(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **1 247 683**

(21) Número de solicitud: 202030704

(51) Int. CI.:

A61L 9/20 (2006.01)
A62B 17/04 (2006.01)
A41D 13/11 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD U

(22) Fecha de presentación:

23.04.2020

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

12.06.2020

(71) Solicitantes:

BALLABRIGA I SUÑÉ, ENGINYERIA I SERVEIS, S.L.U. (100.0%)
C/ Sant Isidre 4
08850 GAVÀ (Barcelona) ES

(72) Inventor/es:

BALLABRIGA SUÑÉ, Miguel

(74) Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

(54) Título: **MASCARILLA FILTRANTE GERMICIDA**

ES 1 247 683 U

DESCRIPCIÓN

MASCARILLA FILTRANTE GERMICIDA

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a una mascarilla filtrante germicida que aporta, a la función a que se destina, ventajas y características que se describen en detalle más adelante.

El objeto de la presente invención recae en una mascarilla filtrante germicida que incorpora en un solo equipo, según se desarrolla en los siguientes apartados, una etapa convencional para el filtraje de partículas y una o dos etapas complementarias con poder germicida, la primera antes del filtro y la segunda después del filtro, para que la calidad final del aire filtrado sea máxima y libre de gérmenes.

La ventaja e innovación industrial que presenta el uso de esta invención respecto al estado de la técnica actual radica en que la mascarilla tiene en todo momento su elemento filtrador protegido contra los gérmenes, simultáneamente mientras se está utilizando, gracias a que el filtro está encapsulado y protegido, y se le aplica luz ultravioleta (UV) generada por componentes propios.

El campo de aplicación de la presente invención se encuadra principalmente dentro del sector higiénico-sanitario de cualquier ámbito, aunque también en el doméstico, debido a que garantiza una alta seguridad y poder germicida del aire inspirado y expirado a los usuarios que utilicen las mascarillas objeto de la presente invención.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Como es sabido, en los últimos tiempos el mundo se está viendo sometido a situaciones extremas de todo tipo, muchas de ellas propiciadas por asuntos como el cambio climático o la aparición de nuevos patógenos. Estas circunstancias extremas, están permitiendo que gérmenes de todo tipo (se utiliza este concepto para referirse a bacterias, virus, hongos y protozoos microscópicos) aparezcan y provoquen nuevas enfermedades que, por su novedad, no se está preparado para combatir de una manera eficaz y de los cuales no se dispone de remedios o elementos de lucha eficaces. Es un claro ejemplo de estos virus el coronavirus (COVID-19) que está afectando el mundo en la actualidad.

Esta problemática tiene difícil solución, porque siempre van a ir apareciendo y aparecerán gérmenes nuevos de los que hasta la fecha no se tenía constancia de ellos y, ante una falta de medios para combatirlos, la estrategia más razonable pasa por disponer de sistemas de protección verdaderamente efectivos.

Actualmente, se conocen y se fabrican, por ejemplo, mascarillas de protección respiratoria de muchos tipos, pero ninguna tiene la capacidad germicida propia y simultánea mientras se utiliza, y ello conlleva a que la efectividad de las mascarillas convencionales sea limitada para la protección contra gérmenes. En estos casos, la industria ha tendido al uso de mascarillas convencionales que son esterilizadas después de su uso, o a la utilización de equipos de respiración con ventilación asistida, que, durante el tiempo de uso del equipo, aíslan totalmente a la persona del exterior y garantizan de esta manera su seguridad.

La solución de esterilizar las mascarillas después de su uso no es ni funcional ni segura, por tres razones. La primera porque obliga a los

usuarios que las utilizan a llevar constantemente un equipo de protección individual (EPI) contaminado, que una vez saturado, puede contaminar también a su usuario; la segunda, porque la esterilización de mascarillas tampoco hace desaparecer la suciedad que pueda tener incrustada la mascarilla y finalmente, la tercera razón porque la mascarilla pierde la garantía de su fabricante, al ser utilizada en usos múltiples cuando el fabricante la diseñó para ser de un uso único, recayendo toda la responsabilidad de esta mala praxis y de la pérdida de la eficacia de las mascarillas en el segundo y sucesivos usos, sobre quien ha realizado su esterilización.

En la línea de lo indicado en los párrafos precedentes, las soluciones actuales más sofisticadas contra los gérmenes, son las realizadas con ventilación asistida, frecuentemente con botellas de oxígeno y trajes de confinamiento de presión positiva, pero las hacen muy costosas y de difícil alcance para la población en general, siendo esta situación una de las que la presente invención intenta resolver, además de conseguir una verdadera mascarilla filtrante que sea multiusos.

Una de las principales vías de transmisión de enfermedades entre humanos es la que se produce a través de las gotitas de Flügge (>5 micras) originadas al hablar, toser o estornudar por una persona infectada, y al alcanzar posteriormente las mucosas (oral, nasal o conjuntival) de un nuevo huésped. Asimismo, se produce transmisión por contacto directo de las mucosas con las secreciones respiratorias de una persona infectada o, de forma indirecta, a través de las manos u objetos recientemente contaminados. Finalmente, la transmisión de virus también puede producirse a través aerosoles de pequeño tamaño (por los núcleos goticulares de Wells de menos de 5 micras) entre humanos.

Por otro lado, también es conocido el uso de luz ultravioleta para irradiar

el aire de lugares o espacios, e incluso fluidos como el agua para intentar esterilizarlos y eliminar los gérmenes en ellos presentes, pero esto se hace confiando en que tiempos de exposición muy largos serán suficientes para alcanzar los objetivos propuestos, aunque sin ninguna estrategia que lo haga verdaderamente posible. El resultado final nunca es plenamente satisfactorio y hay riesgos de que quede algún germen vivo, pues muchas veces la luz irradiada no llega a todos los lugares o es apantallada por partículas en suspensión. Solucionar estos inconvenientes también es el objetivo de la presente invención.

La desinfección con UV de fluidos (agua potable, aire, etc.) ofrece muchas ventajas únicas y significativas. A diferencia de los desinfectantes químicos, la UV no le agrega compuestos químicos tóxicos ni promueve la formación de subproductos difíciles de tratar.

Considerando lo indicado en los párrafos anteriores, el presente diseño específico para una mascarilla filtrante germicida, además de aplicación industrial, aporta novedad y actividad inventiva sobre el estado de la técnica anterior, ya que, al menos por parte del solicitante, se desconoce la existencia de ninguna otra invención que presente unas características semejantes a las que presenta la mascarilla según se reivindica.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

La mascarilla que la invención propone se configura como la solución idónea al objetivo anteriormente señalado, estando los detalles caracterizadores que la hacen posible y que la distinguen convenientemente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan a la presente descripción.

En este apartado y los sucesivos se desarrolla con detalle el

procedimiento propuesto de diseño de la mascarilla filtrante germicida, con el objetivo de que cualquier persona con unos conocimientos básicos pueda desarrollar la invención. Las palabras “mascarilla filtrante” del título de la invención no merecen mayor aclaración ya que lo que se pretende es disponer de un equipo de protección individual (EPI) con filtro incorporado, pero la palabra “germicida” sí que la merece y se va a justificar su motivación en los siguientes párrafos.

Para dar comienzo al desarrollo de la presente invención es imprescindible hablar de la luz ultravioleta (UV), ya que ha sido demostrado su poder germicida y de desinfección y éste es uno de los fundamentos esenciales de la presente invención. Originariamente, esta capacidad de la luz ultravioleta (UV) se puso de manifiesto gracias a la energía radiante del sol y posteriormente se ha visto que la luz creada artificialmente también tiene las mismas cualidades.

La luz ultravioleta (UV) es la porción del espectro electromagnético que se encuentra entre los rayos X y la luz visible. Se han definido cuatro regiones del espectro UV: vacío UV entre 100 y 200 nm, UVC entre 200 y 280 nm, UVB entre 280 y 315 nm y UVA entre 315 y 400 nm. La aplicación práctica de la desinfección UV se basa en la capacidad germicida de las regiones UVC y UVB. Las fuentes de UV artificiales más comunes son lámparas de arco de mercurio de baja y mediana presión que están disponibles comercialmente, pero recientemente se han incorporado a este grupo los diodos LED, que serán los utilizados de forma preferente en la presente invención.

Los microorganismos son inactivados por la luz UV como resultado del daño fotoquímico a sus ácidos nucleicos. La radiación UV es absorbida por los nucleótidos, los bloques constitutivos del ADN y ARN de la célula, según la longitud de onda, con los valores más altos cerca de 200 y 260

nm. La UV absorbida promueve la formación de enlaces entre nucleótidos adyacentes, con lo que se crean moléculas dobles o dímeros. La formación de un número suficiente de dímeros dentro de un microbio impide que éste replique su ADN y ARN, lo que impide su reproducción. Debido a la dependencia de la longitud de onda para la absorción de UV por parte del ADN, la inactivación UV de los microbios, también está en función de la longitud de onda.

Es por todo ello que la cinética de la inactivación microbiana por UV requerirá una adecuada estrategia, en la que será fundamental la dosis de UV aplicada, siendo ésta el producto de su intensidad por el tiempo de exposición, esencialmente en el rango UVC (Ley de Chick). En la cinética de eventos, la inactivación de un microbio ocurre sólo después de que se haya producido un daño significativo en el ADN dentro del microbio y este será el objetivo a alcanzar.

Una vez realizada esta breve exposición sobre la capacidad germicida de la luz UVB y principalmente la UVC, queda justificada su idoneidad y conveniencia técnica para alcanzar los objetivos perseguidos por esta invención.

Una mascarilla filtrante no es más que un elemento cuya función es impedir el paso de aquellos elementos no deseados al sistema respiratorio. Habitualmente, a las mascarillas sólo se les ha requerido que tuvieran una capacidad filtrante determinada y que impidieran el paso de partículas en suspensión en el aire, de un tamaño concreto, pero la reciente aparición de virus altamente peligrosos para la salud, que pueden ser transmitidos por el aire procedente de la exhalación, tos, estornudo o simple habla de una persona infectada cercana, hace que las mascarillas filtrantes convencionales dejen de ser suficientemente fiables, por muy buena capacidad filtrante que puedan tener.

Las mascarillas convencionales basan su poder para impedir el paso de las partículas no deseadas en elementos filtrantes situados a la vista, compuestos normalmente por membranas, elementos textiles o fibras de cualquier tipo, que bloquean aquellos elementos de un tamaño superior al permitido. Estos elementos, por su composición, también tienen la capacidad de retener las gotitas de Flügge y Wells donde se pueden esconder virus, pero inhalaciones continuadas y la saturación del elemento filtrante, pueden permitir al virus traspasar el elemento filtrante e infectar al portador de la mascarilla convencional.

La mascarilla filtrante germicida objeto de la presente invención dispone de su elemento filtrante en el interior de un encapsulado. El aire inspirado entra por un lado del encapsulado y sale por el opuesto atravesando el elemento filtrante que dispone de la eficacia deseada, y al estar el elemento filtrante dentro del encapsulado, hace que, de manera directa, no pueda ser contaminado por las gotitas de Flügge y Wells.

En el interior del encapsulado también se encuentran los elementos generadores de luz ultravioleta (UV), que irradian uniformemente y con la intensidad deseada, al elemento filtrante durante todo el tiempo de uso de la mascarilla, consiguiendo el efecto germicida en tiempo real de aquellos virus que indirectamente hayan podido penetrar en el interior del encapsulado protector.

El encapsulado, el elemento filtrante y los elementos germicidas, se integran juntamente con una o varias válvulas de exhalación, si se disponen, y la propia base de la mascarilla, conformando un equipo de protección individual (EPI) que de manera ergonómica se adapta a la cara de su usuario. En el caso de que se disponga de dichas válvulas de exhalación, éste será el camino preferente de salida del aire, debido a la facilidad y baja resistencia de paso que ofrecen.

En los párrafos previos se han expuesto los principios tecnológicos esenciales en los que se basa la presente invención, la cual se distingue, básicamente, por el hecho de disponer, al menos, de un encapsulado que protege al elemento filtrante de impurezas que podrían penetrar en él, si no estuviera dicho encapsulado. Y porque como mínimo, en uno o en ambos lados del elemento filtrante existen emisores de luz ultravioleta (UV) con poder germicida, que funcionan simultáneamente, mientras se está utilizando la mascarilla.

La proximidad de los emisores de luz ultravioleta (UV) al filtro de partículas, el número y características de los emisores de luz (UV), la uniformidad en la distribución de la radiación, la potencia irradiada, el tiempo de radiación, la irradiación del elemento filtrante por uno o ambos lados y la misma capacidad de retención del elemento filtrante, ayudan a garantizar los objetivos germicidas propuestos.

El encapsulado también tiene por misión impedir la salida de la luz (UV) y la confina en su interior, debido a que este tipo de luz podría ser perjudicial para la salud de los usuarios. No obstante, el encapsulado sí permite evacuar el calor generado por los puntos de luz ultravioleta, por las propias oberturas existentes y también por la conductividad térmica del material que lo compone, sin afectar sus propiedades.

Preferentemente, al menos parte del encapsulado germicida es altamente reflectante ya que se dispone de reflectores, para que la totalidad de la luz directa e indirecta generada acabe teniendo el uso germicida deseado y la luz no escape, ni queden puntos oscuros en los que no incida la luz dentro del encapsulado.

Además, en la realización preferente de la invención la mascarilla filtrante

germicida es verdaderamente reutilizable, por estar compuesta de materiales no porosos y de fácil limpieza, como gomas y siliconas sanitarias, entre otros, que pueden ser limpiadas con simple agua y jabón o alcohol, a excepción del elemento filtrante que podrá ser renovado fácilmente, substrayéndolo del encapsulado y reemplazándolo por uno de nuevo. En una forma opcional, la mascarilla de la invención, puede tener una cobertura de nariz y boca o de cara completa.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de unos planos en los que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

Las figuras número 1-A y 1-B.- Muestran sendas vistas esquemáticas, en alzado frontal y lateral respectivamente, de un ejemplo de implementación de la mascarilla filtrante germicida objeto de la invención. En concreto un ejemplo básico en el que se puede apreciar la propia base de la mascarilla, el elemento de sujeción, el encapsulado que aloja el elemento filtrante y el germicida, y una o varias válvulas de exhalación, de las que se podría disponer, así como la configuración y disposición de los mismos;

las figuras número 2-A, 2-B, 2-C y 2-D.- Muestran sendas vistas esquemáticas, en alzado lateral, frontal y posterior respectivamente y la última de ellas, muestra una vista del elemento filtrante, en un ejemplo básico del conjunto formado por el encapsulado, el elemento filtrante y los elementos emisores de luz ultravioleta (UV) germicida, apreciándose las principales partes y elementos que lo conforman, así como la

configuración y disposición de los mismos;

la figura número 3.- Muestra un diagrama del circuito electrónico de alimentación de los puntos de luz de la mascarilla filtrante germicida de la invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas varios ejemplos y detalles constructivos de realización no limitativa de la mascarilla filtrante germicida de la invención, los cuales comprenden lo que se describe en detalle a continuación.

Así, en las figuras 1-A y 1-B, se puede ver la composición de una forma de realización de la mascarilla filtrante germicida (1) de la invención, siendo las principales partes que la comprenden las siguientes:

Un encapsulado exterior de la mascarilla (2); un encapsulado interior de la mascarilla (3); un filtro de partículas convencional (4); orificios diversos de entrada o de salida de aire (5), ubicados en el encapsulado exterior (2) o en el interior (3), respectivamente; la base de la mascarilla (6); los elementos de exhalación (7) y finalmente, un elemento de sujeción (8).

Estos componentes conforman la mascarilla filtrante germicida (1) y trabajan coordinados en dos fases. La primera es la fase de inhalación de la respiración, en la que el aire penetra en el encapsulado exterior (2) por los diversos agujeros (5) existentes. Seguidamente atraviesa el elemento filtrante convencional (4) y llega al encapsulado interior (3) por el que acaba saliendo hacia el sistema respiratorio del usuario por los diversos agujeros (5) existentes, que son análogos a los que había en el

encapsulado exterior (2). La segunda, es la fase de exhalación de la respiración, en la que el aire es evacuado de la mascarilla filtrante germicida por las válvulas de exhalación (7) que puedan haber. Dichas válvulas de exhalación no son imprescindibles, pudiendo el aire exhalado seguir exactamente el mismo camino que el inhalado, pero en sentido inverso, consiguiendo así que el aire exhalado, también sea esterilizado. En el interior de los encapsulados también se realiza la operación germicida del filtro convencional (4) como ya se ha descrito en apartados previos.

En las figuras número 2-A, 2-B, 2-C y 2-D, se puede ver una forma de realización opcional del elemento filtrante y del elemento germicida de la mascarilla, siendo las principales partes que lo comprenden, las siguientes:

Un encapsulado exterior de la mascarilla (2); un encapsulado interior de la mascarilla (3); un filtro de partículas convencional (4); orificios diversos de entrada o de salida de aire (5), ubicados en el encapsulado exterior (2) o en el interior (3), respectivamente; emisores de luz ultravioleta (UV) (9) con poder germicida, preferentemente de tipo LED y finalmente, bloqueadores de la salida de la luz (10) de los encapsulados, ubicados en los orificios (5).

Estas figuras muestran como principal novedad la ubicación de los emisores de luz ultravioleta (UV) (9) normalmente de tipo LED de la invención, y se puede ver cómo tanto los que están ubicados en el encapsulado exterior (2), como los que están ubicados en el encapsulado interior (3), están irradiando constantemente el elemento filtrante (4), para impedir el paso de cualquier germen. En función del uso y necesidades finales de la mascarilla filtrante germicida, los emisores de luz ultravioleta (UV) (9) podrán estar situados tanto en el encapsulado exterior (2), como

en el encapsulado interior (3) o en ambos a la vez, siendo ésta última la configuración preferente.

Además, estas figuras también muestran los bloqueadores de la salida de la luz (10) de los encapsulados, ubicados en los orificios (5), que tienen por objeto confinar la luz dentro de los encapsulados (2, 3). La ubicación, forma y cantidad tanto de los orificios (5), como de los bloqueadores de la salida de la luz (10), pueden variar y dependerán del uso para el que se diseñe la mascarilla filtrante germicida (1).

Los encapsulados se han grafiado con una composición cilíndrica, cuya dimensión de altura total (A) y diámetro (B), también pueden variar y dependerán del uso para el que se diseñe la mascarilla filtrante germicida (1). A su vez, aunque no sea la configuración preferente, el encapsulado también podría tener una configuración de prisma cuadrangular o cualquier otra.

En función de los gérmenes que se desee eliminar, se deberá determinar la dosis de radiación a emitir, y ello dependerá de la distancia al filtro convencional (4) de los emisores de luz ultravioleta (UV) (9) instalados, del número de los emisores de luz ultravioleta (UV) (9) instalados, de las características intrínsecas de los emisores de luz ultravioleta (UV) (9) instalados y del tiempo de radiación. En todo caso, disponer de emisores de luz ultravioleta (UV) (9) inmersos en el fluido a tratar e irradiar el elemento filtrante convencional (4) y los gérmenes en él retenidos, por uno o ambos lados, garantiza la consecución de los objetivos propuestos por la invención.

Atendiendo a la figura 3 se puede apreciar el circuito electrónico que alimenta los LEDs emisores (9) de luz ultravioleta. Los LEDs (9) a utilizar estarán alimentados preferiblemente en paralelo, por una fuente de

alimentación de corriente continua (11), para que si uno de ellos falla no tenga una mayor afectación sobre el resto del circuito. Todo el dispositivo estará gobernado por un interruptor (12), que podrá ser sustituido por un detector de flujo de fluido, para que los LEDs (9) sólo estén encendidos durante el tiempo que sea necesario y gasten menos energía. Y finalmente, existirá la conexión de los LEDs que estará perfectamente integrada en los encapsulados (2, 3) del dispositivo. La batería de alimentación de los LEDs en función de su aplicación podrá estar integrada en el propio dispositivo o ser un elemento externo y por ello no aparece representada en las figuras.

Para finalizar la explicación de la invención, cabe destacar que, preferentemente, la mascarilla filtrante germicida cumple las siguientes características:

- Todos los componentes de la mascarilla filtrante germicida (1) están diseñados para permitir su fácil limpieza y mantenimiento, incluso la substitución de cualquiera de sus componentes. Esta facilidad de limpieza y mantenimiento hacen que la mascarilla filtrante germicida (1) se pueda considerar como un equipo de protección individual (EPI) multiusos.

- Todos los componentes podrán limpiarse con agua y jabón, alcohol o cualquier otro producto desinfectante de propiedades equivalentes, a excepción del elemento filtrante convencional (4), que tendrá que ser substituido cuando alcance su saturación de suciedad.

- Los encapsulados (2, 3) están diseñados para permitir la correcta evacuación del calor que puedan generar los emisores de luz ultravioleta (UV) (9).

- Los encapsulados (2, 3) están hechos de materiales que no transmiten

la luz ultravioleta (UV), ni se corroen y tampoco añaden sabor, olor, color ni materiales tóxicos al aire, debido a que todos estos hechos podrían ser nocivos para la salud de las personas.

- La mascarilla filtrante germicida (1) estará equipada de las medidas de seguridad necesarias, que impidan el funcionamiento de los LEDs ultravioletas, si los encapsulados (2, 3) no están correctamente cerrados y confinan toda la luz generada.

- Opcionalmente, además, la mascarilla filtrante germicida (1) incorpora sensores y medidores (no representados) necesarios para garantizar su monitoreo y su correcto funcionamiento.

- Opcionalmente, además, la mascarilla filtrante germicida (1) incorpora ventiladores (no representados) que facilitan el paso del aire a través de ella, en cualquier sentido.

- Cabe señalar, por otra parte, que, si bien en todo momento se ha hablado de que los emisores de luz ultravioleta (UV) germicida (9) serán fuentes de luz de tecnología LED, ésta se podrá substituir por cualquier otra fuente de luz (UV) de análoga funcionalidad.

- La zona en la que están los LEDs (9) tiene un acabado con material altamente reflectante, para que la totalidad de la luz directa e indirecta generada acabe teniendo el uso germicida deseado y no queden puntos oscuros en los que no incida la luz dentro de los encapsulados (2, 3).

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan.

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Mascarilla filtrante germicida, que comprende:

- un elemento que cubre la boca y la nariz, y opcionalmente el resto de la cara del usuario (6) e impide el paso del aire a través de él,
- un filtro de partículas (4) que ha de ser atravesado por el aire a respirar por el usuario,
- unos medios de sujeción (8) y

caracterizada por comprender;

- al menos, un emisor de luz ultravioleta (UV) (9) que irradia al menos uno de los lados del filtro de partículas convencional (4);
- un encapsulado (2, 3) que aloja el filtro de partículas (4) y el emisor o los emisores de luz ultravioleta (UV) (9), y que comprende orificios (5) que permiten la entrada y la salida del aire hacia el interior de la mascarilla, una vez éste ha atravesado el filtro de partículas convencional (4),

de tal manera que los gérmenes provenientes del exterior de la mascarilla son atrapados en el filtro de partículas (4) y son neutralizados mediante la luz ultravioleta (UV).

2.- Mascarilla filtrante germicida, según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el emisor de luz ultravioleta (UV) (9) irradia ambos lados del filtro de partículas convencional (4) y porque el encapsulado (2, 3) comprende orificios (5) que permiten la entrada y la salida del aire hacia el exterior de la mascarilla, una vez éste ha atravesado el filtro de partículas convencional (4), de tal manera que los gérmenes provenientes del interior de la mascarilla son atrapados en el filtro de partículas (4) y son neutralizados mediante la luz ultravioleta (UV).

3.- Mascarilla filtrante germicida, según las reivindicaciones 1-2, **caracterizada** porque comprende una válvula de exhalación (7) que permite la salida del aire del interior de la mascarilla hacia el exterior, pero impide la entrada del aire del exterior de la mascarilla hacia el interior.

4.- Mascarilla filtrante germicida, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque los emisores de luz ultravioleta (UV) (9) son LEDs ultravioletas con capacidad germicida.

5.- Mascarilla filtrante germicida, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque los encapsulados exterior (2) e interior (3), comprenden elementos confinadores (10) que evitan que la luz pueda salir de los encapsulados (2, 3) por los orificios (5) existentes.

6.- Mascarilla filtrante germicida, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque al menos parte de sus encapsulados (2, 3) tienen un acabado con material altamente reflectante.

7.- Mascarilla filtrante germicida, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque sus encapsulados (2, 3) permiten la salida del calor generado por los emisores de luz ultravioleta (10) a través de los orificios (5) existentes o a través de la conductividad del material que los componen.

8.- Mascarilla filtrante germicida, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el encapsulado comprende medios para permitir la apertura del mismo y poder cambiar el elemento filtrante convencional (4), así como realizar una fácil higiene del resto de elementos.

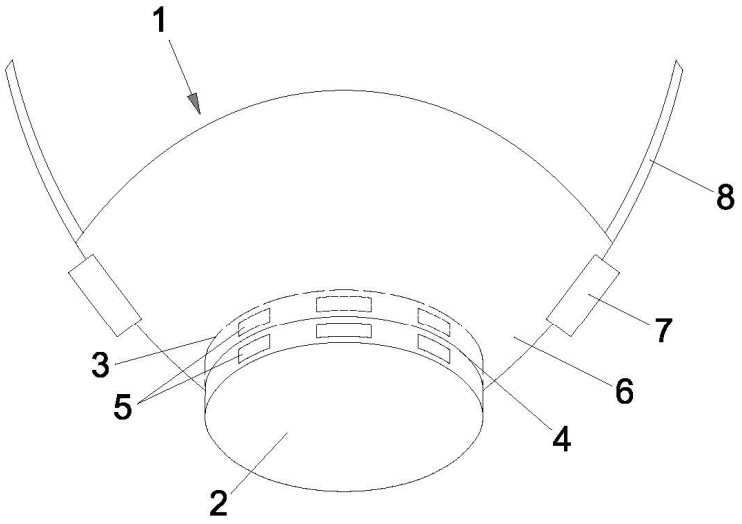

FIG. 1-A

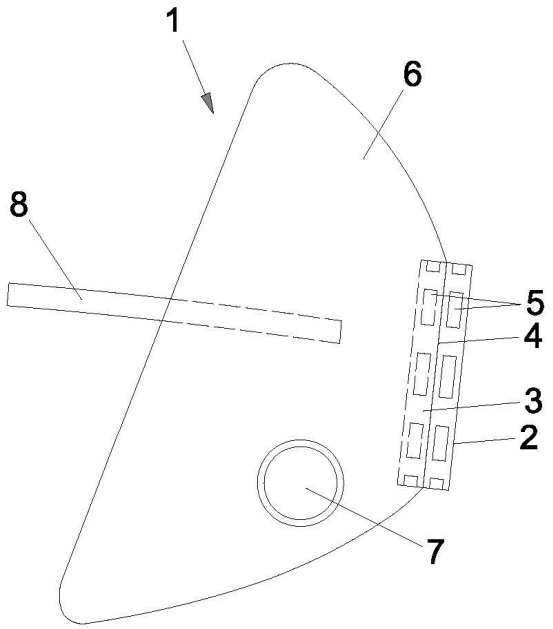

FIG. 1-B

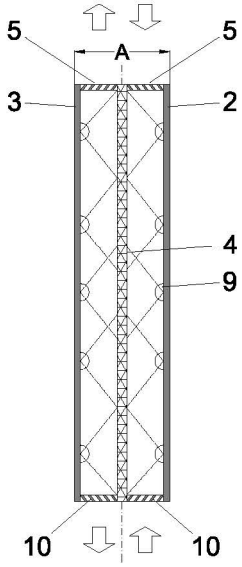

FIG. 2-A

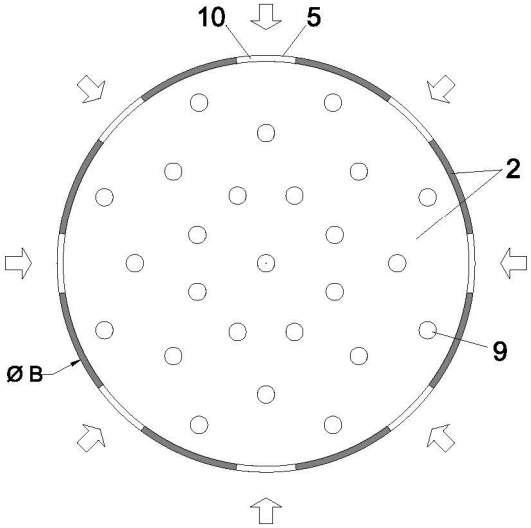

FIG. 2-B

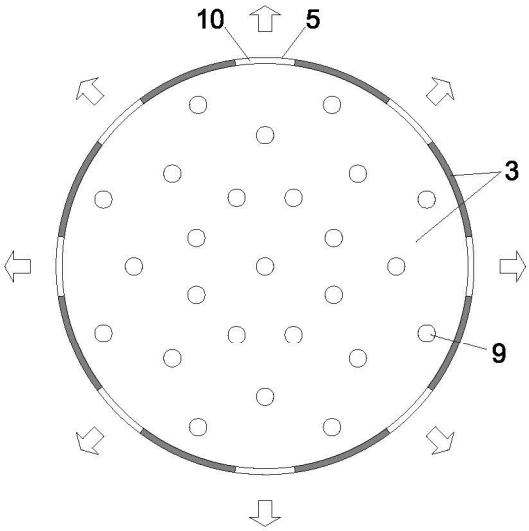

FIG. 2-C

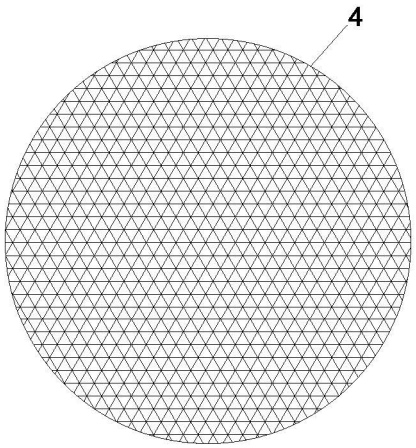

FIG. 2-D

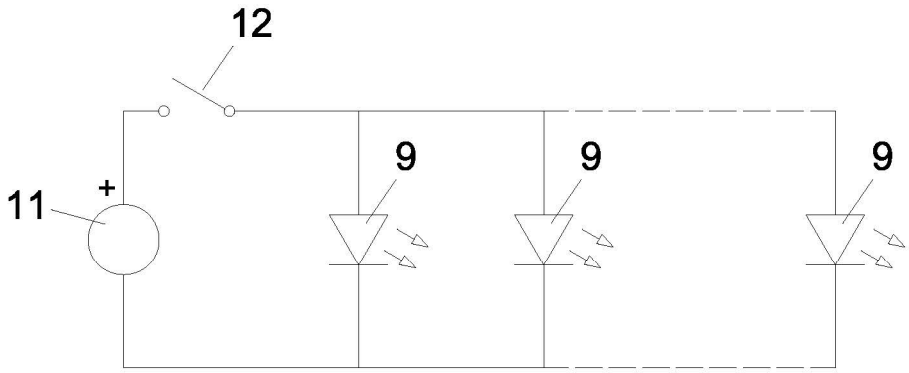

FIG. 3