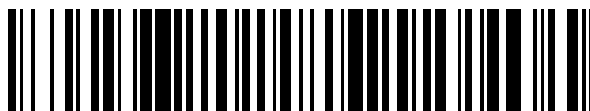


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 519 046**

51 Int. Cl.:

B01D 46/00 (2006.01)

B01D 47/02 (2006.01)

B01D 45/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2009** **E 09175857 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.08.2014** **EP 2327466**

54 Título: **Depurador de aire para eliminar los contaminantes atmosféricos de una corriente de aire**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.11.2014

73 Titular/es:

NOVOMATIC AG (50.0%)
Wiener Strasse 158
2352 Gumpoldskirchen, AT y
DEXWET USA LLC (50.0%)

72 Inventor/es:

BICHL, CHRISTOPH;
WINKLER, HEINZ;
HOMER, ALOIS;
PETELN, ERICH y
VOJTA, MAXIMILIAN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 519 046 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

Depurador de aire para eliminar los contaminantes atmosféricos de una corriente de aire

La presente invención se refiere a un depurador de aire para eliminar contaminantes atmosféricos de una corriente de aire, por ejemplo, tal como la limpieza del gas de escape/entrada de una máquina recreativa, dicho depurador de aire comprende un dispositivo de filtración que incluye al menos una capa de filtros sujeta por un sostén de filtro en dicho flujo de aire sustancialmente perpendicular a una dirección de flujo principal del mismo y que incluye una pluralidad de elementos de filtración preferiblemente en forma de varilla cercanos entre sí.

Se conoce un depurador de aire del tipo mencionado anteriormente del documento WO 2007/028176 A1, que divulga un dispositivo de filtración para eliminar materiales contaminantes atmosféricos de gas de escape de máquinas. Este dispositivo conocido está provisto de una pluralidad de varillas de filtro que se mantienen en extremos opuestos en una carcasa de filtro y organizado en una pluralidad de capas una encima de la otra con un desplazamiento lateral. Dichas varillas de filtro están hechas de un material poroso tal como espuma plástica que se humedece con un fluido tal como aceite de silicona. Tales filtros húmedos son muy eficaces en eliminar materiales contaminantes atmosféricos incluyendo partículas ultrafinas y contaminantes gaseosos tal como olores desagradables que son químicamente absorbidos y neutralizados al entrar en contacto con el fluido. La serie de las varillas de filtración está encerrada en una carcasa de filtro que forma un canal similar a un tubo en cuya sección transversal se colocan las varillas de filtración. Se pretende que este canal similar a un tubo dirija el flujo de aire contaminado a través de la serie de varillas de filtración y que prevenga que el flujo de aire se salga de la ruta de estas varillas de filtración. Sin embargo, tal organización de varillas de filtración es desventajosa en ciertos aspectos, por ejemplo, se ha mostrado que no hay carga de filtración uniforme en todas las varillas, en particular la carga de filtración en las varillas internas es diferente de la carga de filtración en las varillas externas. Además, tal organización de las varillas de filtración es sensible a la velocidad del flujo de aire.

Otro dispositivo de filtración que tiene varillas de filtración húmedas para limpiar el aire de escape de máquinas de oficina se conoce del documento EP 1 345 669 que sugiere mantener las varillas de filtración en posición vertical en sus extremos opuestos de modo que se causa que el fluido para humedecer los elementos fluya hacia abajo a lo largo de las varillas de filtración por gravedad. Dicho fluido que es aceite se almacena en un compartimento por encima de las varillas de filtración, en donde se puede proporcionar una almohadilla de aceite en dicho compartimento.

Además, el documento EP 0 515 759 A1 divulga un dispositivo de filtración de aire provisto con una carcasa cilíndrica que tiene sus caras frontal y posterior cubiertas con rejillas de modo que el aire que se va a limpiar puede fluir a través de dicha carcasa en la que se proporciona el cuerpo de filtración que puede comprender pellas de carbono. Dicha carcasa de filtro está organizada en el lado posterior del motor de un ventilador que dirige un flujo de aire en la cara frontal abierta de dicha carcasa de filtración.

La presente invención se dirige a mejorar los dispositivos de filtración anteriormente mencionados y a evitar las desventajas de los mismos. Es un objeto de la presente invención proporcionar un depurador de aire mejorado para eliminar contaminantes atmosféricos de un flujo de aire tal como el aire de entrada/escape con alta eficacia y que tiene un dispositivo de filtración de pequeño tamaño para permitir el alojamiento del mismo en, por ejemplo, un interior pequeño.

Según la presente invención, este objetivo se alcanza mediante un depurador de aire según la reivindicación 1 y una máquina recreativa según la reivindicación 15. Las formas de realización preferidas de la presente invención se establecen en las reivindicaciones dependientes y se explican posteriormente en más detalle.

El dispositivo de filtración puede tener un contorno no cerrado a lo largo de la circunferencia de las capas de filtro, pero proporciona un lado abierto a lo largo de al menos una parte de la periferia de la capa de filtro. Al menos una sección del lado circunferencial de la capa de filtro paralelo a o tangencial al eje longitudinal de un elemento de filtración más externo se forma como un lado abierto libre de elementos de control de flujo que rodean la capa de filtro. Al contrario que el estado de la técnica donde la capa de filtro habitualmente está encerrada en un canal de flujo tubular, la presente invención evita tales elementos de control del flujo para guiar la corriente de aire a través de la capa de filtro y/o prevenir que el flujo de aire se separe de la capa de filtro, en donde en particular la capa de filtro, en su lado abierto, prescinde de elementos de control del flujo tal como superficies de guiado del flujo, paredes de canal de flujo, vallas o paredes de carcasa que rodean la capa de filtro. Sorprendentemente, tal lado abierto aumenta la eficacia de limpieza de los elementos más externos ya que se asume que hay menos perturbaciones del flujo y el aire fluye alrededor de los elementos de filtración más externos de una manera más laminar sin velocidades de flujo demasiado altas de modo que los contaminantes atmosféricos se pueden absorber mejor. Como el flujo de aire no se impulsa a través de un canal de la carcasa de sección transversal limitada, sino que también se puede separar hacia la periferia de la capa de filtro cuando fluye a través del dispositivo de filtración, los elementos de filtración más externos muestran mejor eficacia y hay una distribución más uniforme de la carga de filtración en todos los elementos del filtración. Además, el dispositivo de filtración muestra una estructura muy compacta de tamaño

pequeño que permite que el depurador de aire se aloje en espacios pequeños tal como el interior de las cajas de máquinas recreativas.

El dispositivo de sostén incluye un elemento de sostén en forma preferiblemente de barra o travesaño al que están rígidamente unidos todos los elementos de filtración de una capa de filtros. El dicho elemento de sostén preferiblemente se extiende de un lado a otro de la anchura de la capa de filtros, en donde el eje longitudinal del elemento de sostén se puede extender sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de los elementos de filtración. Sin embargo, según otra forma de realización de la invención, el elemento de sostén se puede extender diagonalmente de un lado a otro de los elementos de filtración de modo que el eje longitudinal del elemento de sostén está inclinado respecto al eje longitudinal de los elementos de filtración en un ángulo de aproximadamente 30° a 90°, preferiblemente de 30° a 60°.

Los elementos de filtración pueden estar apoyados en ambos extremos por un par de elementos de sostén. Según esta forma de realización, se alcanza una resistencia aumentada contra la rotura de los elementos de filtración. Las secciones finales de los elementos de filtración están rígidamente unidas a los elementos de sostén respectivos de modo que los lados opuestos respectivos de la capa de filtros se acercan por los dichos elementos de sostén. No obstante, las secciones restantes de la circunferencia de la capa de filtros, que es el lado circunferencial paralelo al eje longitudinal de los elementos de filtración, puede estar abierta sin elementos de sostén o vallas o paredes de la carcasa rodeando a la capa de filtros.

Generalmente, puede haber diferentes conexiones entre los elementos de filtración y el elemento de sostén anteriormente mencionado. Por ejemplo, el elemento de sostén puede tener huecos de tipo cilíndrico correspondientes en forma transversal a los elementos de filtración. Sin embargo, según una forma de realización preferida de la presente invención, el dicho al menos un elemento de sostén que preferiblemente tiene forma de barra o travesaño incluye una superficie de apoyo en la que se embeben los elementos de filtración con una sección de apoyo, en donde preferiblemente las secciones de apoyo de los elementos de filtración se embeben solo parcialmente en dicha superficie de apoyo de modo que otra parte del lado circunferencial del elemento de filtración sobresale de dicha superficie de apoyo. Debido a la parte no embebida (es decir, la parte que no se incluye) de la sección de apoyo de los elementos de filtración, la superficie de filtro activa aumenta e incluso en su sección de apoyo los elementos de filtración pueden absorber contaminantes atmosféricos lo que proporciona eficacia de filtración aumentada independientemente del lado abierto anteriormente mencionado de la capa de filtros. Para equilibrar el aumento deseado en el área de superficie de filtración eficaz con la resistencia de apoyo necesaria, un sector de $1/2\pi$ a $2/3\pi$ de la circunferencia de la sección apoyada de los elementos de filtración se puede embeber en la superficie de apoyo para permitir la retirada fácil tanto de los elementos de filtración como del elemento de sostén de un molde.

El dicho elemento de sostén puede estar formado de un material diferente del material de los elementos de filtración, en donde la superficie de apoyo del elemento de sostén puede tener contornos adaptados a la forma del lado circunferencial de los elementos de filtración que se van a embeber de modo que los elementos de filtración anidan contra dichos contornos. Por ejemplo, cuando los elementos de filtración tienen una forma cilíndrica con sección transversal circular, la superficie de apoyo del elemento de sostén puede tener una depresión con forma de surco con contornos cilíndricos. Para unir los elementos de filtración al elemento de sostén, se pueden adherir a dichos contornos de inclusión.

Según otro aspecto ventajoso de la invención, los elementos de sostén pueden estar formados integralmente con los elementos de filtración en una parte del mismo material, en donde preferiblemente se puede usar un proceso de sinterización. En otra forma de realización de la invención, los elementos de filtración y el elemento de sostén se pueden moldear, posiblemente en un proceso de moldeo en espuma. Para tal estructura integralmente en una pieza del elemento de sostén y los elementos de filtración, la estructura de apoyo en voladizo anteriormente mencionada es preferida ya que facilita la eliminación de las mitades del molde de los elementos de filtración y el elemento de sostén moldeados. En particular, la estructura de una pieza que comprende el elemento de sostén y los elementos de filtración puede tener una forma sin muescas ni contracorrientes en la dirección del eje longitudinal de los elementos de filtración y/o una dirección perpendicular al mismo. En otras palabras, la dicha estructura de una pieza que comprende los elementos de filtración y el elemento de sostén puede tener una forma tal que hay un plano de separación que preferiblemente se extiende perpendicular al eje longitudinal de los elementos de filtración. Preferiblemente, todos los elementos de filtración de una capa de filtros están formados en una pieza con el/los elemento(s) de sostén para sujetar la capa de filtros, en donde incluso los elementos de filtración de más de una capa de filtros se pueden formar en una pieza con el elemento de sostén de la misma.

Básicamente se pueden usar diferentes materiales para los elementos de filtración y opcionalmente para el elemento de sostén, en donde según una forma de realización preferida el dispositivo de filtración es un dispositivo de filtración húmedo que incluye un fluido adecuado para mojar el material estructural de los elementos de filtración. En otras palabras, los elementos de filtración se pueden diseñar como medio de almacenamiento para un fluido química y/o físicamente activo, que adsorbe o absorbe materiales contaminantes atmosféricos. Preferiblemente, se pueden usar fluidos tales como aceites, emulsiones o líquidos dependiendo de y ajustado al tipo de contaminantes que están presentes en el aire que se va a limpiar. Opcionalmente, se pueden añadir agentes antibacterianos, antivíricos,

antimicrobianos o fungicidas al fluido humectante. El material base de elemento de filtración que se humedece puede comprender diferentes materiales, preferiblemente porosos tal como espumas plásticas, fibras orgánicas, inorgánicas o naturales tal como celulosa o poliéster, en donde es una forma de realización preferida usar elementos de filtración hechos de espuma de PU humedecida con aceite de silicona.

Para poder adaptar fácilmente el filtro a diferentes condiciones de operación y variar el dispositivo de filtración en tamaño y superficie de filtro eficaz, al dispositivo de filtración se le da una estructura modular que consiste en componentes básicos que se pueden unir entre sí en números variables y/o orientaciones variables. Según una forma de realización preferida de la invención, el dispositivo de sostén para sujetar los elementos de filtración se diseña de modo que se puede unir a un dispositivo de sostén que tenga una forma idéntica. En particular, el dispositivo de sostén está provisto de medios de conexión hermafroditas para conectar al menos dos sostenes de filtros entre sí para crear al menos dos capas de filtros una encima de la otra. Consecuentemente, se puede crear una pila de capas de filtros solo conectando el número deseado de dispositivos de sostén que cada uno sujeta una capa de filtros que incluye una pluralidad de elementos de filtración.

Para evitar una organización de los elementos de filtración en diferentes capas de filtros una detrás de otra, se prefiere tener los elementos de filtración colocados desplazados respecto al medio de conexión hermafrodita anteriormente mencionado de una manera que -cuando dos sostenes de filtros se conectan entre sí- los elementos de filtración en una primera capa de filtros solapan los espacios entre los elementos de filtración en una segunda capa de filtros cuando se miran en la dirección del flujo de aire.

Según una forma de realización particularmente ventajosa, el elemento de sostén anteriormente mencionado del dispositivo de sostén está provisto con el dicho medio de conexión hermafrodita en un lado posterior enfrente a la superficie de apoyo donde los elementos de filtración se embeben. Consecuentemente, dos elementos de sostén en forma de travesaño se pueden conectar entre sí con sus lados posteriores enfrentándose.

Los elementos de filtración en forma de varilla básicamente pueden tener diferentes geometrías y formas, por ejemplo, una proporción de longitud respecto al diámetro de más de 5, en particular de más de 10, lo que significa que los elementos de filtración con forma de varilla pueden tener una longitud al menos cinco veces mayor que el diámetro del elemento de filtración. La forma de la sección transversal también puede variar y se puede adaptar a las condiciones de operación. Por ejemplo, los elementos de filtración pueden tener una sección transversal en triángulo o poligonal, en donde en particular se puede proporcionar una sección transversal rectangular u oblonga. Sin embargo, según una forma de realización preferida de la invención, los elementos de filtración ventajosamente tienen una sección transversal redondeada, por ejemplo, una sección transversal circular, oval o elíptica para alcanzar un flujo uniforme alrededor de los elementos de filtración para aumentar la absorción de contaminantes.

Según una forma de realización preferida de la invención, los elementos de filtración son sustancialmente barras rectas que se organizan sustancialmente paralelas entre sí en una capa de filtros. Si el dispositivo de filtración contiene una pluralidad de capas de filtros, las barras de filtros en diferentes capas se pueden organizar paralelas entre sí estando desplazadas entre sí las barras de filtro en diferentes capas de modo que las barras de filtro en una primera capa solapan con los espacios entre las barras de filtro en una segunda capa cuando se miran en la dirección del flujo de aire.

La invención proporciona un montaje indirecto de la capa de filtros. Según un aspecto de la presente invención, la capa de filtros del dispositivo de filtración se inserta en un marco de montaje que rodea la capa de filtros en una circunferencia de la misma, dicho marco de montaje incluye un hueco de inserción que solapa por completo el área proyectada de la capa de filtros cuando se mira en la dirección del flujo de aire, permitiendo de esta manera la inserción y eliminación de la capa de filtros en/desde el marco de montaje en la dirección del flujo de aire. Al contrario que en el estado de la técnica, tal estructura de montaje facilita significativamente el montaje, desmontaje y sustitución de la capa de filtros, ya que no es necesario enroscar los elementos de filtración por separado en los huecos de sostén como es el caso en el estado de la técnica donde los elementos de filtración se deben insertar en una dirección perpendicular al flujo de aire y/o paralela a la dirección longitudinal de las varillas de filtro.

El hueco de inserción del dicho montaje puede tener una forma de abertura de ventana básicamente correspondiente a la forma o circunferencia de la capa de filtros que se va a insertar. Preferiblemente, el hueco de inserción se define por un agujero pasante cilíndrico a través del marco de montaje, en donde la circunferencia interna del agujero pasante básicamente corresponde a la circunferencia externa de la capa de filtros de modo que la capa de filtros se mantiene en dicho hueco de inserción por medio de un ajuste a presión. El hueco de inserción no sujeta cada lado o la circunferencia entera de la capa de filtros, sino que sujeta el filtro en lados opuestos solo. Si la capa de filtros consiste en una serie de varillas de filtro paralelas, sustancialmente rectas, se prefiere tener el ajuste a presión al hueco de inserción en los extremos de dichos elementos con forma de varilla, mientras que los otros dos lados de la capa de filtros paralelos al eje longitudinal de las varillas de filtro pueden tener alguna distancia respecto al hueco de inserción. Según la invención, el ajuste a presión de los extremos de las varillas de filtro en el hueco de inserción y/o los elementos de sostén proporcionados en estos extremos de las varillas de filtro en el hueco de inserción, usa las varillas de filtro como barras o columnas de compresión que se someten a esfuerzo de deformación solo.

El depurador de aire preferiblemente se proporciona dentro de la caja de, por ejemplo, una máquina tragaperras o recreativa de modo que el aire se filtra dentro de la carcasa de la máquina.

- 5 Las máquinas recreativas tal como las máquinas tragaperras operadas por monedas habitualmente se operan en casinos o salas de juego donde el aire con frecuencia está contaminado debido al tabaco, transpiración humana o el olor a comida. Otro asunto son los gases de escape creados por las máquinas recreativas que habitualmente están provistas de controladores electrónicos y pantallas que producen aire de escape caliente con frecuencia contaminado con polvo u otras partículas. Por tanto, sería deseable limpiar el aire en las estancias donde se usan
- 10 tales máquinas recreativas, en donde sería deseable tener el aire de entrada de las máquinas limpio para evitar daño a los componentes sensibles de las máquinas recreativas y, por otra parte, limpiar los gases de escape de tales máquinas recreativas para lograr una mejor condición del aire en la estancia donde se operan las máquinas para mejorar la sensación de comodidad de los jugadores que usan las máquinas recreativas.
- 15 Consecuentemente, el depurador de aire limpia tanto el aire de entrada como el aire de escape de la máquina recreativa, mejorando de esta manera la calidad del aire en la estancia respectiva del casino o sala de juego y mejorando de esta manera la sensación de comodidad de los visitantes, y por otra parte, protege los componentes electrónicos de la máquina recreativa contra la posición de partículas contaminantes presente en el aire de entrada. Aunque el depurador de aire preferiblemente se usa en una máquina recreativa, hay opciones adicionales para usar
- 20 el depurador de aire. Por ejemplo, el depurador de aire se puede usar para otras máquinas de oficina tal como impresoras laser, para aparatos domésticos tal como aspiradoras. Otros campos ventajosos de uso son vehículos, en particular automóviles donde el depurador de aire se puede usar para limpiar el aire dentro de la cabina de pasajeros, o en el campo de los sistemas de aire acondicionado y calefacción, aspiradoras o varios otros tipos de productos domésticos que pueden aplicar filtros de aire, equipo militar, industria de aviación, industria de acero y metales pesados, etc. Otro campo ventajosos de uso es la fabricación de fármacos o en la industria médica.
- 25

A continuación, se describen formas de realización preferidas de la presente invención en mayor detalle con referencia a las figuras acompañantes. En dichas figuras se muestra en:

- 30 Figura 1: una vista en perspectiva de un dispositivo de filtración según una forma de realización preferida de la invención, en donde elementos de filtración en forma de varilla se organizan en paralelo entre sí y se sujetan mediante un dispositivo de sostén en los extremos opuestos,

- 35 Figura 2: una vista en perspectiva del dispositivo de filtración de la figura 1, en donde el dispositivo de filtración se monta en un ventilador que impulsa un flujo de aire a través de la capa de filtros, en donde los elementos de filtración se muestran en un estado usado que muestra la contaminación de los elementos de filtración,

- 40 Figura 3: una forma de realización preferida de un elemento de sostén del dispositivo de sostén para sujetar los elementos de filtración, en donde la parte a de la figura 3 muestra una vista en perspectiva del elemento de sostén en forma de travesaño como tal, lo que significa sin elementos de filtración unidos al mismo de modo que se puede ver la superficie de apoyo en forma de surco del elemento de sostén, y la parte b de la figura 3 muestra una vista frontal del elemento de sostén con los elementos de filtración embebidos en la superficie de apoyo del elemento de sostén.

- 45 Figura 4: una vista frontal de un elemento de sostén con varillas de filtros unidas al mismo similar a la figura 3, en donde la forma de realización de la figura 4 muestra un elemento de sostén ligeramente doblado, aún en forma de travesaño que es elástico y que tiene una superficie posterior ligeramente cóncava en su estado no doblado,

- 50 Figura 5: una vista frontal de dos elementos de sostén con elementos de filtración unidos a los mismos en una posición de lado posterior a lado posterior lista para conectar los dos elementos de sostén, en donde se muestran medios de conexión hermafroditas,

Figura 6: una vista frontal de los dos elementos de sostén de la figura 5 después de haber sido conectados entre sí,

- 55 Figura 7: una vista frontal de dos elementos de sostén conectados entre sí similar a la figura 6, en donde el medio de conexión incluye agujeros pasantes en ambos elementos de sostén que se pueden bloquear entre sí mediante la inserción de pivotes de conexión en dichos agujeros pasantes,

- 60 Figura 8: vista despiezada de dos capas de barras de filtro rectas que se sujetan mediante dos elementos de sostén en sus extremos, en donde dichos elementos de sostén están provistos con superficies de apoyo en lados opuestos de los mismos en los que se embeben los elementos de filtración,

- 65 Figura 9: una vista en perspectiva de una pluralidad de barras de filtro rectas organizadas en dos capas una encima de la otra y sujetas por un elemento de sostén unido a las secciones medias de dichos elementos de filtración con forma de varilla que de esta manera tienen dos extremos libres, no apoyados,

Figura 10, una vista frontal del dispositivo de filtración de la figura 9 en la dirección del flujo de aire a través del dispositivo de filtración.

Figura 11: una vista frontal de un medio de ventilación para impulsar el flujo de aire a través del dispositivo de filtración,

Figura 12: una vista frontal del dispositivo de filtración de la figura 10 unido al medio de ventilación de la figura 11,

Figura 13: una vista plana de una capa de filtros similar a la figura 8 que se inserta en el hueco de inserción de un marco de montaje para montar indirectamente la capa de filtros en una corriente de aire.

La figura 1 muestra un dispositivo de filtración 1 que comprende una pluralidad de elementos de filtración 5 que están formados por barras de filtro rectas 13 en esta forma de realización. Dichos elementos de filtración 6 se organizan en una primera capa de filtros 4a y una segunda capa de filtros 4b una encima de la otra, en donde los elementos de filtración 6 básicamente se extienden paralelos entre sí. Como se puede ver de la figura 1, la figura 6 y la figura 7, los elementos de filtración en diferentes capas están preferiblemente desplazados entre sí de modo que los elementos de filtración 6 en una primera capa 4a solapan con los espacios entre los elementos de filtración 6 en la segunda capa 4b. En particular, tanto las capas de filtros 4a como 4b pueden tener la misma división entre los elementos de filtración, en donde el desplazamiento perpendicular al eje longitudinal de los elementos de filtración corresponde a la mitad de la distancia entre dos elementos de filtración vecinos, cf. figuras 6 y 7.

Aunque los elementos de filtración y la división pueden tener diferentes dimensiones, los espacios entre los elementos de filtración vecinos 6 en una capa 4 tienen una anchura preferible y aproximadamente correspondiente al diámetro de un elemento de filtración 6, cf. la figura 7. Consecuentemente, si las dos capas 4a y 4b se colocaran en un plano común, los elementos de filtración 6 se tocarían uno a otro y formarían un panel cerrado. Sin embargo, los diámetros y/o la división entre los elementos de filtración pueden variar y por tanto otras estructuras geométricas son posibles.

Como se muestra por las figuras 6 y 7, la distancia entre los elementos de filtración 6 en las diferentes capas de filtros 4a y 4b también puede estar en el intervalo del diámetro de las barras de filtro, en donde es una forma de realización ventajosa que la distancia entre el lado superior de la primera capa respecto al lado inferior de la capa superior, cuando se mide en la dirección del flujo de aire, sea ligeramente menor que el diámetro de los elementos de filtración. Aunque diferentes elementos de filtración pueden tener diferentes diámetros, se prefiere tener el mismo diámetro para todos los elementos de filtración. Como se muestra en las figuras, los elementos de filtración pueden tener una forma cilíndrica con sección transversal circular.

Según una forma de realización preferida, los elementos de filtración 6 de una capa de filtros 4a se mantienen en posición mediante un sostén de filtro 5 que comprende al menos un elemento de sostén 9 que preferiblemente tiene forma de barra o travesaño como se muestra en las figuras. Más particularmente, se puede usar un elemento sostén 9 que tiene una superficie de apoyo 10 en la que los elementos de filtración 6 se embeben con los lados circunferenciales de su sección de apoyo 6d.

Como se muestra en la figura 3, la superficie de apoyo 10 del elemento de sostén 9 puede tener contornos adaptados al contorno circunferencial de los elementos de filtración 6. En particular, dicha superficie de apoyo puede tener depresiones en forma de surco en las que las secciones de apoyo 6d de los elementos de filtración 6 anidan o se embeben de modo que hay un contacto bidimensional entre los elementos de filtración 6 y el elemento de sostén 9. Cuando se usan barras de filtro cilíndricas, dichas depresiones en la superficie de apoyo 10 del elemento de sostén 9 se pueden formar como surcos de apoyo cilíndricos 18.

Como se puede ver de la figura 3, los elementos de filtración 6 se embeben en la superficie de apoyo 10 del elemento de sostén 9 solo en parte de modo que un sector parcial de la superficie circunferencial de los elementos de filtración 6 se embebe en el elemento de sostén 6, mientras que el sector restante de la superficie circunferencial del elemento de filtración no se embebe y/o puede sobresalir por encima de dicha superficie de apoyo 10. En las formas de realización mostradas en las figuras, los elementos de filtración 6 están embebidos en el elemento de sostén 9 con la mitad de sus diámetros. En otras palabras, un sector de $1/2\pi$ está embebido, cf. figura 3.

La superficie posterior del elemento de sostén 9 enfrente de los elementos de filtración embebidos 6 forma una superficie de montaje 11 sustancialmente plana que permite que dos elementos de sostén 9 se conecten entre sí de parte posterior a parte posterior como se muestra en las figuras 5-7. Por tanto, se crea un dispositivo de filtración modular 6, en donde múltiples capas de filtros 4 se pueden colocar una encima de otra de una manera fácil.

Como se muestra por las figuras 5 y 6, el elemento de sostén 9 puede estar provisto con un medio de conexión hermafrodita 12 que permite que elementos de sostén 9 de forma idéntica se conecten entre sí. En la forma de realización de las figuras 5 y 6, dicho medio de conexión hermafrodita 12 incluye un pivote de conexión 32 y un agujero de conexión 33 colocados en lados opuestos de dicha superficie de apoyo 10, en donde el pivote de

conexión 32 y el agujero de conexión 33 están separados la misma distancia del centro del elemento de sostén 9 de modo que los elementos de sostén 9 se pueden montar uno encima de otro de una manera congruente.

Como se puede ver de la figura 5 y 6, los elementos de filtración 6 están desplazados con respecto al centro del elemento de sostén 9 y/o el centro entre el medio de conexión 12, en donde el desplazamiento es perpendicular al eje longitudinal de los elementos de filtración 6. En particular, dicho desplazamiento es tal que los elementos de filtración 6 de una capa 4a solapan con los espacios 17 entre los elementos de filtración 6 de la otra capa de filtros 4b, cuando los elementos de sostén 9 se conectan entre sí como se muestra en la figura 6.

Para reforzar el bloqueo por fricción de dos elementos de sostén 9, el último se puede hacer de un material elástico y/o puede tener una ligera curvatura como se muestra en la figura 4 de modo que se hace sujeto de deformación elástica cuando se conecta a otro elemento de sostén 9.

Alternativamente a los pivotes de conexión 32 y los agujeros de conexión 33 mostrados en las figura 5 y 6, se pueden proporcionar otros medios de conexión 12. Por ejemplo, los elementos de sostén 9 pueden estar provistos de agujeros pasantes 34 en los que se pueden insertar pivotes de conexión o tornillos u otro medio de unión como se muestra en la figura 7. Preferiblemente, dichos agujeros pasantes 34 se colocan de modo que los agujeros pasantes 34 en diferentes elementos de sostén 9 se alinean entre cuando dichos elementos de sostén 9 se ponen uno sobre otro lado posterior a lado posterior de una manera congruente.

Como se muestra en la figura 8, dos elementos de sostén pueden estar unidos a las secciones del extremo opuesto 6a y 6b de los elementos de filtración 6 de modo que ambos extremos de los elementos de filtración 6 estén apoyados y mantenidos en posición.

En una forma de realización alternativa mostrada en la figura 9, los elementos de filtración 6 están apoyados de una manera en voladizo de modo que los elementos de filtración 6 tienen extremos libres, sin apoyar 6a y 6b. Como se muestra en la figura 9A, un único elemento de sostén 9 se puede unir a la sección media 6c de los elementos de filtración 6 de modo que dichos elementos de filtración 6 tienen dos extremos libres, sin apoyar 6a y 6b. Tal apoyo en voladizo de los elementos de filtración 6 no solo reduce el tamaño del sostén del filtro 5 y por tanto aumenta la superficie de filtro eficaz de los elementos de filtración 6, sino que también facilita la producción de elementos de filtración 6 y el elemento de sostén 9 en un proceso de moldeado. En particular tal estructura de apoyo como se muestra en la figura 9 facilita el paso de desmoldar y eliminar las mitades del molde de los elementos de filtración 6 y el elemento de sostén 9 incluso cuando los elementos de filtración 6 y el elemento de sostén 9 se forman integralmente uno con otro en una pieza. Como se puede ver de la figura 9, una estructura de una pieza que comprende el elemento de sostén 9 y el elemento de filtración 6 puede tener una forma sin muescas ni contracorrientes en la dirección del eje longitudinal de los elementos de filtración de modo que hay un plano de separación perpendicular al eje longitudinal de las varillas de filtro.

Como se puede ver de las figuras 9b y 9c, las mitades del molde 29 y 30 usadas para moldear/sinterizar los elementos de filtración 6 y el elemento de sostén 9 en una pieza se pueden eliminar separando dichas mitades 29 y 30 entre sí en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal 25 de los elementos de filtración 6.

Para maximizar la superficie de filtro eficaz, el elemento de sostén 9 puede estar hecho del mismo material que las varillas de filtro lo que facilita además el proceso de moldeo. Sin embargo, incluso si se proporciona dicha estructura de una pieza integral, el elemento de sostén 9 y el elemento de filtración 6 se pueden hacer de diferentes materiales, por ejemplo, por medio de un proceso de moldeado de dos componentes. Esto permite que el elemento de sostén 9 se haga de un material más rígido y/o un material reforzado.

Las figuras 10-12 muestran una forma de realización donde una pluralidad de barras de filtro rectas 13 están apoyadas por una barra de sostén común en una sección media 6c similar a la forma de realización de la figura 9. Al contrario que la forma de realización de la figura 9, los elementos de filtración están embebidos en la superficie de apoyo 10 de dos elementos de sostén 9 que están conectados entre sí de lado posterior a lado posterior como se ha explicado con referencia a la figura 7.

Para inyectar el aire que se va a limpiar a través del dispositivo de filtración 1, se puede proporcionar un medio de ventilación 2, dicho medio de ventilación 2 comprende una rueda de ventilación 19 que es giratoria alrededor de un eje del ventilador 20 e incluye una pluralidad de aspas de ventilador 15 conectadas a dicho eje del ventilador 20. Además, el medio de ventilación 20 incluye una unidad motora 16 que típicamente puede comprender un motor eléctrico alojado en una carcasa 21 que está apoyada por un sostén de la unidad motora.

El dispositivo de filtración 1 se coloca delante del medio de ventilación 2 estando las capas de filtros 4 sustancialmente perpendiculares al eje del ventilador 20 y/o perpendiculares a la dirección principal del flujo de aire creado por las aspas del ventilador 15. En la forma de realización mostrada, el dispositivo de filtración 1 se coloca delante de la rueda de ventilación 19, sin embargo, alternativamente o además también se podría colocar en el lado posterior de la unidad motora 16 enfrente de la rueda de ventilación 19 como se muestra en la figura 18. Mediante tal(es) ordenación(es), el dispositivo de filtración 1 puede sustituir cualquier enrejado protector que pueda ser

necesario como protección contra tocar o contacto indeseado de las aspas del ventilador 15 en particular en estado de rotación.

- 5 Como se muestra en la figura 13, se usa un marco de montaje 26, que puede tener una forma de anillo cerrado como se muestra en la figura 13, pero también puede tener una configuración abierta, por ejemplo, teniendo solo dos o tres de las cuatro patas 31 del marco de montaje 26 de la figura 22. Dicho marco de montaje 26 se proporciona para el montaje indirecto de la capa de filtros 4 en cualquier estructura de soporte adecuada como, por ejemplo, la unidad motora de un ventilador anteriormente mencionada.
- 10 Como se muestra en la figura 13, el marco de montaje 26 incluye un hueco de inserción 27 que solapa por completo el área proyectada 28 de la capa de filtros 4 cuando se mira en la dirección del flujo de aire 3 y/o perpendicular al plano definido por la capa de filtros 4. Esto permite que la capa de filtros 4 se inserte y elimine en/de el marco de montaje 26 en la dirección del flujo de aire 3 y/o perpendicular al plano definido por la capa de filtros 4.
- 15 Preferiblemente, el tamaño y/o las dimensiones del hueco de inserción 27 se adapta al tamaño y/o las dimensiones y/o la forma de la capa de filtro 4 de modo que la capa de filtro 4 se mantiene en el hueco de inserción 27 en una manera de ajuste por presión. En particular, la anchura del hueco de inserción 27 corresponde a la longitud de la capa de filtro 4 en la dirección del eje longitudinal de las varillas filtro rectas. Consecuentemente, las varillas de filtro se pueden usar como columnas de presión que proporcionan la fricción necesaria en las fases finales de las varillas de filtro para asegurar la fijación de la capa de filtro 4 en el marco de montaje 26. En la dirección transversal, que significa perpendicular al eje longitudinal 25 de las varillas de filtro, el hueco de inserción se puede formar más ancho que la capa de filtros 4 de modo que no hay presión sobre las varillas de filtro perpendiculares al eje longitudinal de las mismas.
- 20

REIVINDICACIONES

1. Depurador de aire para eliminar materiales contaminantes atmosféricos de una corriente de aire, que comprende un dispositivo de filtración (1) que incluye al menos una capa de filtros (4) mantenida en dicho flujo de aire (3) sustancialmente perpendicular a una dirección de flujo principal del mismo, dicha capa de filtros formada por una pluralidad de elementos de filtración en forma de varilla (6) para absorber o adsorber los materiales contaminantes atmosféricos, en donde dicha pluralidad de elementos de filtración en forma de varilla (6) se mantienen uno con otro por medio de un elemento de sostén (9) al que todos los elementos de filtración de una capa de filtros están rígidamente unidos, en donde el depurador de aire comprende además un marco de montaje (26) para rodear dicha al menos una capa de filtros (4) provisto con un hueco de inserción (27) que solapa por completo con el área proyectada (28) de la capa de filtros (4) cuando se mira en la dirección del flujo de aire (3), en donde la capa de filtros (4) y el elemento de sostén (9) son insertables y separables en y del marco de montaje (26) en la dirección del flujo de aire (3), en donde el hueco de inserción no abarca la circunferencia entera de la capa de filtros y en donde los extremos opuestos de los elementos de filtración en forma de varilla (6) y/o los elementos de sostén (9) proporcionados en estos extremos se ajustan por presión en el hueco de inserción (27) usando los elementos de filtración como barras o columnas de compresión.
2. Depurador de aire según la reivindicación 1, en donde dicha pluralidad de elementos de filtración en forma de varilla (6) se mantienen paralelos entre sí por medio de un par de elementos de sostén (9) formados integralmente con dichos elementos de filtración (6) en extremos opuestos de los mismos en una pieza del mismo material, en donde los extremos opuestos de los elementos de filtración en forma de varilla (6) y los elementos de sostén (9) proporcionados en estos extremos de los elementos de filtración se ajustan por presión en el hueco de inserción (27), mientras que las dos secciones (7, 8) de la periferia de la capa de filtros (4) paralelas al eje longitudinal de los elementos de filtración en forma de varilla (6) están separados de los alrededores de hueco de inserción (27).
3. Depurador de aire según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde una sección (7, 8) de la periferia de la capa de filtros (4) se forma como un lado abierto donde el elemento de filtración más exterior (6e) se extiende libremente a lo largo de la periferia de la capa de filtros (4), dicha sección de lado abierto permite que el flujo de aire (3) se aparte de la capa de filtros (4).
4. Depurador de aire según la reivindicación 3, en donde dichos elementos de filtración (6) están apoyados solo en sus extremos opuestos.
5. Depurador de aire según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho elemento de sostén (9) se extiende a través de la capa de filtros (4) y tiene una superficie de apoyo (10) en la que se embebe una sección de apoyo (6d) de los elementos de filtración (6) con un sector parcial de la circunferencia de la misma solo, en donde preferiblemente se embebe un sector de $1/2 \pi$ a $3/2 \pi$ de la circunferencia de la sección apoyada (6d) de los elementos de filtración (6).
6. Depurador de aire según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho sostén del filtro (5) incluye una superficie de montaje (11) que tiene medios de conexión hermafroditas (12) para conectar al menos dos sostenes de filtros (5) entre sí para crear al menos dos capas de filtros (4) una encima de la otra, en donde preferiblemente los elementos de filtración (6) se colocan desplazados respecto a dicho medio de conexión (12) de modo que los elementos de filtración (6) en una primera capa se colocan donde una segunda capa muestra espacios entre sus elementos de filtración (6).
7. Depurador de aire según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además medios de ventilación (2) para impulsar el flujo de aire (3) a través de dicho dispositivo de filtración (1), dichos medios de ventilación incluyen aspas de ventilador (15) dirigidas por una unidad motora (16), en donde dicho dispositivo de filtración se monta a dicha unidad motora (16) y/o un soporte de unidad motora por medio de dicho elemento de sostén (9) en un lado de dicha unidad motora (16) enfrente de dichas aspas de ventilador (15).
8. Depurador de aire según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los elementos de filtración (6) están hechos de un material poroso humedecido por un fluido tal como aceite.
9. Máquina recreativa y/o tragaperras para jugar, apostar y/o entretenimiento, que incluye una caja provista con al menos una pantalla para mostrar información de juego, un panel de control para introducir órdenes de control, una unidad de control electrónico para controlar la pantalla, dicha unidad de control electrónico se proporciona dentro de dicha caja, y un depurador de aire según cualquiera de las reivindicaciones precedentes que se proporciona dentro de dicha caja.

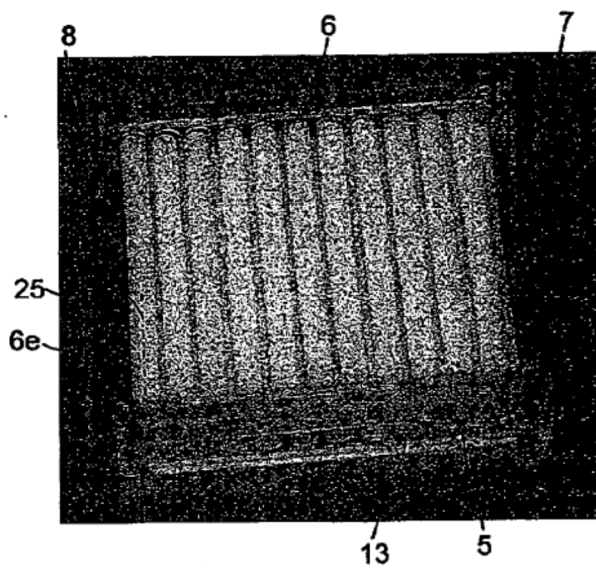


FIG. 1

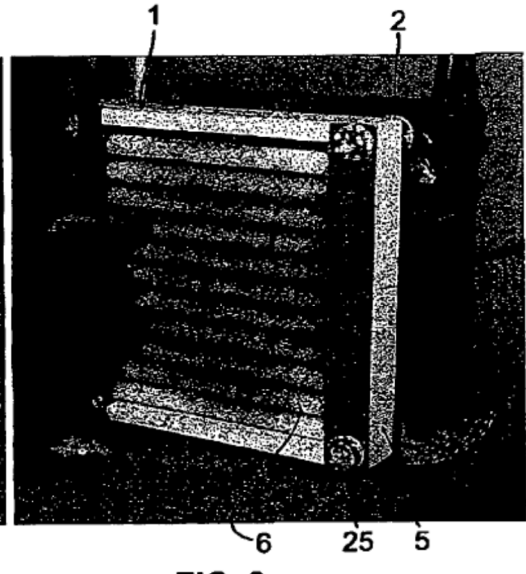


FIG. 2

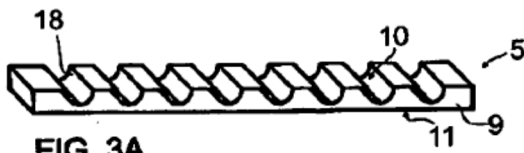


FIG. 3A

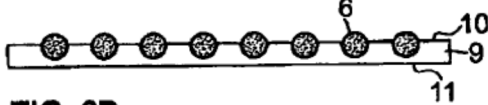


FIG. 3B

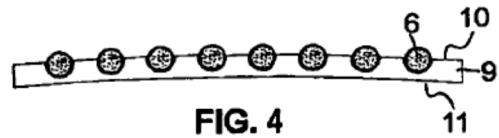


FIG. 4

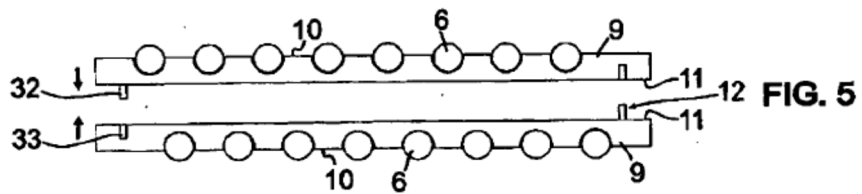


FIG. 5

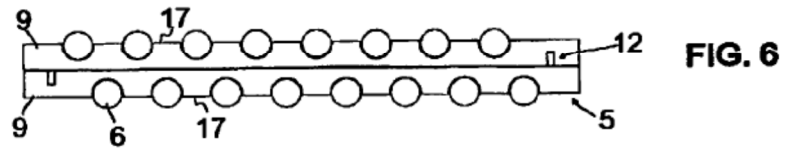


FIG. 6

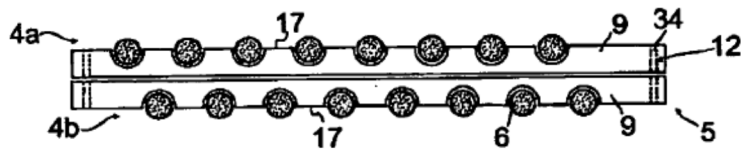


FIG. 7

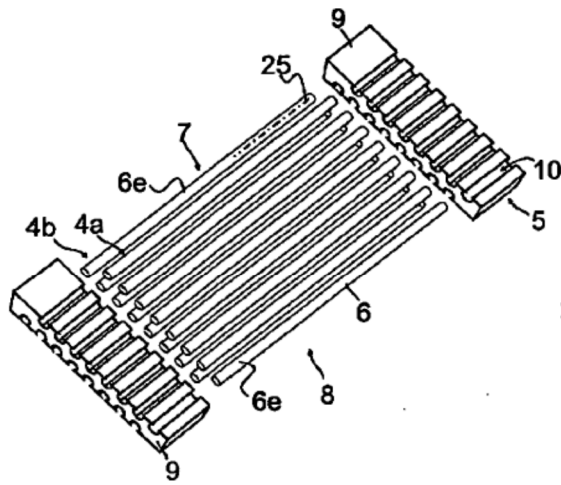


FIG. 8

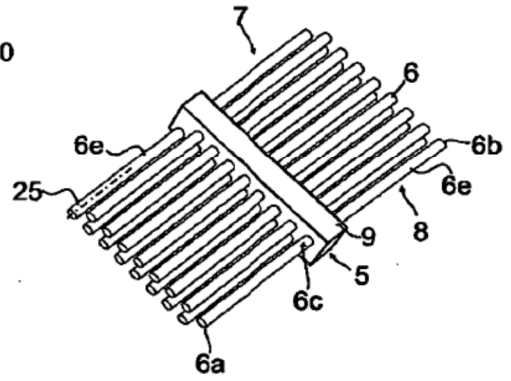


FIG. 9A

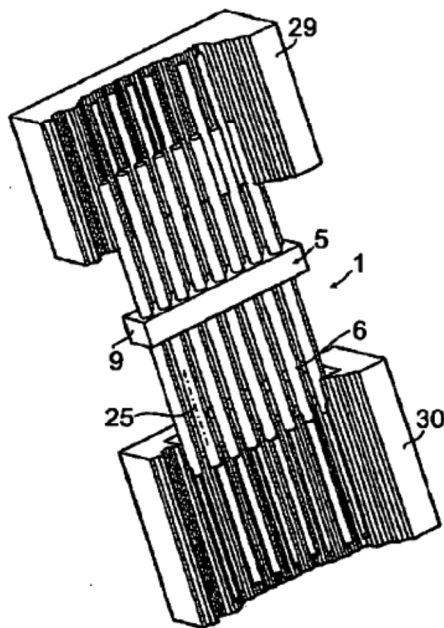


FIG. 9B

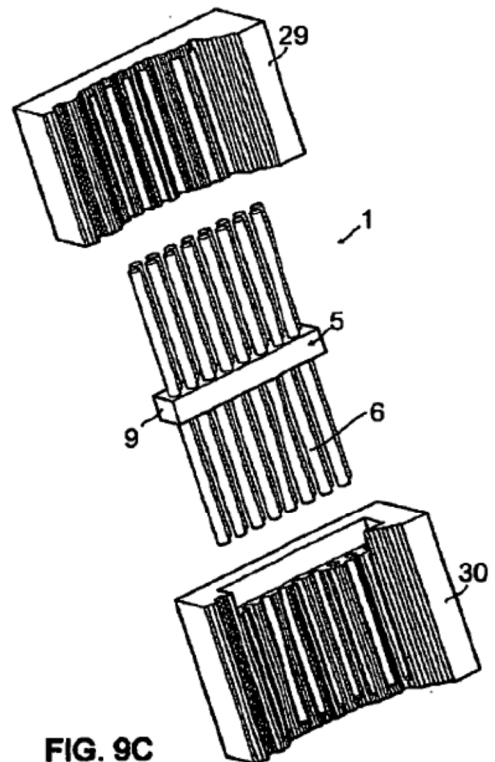


FIG. 9C

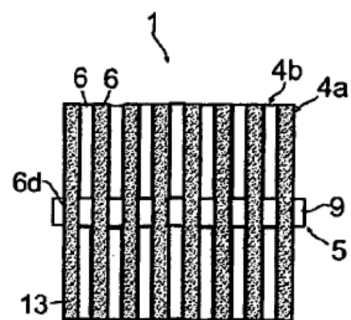


FIG. 10

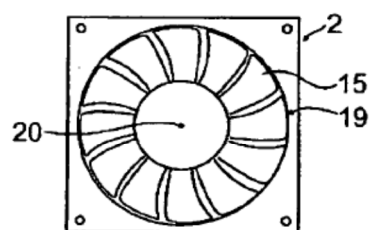


FIG. 11

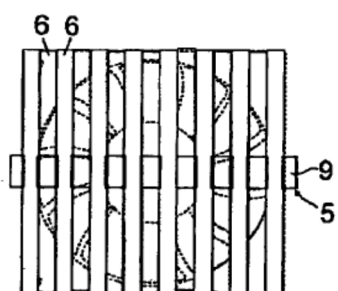


FIG. 12

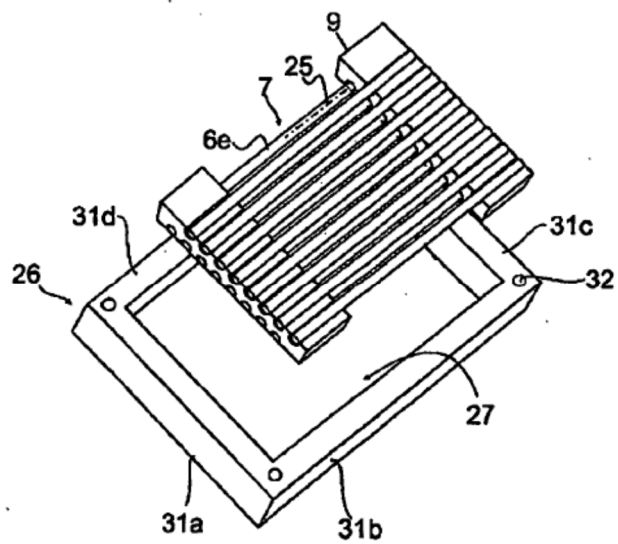


FIG. 13