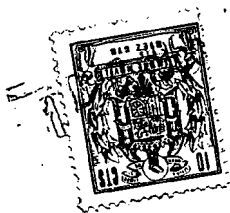


322451



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 31 de enero de 1966 con el núm. 322.451

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de FRAM CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en 105 Pawtucket Avenue, East Providence, Rhode Island, Estados Unidos de América, por:

"UN METODO DE PRODUCIR UN MEDIO DE FILTRO RIGIDO, QUE CONSERVA SUSTANCIALMENTE SU FORMA, PARA FLUIDOS".

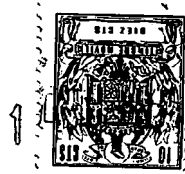
El presente invento se refiere a medios de filtro y en particular a medios de filtro de lecho fijo para filtrar flúidos. Los medios de filtro, del invento están formados de mezclas íntimas heterogéneas, cuyos medios son suficientemente rígidos para conservar su forma original y, sin embargo, evitar la densificación en uso.

Más específicamente, el invento consiste en medios de filtro para líquidos y gases, cuyos medios están compuestos de una mezcla sinterizada de un polvo

5

10

322451



libremente fluyente de partículas discretas individuales de un sólido finamente dividido encerradas o encapsuladas en polímero con un intercambiador de iones o un coadyuvante adsorbente de filtración finamente divididos. Los medios de filtro del invento tienen excelentes propiedades de filtrado, una larga vida de filtrado, permiten un flujo rápido de fluido a través del medio, con una baja caída de presión a través de los medios de filtro.

La propiedad de flujo rápido de los medios de filtro es particularmente importante ya que, no solamente la poseen los medios cuando están recién formados, sino que se conserva durante largos períodos de uso en operaciones de filtrado. Esa conservación de la propiedad de flujo libre es una característica única de los medios de filtro, del invento. Se hace posible en virtud del hecho de que esos medios de filtro se oponen a la densificación de la masa durante el uso. Esa resistencia a la densificación de los medios de filtro resulta de la estructura semirígida de la matriz formada al sinterizar la mezcla de sólidos encerrados o encapsulados en polímeros y la sustancia adsorbente finamente dividida. La matriz consiste en el sólido encerrado en polímero. Es deseable emplear material polímero para encapsular que no sea volátil y que no afecte a las propiedades de adsorción o químicos del adsorbente el intercambiador de iones o el coadyuvante de filtración.

Otra propiedad importante de los medios de filtro del invento es el filtrado de fluidos eficaz y de rendimiento que proporciona para elevado caudales de

322451



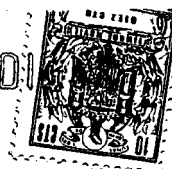
flujo de fluido, y la separación eficaz de impurezas hecha posible por unidad de peso de adsorbente intercambiador de iones o coadyuvante de filtración presente en los medios. Los medios de filtro del invento proporcionan la separación de mayores cantidades de impurezas disueltas de un fluido por unidad de sustancia adsorbente, tal como carbón activo.

Se ha propuesto, hasta el presente y en los medios de filtro actualmente existentes en el mercado, llenar un recipiente o cartucho con gránulos o polvo suelto de adsorbente, intercambiador de iones o coadyuvante de filtración, tal como carbón activo. En tal filtro, se permite que el fluido, tal como un líquido, fluya o se filtre a través de la masa de adsorbente, intercambiador de iones o coadyuvante de filtración. Ese llenado con coadyuvante de filtración suelto puede permitir el flujo rápido del fluido al principio, pero después de muy poco uso en operaciones de filtrado, las partículas de coadyuvante de filtración tienden a sedimentarse y apelmazarse en el cartucho, formando con ello una masa más compacta. En esas condiciones de densificación, aumenta grandemente la caída de presión a través del filtro y existe además el peligro de canalización del líquido que pasa a través del filtro, lo que disminuiría espectacularmente el rendimiento del filtro. En consecuencia, se disminuye grandemente la vida útil del filtro.

- 3 -

Una de las causas que contribuyen al acor-

322451



tador de la vida de esos filtros según la técnica anterior, es que como resultado de la densificación de la masa, una parte sustancial del coadyuvante de filtración deja de ser accesible al fluido que fluye. A través de la masa, Ello es consecuencia de la canalización del fluido en la masa, y la menor superficie aparente de coadyuvante de filtración expuesta al fluido pronto queda agotada.

Se han hecho esfuerzos para superar esas dificultades con que se tropezaba en los filtros llenos con material suelto, y para evitar la densificación del coadyuvante de filtración durante el uso. Un resultado de tales esfuerzos ha sido emplear gránulos mayores del adsorbente el intercambiador de iones lo al coadyuvante de filtración en lugar de las formas finamente divididas. Esos gránulos grandes, envasados de manera suelta, de adsorbente, intercambiador coadyuvante de filtración muestran menor tendencia que las formas finamente divididas a densificarse con el uso, pero adolecen de otros graves inconvenientes. Por ser partículas mucho mayores, poseen menor área superficial aparente, disminuyendo con ello espectacularmente la capacidad adsorbente instantánea por unidad de peso del coadyuvante de filtración o sustancia adsorbente. Puesto que tienen rendimientos instantáneos mucho menores para separar impurezas de los fluidos, se hace por tanto necesario hacer pasar el fluido a través de un lecho más largo de coadyuvante de filtración, para proporcionar una depuración satisfactoria del fluido.

Es por tanto un objeto del presente invento

322451



superar los inconvenientes de los medios de filtro de adsorción según la técnica anterior.

5 Es otro objeto del invento proporcionar medios de filtro que permitan el flujo rápido de flúidos a través de ellos a lo largo de periodos de tiempo más largos de uso en operaciones de filtrado, cuyos medios se opongan a su densificación durante el uso, y los cuales proporcionan un elevado rendimiento de separación de impurezas disueltas de flúidos por unidad de peso de adsorbente, intercambiador de iones o coadyuvante de filtración.

10 Otro objeto del presente invento es proporcionar medios de filtro para flúidos, cuyos medios están compuestos por una mezcla sinterizada de un polvo libremente fluyente de partículas individuales de un sólido finamente dividido encerradas o encapsuladas en polímero con un adsorbente, un intercambiador de iones o un coadyuvante de filtración finamente divididos.

15 Otros objetos del invento se pondrán de manifiesto para los expertos en la técnica del filtrado, de la lectura de la presente Memoria Descriptiva, considerada juntamente con los dibujos que se acompañan, en los cuales.

20 La Fig. 1 es una vista en planta superior, con partes arrancadas de un medio de filtro sustancialmente rígido producido de acuerdo con el presente invento, mostrando la mezcla sinterizada de sustancia adsorbente y sólido encapsulado en polímero.

25 La Fig. 2 es una vista lateral en perspectiva del medio de filtro de la Fig. 1, con partes arrancadas.

322451



La Fig. 3 es una vista en sección parcial vertical a través de una unidad de filtro que emplea el medio de filtro de las Figs. 1 y 2 y del Ejemplo 1, mostrando partes del contenido de medio de filtro.

La Fig. 4 es un gráfico en que se comparan las características de vida y de rendimiento del filtrado de un medio de filtro según el Ejemplo 1, con los correspondientes a dos medios de filtro que actualmente se encuentran en el comercio.

Las ventajas del presente invento se logran por medio de una masa unitaria sinterizada que comprende una matriz de sólido encerrado o encapsulado en polímero que retiene partículas no encapsuladas de un absorbente finamente dividido, un intercambiador de iones, o un coadyuvante de filtración.

El material adsorbente, intercambiador de iones o coadyuvante de filtración es una sustancia que, normalmente es libremente fluyente y que, si se emplease por sí sola en una unidad de filtro, se densificaría y tendría a restringir el flujo de fluido a través de la masa. El sólido encapsulado en polímero es uno tal que antes del sinterizado sea normalmente también libremente fluyente y que por sí mismo no comunique propiedades de adsorción a la masa filtrante. Una vez sinterizadas, las partículas encapsuladas en polímero termoplástico se sinterizan entre sí lo suficiente para formar una matriz o estructura semirígida alrededor de las partículas de absorbente, intercambiador de iones o coadyuvante de filtración. La masa sinterizada no está densificada lo suficiente para inhibir considerablemente el flujo

322451



de fluido a través de la masa.

Los medios de filtro del invento pueden producirse mezclando primero partículas sólidas libremente fluyentes encapsuladas en polímeros termoplástico y un adsorbente, un intercambiador de iones o un coadyuvante de filtración finamente divididos, en las proporciones deseadas. La mezcla se sitúa o se extruye luego en una cámara, forma o molde de una forma tal que sea la que se desea que adopten los medios de filtro. Luego se somete la masa a calor suficiente para hacer que las envueltas de polímero termoplástico se sintericen ligeramente y queden unidas entre sí, formando con ello la matriz de suma importancia, que sujeta las partículas de adsorbente, intercambiador de iones o coadyuvante de filtración en posición, y proporciona el medio de filtro unitario. El medio de filtro adoptará la forma de la cámara, forma o molde en que se coloca la masa antes de la operación de sinterizado. La forma del medio de filtro no es crítica, y puede variar de acuerdo con el uso al cual haya de ser sometido el medio de filtro.

La operación de sinterizado se efectúa fácilmente sometiendo la mezcla de sólido encapsulado en polímero termoplástico y sustancia adsorbente, en el molde, a la acción de calor. Usualmente son suficientes temperaturas de 149°C y superiores, dependiendo la temperatura deseada, en cierto modo, de la naturaleza y del peso molecular del polímero termoplástico de encapsulado. Las poliolefinas de elevado



5 peso molecular, por ejemplo, permitirán el uso de mayores temperaturas. Con sólidos encapsulados en polietileno, es usualmente adecuada la temperatura de 149°C. Es deseable emplear una atmosfera exenta de oxígeno, tal como de nitrógeno, o de hidrógeno, o de vapor de agua de alta presión, a fin de evitar la combustión de la poliolefina durante la sinterización. Se ha comprobado que es deseable añadir un antioxidante a la masa mezclada antes de sinterizar, a fin de evitar la posibilidad de combustión durante el sinterizado. Un antioxidante adecuado es el Santonox (que contiene como ingrediente activo el, 4, 4' bis (3-metil-6 terebutil fenol). en una cantidad de aproximadamente el 0,5% en peso del componente encapsulado de poliolefina. Se han obtenido resultados satisfactorios con el componente encapsulado con poliolefina tratado con antioxidante en aire caliente hasta a 232°C sin combustión. También se ha comprobado que el uso de un molde perforado para hacer fluir aire calentado, gas inerte o vapor de agua a elevada presión a través del lecho, acelera la velocidad de unión o sinterizado.

10

15

20

25 La operación de sinterizado puede proporcionar diversos grados de densificación del medio de filtrado. Cuando mayor sea la temperatura tanto mayor será la duración del tiempo de sinterizado y mayor la presión aplicada a la masa, tanto mayor será la densificación de la masa, incluyendo la matriz sinterizada de partículas encapsuladas en polímero. Cuanto mayor sea la densificación de la masa durante el sinterizado, tanto menor será la permeabilidad de los medios de filtro y

30



5 tanto menor el caudal de fluido a través de los medios durante el filtrado. Para algunos tipos de filtrado son deseables unos medios de filtro más compactos, pero dado que la mayoría de las operaciones de filtrado exigen un caudal máximo a través de los medios, se prefiere usualmente sinterizar y densificar la masa lo menos posible, En tales casos es deseable sinterizar la masa lo suficiente para formar solamente una matriz de partículas encapsuladas en polímero las cuales sujetarán los medios entre sí impedirán la sedimentación y la motilidad de las partículas de adsorbente, intercambiador de iones o coadyuvante de filtración finamente divididos durante las operaciones de filtrado.

10
15 Es asimismo posible extruir y sinterizar en posición un artículo o forma de lecho fijo, rígido y poroso, precalentado, intercambiador de iones o coadyuvante de filtración por medio de un lecho fluidificado con gas caliente dentro de como máximo 2,8°C por debajo del punto de adherencia del polímero de encapsular, alimentando con tornillos sin fin la mezcla precalentada a una estampa de molde calentado mantenida a una temperatura suficiente para sinterizar el polímero de encapsular y luego a través de una estampa de molde fría para solidificar la estructura unida.

20
25
30 Como será evidente de lo que antecede, cuando se desea un caudal máximo de flujo de fluido a través de los medios de filtro, el tratamiento de sinterizado no debe ser más que moderado. La temperatura, el tiempo o la presión excesivos contribuirán, cada uno

322451



de ellos, a una densificación excesiva y, si las condiciones del sinterizado son lo bastante severas, la masa se sinterizará y densificará hasta un grado en que puede resultar sustancialmente impermeable al flujo de flúidos. Para la mayoría de los usos es deseable que los medios de filtro permitan un flujo de aire de al menos aproximadamente 5,7 a 84,9 litros por minuto, al ser sometido a una carga estática. La naturaleza equivalente a una columna de 12,7 mm. de agua del polímero que encapsula las partículas sólidas del componente encapsulado puede variar dependiendo de la naturaleza del flúido a ser filtrado. La selección del polímero a emplear deberá venir impuesta por el requisito de que el polímero no debe estar expuesto a descomposición indebida durante la operación de sinterizado término en la cual se forma el filtro. El polímero debe ser termoplástico, así como sinterizar a temperaturas razonables, deberá ser de naturaleza no volátil y no deberá afectar las propiedades de adsorción o químicas del adsorbente el intercambiador de iones o en coadyuvante de filtración. No deberá ser disuelto ni descompuesto por el flúido al cual ha de filtrar. Entre los polímeros que pueden emplearse están las poliamidas, tal como el nylon; los poliésteres, tal como el terileno; los vinilos, tales como el poli (metacrilato de metilo). Para la mayoría de los usos se ha comprobado que son de máxima utilidad las poliolefinas, tales como el polietileno y el polipropileno, y se prefieren para la mayor parte de las aplicaciones.

El componente sólido encapsulado en poliole -

322451



5
10
15
20
25
30

fina preferido, de los medio de filtro del invento, es deseablemente del tipo lanzado al mercado por la National Lead Company bajo la marca registrada Nalco. Estos materiales son normalmente polvos libremente fluyentes de partículas individuales, estando cada partícula encerrada o encapsulada en una envuelta de un polímero de un monómero alifático de 1-olefina, que contenga menos de 6 átomos de carbono, tal como etileno, propileno, buteno-1, y similares. Las partículas sólidas encerradas pueden ser prácticamente de cualquier naturaleza con tal que sea posible encerrarlas en poliolefina. Deseablemente, las partículas encerradas son fibras cortas, tales como fibras de celulosa, incluyendo fibras de pasta kraft, fibras y pelusa de algodón, madera desmenuzada, fibras de pulpa de madera y similares, fibras de lana, fibras de lana de acero o metálica, fibras de vidrio o de amianto, etc. Además, las partículas encerradas pueden ser partículas no fibrosas, tales como partículas de metal en polvo, incluyendo partículas de aluminio y de cobre en polvo, partículas no metálicas, tales como partículas de carbón, partículas de silicato, tales como de silicatos sódico o cálcico, etc., de dióxido de titanio, y similares.

Aunque las partículas encapsuladas con polímero pueden ser fibrosas o pueden ser no fibrosas, se prefiere que las partículas sean de naturaleza fibrosa ya que parecen proporcionar resultados superiores. Los materiales fibrosos pueden estar caracterizados por tener una longitud al menos de aproximadamente 5

322451



veces el espesor, con una longitud preferida de al menos 50 a 100 micras, hasta aproximadamente 12,7 mm o superior.

5 Entre los materiales encapsulados en polio-
lefina preferidos, que pueden emplearse, están los des-
critos en la Patente de Orsino y otros, para los EE.UU.
Número 3.121.698, concedida con fecha 18 de Febrero de
1964, en la patente de Orsino y otros, para el Canadá
nº 678.341, concedida con fecha 21 de Enero de 1964,
10 y las patentes para Belgica números 575.559; 578.868;
580,554; 594.911; 601.734 y 601.325. Se pretende que
queden incorporadas, a manera de referencia, las expo-
siciones de esas patentes, cada una de ellas en su to-
talidad.

15 El comprobante adsorbente, intercambiador de
iones o coadyuvante de filtración, de los medios de
filtro es de materiales finamente divididos que son bien
conocidos en la técnica del filtrado. Estas sustancias
son capaces de separar de un fluido las sustancias disuel-
20 tas y/o en dispersión coloidal por diversos fenómenos
incluyendo la atracción o reacción química, la atracción
física o la acción de masa. Entre estos materiales
bien conocidos están incluidos las resinas de intercambio
de iones, tales como los copolímeros de estireno sulfo-
25 nado o carboxilado y divinil benceno, los copolímeros
de estireno sustituido de alcohol amonio cuaternario y
divinil benceno, la zeolita en polvo (tanto natural como
sintética) y similares, la tierra de diatomáceas, el
carbón activo, la alúmina activa, la gel de sílice acti-
30 va, la tierra de batán, la montmorillonita, la bentonita



y las arcillas tensas activas en general, los "tamices moleculares", etc. Pueden emplearse mezclas de estas sustancias. Las sustancias seleccionada dependerá, por supuesto, de la naturaleza de la impureza a ser separada del flúido.

En la Tabla I a continuación, se relacionan algunos de los adsorbentes, intercambiadores de iones o coadyuvantes de filtración que pueden seleccionarse para separar diversas impurezas disueltas de diversos flúidos.

TABLA I

Flúido a ser depurado	Función del coadyuvante de filtración	Adsorbente, Intercambiador de iones o coadyuvante de filtración.
agua	Depuración y separación de gases disueltos y sustancias que dan sabor	Carbón activo
agua	Separación de minerales disueltos	Resina de intercambio de iones.
Flúido de limpieza en seco	Decolorado y eliminación de olores, grasas y jabones	Carbón activo
Combustibles de hidrocarburos y disolventes orgánicos.	Separación de agentes activos de superficie y contaminantes orgánicos disueltos.	Carbón activo
Agua o disolventes orgánicos	Separación de contaminantes coloidales en suspensión coloidal	Tierras de diatomeas, tierra de batán o alúmina activa.

322451



Aire o gases

Separación de gases no
deseados en solución o
líquidos en suspensión

Carbón activo
tamices moleculares,
gel de sílice.

gases o disolventes orgánicos

Separación de agua disuelta.

Gel de sílice,
alúmina activa o
tamices moleculares.

5

Esta además previsto poder emplear en los mismos medios de filtro una mezcla de coadyuvante de filtración intercambiadores de iones, o adsorbentes, ^{Así} por ejemplo, es frecuentemente deseable emplear a la vez carbón activo y una resina de intercambio de iones en los mismos medios de filtro.

1P

Las partículas del componente de coadyuvante de filtración adsorbente o intercambiador de iones, pueden variar en un amplio margen de tamaños medios de partículas, tanto menor es el área superficial aparente por unidad de peso de la sustancia. Como se ha explicado en lo que antecede, una de las dificultades de los medios de filtro según la técnica anterior es la necesidad de emplear sustancia adsorbente en forma de gránulos grandes si se desea contrarrestar la densificación y la restricción del flujo de fluido. Una de las ventajas más importantes del presente invento es que la sustancia adsorbente puede estar en forma finamente dividida y, por consiguiente, ser de pequeño tamaño de partículas. En consecuencia, queda expuesta una gran área superficial aparente de adsorbente para fines de filtrado. Ello significa que puede hacerse un uso más eficaz y de más rendimiento por unidad de peso de sustancia adsorbente. Pueden pues emplearse partículas de un tamaño medio de de partículas inferior al correspondiente al tamiz de

15

20

25

30



149 micras de abertura de malla M.S. Standard Sieve Series. De hecho, se prefiere usualmente emplear partículas lo suficientemente pequeñas como para que pasen un par un tamiz de 300 mallas, o menores. Se ha comprobado que el uso de polvos molidos dá resultados especialmente eficaces y de rendimiento.

Las proporciones de sólido encapsulado en polímero y de adsorbente, intercambiador de iones o coadyuvante de filtración pueden variar ampliamente. Se ha comprobado que es deseable para el rendimiento óptimo de los medios de filtro emplear la menor cantidad posible de la parte encapsulada con polímero, ya que la misma desempeña un escaso papel - o ninguno, en la separación de impurezas disueltas en el fluido a ser filtrado. El papel de la parte encapsulada con polímero consiste en proporcionar, después del sinterizado, una matriz o estructura que retiene en posición la sustancia adsorbente y que sin embargo, impide la densificación de los medios de filtro durante su uso. Se prefiere emplear al menos aproximadamente el 25% en peso de la sustancia encapsulada con polímero, basado en el peso total de los medios, a fin de asegurar una unión suficiente de los medios, a fin de asegurar una unión suficiente de los medios de filtro en el sinterizado. Cuando se emplean cantidades superiores al 90% en peso de sólido encapsulado con polímero, disminuye el rendimiento de los medios de filtro, ya que ese componente de matriz contribuye escasamente a la separación de sólidos disueltos.

Las proporciones preferidas de componente

322451



encapsulado con un polímero en los medios de filtro, dependerá en cierto grado de la cantidad de polímero de encapsular alrededor de las partículas sólidas individuales. Para cantidades mayores de polímero de encapsular, es normalmente posible emplear menores proporciones del sólido encapsulado. Sin embargo es deseable emplear partículas encapsuladas que no contengan más del 75% en peso de polímero, ya que las cantidades mayores tienen a producir encogimiento y deformación de los medios durante el tratamiento de sinterizado. Para obtener los mejores resultados, se prefiere emplear una parte encapsulada que contenga al menos aproximadamente el 50% en peso de polímero.

El uso de sólidos encapsulados con polímero en los medios de filtro del invento es importante. Además de proporcionar la matriz que impide la densificación durante el uso, provee medios para el filtrado mecánico y la separación de sólidos en suspensión del fluido. Se empleasen las partículas del polímero citado (sin encapsular un sólido), no se obtendrían la rigidez y la evitación del riesgo de densificación. La presencia de las partículas sólidas encapsuladas es necesaria para superar el tratamiento de sinterizado. Incluso después de sinterizado el polímero, permanece en forma de cápsula alrededor de la partícula sólida sin recubrir el adsorbente el intercambiador de iones o el coadyuvante de filtración. Para conseguir esa propiedad es particularmente deseable emplear sólidos encapsulados en los cuales el sólido esté en forma de una fibra. Se prefiere particularmente el encapsula-

322451



miento en poliolefinas debido a ser excepcionalmente inerte a la mayoría de los flúidos a ser filtrados.

5 Los medios de filtro del invento pueden formarse con diversas formas y tamaños dependiendo del volumen y de la naturaleza del flúido a ser filtrado. Una forma adecuada es la ilustrada en los dibujos, pero pueden emplearse otras configuraciones con resultados satisfactorios.

10 A fin de exponer más claramente la naturaleza del presente invento, se proporcionan los siguientes ejemplos que ilustran el invento. Debe entenderse, sin embargo, que ello se hace únicamente a manera de ejemplo y que con ello no se pretende ni delimitar el alcance del invento ni limitar el ámbito de las reivindicaciones
15 contenidas en la nota adjunta. A menos que se indique de otro modo, las "partes" y los porcentajes se entienden que hacen referencia a partes en peso o porcentajes en peso.

20 EJEMPLO 1

El medio de filtro de este ejemplo se describirá en unión de los dibujos que se acompañan.

25 Se preparó una mezcla de 408 gramos de carbón activo, de un tamaño medio de partículas inferior al correspondiente al tamiz de 149 micras de abertura de malla, y 204 gramos de nalcon (comprendiendo fibras individuales de Solka Floc, parta de papel molida depurada, encapsulada con polietileno en una cantidad del 75% en peso del producto encapsulado, producida de acuerdo con la
30 Patente de Orsino y otros número 3.121.698), y que había



5
10
15
20
25
30

sido tratada con un gramo de antioxidante Santonox. Luego se colocó parte de la mezcla resultante en un molde de filtro representada en las Figs. 1, 2 ó 3, en cantidad suficiente para llenar el molde. Usualmente, ese molde necesitará únicamente 585 gramos de mezcla para quedar lleno. El molde y su contenido fueron colocados en un horno de convección mecánica y se calentó el molde a una temperatura de 205°C a 232°C durante aproximadamente 1,5 horas. Se enfrió el molde a la temperatura ambiente, se abrió y se sacó el medio de filtro. El medio tenía la forma representada en las Figs. 1, 2 ó 3 de los dibujos, en las cuales el número 10 designa en su totalidad el tipo de medio de filtro moldeado en profundidad. El medio es de forma cilíndrica y tienen un ánima central 11. Como se ha ilustrado en las Figs. 2 y 3, puede estar provisto de un tubo central perforado, tal como el indicado por 12 y 16, respectivamente.

Una realización preferida de una unidad de filtro para fluido, que emplea el medio de filtro del invento, se ha ilustrado en la Fig. 3 mediante una vista de sección vertical de la unidad. En esa unidad, el medio de filtro 10 sustancialmente rígido está colocado en el alojamiento de filtro 15, ajustando el medio sobre el tubo central perforado 16, y teniendo interpuesta entre el medio 10 y el tubo central 16 una envoltura interior 17 consistente en una hoja de microfibras de vidrio y papel de Dacron (poliéster); con una clasificación de filtrado de menos de 1 micras. Entre el alojamiento 15 y el medio 10 hay interpuesta una envol-



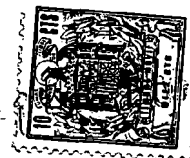
tura exterior 18 consistente en una hoja de Vinyon, Dacron y fibras de vidrio finas. La unidad completa está contenida en la envoltura 30. La unidad está equipada con la entrada 20 y la salida 21.

El medio de filtro del ejemplo que antecede empleado en la unidad de filtro anteriormente descrita en relación con la Fig. 3, fúe luego ensayado para comparar sus propiedades filtrantes con dos unidades de filtro de la técnica anterior que se encuentran actualmente en el comercio. Estas dos unidades comerciales empleaban el relleno típico de partículas activas granulares sueltas gruesas en un tratamiento de infiltrado. En la Tabla II a continuación se relacionan las dimensiones de los medio de filtrado.

TABLA II

	<u>Ejemplo I</u>	<u>Comercial "A"</u>	<u>Com. "B"</u>
Dimensiones del lecho de filtro	88,9 mm. de diámetro exterior 30,5 mm. de diámetro interior 304,8 mm de largo	76,2 mm de diámetro exterior 25,4 mm. de diámetro interior 177,8 mm. de Largo	76,2 mm de diámetro exterior. 38,1 mm de diámetro interior 88,9 mm de largo.
Forma de flujo	Radial	de extremo a extremo	radial
Profundidad de paso	30,23 mm.	177,8 mm	14,2 mm.
Gramos de carbono activado y abertura en micras del tamiz	390 menor de 44	258 1.680-595	93 2380-1680

322451



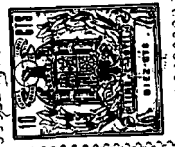
A través de cada uno de los tres filtros se hizo pasar el agua de ensayo conteniendo azul de metileno, para ensayar la capacidad de los filtros para separar el colorante del agua y se observó la disminución del caudal de líquido durante el ensayo. El tratamiento de cada filtro fué idéntico. El ensayo que se empleó fué una adaptación del método descrito en "Active Carbon" ("Carbón activo") de Hassler, páginas 340-343. Chemical Publishing Co., Inc. Nueva York (1951). En el curso del ensayo se añadió el agua de ensayo azul de metileno nuevo a un ritmo de 5 cc. por minuto de una solución conteniendo 2,5 gramos de azul de metileno por litro.

En la Tabla III a continuación se ilustra una comparación de los resultados del ensayo:

TABLA III

	<u>Ejemplo 1</u>	<u>Comercial "A"</u>	<u>Comercial B "</u>
Litros de agua Filtrada hasta agotar la capacidad carbón para la elusión.	9.084	5678	757
Flujo del Régimen	3,79 litros por minuto	1,89 litros por minuto	1,89 litros por minuto.
Rendimiento Inicial en Paso Único.	99% Permanece constante pa- ra los prime- ros 7.570 li- tros pasados	99% Disminuye antes de ha- ber pasado los primeros 379 litros	50% Disminuye inme- diatamente

322451



Los resultados reales del ensayo se han representado en el gráfico ilustrado en la Fig. 4.

5 Como demuestran los anteriores resultados del ensayo, el medio de filtro del invento proporciona un flujo mucho más rápido de líquido a través del filtro y, lo que es particularmente deseable, la conservación del elevado caudal a lo largo de períodos de funcionamiento considerablemente más largos de los que permiten los dos filtros existentes en el comercio. También de gran importancia en el funcionamiento práctico es la depuración sumamente eficaz obtenida por gramo de carbón activo. El medio de filtro del Ejemplo 1 proporcionaba un rendimiento aproximadamente 3,5 veces superior al del mejor de los dos filtros comerciales.

10

15

EJEMPLO 2

Se fabricó un tapón de filtro experimental de 41,3 mm. de diámetro y 25,4 mm de largo, de una mezcla íntima de 9 gramos de resina de intercambio de iones de lecho mezclado de polvo microscópico comprendiendo el 59% en peso de Amberlite XE-59 de Rohm & Haas una resina de intercambio de aniones en la forma de base libre de tamaño de partículas inferior al tamiz de 44 micras de abertura de malla y el 41% en peso de Amberlite XE-97 de Rohm & Haas, una resina de intercambio de cationes en forma de hidrógeno de tamaño de partículas menor que el tamiz de 44 micras de abertura de malla, y 3 gramos de pasta de papel encapsulada con polietileno de la misma composición que se ha descrito en el Ejemplo

20

25

30

322451



1. La pasta de papel encapsulada con polietileno y el resto de la mezcla fueron moldeados en caliente a 149°C durante 45 minutos en un dispositivo de ensayo de embudo de vidrio previamente recubierto con un adhesivo Hycar. Un agua de ensayo especial, comprendiendo 0,2265 gramos de cloruro de calcio (CaCl_2), 0,183 gramos de cloruro de magnesio ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) y 3.000 gramos de agua desmineralizada, fué alimentada desde depósito al dispositivo de ensayo bajo diversas cargas estáticas de aire variando desde 25,4 a 127 mm demercurio. Se registraron los número de segundos necesarios para obtener dos grupos de 50 ml. de agua, fluyendo cada uno de ellos desde el dispositivo de ensayo. Los primeros 50 ml. de cada grupo de muestra fueron analizados en cuanto a dureza por el método del ácido etilendiamina tetracético (EDTA), descrito en la publicación Standard Method for the Examination of Water & Waste Water, de la American Public Health Association, Nueva York, edición 11ª, 1.960, Página 133. En los segundos 50 ml. de muestra efluente se analizaron los iones cloruro de acuerdo con el método del nitrato mercurico descrito en la misma fuente que la del método de dureza, página 79. La dureza se calculó en partes por millón de dureza en forma de carbonado cálcico (CaCO_3), lo que constituye una indicación de la presencia tanto de cationes calcio como de cationes magnesio en el agua de ensayo. La determinación del cloruro es una dindicación de la presencia de los aiones cloruro en el agua de ensayo. La ausencia de dureza y de componentes cloruro en el agua efluente indica la completa desmineralización por los medios



de filtro. Los resultados de este ensayo se dan en la Tabla IV a continuación.

TABLA IV

Carga estática de aire, Abertura en mm de mercurio	Ensayo acumulado de efluente ml.	Segundos para obtener 50 ml. de efluente de agua	Dureza en partes por millón de CaCO ₃	Rendimiento de eliminación de dureza en %	Cloruro en partes por millón	Rendimiento de eliminación de cloruro en %
25,4	50	195	0	100	1	99
25,4	100	187			1	99
38,1	150	120	0	100		
38,1	200	113			1	99
50,8	250	73	0	100		
50,8	300	70			0	100
63,5	350	59	0	100		
63,5	400	57			2	97
76,2	450	46	0	100		
76,2	500	45			0	100
88,9	550	40	0	100		
88,9	600	40			1	99
101,6	650	32	0	100		
101,6	700	32			0	100
114,3	750	27	0	100		
127,0	800	27			7	90
127,0	850	25	10	92		
127,0	900	26			0	100

N O T A: El agua de ensayo tenía una dureza de 130 partes por millón y un contenido en cloruro de 70 partes por millón.

322451



Como demuestran los anteriores resultados el filtro sinterizado del presente invento permite, un flujo más rápido que un filtro de la misma composición pero no sinterizado, y el filtro sinterizado no tiende a densificarse durante su uso, como lo revela el hecho de que el caudal es aproximadamente el mismo después de toda la noche en funcionamiento.

Tal como se usa aquí, y en las reivindicaciones de la Nota adjunta, con la expresión "sustancia adsorbente" se pretende hacer referencia y abarcar a los adsorbentes, intercambiadores de iones o coadyuvantes de filtración siendo estos materiales conocidos por su capacidad para separar materiales disueltos de flúidos, y cuyos materiales son sustancialmente insolubles en el flúido a ser tratado. El término "adsorbente" es un término perfectamente admitido, conocido incluso por los abogados, y se usa aquí en su sentido amplio usual para designar una sustancia que recoge y retiene otra sustancia por adsorción, de acuerdo con el Tercer Diccionario Internacional de Webster. Esa misma fuente del Webster, define "adsorción" como recogida por fuerzas físicas o químicas de moléculas de gas, sustancias disueltas, o de líquidos, por las superficies de sólidos con las cuales están en contacto. Esto es lo que se preve y está abarcado en el presente invento.

Los términos y expresiones que se han empleado se usan como términos descriptivos y no de limitación y no hay intención alguna, en el uso de tales términos y expresiones, de excluir cualesquiera equivalentes de las características ilustradas y descritas o de partes

322451



de las mismas, sino que se admite que son posibles diversas modificaciones comprendidas en el alcance del invento que se reivindica.

5

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos que corresponde a la con fecha 1 de Febrero de 1965 bajo el número 429.215 se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

N O T A

15

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20

Un método de producir un medio de filtro rígido, que conserva sustancialmente su forma, para flúidos, el cual permite un flujo rápido mantenido de flúido y la separación eficaz de impurezas disueltas de un flúido, y que comprende sinterizar una mezcla de una sustancia adsorbente finamente dividida y de un polvo de partículas individuales de un sólido finamente dividido encapsuladas con polímero, polvo que normalmente es libremente flueynte.

25

2.- Un método según el punto 1, en que el polímero de encapsular las partículas de sólido finamente dividido es una poliolefina que contiene menos de 6 átomos de carbono.

30

3.- Un método según el Punto 1, en que el polímero es polietileno.



4.- Un método según el Punto 1, en que la parte de sólido encapsulada con polímero es una fibra encapsulada con polímero.

5 5.- Un método según el Punto 1, en que la sustancia adsorbente es de un tamaño de partículas inferior al correspondiente al tamiz de 149 micras de abertura de malla.

10 6.- Un método según el Punto 1, en que la parte de sólido, encapsulada con polímero es de fibras de celulosa encapsuladas con polietileno.

7.- Un método según el Punto 1, en que la sustancia adsorbente es carbón activo.

15 8.- Un método según el Punto 1, en que la mezcla sinterizada consiste en al menos aproximadamente el 25% en peso del sólido encapsulado con polímero.

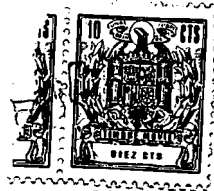
9.- Un método según el Punto 1, en que la mezcla sinterizada consiste en no más del 90% en peso del sólido encapsulado con polímero.

20 10.- Un método según el Punto 1, en que el polímero consiste en no más del 75% en peso del sólido encapsulado con polímero.

25 11.- Un método según el Punto 1, en que el medio permitirá el flujo de aire a su través con un caudal de al menos aproximadamente 5, 7 a 84,9 litros por minuto al ser sometido a una carga estática de aproximadamente 12,7 mm. de agua.

30 12.- Un método de producir un medio de filtro rígido, que conserva sustancialmente su forma, para fluidos.

322451



EJEMPLO 3

Se fabricarán tapones de filtro experimentales de 41,3 mm de diámetro y 25,4 mm de largo de una mezcla íntima de 75 partes de arbón activo finamente dividido (Darco G-60) de tamaño de partículas menor del correspondiente al tamiz de 44 micras de abertura de malla, y 25 partes de pasta depapel encapsulada con polietileno de la misma composición que la descrita en el Ejemplo 1. Una parte de la mezcla de pasta de papel, encapsulada con polietileno, y carbón activo fué moldeada a 149°C durante 45 minutos en un dispositivo de ensayo de embudo de vidrio priciamente recubierto de de un adhesivo Hycar . La otra parte fué envasada de manera suelta (sin ser sometida al tratamiento por calor en forma de un tapón de filtro del mismo tamaño. Se alimentó con agua desde depósito al dispositivo de ensayo bajo cargas estáticas de aire de 25,4 y 127 mm de mercurio. Se registraron los números de segundos necesarios para obtener dos grupos de 50 ml. de agua, flueyndo cada una de ellas desde el dispositivo de ensayo, al principio y después de haber sido usado toda la noche. Los resultados fueron los siguientes:

Tapón de Filtro	carga estática (milímetros) de <u>mercurio</u>	Tiempo Necesario en Segundos	
		<u>Al principio</u>	<u>Después de toda la noche</u>
1.- Tratado por Calor	25,4	300-400	300-400
	127,0	40-60	40-60
2 Tatado por Calor	25,4	1900	4.900
	127,0	315	-

322451



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representando en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintiocho hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

P.A.

27 DIC 19

Alberto de Eizaburu
Por Poder

22451

FIG. 1

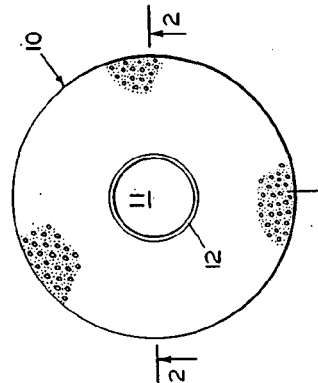


FIG. 3

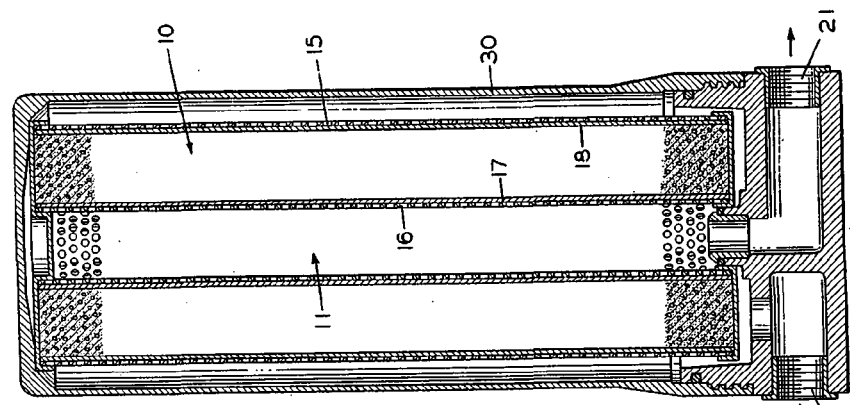


FIG. 2

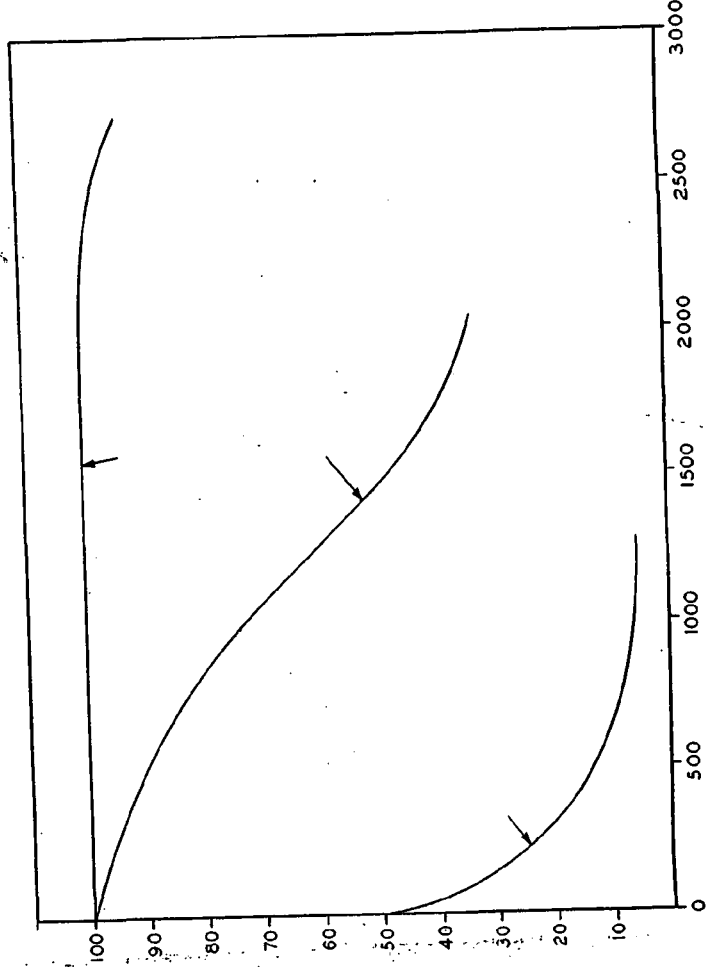
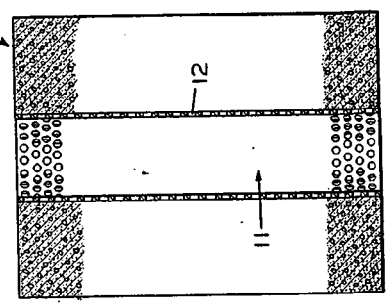


FIG. 4

Handwritten signature or initials