



PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 208 764**

21 Número de solicitud: 201800105

51 Int. Cl.:

A62B 18/02 (2006.01)

A41D 13/11 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

19.01.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

02.04.2018

71 Solicitantes:

MUÑOZ SÁIZ, Manuel (100.0%)

Los Picos 5, 3, 6

04004 Almería ES

72 Inventor/es:

MUÑOZ SÁIZ, Manuel

54 Título: **Mascarilla antihumos o antimicrobiana**

ES 1 208 764 U

DESCRIPCION

MASCARILLA ANTIHUMO O ANTIMICROBIANA

CAMPO DE LA INVENCION.- En equipos neumológicos, en enfermedades neumológicas y en zonas con aire contaminado con humo o microbios.

5 ESTADO DE LA TÉCNICA.- Las mascarillas antihumo actuales son complejas, voluminosas y caras limitando su uso a un personal y en casos determinados. No suelen filtrar los virus o el humo. La mascarilla de la invención elimina dichos problemas de forma sencilla y económica. El sistema de la invención elimina los elementos contaminantes en el lugar de utilización.

DESCRIPCION DE LA INVENCION.

10 Objetivo de la invención

Aportar una mascarilla sencilla, muy útil y fácil de aplicar la cual a diferencia de otros sistemas no necesita usar grafeno de alta calidad para el filtrado de humos y microbios.

15 Poder incrementar la oxigenación por deficiencias debidas a enfermedades cardiovasculares o respiratorias o aportar una mayor oxigenación en individuos normales, en clínicas u hospitales o en casas poco aireadas.

Mejorar la oxigenación en lugares de mucha contaminación ambiental.

20 Utilizar membranas de varias capas con poros o perforaciones cilindricas o troncocónicas, filtros formados por partículas esféricas entre las cuales se crean poros, capas de múltiples nanotubos adosados lateralmente entre si, filtros de grafeno u otros elementos nanomoleculares de simple o múltiples capas con o sin perforaciones calibradas, que proporcionan una fácil penetración y separación de las moléculas sin tener que usar grandes presiones,

25 Utilizar unas membranas multicapas enrolladas en espiral que proporcionan grandes superficies de filtrado, las cuales filtran transversalmente.

30 Ventajas. El oxígeno puede disminuir el riesgo de cáncer, ya que las células cancerígenas no pueden prosperar en ambientes con niveles altos de oxígeno, como fue descubierto por el premio Nobel, Dr. Otto Warburg. También puede mejorar la salud general, ya que muchos patógenos, como las células cancerígenas, requieren condiciones anaeróbicas. Con bajo nivel de oxígeno la persona puede experimentar fatiga y tener un tono de piel gris azulado y dificultad para respirar. Esto puede estar acompañado por mareos, desmayos o desorientación. El exceso también produce inconvenientes pero este sistema trata de incrementar el oxígeno respirado sin sobrepasar en exceso los límites

seguros, sin llegar a la hiperoxia, mal mas bien relacionado con el suministro de oxigeno puro o a mayor presión. No se debe utilizar en personas con tensión alta o exceso de glóbulos rojos.

Es económica, muy útil y de fácil aplicación.

5 Permite mejorar la oxigenación en zonas altas, fábricas o recintos cerrados contaminados, incluso sería bueno para los pasajeros de los aviones y en especial en vuelos largos.

Utiliza entre otros, filtros de grafeno u otros elementos nanomoleculares similares preferentemente de simple o doble capa con o sin perforaciones calibradas que
10 proporcionan una fácil penetración y separación de algunos gases sin tener que usar grandes presiones.

Problema a solventar

Poder evitar la inhalación de productos tóxicos, en especial cuando esto sucede de
improviso y respiración de bacterias y virus ambientales por la carencia de estas mascarillas
15 debido a su coste o a sus limitaciones.

La mascarilla antihumo o antimicrobiana de la invención, consiste en un prefiltro de partículas y unos cartuchos cilindricos o elementos paralelepípedos de membranas multicapas nanofiltradoras y/o de unas membranas nanofiltradoras separadoras del oxígeno o del aire del humo o los microbios a nivel molecular, mediante la aspiración pulmonar, las
20 cuales reducen total o parcialmente la cantidad de humo, nitrógeno, microorganismos y otros elementos no necesarios o que perjudican a la respiración.

Las membranas pueden tener 1) Una o mas capas de partículas esféricas, fullerenos o cuerpos nanopoliédricos adosados lateralmente entre si, 2) Una capa de múltiples nanotubos adosados lateralmente entre si, 3) Una o mas capas de grafeno, óxido de grafeno, siliceno u otros elementos nanomoleculares de simple o múltiples capas con o sin
25 perforaciones calibradas, 4) Varias capas de átomos con poros o perforaciones cilindricas o troncocónicas, o 5) Múltiples capas de átomos con poros o perforaciones troncocónicas. Todos proporcionan una fácil penetración y separación de las moléculas de aire sin tener que usar grandes presiones. Las membranas o tamices filtradores anteriores, tienen un
30 grosor de entre 0.5 y 10.000nm aproximadamente, están formadas por una o varias capas de átomos, a las que se les efectúan múltiples poros o perforaciones, realizadas dichas membranas entre otras: a) Por deposición electrolítica. Mediante una comente eléctrica se va depositando el metal, b) Por deposición química. Una reacción química hace

que el metal se reduzca y se deposite, c) Por metalizado al vacío y d) Por electrospray.' Los poros o perforaciones se realizan con rayo láser continuo o de destellos ultracortos. También se puede usar luz UV de longitud de onda de 185 nm y 254 nm utilizada contra las bacterias, logrando múltiples poros de un diámetro inferior al nanómetro, pudiendo graduar el diámetro del poro, según el gas o moléculas que deseamos separar. El diámetro del poro será algo menor que el átomo o molécula de gas o elemento que deseamos rechazar, en este caso del nitrógeno. La luz ultravioleta produce una perforación oxidativa, que crea el tamiz molecular. En este último caso es indispensable crear el tamiz molecular en dos dimensiones. Se utilizará preferentemente material cristalizado en dos dimensiones. Las membranas tendrán preferentemente de 10 a 20nm de grosor.

De este modo se eliminan moléculas de nitrógeno y de otros gases de mayores dimensiones.

Las partículas esféricas, nanotubos, etc. se adosan entre si aplicando alta temperatura con radiofrecuencia, láser, etc y disolviendo sus zonas en contacto o contiguas.

El aire se hace pasar de una zona de mayor presión a otra de presión inferior.

Las membranas nanofiltradoras pueden utilizar pocas capas de átomos 2D (de dos dimensiones) de modo que la permeabilidad y rapidez de filtrado es alta con muy bajas presiones. Puede ser suficiente una sola capa para el filtrado.

El diámetro de los poros puede ser de 0.35nm.

Aunque se denominan filtros nanomoleculares en el caso del humo son más bien subnanomoleculares.

El sistema es aplicable tanto para celdas exagonales como rectangulares, alargadas o de cualquier otra geometría.

Pueden usarse grandes membranas plegadas de forma quebrada o en diente de sierra, consiguiendo un gran flujo de aire incluso aunque la velocidad de permeación sea baja. Una variante utiliza unos filtros con las membranas multicapa de forma paralelepípeda o dispuestas enrolladas en espiral.

Las distintas capas de átomos pueden estar soportadas en un delgado substrato de gran o mayor permeabilidad.

Pueden aprovecharse las energías alternativas para generar diferencia de presiones a través de la membrana. Por ejemplo un sistema eólico que actúa por succión.

Para evitar obstrucciones, periódicamente se invierte el flujo de aire por un corto periodo de tiempo a través de las membranas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra una vista esquematizada y lateral de un a usuario con la mascarilla de la invención.

La figura 2 muestra una vista esquematizada, con un corte parcial de una porción de membrana o tamiz perforada, de varias capas de átomos

5 La figura 3 muestra una vista esquematizada, con un corte parcial de una porción de membrana o tamiz perforada, de múltiples capas de átomos

La figura 4 muestra una vista esquematizada y en planta de una porción de membrana o tamiz formada por varias partículas esféricas.

10 La figura 5 muestra una vista esquematizada y en planta de una porción de membrana o tamiz formada por varias capas de partículas esféricas.

La figura 6 muestra una vista esquematizada, parcial y en perspectiva de una porción de membrana formada por varios nanotubos adosados lateralmente entre si.

La figura 7 muestra una vista esquematizada, parcial y en planta de una porción de membrana formada por nanotubos adosados lateralmente entre si, en una disposición plana.

15 La figura 8 muestra una vista esquematizada, parcial y en planta de una porción de membrana formada por dos capas de átomos, puede usar varias capas.

La figura 9 muestra una vista esquematizada, parcial y seccionada de un tipo de membrana multicapa entre dos cámaras.

20 La figura 10 muestra una vista esquematizada, parcial y seccionada de un tipo de membrana multicapa, dispuesta circularmente.

Las figuras 11 y 12 muestran vistas esquematizadas y en perspectiva unos filtros de membrana en espiral.

La figura 13 muestra una vista esquematizada, parcial y parcialmente seccionada de un filtro paralelepípedo.

25 Las figuras 14 y 16 muestran vistas esquematizadas y ordenadas de los principales componentes del aire.

Las figuras 15 y 17 muestran vistas esquematizadas y seccionadas de dos variantes de mascarillas.

DESCRIPCIÓN MÁS DETALLADA DE UNA FORMA DE REALIZACIÓN

30 La figura 1 muestra una forma de realización de la invención: Una mascarilla (27), con el filtro de partículas en suspensión (6p), el filtro nanomolecular (17a) y el mando opcional de control de proporción de oxígeno o de aire.

La figura 2 muestra una porción de membrana o tamiz filtrador (6b) formado por

varias capas de átomos a los cuales se les han realizado los poros o perforaciones (5b).

La figura 3 muestra una porción de membrana o tamiz filtrador (6v) formado por treintaiuna capas de átomos y al que se han realizado con varios rayos láser, múltiples poros cónicos truncados (5v) para efectuar el filtrado. Los rayos láser confluyen en o junto a la base menor de los conos truncados. Para evitar que se obstruyan los poros, el filtrado se realiza en la dirección de la flecha, con la entrada del aire por la base menor del cono truncado. La sección reducida determina el grado de filtrado. El grosor de esta membrana puede estar entre 100nm y 1000nm pero puede alcanzar los 10.000nm.

La figura 4 muestra una porción de membrana o tamiz filtrador formado por tres partículas esféricas (7) de un radio de 1nm cada una, creándose entre ellas un poro (5s) de un radio aproximado de 0.175nm de radio y válido para filtrar el O₂. Si se usan varias capas de estas esferas se reduce el diámetro de los poros, lo cual permite utilizar esferas de mayores dimensiones. Las partículas esféricas pueden ser fullerenos o cuerpos nanopoliedricos adosados lateralmente entre si

La figura 5 muestra una porción de membrana o tamiz filtrador (6s) formado por dos capas de partículas esféricas (7).

En todos los casos se muestran las membranas con las capas de átomos unidos de forma compacta, pero dependiendo del tipo de material estos pueden estar más separados, en especial cuando intervienen fuerzas electrostáticas repulsivas.

La figura 6 muestra una porción de membrana o tamiz filtrador formado por los nanotubos (8) adosados lateralmente entre si. En este caso el diámetro interior de los nanotubos es de 0.35nm. por cuyo interior se realiza el filtrado permitiendo el paso del oxígeno. Para filtrar microorganismos, virus y bacterias se utilizan membranas con poros de alrededor de 50nm.

La figura 7 muestra una porción de membrana o tamiz filtrador plano formado por los nanotubos (8) adosados lateralmente cada uno con sus dos contiguos en un mismo plano. El filtrado se realiza atravesando las moléculas de oxígeno los orificios exagonales laterales (5n).

La figura 8 muestra una porción de membrana o tamiz filtrador (6g) formado por dos capas de átomos (1g) y a la que se han realizado mediante rayos láser los poros (5g). Pueden utilizarse más de dos capas de átomos.

La figura 9 muestra un conjunto de filtro paralelepípedo, constituido por la cámara (9) que contiene y por cuya zona inferior circula el aire para evitar la acumulación de

desechos. También circula parte del aire con las partículas desechadas por el canal (9p). El aire filtrado con el prefiltro (6p) pasa de una cámara de mayor presión a través de una membrana filtradora de sección quebrada (6z), de gran superficie, a una cámara (10) de O₂; la membrana está entrelazada y soportada entre múltiples cables (11 y 11a) dispuestos cada grupo entre las dos aristas opuestas de dos bastidores uno en la zona inferior y otro en la superior. Los bastidores no se muestran en la figura.

La figura 10 muestra la cámara cilíndrica (9c) que contiene y por la cual circula el aire, para evitar la acumulación de desechos, el aire pasa de una cámara (9c) de mayor presión a través de una membrana filtradora plegada, quebrada y radial (6c), de gran superficie, a una cámara (10c) de O₂. La membrana está entrelazada y soportada entre múltiples cables (11c) dispuestos entre las aristas de un aro o bastidor circular en la zona interior y opcionalmente a las de otro aro bastidor circular exterior (11f).

La figura 11 muestra un cartucho cilíndrico (17) consistente en una cubierta cilíndrica, no mostrada en la figura, en cuyo interior se coloca una membrana en espiral, la cual se muestra desplegada, formada por dos láminas separadoras o espaciadoras independientes. La lámina (13) de grandes poros, tejido o hecha de fibras, preferentemente mayores las dispuestas paralelas al eje del filtro, porta en una cara la capa de filtro nanomolecular (6f). La lámina (13a) porta su cara mas externa con una película impermeable (20). El aire después de pasar por un prefiltro de partículas de desmontaje rápido y no mostrado en la figura, atraviesa el disco (18) de grandes poros o hecho de fibras o tejido y entra por el extremo adyacente de la lámina (13) tejido o hecha de fibras de grandes poros, preferentemente dispuestas paralelas al eje del filtro, y de esta, al no poder salir por el extremo (15a) obstruido, pasa el oxígeno a través del filtro (6f) a la lámina separadora y porosa (13a), que al tener obstruido su extremo (15), lo hace por el extremo opuesto, a través del disco (18a) de grandes poros o hecho de fibras o tejido, abandonando el filtro según se muestra por la flecha. Las láminas (13) tienen sus extremos obturadas con cintas, cordones o adhesivos impermeables (15 y 15a). El aire con los microorganismos o elementos de desecho se succiona o impulsa al exterior por un conducto no mostrado en la figura.

La figura 12 muestra un cartucho cilíndrico (17) consistente en una cubierta cilíndrica, no mostrada en la figura, en cuyo interior se coloca una membrana monopieza en espiral, la cual se muestra desplegada, formada por dos láminas separadoras o espaciadoras adosadas y entre ellas la capa de filtro nanomolecular (6f). La lámina (13a) porta su cara mas externa con una película impermeable (20). El aire después de pasar por un prefiltro de partículas

no mostrado en la figura, atraviesa el disco (18) de grandes poros, tejido o hecho de fibras, y entra por el extremo adyacente de la lámina (13) y de esta, al no poder salir por (15a) obstruido, pasa el oxígeno a través del filtro (6f) a la lámina separadora y porosa (13a), que al tener obstruido su extremo (15), sale por el extremo opuesto, a través el disco (18a) de grandes poros o tejido, abandonando el filtro según se muestra por la flecha de mayores dimensiones. Los extremos de las láminas (13) están obturadas con cintas, cordones o adhesivos impermeables (15 y 15a). El aire con los microbios o elementos de desecho se succiona o impulsa al exterior por un conducto no mostrado en la figura.

La figura 13 muestra el nanofiltro paralelepípedo cuya membrana consta de múltiples láminas porosas planas alternadas (13 y 13a). El aire después de pasar un prefiltro de partículas entra en el filtro paralelepípedo a través de un elemento poroso de acoplamiento, pasando a continuación por el lateral y al interior de la mitad de las láminas porosas (13) y se obliga, por estar sus otros extremos laterales (15a) obturados, a pasar al interior de la otra mitad de láminas alternadas (13a) después de atravesar, flechas (14), las capas nanofiltradoras intermedias (6f), saliendo filtrado por los laterales de estas segundas láminas junto a la salida del filtro paralelepípedo, al tener obstruidos los otros extremos laterales (15), saliendo del filtro paralelepípedo después de atravesar otro elemento poroso de acoplamiento. La lámina (13a) porta su cara mas externa de cada pareja de láminas con una película impermeable (20). Esta vista también es válida para las membranas de los filtros cilindricos en espiral.

La figura 14 muestra los componentes mas usuales del aire atmosférico, solo falta el kriptón, con un filtro nanomolecular de 0.37nm, el cual deja pasar el aire y otros elementos de diámetro cinético inferior al nitrógeno, no nocivos o que se encuentran muy pequeñas proporciones.

La figura 15 muestra una mascarilla donde el aire pasa succionado por el filtro de partículas (6p) y a continuación el nanomolecular (6) de poros de 0.37nm de diámetro cinético, entregando el oxígeno, nitrógeno y otros pequeños acompañantes al usuario. Al expeler el CO₂, se abre la válvula (6v) y sale junto al N₂ y al resto de los elementos que acompañan al O₂:

La figura 16 muestra los componentes más usuales del aire atmosférico, solo falta el kriptón, con un filtro nanomolecular de 0.35nm de diámetro cinético el cual deja pasar el oxígeno y otros elementos de diámetro cinético inferior no nocivos o que se encuentran en muy pequeñas proporciones, pero no el nitrógeno y el resto de elementos de mayor diámetro cinético.

La figura 17 muestra una mascarilla donde el aire pasa succionado el filtro de partículas (6p) y a continuación el nanomolecular (6) de poros de 0.35nm, entregando el oxígeno y otros pequeños acompañantes al usuario. Al expeler el CO₂ se abre la válvula (6v) y sale junto al resto de los elementos que acompañan al O₂.

REIVINDICACIONES

1. Mascarilla antihumo y antimicrobios que utiliza filtros con membranas nanofiltradoras, que **comprende** un prefiltro de partículas, unos cartuchos cilindricos o elementos paralelepípedos de membranas multicapas nanofiltradoras y/o de unas
5 membranas nanofiltradoras separadoras del oxígeno o del aire del humo o los microbios a nivel molecular, mediante la aspiración pulmonar, las cuales reducen total o parcialmente la cantidad de humo, nitrógeno, microorganismos y otros elementos no necesarios o que perjudican a la respiración.

2. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque las membranas
10 consisten en una o mas capas de partículas esféricas partículas esféricas, fullerenos o cuerpos nanopoliédricos adosados lateralmente entre si.

3. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque las membranas consisten en una capa de grafeno u otros elementos nanomoleculares de simple o múltiples capas.

15 4. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque las membranas consisten en una capa de grafeno, óxido de grafeno, siliceno o elementos nanomoleculares de simple o múltiples capas con o sin perforaciones:

5. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque las membranas están formadas por varias capas de átomos con poros o perforaciones cilindricas.

20 6. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque las membranas por múltiples capas de átomos con poros o perforaciones troncocónicas.

7. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque las membranas tienen un grosor de entre 0.5 y 10.000nm aproximadamente, están formadas por una o múltiples capas de átomos, a las que se les efectúan múltiples poros o perforaciones.

25 8. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque las membranas se obtienen por deposición electrolítica, mediante una corriente eléctrica se va depositando el metal.

9. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque las membranas se obtienen por deposición química, una reacción química hace que el metal se reduzca y se
30 deposite.

10. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque las membranas se obtienen mediante deposición por metalizado al vacio.

11. Mascarilla según reivindicación 4, caracterizada porque las membranas se obtienen por electrospray.

12. **Mascarilla** Mascarilla según reivindicación 4, caracterizada porque las perforaciones de las membranas se realizan con rayo láser continuo o de destellos ultracortos.

13. Mascarilla según reivindicación 4, caracterizada porque las perforaciones o poros de las membranas de pocas capas se obtienen aplicando luz UV de longitud de onda de 185 nm y 254 nm.

14. Mascarilla según reivindicación 4, caracterizada porque las perforaciones o poros de las membranas se obtienen aplicando un rayo láser continuo o de destellos ultracortos.

15. Mascarilla según reivindicación 4, caracterizada porque las perforaciones o poros de las membranas tienen 0.35nm de diámetro.

16. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque las membranas se construyen con múltiples nanotubos adosados lateralmente entre sí, efectuando el filtrado longitudinalmente por el interior de los nanotubos.

17. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque las membranas se construyen con múltiples nanotubos adosados lateralmente entre sí, efectuando el filtrado transversalmente atravesando el flujo de oxígeno el lateral de los nanotubos.

18. Mascarilla según reivindicación 2, 16 y 17, caracterizada porque las partículas esféricas y nanotubos se adosan entre si aplicando una alta temperatura y disolviendo sus zonas en contacto o contiguas.

19. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque las distintas capas de átomos de las membranas se soportan adosadas a un delgado substrato de grandes poros o gran permeabilidad.

20. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque los filtros consisten en unos elementos paralelepípedos por donde el aire pasa de una cámara de mayor presión a través de una membrana filtradora plegada de forma quebrada (6z), a una cámara (10) de O₂; la membrana está entrelazada y soportada entre múltiples cables (11) dispuestos entre dos aristas opuestas de un bastidor en la zona inferior, opcionalmente en la zona superior también se colocan unos cables (11a) soportado por otro bastidor.

21. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque los filtros consisten en unos cartuchos cilindricos consistentes en una cámara cilíndrica (9c) que contiene y por la cual circula el aire, el cual pasa de una cámara de mayor presión a través de una membrana filtradora plegada, quebrada y radial (6c), a una cámara (10c) de O₂ y de menor presión, la membrana está entrelazada y soportada entre múltiples cables (11c) dispuestos entre las aristas de un aro o bastidor circular en la zona interior y las de otro aro bastidor

circular exterior (11f).

22. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque el cartucho cilindrico consiste en una cubierta cilindrica en cuyo interior se coloca una membrana en espiral formada por dos láminas separadoras o espadadoras, de grandes poros, de tejido o
5 hecha de fibras preferentemente mayores las dispuestas paralelas al eje del filtro, portando una lámina, en una cara, la capa de filtro nanomolecular (6f), la otra lámina (13a) porta en su cara mas externa una película impermeable (20), el aire después de pasar por un prefiltro de partículas de desmontaje rápido atraviesa un disco (18) de grandes poros o hecho de
10 fibras o tejido y entra por el extremo adyacente de la lámina (13) de grandes poros, y de esta, al no poder salir por un extremo obstruido (15a), pasa a través del filtro (6f) a la otra lámina separadora y porosa (13a), que al tener obstruido un extremo (15), lo hace por el extremo opuesto, a través del disco (18a) de grandes poros o hecho de fibras o tejido, abandonando el filtro cilindrico por el extremo contrario al de entrada, el aire con los
15 elementos de desecho se succiona o impulsa al exterior por un conducto, y el oxígeno se impulsa o succiona mediante una bomba u otros medios succionadores o aspiradores.

23. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque los filtros de elementos paralelepípedos consisten en múltiples membranas dispuestas en capas planas o curvas alternadas, el aire atraviesa un prefiltro de partículas y entra en el filtro paralelepípedo a través de un elemento poroso de acoplamiento, pasando a continuación por
20 el lateral y al interior de la mitad de las láminas porosas (13) y se obliga, por estar sus otros laterales obturados (15a), a pasar al interior de la otra mitad de láminas alternadas (13a) después de atravesar las capas nanofiltradoras intermedias (6f), saliendo filtrado por los laterales de estas segundas láminas junto a la salida del filtro paralelepípedo, al tener obstruidos los otros extremos laterales (15), saliendo del filtro paralelepípedo después de
25 atravesar otro elemento poroso de acoplamiento.

24. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque los nanofiltros paralelepípedos los constituyen membranas formadas por múltiples capas planas alternadas, el aire después de pasar un prefiltro de partículas entra en el filtro paralelepípedo a través
30 de un elemento poroso de acoplamiento, pasando a continuación por el lateral y al interior de la mitad de las láminas porosas (13) y se obliga, por estar sus otros extremos laterales (15a) obturados, a pasar al interior de la otra mitad de láminas alternadas (13a) después de atravesar las capas nanofiltradoras intermedias (6f), saliendo filtrada por los laterales de estas segundas láminas junto a la salida del filtro paralelepípedo, al tener obstruidos los otros extremos laterales (15), saliendo del filtro paralelepípedo después de atravesar otro

elemento poroso de acoplamiento, la lámina (13a) porta su cara mas externa de cada pareja de láminas con una película impermeable (20).

25. Mascarilla según reivindicación 1, caracterizada porque periódicamente invierte el flujo de aire por un corto periodo de tiempo a través de las membranas.

5

10

