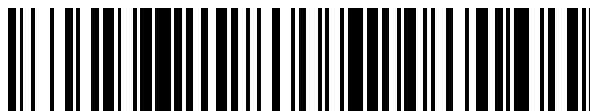


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 403**

21 Número de solicitud: 201830530

51 Int. Cl.:

**B43L 21/02** (2006.01)

**B08B 1/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**01.06.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**22.01.2020**

56 Se remite a la solicitud internacional:

**PCT/ES2019/070316**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (10.0%)  
CTT-OTRI- CASA DEL ESTUDIANTE C/ REAL DE  
BURGOS, S/N  
47001 VALLADOLID ES y  
VEGA INGENIERÍA, S.L. (90.0%)**

72 Inventor/es:

**DIEZ VEGA, Rafael;  
NAVAS GRACIA, Luis Manuel;  
PÉREZ HERRERO, Daniel;  
REY MARTÍNEZ, Francisco Javier;  
ROMÁN CAPELASTEGUI, Borja;  
VALBUENA GARCÍA, Francisco José y  
LÓPEZ ANTUÑANO, Marta**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

54 Título: **SISTEMA DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL ENTORNO DE LA PIZARRA  
MEDIANTE EXTRACCIÓN LOCALIZADA DEL AIRE CONTAMINADO**

57 Resumen:

Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1) mediante extracción localizada del aire contaminado que comprende al menos uno de los siguientes dispositivos:

- Una pizarra perforada (1') con orificios (8) en la superficie,
  - Un listón (10) de borrado con capacidad de deslizar por sendas guías (9) a lo largo de la pizarra (1),
  - Un borrador manual (5) con una toma de aire (12),
  - Un puerto de limpieza (18) con una superficie de apoyo (17) perforada con huecos pasantes (16) para depositar el borrador manual (5),
- donde:

- cada dispositivo comprende un plenum (2) o cámara de extracción que comunica la sala donde se encuentra la pizarra (1) con una boca de salida (3) para la extracción del aire mediante un conducto de extracción, de forma que el plenum (2) se encuentra en depresión con respecto a la sala.

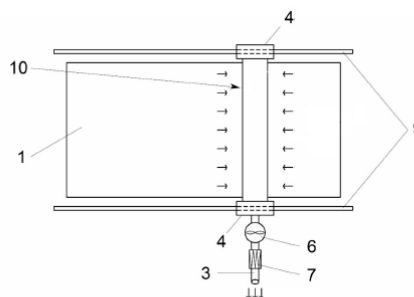


FIG.4

**DESCRIPCIÓN**

**SISTEMA DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL ENTORNO DE LA PIZARRA  
MEDIANTE EXTRACCIÓN LOCALIZADA DEL AIRE CONTAMINADO**

**OBJETO DE LA INVENCION**

5 La presente invención se refiere a un sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno  
de una pizarra durante su utilización mediante la extracción localizada del aire contaminado,  
compuesto por uno o varios dispositivos cuya finalidad esencial es eliminar los  
contaminantes, ya sean partículas sólidas o contaminantes químicos, que se generan en la  
escritura en una pizarra, en el borrado de la pizarra o en la limpieza del borrador manual que  
10 se utiliza para borrar la pizarra, de modo que esos contaminantes no sean inhalados por los  
usuarios de la pizarra.

El interés de esta invención se basa en que, si bien los contaminantes generados en la  
pizarra pueden no provocar un perjuicio excesivo en la calidad del aire de la estancia en la  
15 que se encuentran las pizarras, sí que pueden dar lugar a problemas de salud y bienestar de  
los profesores y los usuarios de las pizarras que las utilicen durante varias horas a la  
semana, debido a la intensidad de su uso y a la alta proximidad de estas personas a la zona  
concreta de generación de los contaminantes, como son la tiza, el rotulador, la pizarra o el  
borrador manual.

20

**PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER Y ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Desde que la pizarra de tiza se empezó a utilizar en las paredes de las aulas en el siglo XIX,  
el problema relacionado con el control de la emisión de polvo durante el borrado de la  
pizarra o de la limpieza del borrador manual solo ha tenido avances de moderado alcance  
25 que principalmente han estado enfocados en los materiales a utilizar, el modo de fabricación  
y el diseño, tanto de las tizas como de los borradores manuales. Salvo mejoras en la  
composición y fabricación de las tizas para que emitan una menor cantidad de polvo durante  
la escritura, no se conocen importantes avances en lo referente a disminución de la  
generación de partículas de tiza durante la escritura, durante el borrado y durante la limpieza  
30 del borrador manual ni en lo referente a evitar que el polvo generado sea respirado por los  
profesores o por otros usuarios.

Desde que las pizarras blancas de rotuladores se empezaron a comercializar en la década de los sesenta, salvo algunas mejoras en la composición de los rotuladores, no se conocen importantes avances en lo referente a disminución de la generación de contaminantes durante la escritura principalmente ni en lo referente a evitar que los contaminantes emitidos sean respirados por los profesores o por otros usuarios.

Los efectos en la salud y el bienestar de profesores y otros usuarios de pizarras son generales, aunque se diferencian en función de que la pizarra sea de tiza o de rotuladores, de forma que, en el caso de pizarras para tizas se traducen en un mayor riesgo de padecer enfermedades o afecciones respiratorias como la afonía, sibilancia, bronquitis crónica, irritación del tracto respiratorio y caolinosis, mientras que, en el caso de pizarras para rotuladores, los problemas en la salud y en el bienestar se traducen en un mayor riesgo de padecer molestias olfativas, irritación respiratoria, náuseas y mareos, e incluso intoxicaciones en caso de inhalación excesiva.

Actualmente se intenta la sustitución de estas pizarras mediante la incorporación de pizarras electrónicas cuyo uso no emite polvo ni productos químicos contaminantes, aunque la complejidad de utilización y su alto coste en comparación con las pizarras tradicionales da lugar a que la utilización de las pizarras tradicionales, ya sea de tiza o de rotuladores, sigan incorporándose y utilizándose en centros de enseñanza de todos los niveles en todo el mundo, así como en edificios utilizados por empresas, instituciones e incluso en viviendas.

La presente invención permite mejorar de un modo notable la calidad del aire a un usuario durante el uso de la pizarra mediante la utilización de uno o de varios de los dispositivos descritos sin necesidad de incurrir en el alto coste de una pizarra electrónica ni de requerir de la complejidad de su utilización.

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

Con el fin de alcanzar los objetivos y evitar los inconvenientes mencionados anteriormente, la presente invención describe un sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra mediante extracción localizada del aire contaminado.

El sistema puede comprender una serie de dispositivos, todos ellos independientes entre sí, aunque complementarios entre ellos, pudiendo compartir algún tipo de conexiones o

elementos comunes, de forma que no se instalen de forma redundante.

Entre los dispositivos se encuentran los siguientes:

- 5 - Una pizarra perforada con orificios en la superficie para la extracción del material contaminante, ya sea polvo de tiza o restos de rotulador,
- Un listón de borrado con unos elementos de borrado que están en contacto con la pizarra para llevar a cabo el borrado y una toma de aire para la extracción del aire contaminado, que también comprende un elemento de fijación en cada uno de los extremos para el deslizamiento por sendas guías a lo largo de la pizarra,
- 10 - Un borrador manual, formado por un cuerpo y unos elementos de borrado que forman la superficie de borrado y una toma de aire para la extracción del aire contaminado,
- Un puerto de limpieza para el borrador manual con una superficie de apoyo, para el depósito del borrador manual, perforada con huecos pasantes para la extracción del material contaminante, ya sea polvo de tiza o restos de rotulador.
- 15

Cada uno de los dispositivos mencionados comprende un plénum o cámara de extracción que comunica la sala donde se encuentra la pizarra con una boca de salida para la extracción del aire mediante un conducto de extracción, de forma que el plénum se encuentra en depresión con respecto a la sala.

20

La comunicación del plénum con la sala se lleva a cabo de la siguiente manera:

- en la pizarra perforada, a través de los orificios,
- en el listón y en el borrador manual, a través de la toma de aire, y
- 25 - en el puerto de limpieza, a través de los huecos pasantes.

Cada uno de los dispositivos está capacitado para incorporar un extractor, para la extracción del aire desde la sala hacia el conducto de extracción que termina en la boca de salida, un filtro para la devolución del aire contaminado ya filtrado al exterior, a la sala o a otro espacio, o ambos conjuntamente. En caso de que el sistema incorpore más de un dispositivo y el sistema necesite incorporar extractor, filtro o ambos, el sistema puede configurarse para que únicamente incluya uno de los elementos y así no encontrarse en redundancia que, a pesar de poder ser más eficiente, es menos rentable.

30

En los casos en que el sistema incorpore un extractor o filtro, estos pueden estar ubicados en una posición en el interior del plénium o en el conducto de extracción aguas arriba de la boca de salida.

- 5 Por otro lado, en caso de incorporar extractor de aire, los dispositivos necesitan incorporar una conexión eléctrica para la activación, que puede ser mediante un interruptor, un temporizador o un sensor que, a su vez, puede ser presencial, de contacto, de presión o de movimiento.
- 10 La conexión eléctrica para la activación del extractor de aire puede ser mediante una conexión a una toma de red o mediante batería que, a su vez, puede ser recargable o de un solo uso.

Haciendo referencia al listón, el conducto de extracción que comunica la boca de salida con el plénium puede ser rígido, de forma que se encuentre solidario con el listón y la boca de salida se desplace con el propio listón, o puede ser flexible, de forma que no sea solidario al listón y la boca de salida se encuentre fija, por ejemplo, a alguna pared.

Esto mismo ocurre con el borrador manual, donde el conducto de extracción que comunica la boca de salida con el plénium también puede ser rígido o flexible, según se persiga que sea solidario al propio borrador manual o que se encuentre fijo en un lugar independiente del borrador manual.

Para la extracción del aire contaminado de la sala, el listón, en lugar de una única toma de aire y un elemento de borrado continuo, puede incorporar una pluralidad de tomas de aire y de elementos de borrado. En estos casos, las posiciones de las tomas de aire pueden encontrarse ubicadas alternando con las posiciones de los elementos de borrado o pueden encontrarse coincidentes con las posiciones de los elementos de borrado, de forma que el aire entra al plénium pasando por los elementos de borrado, provocando la limpieza de los elementos de borrado.

Como componente adicional, el listón también puede incorporar un canal interior de impulsión de aire que comunica los elementos de borrado con un impulsor de aire, de forma

que el aire atravesase los elementos de borrado hacia el exterior del plenum para ser posteriormente recogido, en el entorno de la pizarra, por las tomas de aire.

5 Por su parte, el borrador manual puede comprender un elemento de borrado que abarca toda la toma de aire o bien que la toma de aire sea periférica al elemento de borrado.

10 Al igual que el listón, el borrador manual también puede comprender un canal interior de impulsión de aire que comunica el elemento de borrado con un impulsor de aire, saliendo el aire contaminado hacia el exterior del plenum, hacia la pizarra, para ser recogido por la toma de aire.

15 En el puerto de limpieza, el conducto de extracción que comunica la boca de salida con el plenum también puede ser rígido o flexible, al igual que en el caso del listón y del borrador manual, según se persiga que sea solidario al propio puerto de limpieza o que se encuentre fijo en un lugar independiente de forma que el puerto de limpieza pueda ubicarse en diferentes zonas, según interese. El canal de extracción se encuentra en depresión con respecto a la sala donde se ubica la pizarra. Esta depresión típicamente se lleva a cabo mediante un extractor de aire que puede incorporar un filtro para la devolución del aire limpio al medio ambiente. También está configurado para detectar cuando un borrador manual ha sido depositado en la superficie de apoyo, de forma que se active el extractor.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

25 Para completar la descripción de la invención y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de sus características, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización de la misma, se acompaña un conjunto de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se han representado las siguientes figuras:

- 30 - La figura 1 representa una vista en perspectiva de una pizarra perforada con orificios en la superficie de escritura y un plenum de extracción conectado a una boca de salida, indicando la entrada y salida del aire.
- La figura 2 representa una vista en sección de la pizarra de la figura 1, representando la dirección del aire de entrada en la pizarra, de salida y a través del plenum.
- La figura 3 representa una vista en perspectiva de la pizarra de la figura 1 donde se ha incorporado un conducto externo al plenum de la pizarra para la extracción del

aire contaminado que incorpora un extractor de aire y un filtro antes de la boca de salida.

- 5 - La figura 4 representa una vista frontal de una pizarra con un listón desplazable a lo largo de unas guías para el borrado de la pizarra incorporando un conducto de extracción con un extractor y un filtro antes de la boca de salida del aire.
- La figura 5 representa una vista frontal de la pizarra con el listón de la figura 4 donde el conducto de extracción es un tubo flexible.
- La figura 6 representa una vista en sección lateral de la pizarra con el listón de la figura 4 mostrando los elementos constitutivos y con el conducto de extracción  
10 ubicado en una posición diferente.
- La figura 7 representa una vista parcial seccionada de la zona del plénum del listón de la figura 6, incluyendo varios elementos de borrado y varias tomas de aire.
- La figura 8 representa la vista de la figura 7 donde las tomas de aire coinciden físicamente con los elementos de borrado, de forma que el aire absorbido hacia el  
15 plénum atraviesa la superficie de borrado.
- La figura 9 representa la vista de la figura 7 donde el plénum incorpora un canal interior de impulsión de aire que comunica con los elementos de borrado de forma que el aire se expulsa al exterior por los borradores manuales y se introduce en el plénum por las tomas de aire.
- 20 - La figura 10 representa una vista en sección de un borrador manual que incorpora en el plénum un canal de extracción de aire contaminado conectado a un extractor y un filtro antes de salir al exterior por la boca de salida.
- La figura 11 representa una vista frontal de una pizarra con un borrador manual que incorpora un extractor y un filtro de forma externa unidos mediante un conducto  
25 flexible.
- La figura 12 representa una vista en sección lateral del borrador manual de la figura 11 mostrando la configuración interna del plénum.
- La figura 13 representa una vista en sección lateral del borrador manual con unas tomas de aire rodeando periféricamente a los elementos de borrado.
- 30 - La figura 14 representa la configuración del borrador manual representado en la figura 13 donde se ha incorporado un canal de impulsión que devuelve el aire hacia la pizarra a través de los elementos de borrado.

- La figura 15 representa una vista en sección de un puerto de limpieza para un borrador manual con el borrador en la superficie de apoyo perforada con huecos pasantes mostrando la dirección del flujo de aire.
- La figura 16 representa una vista de la figura 15 incorporando un extractor y un filtro de aire en el conducto de extracción antes de la boca de salida.

5

A continuación se facilita un listado de las referencias empleadas en las figuras:

1. Pizarra.
- 1'. Pizarra perforada.
- 10 2. Plénium de extracción.
3. Boca de salida.
4. Elementos de fijación.
5. Borrador manual.
6. Extractor de aire.
- 15 7. Filtro de aire.
8. Orificios.
9. Guías.
10. Listón de borrado.
11. Tubo flexible.
- 20 12. Tomas de aire.
13. Elementos de borrado.
14. Canal interior de impulsión de aire.
15. Cuerpo del borrador manual.
16. Huecos pasantes.
- 25 17. Superficie de apoyo.
18. Puerto de limpieza.

### **DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

Para lograr los objetivos indicados en anteriores apartados, la invención consiste en un sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de la pizarra mediante la extracción localizada del aire contaminado, durante su utilización, pudiendo el sistema estar configurado de diferentes formas en función de los dispositivos que incorpore. Para ello, el sistema incorpora al menos uno de los dispositivos que se citan a continuación, pudiendo ser varios simultáneamente:



- Una pizarra perforada (1') para absorción de contaminantes mediante la extracción del aire a través de los orificios (8) de su superficie.
- Un listón (10) que se desplaza linealmente para el borrado de la pizarra (1).
- 5 - Un borrador manual (5) con aspiración para el borrado de la pizarra (1).
- Un puerto de limpieza (18) para el borrador manual (5) de la pizarra (1).

A continuación se hace una descripción de cada uno de estos dispositivos (1', 5, 10, 18).

10 A) PIZARRA PERFORADA (1') PARA ABSORCIÓN DE CONTAMINANTES MEDIANTE LA EXTRACCIÓN DEL AIRE A TRAVÉS DE LOS ORIFICIOS (8) DE SU SUPERFICIE.

Según se representa en las figuras 1 a 3, la extracción del aire contaminado durante la escritura en la pizarra (1), independientemente de que sea blanca o de tiza, se puede solucionar mediante la disposición de una pizarra perforada (1') que incorpora orificios (8) en  
15 la superficie de escritura. El aire contaminado de la superficie de la pizarra perforada (1') es extraído desde la sala en la que se ubica la pizarra perforada (1') a través de los orificios (8) ubicados en la superficie de la pizarra perforada (1') para pasar a un plenum de extracción (2) ubicado en la zona posterior de la pizarra perforada (1'), que se encuentra en depresión con respecto a la sala para ser extraído a través de un conducto de extracción hasta una  
20 boca de salida (3). De esta forma, el aire arrastra en su desplazamiento los gases de los rotuladores o el polvo de tiza, en función del tipo de pizarra (1) de que se trate.

En una primera forma de realización, según se representa en la figura 2, la boca de salida (3) para la extracción del aire contaminado del plenum de extracción (2) se encuentra  
25 directamente conectada a un conducto en depresión o elemento de aspiración de aire, no representado en la figura, externo al dispositivo.

En una segunda forma de realización, según se representa en la figura 3, el dispositivo incorpora un extractor de aire (6), que se encarga de aspirar el aire de la estancia a través  
30 de los orificios (8) de la pizarra perforada (1'), pasando por el plenum (2) para ser expulsado al exterior del dispositivo.

En cualquiera de las diferentes formas de realización, el dispositivo puede incorporar un filtro de aire (7) de modo que el aire contaminado sea filtrado antes de abandonar el dispositivo por la boca de salida (3).

5 B) LISTÓN DE BORRADO (10) QUE SE DESPLAZA A LO LARGO DE LA PIZARRA (1).

Otra forma de solucionar la extracción del aire contaminado durante el borrado de la pizarra (1) es mediante la incorporación en el sistema de un listón de borrado (10) que se desplaza de un extremo a otro de la pizarra (1), ya sea horizontalmente, según se representa en las figuras 4 a 9, o también verticalmente. Para el deslizamiento del listón (10), exteriormente a la pizarra (1) y en dos lados opuestos se incorporan un par de guías (9) ubicadas en paralelo para el movimiento del listón (10).  
10

En una forma de realización, el listón (10) es vertical, para lo que se dispone de dos guías (9) horizontales junto a la pizarra (1), una por encima de la parte superior y otra por debajo de la parte inferior, respectivamente, en unas zonas ubicadas fuera de la zona de escritura de la pizarra (1).  
15

En otra forma de realización, el listón (10) es horizontal, para lo que se dispone de dos guías (9) verticales junto a la pizarra (1), una a la izquierda del borde izquierdo y otra a la derecha del borde derecho, respectivamente, en zonas ubicadas fuera de la zona de escritura de la pizarra (1).  
20

Por su parte, el listón (10) incorpora en cada extremo un elemento de fijación (4) que, preferiblemente, incorpora un hueco destinado a alojar a la respectiva guía (9) para su deslizamiento a lo largo de dichas guías (9). Para facilitar el deslizamiento, los elementos de fijación (4) pueden incorporar rodamientos o algún tipo de mecanismo que ayude a reducir el rozamiento durante el desplazamiento.  
25

Preferiblemente, la sección transversal del hueco del elemento de fijación (4) y, por tanto, de las guías (9) es circular. En cualquier caso, ni los huecos tienen por qué ser circulares, ni los elementos de fijación (4) tienen por qué incorporar huecos, pudiendo incorporar alternativamente cualquier otra forma de fijación con formas complementarias para el deslizamiento de los elementos de fijación (4) a lo largo de las guías (9) como, por ejemplo, unas ruedas que se desplazan por unos carriles.  
30

Para llevar a cabo el borrado de la pizarra (1), el listón (10) comprende un elemento de borrado (13) y una toma de extracción de aire (12) que succiona el aire de la pizarra (1) hacia un plénum de extracción (2) ubicado en el listón (10), según se representa en la figura 6. Tanto el elemento de borrado (13) como la toma de extracción de aire (12) ocupan toda la altura de la pizarra (1) de forma que, en caso de borrar la pizarra (1) no quede ninguna zona sin barrer. El elemento de borrado (13) tiene por objeto principal el borrado de la pizarra (1) mediante la separación de las partículas de tiza o de tinta de rotulador adheridos a ella, mientras que la toma de extracción de aire (12) tiene por objeto la extracción de las partículas que ya han sido separadas de la pizarra (1) por el elemento de borrado (13) para ser conducidas hacia la boca de salida (3) del conducto de extracción a través del plénum (2).

Tanto el elemento de borrado (13) como la toma de aire (12), en lugar de estar configurados por un único elemento individual, pueden estar formados por varios, pudiendo haber varios elementos de borrado (13) y también varias tomas de aire (12), según se representa en las figuras 7 y 8. De hecho, las posiciones de las tomas de aire (12) pueden coincidir físicamente con las posiciones de los elementos de borrado (13), según se representa en la figura 8. El resultado de esta configuración es que el aire contaminado es absorbido hacia las tomas de aire (12) y forzado a pasar por los elementos de borrado (13) antes de llegar al plénum de extracción (2) del interior del listón. En caso contrario, las tomas de aire (12) se encuentran posicionadas alternadamente con respecto a los elementos de borrado (13), según se representa en la figura 7, de forma que el aire contaminado es absorbido hacia el plénum (2) por las tomas de aire (12) sin pasar por los elementos de borrado (13).

El elemento de borrado (13) está en contacto con la pizarra (1) y realiza la acción de borrado al desplazarse el listón (10) de borrado por las guías (9). Por su parte, la toma de extracción de aire (12) se encarga del flujo de aire de entrada desde el exterior del listón (10) hacia el plénum de extracción (2) en el interior del listón (10). El resultado es que el aire de entrada es absorbido hacia las tomas de aire (12) incluyendo polvo de tiza o de rotulador que los elementos de borrado (13) han desprendido de la pizarra (1) para ser conducidos hacia la boca de salida (3) del conducto de extracción a través del plénum (2).

El listón de borrado (10) puede incorporar un extractor de aire (6), que provoca el movimiento del aire de la sala hacia el plenum (2) del interior del listón (10) y, preferentemente, también un filtro (7), para el filtrado del aire antes de salir del dispositivo por la boca de salida de aire (3) de forma que el aire se devuelva limpio a la sala o al medio ambiente en general.

En una forma de realización, tanto el extractor (6) como el filtro (7) se encuentran en un punto fijo, no solidario al listón (10), y conectados al listón (10) a través de un conducto flexible (11), según se representa en la figura 5.

En otra forma de realización, según se representa en las figuras 4 y 6, el extractor (6) y el filtro (7) son solidarios al listón (10) y se desplazan con él.

En la figura 7 se representa como el aire de entrada contaminado es absorbido hacia las tomas de aire (12) para dirigirse posteriormente hacia la boca de salida (3) del conducto de extracción a través del plenum (2). En este caso, las tomas de aire (12) se encuentran ubicadas alternadamente con respecto a los elementos de borrado (13) de forma que, a pesar de que algo de aire podrá pasar a través de los elementos de borrado (13), la mayor parte se dirigirá a través de las tomas de aire (12).

Una forma de realización alternativa es la representada en la figura 8 donde se hace coincidir las tomas de aire (12) con los elementos de borrado (13), de forma que las partículas de polvo de tiza o de tinta desprendidas de la pizarra (1) se vean atraídas hacia los elementos de borrado (13) y tiendan a adherirse o a atravesar los mismos antes de llegar al plenum de extracción (2).

En otra forma de realización alternativa, el plenum (2) incorpora un canal interior de impulsión de aire (14) que comunica con los elementos de borrado (13), según se representa en la figura 9, donde los impulsores no han sido representados. En esta forma de realización, el flujo de aire circula en dirección contraria, saliendo por los elementos de borrado (13) hacia la pizarra (1) desde el canal interior de impulsión de aire (14). El resultado de esta configuración es que el aire de entrada es absorbido hacia las tomas de aire (12) incluyendo polvo de tiza o de rotulador que los elementos de borrado (13) han desprendido de la pizarra, pudiendo estar ayudado o complementado este proceso por la

impulsión, desde los canales interiores de impulsión de aire (14), del aire que atraviesa los elementos de borrado (13) y que provoca que, partículas de polvo de tiza o de tinta de rotulador adheridas a los elementos de borrado (13), se desprendan de estos elementos y sean absorbidos a través de las tomas de aire (12) hacia el plénum de extracción (2) del interior del listón (10), produciéndose de ese modo la limpieza de los elementos de borrado (13). Cabe señalar que el caudal de aire de impulsión que sale al exterior del listón (10) por los elementos de borrado (13) es inferior al caudal de aire que entra en el listón (10) por las tomas de aire (12).

10 El listón (10) puede incorporar un motor para activar el desplazamiento a lo largo de las guías (9).

### C) BORRADOR MANUAL (5) CON ASPIRACIÓN PARA EL BORRADO DE LA PIZARRA (1).

15 Otra forma de solucionar la extracción del aire contaminado durante el borrado de la pizarra (1) es mediante la incorporación en el sistema de un borrador manual (5) conectado a una toma de extracción de aire, de modo que el aire entra desde la sala al plénum (2) del borrador manual (5) y es dirigido hacia la boca de salida (3) del conducto de extracción. Este dispositivo se representa en las figuras 10 a 14.

20 En una forma de realización, el borrador manual (5) puede incorporar un extractor de aire (6) y, alternativamente, también un filtro (7), según se representa en la figura 10. En estos casos, tanto el extractor (6) como el filtro (7) pueden estar incorporados en el interior del plénum (2), en el cuerpo del borrador manual (15), para su mejor protección, o junto a él, en una zona registrable o externa, para un mejor acceso para labores de mantenimiento

25 En otra forma de realización, un extractor de aire (6) y, también de forma alternativa, un filtro (7) pueden estar ubicados en una zona externa al borrador manual (5), como se representa en la figura 11, donde ambos elementos (6, 7) se comunican con el borrador manual (5) a través de un tubo flexible (11).

A pesar de ser un elemento prescindible, la incorporación de un filtro (7) consigue que el polvo generado en el proceso de borrado sea acumulado en el propio borrador manual (5) o en una zona externa al borrador manual (5) en lugar de pasar al ambiente.

Por otro lado, la extracción del aire contaminado desde la sala hacia el plenum (2) del borrador manual (5) se puede realizar a través del elemento de borrado (13) que configuran la superficie porosa de borrado, según se representa en las figuras 10 y 12, o a través de 5 tomas de extracción de aire (12) ubicadas perimetralmente al elemento de borrado (13), pero no coincidentes, según se representa en las figuras 13 y 14. En esta última configuración, el aire no requiere pasar por el elemento de borrado (13), evitando de este modo la pérdida de carga que esto puede suponer. Por otra parte, la aspiración se focaliza en el perímetro del elemento de borrado (13), que es la zona que recibe más polvo durante 10 el borrado, por lo que se facilita la limpieza mediante la aspiración localizada cerca de esa zona más sucia.

En una forma de realización alternativa, el borrador manual (5) también incorpora un canal interior de impulsión de aire (14) que comunica un impulsor, no representado en la figura, 15 con el elemento de borrado (13), según se representa en la figura 14. De esta forma, por un lado el borrador manual (5) incorpora un canal interior de impulsión de aire (14) con uno de sus extremos dirigido hacia el elemento de borrado (13) del borrador manual (5) y en cuyo otro extremo se encuentra ubicado un impulsor de aire, no representado en las figuras, de modo que se pueda facilitar la limpieza del elemento de borrado (13) mediante la impulsión 20 de aire hacia la superficie de borrado. Por otro lado, el borrador manual (5) también incorpora una toma de extracción de aire (12), ubicada periféricamente al elemento de borrado (13), de forma que el aire que sale del borrador manual (5) por los elementos de borrado (13), se vuelve a absorber por esta toma de extracción de aire (12) sin que salga del borrador manual (5) a la sala. Se debe notar que el caudal de extracción de aire es mayor 25 que el de impulsión. En esta forma de realización se consigue una limpieza del elemento de borrado (13) que puede realizarse de un modo simultáneo al proceso de borrado o de un modo independiente.

D) PUERTO DE LIMPIEZA (18) PARA EL BORRADOR MANUAL (5) DE LA PIZARRA (1).

30 Otra forma de solucionar la extracción del aire contaminado durante el borrado de la pizarra (1) es mediante la incorporación en el sistema de un puerto de limpieza (18) para el borrador manual (5) de la pizarra (1).

De esta forma el borrador manual (5), impregnado de tiza o de polvo de rotulador, que se ha utilizado para la limpieza de una pizarra (1), se acopla en una superficie de apoyo (17) que incorpora huecos pasantes (16), por lo que se encuentra perforada, y está ubicada en la boca de entrada del puerto de limpieza (18). En el momento del acoplamiento, se activa la extracción de aire, lo que provoca que el aire de la sala donde se ubica la pizarra (1) entre al borrador manual (5) por la zona de alrededor del cuerpo del borrador (15) para atravesar el elemento de borrado (13) y salir para dirigirse hacia el plenum (2) del puerto de limpieza (18) y posteriormente hacia una boca de salida (3), provocando la limpieza del elemento de borrado (13).

10

La extracción de aire se produce porque el plenum (2) se encuentra en depresión con respecto a la sala donde se ubica la pizarra (1). Esta depresión se debida a que el conducto de extracción se encuentra conectado a un elemento en depresión o, preferiblemente, por la ubicación de un extractor (6) que se encuentra, bien en el interior del plenum (2) o bien fuera de él, en el conducto de extracción, de forma que se produzca la depresión requerida. En cualquiera de los dos casos, el puerto de limpieza (18) puede incorporar un filtro (7) junto al extractor (6), de forma que el aire que se devuelva a la sala o al medio ambiente, de forma general, esté limpio de impurezas.

15

Además, el conducto de extracción que une la boca de salida (3) con el puerto de limpieza (18) puede ser rígido o puede ser un conducto flexible (11), de forma que pueda ubicarse en la posición más idónea que le favorezca la depresión requerida.

20

Con esta configuración se consigue una limpieza del borrador manual (5) sin emisión de polvo al ambiente, lo que es interesante, ya que el proceso de limpieza del borrador manual (5) por métodos tradicionales es uno de los que más polvo genera al ambiente y más molestias genera al usuario que lo realiza debido a la aspiración involuntaria de ese polvo.

25

De esta forma, el sistema de la invención puede presentar al menos uno de los dispositivos (1', 5, 10, 18) de extracción de aire contaminado descritos. En el caso de presentar más de un dispositivo (1', 5, 10, 18), las conexiones contemplarán el uso de un único extractor (6), con o sin filtro (7), para una forma eficiente no redundante del sistema.

30

De forma genérica, la boca de salida (3) del conducto de extracción puede estar comunicada con la sala, retornando el aire, o con otro espacio que puede ser exterior.

5 Además, en cualquiera de las formas de realización de los diferentes dispositivos (1', 5, 10, 18) descritos para su incorporación en el sistema, el dispositivo (1', 5, 10, 18) puede incorporar, aunque no han sido representados en las figuras, un interruptor, un temporizador o un sensor que puede ser de presencia, de contacto, de presión o de movimiento, de modo que el extractor de aire (6) se active por un método que puede ser manual o automático y  
10 activado eléctricamente mediante conexión a la red eléctrica o por baterías, ya sean recargables o de un solo uso.

Por último, debe tenerse en cuenta que la presente invención no debe verse limitada a la forma de realización aquí descrita. Otras configuraciones pueden ser realizadas por los expertos en la materia a la vista de la presente descripción. En consecuencia, el ámbito de  
15 la invención queda definido por las siguientes reivindicaciones.



## REIVINDICACIONES

1.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1) mediante extracción localizada del aire contaminado **caracterizado** por que comprende al menos uno  
5 de los siguientes dispositivos:

- Una pizarra perforada (1') que comprende una superficie con orificios (8),
- Un listón (10) de borrado que comprende un elemento de fijación (4) en cada uno de los extremos para el deslizamiento por sendas guías (9) a lo largo de la pizarra (1),  
10 unos elementos de borrado (13) en contacto con la pizarra (1) para llevar a cabo el borrado y una toma de aire (12),
- Un borrador manual (5) que comprende un cuerpo (15) y una superficie de borrado con elementos de borrado (16) y una toma de aire (12),
- Un puerto de limpieza (18) para el borrador manual (5) que comprende una superficie de apoyo (17) perforada con huecos pasantes (16) para el depósito del borrador  
15 manual (5),

donde:

- cada uno de los dispositivos (1', 5, 10, 18) comprende un plénium (2) de extracción que comunica la sala donde se encuentra la pizarra (1) con una boca de salida (3) para la extracción del aire mediante un conducto de extracción, de forma que el  
20 plénium (2) se encuentra en depresión con respecto a la sala,

de forma que:

- la comunicación del plénium (2) con la sala es a través de los orificios (8) en la pizarra perforada (1'), a través de la toma de aire (12) en el listón (10) y en el borrador manual (5) y a través de los huecos pasantes (16) en el puerto de limpieza (18).

2.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por que al menos uno de los dispositivos (1', 5, 10, 18) comprende un elemento a seleccionar entre un extractor (6) para la extracción del aire desde la sala hacia la boca de salida (3) del conducto de extracción, un filtro (7) para la  
30 devolución del aire contaminado ya filtrado a un espacio a seleccionar entre el exterior, la sala y otro espacio, y ambos.

3.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 2, **caracterizado** por que tanto el extractor (6) como el filtro (6) están

ubicados en una posición a seleccionar entre dentro del plenum (2) y en el conducto de extracción aguas arriba de la boca de salida (3).

5 4.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 2, **caracterizado** por que al menos uno de los dispositivos (1', 5, 10, 18) comprende un elemento a seleccionar entre un interruptor, un temporizador y un sensor para la activación del extractor de aire (6).

10 5.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 4, **caracterizado** por que el sensor es a seleccionar entre presencial, de contacto, de presión y de movimiento.

15 6.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 4, **caracterizado** por que la activación del extractor de aire (6) se realiza por medios eléctricos a seleccionar entre una conexión eléctrica a una toma de red y una batería.

20 7.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 6, **caracterizado** por que la batería es a seleccionar entre recargable y de un solo uso.

25 8.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el conducto de extracción que comunica la boca de salida (3) con el plenum (2) en un dispositivo a seleccionar entre el listón (10) y el borrador manual (5) es a seleccionar entre rígido y flexible.

30 9.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el listón (10) comprende una pluralidad de tomas de aire (12) y de elementos de borrado (13).

10.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 9, **caracterizado** por que las posiciones de las tomas de aire (12) alternan con las posiciones de los elementos de borrado (13).

- 11.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 9, **caracterizado** por que las posiciones de las tomas de aire (12) coinciden con las posiciones de los elementos de borrado (13), de forma que el aire entra al plénum (2) pasando por los elementos de borrado (13), provocando la limpieza de los elementos de borrado (13).  
5
- 12.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 9, **caracterizado** por que el listón (10) comprende un canal interior de impulsión de aire (14) que comunica los elementos de borrado (13) con un impulsor de aire.  
10
- 13.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 9, **caracterizado** por que el listón (10) es a seleccionar entre horizontal y vertical y las guías (9) por las que se desplaza son, respectivamente, verticales y horizontales y se ubican externamente a la pizarra (1).  
15
- 14.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el borrador manual (5) comprende un elemento de borrado (13) que abarca toda la toma de aire (12).
- 20 15.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el borrador manual (5) comprende una toma de aire (12) periférica al elemento de borrado (13).
- 25 16.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 14 o 15, **caracterizado** por que el borrador manual (5) comprende un canal interior de impulsión de aire (14) que comunica el elemento de borrado (13) con un impulsor de aire.
- 30 17.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el puerto de limpieza (18) comprende un extractor (6).
- 35 18.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según la reivindicación 1 o 17, **caracterizado** por que el puerto de limpieza (18) comprende un filtro (7) en el canal de extracción.

19.- Sistema de mejora de la calidad del aire en el entorno de una pizarra (1), según las reivindicaciones 17 o 18, **caracterizado** por que el puerto de limpieza (18) está configurado para activar el extractor (6) al detectar el depósito del borrador manual (5) sobre la superficie de apoyo (17).

5

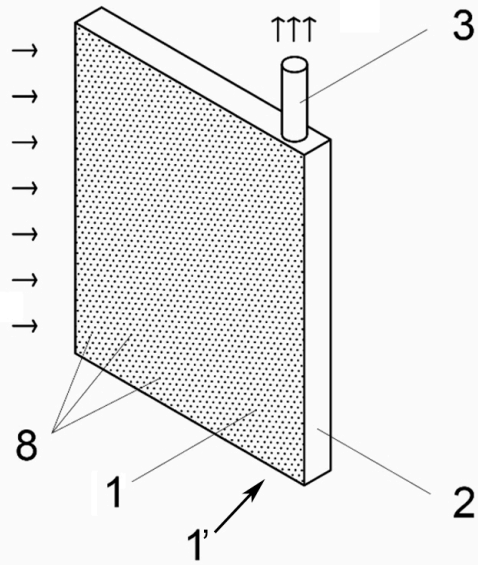


FIG. 1

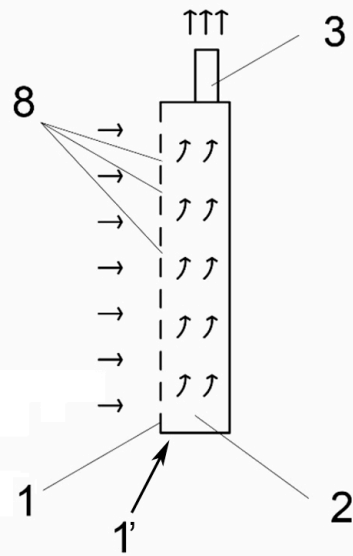
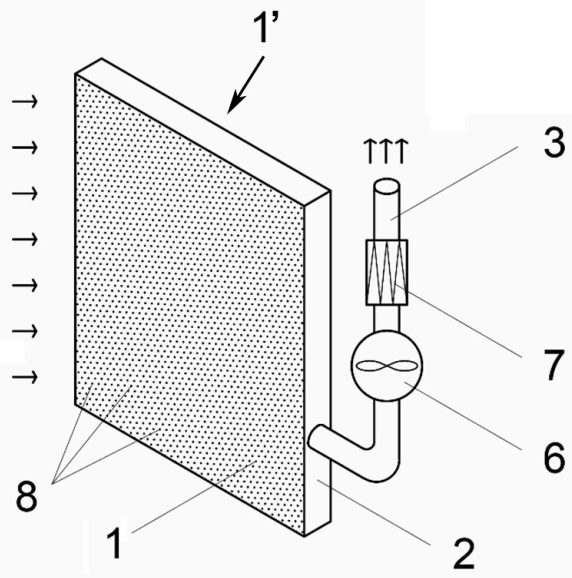
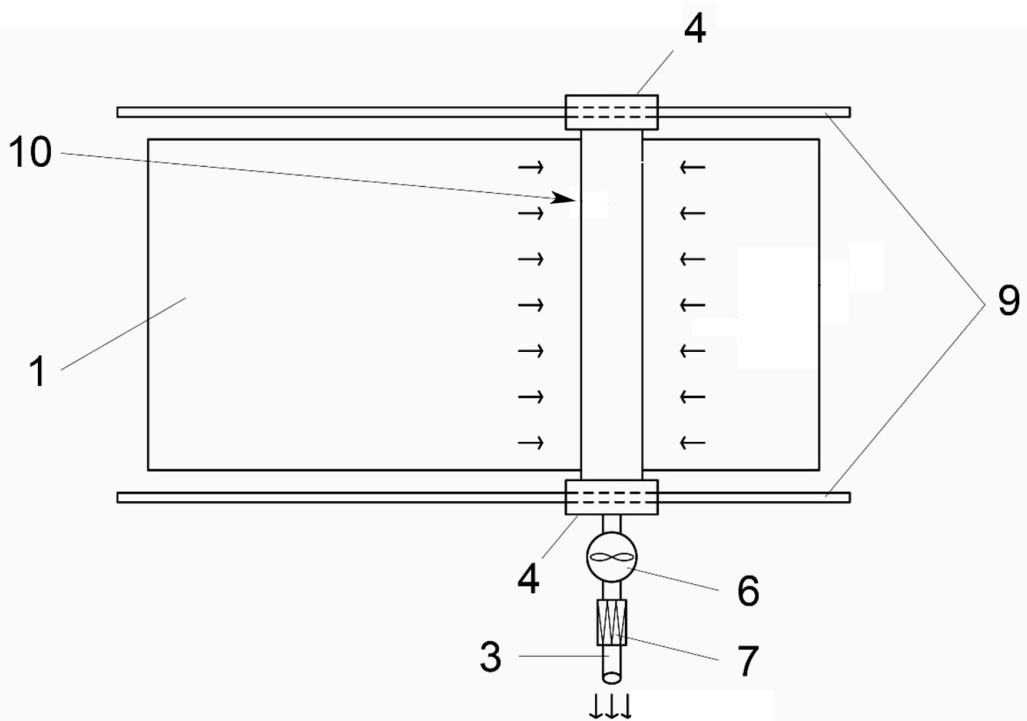


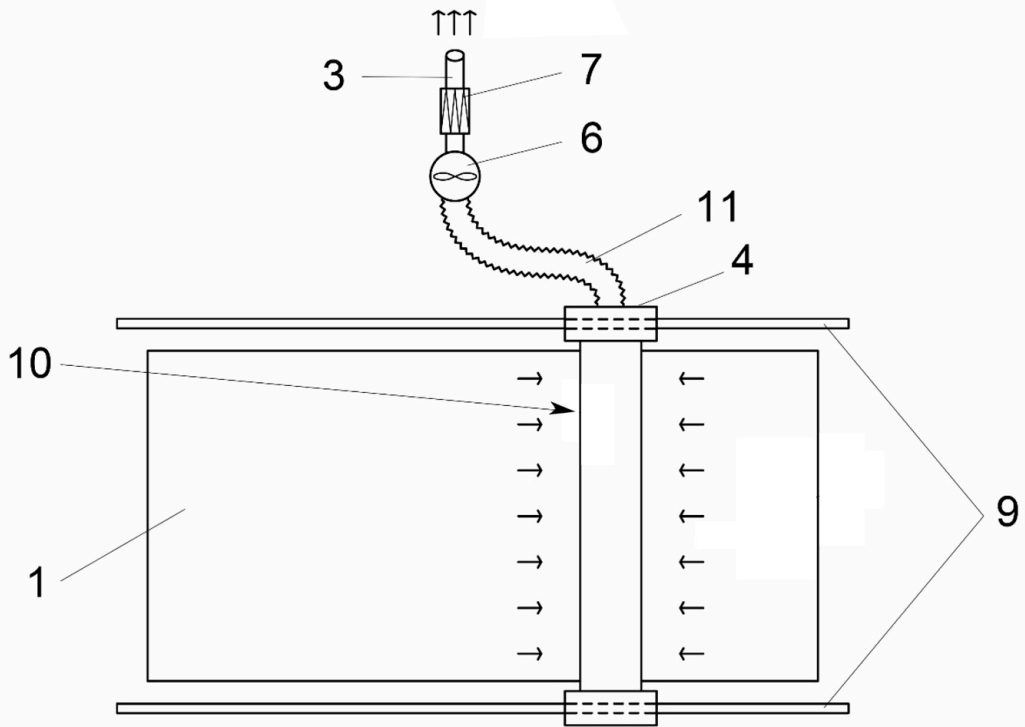
FIG. 2



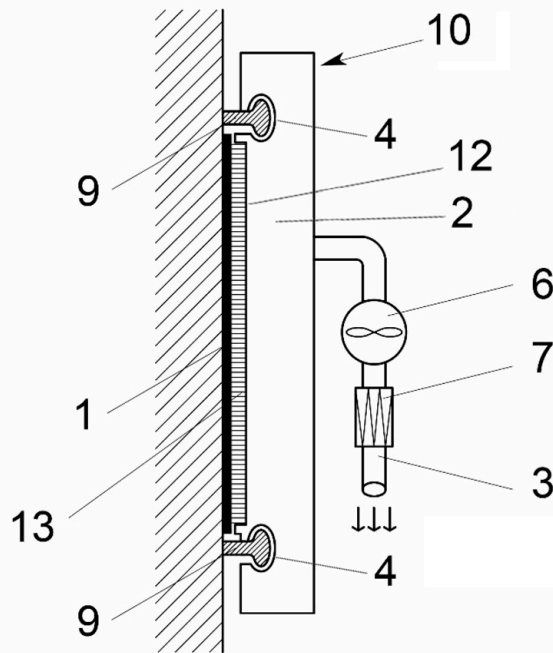
**FIG. 3**



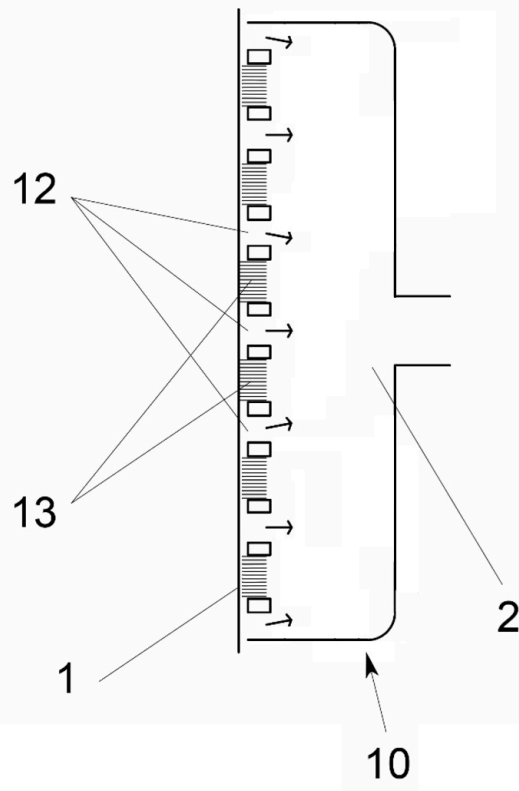
**FIG. 4**



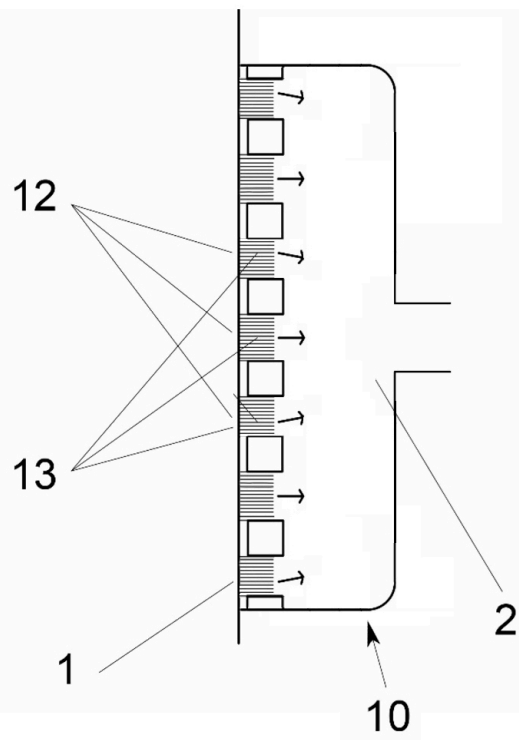
**FIG. 5**



**FIG. 6**

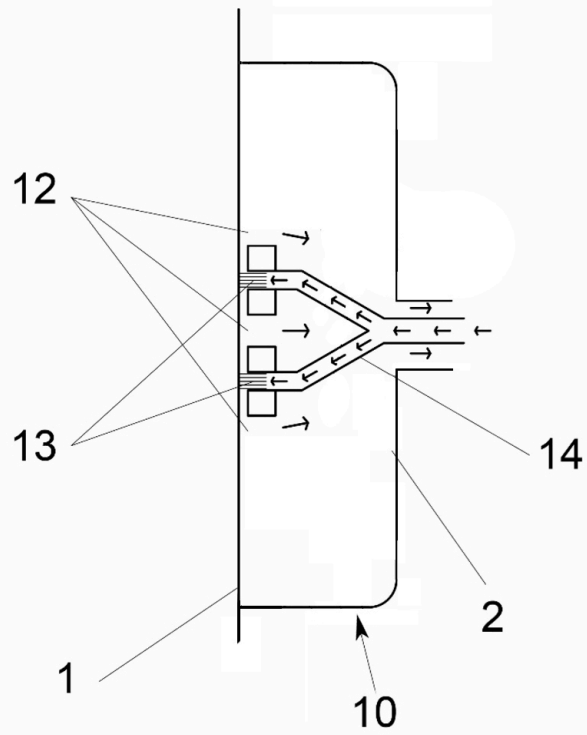


**FIG. 7**

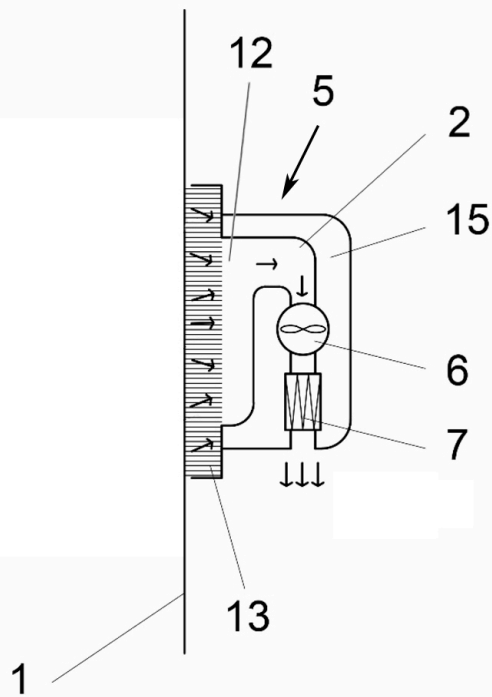


**FIG. 8**

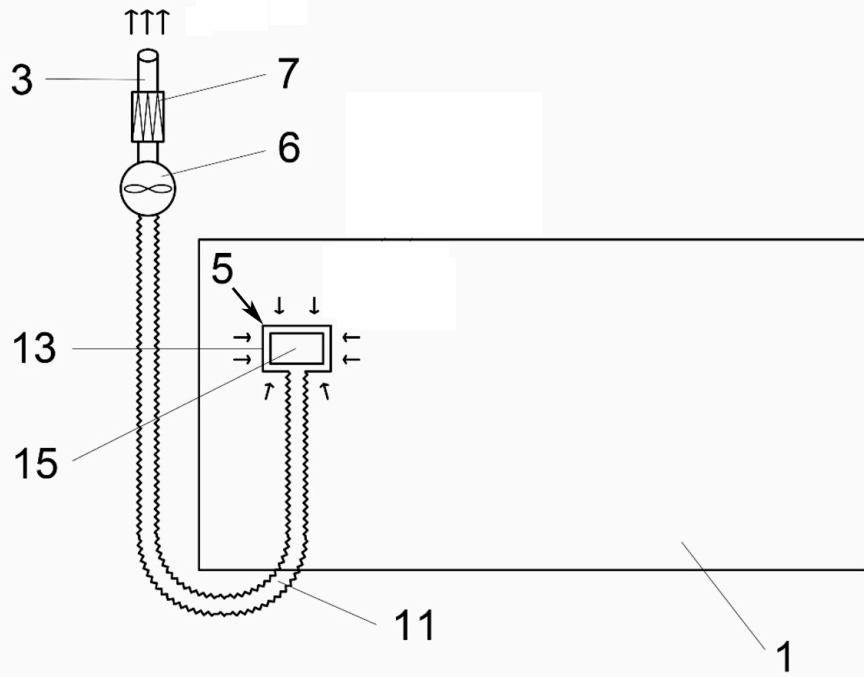




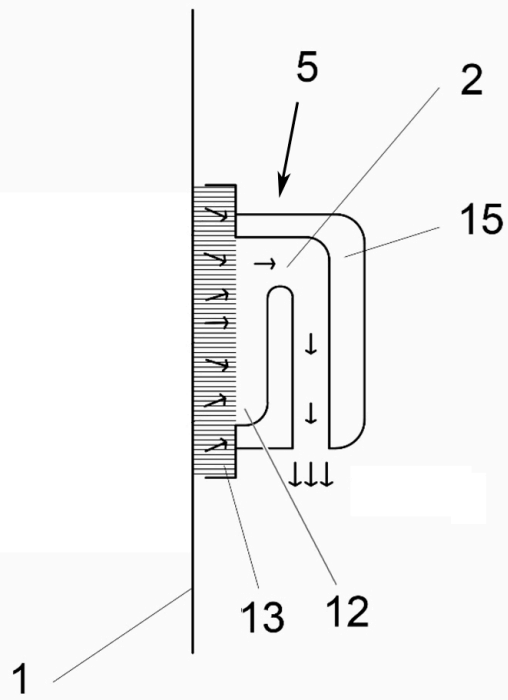
**FIG. 9**



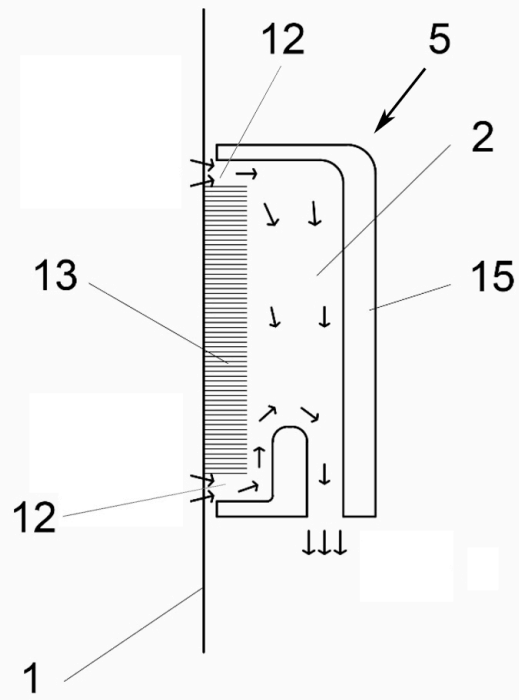
**FIG. 10**



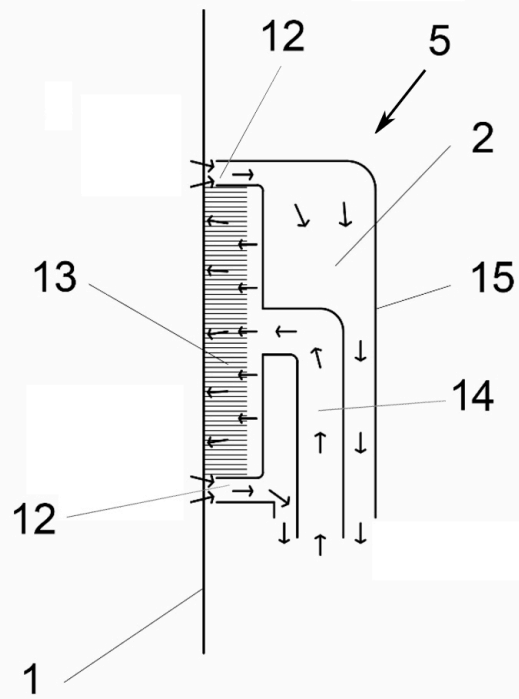
**FIG.11**



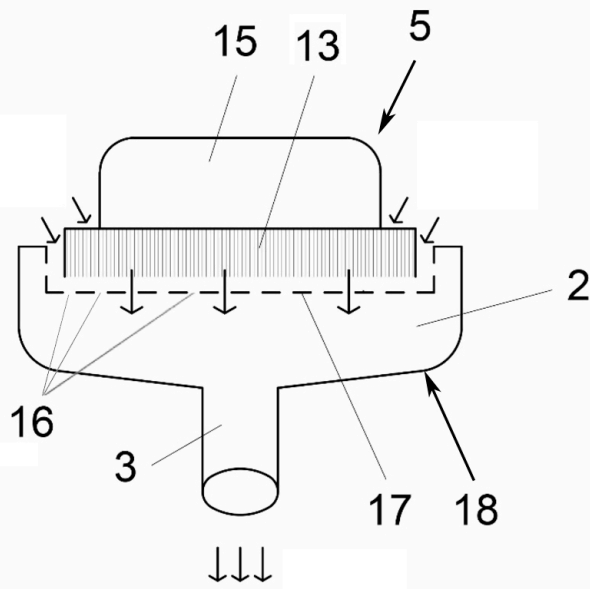
**FIG.12**



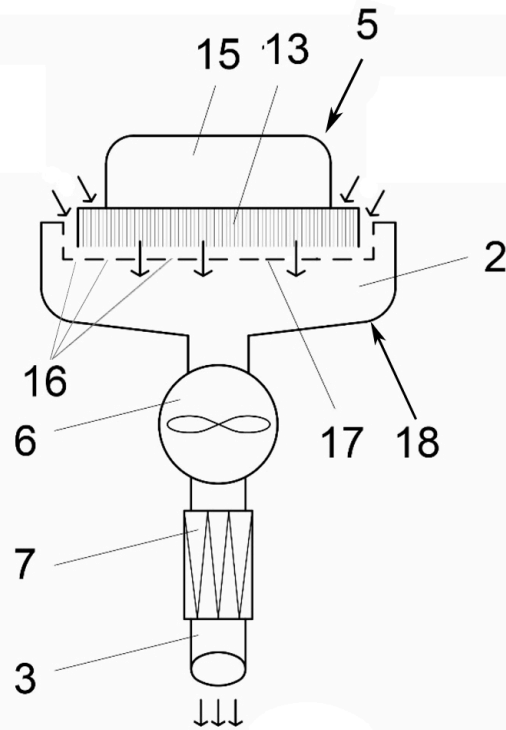
**FIG.13**



**FIG.14**



**FIG. 15**



**FIG. 16**