



BOID; CO2B

422 495

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INVENCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "UN APARATO FILTRANTE, EN ESPECIAL "PARA FILTRAR AGUA POTABLE".

=====

A nombre de : WASSER-SAND-FORSCHUNGS- u. Vertriebsgesellschaft m.b.H.

Residente en : BONN (Alemania), Am Wichelshof 42.

Nacionalidad : ALEMANA.



El presente invento se refiere a un aparato filtrante, en especial para filtrar agua potable, con una caja de varias partes y una pluralidad de discos filtrantes recambiables entre la entrada y la salida del aparato.

- 5.- Para la obtención de agua potable hay que tratar en la mayoría de los casos el agua natural, casi siempre impurificada. Para ello son precisas generalmente tres etapas de proceso, que son llevadas a cabo sucesivamente. Primeramente se purifica el agua con medios físicos, con objeto de
- 10.- eliminar materias no disueltas en suspensión, junto con las bacterias que llevan adheridas. Tratándose de instalaciones grandes, se realiza ésto en pilas de sedimentación, mientras que en instalaciones más pequeñas se procede a ello durante el paso del agua a través de filtros. Seguidamente se trata
- 15.- el agua con agentes químicos para eliminar las materias disueltas y en especial hierro y manganeso, así como también a veces para descalcificar el agua. Para esta operación se suele pulverizar el agua generalmente sobre rellenos desordenados de coque o clinker, con objeto de que mediante
- 20.- el oxígeno del aire las materias disueltas pasen a una forma no disuelta, precipitable. Para la eliminación selectiva de la dureza originada por carbonatos, se emplean intercambiadores de iones, preferentemente regenerables. Finalmente se esteriliza todavía el agua, para eliminar las bacterias
- 25.- restantes. Para ello se trata el agua con ozono o cloro,



para destruir las bacterias. En la purificación de cantidades pequeñas de agua, se puede emplear para ésto también un filtro especial para bacterias.

- 30.- Instalaciones depuradoras de agua potable en las que las tres operaciones descritas se llevan a cabo en gran escala en dispositivos separados entre sí, son en general ya conocidas. Son conocidos ya también dispositivos filtrantes de pequeña potencia, en los que estas operaciones se llevan a cabo en varias cámaras filtrantes. Cada una de estas cámaras filtrantes contiene un filtro constituido por materias granulosas de tamaño distinto. Las diversas cámaras filtrantes están superpuestas para formar una torre filtrante, de modo que el agua natural es introducida por arriba, pudiendo retirarse por abajo el agua purificada. Se conocen asimismo ya también aparatos filtrante transportables, que están dotados de varios discos filtrantes yuxtapuestos, previstos para las distintas operaciones. La velocidad de filtración, es decir, el volumen de agua filtrada por superficie de discos filtrantes, es en estos aparatos portátiles muy pequeña, debido a la alta resistencia de los flúidos y a la pequeña superficie activa de los discos filtrantes, por lo que el agua que se pretende filtrar es introducida por lo general en tales aparatos bajo sobrepresión, o bien se aspira el agua filtrada bajo vacío parcial.
- 35.-
- 40.-
- 45.-
- 50.- Ahora bien, el inconveniente más importante de los aparatos filtrantes portátiles conocidos no es la pequeña velocidad de filtración, sino que los discos filtrantes superpuestos y prensados unos contra otros se obturan demasiado rápidamente por las impurezas retenidas, lo que limita muy fuertemente su utilización práctica.
- 55.-



La finalidad del presente invento estriba en brillar estos inconvenientes.

60.- El aparato filtrante conforme al invento está caracterizado por el hecho de que los discos filtrantes contiguos están separados entre sí a efectos de conformar un espacio de embalse que reduzca la concentración de las impurezas retenidas sobre la superficie filtrante.

65.- El nuevo aparato filtrante, de dimensiones exteriores tan pequeñas y de peso tan reducido como no han podido ser conseguidos hasta ahora, hace posible obtener agua potable para las personas, bacteriologicamente irreprochables, estéril, no tóxica y exenta de agresivos químicos A-B-C, incluso a partir de agua natural fuertemente impurificada. Es por lo tanto apropiado en especial como aparato portátil, 70.- utilizable en casos de emergencia y de catástrofes. El inevitable ensuciamiento de los filtros como consecuencia de la acumulación de las impurezas retenidas, se puede reducir en tal alto grado mediante los espacios de embalse previstos entre los discos filtrantes, que la cantidad de agua filtrable con un juego de filtros es la correspondiente a varias raciones diarias, lo que eleva muy sustancialmente las 75.- probabilidades de supervivencia de personas que se ven cortadas del abastecimiento de agua potable.

80.- A continuación se describe una forma de realización preferente del nuevo aparato filtrante con ayuda de las figuras, mostrando:

La figura 1, la representación esquemática de una forma de realización preferente del nuevo aparato filtrante.

85.- La figura 2, una vista desde arriba sobre un anillo de junta y distanciador.



La figura 3, la sección a través de las zonas marginales de dos anillos de junta y distanciadores contiguos, y de un disco filtrante situado entre ellos.

La forma de realización del nuevo aparato filtrante mostrada en la figura 1, comprende una caja de varias partes, atornillable a prueba de presión, con un recipiente de admisión 10, un soporte fijador 11 para discos filtrantes y una parte de salida 12,- El recipiente de admisión posee una superficie plana de fondo 13 apropiada para colocar el aparato, y un tubo de entrada 14 dispuesto lateralmente. Como el agua natural a filtrar se introduce en el recipiente de admisión preferentemente a una sobrepresión de varias atmósferas, el tubo de entrada está conformado de modo que pueda fijarse a dicho tubo una unión de manguera o de tubo apropiada para esta presión.

En el extremo superior del recipiente de admisión 10, de forma de copa, está atornillado el soporte fijador 11 para discos filtrantes. Este soporte fijador está conformado como manguito cilíndrico, en el que están montados varios discos filtrantes 16, 17, 18. Entre los discos filtrantes, y delante del disco filtrante primero en la dirección del flujo y detrás del último en dicha dirección, están dispuestos anillos de junta y distanciadores 20, 21, 22, 23 en forma especial y que será descrito más tarde. Estos anillos están previstos para mantener los discos filtrantes separados entre sí a una distancia predeterminada, y al mismo tiempo para impedir eficazmente que el agua a filtrar fluya en torno de los discos filtrantes. Asimismo está atornillada una tuerca anular 25 en el soporte fijador 11, la cual comprime los discos filtrantes y los anillos de junta



y distanciadores con la presión precisa. En la forma de realización mostrada del aparato está insertado entre la tuerca anular 25 y el primer anillo 20 en la dirección del flujo, todavía un anillo distanciador 26. Este anillo distanciador hace posible utilizar el mismo soporte fijador 11 para discos filtrantes de grueso distinto o para números distintos de discos filtrantes.

Sobre el extremo superior en la figura del soporte fijador 11 para los discos filtrantes, está atornillada la parte de salida 12. La parte de salida, cilíndrica en la zona de soporte fijador para los discos filtrantes, se estrecha cónicamente hacia su extremo superior y está dotada de un tubo de salida 28, por el que escapa el agua filtrada. Sobre el tubo de salida se enchufa preferentemente una manguera o un tubo curvado, que no han sido mostrados, cuya abertura esté dirigida hacia abajo a efectos de facilitar la recogida del agua filtrada. En el interior de la parte de salida, en el punto de transición entre la parte cilíndrica y la cónica, está prevista una superficie de apoyo 30, contra la que está oprimido otro discos filtrante 32 con ayuda de una pieza roscada 31.

Las diversas piezas del aparato filtrante descrito (a excepción de los discos filtrantes) pueden estar hechas de metal o de materiales sintéticos duroplásticos endurecidos. En una forma preferente de realización los anillos de junta y distanciadores están prensados a base de un plástico termoecontrable, y todas las demás piezas están hechas de fundición de metal ligero.

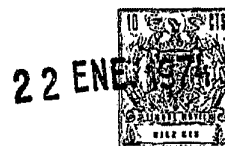
La forma de realización descrita tiene la ventaja de poder ser desarmada de manera sencilla, lo que hace posible



que también un no entendido pueda limpiar el aparato y montar discos filtrantes nuevos.

En un aparato filtrante experimentado se utilizaron cuatro discos filtrantes en total. El primer disco filtrante 16
150.- está previsto para filtrar las bastas impurezas mecánicas y las materias no disueltas flotantes. Este disco filtrante contiene preferentemente un armazón de amianto, que está enriquecido con tierra de infusorios. El ancho medio de los poros de este disco filtrante es, por ejemplo, de 20 μ . El
155.- segundo disco filtrante 17 está conformado como filtro de absorción y contiene, por ejemplo, un armazón de fibras de celulosa, cuyas fibras están recubiertas con carbón activo. El ancho de los poros es preferentemente menor que 10 μ . El
160.- tercer disco filtrante 18 está previsto para la esterilización. Consiste en agujas de amianto tratadas previamente, que forman un material adhesivo eficaz. También en este filtro es el ancho de los poros inferior a 10 μ . El último disco filtrante 32 sirve como filtro para bacterias. Para ello se puede emplear un microtamiz confeccionado a base de nylon,
165.- corriente en el comercio, con un ancho de poros de menos de 0,2 μ .

Tal como ha sido mencionado ya más arriba, una característica sustancial del nuevo aparato filtrante estriba en que los discos filtrantes están dispuestos distanciados entre sí. Mediante esta disposición se provoca que el material
170.- retenido por el disco filtrante se enriquezca en el espacio de embalse situado delante del disco filtrante y definido por el correspondiente anillo de junta y distanciador (por ejemplo, el 55 o 56). Con ello se puede impedir de manera
175.- eficaz, que este material obture rápidamente la cara delan-



tera en la dirección de flujo, o respectivamente los poros de los discos filtrantes. De acuerdo con la experiencia, este efecto se consigue de manera óptima cuando la separación entre dos discos filtrantes se corresponde aproximadamente con 1,5 a 1,8 veces el grueso del disco posterior en la dirección del flujo.

En las figuras 2 y 3 se muestra una forma de realización de los anillos de junta y distanciadores especiales apropiada para el aparato filtrante descrito. Los dos lados frontales del anillo están escalonadas, de modo que el grueso D en la zona del diámetro exterior es mayor que el grueso d en la zona del diámetro interior. Los lados frontales exteriores 40, 41 están previstos para ser oprimidos contra un disco filtrante o contra la superficie interior de apoyo del soporte fijador 11 para los discos filtrantes o respectivamente del anillo distanciador 26. En el punto de transición entre el lado frontal exterior y el interior está practicada una ranura 44 que, mediante varias escotaduras de curso radial, de las que tan solo las escotaduras 45 y 46 están designadas con cifra de referencia, está comunicada con la superficie interior 48 del anillo. La ranura 44 y las escotaduras originan que los lados frontales interiores del anillo estén subdivididas en varias superficies parciales, por ejemplo, las superficies parciales 50, 51. Al montarse un juego de filtros con los correspondientes anillos de junta y distanciadores, estas superficies parciales son empujadas en el disco filtrante, tal como se muestra en la figura 3. De este modo el disco no está sostenido tan sólo por la superficie exterior lisa 40 o 41, sino adicionalmente por las superficies parciales que penetran como dientes



en el disco, y que impiden todo desplazamiento. Asimismo origina la presión más débil entre las superficies parciales retraídas con respecto a las superficies frontales exteriores, que la presión de apriete contra el borde de los

210.- discos filtrantes aumente en dirección radial, de modo que el agua hecha pasar a presión por los discos filtrantes no pueda salirse de los discos en dirección radial. Finalmente forman la ranura 44 y las escotaduras radiales 45, 46, etc., canales por los que el agua que fluye en el disco filtrante

215.- en dirección radial hacia fuera, siendo retenida por la presión de los anillos de junta actuante sobre el disco, pueda volver a fluir al espacio de embalse circundado por el anillo distanciador.

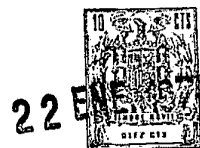
En una forma de realización del nuevo aparato filtrante

220.- ensayada de manera práctica, los discos filtrantes 16, 17, 18 insertados en el soporte fijador 11, así como los correspondientes anillos de junta y distanciadores, tienen un diámetro de aproximadamente 50 mm. El diámetro eficaz del disco filtrante 32 asciende a tan solo unos 25 mm. Para filtrar

225.- aproximadamente 100cm^3 de agua por minuto, hay que introducir el agua natural impurificada con una presión de 2,5 a 4 atmósferas manométricas en el tubo de entrada. Bombas apropiadas para ello, accionadas a mano, son corrientes en el mercado y conocidas por todo perito en la materia. Tal como

230.- demuestra la práctica, pueden con un equipo filtrante ser purificados irrefutablemente cinco a seis litros de agua fuertemente impurificada, lo que corresponde a una provisión de emergencia de una persona para tres o cuatro días. Para facilitar el recambio de los discos filtrantes, éstos se

235.- prensan preferentemente previamente por el fabricante con



los anillos de junta y distanciadores, y se encierran en una hoja protectora.

Es evidente que no existen dificultades para adaptar el aparato filtrante descrito a condiciones especiales de trabajo. Tal es el caso en especial para la clase y el orden de sucesión de los discos filtrantes empleados, así como para las dimensiones citadas.

En el ensayo práctico de la eficacia del nuevo aparato filtrante, fueron medidos los valores cuantitativos siguientes.

Ejemplo 1

Para ensayar la eficacia química del nuevo aparato se filtró agua de mar tomada del Mar del Norte y que contenía 10,4 g de Na y 17,1 g de Cl por 1000 cm³. En el agua de mar filtrada se pudieron comprobar todavía en el mismo volumen 10,2 g de Na, pero tan solo ya 1,91 g de Cl.

El mismo ensayo se repitió con agua de mar, que previamente había sido enriquecida con NaCl, y que por, lo tanto, contenía 20,23 g de Na y 32,27 g de cloro por 1000 cm³. Después de la filtración, el contenido de Na había descendido a 19,83 g, y el contenido de Cl, a tan solo 0,85 g en el mismo volumen. Esto significa prácticamente que, gracias a la eficaz eliminación del cloro en la filtración, el contenido de NaCl residual en el agua puede ser hecho descender a menos de 1 %.

Ejemplo 2

Para ensayar la esterilización conseguible con el nuevo aparato filtrante, se filtró orina humana. A este particular se pudo reducir el número de gérmenes comprobables en un factor de entre 10² y 10⁴.

22 ENE 1974

- En otra serie de ensayos se comprobó el número de gérmenes de distintas cepas de bacterias antes y después de la filtración. En una primera serie de ensayos, el agua natural contenía un número relativo de gérmenes por cm^3 , a saber 10^4
- 270.- gérmenes de "serratia marcescens", 8×10^4 gérmenes de "micrococcus sp.", y 4×10^4 gérmenes de "bacillus cereus". En una segunda serie de ensayos, el número de gérmenes fué más elevado en un orden de magnitud, a saber, 4×10^9 gérmenes, respectivamente 1×10^6 gérmenes y respectivamente 6×10^4
- 275.- gérmenes, todos ellos con relación a 1 cm^3 de agua natural. Después de filtrarse 400 cm^3 de este agua natural, no pudieron comprobarse en las dos series de ensayos ya nada más que un número de gérmenes de menos de 1 germen de "serratia marcescens" y menos de 10 gérmenes de "micrococcus sp" o res-
- 280.- pectivamente de "bacillus cereus". Estos resultados son tanto más notables, puesto que demuestran que incluso las relativamente pequeñas bacterias "serratia marcescens" pueden ser eliminadas en su totalidad mediante filtración del agua impurificada.
- 285.- Es evidente que también con el nuevo aparato filtrante es posible agregar al agua natural que se pretende filtrar productos químicos previstos para un eficaz intercambio de iones, tal como es familiar para cualquier perito en la materia.
- 290.- N O T A.-
=====
- Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:
- 1º.- Un aparato filtrante, en especial para filtrar
- 295.- agua potable, con una caja de varias partes y una plurali-

22 ENE 1974



dad de discos filtrantes recambiables dispuestos entre la entrada y la salida del aparato, caracterizado porque los discos filtrantes contiguos están separados entre sí a efectos de conformar un espacio de embalse que reduzca la concentración de las impurezas retenidas sobre la superficie filtrante.

300.-

2º.- Un aparato filtrante de acuerdo con el punto 1º, caracterizado porque al menos entre discos filtrantes contiguos están insertados sendos anillos de junta, cuyo diámetro se corresponde practicamente con el diámetro del disco filtrante sin comprimir, y cuyo grueso es por lo menos igual que el grueso del disco filtrante dispuesto en la dirección de flujo detrás del anillo de junta.

305.-

3º.- Un aparato filtrante de acuerdo con el punto 2º, caracterizado porque las superficies de apoyo de cada anillo de junta están escalonadas, y porque la zona contigua a la periferia exterior del anillo tiene un grueso mayor que la zona contigua a la periferia interior del anillo, así como porque el escalón entre estas dos zonas está profundizado para formar una ranura paralela a la periferia, mientras que una pluralidad de canales dispuestos radialmente dotados de la profundidad de la ranura, comunican la ranura con la periferia interior del anillo de junta.

310.-

315.-

4º.- Un aparato filtrante de acuerdo con el punto 2º, caracterizado porque el grueso de los anillos de junta se corresponden con 1,5 a 1,8 veces el grueso del disco filtrante dispuesto en la dirección del flujo detrás del anillo de junta.

320.-

5º.- "UN APARATO FILTRANTE, EN ESPECIAL PARA FILTRAR AGUA POTABLE", todo tal y conforme se describe en la pre-

325.-



22 ENE 1974



ente Memoria, la cual consta de 527 líneas y a título de ejemplo se representa en los adjuntos dibujos.

Madrid,

22 ENE. 1974

A large, stylized signature or scribble, possibly a signature, written in black ink.

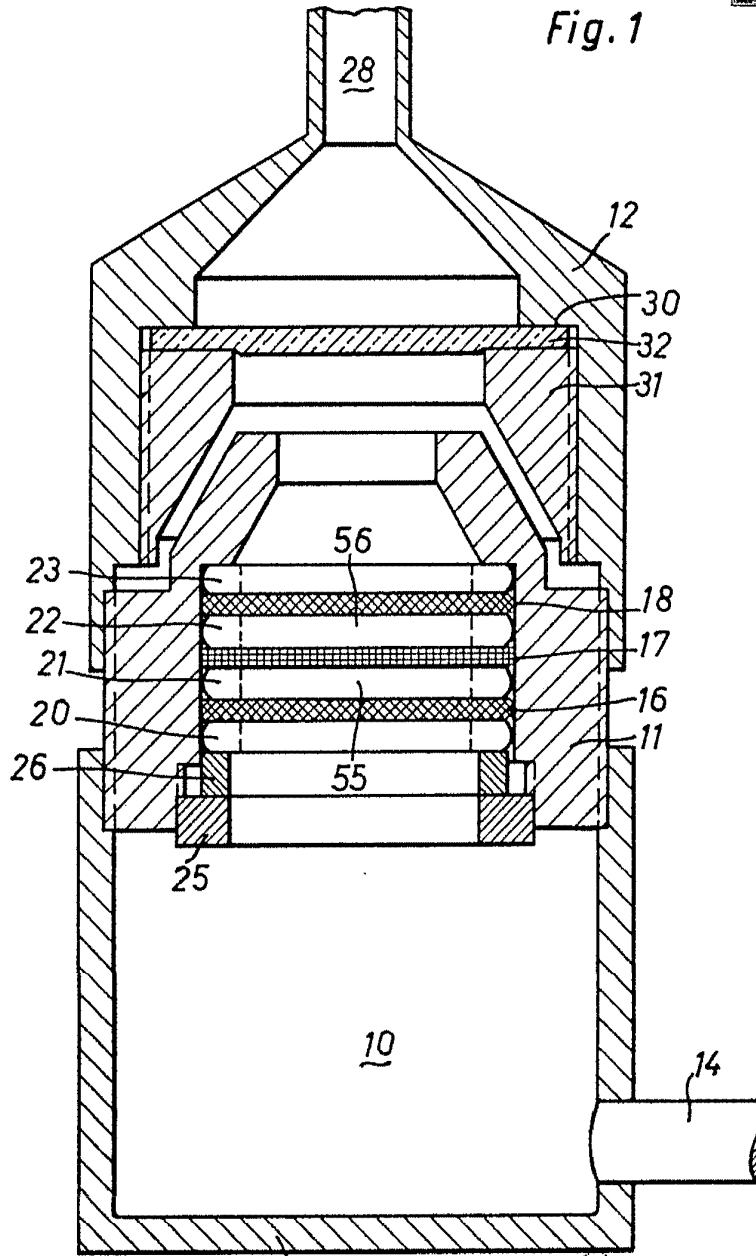
A small, stylized signature or scribble, possibly a signature, written in black ink.

ESCALA VARIABLE.

22 ENE 1974

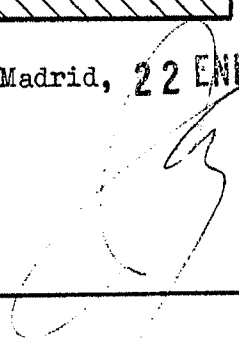


Fig. 1



13

Madrid, 22 ENE. 1974



ESCALA VARIABLE

22 ENE 1974

Fig. 2

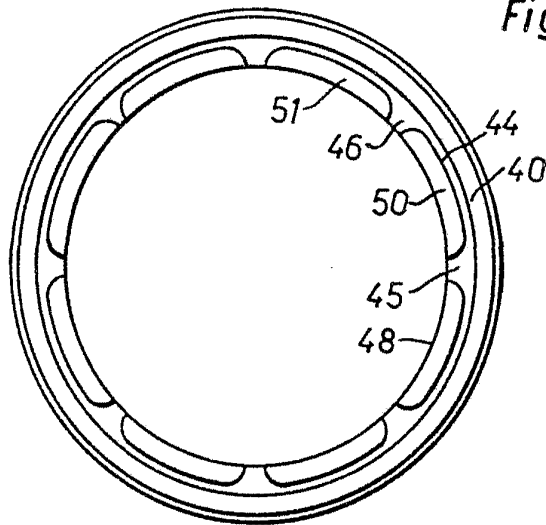
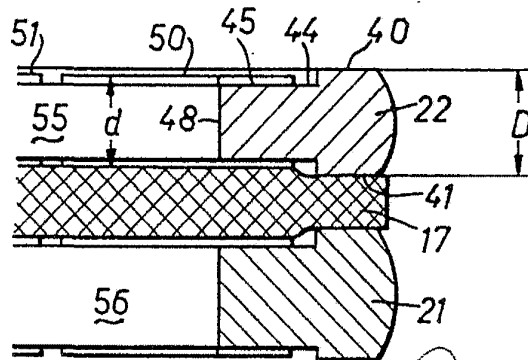


Fig. 3



Madrid, 22 ENE. 1974

A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'B' or similar character, located below the date stamp.