

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 375 231**

⑫ Número de solicitud: 201090005

⑬ Int. Cl.:
A61L 9/20 (2006.01)
B01J 19/12 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **29.07.2008**

⑬ Prioridad: **02.08.2007 US 11/832,890**

⑭ Fecha de publicación de la solicitud: **28.02.2012**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
28.02.2012

⑰ Solicitante/s: **VOLLARA, L.L.C.**
5420 Lbj Freeway, Suite 800
Dallas, Texas 75240, US

⑱ Inventor/es: **Normark, James;**
Morris, Neal y
Johnston, Allen

⑲ Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

⑳ Título: **Método, célula y dispositivo para purificar aire ambiental y superficies.**

㉑ Resumen:

Método, célula y dispositivo para purificar aire ambiental y superficies.

Se describe un dispositivo de purificación de aire y superficies que presenta una célula purificadora estructurada para maximizar la reacción fotocatalítica realizada en una superficie fotocatalítica sin utilizar una lámpara ultravioleta adicional. La célula purificadora posiciona al menos tres superficies fotocatalíticas alrededor de una lámpara ultravioleta única de manera tal que las superficies fotocatalíticas rodean sustancialmente la lámpara ultravioleta y son saturadas por la luz ultravioleta irradiada desde la lámpara ultravioleta. Dado que las superficies fotocatalíticas son saturadas, se realiza completamente la reacción fotocatalítica potencial en las superficies fotocatalíticas. Dicho de otra manera, se maximiza la reacción fotocatalítica realizada. Dado que la célula purificadora maximiza la reacción fotocatalítica realizada, la célula purificadora maximiza la capacidad purificadora de la superficie fotocatalítica y, por ello, la propia célula purificadora.

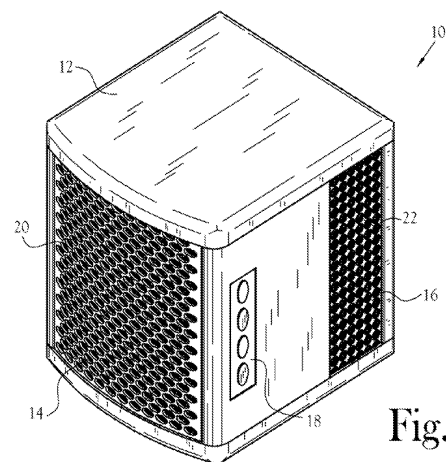


Fig.2

DESCRIPCIÓN

Método, célula y dispositivo para purificar aire ambiental y superficies.

5 1. Campo de la invención

La presente invención hace referencia a un método y un dispositivo para purificar aire ambiental y superficies. Más en particular, la presente invención hace referencia a un método y a un dispositivo para eliminar contaminantes orgánicos del aire ambiental y de superficies utilizando una reacción fotocatalítica.

10

2. Descripción del estado de la técnica

La figura 1 muestra una vista en sección transversal de un aparato convencional para purificar aire que pertenece al estado de la técnica. El aparato convencional de purificar incluye una lámpara ultravioleta (01), una primera matriz (02), y una segunda matriz (03). La primera matriz (02) y la segunda matriz (03) incluyen respectivamente una anchura w_{cpa} y una superficie fotocatalítica (04) encarando la lámpara ultravioleta (01). Cuando la lámpara ultravioleta (01) irradia luz ultravioleta, ocurre una reacción fotocatalítica en la superficie fotocatalítica (04) de la primera matriz (02) y de la segunda matriz (03). El aire sujeto a la reacción fotocatalítica es oxidado y de esta manera purificado.

15

20

Un aparato convencional de purificar resulta limitado porque la reacción fotocatalítica potencial en la primera matriz (02) y en la segunda matriz (03) no se llega a realizar completamente. Más específicamente, la relación posicional entre la lámpara ultravioleta (01) y cada una de las matrices es tal que la distancia d_{cpa} entre la lámpara ultravioleta (01) y las partes más remotas (05) de la superficie fotocatalítica (04) tanto de la primera matriz (02) como de la segunda matriz (03) es grande hasta el punto de que la exposición a la luz ultravioleta de las partes más remotas (05) de las superficies fotocatalíticas (04) no resulta suficiente para saturar las superficies fotocatalíticas (04). Cuando la superficie fotocatalítica (04) no se satura, no se maximiza la reacción fotocatalítica. Consecuentemente, únicamente las partes más centradas (06) de las superficies fotocatalíticas (04) quedan expuestas suficientemente a la luz ultravioleta para maximizar la reacción fotocatalítica. Como resultado, utilizando un aparato de purificar convencional para generar una reacción fotocatalítica particular requiere más superficie fotocatalítica (04) que la necesaria. Expresado de manera diferente, se malgasta una parte de la superficie fotocatalítica (04) de un aparato de purificar convencional, y consecuentemente una reacción fotocatalítica potencial.

25

30

Otro aparato convencional de purificar se dirige a la limitación antes discutida mediante el empleo de lámparas ultravioletas adicionales a lo largo de la anchura w_{cpa} de la primera matriz (02) y de la segunda matriz (03) de manera tal que las partes más remotas (05) de las superficies fotocatalíticas (04) quedan expuestas a suficiente luz ultravioleta para una reacción fotocatalítica máxima. Sin embargo, añadir lámparas ultravioletas (01) adicionales incrementa el número de piezas por aparato, el consumo de energía, y la generación de calor. Consecuentemente, se desea un dispositivo que maximiza la reacción fotocatalítica realizada en una superficie fotocatalítica dada sin incrementar la luz ultravioleta irradiada.

35

40

Breve resumen de la invención

De acuerdo con los distintos aspectos de la presente invención, se da a conocer un dispositivo purificador de aire y superficies que presenta una célula purificadora estructurada para maximizar la reacción fotocatalítica realizada en una superficie fotocatalítica sin utilizar una lámpara ultravioleta adicional. La célula purificadora incluye una única lámpara ultravioleta (UV) y al menos tres matrices, presentando cada una de las matrices una superficie fotocatalítica. Las matrices están posicionadas cerca de la lámpara UV de manera tal que las matrices rodean sustancialmente la lámpara UV y cada superficie fotocatalítica está dirigida hacia la lámpara UV. Las matrices se posicionan también de manera tal que la distancia entre las partes más remotas de cada superficie fotocatalítica y la lámpara UV es tal que la totalidad de la superficie fotocatalítica de cada una de las matrices queda saturada por la luz UV irradiada por la lámpara UV. Cuando la totalidad de la superficie fotocatalítica queda saturada, se realiza completamente la reacción fotocatalítica potencial en la superficie fotocatalítica. Consecuentemente, para un área de superficie fotocatalítica combinada dada, la célula purificadora maximiza la reacción fotocatalítica.

45

50

55

El dispositivo purificador también incluye una envolvente que recibe la célula purificadora. La envolvente atrae aire ambiental al interior de la envolvente, circula el aire a través de la célula purificadora de manera tal que el aire queda sujeto a la reacción fotocatalítica, y luego fuerza el aire fuera de la envolvente. Cuando el aire es sujeto a la reacción fotocatalítica, el aire se oxida de manera tal que los contaminantes orgánicos son eliminados del aire hasta el punto de que el aire es purificado. Consecuentemente, el dispositivo de purificación purifica el aire ambiental. Dado que la célula purificadora maximiza la reacción fotocatalítica realizada, se maximiza la capacidad de purificación de la célula purificadora.

60

La presente invención comprende un método para purificar aire ambiental y/o superficies que comprende los pasos de:

65

posicionar al menos tres matrices alrededor de una lámpara ultravioleta de manera tal que la reacción fotocatalítica resultante queda maximizada;

disponer las matrices y la lámpara ultravioleta dentro de una envolvente que presenta una entrada de aire y una salida de aire;

llevar aire al interior de la envolvente a través de la entrada de aire;

llevar el aire introducido dentro de la envolvente a la proximidad de las matrices y de la lámpara ultravioleta de manera tal que el aire queda sujeto a la reacción fotocatalítica; y

forzar el aire sujeto a la reacción fotocatalítica fuera de la envolvente a través de la salida de aire.

El paso de posicionar puede incluir posicionar las matrices alrededor de la lámpara ultravioleta de manera tal que las matrices rodean sustancialmente la lámpara ultravioleta de manera tal que una superficie fotocatalítica de cada una de las matrices queda expuesta a la luz ultravioleta irradiada por la lámpara ultravioleta hasta el punto que una reacción fotocatalítica ocurre en la superficie fotocatalítica de cada una de las matrices, siendo maximizada la reacción fotocatalítica cuando la luz ultravioleta satura la superficie fotocatalítica de cada una de las matrices.

La etapa de disponer puede incluir asegurar de manera desmontable las matrices y la lámpara ultravioleta en el interior de la envolvente.

La etapa de disponer también puede incluir establecer una comunicación eléctrica terminable entre la lámpara ultravioleta y una fuente de energía incluida por la envolvente.

La envolvente puede incluir un ventilador que lleva a cabo dicha etapa de llevar aire al interior de la envolvente, dicha etapa de llevar el aire introducido en la envolvente a la proximidad de las matrices y de la lámpara ultravioleta, y dicha etapa de forzar el aire sujeto a la reacción fotocatalítica fuera de la envolvente.

El método también puede comprender la etapa de llevar el aire sujeto a la reacción fotocatalítica a través de las matrices.

Breve descripción de los dibujos

Los aspectos antes mencionados de la invención serán más claramente entendibles a partir de la siguiente descripción detallada de la invención, en combinación con los dibujos en los cuales:

La figura 1 muestra una vista en sección transversal de un aparato de purificación de aire convencional que forma parte del estado de la técnica;

la figura 2 muestra una realización del dispositivo purificador de acuerdo con los distintos aspectos de la presente invención;

la figura 3 muestra una vista alternativa del dispositivo purificador de la figura 2;

la figura 4 muestra una realización de la célula purificadora del dispositivo de purificación de acuerdo con los distintos aspectos de la presente invención;

la figura 5 muestra una realización de una de las matrices de la célula purificadora de la figura 4;

la figura 6 muestra una vista en sección transversal de la célula purificadora de la figura 4 que ilustra la configuración de las matrices y de la lámpara UV de la célula purificadora;

la figura 7 ilustra la parte posterior del dispositivo purificador de la figura 2; y

la figura 8 muestra una vista en sección transversal del dispositivo purificador de la figura 7 que ilustra el flujo de aire a través del dispositivo purificador.

Descripción detallada de la invención

La presente invención da a conocer un dispositivo de purificación de aire y superficies que presenta una célula purificadora estructurada para maximizar la reacción fotocatalítica realizada en una superficie fotocatalítica sin la utilización de una lámpara ultravioleta adicional. La célula purificadora posiciona al menos tres superficies fotocatalíticas alrededor de una única lámpara ultravioleta de manera tal que las superficies fotocatalíticas rodean sustancialmente la lámpara ultravioleta y quedan saturadas por la luz ultravioleta irradiada desde la lámpara ultravioleta. Dado que las superficies fotocatalíticas son saturadas, la reacción fotocatalítica potencial en las superficies fotocatalíticas se realiza por completo. Dicho de manera diferente, la reacción fotocatalítica realizada es maximizada. Dado que la célula purificadora maximiza la reacción fotocatalítica realizada, la célula purificadora maximiza la capacidad de purificación de la superficie fotocatalítica y, de esta manera, la propia célula purificadora. Una realización del dispositivo de purificación construida de acuerdo con los diferentes aspectos de la presente invención es mostrada como (10) en la figura 2.

El dispositivo de purificación (10) de la figura 2 incluye una envolvente (12) que define una salida de aire (14) y una entrada de aire (16). En la realización mostrada, la envolvente (12) define una parrilla frontal (20) en la salida de aire (14) y una parrilla lateral (22) en la entrada de aire (16). Adicionalmente, en la realización mostrada, la envolvente (12) define una entrada de aire (16) y una parrilla lateral (22) a cada lado de la envolvente (12). (Obsérvese la figura 3). Los expertos en la materia reconocerán que el número y posición tanto de la salida de aire (14) como de la entrada de aire (16) puede variar sin salirse del alcance o espíritu de la presente invención. El dispositivo de purificación (10) lleva aire al interior de la envolvente (12) a través de la entrada de aire (16) y fuerza el aire fuera de la envolvente (12) a través de la salida de aire (14) de manera tal que el aire es circulado a lo largo de la envolvente (12). En una realización, la envolvente (12) incluye un ventilador movido a motor de manera tal que el dispositivo de purificación (10) hace circular aire a través de la envolvente (12). Debe hacerse notar que un dispositivo diferente a un ventilador movido a motor puede ser utilizado para hacer circular aire a través de la envolvente (12) sin salirse del alcance o espíritu de la presente invención. La envolvente (12) también incluye una fuente de alimentación (no mostrada), tal como una batería o una fuente eléctrica de corriente alterna (AC) para proporcionar energía eléctrica a los componentes eléctricos del dispositivo de purificación (10). El dispositivo de purificación (10) de la figura 2 incluye una interfaz de usuario (18), que, en la realización mostrada, incluye una plataforma de control de botones accionables. Los expertos en la materia reconocerán que puede utilizarse una interfaz de usuario (18) diferente a la interfaz de usuario (18) mostrada sin salirse del alcance o espíritu de la presente invención. Adicionalmente, debe hacerse notar que el dispositivo de purificación (10) no necesita incluir la interfaz de usuario (18) para quedar dentro del alcance y espíritu de la presente invención.

La figura 4 muestra una realización de una célula purificadora (24) de acuerdo con los diferentes aspectos de la presente invención. En la realización mostrada, la célula purificadora (24) incluye un armazón de célula (26) que incluye un tapón (28), una base (30), y estructuras de soporte (32). La base (30) incluye un contacto eléctrico (36), define una entrada de aire a la célula (34), y define un mecanismo de cierre (52). La célula purificadora (24) también incluye una lámpara ultravioleta (UV) (38), un acoplador eléctrico (40), y al menos tres matrices (42). El armazón de célula (26) coopera con las matrices (42) de manera tal que el armazón de célula (26) y las matrices (42) definen una cavidad de célula que alberga la lámpara UV (38). La dimensión longitudinal l_{uvb} de la lámpara UV (38) es sustancialmente la longitud l_m de cada una de las matrices (42). La lámpara UV (38) irradia luz ultravioleta. En una realización, la lámpara UV (38) es una lámpara de espectro amplio que presenta un flujo alto entre 100 nm y 367 nm. En una realización, la lámpara UV (38) incluye filamentos de carbono y está realizada utilizando gas argón con mercurio. En una realización, la lámpara UV (38) emite radiación UVX entre 100 nm y 180 nm.

Alojado dentro de la cavidad de la célula, la lámpara UV (38) se posiciona de manera tal que sus contactos eléctricos (62) están en comunicación eléctrica con el contacto eléctrico (36) en la base (30). El contacto eléctrico (36) está en comunicación eléctrica con el acoplador eléctrico (40) de manera tal que la lámpara UV (38) está en comunicación eléctrica con el acoplador eléctrico (40). Adicionalmente, como se muestra posteriormente en la figura 7, el acoplador eléctrico (40) está en comunicación eléctrica con la fuente de energía de la envolvente (12) de manera tal que la fuente de energía proporciona potencia operativa a la lámpara UV (38). Los expertos en la materia reconocerán que la lámpara UV (38) puede estar en comunicación eléctrica con el acoplador eléctrico (40) por otras vías distintas a los contactos eléctricos (62) y el contacto eléctrico (36) sin salir del alcance o espíritu de la presente invención. Por ejemplo, en una realización, la lámpara UV (38) está cableada permanente y directamente al acoplador eléctrico (40) de manera tal que los contactos eléctricos (62) y el contacto eléctrico (36) no son parte de la célula purificadora (24).

La figura 5 muestra una realización de una de las matrices (42) según los diferentes aspectos de la presente invención. Cada una de las matrices (42) incluye una serie de elementos huecos sustancialmente paralelos conectados (64). En la realización mostrada, cada una de las matrices (42) incluye una pluralidad de elementos tubulares alargados paralelos conectados creando en este caso los elementos tubulares una estructura de tipo panal de abeja. En una realización, las matrices (42) están construidas en un plástico rígido, tal como un policarbonato. Cada una de las matrices (42) incluye una anchura w_m y una longitud l_m . Cada una de las matrices (42) incluye una superficie fotocatalítica (54) definida por su anchura w_m y longitud l_m . En una realización, la superficie fotocatalítica (54) incluye al menos uno de entre dióxido de titanio, cobre, plata, y rodio. En una realización, la superficie fotocatalítica (54) es una superficie cubierta con un recubrimiento fotocatalítico. En una realización, el recubrimiento fotocatalítico incluye al menos uno de entre dióxido de titanio, cobre, plata, y rodio. En una realización, el recubrimiento fotocatalítico es un gel de sílica que incluye uno de los materiales anteriormente listados. En otra realización, el cubrimiento fotocatalítico es un cloruro cálcico que incluye uno de los materiales anteriormente listados. Debe hacerse notar que un fotocatalizador diferente de los fotocatalizadores específicos discutidos anteriormente puede ser utilizado para la superficie fotocatalítica (54) sin salirse del alcance o espíritu de la presente invención. Adicionalmente, debe hacerse notar que una estructura diferente a la estructura específicamente mostrada de las matrices (42) puede ser utilizada sin salirse del alcance o espíritu de la presente invención.

La figura 6 es una vista en corte transversal de una célula purificadora (24) de la figura 4 según (6-6). En la realización mostrada, las al menos tres matrices (42) incluyen cuatro matrices, particularmente una primera matriz (44), una segunda matriz (46), una tercera matriz (48), y una cuarta matriz (50). El armazón de célula (26) posiciona las matrices (42) de manera tal que las matrices (42) y la lámpara UV (38) son sustancialmente paralelos en dirección longitudinal. Adicionalmente, las estructuras de soporte (32) del armazón de célula (26) posicionan las matrices (42) de manera tal que las matrices (42) rodean sustancialmente la lámpara UV (38) a lo largo del eje longitudinal de la lámpara UV (38). Las estructuras de soporte (32) también posicionan las matrices (42) de manera tal que la superficie fotocatalítica (54) de cada una de las matrices (42) queda expuesta a la luz ultravioleta radiada desde la lámpara UV (38). En la realización mostrada, la primera matriz (44) y la tercera matriz (48) están posicionadas de manera tal que la

superficie fotocatalítica (54) de la primera matriz (44) es paralela a la superficie fotocatalítica (54) de la tercera matriz (48). Adicionalmente, la primera matriz (44) está posicionada enfrentada a la tercera matriz (48) con respecto a la lámpara UV (38). De manera similar, la segunda matriz (46) y la cuarta matriz (50) están posicionadas de manera tal que la superficie fotocatalítica (54) de la segunda matriz (46) es paralela a la superficie fotocatalítica (54) de la cuarta matriz (50). Adicionalmente, la segunda matriz (46) está posicionada enfrentada a la cuarta matriz (50) con respecto a la lámpara UV (38). Expresado de manera diferente, cada una de las matrices (42) está posicionada en un cuadrante de la lámpara UV (38) de manera tal que cada cuadrante de la lámpara UV (38) presenta una matriz correspondiente.

Dado que la lámpara UV (38) irradia luz ultravioleta, ocurre una reacción fotocatalítica en la superficie fotocatalítica (54) de cada una de las matrices (42). Las matrices (42) están posicionadas de manera tal que la reacción fotocatalítica potencial en la superficie fotocatalítica (54) de cada una de las matrices (42) se realiza completamente. Más específicamente, cada una de las matrices (42) se posiciona de manera tal que la totalidad de la superficie fotocatalítica (54) de cada una de las matrices (42) es saturada por la luz ultravioleta irradiada. Cuando la totalidad de la superficie fotocatalítica (54) es saturada, la reacción fotocatalítica en la superficie fotocatalítica (54) es maximizada. Expresado de manera diferente, la reacción fotocatalítica potencial en la superficie fotocatalítica (54) se realiza completamente.

Considerando el dispositivo de purificación (10) de la presente invención con respecto a un aparato de purificación convencional del estado de la técnica (mostrado en la figura 1), la anterior explicación es entendida de manera más clara. Mientras la anchura w_{cpa} de cada una de la primera matriz (02) y la segunda matriz (03) del aparato convencional es dos veces la anchura w_m de cada una de las matrices (42) de la célula purificadora (24) de la realización mostrada, y las matrices del aparato convencional y de la célula purificadora (24) son por lo demás idénticas, el área combinada de las superficies fotocatalíticas (04) del aparato convencional es idéntica al área combinada de las superficies fotocatalíticas (54) de la célula purificadora (24). Consecuentemente, la reacción fotocatalítica potencial en las superficies fotocatalíticas (04) del aparato convencional es la misma que aquella de las superficies fotocatalíticas (54) de la célula purificadora (24). Similar a la distancia d_{cpa} correspondiente al aparato convencional (mostrado en la figura 1), la distancia d_{pd} es la distancia entre la lámpara UV (38) y las partes más remotas (58) de la superficie fotocatalítica (54) de cada una de las matrices (42). Y, para el propósito de la presente descripción, la distancia de la lámpara ultravioleta (01) del aparato convencional al centro de la superficie fotocatalítica (04) de tanto la primera matriz (02) como la segunda matriz (03) es igual a la distancia desde la lámpara UV (38) de la célula purificadora (24) al centro de la superficie fotocatalítica de cada una de las matrices (42). Dado que la anchura w_m de cada una de las matrices (42) de la célula purificadora (24) es menor que la anchura w_{cpa} de la primera matriz (02) y de la segunda matriz (03) del aparato convencional, la distancia d_{cpa} es mayor que la distancia d_{pd} . Consecuentemente, la intensidad de la luz ultravioleta respectiva irradiada y consecuentemente la intensidad de la reacción fotocatalítica resultante respectiva, en las partes más remotas (05) de la superficie fotocatalítica (04) del aparato convencional es inferior a la de las partes más remotas (58) de la superficie fotocatalítica (54) de cada una de las matrices (42). Más específicamente, considérese la siguiente ecuación para calcular la irradiancia:

$$E_2 = \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 * E_1$$

donde E_1 es la irradiancia a una distancia d_1 de la fuente de energía, y E_2 es la irradiancia a una distancia d_2 de la fuente de energía.

Como ejemplo, la distancia d_{pd} desde la lámpara UV (38) es 0,224 m. Adicionalmente, la distancia d_{cpa} desde la lámpara ultravioleta (01) del aparato convencional es 0,295 m, y la irradiancia a la distancia d_{cpa} es 1,00 lm/m². Asumiendo que la lámpara ultravioleta (01) es idéntica a la lámpara UV (38), y utilizando la ecuación mostrada anteriormente, la irradiancia a la distancia d_{pd} es 1,73 lm/m². Expresado de manera diferente, la irradiancia a la distancia d_{pd} desde la lámpara UV (38) es un 73% mayor que la irradiancia a una distancia d_{cpa} desde la lámpara ultravioleta (01). Dado que la irradiancia a la distancia d_{pd} es mayor que la irradiancia a la distancia d_{cpa} , la reacción fotocatalítica a la distancia d_{pd} es mayor que la reacción fotocatalítica a la distancia d_{cpa} . Consecuentemente, siendo todos los demás factores idénticos, la configuración de las matrices (42) de la célula purificadora (24) con respecto a la lámpara UV (38), proporciona una reacción fotocatalítica que presenta un potencial completamente realizado mientras que la configuración de la primera matriz (02) y la segunda matriz (03) del aparato convencional, no.

Considerando el armazón anteriormente mostrado de la célula purificadora (24), dado que la reacción fotocatalítica ocurre en la superficie fotocatalítica (54) de cada una de las matrices (42), la reacción fotocatalítica ocurre dentro de la cavidad de la célula. La reacción fotocatalítica produce una zona de plasma de productos de oxidación avanzados que incluyen ozono, hidropéroxidos, superóxidos, y radicales hidróxilo. El aire sujeto a la reacción fotocatalítica, es decir, aire en presencia de la reacción fotocatalítica, es oxidado y purificado de contaminantes orgánicos. Consecuentemente, el aire en el interior de la cavidad de la célula es sujeto a la reacción fotocatalítica y, como resultado, es oxidado y purificado de contaminantes orgánicos.

La figura 7 muestra la parte posterior del dispositivo de purificación (10) de la figura 2. En particular, el lado del dispositivo de purificación (10) opuesto a la parrilla frontal (20). La envoltente (12) incluye un panel posterior sustancialmente desmontable (66). En la realización mostrada, el panel posterior (66) es desmontable del resto de la envoltente (12). Sin embargo, el panel posterior (66) puede, por ejemplo, únicamente abrirse mediante miembros de bisagra sin salirse del alcance o espíritu de la presente invención. La envoltente (12) recibe la célula purificadora (24) de manera tal que la célula purificadora (24) es asegurada de manera desmontable dentro de la envoltente (12). En la realización mostrada, la célula purificadora (24) es recibida de tal manera que el tapón (28) del armazón de la célula (26) se dispone hacia la salida de aire (14), y la base (30) del armazón de célula (26) se dispone en la parte posterior de la envoltente (12). También en la realización mostrada, la base (30) está asegurada a la envoltente (12) mediante el mecanismo de cierre (52), que coopera con un mecanismo correspondiente en la envoltente (12) de manera tal que la célula purificadora (24) se asegura de manera desmontable dentro de la envoltente (12) insertando la célula purificadora (24) en la envoltente (12) según la descripción anterior y girando la base (30) en la dirección de las agujas del reloj hasta que el mecanismo de cierre (52) engarza con el correspondiente mecanismo en la envoltente (12). Adicionalmente, la célula purificadora (24) es desmontada de la envoltente (12) girando la base (30) en la dirección contraria a las agujas del reloj hasta que el mecanismo de cierre (52) se desengarza del mecanismo correspondiente de la envoltente (12) y retirando la célula purificadora (24) de la envoltente (12). El dispositivo de purificación (10) incluye un conector eléctrico (56) que está en comunicación eléctrica con la fuente de energía anteriormente descrita, incluida por la envoltente (12). El conector eléctrico (56) coopera con el acoplador eléctrico (40) de la célula purificadora (24) de tal manera que el conector eléctrico (56) y el acoplador eléctrico (40) proporcionan una conexión eléctrica terminable entre la fuente de energía y la lámpara UV (38). Una conexión eléctrica terminable es una conexión que puede ser establecida, desconectada y reestablecida. Por ejemplo, en la realización mostrada, el acoplador eléctrico (40) es una clavija, y el conector eléctrico (56) es una salida que recibe el acoplador eléctrico (40). Cuando el acoplador eléctrico (40) coopera con el conector eléctrico (56), la fuente de energía proporciona potencia operativa a la lámpara UV (38). En la realización mostrada, cuando la célula purificadora (24) se fija dentro de la envoltente (12), el acoplador eléctrico (40) es enchufado en el conector eléctrico (56).

Considerando la descripción anterior, el dispositivo de purificación (10) proporciona un aspecto “enchufar y usar” (“plug-and-play”) con respecto a la célula purificadora (24). Más específicamente, la célula purificadora (24) es puesta en y extraída de una conexión eléctrica con la fuente de energía incluida por la envoltente (12), enchufando y desenchufando el acoplador eléctrico (40) a y del conector eléctrico (56). Adicionalmente, la célula purificadora (24) es asegurada y retirada de la envoltente (12) haciendo rotar la base (30). El aspecto “enchufar y usar” proporciona un fácil desmontaje de la célula purificadora (24) para llevar a cabo tareas tales como limpieza o reparación o sustitución de la célula purificadora (24).

La figura 8 es una vista en corte transversal del dispositivo de purificación (10) de la figura 7 según las líneas 8-8. Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de purificación (10) hace circular aire a través de la envoltente (12) llevando aire al interior de la envoltente (12) a través de la entrada de aire (16) y forzando el aire fuera de la envoltente (12) a través de la salida de aire (14). La célula purificadora (24) está asegurada de manera desmontable dentro de la envoltente (12) de manera tal que el aire llevado a través de la entrada de aire (16) es canalizado a la entrada de aire de la célula (34). El aire es llevado a través de la entrada de aire de la célula (34) a la cavidad de la célula. Como se ha descrito anteriormente, el aire en el interior de la cavidad de la célula es sujeto a la reacción fotocatalítica. El aire que ha sido sujeto a la reacción fotocatalítica es llevado desde la cavidad de la célula a través de los elementos huecos (64) de las matrices (42). Dado que las matrices (42) rodean sustancialmente a la lámpara UV (38), el aire fluye desde la cavidad de la célula sin ser atrapado en una bolsa definida por la cavidad de la célula en la que el aire no circula. El aire llevado a través de los elementos huecos (64) a las matrices (42) es llevado hacia la salida de aire (14). Expresado de manera diferente, el aire purificado es llevado desde la cavidad de la célula a través de los elementos (64) y hacia la salida de aire (14). El aire purificado es luego forzado fuera de la envoltente (12) a través de la salida de aire (14). Como resultado, el aire ambiental que contiene contaminantes orgánicos llevado al interior del dispositivo de purificación (10) es purificado y devuelto al ambiente cercano como aire ambiental purificado.

Considerando la anterior descripción, el dispositivo de purificación (10) también purifica superficies ambientales. Más específicamente, el dispositivo purificador (10) lleva contaminantes orgánicos procedentes de la superficie en la que el dispositivo de purificación (10) es colocado y oxida los contaminantes tal como se ha descrito anteriormente.

De la anterior descripción, los expertos en la materia reconocerán que se ha dado a conocer un dispositivo de purificación de aire y superficies que presenta una célula purificadora que presenta ventajas con respecto a lo anteriormente conocido. La célula purificadora posiciona al menos tres superficies fotocatalíticas alrededor de una única lámpara ultravioleta de manera que tal que las superficies fotocatalíticas rodean sustancialmente la lámpara ultravioleta y son saturadas por luz ultravioleta irradiada desde la lámpara ultravioleta. Dado que las superficies fotocatalíticas son saturadas, la reacción fotocatalítica potencial en las superficies fotocatalíticas se realiza completamente. Expresado de manera diferente, la reacción fotocatalítica realizada es maximizada. Dado que la célula purificadora maximiza la realización fotocatalítica realizada, la célula purificadora maximiza la capacidad purificadora de la superficie fotocatalítica y, por lo tanto, la propia célula purificadora.

ES 2 375 231 A1

Si bien la presente invención ha sido ilustrada mediante la descripción de varias realizaciones y si bien la realizaciones ilustrativas han sido descritas con detalle considerable, no es la intención del solicitante restringir o limitar en manera alguna el alcance de las indicaciones adjuntas hasta tal grado de detalle. Ventajas adicionales y modificaciones resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la materia. La invención en sus aspectos más amplios no queda por lo tanto limitada a los detalles específicos, aparatos y métodos representativos, y ejemplos ilustrativos mostrados y descritos. Por consiguiente, pueden realizarse modificaciones de dichos detalles sin salirse del espíritu o alcance del concepto inventivo general del solicitante.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Célula purificadora adaptada para ser recibida por un dispositivo de purificación, comprendiendo dicha célula purificadora:
 - un almacén de célula que presenta una entrada de aire a la célula, permitiendo la entrada de aire a la célula la entrada de aire a dicho almacén de célula;
 - una única lámpara ultravioleta que irradia luz ultravioleta, dicha lámpara ultravioleta dispuesta dentro de dicho almacén de célula;
 - al menos tres matrices, posicionando dicho almacén de célula dichas matrices alrededor de dicha lámpara ultravioleta de manera tal que dichas matrices rodean sustancialmente dicha lámpara ultravioleta, disponiendo cada una de dichas matrices de una superficie fotocatalítica expuesta a la luz ultravioleta de manera tal que ocurre una reacción fotocatalítica en la superficie fotocatalítica de cada una de dichas matrices, posicionando dicho almacén de célula dichas matrices con respecto a dicha lámpara ultravioleta de manera tal que la reacción fotocatalítica potencial en la superficie fotocatalítica de cada una de dichas matrices se realiza completamente, estando sujeto a la reacción fotocatalítica el aire que entra a dicho almacén de célula a través de la entrada de aire a la célula, saliendo de dicho almacén de célula el aire del interior del almacén de la célula a través de dichas matrices.
2. Célula purificadora, según la reivindicación 1, en la que dicha lámpara ultravioleta es una lámpara que presenta flux entre 100 nm y 367 nm.
3. Célula purificadora, según la reivindicación 1 ó 2, en la que dichas al menos tres matrices son cuatro matrices.
4. Célula purificadora, según la reivindicación 3, en la que cada una de dichas matrices está dispuesta en un cuadrante de dicha lámpara ultravioleta de manera tal que todos los cuadrantes de dicha lámpara ultravioleta presentan una matriz.
5. Célula purificadora, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que cada una de dichas matrices incluye una serie de elementos huecos sustancialmente paralelos conectados.
6. Célula purificadora, según la reivindicación 5, en la que cada una de dichas matrices incluye una serie de elementos tubulares elongados paralelos conectados.
7. Célula purificadora, según la reivindicación 6, en la que la pluralidad de elementos tubulares elongados conectados crea una estructura de tipo panal de abeja.
8. Célula purificadora, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que cada una de dichas matrices está realizada de un policarbonato.
9. Célula purificadora, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la superficie fotocatalítica de cada una de dichas matrices incluye un material seleccionado del grupo que consiste en dióxido de titanio, cobre, plata, y rodio.
10. Célula purificadora, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la superficie fotocatalítica de cada una de dichas matrices es una superficie cubierta con un recubrimiento que incluye un material seleccionado del grupo que consiste en dióxido de titanio, cobre, plata y rodio.
11. Célula purificadora, según la reivindicación 10, en la que el recubrimiento es un gel de silica.
12. Célula purificadora, según la reivindicación 10, en la que el recubrimiento es cloruro cálcico.
13. Célula purificadora, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende además un acoplador eléctrico en comunicación eléctrica con dicha lámpara ultravioleta, dicho acoplador eléctrico en conexión eléctrica terminable con una fuente de energía incluida en el dispositivo de purificación.
14. Célula purificadora, según la reivindicación 13, en la que dicho acoplador eléctrico es una clavija que coopera con un conector eléctrico incluido en el dispositivo de purificación.
15. Dispositivo de purificación, comprendiendo dicho dispositivo de purificación:
 - una célula purificadora que presenta una única lámpara ultravioleta y al menos tres matrices, la lámpara ultravioleta irradiando luz ultravioleta, cada una de las matrices presentando una superficie fotocatalítica, estando dispuestas las matrices alrededor de la lámpara ultravioleta de manera tal que las matrices rodean sustancialmente la lámpara ultravioleta y de manera tal que la superficie fotocatalítica de cada una de las matrices queda expuesta a la luz ultravioleta

hasta el punto de que ocurre una reacción fotocatalítica en la superficie fotocatalítica de cada una de las matrices, cada una de las matrices estando dispuesta de manera tal que la distancia entre las partes más remotas de la superficie fotocatalítica de cada una de las matrices y la lámpara ultravioleta es tal que la reacción fotocatalítica potencial en la superficie fotocatalítica se realiza completamente; y

una envolvente que recibe dicha célula purificadora, circulando dicha envolvente aire a través de la célula purificadora de manera tal que el aire queda sujeto a la reacción fotocatalítica.

16. Dispositivo de purificación, según la reivindicación 15, en el que dicha célula purificadora incluye cuatro matrices.

17. Dispositivo de purificación, según la reivindicación 16, en el que cada una de las matrices se dispone en un cuadrante de la lámpara ultravioleta de manera tal que todos los cuadrantes de la lámpara ultravioleta presentan una matriz.

18. Dispositivo de purificación, según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, en el que la superficie fotocatalítica de cada una de las matrices incluye un material seleccionado del grupo que consiste en dióxido de titanio, cobre, plata, y rodio.

19. Dispositivo de purificación, según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, en el que la superficie fotocatalítica de cada una de las matrices es una superficie cubierta con un recubrimiento que incluye un material seleccionado del grupo que consiste en dióxido de titanio, cobre, plata, y rodio.

20. Dispositivo de purificación, según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 19, en el que dicha envolvente incluye un ventilador para circular aire a través de dicha célula purificadora.

21. Dispositivo de purificación, según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 20, en el que dicha célula purificadora incluye una entrada de aire a la célula.

22. Dispositivo de purificación, según la reivindicación 21, en el que dicha envolvente circula aire a través de dicha célula purificadora llevando aire a dicha célula purificadora a través de la entrada de aire a la célula, extrayéndolo de dicha célula purificadora a través de las matrices.

23. Dispositivo de purificación, según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 22, en el que dicha célula purificadora incluye un acoplador eléctrico en comunicación eléctrica con la lámpara ultravioleta.

24. Dispositivo de purificación, según la reivindicación 23, en el que dicha envolvente incluye un conector eléctrico que coopera con el acoplador eléctrico de dicha célula purificadora de manera tal que la lámpara ultravioleta está en comunicación eléctrica terminable con una fuente de energía.

25. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 21 a 24, **caracterizado** porque la célula purificadora comprende un armazón de célula que define una entrada de aire a la célula, posicionando dicho armazón las citadas matrices, quedando asegurada la célula purificadora de manera desmontable en dicha envolvente.

26. Método para purificar aire ambiental y/o superficies, comprendiendo dicho método los pasos de:

posicionar al menos tres matrices alrededor de una lámpara ultravioleta de manera tal que la reacción fotocatalítica resultante queda maximizada;

disponer las matrices y la lámpara ultravioleta dentro de una envolvente que presenta una entrada de aire y una salida de aire;

llevar aire al interior de la envolvente a través de la entrada de aire;

llevar el aire introducido dentro de la envolvente a la proximidad de las matrices y de la lámpara ultravioleta de manera tal que el aire queda sujeto a la reacción fotocatalítica; y

forzar el aire sujeto a la reacción fotocatalítica fuera de la envolvente a través de la salida de aire.

27. Método, según la reivindicación 26, en el que dicho paso de posicionar incluye posicionar las matrices alrededor de la lámpara ultravioleta de manera tal que las matrices rodean sustancialmente la lámpara ultravioleta de manera tal que una superficie fotocatalítica de cada una de las matrices queda expuesta a la luz ultravioleta irradiada por la lámpara ultravioleta hasta el punto que una reacción fotocatalítica ocurre en la superficie fotocatalítica de cada una de las matrices, siendo maximizada la reacción fotocatalítica cuando la luz ultravioleta satura la superficie fotocatalítica de cada una de las matrices.

ES 2 375 231 A1

28. Método, según la reivindicación 26 ó 27, en el que dicha etapa de disponer incluye asegurar de manera desmontable las matrices y la lámpara ultravioleta en el interior de la envoltente.

5 29. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 26 a 28, en el que dicha etapa de disponer incluye establecer una comunicación eléctrica terminable entre la lámpara ultravioleta y una fuente de energía incluida por la envoltente.

10 30. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 26 a 29, en el que la envoltente incluye un ventilador que lleva a cabo dicha etapa de llevar aire al interior de la envoltente, dicha etapa de llevar el aire introducido en la envoltente a la proximidad de las matrices y de la lámpara ultravioleta, y dicha etapa de forzar el aire sujeto a la reacción fotocatalítica fuera de la envoltente.

31. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 26 a 30, comprendiendo además la etapa de llevar el aire sujeto a la reacción fotocatalítica a través de las matrices.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

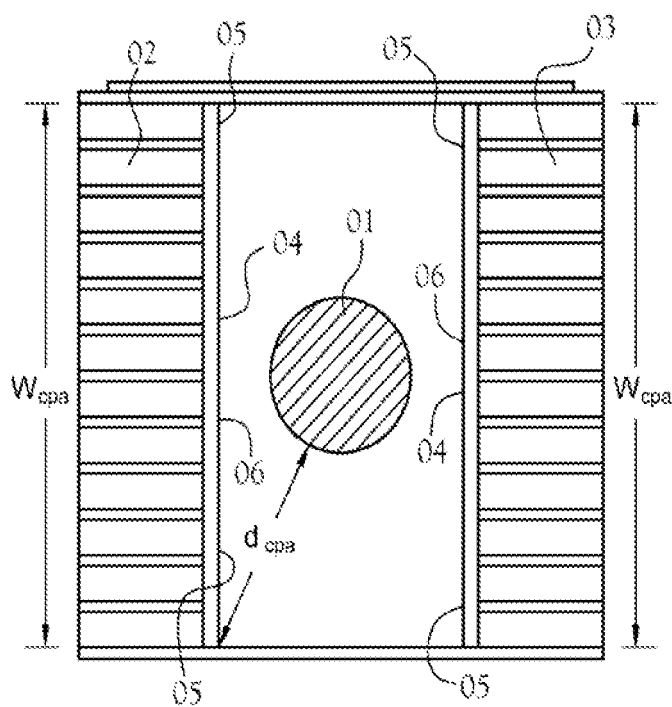


Fig.1

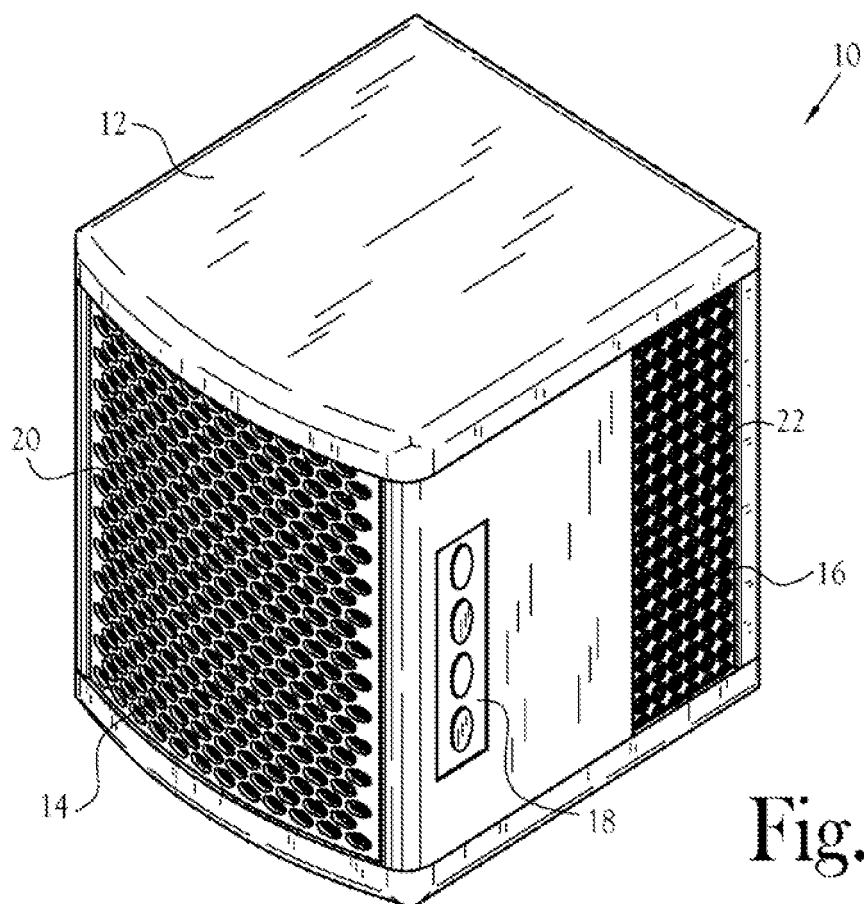


Fig.2

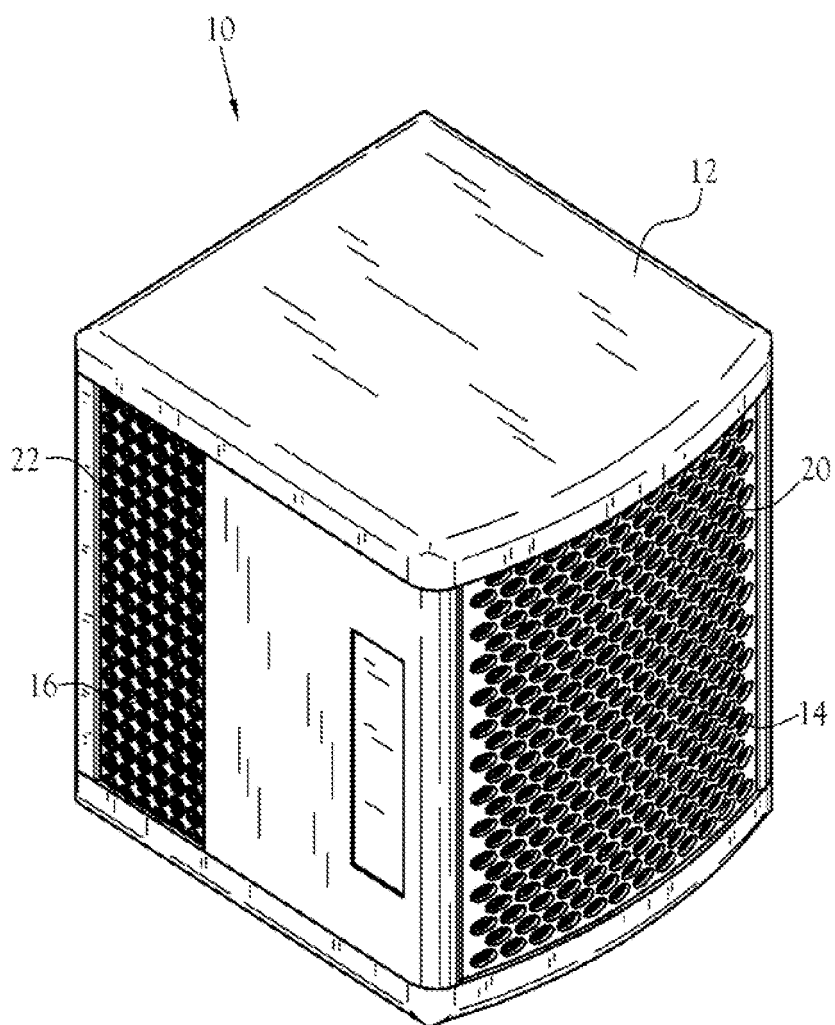


Fig.3

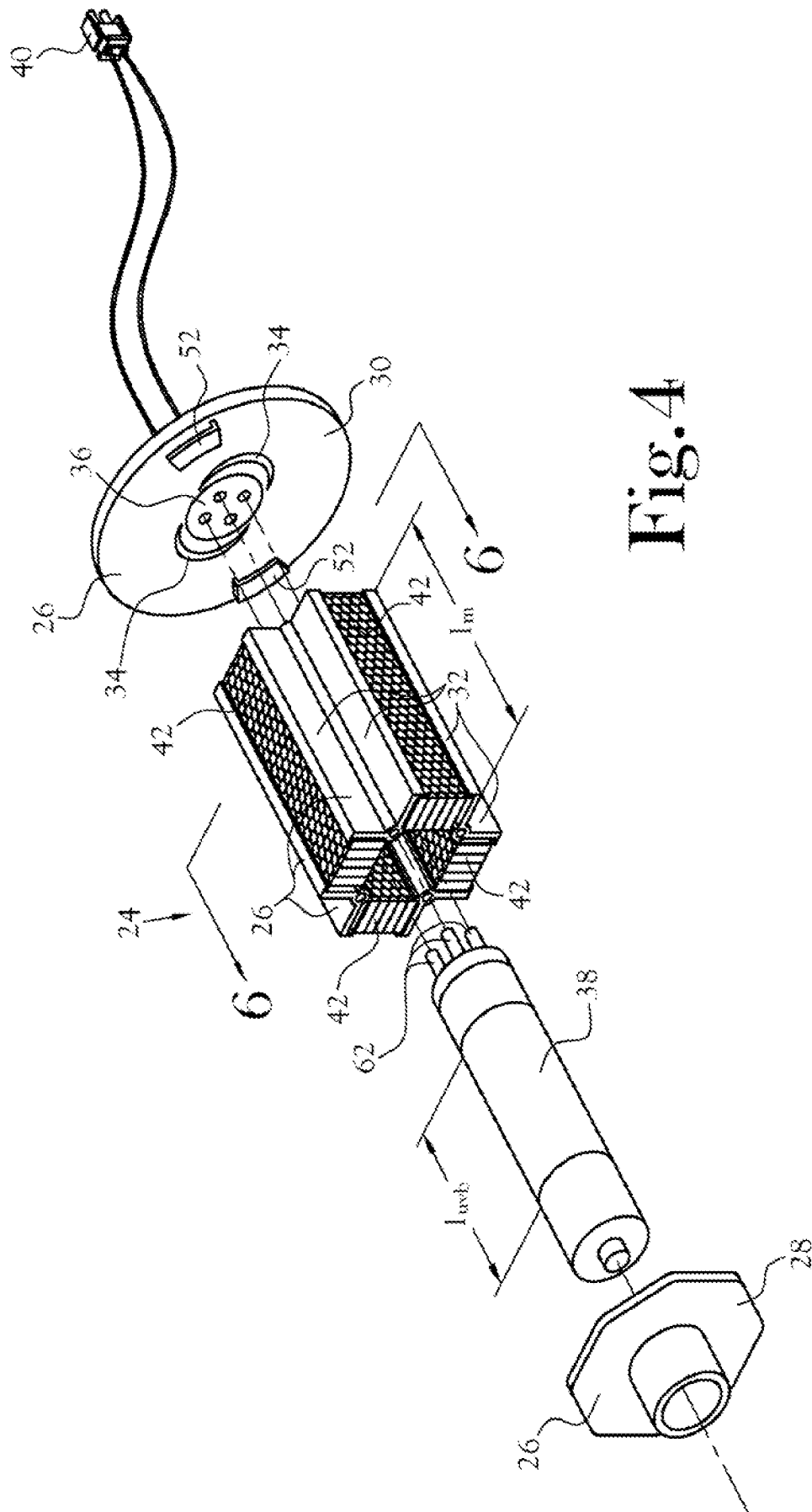
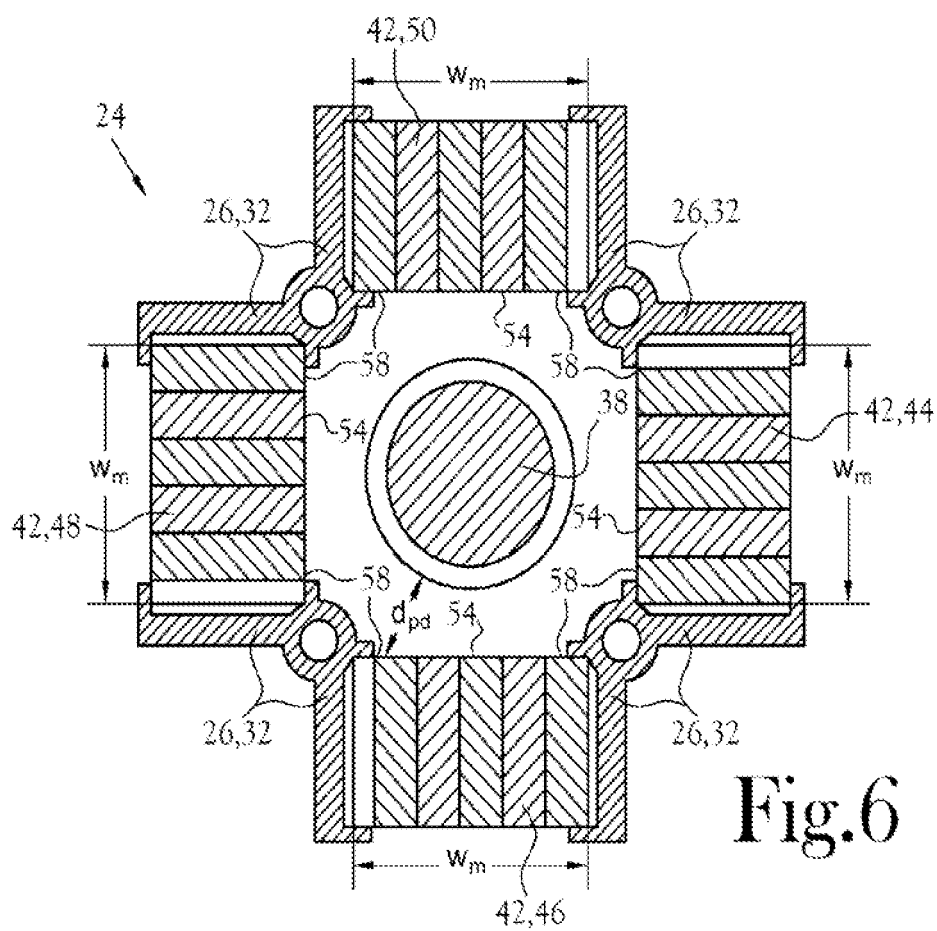
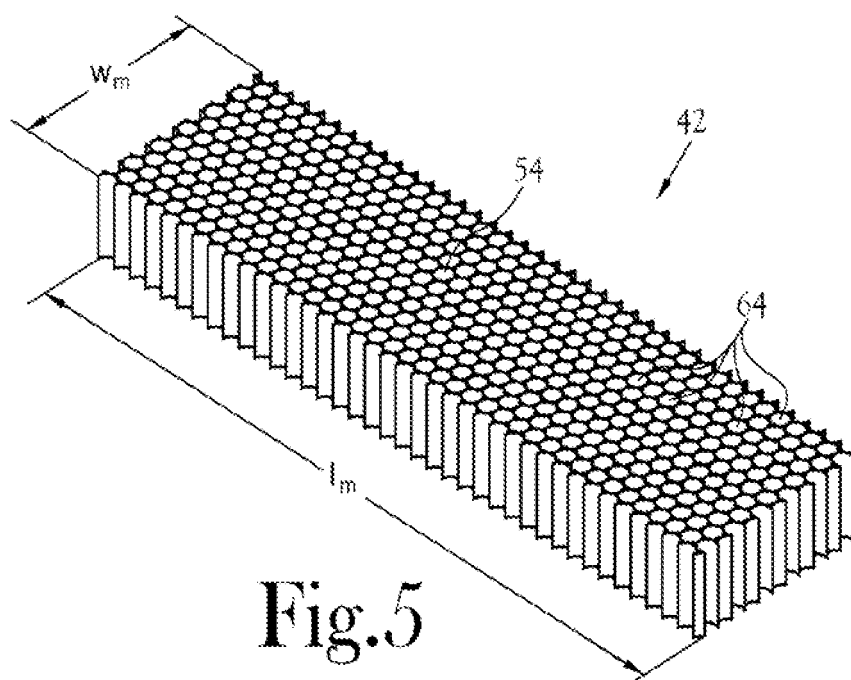


Fig. 4



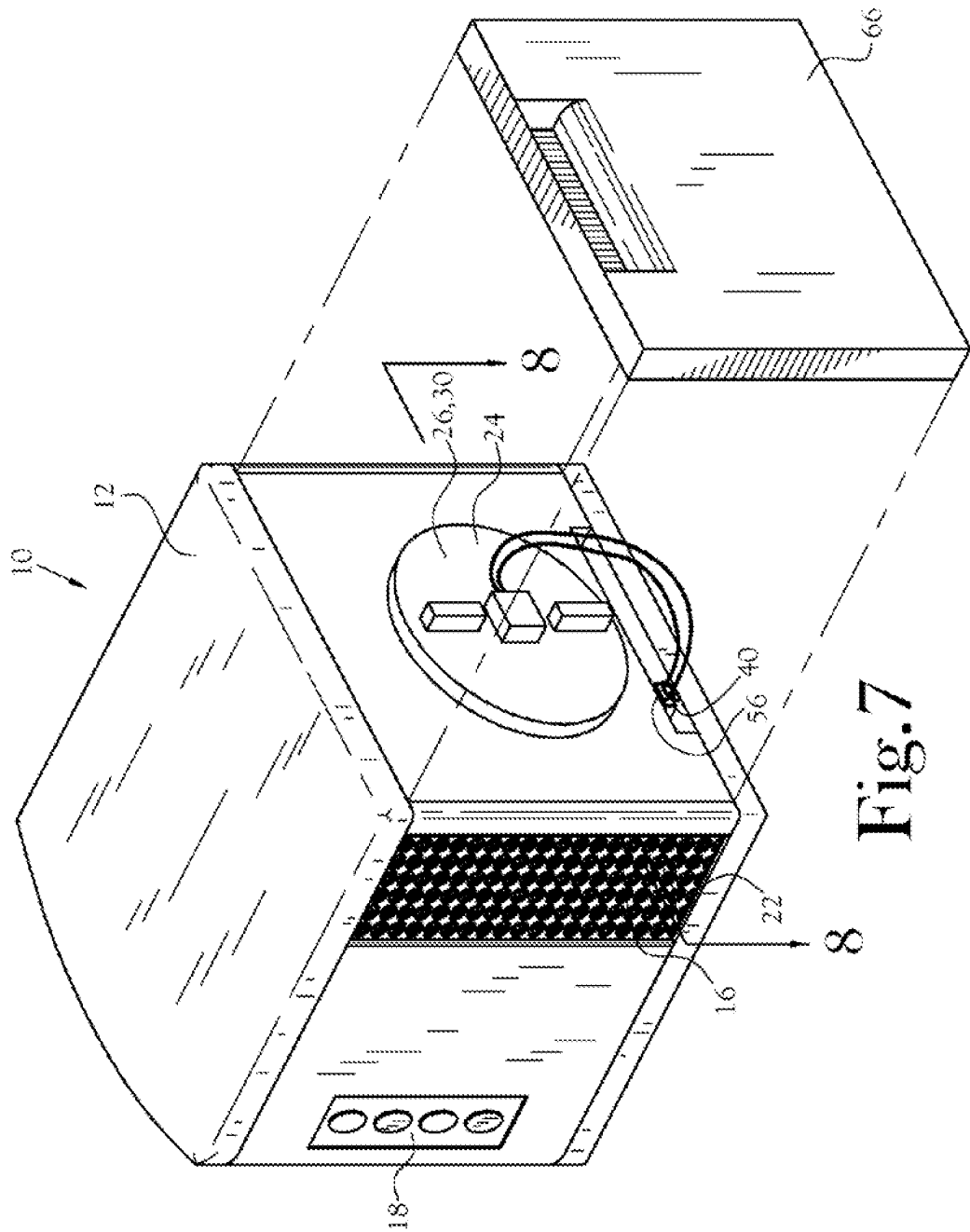


Fig. 7

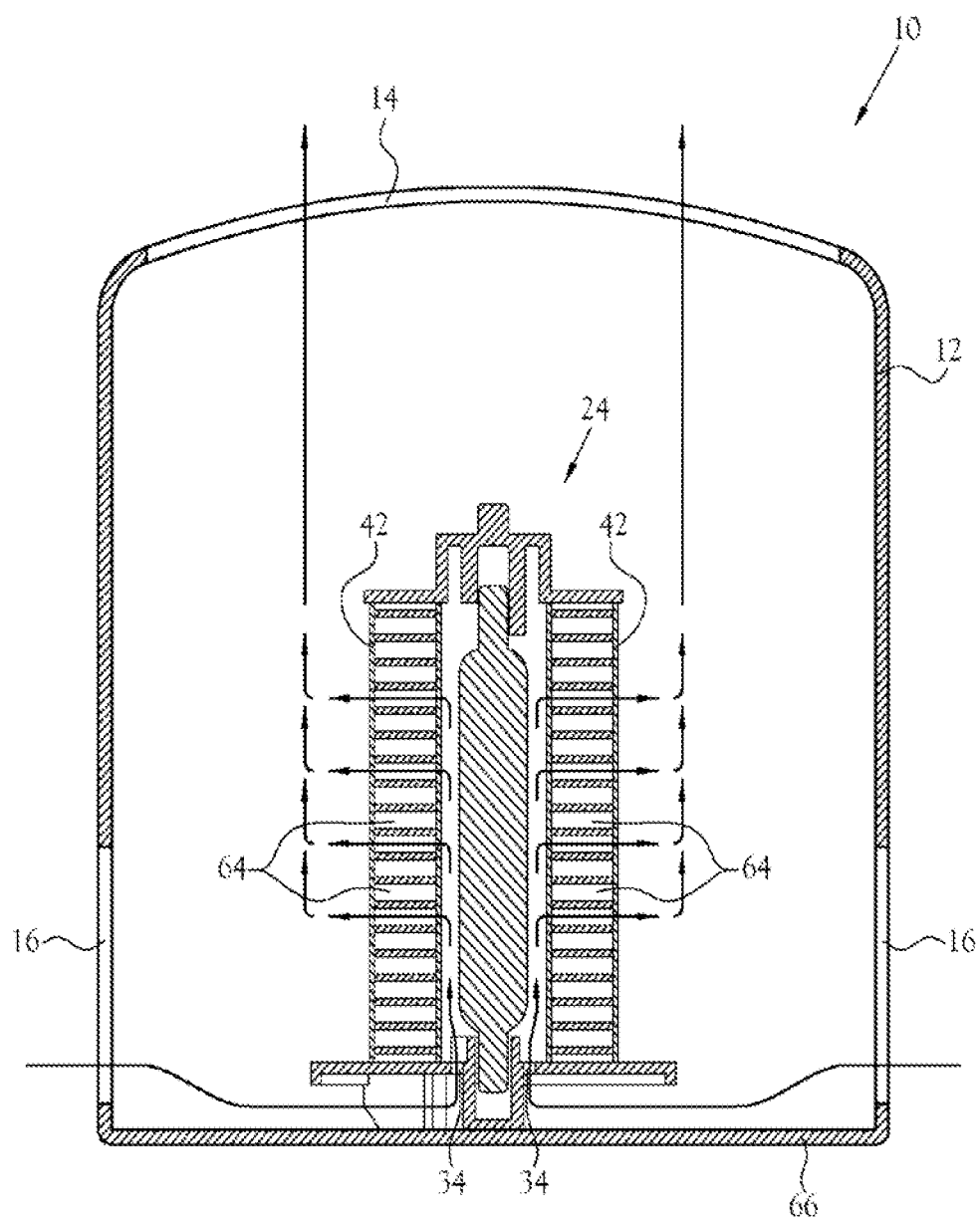


Fig.8



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201090005

②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.07.2008

③② Fecha de prioridad: **02-08-2007**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **A61L9/20** (2006.01)
B01J19/12 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2005186124 A1 (FINK RONALD G et al.) 25.08.2005, resumen; figuras.	1-33
A	US 2004144254 A1 (WISER FORWOOD CLOUD et al.) 29.07.2004, descripción; figuras.	1-33
A	US 2004112221 A1 (TILLMAN BERNARD WILLIAM) 17.06.2004, resumen; figuras.	1-33
A	WO 02102497 A1 (PEPCON CO LTD et al.) 27.12.2002, resumen; figuras.	1-33
A	US 5261946 A (OVERBY KENNETH W) 16.11.1993, descripción.	5-7
A	US 4478051 A (IBRAHIM FAYEZ F) 23.10.1984, descripción.	8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
09.02.2012

Examinador
D. Herrera Alados

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A61L, B01J

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 09.02.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-33	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-33	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2005186124 A1 (FINK RONALD G et al.)	25.08.2005
D02	US 2004144254 A1 (WISER FORWOOD CLOUD et al.)	29.07.2004
D03	US 2004112221 A1 (TILLMAN BERNARD WILLIAM)	17.06.2004
D04	WO 02102497 A1 (PEPCON CO LTD et al.)	27.12.2002
D05	US 5261946 A (OVERBY KENNETH W)	16.11.1993
D06	US 4478051 A (IBRAHIM FAYEZ F)	23.10.1984

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto principal de la invención es una célula purificadora adaptada para ser recibida por un dispositivo de purificación que comprende un armazón con una entrada de aire, una única lámpara ultravioleta dentro del armazón y al menos tres matrices dispuestas en el armazón que rodean a la lámpara y que disponen de una superficie fotocatalítica expuesta a la luz ultravioleta; de tal forma que el aire que entra en el armazón de la célula sufre una reacción completa en la superficie fotocatalítica.

El documento D01, considerado el más cercano del estado de la técnica, divulga una célula purificadora adaptada para un equipo de purificación de aire que dispone de un armazón que soporta una matriz con una superficie fotocatalítica que rodea a una lámpara ultravioleta. El objeto de la reivindicación 1 difiere por tanto del conocido D01 en que la célula dispone de una entrada de aire y que hay una reacción fotocatalítica del aire que entra al armazón de la célula y se realiza completamente en la superficie fotocatalítica. Además no sería obvio para una persona experta en la materia aplicar las características de los documentos citados (D01 a D06) y llegar a la invención que se revela en la reivindicación 1. Por consiguiente, la reivindicación 1 es nueva y tiene actividad inventiva (Art. 6.1 y 8.1 de LP11/86).

Igualmente ocurre con el dispositivo y el método reivindicados en las reivindicaciones independientes 16 y 26 que emplean la célula objeto de invención.

El resto de las reivindicaciones son dependientes de las reivindicaciones 1 ó 16 ó 26. Teniendo en cuenta la argumentación con respecto a las mencionadas reivindicaciones, la invención respecto al resto de reivindicaciones cumplen el requisito de novedad y actividad inventiva.