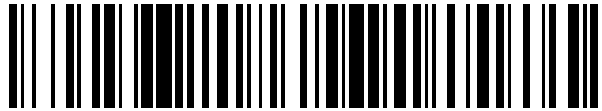


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 871 201**

21 Número de solicitud: 202030358

51 Int. Cl.:

A61L 9/22 (2006.01)

A61L 9/20 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

27.04.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.10.2021

71 Solicitantes:

ADVANCES & DEVICES HEALTHTECH, S.L.

(100.0%)

Pº Castellana 72

28046 Madrid (Madrid) ES

72 Inventor/es:

TORO CASASNOVAS, Eduardo y

FERNANDEZ SEGUNDO, Pablo

74 Agente/Representante:

CAPITAN GARCÍA, Nuria

54 Título: **DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO DE TRATAMIENTO DE AIRE**

57 Resumen:

Dispositivo de tratamiento de aire que comprende una carcasa que aloja un trayecto de flujo de aire entre una entrada y una salida de aire, el trayecto de flujo de aire está extendido a través de unos primeros medios de tratamiento por plasma y de unos segundos medios de tratamiento por fotocatalisis, donde, los primeros medios de tratamiento comprenden una cámara de tratamiento por plasma con dos electrodos que crean una diferencia potencial que alcanza una ruptura dieléctrica del aire, induciendo un flujo de aire a tratar y produciendo una descarga de plasma que elimina parte de unos compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en el flujo de aire, y los segundos medios de tratamiento eliminan el resto de compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos y unos subproductos del plasma arrastrados por el flujo de aire. Es también objeto de la invención un procedimiento de tratamiento de aire.

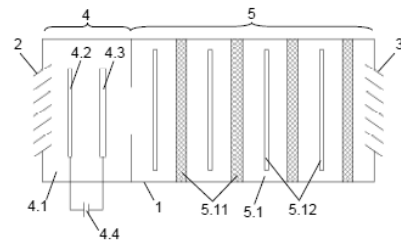


Fig.1

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO DE TRATAMIENTO DE AIRE

5 **CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCIÓN**

La presente invención se relaciona con un dispositivo y un procedimiento de tratamiento de aire. Específicamente, con un dispositivo y un procedimiento para eliminar los compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos que pueda
10 contener el aire en espacios interiores, tal como, bacterias, virus y otros patógenos, partículas biológicas o químicas, etc.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

15 Como es conocido, el aire puede ser portador de diversos contaminantes dañinos para la salud, tal como, microorganismos que producen enfermedades que se propagan por medio del aire, alérgenos, compuestos aéreos volátiles (COVS), así como, partículas biológicas o químicas, por ejemplo, provenientes de desechos biomédicos manipulados en instalaciones médicas, laboratorios, etc.

20

El control y eliminación de estos contaminantes en el aire de interiores normalmente se lleva a cabo con el empleo de filtros en los sistemas de ventilación (calefacción y aire acondicionado). Por ejemplo, los filtros de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA por sus siglas en inglés). Estos filtros HEPA pueden evitar la propagación
25 de bacterias y virus a través del aire, por ejemplo, de locales con aplicaciones biomédicas, y por tanto, previenen de generar infecciones en los mismos. Algunas de estas unidades de filtro HEPA mejor valoradas tienen una eficiencia del 99,995%, lo que asegura un alto nivel de protección contra enfermedades que se transmitan por el aire. Las partículas quedan atrapadas en las fibras que conforman estos filtros. Sin
30 embargo, los microorganismos no se llegan a eliminar. Todo lo contrario, se acumulan y crean colonias sobre el filtro, infectando y propagando enfermedades a través del sistema de ventilación. Además, el empleo de estos filtros HEPA en los sistemas de ventilación provocan caídas de presión importantes en los mismos, reduciendo su rendimiento y eficiencia.

35

Una solución alternativa conocida para el tratamiento del aire en interiores es la utilización de emisiones de luz ultravioleta (UV) para la eliminación de bacterias contenidas en el aire, exponiendo dicho aire a una pluralidad de lámparas de luz ultravioleta (UV). Igualmente, las lámparas de luz ultravioleta (UV) pueden ser
5 empleadas irradiando una matriz de dióxido de titanio (TiO_2), donde, se eliminan las partículas contaminantes presentes en el aire al atravesar dicha matriz irradiada.

Otra solución alternativa conocida empleada para el tratamiento de aire contaminado es la exposición de dicho aire a una descarga de plasma, sin embargo, como
10 subproductos de dicha descarga se genera ozono (O_3) y óxido de nitrógeno (NO), los cuales, son sustancias químicas peligrosas perjudiciales para la salud de las personas si llegasen alcanzar el ambiente interior del local en donde se encuentra emplazado el dispositivo o aparato de tratamiento de aire.

15 Por ello, se requiere diseñar, de forma sencilla y económica, una solución de tratamiento de aire que supere las desventajas anteriormente comentadas.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

20 La presente invención queda establecida y caracterizada en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la misma.

Es objeto de la invención un dispositivo de tratamiento de aire, el cual, comprende una
25 carcasa que aloja un trayecto de flujo de aire entre una entrada de aire y una salida de aire, donde, dicho trayecto de flujo de aire está extendido a través de unos primeros medios de tratamiento por plasma atmosférico y de unos segundos medios de tratamiento por fotocatalisis, los cuales, están interconectados de manera fluida entre sí.

30 Los primeros medios de tratamiento por plasma atmosférico comprenden una cámara de tratamiento por plasma, la cual, comprende en su interior dos electrodos adaptados para crear tal diferencia potencial entre ellos que alcance una ruptura dieléctrica del aire.

35

La ruptura dieléctrica del aire crea un “viento iónico” dentro de la cámara de tratamiento por plasma. Éste se produce debido a que uno de los electrodos ioniza las moléculas de aire como el nitrógeno (N), y el otro, actúa como receptor de dichas moléculas. Así, cuando se aplica voltaje entre los dos electrodos, los iones fluyen desde el electrodo emisor hasta el electrodo colector, induciéndose un flujo de aire capaz de atravesar el trayecto de flujo de aire desde la entrada hasta la salida de aire del dispositivo.

Adicionalmente, la ruptura dieléctrica del aire produce una descarga de plasma que es apta para eliminar parte de unos compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en el flujo de aire a tratar inducido, por ejemplo, en la cámara de tratamiento por plasma podrían eliminarse hasta un 27,5% de dichos compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos.

Así, en la presente invención, los primeros medios de tratamiento por plasma atmosférico no solo son empleados para llevar a cabo una primera eliminación de los compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en el aire; además, estos primeros medios de tratamiento son empleados para crear e impulsar el flujo o corriente de aire a través del trayecto de flujo de aire entre la entrada y la salida de aire del dispositivo, sin necesidad de emplear medios impulsores adicionales, tal como un ventilador, para producir dicho flujo de aire a tratar.

Por su parte, los segundos medios de tratamiento por fotocátalisis están adaptados para eliminar el resto de compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en el flujo de aire a tratar, así como, los subproductos del plasma descargado en la cámara de tratamiento por plasma, ozono (O₃) y óxido de nitrógeno (NO), arrastrados por dicho flujo de aire hacia los segundos medios de tratamiento por fotocátalisis.

Preferentemente, estos segundos medios de tratamiento por fotocátalisis podrían comprender al menos una cámara de tratamiento por fotocátalisis que comprende en su interior una pluralidad de barreras de mallas de dióxido de titanio (TiO₂) irradiadas por unas lámparas de luz ultravioleta (UV).

Así, luego de la primera eliminación de los compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos del flujo de aire, efectuada en los primeros medios de tratamiento por plasma atmosférico, según dicho flujo de aire va atravesando las barreras de los segundos medios de tratamiento por fotocátalisis, el resto de los compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos son neutralizados o eliminados gradualmente, lográndose a la salida de aire del dispositivo una tasa de eliminación del 99,99%. De igual modo, los subproductos de plasma arrastrados por el flujo de aire hacia los segundos medios de tratamiento por fotocátalisis son eliminados en su totalidad, obteniéndose a la salida de aire del dispositivo un flujo de aire purificado con solo residuo de vapor de agua y dióxido de carbono (CO₂) en cantidades imperceptibles.

Es también objeto de la invención, un procedimiento de tratamiento de aire que comprende los siguientes pasos:

- 15 a) inducir un flujo de aire mediante una ruptura dieléctrica del aire alcanzada como resultado de una diferencia de potencial creada entre dos electrodos dentro de una cámara de tratamiento por plasma de unos primeros medios de tratamiento por plasma atmosférico,
- b) producir una descarga de plasma mediante la ruptura dieléctrica del aire alcanzada en el paso a),
- 20 c) tratar el flujo de aire inducido en el paso a) con la descarga de plasma producida en el paso b), para eliminar parte de unos compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en dicho flujo de aire, y
- d) tratar el flujo de aire tratado en el punto c) con unos segundos medios de tratamiento por fotocátalisis, para eliminar el resto de compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en el flujo de aire y unos subproductos de la descarga de plasma producida en el paso b) arrastrados por dicho flujo de aire.

30 Así, se consigue, en una pasada o ciclo de tratamiento, que todos los compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en el aire, tal como, partículas biológicas y químicas sean eliminadas, o inactivadas para el caso de las partículas químicas, prácticamente en un 100%, obteniéndose un ambiente interior libre de estas partículas, así como, de subproductos de plasma, ambos nocivos para la salud.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Se complementa la presente memoria descriptiva, con un juego de figuras, ilustrativas
5 del ejemplo preferente y nunca limitativas de la invención.

La figura 1 representa un esquema del dispositivo de tratamiento de aire.

La figura 2 representa un esquema del dispositivo de la figura 1 con tres cámaras de
10 tratamiento por fotocátalisis.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

A la vista de lo anteriormente enunciado, la presente invención tiene como objeto un
15 dispositivo de tratamiento de aire, el cual, es apto para eliminar los compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos que pueda contener el aire de un espacio interior, tal como, bacterias, virus y otros patógenos, partículas biológicas o químicas, etc.

20 Como muestra la figura 1, el dispositivo de tratamiento de aire comprende una carcasa (1) que aloja un trayecto de flujo de aire entre una entrada de aire (2) y una salida de aire (3), donde, dicho trayecto de flujo de aire está extendido a través de unos primeros medios de tratamiento (4) por plasma atmosférico y de unos segundos
medios de tratamiento (5) por fotocátalisis interconectados de manera fluida entre sí.

25 Los primeros medios de tratamiento (4) por plasma atmosférico comprenden una cámara de tratamiento por plasma (4.1) que comprende en su interior dos electrodos (4.2, 4.3) conectados a una fuente de alimentación eléctrica (4.4), por ejemplo, un transformador de alta tensión que alimente a los electrodos (4.2, 4.3) con voltajes
30 alternos de al menos 10eV, de manera que permitan crear una diferencia potencial entre dichos electrodos (4.2, 4.3) que alcanza una ruptura dieléctrica del aire.

Por un lado, la ruptura dieléctrica del aire crea un "viento iónico" dentro de la cámara de tratamiento por plasma (4.1) que induce un flujo de aire capaz de atravesar el
35 trayecto de flujo de aire desde la entrada de aire (2) hasta la salida de aire (3) del

dispositivo. Así, se logra circular el aire del espacio interior a través del trayecto de flujo de aire dentro dispositivo para su tratamiento, sin necesidad de medios de impulsión de aire adicionales, tal como un ventilador.

- 5 Al mismo tiempo, la ruptura dieléctrica del aire produce una descarga de plasma que elimina parte de unos compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en el flujo de aire a tratar inducido, debido a que, como consecuencia del “viento iónico” (nube de electrones e iones), se generan elementos químicos, tal como ozono (O_3), óxido de nitrógeno (NO) y peróxido de hidrógeno (H_2O_2), los cuales, son
- 10 aptos para esterilizar microorganismos y neutralizar compuestos orgánicos volátiles (COVS). Por ejemplo, en este primer tratamiento del flujo de aire podrían eliminarse hasta un 27,5% de los compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en dicho flujo de aire a tratar.
- 15 Siguiendo el trayecto de flujo de aire, a la salida de los primeros medios de tratamiento (4) por plasma atmosférico están dispuestos los segundos medios de tratamiento (5) por fotocátalisis, en los cuales, se eliminan el resto de compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en el flujo de aire a tratar, así como, unos subproductos del plasma descargado en la cámara de tratamiento por plasma (4.1),
- 20 ozono (O_3) y óxido de nitrógeno (NO), que también son arrastrados por el flujo de aire a tratar.

Preferiblemente, los segundos medios de tratamiento (5) por fotocátalisis comprenden al menos una cámara de tratamiento por fotocátalisis (5.1), la cual, comprende en su

25 interior una pluralidad de barreras de mallas de dióxido de titanio (TiO_2) (5.11) irradiadas por unas lámparas de luz ultravioleta (UV) (5.12). Por ejemplo, la cámara de tratamiento por fotocátalisis (5.1) podría comprender en su interior cuatro barreras de mallas de dióxido de titanio (TiO_2) (5.11) irradiadas cada una por un par de lámparas de luz ultravioleta (UV) (5.12).

- 30 La limpieza final del flujo de aire se produce cuando el resto de los compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos, así como, los subproductos de plasma que lo acompañan se “oxidan” al contactar con los radicales de hidroxilo e iones superóxidos formados cuando el dióxido de titanio (TiO_2) absorbe los fotones de la luz
- 35 ultravioleta (UV), hasta lograr reducir por completo estas partículas y sustancias

contaminantes a dióxido de carbono (CO₂) y vapor de agua; obteniéndose como resultado un aire purificado apto para ser emitido al espacio interior en donde se encuentra emplazado el dispositivo.

5 Los segundos medios de tratamiento (5) por fotocátalisis pueden diseñarse comprendiendo más de una cámara de tratamiento por fotocátalisis (5.1) como la descrita anteriormente. Por ejemplo, en la realización mostrada en la figura 2, el dispositivo es diseñado con tres cámaras de tratamiento por fotocátalisis (5.1) interconectadas de manera fluida entre sí, las cuales, se suceden en la dirección del
10 trayecto de flujo de aire.

En cualquier caso, se busca que, luego de la primera eliminación de los compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos del flujo de aire, efectuada en los primeros medios de tratamiento (4) por plasma atmosférico, según dicho flujo de aire
15 va atravesando las barreras de mallas de dióxido de titanio (TiO₂) (5.11) irradiadas por lámparas de luz ultravioleta (UV) (5.12) de los segundos medios de tratamiento (5) por fotocátalisis, el resto de los compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos sean neutralizados o eliminados gradualmente; y del mismo modo, sean eliminados en su totalidad los subproductos de plasma arrastrados por el flujo de aire hacia los
20 segundos medios de tratamiento (5) por fotocátalisis. Lográndose a la salida de aire (3) del dispositivo una tasa de eliminación de los compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos del 99,99%, y la eliminación total de los subproductos de plasma, quedando solo residuos de vapor de agua y dióxido de carbono (CO₂) en cantidades imperceptibles.

25 De esta forma, no es necesario el empleo de filtros HEPA u otros tipos de filtros de retención o detención de partículas, ya que el dispositivo no filtra el flujo de aire a tratar, sino que elimina de éste cualquier partícula que contenga, ya sea, química o biológica, según atraviesa las barreras (5.11) de los segundos medios de tratamiento
30 (5) por fotocátalisis, hasta lograr la total purificación del aire tratado por el dispositivo.

Así mismo, en el procedimiento de tratamiento de aire, también objeto de la presente invención, se induce un flujo de aire mediante una ruptura dieléctrica del aire alcanzada como resultado de una diferencia de potencial creada entre dos electrodos

(4.2, 4.3) dentro de una cámara de tratamiento por plasma (4.1) de unos primeros medios de tratamiento (4) por plasma atmosférico.

5 Al mismo tiempo, se produce una descarga de plasma mediante la ruptura dieléctrica del aire alcanzada, y se realiza un primer tratamiento del flujo de aire inducido con la descarga de plasma producida, eliminándose así parte de unos compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en dicho flujo de aire.

10 Posteriormente, se produce un segundo tratamiento del flujo de aire anteriormente tratado mediante la descarga de plasma, esta vez, con unos segundos medios de tratamiento (5) por fotocatalisis, eliminándose el resto de compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en el flujo de aire, así como, unos subproductos de la descarga de plasma producida en el primer tratamiento, los cuales, son arrastrados por dicho flujo de aire.

15

En este segundo tratamiento, se prefiere que el flujo de aire atraviese una pluralidad de barreras de mallas de dióxido de titanio (TiO_2) (5.11) irradiadas por unas lámparas de luz ultravioleta (UV) (5.12) hasta eliminar el 99,99% de los compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en el flujo de aire y la totalidad de los subproductos de plasma.

20

Consiguiéndose aportar al ambiente interior, en una pasada o ciclo de tratamiento, un flujo de aire tratado libre de partículas contaminantes, así como, de subproductos de plasma, ambos nocivos para la salud.

25

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo de tratamiento de aire que comprende una carcasa (1) que aloja un trayecto de flujo de aire entre una entrada de aire (2) y una salida de aire (3),
5 **caracterizado por** que el trayecto de flujo de aire está extendido a través de unos primeros medios de tratamiento (4) por plasma atmosférico y de unos segundos medios de tratamiento (5) por fotocátalisis interconectados de manera fluida entre sí, donde, los primeros medios de tratamiento (4) por plasma atmosférico comprenden una cámara de tratamiento por plasma (4.1) que comprende en su interior dos
10 electrodos (4.2, 4.3) adaptados para crear una diferencia potencial entre ellos que alcanza una ruptura dieléctrica del aire, de manera que induce un flujo de aire a tratar a través del trayecto de flujo de aire y produce una descarga de plasma apta para eliminar parte de unos compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en el flujo de aire a tratar inducido, y los segundos medios de tratamiento
15 (5) por fotocátalisis están adaptados para eliminar el resto de compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en el flujo de aire a tratar y unos subproductos del plasma descargado en la cámara de tratamiento por plasma (4.1) arrastrados por dicho flujo de aire.
- 20 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, en el que los segundos medios de tratamiento (5) por fotocátalisis comprenden al menos una cámara de tratamiento por fotocátalisis (5.1) que comprende en su interior una pluralidad de barreras de mallas de dióxido de titanio (TiO_2) (5.11) irradiadas por unas lámparas de luz ultravioleta (UV) (5.12).
- 25 3.- Dispositivo según la reivindicación 2, en el que la cámara de tratamiento por fotocátalisis (5.1) comprende en su interior cuatro barreras de mallas de dióxido de titanio (TiO_2) (5.11) irradiadas cada una por un par de lámparas de luz ultravioleta (UV) (5.12).
- 30 4.- Dispositivo según la reivindicación 2, en el que los segundos medios de tratamiento (5) por fotocátalisis comprenden tres cámaras de tratamiento por fotocátalisis (5.1) interconectadas de manera fluida entre sí, que se suceden en la dirección del trayecto de flujo de aire.
- 35 5.- Procedimiento de tratamiento de aire que comprende los siguientes pasos:

- a) inducir un flujo de aire mediante una ruptura dieléctrica del aire alcanzada como resultado de una diferencia de potencial creada entre dos electrodos (4.2, 4.3) dentro de una cámara de tratamiento por plasma (4.1) de unos primeros medios de tratamiento (4) por plasma atmosférico,
- 5 b) producir una descarga de plasma mediante la ruptura dieléctrica del aire alcanzada en el paso a),
- c) tratar el flujo de aire inducido en el paso a) con la descarga de plasma producida en el paso b), para eliminar parte de unos compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en dicho flujo de aire, y
- 10 d) tratar el flujo de aire tratado en el punto c) con unos segundos medios de tratamiento (5) por fotocátalisis, para eliminar el resto de compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en el flujo de aire y unos subproductos de la descarga de plasma producida en el paso b) arrastrados por dicho flujo de aire.

15

- 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, en el que, en el paso c), el flujo de aire atraviesa una pluralidad de barreras de mallas de dióxido de titanio (TiO_2) (5.11) irradiadas por unas lámparas de luz ultravioleta (UV) (5.12) hasta eliminar el 99,99% de los compuestos orgánicos volátiles (COVS) y microorganismos contenidos en el
- 20 flujo de aire y la totalidad de los subproductos de plasma.

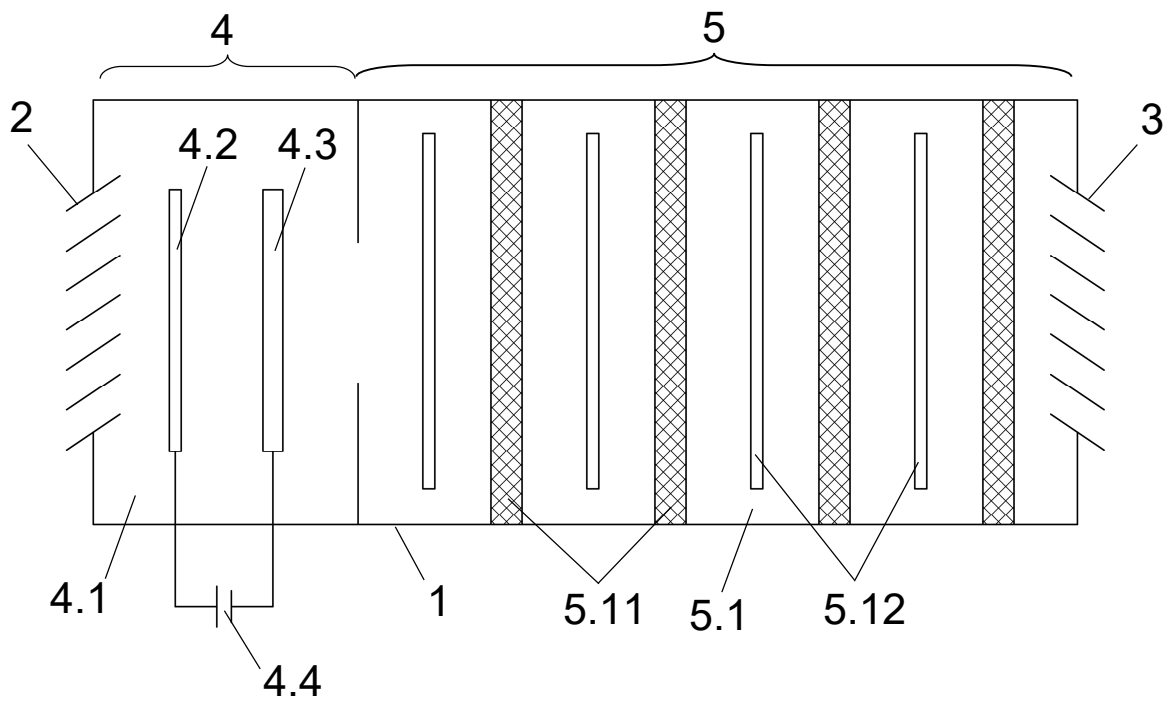


Fig.1

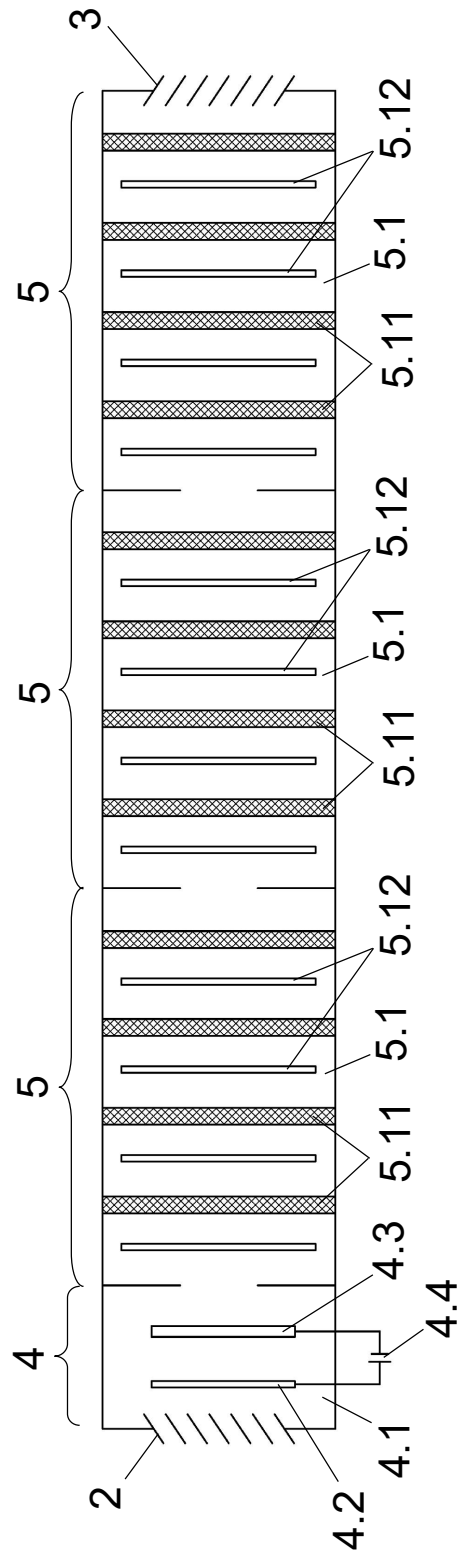


Fig.2



- ②① N.º solicitud: 202030358
②② Fecha de presentación de la solicitud: 27.04.2020
②③ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A61L9/22** (2006.01)
A61L9/20 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP 2377608 A1 (CARRIER CORP) 19/10/2011, párrafos [22 - 30]; (resumen).	1-6
X	JP 2020032007 A (TOYOTA BOSHOKU CORP) 05/03/2020, párrafos [15 - 17]; (resumen). Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE [en línea] [recuperado el 19/06/2020]	1-6
X	KR 20190067633 A (BAE JUN HYUNG) 17/06/2019, (resumen); figura 1. Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE [en línea] [recuperado el 19/06/2020]	1-6
A	CN 201643058U U (YUNZHENG ZHOU) 24/11/2010, (resumen) Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE [en línea] [recuperado el 19/06/2020]	1-6
A	CN 201143317Y Y (DEWU SHEN) 05/11/2008, (resumen); figura 1. Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE [en línea] [recuperado el 26/06/2020]	1-6

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
26.06.2020

Examinador
B. Aragón Urueña

Página
1/2

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

A61L

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

INVENES, EPODOC, WPI