

AÑO 1959

Expediente núm.



249127

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCION

## MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una PATENTE DE INVENCION por VEINTE años, en España

a favor de

PERMANENT FILTER CORPORATION, de nacionalidad norteamericana domiciliado en 1800 West Washington Street, Los Angeles, California, E.U.A.

por:

UN METODO DE ELIMINAR CONTAMINANTES"

1-9 JUN 1949



249127

249127

MEMORIA DESCRIPTIVA  
 para solicitar  
 PATENTE DE INVENCION  
 en  
 ESPAÑA  
 por VEINTE años

a nombre de PERMANENT FILTER CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en 1800 West Washington Boulevard, Los Angeles, California, Estados Unidos de América, por:

"UN METODO DE EXTRAER CONTAMINANTES"

La presente invención se refiere a un nuevo método y aparato para filtrar flúidos, y más especialmente a un aparato de este género que sirve de extractor de suciedad y de agua para eliminar contaminantes indeseables particularmente en combustibles hidrocarbурados no solubles en agua, y substancias similares.

Si bien la presente invención puede ser empleada para extraer contaminantes indeseados de diversos flúidos, tales como disolventes de limpieza y diluyentes de pinturas, de los cuales se desee extraer agua, suciedad y ceras o gomas en estado coloidal, esta invención se halla particularmente adaptada para extraer contaminantes de combustibles hidrocarbурados no so-

248127-9



lubros en agua que pueden emplearse, por ejemplo, en aviones y proyectiles de reacción. En estas aplicaciones, la remoción de los contaminantes constituye un factor crítico, y la presente invención está particularmente adaptada para proporcionar un alto grado de extracción con el fin de que los combustibles resulten de satisfactorias características de trabajo.

La extracción de contaminantes de los combustibles utilizados en aviones y proyectiles de reacción tiene particular significación ya que, si estos contaminantes no se eliminan adecuadamente, pueden derivarse de ello serias consecuencias que lleguen a poner en peligro las vidas de personas y causar extensos daños en valiosas propiedades. Las partículas de contaminantes sólidos que usualmente se encuentran en tales combustibles producen, desde luego, perjudiciales arañazos, taponamientos y averías en general de diversas tuberías y válvulas empleadas en el sistema de combustible. Además, las finas partículas de agua en suspensión que se encuentran en tales combustibles crean un problema especial en tales aplicaciones.

A las elevadas altitudes que en general se dan en el funcionamiento de aviones y proyectiles de reacción, las inferiores temperaturas hacen que la humedad o las partículas de agua, casi coloidal, en suspensión en el combustible se congelen, y estas diminutas partículas de hielo crean una emulsión gelatinosa de la suspensión de agua y combustible. Este gel obstruye o ciega los filtros, y llega a obstruir las bombas, tuberías, inyectores de combustible y toberas u orificios de inyección. Tal obstrucción impide que el combustible llegue al motor, y produce lo que comúnmente se co-

249127

-94



noce como "flameo", o salida de llamaradas, en aviones de reacción. Esto ocurre también en el funcionamiento de camiones Diesel en tiempo muy frío, pero en el caso de los aviones de reacción es bien sabido que el "flameo" es extremadamente crítico, y que si se produce en momentos en que hace falta potencia es capaz, desde luego, de originar serias consecuencias, y a menudo ha hecho que se estrellen aviones.

En la crítica primera fase de grandes proyectiles se utiliza generalmente un combustible hidrocarburado líquido para alcanzar el impulso específico necesario para vencer la gravedad y la inercia. De existir en el combustible algún contaminante, es probable que éste origine alguna interrupción de la circulación de combustible; y una interrupción del paso de combustible y de la combustión en esta fase, aun cuando sea momentánea, trae como consecuencia lo que se ha dado en llamar "tambaleo" ("burping"), que da lugar a que el proyectil se incline, perdiendo el equilibrio y destruyendo así la eficacia del lanzamiento, e incluso a veces resultando destruido el proyectil mismo.

El problema de la extracción de agua de combustibles hidrocarbурados no solubles en agua, de un peso específico de aproximadamente 0,7 a 0,8 veces el del agua, comúnmente empleados como combustibles en proyectiles y aviones de reacción, es conocido desde hace tiempo habiéndose intentado varias veces, con anterioridad a este invento, eliminar adecuadamente los contaminantes y especialmente las perjudiciales partículas de agua en suspensión en los mismos. Se han venido utilizando diversas combinaciones

249127



de medios filtrantes que funcionan adecuadamente eliminando de la corriente de combustible una parte importante del agua libre y emulsionada, normalmente detectada. Ahora bien, al cargar combustible en aviones de reacción y proyectiles, el depósito se colma, por lo general, o llega a su nivel más alto mediante una serie de chorretadas o impulsos de inyección que ocasionan oleadas o efectos de ariete en la corriente de combustible, las cuales dan lugar infortunadamente a una aportación de contaminantes y agua recogida que pasa a través del elemento y sigue a favor de corriente hasta entrar en el depósito de almacenamiento del avión o proyectil. En realidad, esta súbita formación de agua y contaminante forzada a entrar en el depósito tiene peores efectos que la falta total de filtración, ya que inyecta en masa en el combustible toda la humedad recogida. Es de notar asimismo, que, aun cuando el agua, más pesada, cae normalmente al fondo del depósito, donde puede quedar encerrada, en almacenamiento, durante un período considerable, las operaciones de carga de combustible batan el agua dividiéndola en diminutas partículas que quedan en suspensión hasta que las frías temperaturas de las grandes altitudes hacen que estas partículas se hielan formando una substancia gelatinosa en el combustible.

Como consecuencia de los problemas creados por la presencia de diminutas partículas de agua en suspensión en el combustible, muchos fabricantes especifican que no deben usarse bombas centrífugas de alta velocidad con los combustibles, porque ordinariamente dan lugar a emulsiones gelatinosas en combustibles pesados de destilación. Esto se debe a las cargas electrostáticas transmitidas a las partículas de humedad presentes en el combustible, y a la turbulencia

249127-9 JUN



creada por la bomba, que rompe las gotas mayores de agua convirtiéndolas en gotitas en suspensión capaces de atravesar filtros ordinarios o de cegar filtros de agrupación o coalescencia extremadamente finos.

5 Los problemas relativos a la suspensión de gotas de agua en combustibles hidrocarburoados se complican por el hecho de que estos tipos mas pesados de combustible para aviones de reacción y proyectiles tienen una gran afinidad por el agua, siendo los combustibles en realidad hidrófilos  
10 en grado tal que atraen la humedad del aire circundante. El problema se complica aún más por el hecho de que la refinación y mezcla de los diversos productos de destilación de diferentes petroleos y distintos productores da lugar a una tal mezcla de diferentes características que las condiciones resultantes son aún mas inestables e incompatibles de lo que serían uti-  
15 -lizando una sola fuente uniforme de combustible.

Las diminutas partículas de agua se mantienen en suspensión en el combustible y estas partículas llevan por lo general una elevada carga electrostática, lo cual incrementa su tendencia a permanecer en dispersión debido a las cargas disimilares, que impiden la coalescencia. Tales partículas submicrónicas (de tamaño inferior a una micra) son lo bastante pequeñas para crear una emulsión bastante estable, a la que es preciso despeptizar con el fin de provocar la formación de  
20 gotas o coalescencia. Un punto significativo reside en el hecho de que, en tamaños de glóbulo más grandes, el agua tiene una masa lo bastante mayor para separarse del combustible, y esta es la característica que se emplea conforme a la presente invención para eventualmente eliminar del combustible  
25 la parte desecada de partículas de agua.  
30

2491279 JU



Es de notar que el agua que en realidad está disuelta en el combustible a temperaturas normales no plantea en sí misma un gran problema, por ser una cantidad tan pequeña; pero en combinación con las partículas en finísima suspensión que quedan en el combustible después de pasado éste por los filtros separadores usuales, las dos cantidades son cumulativamente lo bastante grandes para producir la gelificación del combustible.

Cuando los hidrocarburos en filtración, tales como los estudiados en lo que antecede, tienen un contaminante líquido (usualmente agua), el líquido se dispersa por todo el combustible en gotas de tamaño arbitrario que comprenden desde gotas visibles a partículas de dimensiones micrónicas, tales que la mezcla puede considerarse como una suspensión coloidal peptizada, o bien una emulsión de mayor o menor estabilidad. Como incluso la más mínima cantidad de tales contaminantes pueden a veces ser causa de fallo en un motor de avión de reacción o proyectil, es conveniente eliminar esencialmente la totalidad, o al menos una parte significativa de los contaminantes sólidos y líquidos antes de efectuar la inyección en el motor. A este respecto, es de notar que, a los fines prácticos, el método y el aparato se emplearán ordinariamente conforme a la presente invención antes de introducir el combustible en los depósitos del proyectil o del avión, aun cuando es evidente que puede también disponerse un aparato adecuado en el interior del avión o del proyectil mismo para eliminar o extraer los contaminantes conforme a la presente invención.

En estado coloidal, las partículas de agua tienen una carga estática y resisten la atracción a materiales de filtro usuales, y aunque las partículas de por sí pueden ser mas

249127



grandes que las aberturas del medio filtrante, la experiencia ha demostrado que tales partículas se alargan y pasan a través de las aberturas sin tocar el medio filtrante debido a que son repelidas por el material mismo del filtro. Se ha descubierto que a menudo se forma una partícula de agua alrededor de un núcleo de materia extraña sólida en forma, generalmente, de partícula de suciedad o de fragmento minúsculo de metal o de cera. Por consiguiente, si el agua no es eliminada del combustible, no solamente existen los problemas anteriormente mencionados en relación con la presencia de gotas de agua en suspensión en el combustible, sino que además las gotas de agua llevan también la dañina materia extraña hasta puntos internos del sistema de combustible que tienen tolerancias críticamente estrechas, produciendo con ello naturalmente un riesgo de excesiva fricción y avería de tales elementos componentes.

La presente invención se basa en el descubrimiento de que si un hidrocarburo contaminado se hace pasar primero por una matriz porosa rígida hidrófuga de características determinadas (tal como bronce sinterizado en esferas), y después por un grupo contiguo de mantas o alfombras de fibra de vidrio en contacto, también de determinadas características, la combinación produce unos efectos nuevos, inesperados y nada comunes. En una realización del invento, la matriz porosa se hace de forma cilíndrica con un extremo cerrado, y por su extremo de alimentación se le suministra directamente a presión el material a filtrar mientras la matriz está sumergida en un baño de filtrado. Las alfombras o mantas de fibra de vidrio están situadas alrededor de la parte externa de la matriz cilíndrica, y las mantas, si bien se hallan en estrecho

249127-9 JJ



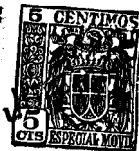
contacto entre sí, están preferiblemente separadas de la matriz aun cuando se encuentran estrechamente contiguas a las mismas todo lo posible sin llegar al contacto efectivo.

5 Hay que recordar que existen gotas de agua, en el hidrocarburo, de las cuales algunas están formadas alrededor de una partícula de suciedad, tomada como núcleo, y otras no. Tales gotas o gotitas o partículas de agua a menudo toman o poseen una carga de electricidad estática, y esto parece especialmente cierto en el caso de las partículas de menor  
10 tamaño. Tales cargas, de la misma polaridad, se repelen entre sí de modo que es preciso eliminarlas antes de que las gotitas o partículas de agua se puedan despeptizar o coalescer. Se ha descubierto que las partículas de agua en suspensión en el fluido, a su paso por la matriz, pierden sus cargas eléctricas estáticas, o éstas resultan al menos neutralizadas, con  
15 lo cual las partículas o gotas se transforman en lo que podemos denominar déciles, espaciadas o exentas de carga, quedando en estado que hace posible la coalescencia.

Al atravesar la matriz, las partículas de suciedad de un  
20 tamaño mayor o más grueso que el de los poros de la matriz son cogidas en el interior de ésta y forman en ella un aglomerado de filtro que puede eliminarse de vez en cuando. La presión ejercida sobre el líquido en filtración llevado al interior de la matriz tiende a estrujar y reunir algunas de las  
25 gotitas de agua, con lo cual quedan libres las partículas de suciedad que antes servían de núcleo a las gotitas. Estas partículas menores de suciedad pasan a través de la matriz con el líquido a filtrar, y también a través del espacio habilitado entre el exterior de la matriz y la primera de las mantas  
30 de fibra de vidrio que forman el grupo.

249127

-9



Puesto que aún se ejerce sobre el combustible la presión de alimentación, éste pasa a través de las sucesivas capas o mantas de fibra de vidrio en contacto, y sale de las mismas exento de las partículas de suciedad más finas, que quedan cogidas en la superficie de las mantas formando un aglomerado de filtro en las mismas. Cuando el aglomerado llega a cegar las mantas, éstas se sacan en bloque de alrededor de la matriz cilíndrica y se desechan, sustituyéndolas por otras nuevas. De las mantas de fibra de vidrio emergen los contaminantes aceosos del combustible, que han coalescido en forma de gotas lo bastante grandes para precipitar o sedimentarse en el combustible en el cual se hallaban en suspensión, de modo que hay una corriente ascendente de combustible o filtrado limpio y un grupo descendente de gotas de agua de tamaño propio para su precipitación. Las gotas de agua precipitadas se recogen en forma de sedimento y se extraen del aparato.

En general, el funcionamiento de las respectivas mantas de fibra de vidrio es tal que las mantas primera y tercera son aproximadamente del mismo espesor y ambas operan en el sentido de favorecer la coalescencia o formación de gotas, mientras la manta intermedia, que es más delgada, tiene como misión actuar de barrera selectiva de tamaños en cuanto al paso a su través de las gotas más finas, o de aquellas de tamaño menor que el escogido. Así, la manta interna o primera efectúa cierta coalescencia, y la externa o tercera realiza la labor final de coalescencia, mientras la segunda o intermedia simplemente impide la llegada de las gotitas más finas a la manta externa, de modo que dichas gotitas no salen de la interna hasta haber iniciado todas ellas la coalescencia, que

249127.-9



es completada o terminada en la manta externa. Así pues, tenemos aquí la combinación conjuntamente cooperativa de un medio filtrante inicial poroso, rígido e hidrófugo, que es asimismo neutralizador de cargas estáticas, y después un grupo de mantas de un medio filtrante no rígido, favorecedor de la coalescencia o formación de gotas.

Además, se ha visto que esta acción neutralizadora de cargas, o "apaciguadora", se facilita haciendo pasar primero el hidrocarburo a tratar por un tejido de fibras sintéticas tales como nylon, Dacron u Orlon, puesto que estas fibras parecen poseer la propiedad de realzar o reforzar las cargas eléctricas estáticas en las gotitas. Y, aparentemente, en proporción al grado en que dichas cargas son reforzadas, se logra después de modo más efectivo el "apaciguamiento" (neutralización) de las gotitas portadoras de dichas cargas.

De modo bastante curioso, los resultados obtenidos mediante la combinación precedente son mayores que la suma de contribuciones individuales de los elementos básicos de la combinación, tanto por lo que respecta al caudal de paso a través de los mismos como a la proporción de contaminante extraído.

Durante el funcionamiento de dicho aparato de filtro, los elementos de filtro se ciegan ordinariamente al cabo de un determinado periodo de funcionamiento. En los dispositivos anteriores a esta invención generalmente empleados con tal fin, es preciso efectuar la sustitución completa de cada uno de los elementos del aparato filtrante. Por el contrario, la presente invención esta provista de elementos que pueden ser extraídos y lavados para quitar el aglomerado que se forma y volverlos a utilizar después un número de veces. Los componen-

249127



9 JUN 1951

5 tes de la presente invención contruidos de fibras sintéticas tejidas (tal como nylon) pueden ser desmontados y limpiados, así como la matriz porosa empleada en la invención. Los elementos de fibra de vidrio se reemplazan en general después de haberse cegado. La estructura de la presente invención está asimis-

mo idesda específicamente de modo que permite una rápida inserción y extracción de cada uno de estos elementos cuando se desea bien limpiarlos o bien sustituirlos.

10 Un objeto de la presente invención es la provisión de un nuevo método y aparato para filtrar fluidos, con los que se eliminan eficazmente del fluido las partículas contaminantes líquidas y sólidas.

15 Otro objeto de la presente invención consiste en un aparato de filtro que puede ser rápida y fácilmente montado y desmontado.

Otro objeto más de la presente invención consiste en un método y aparato para filtrar fluidos, con los que el fluido es despeptizado y las gotitas de contaminante líquido coalescen hasta dar gotas de tamaño suficiente para precipitar fácilmente en el fluido circundante.

20

Otro objeto más de la presente invención consiste en un aparato filtrante que es compacto y de construcción sencilla y económica, a pesar de lo cual es de funcionamiento muy seguro y eficaz.

25 Otro objeto más de la presente invención consiste en un nuevo método de filtrar fluidos, de funcionamiento completamente automático y con el que se eliminan del fluido esencialmente todos los contaminantes sólidos y líquidos.

30 Otros objetos y muchas ventajas derivadas de la invención se irán desprendiendo del estudio que sigue y de los dibujos adjuntos, en los cuales:

249127<sup>9</sup>



-la figura 1 es un gráfico esquemático de circulación que ilustra las fases o etapas del método conforme a la presente invención;

5 -la figura 2 ilustra, de manera esquemática, la acción de "apaciguamiento" y coalescencia de los medios filtrantes;

-la figura 3 ilustra una partícula de agua que tiene como núcleo una partícula sólida;

10 -la figura 4 ilustra una partícula líquida resultante de coalescencia, después de pasar a través del medio filtrante;

-la figura 5 ilustra un aparato de filtro conforme a la presente invención, con una parte desprendida para mostrar los detalles interiores de construcción del mismo;

15 -la figura 6 es una sección tomada por la línea 6-6 de la fig. 5, mirando en el sentido que indican las flechas;

-la figura 7 es una vista, con partes desprendidas, de una de las unidades de filtro empleadas con la presente invención;

20 -la figura 8 es una sección tomada por la línea 8-8 de la fig. 7, mirando en el sentido que indican las flechas;

-la figura 9 es una sección longitudinal, con partes desprendidas, de la unidad representada en la fig. 7; y

25 -la figura 10 es una vista agrandada, parcialmente en sección, ilustrativa de la manera de montar las mangas en el aparato.

30 Antes de describir el funcionamiento del dispositivo o de los dispositivos de filtro de esta invención, puede ser útil mencionar algunos detalles ambientales. Por ejemplo, se admite en general, en la industria, que los hidrocarburos presentan los siguientes problemas relativos al agua: en el

249127-9



hidrocarburo, existen como contaminantes agua libre y agua emulsionada, estando esta última dividida en emulsiones ligeras y emulsiones inestables. El agua libre es la representada normalmente por grandes gotas libres, y a veces por capas como las que se encuentran en el fondo de los depósitos. El agua emulsionada es la representada normalmente por agua y aceite batidos por dispositivos tales como bombas hasta formar un líquido que comprende gotitas pequeñísimas de agua, o bien de agua con una película de aceite o de aceite con una película de agua, pero que ni en uno ni en otro caso contienen sólido alguno. Las emulsiones ligeras (neblina) son las normalmente representadas por gotitas extremadamente finas o pequeñas de agua en dispersión por toda la corriente de hidrocarburo y formadas por diferencias térmicas que dan lugar a que el agua en solución en el hidrocarburo (combustible de cohetes dotado de una elevada solubilidad de agua, y combustibles de reacción u otros hidrocarburos terminados de mayor receptividad que las gasolinas con respecto al agua) se vea expulsada en forma de gotitas por la caída de la temperatura. Esta neblina desaparecerá a veces al haber una ligera elevación de temperatura, y no volverá a salir formando gotitas ni siquiera durante largos períodos de almacenamiento en depósitos. Las emulsiones estables son aquellas gotas normalmente formadas sobre núcleos de suciedad, óxido o partículas de cenizas. Estos núcleos se encuentran muy a menudo dotados de cargas estáticas, o bien los núcleos poseen una elevada valencia molecular debido a desacuerdo de temperaturas. Esto último puede explicarse diciendo que la valencia de un elemento es la propiedad medida por el número de átomos

2

249127-9



de hidrógeno (o su equivalente) que un átomo de dicho elemento puede retener en combinación si es negativa, o puede desplazar si es positiva.

5 Una vez así apaciguadas o neutralizadas las cargas, se ha descubierto que si el hidrocarburo que ha pasado a través de la matriz se hace pasar luego a través de la sucesión de elementos de fibra de vidrio aquí descritos, hay una acción favorecedora del aumento de tamaño de las gotitas de agua, que las hace crecer hasta que por ello puedan precipitar en el filtrado de hidrocarburo.

10 Pro consiguiente, esta invención se basa en el descubrimiento de que haciendo pasar el fluido a filtrar a través de la matriz metálica porosa hidrófuga estas cargas estáticas pueden ser neutralizadas, y las gotitas, por ello, "apaciguadas", probablemente en primer lugar por la acción de la matriz como condensador constantemente recargado, y en segundo lugar por resultar la valencia molecular estabilizada por la acción retentiva que posee la matriz, que retrasa la circulación permitiendo así un íntimo contacto con el metal. Al mismo tiempo, debido a una leve pérdida de carga o de presión, la energía gastada origina una ligera pérdida de temperatura y permite con ello que tenga lugar un efecto estabilizador, causante de que la emulsión pueda ser fácilmente rota a favor del cambio de cargas positivonegativas. Así, se hace uso de la matriz para lograr este importante efecto pero, además, esta invención enseña que puede utilizarse una zona preliminar de acondicionamiento a través de la cual se haga pasar el hidrocarburo al llevarlo a ser tratado por la matriz, zona preliminar en la cual se refuerzan estas cargas. Se ha descubierto que,

2

249127



reforzadas o realizadas de ese modo las cargas, parece aumen-  
tar el efecto de espaciamiento que ejerce la matriz. Es-  
ta zona de refuerzo de las cargas estáticas incluye una plu-  
ralidad de elementos similares a mangas a través de las  
5 cuales se pasa el hidrocarburo, y estas mangas están hechas  
de un tejido de fibrossintéticas caracterizadas por ser de  
nylon, Dacron u Orlon. Si el tejido está cardado o dotado  
de fibrillas al menos por el interior de la manga, la efecti-  
vidad es mayor que con el uso de un tejido liso o escurridizo.  
10 La manga actúa asimismo de colador por el hecho de impedir que  
lleguen a la matriz las impurezas sólidas de mayor tamaño exis-  
tentes en el hidrocarburo en filtración.

Queda algo por decir ahora de la matriz. La matriz más  
efectiva parece ser la formada por esferas de bronce sinteri-  
zadas. Las esferas estaban hechas de cobre (alrededor del 90%)  
15 y de un 10% aproximadamente de estaño recubriendo las esferas.  
Estas son sinterizadas en un cilindro duro de fibra axil con  
un paso de fluencia de aproximadamente 90°. La matriz tiene  
aproximadamente un espesor de 3,2 a 4,8 mm, pero la mayor pér-  
dida de presión sufrida en la matriz más gruesa limita el es-  
20 pesor a utilizar. El espacio medio vacío es aproximadamente  
de un 40% del área. Los poros o pasajes que atraviesan la  
matriz pueden estar comprendidos entre los límites de 10 a  
40 micras, según el carácter del fluido a filtrar, pero los  
25 límites de 20 a 30 micras parecen ser los mejores. Algunas  
veces la matriz tenderá a cegarse, decayendo así su capaci-  
dad, de modo que en tales condiciones ha demostrado ser sa-  
tisfactoria la adición de hasta un 5% de agua al fluido a  
filtrar, puesto que esto parece obviar lo que de otro modo lle-  
30 garía a constituir una grave obstrucción. El agua agregada

249127-9



no parece introducir grave problema en modo alguno, porque al pasar a través de las mantas de fibra de vidrio, su potencia de propegación o ampliación del tamaño de gotas parece acondicionar fácilmente el agua dándole buenas características de precipitación. El caudal que atraviesa la matriz puede gobernarse con bastante seguridad a razón de 2 litros por minuto y por decímetro cuadrado de área de matriz. De modo bastante curioso, las pruebas han demostrado que el caudal del mismo fluido a filtrar a través de la misma matriz sin las mantas de fibra de vidrio es aproximadamente de 0,25 litros por minuto, y el caudal a través de las mantas de fibra de vidrio sin la matriz viene a ser de 0,8 litro por minuto; sin embargo, con la combinación de los dos mismos elementos, el caudal aumentará hasta 2 litros por minuto.

Con referencia ahora a los dibujos, en los que caracteres de referencia similares designan partes correspondientes en todas las diversas vistas o representaciones, se indica en la fig. 1 un esquema de circulación ilustrativo de la teoría y método generales conforme a la presente invención. El combustible procedente de un depósito adecuado es obligado a pasar a través de un primer medio de filtro indicado con el número 10 y constituido por un tejido sintético, tal como nylon, preferiblemente cardado o provisto de fibrillas. Este tejido será de una malla tal que impida el paso a su través de partículas mayores de 25 micras, de modo que las partículas sólidas y las partículas de agua de un tamaño superior a éste se sedimentarán en el fondo del aparato, como indican las flechas 11. Es de notar que al pasar las partículas de agua a través del elemento de

249127 -9



filtro 10, es aumentada o realzada la carga electrostática que llevan.

5 A continuación se hace pasar el fluido en filtración a través de un segundo medio filtrante indicado con el número de referencia 12, en forma de una matriz porosa rígida como antes se ha dicho, siendo los pasajes de la matriz de un tamaño y disposición tales que impiden el paso a su través de partículas de un tamaño superior a 10 micras. Por consiguiente, los contaminantes sólidos o líquidos quedan 10 separados del fluido, y se aglomerarán sobre la pared de los elementos de filtro 12, o bien se sedimentarán en el fondo del aparato como indica la flecha 13. Es de notar que, al pasar las partículas líquidas a través del elemento de filtro 12, son "apaciguadas" o neutralizadas como antes se 15 ha descrito.

A continuación se obliga al fluido a pasar a través de un tercer medio de filtro indicado por el número de referencia 14 y que comprende un conjunto de alfombrado o mantas compuesto de una pluralidad de capas de fibras de vidrio 20 dispuestas en contacto unas con otras. Preferiblemente se emplean tres capas de fibras de vidrio, aun cuando pueden utilizarse diversos números de capas, según el grado de coalescencia necesario. Las capas de fibra de vidrio del conjunto de mantas están compuestas de fibras no adheridas, de tamaño y disposición tales que impiden el paso, 25 a través de ellas, de contaminantes sólidos de un tamaño de partícula mayor de esencialmente 1,6 micras, y de grandes gotas de líquido. Las grandes gotas de agua y los contaminantes sólidos que quedan bloqueados por el conjunto de 30 mantas, formarán un aglomerado o precipitarán en el aparato



249127

tal como indica la flecha 15.

El conjunto de mantas 14 no solamente impide que pasen a su través contaminantes de determinado tamaño, sino que sirve además para favorecer la coalescencia o formación de gotas de agua al pasar a través de aquél al fluido en filtración. Como consecuencia, una vez que el fluido ha atravesado el elemento de filtro 14, una parte importante de las partículas de agua en suspensión han formado por coalescencia grandes gotas de agua que se separan o precipitan por gravedad mientras el fluido filtrado se mueve hacia arriba, de modo tal que al fluido filtrado se le hace llegar al motor del avión o proyectil mientras el agua inerte y las partículas sólidas submicrónicas que forman núcleo en la misma son eliminadas del aparato como indica la flecha 16.

En este punto se estima aconsejable una descripción más detallada de la matriz rígida porosa, con el fin de señalar el modo de construcción e ilustrar las variaciones que en éste pueden hacerse según el grado de filtración deseado. La matriz está constituida por esferas recubiertas de estaño, u otro material adecuado, que se ponen en un molde para darles el tamaño y forma de matriz deseados, y la matriz se obtiene luego por sinterización en un horno continuo, de tunel o similar. Cuando la matriz haya de utilizarse para retener, por ejemplo, el 98% de todas las partículas de tamaño igual o superior a 10 micras, la matriz puede hacerse de esferas de bronce sinterizadas. Las esferas pueden distribuirse en tamaño del modo siguiente: un 2% como máximo, de diámetro superior al correspondiente a una malla de tamiz del número 60; 55-85% superior a malla

249127 -9



de tamiz del número 80; 10-35% superior a malla de tamiz del número 100; y un 10% como máximo, superior a malla de tamiz del número 150; siendo las esferas iniciales de aproximadamente un 90% de cobre con un revestimiento de estaño de alrededor del 10%. Si la matriz está destinada a retener, por ejemplo, el 98% de todas las partículas de tamaño igual o superior a 20 micras, la matriz puede hacerse de tales esferas de aproximadamente un 95% de cobre con un revestimiento de estaño de alrededor del 5%, y las esferas utilizadas pueden ser: un 1% como máximo, de tamaño superior a malla de tamiz del número 40; un 98% como mínimo superior a malla de tamiz del número 50; y un 1% como máximo, superior a malla de tamiz del número 60. Si la matriz es para retener, por ejemplo, el 98% de todas las partículas de tamaño igual o superior a 40 micras, han de utilizarse: un 3% como máximo, de tamaño superior a malla de tamiz del número 30; un 95% como mínimo, superior a malla de tamiz del número 40; y un 3% como máximo, superior a malla de tamiz del número 50. La indicación "superior", en lo que antecede, significa que la proporción de partículas indicada no pasará por el tamiz del tamaño que se consigna.

A continuación se describe con mayor detalle la construcción del conjunto de mantas. Como se ha expuesto, este conjunto comprende tres mantas separadas, sirviendo la interior o de aguas arriba, que es atravesada en primer lugar por el fluido en filtración, para impedir el paso a su través de las partículas más grandes, mientras deja pasar las gotitas de agua en suspensión las cuales, al pasar de ese modo, se agrandan en tamaño o coalescen. La manta intermedia, aguas abajo con respecto a la interior, sirve de

249127



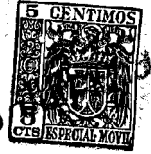
barrera para el paso de gotas de agua menores de un tamaño predeterminado. La tercera manta es una segunda manta de coalescencia o aumento de tamaño de gotas, semejante a la mencionada en primer lugar. Estas mantas o capas están hechas, cada una, preferiblemente de lana de vidrio o Fiberglass (Fiberglass, producto manufacturado por Owens-Corning Glass Co.) sin adherir, y las fibras que la forman han dado resultados satisfactorios cuando son de las siguientes características: La manta interior o de aguas arriba y la exterior o de aguas abajo están construídas de fibras "B" sin adherir, de un diámetro medio de 0,0025 a 0,0038mm. La manta intermedia está construída de fibras "AA" sin adherir, de un diámetro medio de 0,0008 a 0,0010 mm. Las cantidades de fibra de vidrio utilizadas en las mantas interior o de aguas arriba, intermedia y exterior o de aguas abajo son respectivamente de 14 gramos + 10%, 15 gramos + 10% y 16 gramos + 10%.

Cuando las mantas están construídas de la forma indicada y dispuestas en contigüidad de contacto entre sí, el conjunto de mantas, comprimido en condiciones normales de circulación de filtro, tiene un espesor comprendido entre 1,6 y 2,4 mm. aproximadamente. El espacio comprendido entre la matriz porosa y el conjunto de mantas ha demostrado funcionar a completa satisfacción cuando la distancia es de 1,6 a 12,7 mm.

Con referencia ahora a la fig. 2 de los dibujos, se ilustra en ella esquemáticamente la manera de neutralizar y la acción coalescente del aparato. Como se ve en la ilustración superior de la fig. 2, las gotas de líquido que se acercan al elemento de filtro 12 son de distin-

249127

98



5        tos tamaños y van provistos de cargas electrostáticas de polaridad diferente. Al pasar las gotas de agua a través de la matriz porosa, las gotas más grandes y las partículas quedan retenidas, y eficazmente neutralizadas las cargas electrostáticas.

10        La siguiente etapa de la fig. 2 ilustra las partículas 20' sin carga que se acercan a la primera capa o manta 25 del conjunto 14. Al atravesar las gotas de agua la capa 25, algunas de las gotas menores se ven obligadas a coalescer o unirse con otras varias gotas de agua, formando gotas de agua mayores al salir de la capa. Las gotas de agua agrandadas 20" pasan luego a través de la capa segunda o manta intermedia 26 del conjunto 14 que, como antes se ha dicho, está construída de fibras de menor diámetro que el de las que forman la capa 25, y sirve de barrera a las gotas finas. Las gotas 20" que salen de la capa 26 se ven forzadas después a atravesar la tercera capa o manta 27 del conjunto 14, que sirve asimismo de medio favorecedor de la propagación del tamaño de gota, de modo tal que las gotas de agua 20"" que finalmente emergen del conjunto de mantas son unas gotas de agua grandes, lisas y despeptizadas que se separarán del filtrado circundante debido a la fuerza de gravedad.

25        La fig. 3 ilustra la manera en que las partículas sólidas y de agua quedan a menudo en suspensión en el fluido, sirviendo la partícula contaminante sólida de núcleo para la gota circundante de contaminante líquido. La fig. 4 ilustra la manera en que una gota de líquido 20"" coalescida y tratada por completo, precipitada o se sedimenta tal como ilustra la flecha 30 al ascender el filtrado

249127.9

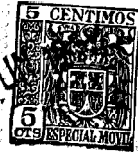


como indica la flecha 31.

5 Con referencia ahora a las figs. 5 y 6 de los dibujos en las que se ilustra el aparato de la presente invención, éste comprende un depósito alargado 40 dotado de una cámara cerrada y una cúpula 41 engoznada al mismo. Hay dispues-  
ta una entrada 42, para introducir el fluido a filtrar en el dispositivo, y una salida 43 en forma de conducto dotado de una adecuada válvula 44, de funcionamiento por diafragma, que se encuentran en comunicación con el interior del depósito  
10 para extraer del mismo el filtrado. A la parte inferior del depósito va conectada una segunda salida 45 en forma de conducto, para retirar del depósito los contaminados.

15 Por el interior del depósito y de pared a pared se extiende lateralmente un primer tabique 50 que tiene practicadas una pluralidad de aberturas 51. Como se vé más claramente en la fig. 10 de los dibujos, hay un casquillo o accesorio 52 atornillado en una rosca adecuada de que va provista cada una de las aberturas 51, teniendo el casquillo 52 un taladro ojalina 53 que lo atraviesa y un surco circunferencial 54 practicado en la su-  
20 perficie exterior del reborde anular inferior 55 del mismo. Una manga hueca 60 hecha de tejido sintético como antes se ha descrito, circunda el reborde 55 firmemente sujeta al mismo por un anillo elástico de cierre hermético 61. En la superficie interna de la manga 60 se dispone una pluralidad de fi-  
25 brillas 62 que se extienden hacia dentro para reforzar la carga electrostática de las partículas de agua y recoger el lodo de las mismas. Es evidente que el casquillo 52 puede ser desmontado fácil y rápidamente del tabique 50, y que la manga 60 se puede colocar y desmontar con facilidad en el reborde 55 del  
30 casquillo 52, de modo que las mangas pueden desmontarse fá-

249127-9



cilmente para su limpieza y nuevo montaje en el aparato.

Con referencia de nuevo a la fig. 5, se ve en ella que hay una pluralidad de mangas suspendidas del tabique 50 y encerradas en un órgano hueco 65, esencialmente de forma de copa, cuya parte superior coopera en contacto con el tabique 50 formando con el mismo un cierre hermetico. El órgano

65 de forma de copa tiene un conducto alargado 66 que se extiende hacia abajo y cuyo extremo inferior 67 abocinado desemboca en la parte inferior del depósito. De esta manera

se desprende que el fluido introducido por la entrada 52 mediante una bomba 70 que hace pasar el fluido a filtrar a través de un conducto 71 desde un sistema de almacenamiento adecuado (que no se representa) pasará a la parte superior

del depósito bajando por las aberturas 51 y las mangas 60, y después por el conducto 66, hasta la parte inferior del depósito. La bomba 70 se puede hacer funcionar a cualquier presión desada, pero en las aplicaciones ordinarias se ha

descubierto que una presión de bombeo comprendida aproximadamente entre los límites de 1 a 9 atmósferas es satisfactoria. La pérdida interna de presión a través del aparato es-

tará ordinariamente comprendida entre menos de 0,35 atmósferas, cuando el aparato está limpio, y aproximadamente 2 atmósferas cuando el aparato está sucio y los diversos elementos del filtro tienen aglomeraciones.

En la parte inferior del depósito y circundando el conducto 66 hay montado un segundo tabique 75 que se extiende hacia fuera hasta entrar en contacto con las paredes internas del depósito. El tabique 75 está provisto de una pluralidad de aberturas 76, cada una de las cuales soporta una unidad de filtro designada en general con el número 77. Como se ve con la

249127<sup>9</sup>



máxima claridad en la fig. 7 de los dibujos, hay un casqui-  
llo o accesorio 80 atornillado en cada una de las aberturas  
roscadas 76, casquillo que tiene un ánima central 81 que lo  
atraviesa. El reborde 82 ascendente del casquillo 80 está  
5 provisto de hilos de rosca por el exterior, a los cuales  
va atornillado un collar 83 sensiblemente anular.

En la superficie superior 86 del casquillo 80 hay un  
surco anular 85 entrante, y la matriz porosa 12, que es de  
configuración cilíndrica, tiene su extremo inferior sujeto  
10 firmemente en el interior del surco. La matriz 12 se extiende  
hacia arriba, y tiene un extremo superior 12' cerrado, por lo  
cual se desprende que el fluido entrante por el ánima 81 del  
casquillo 80 pasará hacia arriba por dentro de la matriz y  
después hacia fuera a través de las paredes porosas de la mis-  
15 ma.

El collar 83 tiene un reborde anular 90 ascendente que  
soporta por su parte interior un tamiz 91 sensiblemente cilin-  
drico, que sirve de soporte rígido interno para el conjunto  
de mantas conforme a la presente invención. Las tres capas 25,  
20 26 y 27 del conjunto de mantas van soportadas por el tamiz 91  
y se extienden hacia arriba en forma cilíndrica y concéntrica  
con respecto a la matriz 12. Alrededor de la superficie ex-  
terna de la capa 27 del conjunto de mantas hay enrollada una  
tira de tela de vidrio 95 de malla abierta, para mantener el  
25 conjunto de mantas en posición adecuada alrededor del tamiz  
91, sin dejar por eso de ser altamente permeable con respecto  
al fluido en filtración. Como se indica en la parte superior  
de la fig. 7 de los dibujos, se dispone una tapa 96 con una  
pestaña anular 97 para mantener los extremos superiores del  
30 tamiz y las capas del conjunto de mantas en las adecuadas rela-  
ciones de separación entre sí por medio de una pared anular

249127



98 saliente hacia abajo que define un entrante en el centro de la misma. Es evidente que el conjunto unitario entero representado en la fig. 7 y que incluye el casquillo o accesorio 80 puede ser destornillado del tabique 75 y extraído como un todo del aparato, permitiendo con ello la rápida introducción de un conjunto nuevo en lugar de aquél. Es evidente asimismo que el collar 83 y el conjunto de mantas soportado pueden ser a su vez desmontados por separado del casquillo 81, con lo cual se puede colocar sobre el casquillo 80 un nuevo conjunto de mantas que coopere con la matriz soportada por el mismo. Naturalmente, la matriz misma puede ser también desmontada del casquillo 80 para colocar en su lugar una nueva. De esta manera se habilita una unidad muy flexible y adaptable, en la que los diversos componentes de la misma pueden ser montados y desmontados rápida y fácilmente para su limpieza o sustitución, sin que por ello la unidad propiamente dicha deje de ser muy compacta y de construcción robusta.

Con referencia de nuevo a la fig. 5, es de notar que al pasar el fluido en filtración hacia abajo, hasta la parte inferior del depósito, a través de la parte abocardada 67 y del conducto 66, se encuentra aún a presión y por consiguiente es obligado a subir por el interior de cada una de las unidades de filtro 76, y a salir luego a través de la matriz de las mismas. El fluido en filtración se verá después obligado a atravesar el conjunto de mantas, donde las partículas de agua coalescen hasta formar gotas neutralizadas relativamente grandes. Estas grandes gotas inertes de líquido bajarán por la influencia de la gravedad por entre las unidades de filtro 76, pasando hacia fuera a través de una salida 45. El filtrado ascenderá por el interior del depósito pasando hacia fuera por la salida

249127

F 9 JUN 1950



43. En la parte inferior del depósito hay montada una salida  
adicional 100 dotada de una válvula de mando 101, para extraer  
toda materia pesada o contaminantes que puedan llegar por sedi-  
mentación al fondo del depósito. La circulación de fluido a  
5 filtrar a través del aparato, tal como está indicada por las  
flechas en las figs. 4, 5 y 9, ilustra claramente el modo en  
que los contaminantes son separados del fluido a filtrar con-  
forme a la presente invención, y la significación de los diver-  
sos diseños de flechas está expuesta en una leyenda adecuada  
10 que se ha colocado precisamente en la parte inferior derecha de  
la fig. 5 de los dibujos y que corresponde a lo siguiente: S  
partículas sólidas; G, partículas líquidas agrupadas y F, fil-  
trado.

De cuanto antecede se desprende que se ha habilitado  
15 un nuevo método y aparato para filtrar fluidos, con los cuales  
se eliminan del fluido, de un modo eficaz y expeditivo, esen-  
cialmente todos los contaminantes sólidos y líquidos.

Se desprende asimismo que la invención puede ser utiliza-  
da también para extraer contaminantes de otras sustancias que  
20 no sean combustibles hidrocarburoados, aun cuando esta es una  
aplicación particularmente ventajosa del presente invento.  
Por medio de la presente invención se eliminan eficazmente  
las partículas tanto sólidas como líquidas, y el aparato pue-  
de ser rápida y fácilmente montado o desmontado para la lim-  
pieza de los diversos componentes del mismo. En relación con  
25 esto, las mangas de colador utilizadas en la presente inven-  
ción se pueden desmontar y limpiar unas cinco o seis veces  
antes de que sea necesario sustituirlas. La matriz porosa utili-  
zada en la presente invención se puede limpiar también, y du-  
rará un extenso periodo de tiempo. El conjunto de mantas de fi-  
30

248127



bra de vidrio debe ser sustituido periódicamente cuando se  
ciega.

El aparato conforme a la presente invención es extre-  
madamente sencillo y económico de construir, y presenta una  
5 disposición muy compacta de funcionamiento completamente segu-  
ro y eficaz. El método conforme a la presente invención es de  
acción enteramente automática, y con él se eliminan asimismo  
del fluido esencialmente todos los contaminantes sólidos y  
líquidos. La presente invención opera conforme a nuevos prin-  
10 cipios no empleados hasta ahora en el ramo, y representa un  
gran progreso en la filtración de combustibles hidrocarburoados  
no solubles en agua, y fluidos similares.

Como esta invención puede ser realizada de diversas for-  
mas sin apartarse por ello del espíritu ni de las caracterís-  
15 ticas esenciales de la misma, la presente forma de ejecución  
es por lo tanto ilustrativa y no limitativa; y como el al-  
cance de la invención es el definido por las reivindicaciones  
que siguen, todo cambio que caiga dentro de los límites de las  
reivindicaciones o que constituya sus equivalentes funcionales  
20 así como conjuntamente cooperativos ha de considerarse por  
consiguiente comprendido en dichas reivindicaciones.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los  
Estados Unidos de América el 14 de Mayo de 1958, bajo el nú-  
mero 735.273, se acoge a los beneficios del artículo 51 del  
25 vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presen-  
30 tan para que sean objeto de esta Patente de Invención en Es-

249127.9



pañía, por VEINTE años, son los siguientes:

5 1º.- Un método de extraer contaminantes, incluidas partículas de agua, de fluidos a filtrar, que comprende las etapas de: extraer los contaminantes sólidos de cierto tamaño; reforzar la carga electrostática de las partículas de agua; y a continuación extraer los contaminantes sólidos de menor tamaño y "apaciguar" o neutralizar las partículas de agua de modo que la carga electrostática de éstas quede esencialmente neutralizada.

10 2º.- El método definido en la reivindicación 1, que incluye la etapa adicional de remover o extraer los contaminantes sólidos de tamaños aún menores, y provocar la coalescencia de las partículas de agua hasta formar gotas relativamente grandes.

15 3º.- El método definido en la reivindicación 2, que incluye la etapa adicional de separar del filtrado las gotas relativamente grandes.

20 4º.- Un método de extraer contaminantes, incluidas partículas de agua, de fluidos a filtrar, que comprende las etapas de: separar los contaminantes sólidos y "apaciguar" o neutralizar las partículas de agua de modo que la carga electrostática de éstas quede esencialmente neutralizada; propagar o favorecer después el aumento de tamaño de las partículas de agua; y separar del filtrado las partículas de agua.

25 5º.- Un método de extraer contaminantes, incluidas partículas sólidas y líquidas, de líquidos, que comprende las etapas de: poner el líquido en contacto con un primer medio filtrante para extraer las partículas sólidas de cierto tamaño y neutralizar la carga electrostática de las partículas líquidas; poner a continuación en contacto el líquido a fil-

30

249127



-9 JUN 6

trrar con un segundo medio filtrante para provocar la coalescencia de las partículas líquidas hasta formar gotas pesadas relativamente grandes; y separar del filtrado las gotas pesadas y grandes de líquido.

5           6º.- Un método de extraer contaminantes, incluidas partículas de agua, de un líquido, que comprende las etapas de: pasar el líquido a través de un primer medio filtrante para extraer las partículas sólidas de cierto tamaño y reforzar la carga electrostática de las partículas de agua; pasar después 10 el fluido a través de un segundo medio filtrante para extraer las partículas sólidas menores que las partículas sólidas extraídas por el primer medio filtrante, y para "apaciguar" o neutralizar eléctricamente las partículas de agua; y pasar el fluido a través de un tercer medio filtrante para pro- 15 vocar la coalescencia de las partículas de agua hasta formar gotas de agua relativamente grandes, y separar del líquido las grandes gotas de agua.

          7º.- Un método de extraer agua y otras impurezas de líquidos no solubles en agua, que comprende las etapas de: pa- 20 sar el líquido a través de un medio filtrante de tejido sintético; pasar después el líquido a través de una matriz porosa adherida; pasar luego el líquido a través de una primera capa de medio filtrante para provocar la coalescencia de las partículas de agua; pasar el líquido a continuación a través 25 de una segunda capa de medio filtrante para impedir el paso de gotas de tamaño inferior a uno determinado; pasar luego el líquido a través de una tercera capa de medio filtrante para provocar nuevamente la coalescencia de las partículas de agua, y separar del líquido las partículas de agua obtenidas 30 por coalescencia.

248127



84.- Un método de extraer partículas de agua y partículas sólidas de líquidos no solubles en agua, que comprende las etapas de: pasar el líquido a través de un medio filtrante de tejido sintético para extraer las partículas sólidas relativamente grandes y reforzar la carga electrostática de las partículas de agua; pasar después el líquido a través de una matriz metálica porosa adherida, para extraer partículas menores de material sólido y "sinciguar" o neutralizar las partículas de agua de modo que la carga electrostática de éstas quede esencialmente neutralizada; pasar a continuación el líquido a través de una pluralidad de capas de material sintético para provocar la coalescencia de las partículas de agua e impedir que las partículas de agua menores de un tamaño determinado pasen a través de las mismas, y extraer del líquido las partículas de agua obtenidas por coalescencia.

94.- El método definido en la reivindicación 8, en el cual el líquido se halla sometido a presión constante al pasar a través de cada uno de dichos medios filtrantes.

104.- El método de filtrar un hidrocarburo extrayéndole el agua y la suciedad que lo contaminan, el cual comprende las etapas de: establecer y mantener un cuerpo de filtrado encerrado; mantener sumergidas en el filtrado una pluralidad de zonas huecas combinadas de filtración de suciedad y coalescencia de gotas de agua; llevar a presión el material a filtrar a cada una de las zonas; precipitar las gotas de agua obtenidas por coalescencia que emergen de las zonas en el cuerpo de filtrado en el cual se hallan sumergidas dichas zonas; extraer en forma de sedimento las gotas de agua precipitadas del cuerpo de filtrado; y en cada una de dichas zonas llevar a cabo las siguientes etapas de filtración del material: hacer pasar

249127

9 JUN 19



a través de las zonas las partículas más gruesas de suciedad en suspensión en un primer elemento de filtro concéntrico, poroso e hidrófugo, en cada zona al tiempo que se neutralizan las cargas estáticas de las partículas de agua contenidas en el fluido a filtrar, favorecer después el desarrollo o propa-  
5 gación de partículas de agua del tamaño de gotas pasadas a través del elemento rígido poroso en una manta de medio filtrante, interna y adyacente, que rodea el elemento rígido, pasar a continuación a través de una manta intermedia de medio filtrante que efectúa una selección de tamaño, circundando la manta  
10 interna y en contacto con ella, aquellas gotas de agua procedentes de la manta interna que son de tamaño mayor que el elegido, favorecer después el desarrollo o propagación de gotas de agua pasadas a través de una manta externa de medio filtrante que rodea la manta intermedia en contacto con ella, con lo cual  
15 las gotas recibidas de ésta adquieren por coalescencia un tamaño que hace posible su precipitación en el filtrado de combustible.

119.- El método conforme a la reivindicación 10, con la etapa adicional de pasar primero el hidrocarburo a través de  
20 una manga de tejido de fibras sintéticas tejidas para reforzar de ese modo las cargas de electricidad estática transportadas por las partículas de agua, antes de que éstas encuentren la matriz rígida hidrófuga.

120.- Aparato para filtrar fluidos, que comprende una ma-  
25 triz hueca, rígida y porosa, para extraer partículas sólidas y "apaciguar" o neutralizar eléctricamente partículas de agua, y un conjunto de mantas dispuestas a distancias fijas con respecto a dicha matriz y que comprende una pluralidad de capas de fibra de vidrio dispuestas unas junto a otras y compuesta cada  
30 una de ellas de fibras no adheridas.

249127-9



13º.- Aparato conforme a la reivindicación 12, en el que dicha matriz está compuesta de pequeñas esferas metálicas adheridas, comprendiendo dicho conjunto de mantas al menos tres capas, de las cuales la intermedia está constituida por fibras de un diámetro medio menor que el diámetro medio de las fibras del par de capas circundantes.

14º.- Una unidad para un aparato de filtración y extracción de agua de hidrocarburos contaminados con agua y suciedad, del género descrito, que comprende en combinación una matriz hueca, rígida y porosa, cilíndrica y cerrada por un extremo, para neutralizar las cargas estáticas de las gotas de agua en suspensión en el hidrocarburo que pasan a través de ella, y para retener por filtración los sólidos más gruesos, medios para transportar a presión dicho hidrocarburo como fluido a filtrar al interior de la matriz cilíndrica, y una pluralidad de mantas de medio filtrante de fibra de vidrio en contacto y rodeando la matriz, en la que las mantas interna y externa favorecen la formación de gotas de agua mientras la manta intermedia constituye una barrera selectiva de tamaño para el paso a su través de gotas de agua de tamaño menor que el escogido.

15º.- La unidad conforme a la reivindicación 14, en la que la matriz está hecha de esferas sinterizadas de cobre recubierto de estaño.

16º.- La unidad conforme a la reivindicación 14, con la adición de una pluralidad de mangas a través de las cuales se hace pasar el hidrocarburo antes de que éste llegue a la matriz, mangas que son de un tejido de fibras sintéticas que posee la propiedad de reforzar las cargas estáticas transportadas por las partículas de agua que pasan a



249127

través de las mangas.

5 17º.- Un filtro y supresor de agua combinados para hidroccarburos contaminados con partículas de agua y de suciedad, el cual comprende una envoltura cerrada con un primer tabique perforado que la cruza formando una cámara por encima y otra por debajo, del mismo, una unidad combinada de filtro y coalescencia montada en línea con cada perforación del tabique, medios para conducir el filtrado desde la cámara situada encima del tabique, medios para transportar el fluido a filtrar hasta la cámara situada debajo del tabique con fuerza suficiente para hacer circular el filtrado a través de las unidades de filtro, y medios asociados con la sección inferior de la cámara situada debajo del tabique para extraer el agua precipitada como sedimento en la misma, comprendiendo cada una de dichas unidades en combinación una matriz hueca, hidrófaga y porosa, cilíndrica y cerrada por un extremo, para neutralizar las cargas estáticas de las gotas de agua en suspensión en el fluido a filtrar que pasa a su través y para retener por filtración los sólidos más gruesos, y una pluralidad de mantas de medio filtrante de fibra de vidrio en contacto y rodeando la matriz, en la que las mantas interna y externa favorecen la formación de gotas de agua mientras la manta intermedia constituye una barrera selectiva de tamaño para el paso a su través de gotas de agua de tamaño menor que el escogido.

10  
15  
20  
25

30 18º.- Aparato conforme a la reivindicación 17, con la adición de un segundo tabique perforado situado a través de la envoltura por encima del primer tabique, una manga que pende del segundo tabique en línea con cada perforación de éste, estando dicha manga hecha de tejido de fibras sintéti-



248127

cas.

19º.- Aparato conforme a la reivindicación 17, en el que el tejido de las mangas está cardado o presenta fibrillas por el interior de la manga.

5

10

15

20

25

20º.- Aparato para filtrar líquidos y extraer de los mismos partículas sólidas y partículas de agua, que comprende un cuerpo dotado de una cavidad cerrada, medios de entrada en comunicación con dicha cavidad para introducir en ésta el líquido a filtrar, medios de salida en comunicación con la cavidad para extraer de ésta el líquido filtrado, medios para obligar a un líquido a presión a pasar a través de dichos medios de entrada y de dicha cavidad y a salir a través de dichos medios de salida, un primer filtro hueco y de paredes delgadas, de fibras tejidas, que abre hacia la corriente líquida de modo tal que el líquido entra en dicho primer filtro, un segundo filtro hueco dispuesto corriente abajo con respecto a dicho primer filtro y que abre hacia el sentido de circulación del líquido de modo tal que el líquido entra dentro de dicho segundo filtro hueco, comprendiendo dicho segundo filtro una matriz hueca, rígida y porosa, hecha de esferas metálicas adheridas y rodeada de un conjunto de mantas que incluye una pluralidad de capas de fibra de vidrio, hallándose dichas capas de fibras de vidrio en contacto unas con otras y separadas de dicha matriz.

30

21º.- Aparato conforme a la reivindicación 20, que incluye una pluralidad de fibrillas cardadas u obtenidas de otra forma en la superficie interna del primer filtro hueco.

22º.- Aparato para extraer contaminantes de líquidos,

248127



que comprende una matriz hueca porosa hecha de esferas de  
bronce sinterizadas, cerrada por un extremo y abierta por  
el otro para recibir flúidos en su interior, un conjunto  
de mantas que rodean a dicha matriz separadas de ella, un  
5 tamiz esencialmente rígido dispuesto entre dicha matriz y  
dicho conjunto de mantas para soportar a dicho conjunto  
de mantas en la adecuada posición de funcionamiento, y un  
material tejido de malla abierta dispuesto alrededor de dicho  
conjunto de mantas y en contacto con el mismo para mante-  
10 ner al conjunto de mantas en posición adecuada con respec-  
to a dicho tamiz.

23º.- Aparato para extraer contaminantes de líquidos,  
que incluye una matriz hueca porosa hecha de esferas sinte-  
rizadas que tienen una superficie externa de estafío, hallén-  
15 dose dicha matriz cerrada por un extremo y abierta por el  
otro para recibir líquidos en su interior de modo que el lí-  
quido está adaptado para pasar a través de la matriz, y un  
conjunto de mantas que rodean a dicha matriz separadas de  
ella, incluyendo dicho conjunto de mantas una pluralidad de  
20 capas de material, cada una de las cuales está constituida  
por fibras estando una capa intermedia de dichas capas cons-  
tituida por fibras de un diámetro medio inferior al diámetro  
medio de las fibras de las capas que se encuentran a uno y  
otro lado de ella.

24º.- Un método de extraer contaminantes.

249127-9



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

5 Esta Memoria consta de treinta y seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

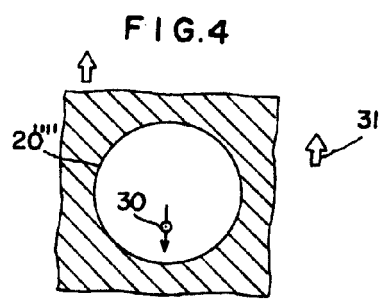
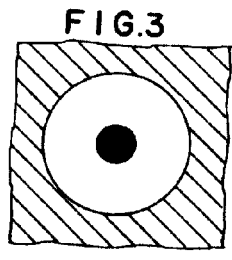
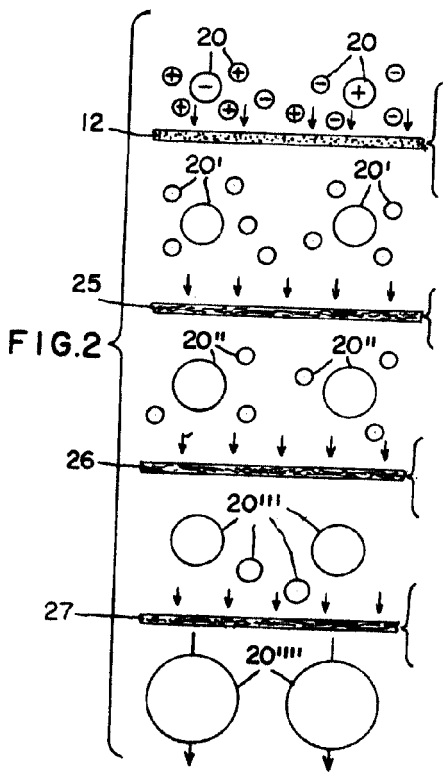
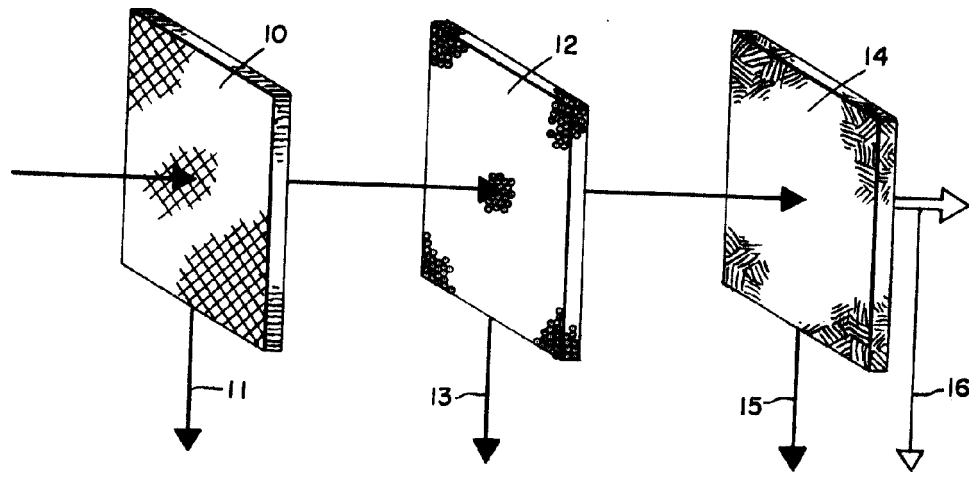
9 JUN 1959  
P.A.

Alberto de Elzaburu  
Por el autor



FIG. 1

249127



*[Handwritten signature]*



FIG. 5

249127

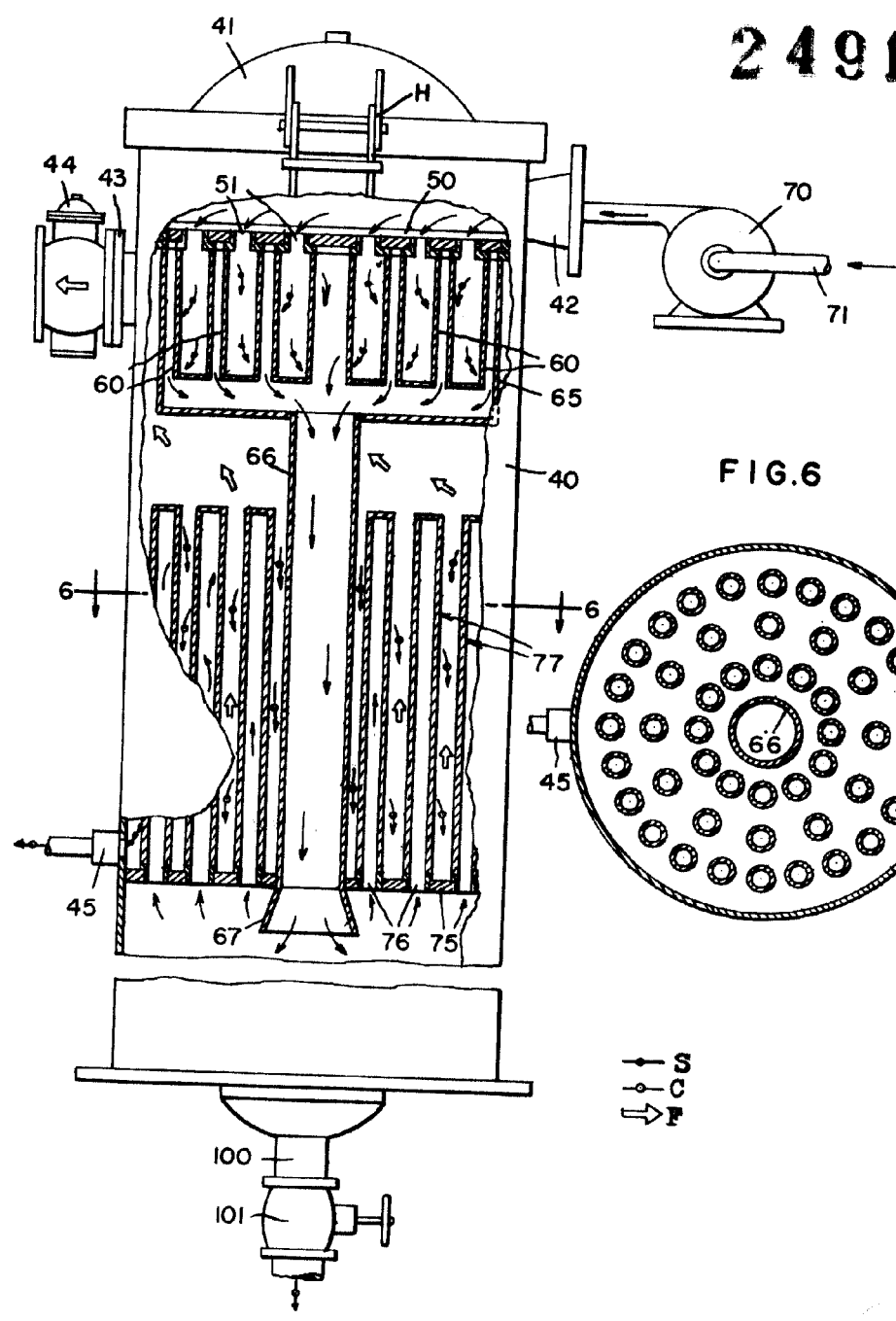
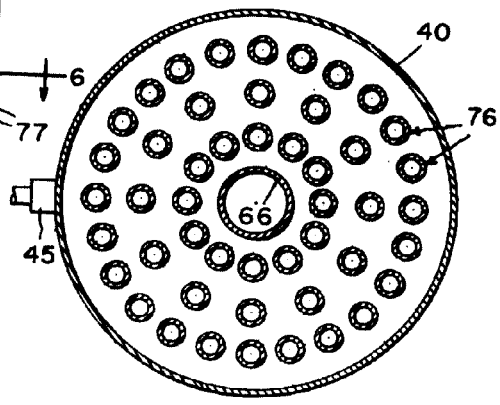
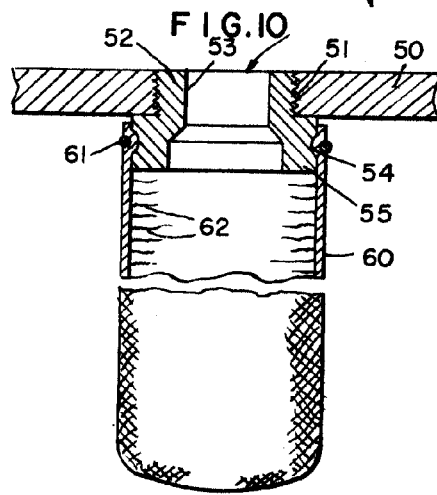
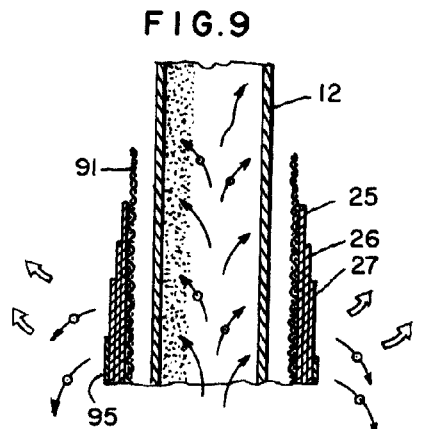
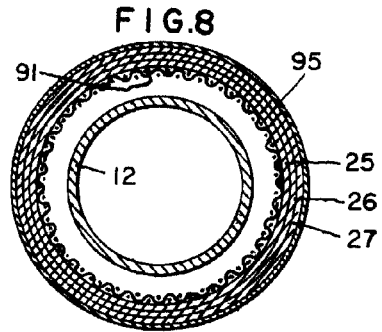
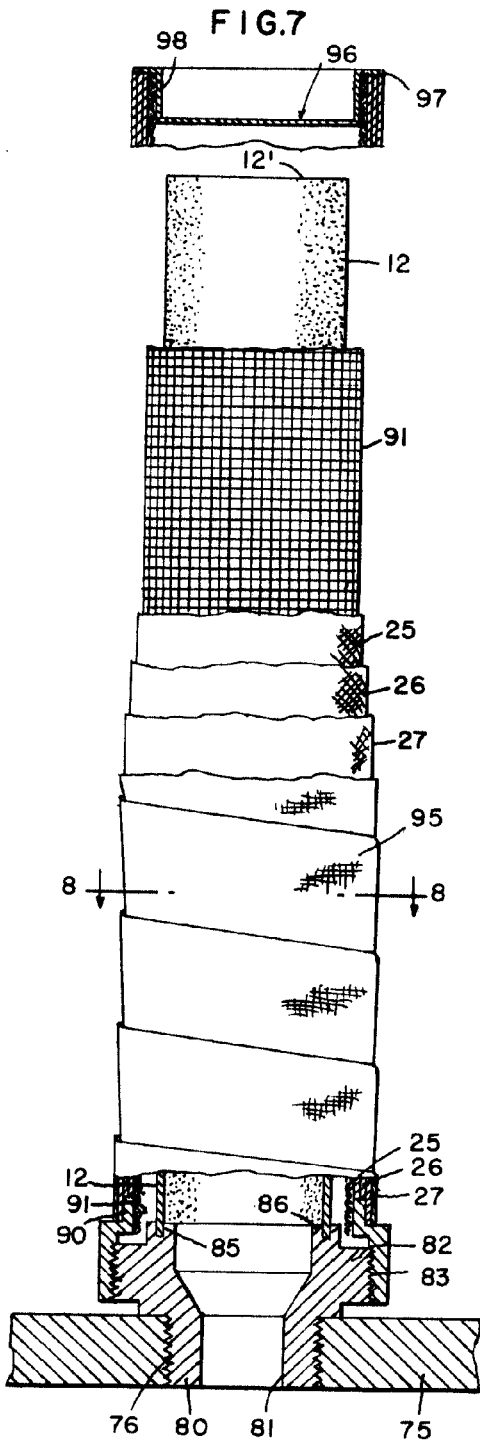


FIG. 6



*Handwritten signature or mark.*

249127



*Handwritten signature or mark.*