celdas abiertas de al menos el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial o el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial se extienden por toda la cara del tamiz.

20 Alternativa o adicionalmente, las celdas abiertas de al menos el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial o del segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial se extienden tan sólo a través de una porción de la totalidad de la cara del tamiz.

25 Preferiblemente, los materiales granulares de filtrado están compactados apretadamente y se encuentran comprimidos entre el primer y el segundo tamices.

30 De acuerdo con una realización, el bastidor hueco comprende una primera mitad y una segunda mitad, y la primera mitad del bastidor, el primer tamiz y el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial se construyen como una sola unidad, y la segunda mitad del bastidor, el segundo tamiz y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial, se construyen como una sola unidad.

Breve descripción de las ilustraciones

Estos y otros objetos y características de la presente invención se divulgarán o demostrarán de forma más completa mediante la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención, que debe tenerse en cuenta conjuntamente con las figuras adjuntas, en las que los mismos números de referencia se refieren a los mismos componentes, y en las que:

- La figura 1 es una vista esquemática que muestra un nuevo filtro construido de acuerdo con la presente invención;

- La figura 2 es un despiece del filtro mostrado en la figura 1, con las dos mitades del filtro separadas entre sí.

- La figura 3 es una vista esquemática en sección del filtro mostrado en la figura 1, con un primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial construido como parte del primer tamiz y un segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial construido como parte del segundo tamiz, de acuerdo con una construcción preferida de la presente invención;

- La figura 3A es una vista ampliada en sección transversal similar a la de la figura 3, salvo que se hace hincapié en la naturaleza entrelazada de los materiales granulares de filtrado comprimidos;

- La figura 4 es una vista en planta de una parte de la cara inferior del primer tamiz que se muestra en la Figura 2, mostrando en mayor detalle el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial;

- La figura 5 es una vista en sección ampliada de la porción mostrada en la figura 4, mostrando el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial construido como parte del primer tamiz;

- Las figuras 6A a 6E muestran diversas construcciones adicionales de celda abierta que pueden utilizarse con el estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial de la presente invención.

5

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Si se observan en primer lugar las figuras 1 a 5, se muestra en ellas un filtro 5 construido de acuerdo con la presente invención. El filtro 5 suele comprender un bastidor hueco 10 que se caracteriza generalmente por una primera cara 15, una segunda cara 20 y un pasaje interior 25 que se extiende entre ellas. El bastidor 10 comprende preferiblemente una primera mitad 30 y una segunda mitad 35 que se unen entre sí en una junta 40 para simplificar la fabricación del filtro, aunque también pueden utilizarse otros tipos de construcción.

Un primer tamiz 45 se extiende a través del pasaje 25 de la primera cara 15, un segundo tamiz 50 se extiende a través del pasaje 25 de la segunda cara 20, y los materiales granulares de filtrado se encuentran en el pasaje 25, entre el primer tamiz 45 y el segundo tamiz 50. A los efectos de la presente invención, la distancia entre el primer tamiz 45 y el segundo tamiz 50, y por tanto, la profundidad de los materiales granulares de filtrado 55 pueden considerarse como la "profundidad" del filtro.

De acuerdo con la presente invención, se construye un primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 como parte del primer tamiz 45 que se extiende parcialmente por el pasaje 25 (y por tanto, se extiende parcialmente por la profundidad de los materiales granulares de filtrado 55), y se construye un segundo estabilizador de

celdas abiertas y profundidad parcial 65 como parte del segundo tamiz 50, extendiéndose parcialmente por el pasaje 25 (y por tanto, se extiende parcialmente por la profundidad de los materiales granulares de filtrado 55). La suma de las profundidades del primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y del segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 es inferior a la profundidad total del filtro. No obstante, en virtud del hecho de que (i) el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 se extienden parcialmente por el pasaje 25, y (iii) los materiales granulares de filtrado 55 se mantienen comprimidos entre el primer tamiz 45 y el segundo tamiz 50, el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 son conjuntamente capaces de estabilizar sustancialmente la masa total de materiales granulares de filtrado 55, aun cuando en conjunto se extiendan tan sólo a través de una porción de la profundidad total del filtro.

Más concretamente, dado que el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 se extienden a través de la masa de los materiales granulares de filtrado comprimidos 55, cada uno de ellos estabiliza las "primeras filas" de los gránulos, que se encuentran dispuestas en el interior de las celdas abiertas (véase más abajo) de los estabilizadores 60, 65. Teniendo en cuenta que los materiales granulares de filtrado 55 se encuentran firmemente compactados entre el primer tamiz 45 y el segundo tamiz 50, estas "primeras filas" de gránulos estabilizadas estabilizan a su vez las filas de gránulos inmediatamente

adyacentes, o "segundas", y este efecto se desarrolla en cascada a lo largo de toda la profundidad de la masa interconectada de los materiales granulares de filtrado. De este modo, la masa de materiales granulares de filtrado 55 se encuentra sustancialmente estabilizada en su totalidad en el interior del filtro, aun cuando el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 se extiendan tan sólo a través de una porción de la profundidad total del filtro.

Como resultado de la construcción que antecede, el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 consiguen reducir significativamente y, preferiblemente, eliminar sustancialmente el desplazamiento y asentamiento perjudiciales de los materiales granulares de filtrado 55 durante el transporte y la manipulación del filtro, sin crear pasos preferentes importantes a través de los materiales granulares de filtrado. Esto constituye un importante avance con respecto a la técnica anterior.

El primer tamiz 45 está fijado al bastidor 10 mientras que el segundo tamiz 50 está fijado al bastidor 10. Igualmente, el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 está fijado al bastidor 10, y preferiblemente, también lo está al primer tamiz 45; y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 está fijado al bastidor 10, y estándolo también preferiblemente, al segundo tamiz 50. En una forma preferida de la invención, el primer tamiz 45 y el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 se realizan, junto con la primera mitad 30 del bastidor 10, como una

construcción singular, es decir, moldeándolos como una sola pieza, o moldeándolos como piezas separadas y soldándolos posteriormente mediante ultrasonidos, o pegándolos; además el segundo tamiz 50 y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 se realizan, junto con la primera mitad 35 del bastidor 10, como una construcción singular, es decir, moldeándolos como una sola pieza, o moldeándolos como piezas separadas y soldándolos posteriormente mediante ultrasonidos o pegándolos. No obstante, en cualquier caso, el primer tamiz 45, el segundo tamiz 50, el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 se fijan en su posición con respecto al bastidor 10.

El bastidor 10 proporciona una estructura global al filtro. El bastidor 10 se muestra en las figuras con una forma rectangular paralelepípedica (es decir, en forma de caja), aunque la presente invención puede aplicarse igualmente a otras formas de filtro, es decir, a filtros que tengan forma de disco, etc. El bastidor 10 puede fabricarse con cualesquiera materiales en concordancia con la presente invención, es decir, metal, plástico, cerámica, etc.

El primer tamiz 45 y el segundo tamiz 50 comprenden estructuras de tipo malla o rejilla en las que se han practicado unas pequeñas aberturas. Más concretamente, el primer tamiz 45 y el segundo tamiz 50 están fabricados de forma que puedan retener entre ambos los materiales de filtrado granulares 55, al mismo tiempo que permiten que el aire pase a través de ellas. El primer tamiz 45 y el segundo tamiz 50 pueden fabricarse con cualesquiera materiales concordancia con la presente invención (es decir, metal, plástico, etc.) y pueden adoptar un patrón regular (es decir,

de tipo rejilla, de una forma similar a la de un mosquitero de ventana) o un patrón no regular (es decir, de una forma similar a la de la guata, la lana de acero, etc.). El tamaño específico de las aberturas presentes en el primer tamiz 45 y el segundo tamiz 50 puede variar en función de las características del filtro (es decir, pueden ser mayores cuando los materiales de filtrado granulares 55 tengan un mayor tamaño de grano, y pueden ser menores cuando los materiales de filtrado granulares tengan un menor tamaño). Preferiblemente, las aberturas situadas en el primer tamiz 45 y el segundo tamiz 50 tienen menos de 3 mm. A modo de ejemplo, pero sin que ello constituya una limitación, en una forma preferida de la presente invención, las aberturas del primer tamiz 45 y del segundo tamiz 50 tienen un tamaño aproximado de 0,5 mm.

Preferiblemente, el primer tamiz 45 y el segundo tamiz 50 son idénticos entre sí.

A fin de dotar de estabilidad a los materiales de filtrado granulares 55, el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 se extiende desde el primer tamiz 45 por el interior de los materiales de filtrado granulares 55, y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 se extiende desde el segundo tamiz 50 por el interior de los materiales de filtrado granulares 55. Cuando el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 se realiza de forma integrada con el primer tamiz 45, el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 también ayuda a soportar el primer tamiz 45; y cuando el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 se realiza de forma integrada con el segundo tamiz 50, el segundo estabilizador

de celdas abiertas y profundidad parcial 65 también ayuda a soportar el segundo tamiz 50.

Siguiendo con las figuras 1 a 5, el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 se extiende a través del pasaje 25 situado en el primer tamiz 45. El primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 comprende una matriz formada por una pluralidad de paredes 70 entre las que se definen una pluralidad de celdas abiertas 75. El primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 comprende esencialmente una estructura en forma de nido de abeja. El número, tamaño y sección transversal específicos de las celdas abiertas 75 puede variar en función de las características del filtro (por ejemplo, tamaño del filtro, materiales de filtrado granulares utilizados, etc.). Las paredes 70 del primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 se extienden una cierta distancia por el interior de los materiales de filtrado granulares 55; no obstante, las paredes 70 no se extienden por completo por todo el interior del filtro. Más concretamente, las paredes 70 del primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 se extienden a una suficiente distancia por el interior de los materiales de filtrado granulares 55 para estabilizar las "primeras filas" de los gránulos comprimidos, que a su vez estabilizan las filas adyacentes de gránulos comprimidos, produciéndose en cascada el efecto anteriormente mencionado a través de toda la profundidad de los gránulos comprimidos y entrelazados, lo que reduce significativamente los efectos perjudiciales del desplazamiento y el asentamiento de los materiales de filtrado granulares por toda la profundidad del filtro. No obstante, las paredes 70 no se extienden lo suficiente a través de los materiales de filtrado granulares 55 para

generar chimeneas de pared significativas, lo que evita la creación de pasos preferentes importantes, lo cual podría ir en detrimento de la eficacia del filtro. A modo de ejemplo, pero sin que ello constituya una limitación, las paredes 70
5 pueden extenderse a través de aproximadamente un 5 y un 30% de la profundidad del filtro.

El segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 se extiende a través del pasaje 25 situado en el segundo tamiz 50. El segundo estabilizador de
10 celdas abiertas y profundidad parcial 65 comprende una matriz formada por una pluralidad de paredes 80 entre las que se definen una pluralidad de celdas abiertas 85. El segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 comprende esencialmente una estructura en forma de nido de
15 abeja. El número, tamaño y sección transversal específicos de las celdas abiertas 85 puede variar en función de las características del filtro (por ejemplo, tamaño del filtro, materiales de filtrado granulares utilizados, etc.). Las paredes 80 del segundo estabilizador de celdas abiertas y
20 profundidad parcial 65 se extienden un cierta distancia por el interior de los materiales de filtrado granulares 55; no obstante, las paredes 80 no se extienden por completo por todo el interior del filtro. Más concretamente, las paredes 80 del segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad
25 parcial 65 se extienden a una suficiente distancia a través del interior de los materiales de filtrado granulares 55 para estabilizar las "primeras filas" de los gránulos comprimidos, que a su vez estabilizan las filas adyacentes de los gránulos comprimidos, produciéndose en cascada el efecto anteriormente
30 mencionado a través de la profundidad de los gránulos comprimidos y entrelazados, lo que reduce significativamente los efectos perjudiciales del desplazamiento y el

asentamiento de los materiales de filtrado granulares por toda la profundidad del filtro. No obstante, las paredes 80 no se extienden lo suficiente a través de los materiales de filtrado granulares 55 para generar chimeneas de pared significativas, lo que evita la creación de pasos preferentes significativos, lo cual podría ir en detrimento de la eficacia del filtro. A modo de ejemplo, pero sin que ello constituya una limitación, las paredes 80 pueden extenderse a través de aproximadamente un 5 y un 30% de la profundidad del filtro.

Preferiblemente, el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 están contruidos De manera idéntica entre sí.

Debe observarse que a medida que aumenta la profundidad total del bastidor, también puede aumentar la profundidad de cada estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial. No obstante, la profundidad de cada estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60, 65 seguirá constituyendo tan sólo una fracción de la profundidad total del filtro. A modo de ejemplo, pero sin que ello constituya una limitación, en una forma preferida de la presente invención, cuando la profundidad total del bastidor del filtro es de 40 mm, cada estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial puede tener un espesor aproximado de 4 mm. En cualquier caso, la suma de las profundidades del primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y del segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 es inferior a la profundidad total del filtro. No obstante, aun cuando el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 se extiendan en conjunto a una

profundidad inferior a la profundidad total del filtro, son conjuntamente capaces de estabilizar sustancialmente la masa total de materiales granulares de filtrado 55. Esto se debe a que cuando el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 se extienden por el interior de la masa de materiales de filtrado granulares 55, estabilizan las "primeras filas" de los gránulos que se encuentran situados en el interior de las celdas abiertas 75, 85, de los estabilizadores 60, 65. Debido a que los materiales de filtrado granulares 55 se encuentran apretadamente compactados entre el primer tamiz 45 y el segundo tamiz 50, estas "primeras filas" estabilizadas de los gránulos estabilizan a su vez las filas de gránulos inmediatamente adyacentes, o "segundas", y este efecto se desarrolla en cascada a lo largo de toda la profundidad de la masa interconectada de los materiales granulares de filtrado. De este modo, la masa de materiales granulares de filtrado 55 se encuentra sustancialmente estabilizada en su totalidad, aun cuando el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 se extiendan tan sólo a través de una porción de la profundidad total del filtro. Una vez más, esto representa una importante mejora con respecto a la técnica anterior.

Los materiales de filtrado granulares 55 sirven para eliminar del aire las sustancias no deseadas (por ejemplo, toxinas, biomoléculas, etc.) del aire que se ha filtrado. Normalmente, los materiales de filtrado granulares 55 tienen una forma irregular susceptible de desplazarse y asentarse, por ejemplo, durante el transporte y la manipulación del filtro. Los materiales de filtrado granulares 55 pueden

comprender un único tipo de gránulo o pueden comprender una mezcla de diferentes tipos de gránulos. Esencialmente, los materiales de filtrado granulares 55 pueden comprender cualquiera de los múltiples materiales de filtrado granulares conocidos en la técnica (por ejemplo, gránulos de carbón activado) en la medida en que los materiales de filtrado granulares sean capaces de eliminar las sustancias deseadas del aire que se está filtrando. Debe tenerse en cuenta que el tamaño de las aberturas del primer tamiz y del segundo tamiz está directamente relacionado con el tamaño de los gránulos utilizados.

Los materiales de filtrado granulares 55 se encuentran apretadamente compactados entre el primer tamiz 45 y el segundo tamiz 50. En una forma preferida de la invención, los materiales de filtrado granulares se encuentran compactados mediante compresión, a fin de mejorar el entrelazamiento de los gránulos. El grado de compresión dependerá de una serie de factores, tal como el tamaño de los gránulos, la geometría de los gránulos, la dureza de los gránulos, la fragilidad de los gránulos, la compresibilidad de los gránulos individuales, la compresibilidad de la masa de gránulos, etc. En cualquier caso, la masa de los materiales de filtrado granulares estará lo suficientemente compactada para garantizar el entrelazado de los gránulos en el interior del filtro. Este entrelazamiento es importante, ya que permite que el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 estabilicen la masa total de materiales de filtrado granulares 55 sin que sea necesario que los estabilizadores 60, 65 se extiendan por toda la profundidad del filtro.

Teniendo en cuenta la construcción que acaba de explicarse, se observará que cuando el aire atraviesa el pasaje 25 del filtro 5, los materiales de filtrado granulares 55 eliminarán del aire las sustancias no deseadas. Además, 5 teniendo en cuenta la incorporación del primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65 al filtro 5, y la compresión de los materiales de filtrado granulares 55 entre el primer tamiz 45 y el segundo tamiz 50, 10 los materiales de filtrado granulares se estabilizarán en el interior del filtro, reduciendo así la creación de chimeneas no deseadas en el interior del filtro. No obstante, al mismo tiempo, como los estabilizadores de celda abierta 60 y 65 se extienden colectivamente tan sólo a través de una porción de 15 la profundidad total del filtro, se minimizarán los efectos perjudiciales de las chimeneas de pared, pero se seguirá aportando estabilidad a los materiales de filtrado granulares.

Debe observarse que con la presente invención, la 20 altura de las paredes de la celda, así como el número, el tamaño y la sección transversal de las celdas abiertas se coordinan cuidadosamente con la naturaleza de los materiales de filtrado granulares y el grado de compresión de los materiales de filtrado granulares, para lograr el mejor 25 compromiso entre (i) el aumento de los efectos de chimenea de pared, y (ii) un menor desplazamiento y asentamiento de los materiales de filtrado granulares.

De este modo, se apreciará que con la presente invención, (i) las profundidades conjuntas del primer 30 estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65, (ii) el número, tamaño y sección transversal de

las celdas abiertas, (iii) la profundidad del filtro (iv), la composición de los materiales de filtrado granulares (por ejemplo, la dureza de los gránulos, la fragilidad de los gránulos, la compresibilidad de los gránulos individuales, la compresibilidad de la masa de gránulos, etc.), y (v) la magnitud de las fuerzas compresivas ejercidas sobre la masa de materiales de filtrado granulares dispuestos entre el primer tamiz 45 y el segundo tamiz 50, se han equilibrado cuidadosamente entre sí, a fin de proporcionar la mejor estabilización posible de los materiales de filtrado granulares sin crear excesivos efectos de chimenea de pared.

Construcciones adicionales

Debe observarse que es posible disponer de menos de dos estabilizadores de profundidad parcial y celda abierta en el interior del bastidor 10. De este modo, puede omitirse el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 60 o el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial 65. No obstante, la utilización de menos de dos estabilizadores de profundidad parcial y celda abierta en el interior del bastidor 10 proporciona significativamente menos estabilización de la masa de materiales de filtrado granulares 55. Además, la utilización de menos de dos estabilizadores de profundidad parcial y celda abierta aporta significativamente menos estabilización al bastidor 10.

En las construcciones mostradas en las figuras 1 a 5, las paredes 70, 80 de los estabilizadores de profundidad parcial y celda abierta 60, 65 están configuradas para proporcionar unas celdas abiertas idénticas y apretadamente compactadas 75, 85, con una sección transversal rectangular. No obstante, los estabilizadores de profundidad parcial y

celda abierta también pueden formarse con celdas abiertas con diferentes secciones transversales, por ejemplo, circular (figura 6A), ovalada o elíptica (figura 6B), triangular (figura 6C) u otras secciones transversales poligonales (por ejemplo, hexagonal, figura 6D). Alternativamente, las celdas abiertas pueden construirse de forma que sean idénticas entre sí, pero se encuentren separadas unas de otras (por ejemplo, la figura 6E).

En otra forma de la invención, los estabilizadores de profundidad parcial y celda abierta 60, 65 pueden construirse con celdas abiertas que presenten una pluralidad de secciones transversales.

En otra forma de la invención, cuando se utilizan dos estabilizadores de profundidad parcial y celda abierta en el filtro 5, cada uno de los estabilizadores puede tener idéntica configuración. Alternativamente, cada uno de los estabilizadores de profundidad parcial y celda abierta pueden presentar diferentes configuraciones.

Asimismo, debe observarse que las celdas abiertas de los estabilizadores de profundidad parcial y celda abierta pueden extenderse por toda la cara, o tan sólo por una parte de toda la cara del tamiz. Una vez más, sin embargo, cuando se utilizan las celdas abiertas en menos de la totalidad de la cara del tamiz, se consigue una estabilización significativamente menor de la masa de materiales de filtrado granulares 55.

Modificaciones de las realizaciones preferidas

Debe entenderse que los diferentes cambios adicionales relativos a los detalles, materiales, etapas y configuraciones de piezas descritos e ilustrados en el

presente documento a fin de explicar la naturaleza de la presente invención pueden ser realizados por cualquier persona versada en la materia, ajustándose a los principios y al ámbito de la presente invención.

Reivindicaciones

1. Filtro 5, que comprende:

5 - un bastidor hueco (10) que comprende una primera cara (15), una segunda cara (20) y un pasaje interior (25) que se extiende entre ambas;

 - un primer tamiz (45) que se extiende a través del pasaje (25), en su primera cara (15);

10 - un primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (60) que se extiende a través y por el interior del pasaje (25), comprendiendo dicho estabilizador (60) una matriz formada por una pluralidad de paredes (70) entre las que se definen una pluralidad de celdas abiertas (75);

15 - un segundo tamiz (50) que se extiende a través del pasaje (25), en su segunda cara (20);

 - un segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (65) que se extiende a través y por el interior del pasaje (25), comprendiendo dicho estabilizador (65) una matriz formada por una pluralidad de paredes (80) entre las que se definen una pluralidad de celdas abiertas (85) las mismas; y

20 - materiales de filtrado granulares (55) apretadamente compactados en el interior del pasaje (25), entre el primer tamiz (45) y el segundo tamiz (50);

 - en el que la distancia entre el primer tamiz 45) y el segundo tamiz (50) define la profundidad del filtro (5);

 - siendo conjuntamente la profundidad total del primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (60) y del segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (65) inferior a la profundidad del filtro (5); y

- extendiéndose el primer y el segundo estabilizadores de celdas abiertas y profundidad parcial (60, 65) hacia el interior de la masa de los materiales de filtrado granulares (55) en el pasaje (25).

5 2. Filtro de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (60) se dispuesto adyacentemente al primer tamiz (45), mientras que el segundo estabilizador de celdas
10 abiertas y profundidad parcial (65) se encuentra dispuesto adyacentemente al segundo tamiz (50).

 3. Filtro de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el primer tamiz (45) se encuentra fijado, al menos, al bastidor (10) o al primer estabilizador de celdas abiertas y
15 profundidad parcial (60), mientras que el segundo tamiz (50) se encuentra fijado, al menos, al bastidor (10) o al segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (65).

 4. Filtro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (60) se encuentra
20 fijado, al menos, al bastidor (10) o al primer tamiz (45), mientras que el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (65) se encuentra fijado, al menos, al bastidor (10) o al segundo tamiz (50).

 5. Filtro de acuerdo con la reivindicación 1, en el que
25 el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (60) se construye integrado con el primer tamiz (45), mientras que el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (65) se construye integrado con el segundo tamiz (50).

30 6. Filtro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que, al menos, el primer tamiz

(45) o el segundo tamiz (50) se construyen con una estructura de malla o una estructura de rejilla.

7. Filtro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los materiales de filtrado granulares (55) comprenden carbón activado.

8. Filtro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que, al menos, el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (60) y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (65) comprenden celdas abiertas (75, 85) con una sección transversal rectangular, una sección transversal circular, una sección transversal ovalada, una sección transversal triangular o una sección transversal poligonal.

9. Filtro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (60) y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (65) son idénticos entre sí.

10. Filtro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que al menos el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (60) o el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (65) se extienden aproximadamente a través de un 5 a un 30% de la profundidad del filtro (5).

11. Filtro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que las celdas abiertas (75, 85) de, al menos, el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (60) o el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (65) se extienden por toda la cara del tamiz (45, 50).

12. Filtro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que las celdas abiertas (75,

85) de, al menos, el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (60) o del segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (65) se extienden tan sólo a través de una parte de la totalidad de la cara del tamiz (45, 50).

13. Filtro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que los materiales de filtrado granulares (55) están apretadamente comprimidos mediante compresión entre el primer tamiz (45) y el segundo tamiz (50).

14. Filtro de acuerdo con la reivindicación 1 y cualquiera de las reivindicaciones 5 a 13, en el que el bastidor hueco (10) comprende una primera mitad y una segunda mitad, y en el que adicionalmente, la primera mitad del bastidor (10), el primer tamiz (45) y el primer estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (60) están todos ellos contruidos como una sola unidad, mientras que la segunda mitad del bastidor (10), el segundo tamiz (50) y el segundo estabilizador de celdas abiertas y profundidad parcial (65) están también todos ellos contruidos como una sola unidad.

27

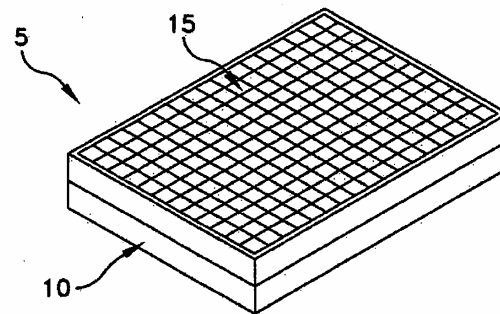


FIG. 1

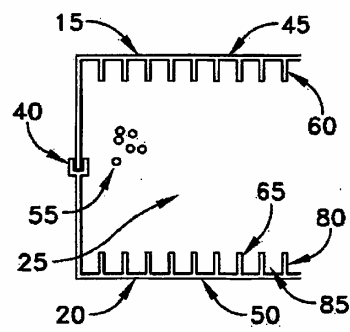
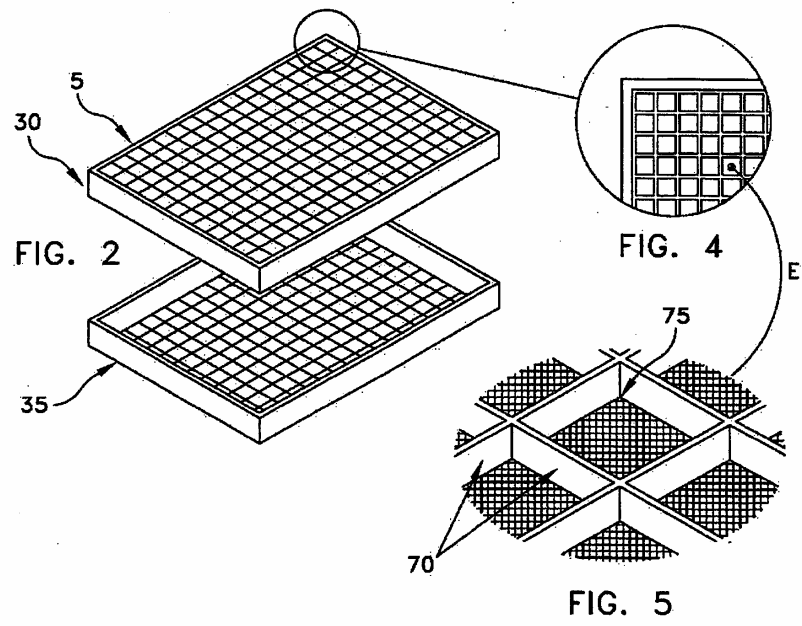


FIG. 3



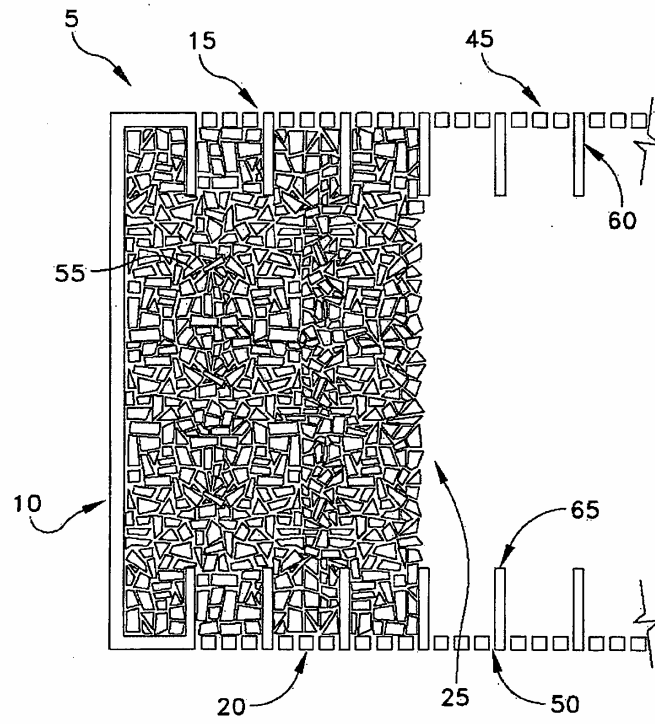


FIG. 3A

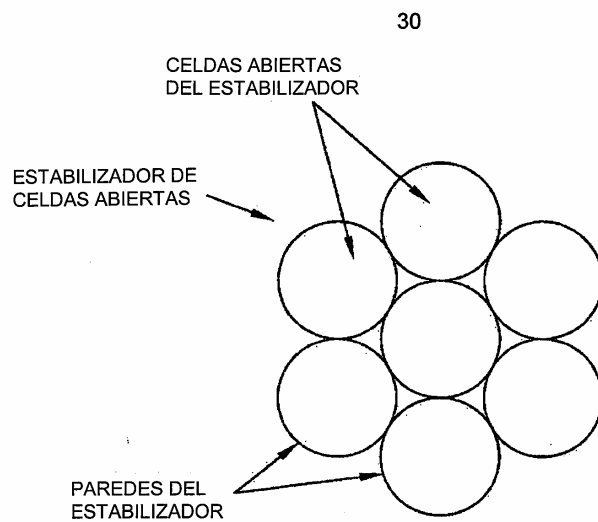


FIG. 6A

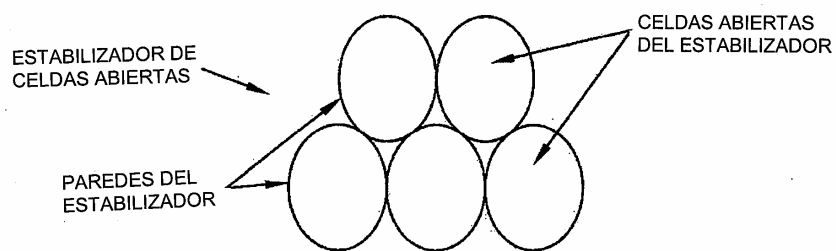


FIG. 6B

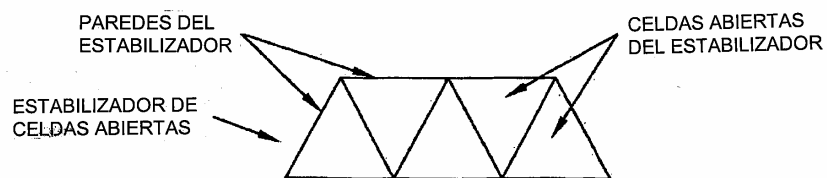


FIG. 6C

31

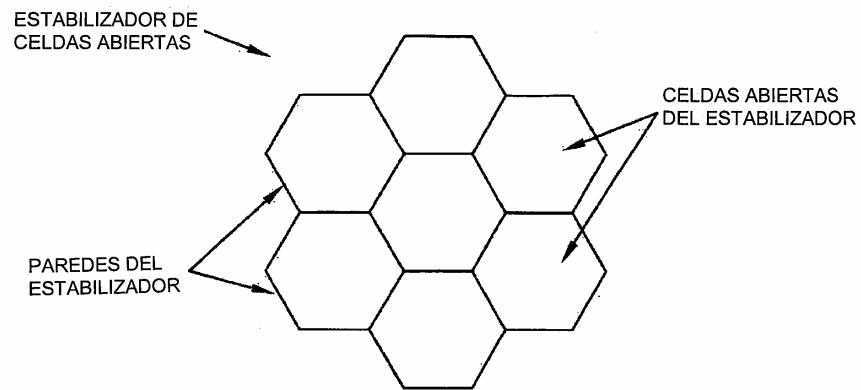


FIG. 6D

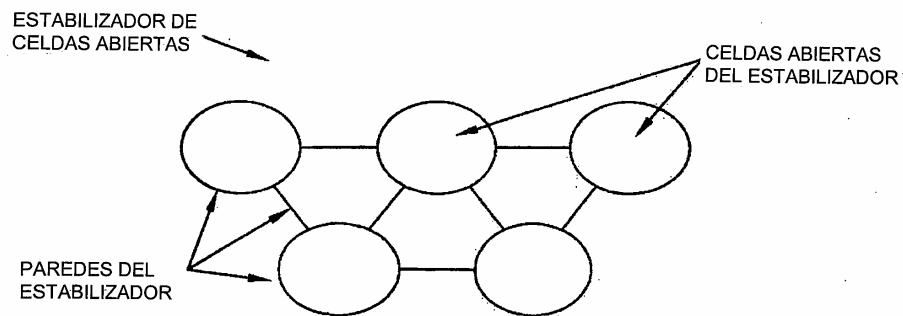


FIG. 6E

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 5746914 A [0003]