(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 387 281**

(21) Número de solicitud: 201130239

(51) Int. CI.:

C02F 9/00 (2006.01)
C02F 1/32 (2006.01)
G01K 11/12 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación:

23.02.2011

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

19.09.2012

Fecha de la concesión:

23.07.2013

(45) Fecha de publicación de la concesión:

02.08.2013

(73) Titular/es:

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA (100.0%)
CAMPUS PL. SAN FRANCISCO (EDIF. INTERFACULTADAES) C/ PEDRO CERBUNA, 12
50009 ZARAGOZA (Zaragoza) ES

(72) Inventor/es:

BADILLO SAMPEDRO, Adrián y
LÓPEZ FORNIÉS, Ignacio

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO DE PURIFICACIÓN DE AGUA.**

(57) Resumen:

Dispositivo y procedimiento de purificación de agua.
Permite la filtración, potabilización y destilación de agua mediante un único dispositivo (1), empleando únicamente energía solar (radiación UV y radiación IR), destacando asimismo por su carácter portátil y ergonómico, lo que le confiere capacidad para ser utilizado en cualquier lugar y/o situación. Dicho dispositivo (1) destaca principalmente por comprender una bolsa (10) con microporos que contiene un material de filtrado, tal como carbón activado, resina ultrafina o similar, para la filtración del agua sucia (30), eliminando cualquier microorganismo, olor y color de dicha agua sucia (30) para la obtención de agua filtrada (31), así como un recipiente (2) que presenta en su superficie una zona provista con pintura termocrómica (20) adaptada para indicar al usuario el momento en el que el agua contenida ya está purificada, mediante un cambio de color de dicha pintura termocrómica (20) tras llegar el agua a una determinada temperatura durante su exposición solar.

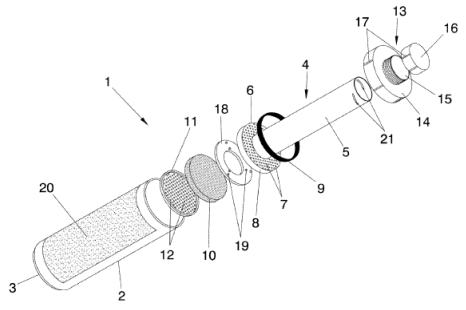


FIG. 1

ES 2 387 281 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento de purificación de agua

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención pertenece al sector del tratamiento del agua, y más concretamente a dispositivos o aparatos de purificación de agua para su consumo, empleo doméstico o aplicaciones cualesquiera.

El objeto principal de la presente invención es un dispositivo de purificación de agua que permite la filtración, potabilización y destilación de agua, únicamente a partir de su exposición solar, sin empleo de energía eléctrica alguna, destacando además por su carácter portátil y sencillo manejo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

El agua subterránea es la mayor reserva de agua potable de fácil acceso para la humanidad, por lo que su contaminación constituye un serio problema. No existen valores estándar aceptados a nivel mundial para definir el agua potable, ya que éstos varían en los distintos países en función de sus características ambientales, culturales, sociales y económicas.

El mayor riesgo de enfermedades transmitidas por el agua se observa en niños, ancianos, personas débiles o que viven en condiciones insalubres. Las enfermedades transmitidas por el agua pueden tener diferentes causas; en términos generales, el principal riesgo de enfermedad está asociado con la ingestión de aguas superficiales o subterráneas contaminadas con bacterias provenientes de materia fecal humana o animal. Las enfermedades infecciosas, en su mayoría intestinales, van desde una leve gastroenteritis hasta diarreas severas (a veces mortales), hepatitis y fiebre tifoidea.

Como ya es sabido, el agua destinada al consumo humano debe recibir unos tratamientos previos, que se establecen según la calidad inicial de la misma. La desinfección del agua, que implica la muerte o inactivación de los microorganismos patógenos, es indispensable cuando se detecta la presencia de bacterias y/o virus. Actualmente, tanto en países en vías de desarrollo como en países desarrollados, existen pueblos y ciudades en los que únicamente se tiene acceso a agua de mala calidad. Incluso el agua de los ríos aunque esté limpia también produce los mismos síntomas, ya que el cuerpo humano se ha acostumbrado a consumir un agua tratada.

Actualmente existen en el Estado de la Técnica purificadores de agua que, si bien cumplen la función principal de limpiar y purificar el agua para su posterior uso, requieren de una instalación fija, estando formados por varios cartuchos o recipientes que afectan negativamente a su tamaño, y en consecuencia, impiden su transporte y dificultan su manejo en exteriores. Más concretamente se conocen purificadores para su conexión a los grifos de las cocinas de las viviendas. Dichos purificadores tan solo son capaces de filtrar y potabilizar el agua, sin posibilidad de destilarla, lo cual impide una limpieza e higiene todavía mayores del agua a tratar.

Por otro lado, es bien conocido el poder germicida de la luz ultravioleta (UV), la cual destruye y acaba con bacterias, virus, microorganismos y demás gérmenes patógenos presentes en el agua. Dicho mecanismo de desinfección se basa en un fenómeno físico por el cual las ondas cortas de la radiación ultravioleta son absorbidas por el mecanismo reproductor de las bacterias y virus destruyéndolos en poco tiempo, sin producir cambios físicos o químicos notables en el agua tratada.

Asimismo es también conocido el empleo de “carbón activado” en procesos de purificación y tratamiento de aguas, el cual se caracteriza por poseer una cantidad muy grande de microporos (poros menores que 2 nanómetros), lo que le hace ser enormemente eficiente en fenómenos de adsorción y filtración. Cabe señalar por último la existencia en el mercado de las llamadas “pinturas termocrómicas” las cuales cambian de color con la temperatura de forma reversible. El color y la temperatura de transición de dichas pinturas termocrómicas pueden diseñarse a medida según las necesidades de cada aplicación.

El problema técnico que aquí se plantea es la incapacidad que existe actualmente para filtrar, potabilizar y destilar agua mediante un único dispositivo, y que además éste sea portátil y fácil de utilizar, para su empleo tanto en exteriores como en interiores, sin necesidad de emplear ningún tipo de componente eléctrico o electrónico, y sin el requerimiento de baterías o pilas de alimentación.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Mediante la presente invención se resuelven los inconvenientes anteriormente citados proporcionando un dispositivo y un

procedimiento de purificación de agua que destaca fundamentalmente por permitir la filtración, potabilización y destilación de agua, únicamente a partir de energía solar, sin la incorporación de ningún componente eléctrico (pilas, baterías, sensores, etc.), lo que redunda en un menor coste de fabricación, destacando además por su carácter portátil y ergonómico, lo que permite aumentar su abanico de aplicaciones, y le confiere la capacidad de ser usado en cualquier lugar y/o situación, tanto en interiores como en exteriores.

Cabe señalar asimismo que el dispositivo de purificación aquí descrito no requiere de ninguna formación previa para su uso, pues su manejo es sencillo, apto para ser utilizado por cualquier persona, sin exclusión de niños o ancianos.

El dispositivo de purificación de agua objeto de invención comprende al menos:

- un recipiente, preferente de configuración cilíndrica y vertical, destinado a albergar en su interior el agua que se desea purificar, y que presenta en su superficie una zona provista con pintura termocrómica y otra zona transparente,
- una pieza central destinada a insertarse en el interior del recipiente, y que comprende un tubo vertical en cuyo extremo inferior presenta un cuerpo horizontal coaxial de mayor diámetro que el tubo, y dotado de unos orificios de filtración en su cara superior, presentando además dicho cuerpo coaxial un rebaje perimetral en el cual está destinado a ubicarse una junta tórica que genera la presión necesaria para el filtrado del agua contenida en el recipiente, proporcionando una total estanqueidad para evitar fugas y salidas de agua,
- una bolsa con microporos, preferentemente de nylon, dimensionalmente adaptada para encajar en el interior del cuerpo coaxial de la pieza central, conteniendo dicha bolsa un material de filtrado con microporos, tales como carbón activado granular, resina ultrafina o similar, para una filtración y purificación del agua mayores,
- una tapa de filtro, dispuesta inferiormente a continuación de la bolsa, siendo dicha tapa el primer elemento de filtro destinado a entrar en contacto con el agua a tratar, estando dotada en su superficie de una pluralidad de agujeros de filtrado, y
- unos medios de cierre dimensionalmente adaptados para encajar tanto en el extremo superior del recipiente como en el extremo superior del tubo vertical, proporcionando un cierre seguro y estanco de todo el dispositivo.

Dicha zona con pintura termocrómica del recipiente, está adaptada para indicar visualmente al usuario el momento en el que el agua ya está purificada mediante un cambio de color de dicha zona, tras llegar el agua a una determinada temperatura, preferentemente 60ºC, durante su exposición solar.

La radiación ultravioleta (UV) absorbida por el agua actúa directamente sobre el ADN, los ácidos nucleicos y las enzimas de las células vivas, cambiando su estructura molecular y produciendo la muerte de las células. Por su parte, la radiación infrarroja (IR) absorbida por la zona con pintura termocrómica es la responsable del calentamiento del agua. Los microorganismos son sensibles al calor, de forma que aproximadamente el 99.9% de los microorganismos existentes en el agua muere cuando dicha agua se encuentra a una temperatura de entre 50-60ºC durante un tiempo de una hora.

Por ello, para la obtención de agua potable el usuario no tiene más que esperar a que dicha zona con pintura termocrómica cambie de color y se vuelva blanco, debido a una pérdida de las propiedades del color. Preferentemente dicha pintura termocrómica es de color negro, de forma que la radiación absorbida es mayor y el agua contenida en el recipiente eleva su temperatura más rápidamente.

Se ha previsto que en el caso de querer obtener agua destilada el dispositivo de purificación objeto de invención comprenda adicionalmente un tope de filtro, ubicado entre la bolsa con microporos y el cuerpo coaxial, adaptado para actuar de barrera y direccionar el agua filtrada únicamente hacia el interior del tubo vertical de la pieza central, llenando solamente este recinto y quedando vacío el espacio creado entre el recipiente y el tubo vertical. Preferentemente dicho tope de filtro presenta en su cara inferior unos salientes dimensionalmente adaptados para encajar en los orificios de filtración del cuerpo coaxial de la pieza central, de manera que dicho tope de filtro queda fijado y sujeto sin posibilidad de movimiento alguno. Además para este caso de destilación, se ha previsto que el tubo vertical presente en las proximidades de su extremo superior unas ranuras a través de las cuales se posibilita la salida del vapor de agua.

Asimismo, de acuerdo con una realización preferente, los medios de cierre arriba citados están comprendidos por dos piezas, una primera pieza de cierre formada por un cuerpo principal provisto de un roscado interno para encajar en el borde superior del recipiente, y un cuerpo saliente central con un roscado exterior. Por su parte, la segunda pieza de cierre comprende un tapón con rosca interior adaptado para encajar solidariamente con la rosca del cuerpo saliente arriba mencionado. Preferentemente tanto la primera como la segunda pieza de cierre disponen exteriormente de unos relieves para facilitar el agarre por parte del usuario.

De acuerdo con otro objeto de la invención se describe a continuación el procedimiento de purificación de agua mediante el dispositivo arriba descrito. Dicho procedimiento comprende las etapas:

- llenado del recipiente con el agua sucia que se desea purificar,

- inserción del conjunto formado por pieza central, junta tórica, bolsa con microporos y tapa, hasta el fondo del recipiente mediante una presión ejercida por el usuario,

- filtración del agua sucia como consecuencia de su paso a través de los orificios y agujeros de filtrado del cuerpo coaxial y la tapa respectivamente, así como a través del carbón activado contenido en la bolsa, obteniendo a su salida agua filtrada alojada dentro del recipiente,

- exposición solar del dispositivo de purificación durante un tiempo determinado hasta que la zona con pintura termocrómica del recipiente cambia de color, lo cual indica que el agua ya está purificada, y

- reposo del dispositivo en un lugar sombreado con objeto de enfriar el agua para su consumo final.

Los rayos solares actúan en la desinfección del agua contenida en el dispositivo por el efecto sinérgico de la radiación ultravioleta (UV) absorbida por el agua a través de la zona transparente del recipiente, y la radiación infrarroja (IR) absorbida por la zona del recipiente con pintura termocrómica. Esta última permite alcanzar temperaturas elevadas dentro del dispositivo para producir efectos térmicos que, sumados a la acción de los rayos UV, causan la muerte celular de las bacterias.

Cabe señalar que en la fase de exposición solar, en función de si se desea agua potable o agua destilada, la colocación del dispositivo para su exposición al sol es diferente; esto es, si se desea la potabilización del agua el dispositivo debe ser colocado ligeramente inclinado buscando la perpendicularidad de los rayos del sol para un calentamiento y purificación del agua más rápidos. Por otro lado, para el caso de la destilación, el dispositivo debe ser expuesto al sol en posición vertical para evitar que se mezclen las aguas filtradas y destiladas. Además, para este último caso de destilación se debe tener en cuenta que el cambio de color de la zona con pintura termocrómica no indica la conclusión de la destilación, por lo que el usuario debe fijarse en el nivel de agua destilada.

Asimismo, se ha previsto que el dispositivo de purificación aquí descrito pueda ser empleado para realizar varios filtrados de agua, llenando posteriormente varios recipientes de transmitancia igual o superior, por ejemplo botellas transparentes de PET, y exponerlas al sol al mismo tiempo que se expone el dispositivo de purificación. Esta manera de proceder nos permite obtener una mayor cantidad de agua potable, ya que al tener como referencia la pintura termocrómica del dispositivo, el cambio de color de dicha pintura indica que toda el agua expuesta, tanto de las botellas como del dispositivo, ya está purificada.

Por último, en el momento de verter y extraer el agua, en función de si se ha realizado el proceso de potabilización o el de destilación se retira una u otra pieza de los medios de cierre arriba citados. Esto es, si lo que se ha realizado es la potabilización del agua, no hay más que retirar el tapón para permitir su salida al exterior. Por otro lado, si lo que se ha realizado es la destilación del agua, se debe retirar el cuerpo principal de los medios de cierre y colocar el tapón sobre el tubo vertical de la pieza central, evitando de esta manera que en el momento de verter el agua e inclinar el dispositivo las aguas filtradas y las aguas destiladas puedan mezclarse.

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, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista explotada del dispositivo de purificación de agua objeto de invención.

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva del cuerpo central, donde se aprecian las ranuras superiores existentes en el tubo vertical.

Figura 3.- Muestra una vista esquemática donde se aprecia la purificación de agua mediante el proceso de potabilización.

Figura 4.- Muestra una vista esquemática donde se observa la purificación del agua mediante el proceso de destilación.

Figura 5.- Muestra una vista seccionada del dispositivo de purificación objeto de invención donde se aprecia más en detalle el proceso de destilación del agua.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

Se describe a continuación un ejemplo de realización preferente, sin que ello limite el ámbito de protección de la presente invención.

En la figura 1 se aprecia una vista explosionada del dispositivo (1) de purificación de agua objeto de invención, el cual comprende un recipiente (2) de configuración cilíndrica y vertical fabricado en PET (tereftalato de polietileno), destinado a albergar en su interior el agua sucia (30) a purificar, presentando en su superficie una zona con pintura termocrómica (20) de color negro, y una zona de material transparente. La zona con pintura termocrómica (20) está adaptada para cambiar de color, a transparente, cuando el agua alcanza la temperatura de 60ºC por su exposición solar.

Asimismo el recipiente (2) presenta en su extremo inferior una zona de almacenamiento (3) donde quedan alojados los residuos sólidos y/o sedimentos filtrados.

El dispositivo (1) de purificación comprende también una pieza central (4) fabricada igualmente en PET, destinada a insertarse en el interior del recipiente (2) para la obtención de agua filtrada (31) a partir del agua sucia (30), tal y como representan las figuras 3 y 4.

Dicha pieza central (4) comprende un tubo (5) vertical que presenta en las proximidades de su extremo superior unas ranuras (21) mostradas en las figuras 1, 2 y 5, a través de las cuales se posibilita la salida del vapor del agua filtrada (31) para el proceso destilación, figura 4, así como la salida al exterior del agua potable existente entre las paredes interiores del recipiente (2) y las paredes exteriores del tubo (5) vertical, tal y como refleja la figura 3.

Además, como se aprecia en la figura 2, dicha pieza central (4) comprende en su extremo inferior un cuerpo horizontal coaxial (6) de mayor diámetro que el tubo (5), dotado de unos orificios (7) de filtración en su cara superior, presentando además dicho cuerpo coaxial (6) un rebaje perimetral (8), mostrado en la figura 1, en el cual está destinado a ubicarse una junta tórica (9) de caucho de silicona que genera la presión necesaria para el filtrado del agua contenida en el recipiente (2), proporcionando una total estanqueidad para evitar fugas y salidas de agua.

En dicha figura 1 se puede observar igualmente una bolsa (10) de nylon con microporos, dimensionalmente adaptada para encajar en el interior del cuerpo coaxial (6) de la pieza central (4), conteniendo dicha bolsa (10) carbón activado granular, mediante el cual se obtiene una filtración y purificación mayores del agua sucia (30), eliminando cualquier tipo de olor y color de ésta. Por otro lado, dispuesta inferiormente a continuación de la bolsa (10), se puede apreciar una tapa (11) de PVC (policloruro de vinilo) dotada en su superficie de una pluralidad de agujeros (12) de filtrado, siendo dicha tapa (11) el primer elemento de filtración destinado a entrar en contacto con el agua a tratar.

En las figuras 1, 3, 4 y 5 se pueden apreciar unos medios de cierre (13) de PVC, los cuales están dimensionalmente adaptados para encajar tanto en el extremo superior del recipiente (2) como en el del tubo (5) vertical de la pieza central (4), proporcionando un cierre seguro y estanco de todo el dispositivo (1).

Tal como se puede apreciar en dicha figura 1, dichos medios de cierre (13) comprenden una primera pieza de cierre formada por un cuerpo principal (14) provisto de un roscado interno para encajar en el borde superior del recipiente (2), y un cuerpo saliente (15) central con un roscado exterior. Por su parte, la segunda pieza de cierre comprende un tapón (16) con rosca interior adaptado para encajar solidariamente con la rosca del cuerpo saliente (15) arriba mencionado.

Asimismo en las figuras 1, 3 y 4, puede observarse que tanto el cuerpo principal (14) como el tapón (16) disponen de unos relieves (17) para facilitar el agarre del dispositivo (1) al usuario. Dichos elementos, cuerpo principal (14) y tapón (16), son fabricados en un material de color blanco para reflejar la luz y evitar así un calentamiento elevado durante su exposición solar, en relación al resto de componentes del dispositivo (1). Esto permite que el usuario pueda coger el dispositivo (1) tras ser sometido a la radiación solar, para llevarlo a un lugar sombreado hasta que se enfríe.

Asimismo en la figura 1 se puede apreciar un tope de filtro (18) de PVC, destinado a incorporarse al dispositivo (1) en aquellos casos en los que se desee obtener agua destilada (32). Dicho tope de filtro (18) se encuentra localizado inferiormente a continuación del cuerpo coaxial (6), adaptado para actuar de barrera y direccionar el agua filtrada (31) únicamente a través del tubo (5) vertical de la pieza central (4), tal y como representa la figura 4.

Además, el mencionado tope de filtro (18) presenta en su cara inferior unos salientes (19) mostrados en la figura 1, dimensionalmente adaptados para introducirse en los orificios (7) de filtración del cuerpo coaxial (6), de manera que dicho tope de filtro (18) queda firmemente sujeto. De acuerdo con la presente realización tanto la tapa (11) como el tope de filtro (18) son de color blanco para una rápida identificación de la suciedad, materiales sólidos o taponamientos que puedan quedar estancados.

En la figura 5 se puede apreciar la obtención de agua destilada (32) a partir de la evaporación del agua filtrada (31) localizada en el interior del tubo (5) vertical. Esta agua filtrada (31) se evapora y sale a través de las ranuras (21) superiores existentes en el tubo (5), condensándose y depositándose entre las paredes del recipiente (2) y del tubo (5) vertical.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo (1) de purificación de agua caracterizado porque comprende al menos:

- un recipiente (2), destinado a albergar en su interior el agua sucia (30) que se desea purificar, y que presenta en su superficie una zona provista con pintura termocrómica (20) y otra zona transparente,

- una pieza central (4) destinada a insertarse en el interior del recipiente (2) para la obtención de agua filtrada (31) a partir del agua sucia (30), y que comprende un tubo (5) vertical en cuyo extremo inferior presenta un cuerpo horizontal coaxial (6) de mayor diámetro que el tubo (5), dotado de unos orificios (7) de filtración en su cara superior, presentando además dicho cuerpo coaxial (6) un rebaje perimetral (8) en el cual está destinado a ubicarse una junta tórica (9) que genera la presión necesaria para el filtrado del agua contenida en el recipiente (2), proporcionando estanqueidad para evitar fugas y salidas de agua,

- una bolsa (10) con microporos, dimensionalmente adaptada para encajar en el interior del cuerpo coaxial (6), conteniendo dicha bolsa (10) un material de filtrado con microporos para una mayor filtración y purificación del agua sucia (30),

- una tapa (11), dispuesta inferiormente a continuación de la bolsa (10), siendo dicha tapa (11) el primer elemento de filtro destinado a entrar en contacto con el agua sucia (30) a tratar, estando dotada en su superficie de una pluralidad de agujeros (12) de filtrado, y

- unos medios de cierre (13) dimensionalmente adaptados para encajar tanto en el extremo superior del recipiente (2) como en el extremo superior del tubo (5) vertical, proporcionando un cierre seguro y estanco de todo el dispositivo (1).

2.- Dispositivo (1) de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el recipiente (2) comprende adicionalmente una zona de almacenamiento (3) de residuos sólidos y/o sedimentos filtrados en su extremo inferior.

3.- Dispositivo (1) de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el tubo (5) vertical comprende adicionalmente unas ranuras (21) a través de las cuales se posibilita la salida del vapor de agua filtrada (31) para la obtención de agua destilada (32).

4.- Dispositivo (1) de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque comprende adicionalmente un tope de filtro (18), ubicado entre la bolsa (10) con microporos y el cuerpo coaxial (6), adaptado para actuar de barrera y direccionar el agua filtrada (31) únicamente hacia el interior del tubo (5) vertical.

5.- Dispositivo (1) de purificación de agua de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 4 caracterizado porque el tope de filtro (18) comprende unos salientes (19) dimensionalmente adaptados para introducirse en los orificios (7) de filtración del cuerpo coaxial (6), quedando dicho tope de filtro (18) fijado y sujeto sin posibilidad de movimiento.

6.- Dispositivo (1) de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque los medios de cierre (13) comprenden una primera pieza de cierre formada por un cuerpo principal (14) provisto de un roscado interno para encajar en el borde superior del recipiente (2), y un cuerpo saliente (15) central con un roscado exterior; y una segunda pieza de cierre que comprende un tapón (16) con rosca interior adaptado para encajar solidariamente con la rosca del cuerpo saliente (15).

7.- Dispositivo (1) de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 6 caracterizado porque tanto el cuerpo principal (14) como el tapón (16) disponen de unos relieves (17) mediante los cuales se facilita el agarre del dispositivo (1) al usuario.

8.- Dispositivo de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la bolsa (10) con microporos es de nylon.

9.- Dispositivo (1) de purificación de agua de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ú 8, caracterizado porque el material de filtrado contenido en la bolsa (10) es carbón activado granular, resina ultrafina o similar.

10.- Dispositivo (1) de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la temperatura a la que la zona con pintura termocrómica (20) cambia de color es de 60ºC.

11.- Dispositivo de purificación de agua de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 10, caracterizado porque la zona con pintura termocrómica (20) es de color negro.

12.- Dispositivo de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el recipiente (2) presenta una configuración cilíndrica y vertical.

13.- Procedimiento de purificación de agua mediante el dispositivo (1) descrito en una cualquiera de las reivindicaciones 1-12 caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

- llenado del recipiente con el agua sucia (30) que se desea purificar,

- inserción del conjunto formado por pieza central (4), junta tórica (9), bolsa (10) con microporos y tapa (11), hasta el fondo del recipiente (2) mediante una presión ejercida por el usuario,

- filtración del agua sucia (30) como consecuencia de su paso a través de los orificios (7) y agujeros (12) de filtrado del cuerpo coaxial (6) y la tapa (11) respectivamente, así como a través del carbón activado contenido en la bolsa (10), obteniendo a su salida agua filtrada (31) alojada dentro del recipiente (2),

- exposición solar del dispositivo (1) de purificación durante un tiempo determinado hasta que la zona con pintura termocrómica (20) del recipiente (2) cambia de color, lo cual indica que el agua ya está purificada, y

- reposo del dispositivo (1) en un lugar sombreado con objeto de enfriar el agua para su consumo final.

14.- Procedimiento de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 13 caracterizado porque la fase de exposición solar se lleva a cabo con el dispositivo (1) colocado ligeramente inclinado buscando la perpendicularidad de los rayos del sol, para los casos en los que se requiere la potabilización del agua.

15.- Procedimiento de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 13 caracterizado porque la fase de exposición solar se lleva a cabo con el dispositivo (1) colocado en posición vertical, evitando así que se mezclen las aguas, para los casos en los que se requiere la destilación del agua.

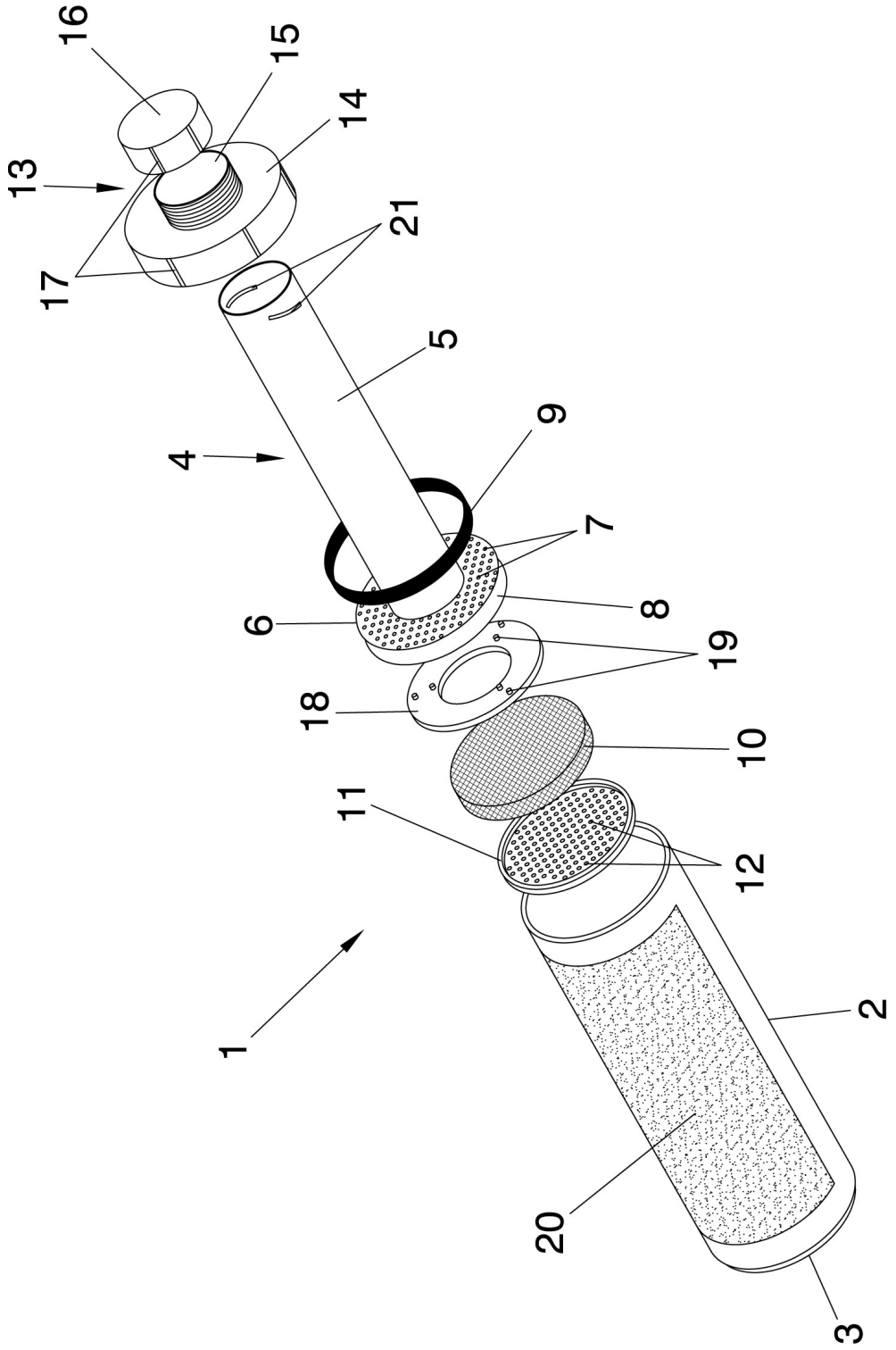


FIG. 1

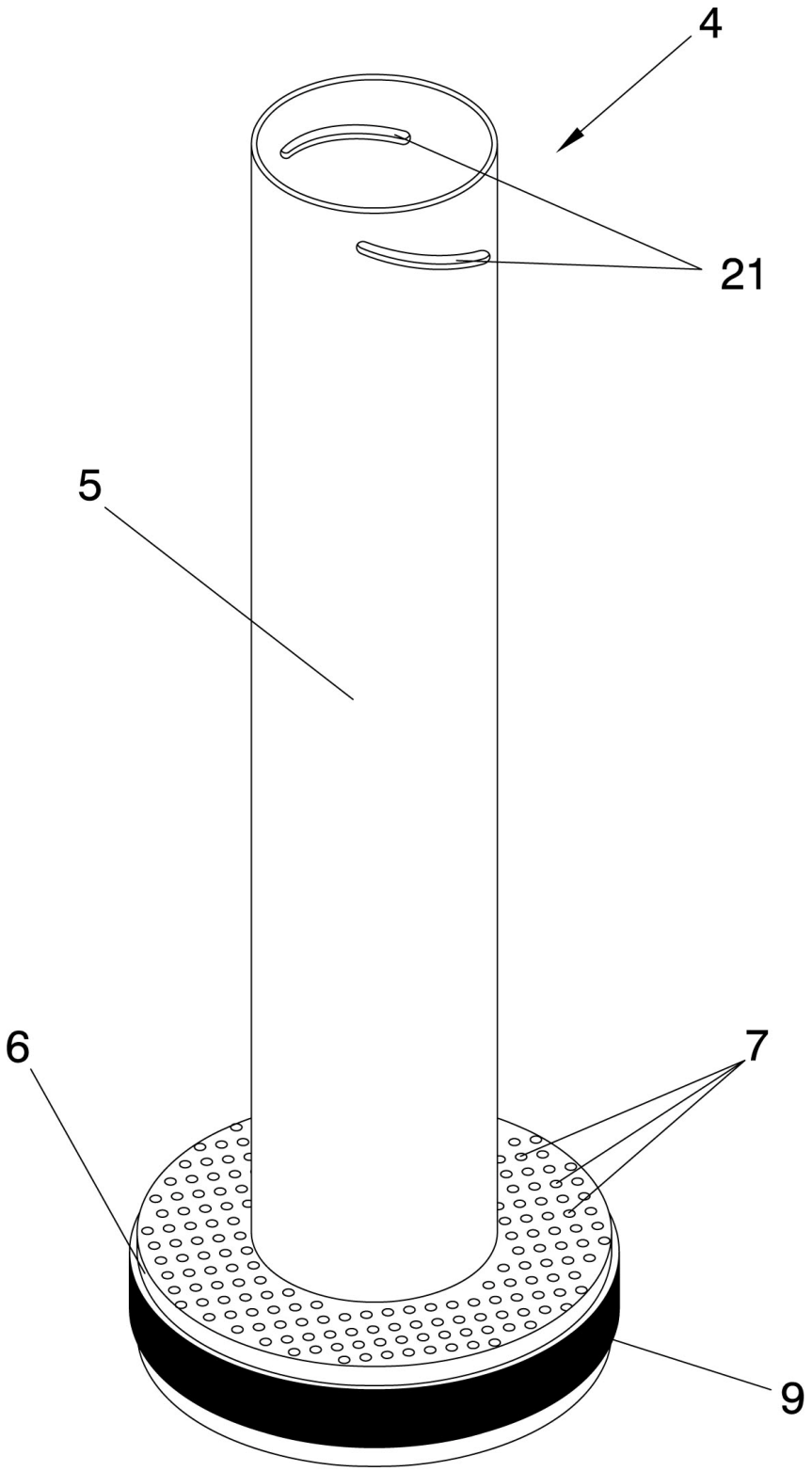


FIG. 2

FIG. 3

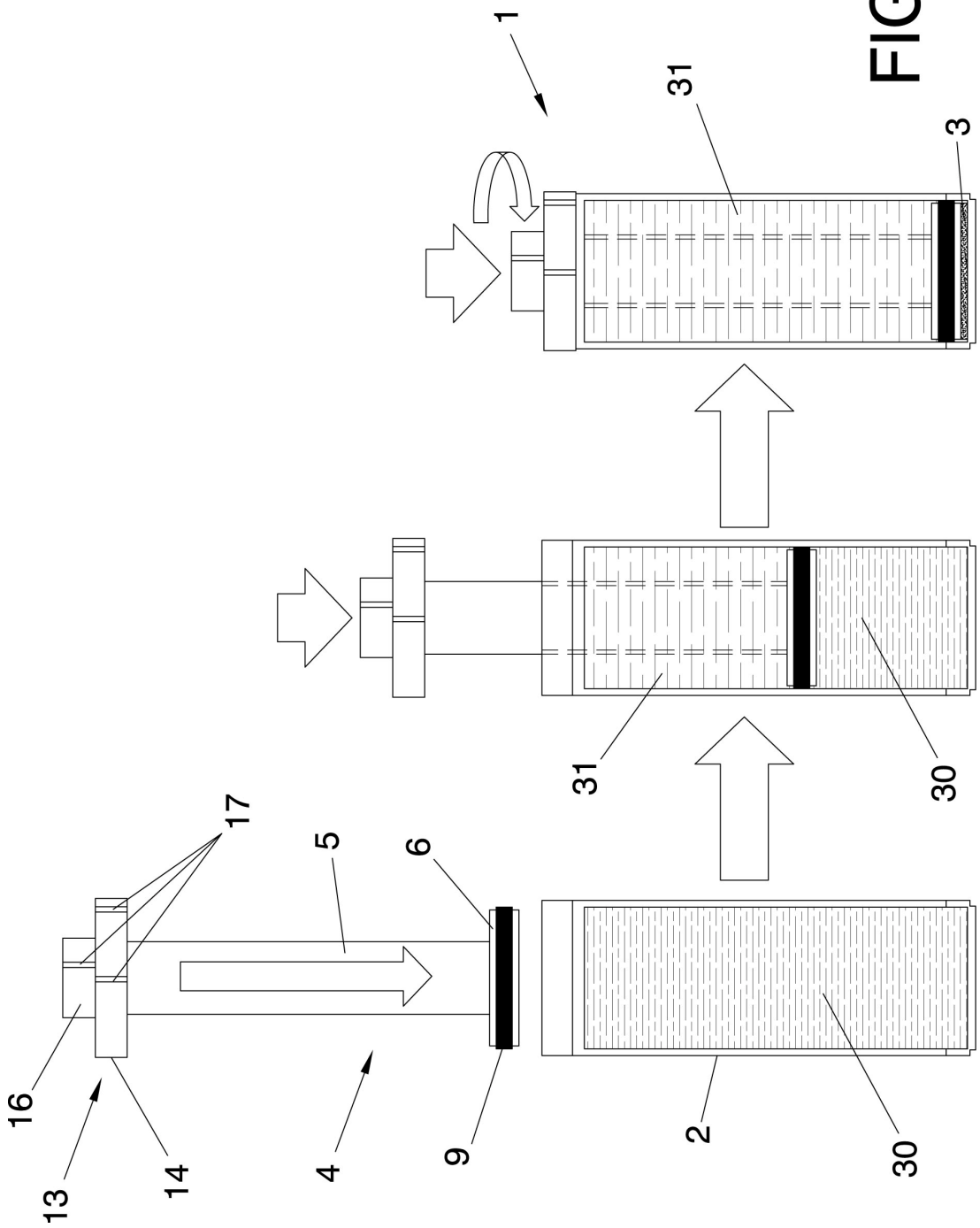
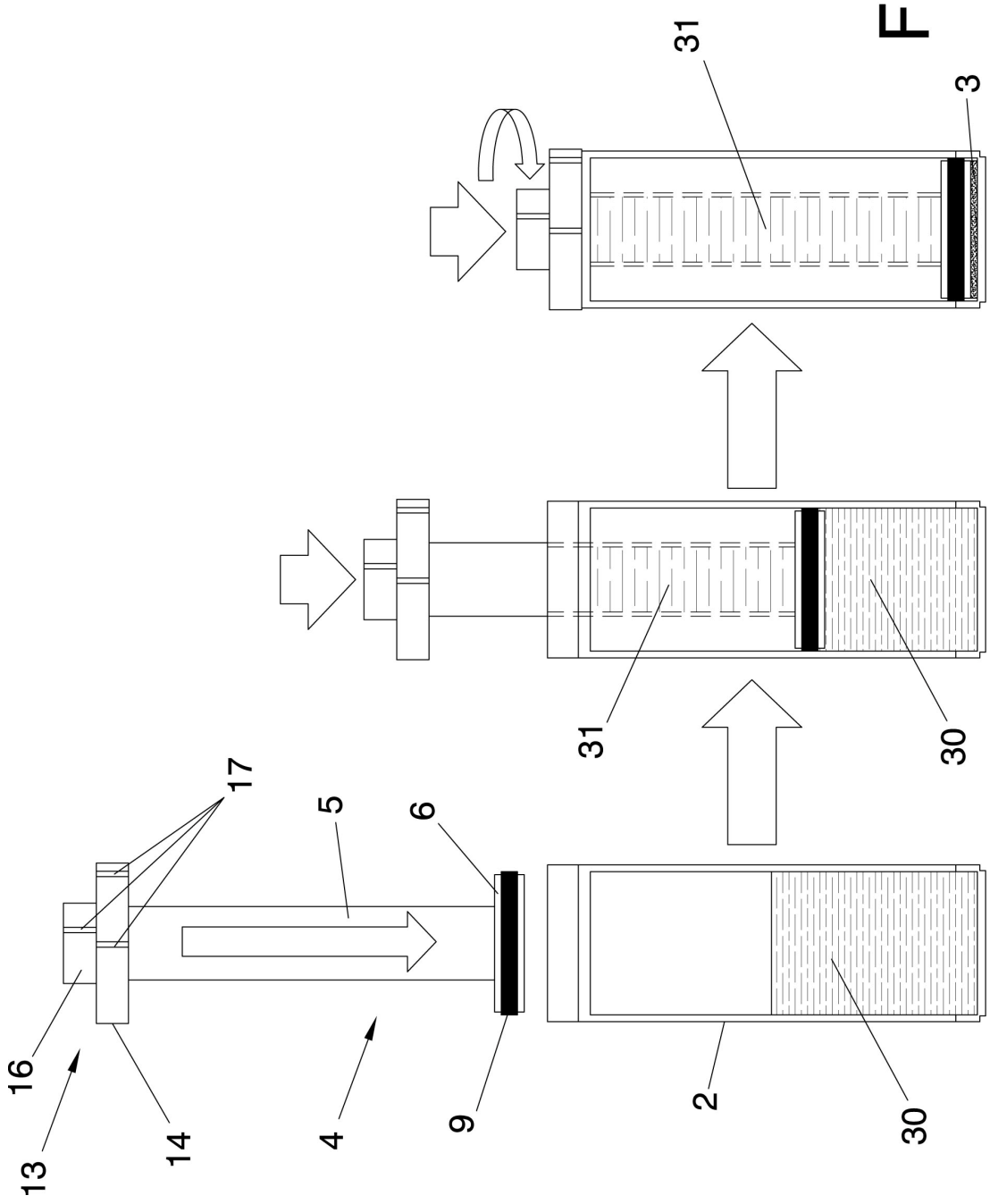


FIG. 4



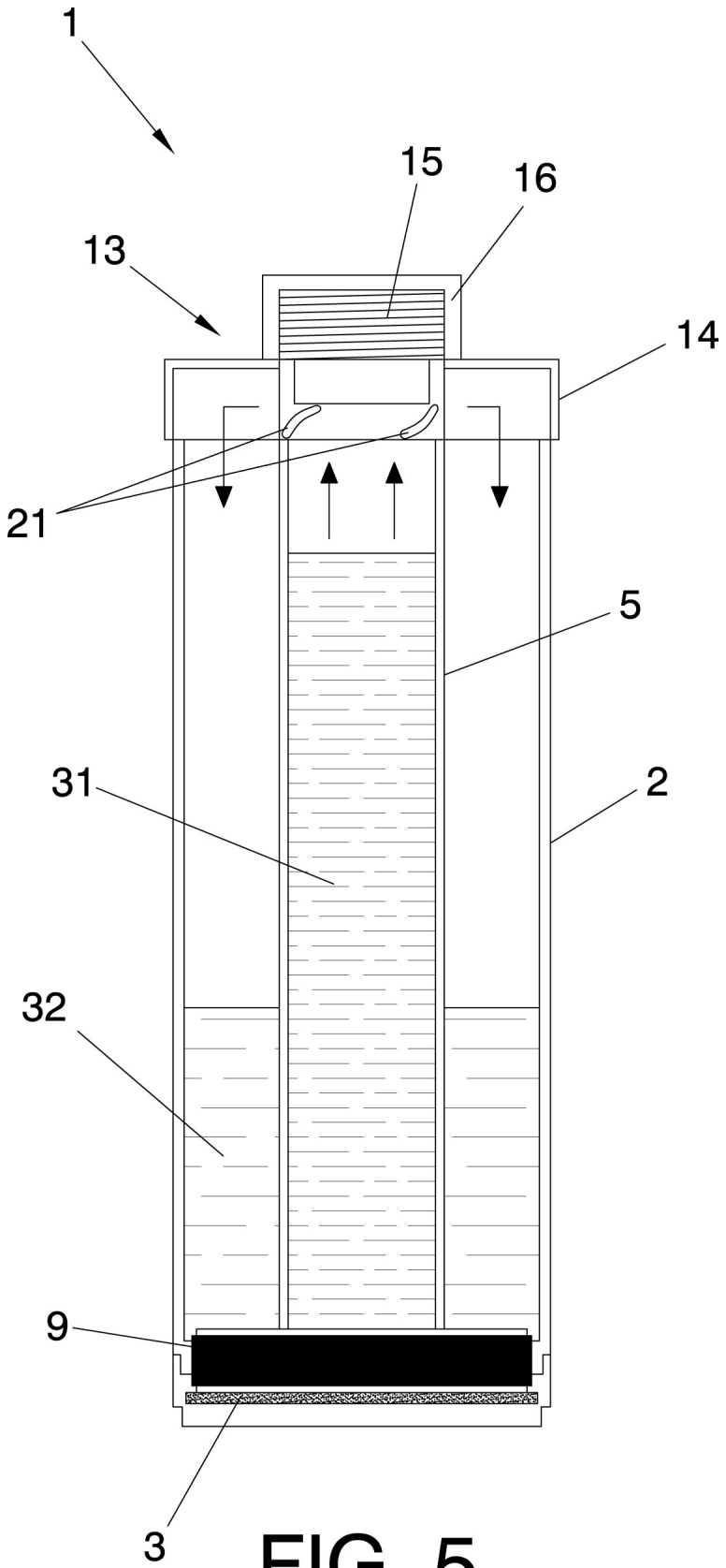


FIG. 5

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201130239

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 23.02.2011

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
A	WO 2007021294 A1 (VITALE) 22.02.2007, párrafos [4],[18],[31-32]; figuras 1,6.	1-15
A	US 2006021926 A1 (WOODARD JR et al.) 2.02.2006, párrafos [48],[55]; figuras 3,8A.	1-15
A	EP 0316687 A1 (KNIGHT) 24.05.1989, columna 2, línea 25 – columna 3, línea 42; figura 2.	1-15
A	US 5266215 A (ENGELHARD) 30.11.1993, columna 2, línea 59 – columna 4, línea 2; figura 1.	1-15
A	US 5597482 A (MELYON) 28.01.1997, columna 4, línea 43 – columna 5, línea 5.	1-15
A	US 6342127 A (POSSIDENTO) 29.01.2002, reivindicaciones 1-2.	1-15
A	US 5637214 A (KAHANA) 10.06.1997, columna 3, líneas 30-48; figura 7.	1,8,9

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
13.06.2012	A. Rúa Aguete	1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C02F9/00 (2006.01)
C02F1/32 (2006.01)
G01K11/12 (2006.01)

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

C02F, G01K

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

INVENES, EPODOC, WPI, TXTUS, TXTDE, NPL; XPESP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 13.06.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-15	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	1-15	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**

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

Base de la Opinión.-

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

1. Documentos considerados.-

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

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2007021294 A1 (VITALE)	22.02.2007
D02	US 2006021926 A1 (WOODARD JR et al.)	02.02.2006
D03	EP 0316687 A1 (KNIGHT)	24.05.1989
D04	US 5637214 A (KAHANA)	10.06.1997

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

El objeto de la invención es un dispositivo tubular portátil para la purificación de agua que comprende un recipiente que tiene pintura termocrómica en su superficie y coaxialmente un tubo con un disco de mayor diámetro en su extremo con orificios de filtración y que comprende además una bolsa con microporos que contiene un material de filtrado, tal como carbón activado o resina ultrafina. Es también objeto de la invención el procedimiento de purificación de agua utilizando dicho dispositivo para la filtración y exposición solar, indicando el fin del tratamiento el cambio de color de la pintura termocrómica.

El documento D1 divulga un dispositivo y procedimiento para la purificación del agua mediante la exposición a la radiación solar de un recipiente que contiene en su superficie unas tiras de material termocrómico y fotocrómico para monitorizar el proceso de purificación del agua.(Ver figura 6).

El documento D2 divulga un dispositivo para la purificación de agua que utiliza un filtro de bloque de carbono y una lámpara de radiación ultravioleta y que cuenta con un monitor para controlar el proceso de purificación del agua y el estado del sistema de radiación UV. (Ver párrafo 48).

El documento D3 divulga un procedimiento para la purificación de agua mediante filtración y exposición a radiación ultravioleta sin monitorización del proceso y el dispositivo tubular para llevarlo a cabo mediante un filtro extraíble de carbón activado y una lámpara de radiación ultravioleta también extraíble. (Ver figura 2).

El documento D4 divulga un filtro extraíble para la purificación de agua que contiene una bolsa porosa que contiene en su interior material filtrante del tipo carbón activado o resinas.(Ver columna 3 , líneas 45-46).

Ninguno de los documentos D1 a D4 citados o cualquier combinación relevante de los mismo divulga un dispositivo tubular para la purificación de agua que contenga una disposición del filtro coaxialmente con un tubo de mayor diámetro con orificios y una bolsa microporosa que contiene material filtrante y además un recipiente para el alojamiento del agua a tratar que posee pintura termocrómica en su superficie con el fin de controlar el proceso de purificación. Tampoco se encuentra entonces divulgado un procedimiento para la purificación de agua que utilice dicho dispositivo para la filtración y depuración del agua mediante la energía solar.
Por lo tanto, la invención tal y como se recoge en las reivindicaciones 1-15 de la solicitud es nueva e implica actividad inventiva (Art. 6 y 8 LP).